

# Junta de Gobernadores

**GOV/2022/52**  
11 de septiembre de 2022

Español  
Original: inglés

**Solo para uso oficial**

## Seguridad tecnológica nuclear, seguridad física nuclear y salvaguardias en Ucrania

*Informe del Director General*

### Resumen

- En respuesta a la solicitud formulada por los Estados Miembros (resolución GOV/2022/17 de la Junta de Gobernadores del OIEA), el presente informe ofrece un resumen de la situación en Ucrania en lo que respecta a la seguridad tecnológica nuclear, la seguridad física nuclear y las salvaguardias de las instalaciones nucleares y las actividades relacionadas con fuentes radiactivas en Ucrania. Se basa en la información puesta a disposición del Organismo desde que la Federación de Rusia comenzó la ocupación en Ucrania e incluye las medidas adoptadas por el Organismo en respuesta a la solicitud de asistencia formulada por Ucrania para restablecer, según proceda, un régimen sólido de seguridad nuclear tecnológica y física en sus instalaciones nucleares y en las actividades relacionadas con fuentes radiactivas. El presente informe abarca el período comprendido entre el 24 de febrero y el 5 de septiembre de 2022.
- El presente informe también resume los aspectos relevantes de la aplicación de las salvaguardias en Ucrania en virtud del Acuerdo entre Ucrania y el Organismo Internacional de Energía Atómica para la Aplicación de Salvaguardias en relación con el Tratado sobre la No Proliferación de las Armas Nucleares y su Protocolo Adicional en las circunstancias actuales.

### Medida que se recomienda

- Se recomienda que la Junta de Gobernadores tome nota de este informe.

# Seguridad tecnológica nuclear, seguridad física nuclear y salvaguardias en Ucrania

## *Informe del Director General*

### **A. Introducción**

1. El 3 de marzo, la Junta de Gobernadores aprobó una resolución sobre las implicaciones de la situación en Ucrania para la seguridad tecnológica, la seguridad física y las salvaguardias, en la que “[d]eplor[ó] las acciones de la Federación de Rusia en Ucrania” y expresó “grave preocupación por el hecho de que la agresión de la Federación de Rusia está impidiendo al Organismo llevar a cabo de forma plena y segura las actividades de verificación de las salvaguardias”.<sup>1</sup>
2. En abril de 2022, el Director General publicó un primer informe resumido sobre la seguridad tecnológica nuclear, la seguridad física nuclear y las salvaguardias en Ucrania<sup>2</sup>, en el que presentaba un panorama general de la situación en Ucrania durante el período comprendido entre el 24 de febrero y el 28 de abril e incluía las conclusiones iniciales de las misiones de expertos del OIEA a Ucrania encabezadas por el Director General que tuvieron lugar en marzo y abril de 2022.
3. En la reunión de la Junta de Gobernadores de junio de 2022, el Director General presentó un informe oral sobre las implicaciones de la situación en Ucrania para la seguridad tecnológica, la seguridad física y las salvaguardias, así como sobre la misión del Organismo al emplazamiento de la central nuclear y la zona de exclusión de Chornóbil, en Ucrania, que tuvo lugar del 30 de mayo al 4 de junio. El Director General informó a la Junta sobre el establecimiento de un exhaustivo programa de asistencia que incluye la asistencia técnica a distancia, la asistencia técnica sobre el terreno, la entrega de equipo y la disposición del Organismo para enviar asistencia rápidamente en caso necesario. También subrayó una lista detallada de las necesidades de Ucrania que se había transmitido a los Estados Miembros.
4. El 11 de agosto, el Director General informó al Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas sobre la situación de la seguridad nuclear tecnológica y física en el emplazamiento de la central nuclear ucraniana de Zaporíyia y los esfuerzos que estaba realizando el Organismo para concertar y encabezar una misión de expertos al emplazamiento. El Director General también ofreció detalles de cómo los bombardeos de los días 5 y 6 de agosto de 2022 en el emplazamiento de la central nuclear de Zaporíyia habían comprometido prácticamente los siete pilares indispensables para garantizar la seguridad nuclear tecnológica y física (“los siete pilares”, véase la sección B.1), incluidos los relacionados con la integridad física de la central, el funcionamiento de sus sistemas de seguridad tecnológica y física, su personal y el suministro eléctrico desde el exterior del emplazamiento.

---

<sup>1</sup> Resolución GOV/2022/17 de la Junta de Gobernadores del OIEA, aprobada el 3 de marzo de 2022.

<sup>2</sup> Disponible en la siguiente dirección: <https://www.iaea.org/sites/default/files/22/04/ukraine-report.pdf>.

5. El 6 de septiembre, el Director General publicó un segundo informe resumido sobre la seguridad tecnológica nuclear, la seguridad física nuclear y las salvaguardias en Ucrania<sup>3</sup>, que abarca el período comprendido entre el 28 de abril y el 5 de septiembre de 2022. El segundo informe resumido, que se adjunta al presente informe, se centra principalmente en los sucesos ocurridos en el emplazamiento de la central nuclear de Zaporíyia, así como en las conclusiones preliminares sobre seguridad nuclear tecnológica y física dimanantes de la Misión de Asistencia y Apoyo del OIEA a Zaporíyia (ISAMZ), que encabezó el Director General del 29 de agosto al 3 de septiembre, y las conclusiones de la segunda misión del OIEA al emplazamiento y la zona de exclusión de la central nuclear de Chornóbil.

6. El 6 de septiembre, en una sesión del Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas sobre las amenazas a la paz y la seguridad internacionales, el Director General informó al Consejo de Seguridad sobre las conclusiones y recomendaciones de la ISAMZ que se incluyen en el segundo informe resumido. El Director General destacó que era necesario establecer una zona de protección alrededor de la central nuclear de Zaporíyia y que se debía poner fin a los bombardeos en la central y sus alrededores. Además, el Director General destacó la importancia de mantener la presencia continuada del OIEA en el emplazamiento de la central nuclear de Zaporíyia, de modo que el personal del OIEA sobre el terreno que estaba en el emplazamiento proporcionara información de primera mano, neutral, imparcial y técnica sobre el estado de la seguridad nuclear tecnológica y física en el emplazamiento.

7. El presente informe se ha elaborado en respuesta a la resolución GOV/2022/17, en que la Junta de Gobernadores pidió al Director General que “[continúe] vigilando de cerca la situación [en Ucrania], prestando especial atención a la seguridad tecnológica y la seguridad física de las instalaciones nucleares de Ucrania, e [informe] a la Junta sobre estos elementos, según se requiera”. El presente informe refleja la información proporcionada en los dos informes resumidos y abarca el período comprendido entre el 24 de febrero y el 5 de septiembre de 2022.

## **B. Seguridad nuclear tecnológica y física de las instalaciones nucleares en Ucrania**

### **B.1. Los siete pilares indispensables para garantizar la seguridad nuclear tecnológica y física durante un conflicto armado**

8. El 2 de marzo, en una reunión de la Junta de Gobernadores, y posteriormente en un comunicado de prensa publicado el 4 de marzo, el Director General esbozó siete pilares indispensables para garantizar la seguridad nuclear tecnológica y física durante un conflicto armado (los “siete pilares”) en relación con la situación en Ucrania. Los siete pilares son los siguientes:

1. se debe mantener la integridad física de las instalaciones, ya sean los reactores, las piscinas de combustible o los almacenes de desechos radiactivos;
2. todos los sistemas y equipos de seguridad tecnológica y física deben permanecer en pleno funcionamiento en todo momento;
3. el personal de operación tiene que poder desempeñar sus funciones en materia de seguridad tecnológica y física y tener la capacidad de tomar decisiones sin presiones indebidas;

---

<sup>3</sup> Disponible en [https://www.iaea.org/sites/default/files/22/09/ukraine-2ndsummaryreport\\_sept2022.pdf](https://www.iaea.org/sites/default/files/22/09/ukraine-2ndsummaryreport_sept2022.pdf).

4. se debe garantizar el suministro eléctrico desde el exterior a partir de la red para todos los emplazamientos nucleares;
  5. debe haber cadenas y transporte ininterrumpidos de suministro logístico hacia los emplazamientos y desde ellos;
  6. deben existir sistemas eficaces de monitorización radiológica dentro y fuera del emplazamiento, así como medidas de preparación y respuesta para casos de emergencia, y
  7. debe haber una comunicación fiable con el regulador y otras entidades.
9. Los siete pilares dimanan de las normas de seguridad y las orientaciones sobre seguridad física nuclear del OIEA y se aplican a estas circunstancias sin precedentes en que hay fuerzas militares cerca del emplazamiento de una instalación nuclear o en él y, en particular, de una central nuclear en funcionamiento.<sup>4</sup> El Director General ha manifestado su gran preocupación de manera regular cuando esos siete pilares se han visto comprometidos en los emplazamientos de las instalaciones nucleares de Ucrania. Asimismo, ha recalcado una y otra vez la disposición del Organismo para ayudar a garantizar que en Ucrania se cumplan esos siete pilares.

## **B.2. Misiones del OIEA a Ucrania**

10. Desde que comenzó el conflicto militar en Ucrania, el Organismo ha llevado a cabo cuatro misiones de asistencia y apoyo al país. Los objetivos principales de esas misiones de asistencia y apoyo eran evaluar la situación actual de la seguridad tecnológica nuclear, la seguridad física nuclear y las salvaguardias en las instalaciones nucleares y las actividades relacionadas con fuentes radiactivas en Ucrania, acordar el alcance de la asistencia y el apoyo técnicos a Ucrania en materia de seguridad nuclear tecnológica y física, empezar a prestar la asistencia del Organismo encaminada a reducir el riesgo de un accidente nuclear grave, así como ayudar a estabilizar la situación actual de la seguridad nuclear tecnológica y física.

11. La primera misión, que fue enviada a la central nuclear de Ucrania del Sur y estuvo encabezada por el Director General e integrada por un grupo de expertos técnicos del OIEA, tuvo lugar del 29 al 31 de marzo de 2022 para empezar a prestar la asistencia del OIEA encaminada a reducir el riesgo de un accidente nuclear grave.

12. La segunda misión a Ucrania tuvo lugar del 25 al 28 de abril en el emplazamiento de la central nuclear de Chornóbil y estuvo integrada por una delegación de alto nivel y un grupo de expertos técnicos del OIEA, encabezados por el Director General. Esta misión permitió al Organismo realizar una evaluación sobre el terreno para conocer mejor los problemas en materia de seguridad nuclear tecnológica y física en relación con las instalaciones nucleares de Ucrania. También le brindó la oportunidad de formular observaciones de primera mano sobre el terreno, y las primeras mediciones de radiación que se llevaron a cabo en el emplazamiento de Chornóbil para realizar una evaluación exhaustiva de posibles exposiciones a la radiación. Además, se entregaron algunos equipos prioritarios que Ucrania había solicitado, como equipo de monitorización radiológica y equipos de protección personal.

13. La tercera misión se llevó a cabo en el emplazamiento de la central nuclear de Chornóbil y su zona de exclusión del 30 de mayo al 4 de junio de 2022. Estuvo integrada por expertos del OIEA en protección radiológica y seguridad en la gestión de los desechos radiactivos y el combustible gastado, seguridad física nuclear, y preparación y respuesta para casos de emergencia. El objetivo de esta misión era evaluar con más detalle la situación en aquel momento de la seguridad nuclear tecnológica y física en las instalaciones del emplazamiento de la central nuclear de Chornóbil y en la zona de exclusión.

---

<sup>4</sup> En la sección B del segundo informe resumido, que figura en el anexo, se ofrecen más detalles sobre los siete pilares.

14. La cuarta misión, la Misión de Asistencia y Apoyo del OIEA a Zaporíyia (ISAMZ), tuvo lugar del 29 de agosto al 3 de septiembre de 2022. La encabezó el Director General y estuvo integrada por una delegación y un grupo técnico, ambos de alto nivel, con objeto de ayudar a estabilizar la situación de la seguridad nuclear tecnológica y física en el emplazamiento de la central nuclear de Zaporíyia.

15. El Organismo ha establecido una presencia continuada en el emplazamiento de la central nuclear de Zaporíyia para ayudar a estabilizar la situación. Al mantener su presencia en el emplazamiento, el Organismo puede seguir de cerca la situación en él y recibir información directa, rápida y fiable.

### **B.3. Panorama general de la situación en las instalaciones nucleares de Ucrania**

16. El OIEA ha estado monitorizando la situación de la seguridad nuclear tecnológica y física de las instalaciones nucleares de Ucrania, incluidas la central nuclear de Zaporíyia, la central nuclear de Chornóbil, la central nuclear de Jmelnitski, la central nuclear de Rivne y la central nuclear de Ucrania del Sur, así como otras instalaciones y actividades relacionadas con fuentes radiactivas. A continuación se presenta un resumen de la situación actual en estas instalaciones y actividades, así como de las misiones realizadas por el Organismo en los emplazamientos de la central nuclear de Zaporíyia y la central nuclear de Chornóbil.

#### **B.3.1. Central nuclear de Zaporíyia**

17. La central nuclear de Zaporíyia, que es la más grande de Ucrania, consta de seis reactores VVER-1000 operados por Energoatom, la empresa nacional generadora de energía nuclear de ese país. El 4 de marzo de 2022 Ucrania comunicó al Organismo que fuerzas rusas habían tomado el control del emplazamiento de la central nuclear de Zaporíyia. El 24 de agosto había dos unidades de reactor en funcionamiento para atender las necesidades de Ucrania en materia de suministro eléctrico, mientras que las demás unidades estaban en mantenimiento o en estado de parada fría.

18. El 3 de septiembre se redujo la potencia de funcionamiento de las dos unidades de reactor operativas. Posteriormente, una de las unidades del reactor se apagó y la otra unidad del reactor se mantuvo operativa.

19. Desde el inicio del conflicto, un número considerable de acontecimientos en el emplazamiento de la central nuclear de Zaporíyia han comprometido considerablemente los siete pilares.<sup>5</sup> Las principales preocupaciones respecto de cada uno de los siete pilares se resumen de la siguiente manera:

- **Integridad física:** Si bien es cierto que los continuos bombardeos no han desatado una emergencia nuclear, estos siguen suponiendo una amenaza constante para la seguridad nuclear tecnológica y física, cuyo posible impacto en funciones críticas de seguridad podría desencadenar consecuencias radiológicas sumamente trascendentales para la seguridad.
- **Sistemas y equipos de seguridad tecnológica y física:** el mantenimiento de todos los sistemas de seguridad de la central nuclear de Zaporíyia en funcionamiento normal y del sistema de protección física operativo es el resultado de los esfuerzos realizados por el personal de operación. Sin embargo, esos esfuerzos se están realizando en circunstancias muy difíciles, debido a la presencia en el emplazamiento de personal y equipo militares y de representantes del Organismo Federal de Energía Atómica de Rusia, Rosatom.

---

<sup>5</sup> Los principales acontecimientos y su repercusión en los siete pilares se detallan en los párrafos 21 a 82 del segundo informe resumido, incluido en el anexo de este informe.

- **Personal de operación:** El personal ucraniano que opera la central, que se encuentra bajo la ocupación militar rusa, soporta constantemente un estrés y una presión elevados, especialmente debido al número limitado personal disponible. Esa situación no es sostenible y podría dar lugar a un aumento del error humano que afectara a la seguridad nuclear. Un número suficiente de miembros del personal de operación debe poder desempeñar sus importantes funciones sin amenazas ni presiones que socaven no solo su propia seguridad, sino también la de la propia instalación, y se debe prestar todo el apoyo necesario para velar por la salud del personal y la de sus familiares. Al estar presente en el emplazamiento, la ISAMZ puede detectar y ayudar a resolver esas cuestiones de conformidad con las normas aplicables.
- **Suministro eléctrico desde el exterior del emplazamiento:** En varias ocasiones, la central nuclear de Zaporíyia perdió, total o parcialmente, el suministro eléctrico desde el exterior debido a las actividades militares en la zona. El suministro eléctrico desde el exterior del emplazamiento es esencial para que la central siga funcionando de forma segura.
- **Cadena de suministro logístico:** El mantenimiento de unas cadenas de suministro logístico funcionales y eficaces favorece la operabilidad de los sistemas críticos de seguridad tecnológica y física y garantiza que cualquier daño que sufran estos se repare a tiempo para evitar consecuencias injustificadas dentro o fuera del emplazamiento.
- **Sistema de monitorización radiológica dentro y fuera del emplazamiento y preparación y respuesta para casos de emergencia:** En las circunstancias actuales, que amenazan de forma constante la seguridad tecnológica y física de la central, es de vital importancia garantizar un estado de preparación para responder con eficacia dentro y fuera del emplazamiento a cualquier emergencia nuclear o radiológica.
- **Comunicaciones:** Desde el inicio del conflicto se ha observado una falta de vías y canales de comunicación. Esta deficiencia crítica solo viene a agravar las dificultades actuales para mantener la operación tecnológica y físicamente segura de la central con una supervisión reglamentaria adecuada y para garantizar una respuesta eficaz a nivel local, regional, nacional e internacional a cualquier suceso relacionado con la seguridad tecnológica nuclear o la seguridad física nuclear.

20. A la luz de las repercusiones que la situación actual tiene sobre los siete pilares, en particular en relación con la central nuclear de Zaporíyia, en el segundo informe resumido, incluido en el anexo, se formulan recomendaciones para ayudar a restablecer medidas sólidas de seguridad nuclear tecnológica y física en el emplazamiento. Estas recomendaciones se presentan a continuación en relación con cada pilar:

- La **recomendación 1 (Integridad física)** establece que “el OIEA recomienda poner fin inmediatamente a los bombardeos en el emplazamiento y sus inmediaciones a fin de evitar más daños para la central y las instalaciones conexas, por el bien de la seguridad del personal de operación y a fin de preservar la integridad física en apoyo de un funcionamiento tecnológica y físicamente seguro. Para ello, es preciso que todas las partes pertinentes acuerden establecer una zona de protección de la seguridad nuclear tecnológica y física en torno a la central nuclear de Zaporíyia”.
- La **recomendación 2 (Sistemas y equipos de seguridad tecnológica y física)** establece que “el OIEA recomienda que el sistema de protección física funcione tal y como fue diseñado y autorizado, y que se garantice el funcionamiento continuado de los sistemas de seguridad tecnológica y física y la operabilidad de los sistemas y equipos en la central nuclear de Zaporíyia. Para ello, es necesario retirar los vehículos de las zonas que puedan interferir en el funcionamiento de los sistemas y equipos de seguridad tecnológica y física”.

- La **recomendación 3 (Personal de operación)** establece que “el OIEA recomienda que se restablezca un entorno de trabajo adecuado para el personal de operación, incluido el apoyo familiar. Además, la responsabilidad de la seguridad nuclear tecnológica y física recae principalmente en el operador, por lo que este debe poder cumplir su misión con jerarquías y líneas de responsabilidades claras”.
- La **recomendación 4 (Suministro eléctrico desde el exterior del emplazamiento)** establece que “el OIEA recomienda que se restablezca y esté disponible en todo momento la redundancia de la línea de suministro eléctrico desde el exterior tal y como se diseñó y que se ponga fin a todas las actividades militares que puedan afectar a los sistemas de suministro eléctrico (véase la recomendación 1)”.
- La **recomendación 5 (Cadena de suministro logístico)** establece que “el OIEA recomienda que todas las partes implicadas se comprometan y contribuyan a garantizar unas cadenas de suministro eficaces para mantener la seguridad nuclear tecnológica y física de la central en todas las condiciones, incluidos unos corredores de transporte seguros, aprovechando el programa de asistencia y apoyo del OIEA, según proceda”.
- La **recomendación 6 (Sistemas de monitorización radiológica dentro y fuera del emplazamiento y preparación y respuesta para casos de emergencia)** establece que “el OIEA recomienda que 1) se hagan simulacros y ejercicios para poner a prueba las funciones de respuesta a emergencias y que se restablezcan las instalaciones de respuesta a emergencias que apoyan esas funciones, y 2) que se restablezca la preparación mediante una capacitación periódica, líneas decisorias claras y la disponibilidad de vías de comunicación y apoyo logístico. La ISAMZ puede ayudar con los preparativos y apoyar las actividades de capacitación”.
- La **recomendación 7 (Comunicaciones)** establece que “el OIEA recomienda que se garanticen vías y canales de comunicación fiables y redundantes, incluida la conectividad a internet y/o por satélite, con todas las organizaciones externas necesarias para el funcionamiento tecnológico y físicamente seguro de la instalación”.

21. El objetivo fundamental del establecimiento de la zona de protección de la seguridad nuclear tecnológica y física, tal como se indica en la recomendación 1, es evitar que ocurra un accidente nuclear.

22. Sobre la base de los conocimientos actuales acerca de la situación de la seguridad nuclear tecnológica y física en el emplazamiento de la central nuclear de Zaporíyia, se han determinado dos factores esenciales para que pueda cumplirse este objetivo:

- debe ponerse fin a los bombardeos en la central o desde ella y en sus alrededores;
- debe establecerse la rehabilitación y el mantenimiento de suministros eléctricos redundantes desde el exterior del emplazamiento para la central.

### **B.3.2. Emplazamiento de la central nuclear de Chornóbil**

23. El emplazamiento de la central nuclear de Chornóbil consta de seis unidades de reactor (las unidades 1 a 4 llevan en régimen de parada definitiva desde el accidente de 1986 y las unidades 5 y 6 nunca se pusieron en servicio), incluida la unidad 4, que quedó parcialmente destruida en el accidente de 1986 y ahora se ha cubierto con un sarcófago conocido como Nuevo Confinamiento Seguro. En el emplazamiento de la central nuclear de Chornóbil también hay dos instalaciones de almacenamiento provisional de combustible gastado (ISF-1 e ISF-2) y diversas instalaciones de gestión de desechos. Dentro de la zona de exclusión de Chornóbil, que abarca un territorio más amplio, hay más instalaciones de gestión de desechos, entre ellas, numerosas instalaciones de disposición final de desechos radiactivos.

24. En la zona de exclusión de Chornóbil se ha construido una instalación central de almacenamiento de combustible gastado. Una vez puesta en servicio, está previsto que dicha instalación reciba y almacene combustible gastado procedente de reactores de las centrales nucleares de Jmelnitski, Rivne y Ucrania del Sur.

25. La situación del emplazamiento de la central nuclear de Chornóbil y de la zona de exclusión en relación con los siete pilares es la siguiente<sup>6</sup>:

- **Integridad física:** Durante la ocupación se produjeron daños a la infraestructura que necesitaban una evaluación más profunda del impacto en la seguridad nuclear tecnológica y física, incluida la integridad física de las instalaciones en el emplazamiento de la central nuclear de Chornóbil y la zona de exclusión, antes de reanudar su funcionamiento normal, otorgando prioridad al desminado de la zona. Durante su segunda misión al emplazamiento, el Organismo presencié la reparación de algunas estructuras e instalaciones, pero aún queda trabajo por hacer.
- **Sistemas y equipos de seguridad tecnológica y física:** Los expertos observaron el alcance de los daños en los sistemas de protección física y realizaron una primera evaluación de la magnitud de la asistencia que se necesita para restablecer una protección física óptima. El laboratorio analítico central en la ciudad de Chornóbil había sido saqueado y durante la última misión del OIEA no se pudo confirmar la seguridad tecnológica y física de sus fuentes de calibración, ni el estado de las muestras ambientales que estaban almacenadas allí. No obstante, basándose en la información aportada, el Organismo estimó que el incidente no planteaba riesgo radiológico significativo.
- **Personal de operación:** Durante el período en que las fuerzas rusas estuvieron presentes, el personal ucraniano siguió ocupándose de las operaciones diarias en el emplazamiento de la central nuclear de Chornóbil. Por casi cuatro semanas, el personal no pudo rotar ni regresar a sus hogares, y estuvo sometido a un nivel de estrés y presión alto y constante mientras operaba las instalaciones nucleares. Las actividades en otras instalaciones de la zona de exclusión se detuvieron durante el período de presencia rusa. Las autoridades locales tomaron medidas para proporcionar al personal de las instalaciones un alojamiento provisional habitable y el transporte hacia el emplazamiento y desde él.
- **Suministro eléctrico desde el exterior del emplazamiento:** El 9 de marzo, el emplazamiento de la central nuclear de Chornóbil perdió todo suministro eléctrico procedente del exterior. Se utilizaron generadores diésel para abastecer sistemas importantes para la seguridad de las instalaciones, entre ellas, la ISF-1, la ISF-2 y el Nuevo Confinamiento Seguro. Pese a la difícil situación fuera del emplazamiento, se restauraron las líneas de suministro eléctrico desde fuentes externas a la central, y el suministro de energía eléctrica a la central nuclear de Chornóbil ha sido estable desde el 14 de marzo. El hecho de que se desconectara de la red no tuvo un impacto decisivo en las funciones críticas de seguridad del emplazamiento. Sin embargo, el operador no pudo mantener algunas funciones como la monitorización radiológica, los sistemas de ventilación y la iluminación normal. Cuando en mayo se llevó a cabo la misión del OIEA, no se detectaron problemas con el suministro eléctrico desde fuentes externas a la central.
- **Cadena de suministro logístico:** Ucrania ha comunicado que la zona de exclusión de Chornóbil se va recuperando gradualmente de las acciones militares rusas. Se están reparando puntos de la carretera que lleva a la zona de exclusión, se están arreglando líneas de transmisión

---

<sup>6</sup> Los principales acontecimientos y sus repercusiones sobre los siete pilares, incluidas las conclusiones de la misión más reciente del OIEA al emplazamiento de la central nuclear de Chornóbil y a la zona de exclusión, así como los resultados de la evaluación de la dosis basada en las mediciones y los análisis de muestras realizados tras la primera misión a este emplazamiento, se detallan en los párrafos 83 a 110 del segundo informe resumido, que se presenta en el anexo.



de energía eléctrica, ya hay comunicación radiotelefónica en torno a la central nuclear de Chornóbil y las redes de telefonía móvil están funcionando. En lo que respecta a la correcta recogida y tratamiento de los desechos radiactivos sólidos y líquidos del emplazamiento de la central nuclear de Chornóbil, se detectó un grave problema en relación con la accesibilidad al cemento, las cápsulas y los contenedores (de cemento y metálicos), ya que la única fábrica/proveedor estaba situada en Slavutysh, cuya conexión con Chornóbil se ve afectada por la situación.

- **Sistema de monitorización radiológica dentro y fuera del emplazamiento y preparación y respuesta para casos de emergencia:** El 6 de junio se restableció la transmisión periódica al Sistema Internacional de Información sobre Monitorización Radiológica (IRMIS) de datos de monitorización radiológica del emplazamiento de la central nuclear de Chornóbil. A partir de los datos de monitorización radiológica disponibles, el Organismo estimó que los niveles de radiación eran bajos y estaban dentro del rango operacional medido en la zona de exclusión antes del inicio del conflicto, por lo que se consideró que no suponían ningún peligro para el público o los trabajadores de la zona.

- **Comunicaciones:** La Inspección Estatal de Reglamentación Nuclear de Ucrania (SNRIU) siguió recibiendo información sobre la situación en el emplazamiento de la central nuclear de Chornóbil a través de directivos superiores de la central que se encontraban fuera del emplazamiento. Ucrania viene restaurando gradualmente el control reglamentario de la seguridad nuclear y radiológica en las instalaciones y actividades del emplazamiento de la central nuclear de Chornóbil y la zona de exclusión. Sin embargo, la situación general en la zona que rodea el emplazamiento de la central nuclear de Chornóbil y la zona de exclusión sigue siendo difícil debido a los puentes destruidos y a las actividades de desminado mencionadas.

26. Para atender las necesidades relacionadas con la seguridad tecnológica de las instalaciones nucleares, la protección radiológica, la seguridad de la gestión de los desechos y las cuestiones relativas a la preparación y respuesta para casos de emergencia en relación con instalaciones y actividades en el emplazamiento de la central nuclear de Chornóbil y la zona de exclusión, el Organismo está trabajando en estrecha colaboración con las contrapartes de Ucrania para encontrar la mejor manera de abordar estas necesidades.<sup>7</sup>

27. El Organismo realizó una evaluación de la dosis que podría haber recibido el personal que ocupaba la zona de exclusión de Chornóbil entre el 24 de febrero y el 31 de marzo. Los resultados muestran que la exposición externa debida a las deposiciones de cesio 137 en el suelo es el principal factor que contribuye a las dosis potenciales, mientras que las dosis debidas a la inhalación y a la ingestión involuntaria contribuyen de forma insignificante a esta dosis. El total de las dosis efectivas adicionales anuales estimadas es bajo y no se prevé que se observen efectos en la salud del personal presente en la zona que puedan atribuirse a la exposición a la radiación a estos niveles de dosis.<sup>8</sup>

### B.3.3 Otras instalaciones

28. A pesar de unas circunstancias sin precedentes, las otras tres centrales nucleares operativas de Ucrania (las centrales nucleares de Jmelnitski, Rivne y Ucrania del Sur), así como las instalaciones de la empresa estatal especializada “Radon”, especializada en la gestión de desechos radiactivos procedentes de la medicina y la industria, han seguido funcionando de forma tecnológica y físicamente segura desde el comienzo del conflicto.

---

<sup>7</sup> Pueden consultarse más detalles en los párrafos 136 a 138 del segundo informe resumido, incluido en el anexo.

<sup>8</sup> Pueden consultarse más detalles en los párrafos 89 a 98 del segundo informe resumido, incluido en el anexo.

29. La instalación subcrítica de fuente de neutrones del Instituto de Física y Tecnología de Járkiv (KIPT), que se utiliza con fines de investigación y desarrollo y de producción de radioisótopos para aplicaciones médicas e industriales, fue bombardeada en varias ocasiones. El Organismo todavía ha de evaluar el impacto de los daños en el sistema de protección física de la instalación, pero los bombardeos no tuvieron consecuencia radiológica alguna ni supusieron la pérdida del confinamiento del material radiactivo.

#### **B.4. Apoyo y asistencia técnicos del OIEA para la seguridad nuclear tecnológica y física**

30. A raíz de la solicitud de asistencia presentada por Ucrania, el Organismo elaboró y acordó con funcionarios ucranianos un plan técnico concreto y detallado para prestar asistencia en materia de seguridad nuclear tecnológica y física a las instalaciones y actividades nucleares de Ucrania relacionadas con fuentes radiactivas. El apoyo y la asistencia técnicos para la seguridad nuclear tecnológica y física, que se explican a continuación, se centran en cuatro esferas: la asistencia a distancia, la entrega de equipo, la asistencia presencial y el despliegue de asistencia rápida.<sup>9</sup>

31. La asistencia a distancia se refiere al apoyo externo prestado en relación con las evaluaciones de la seguridad tecnológica y física de las instalaciones nucleares, incluidas las instalaciones de gestión de desechos radiactivos, así como de las actividades con fuentes radiactivas. Abarca los esfuerzos que se están realizando, por ejemplo, para atender las necesidades inmediatas de apoyo en la verificación del inventario por lo que respecta a fuentes radiactivas y para garantizar que el control reglamentario se restaura según sea necesario.

32. La asistencia presencial abarca diversos aspectos de la seguridad nuclear tecnológica y física en Ucrania. Comprende las cuatro misiones de asistencia y apoyo del OIEA llevadas a cabo en Ucrania (véase la sección B.2), así como la presencia continua de expertos del OIEA en el emplazamiento de la central nuclear de Zaporíyia.

33. La entrega de equipo se refiere al suministro, previa petición, de los equipos necesarios para el funcionamiento tecnológica y físicamente seguro de las instalaciones nucleares, incluidas las instalaciones de gestión de desechos radiactivos y las instalaciones con fuentes radiactivas.

34. El Organismo marcó un hito importante al entregar las primeras remesas de asistencia técnica, organizadas principalmente por conducto de la Red de Respuesta y Asistencia (RANET) del OIEA. Una vez superadas notables dificultades, sobre todo de carácter logístico, se entregó a Ucrania un gran lote de equipo esencial de protección y monitorización radiológicas, así como equipo de protección personal y otros artículos ofrecidos por varios Estados Miembros, a fin de ayudar a las autoridades ucranianas a mitigar las posibles consecuencias de un hipotético accidente nuclear o emergencia radiológica.

35. Hasta la fecha, 12 Estados Miembros inscritos en la RANET se han ofrecido para facilitar equipo especializado a Ucrania, en respuesta a una amplia solicitud en la que el país pedía equipo para el funcionamiento tecnológica y físicamente seguro de sus instalaciones nucleares.

36. Asimismo, 11 Estados Miembros y organizaciones internacionales han ofrecido contribuciones extrapresupuestarias para respaldar los esfuerzos del OIEA destinados a prestar apoyo y asistencia técnicos a Ucrania en materia de seguridad nuclear tecnológica, seguridad nuclear física y salvaguardias.

37. En los próximos meses está previsto transportar a Ucrania más equipo relacionado con la seguridad tecnológica y la seguridad física, procedente de contribuciones en especie o adquirido por el Organismo.

---

<sup>9</sup> En los párrafos 118 a 143 del segundo informe resumido, incluido en el anexo, se ofrece un informe detallado del apoyo y la asistencia técnicos prestados a Ucrania en la esfera de la seguridad nuclear tecnológica y física.

38. El despliegue de asistencia rápida se refiere a la prestación de asistencia en caso de emergencia en una instalación nuclear o relacionada con fuentes radiactivas. Durante el período que abarca el informe no se declaró ninguna emergencia nuclear o radiológica que afectara a instalaciones o actividades nucleares relacionadas con fuentes radiactivas y no se solicitó el despliegue de asistencia rápida.

39. El Organismo seguirá esforzándose por prestar la asistencia necesaria para garantizar la seguridad nuclear tecnológica y física en Ucrania y organizarse con las contrapartes ucranianas, los Estados Miembros del OIEA y las organizaciones internacionales a fin de asegurar una coordinación eficiente y evitar duplicaciones.

## C. Aplicación de las salvaguardias en Ucrania

40. Ucrania se adhirió al Tratado sobre la No Proliferación de las Armas Nucleares (TNP) como Estado no poseedor de armas nucleares en diciembre de 1994 y, posteriormente, concertó con el Organismo un acuerdo de salvaguardias amplias (ASA), que entró en vigor en enero de 1998.<sup>10</sup> Asimismo, concertó un protocolo adicional a su ASA, que entró en vigor en enero de 2006.<sup>11</sup>

41. El OIEA aplica salvaguardias en 35 instalaciones nucleares y en más de una docena de lugares situados fuera de las instalaciones (LFI) de Ucrania. El esfuerzo de aplicación de salvaguardias se concentra en cuatro emplazamientos de centrales nucleares, que albergan 15 reactores de potencia en funcionamiento, y en el emplazamiento de Chornóbil, que alberga tres reactores en régimen de parada, el reactor dañado en el accidente nuclear de 1986 y dos instalaciones de procesamiento y almacenamiento de combustible gastado.

42. El 25 de febrero de 2022, Ucrania presentó al Organismo un informe especial en virtud del artículo 68 de su ASA en el que lo informaba de que, como consecuencia de la ocupación temporal del territorio de la región de Chornóbil, Ucrania había perdido el control del material nuclear sometido a salvaguardias en el emplazamiento de Chornóbil. Ucrania presentó al Organismo otros dos informes especiales, de fechas 4 de marzo de 2022 y 5 de julio de 2002 respectivamente, relativos a la pérdida del control por Ucrania del material nuclear en todas las instalaciones del emplazamiento de Zaporíyia y en tres LFI del sureste de Ucrania.

43. Pese a las muy difíciles circunstancias, el Organismo ha seguido aplicando las salvaguardias en Ucrania de conformidad con el ASA y el protocolo adicional y en consonancia con el plan anual de aplicación establecido por el Organismo para Ucrania para 2022. Desde que comenzó el conflicto, el Organismo ha llevado a cabo 12 misiones de salvaguardias para verificar el material nuclear declarado en 23 instalaciones y LFI diferentes, incluida la verificación del núcleo en nueve reactores de potencia en los que se había procedido a la recarga. Además, el Organismo ha llevado a cabo con éxito tres visitas de acceso complementario –planificadas antes de que comenzara el conflicto– destinadas a garantizar la ausencia de materiales y actividades nucleares no declarados en los lugares a los que tenía acceso.

44. Algunas de las misiones de salvaguardias llevadas a cabo han permitido al Organismo ocuparse del restablecimiento, el mantenimiento o la mejora de las cámaras de vigilancia, los precintos y los monitores automáticos utilizados para la transmisión a distancia de datos a la Sede del Organismo.

---

<sup>10</sup> Acuerdo entre Ucrania y el Organismo Internacional de Energía Atómica para la Aplicación de Salvaguardias en relación con el Tratado sobre la No Proliferación de las Armas Nucleares (INFCIRC/550).

<sup>11</sup> Protocolo Adicional al Acuerdo entre Ucrania y el Organismo Internacional de Energía Atómica para la Aplicación de Salvaguardias en relación con el Tratado sobre la No Proliferación de las Armas Nucleares (INFCIRC/550/Add.1).

Aunque el conflicto ha interrumpido temporalmente en varias ocasiones la transmisión de datos de salvaguardias desde los emplazamientos de Chornóbil y Zaporiyia, en última instancia todos los datos de salvaguardias se recuperaron y se transmitieron a la Sede del Organismo una vez que se restableció la transmisión.

45. El Organismo no pudo realizar las actividades de verificación que tenía previstas en el emplazamiento de Zaporiyia hasta septiembre de 2022. El operador procedió a la recarga de dos de los seis reactores de potencia, pero se dejaron abiertos a la espera de que el Organismo realizara las verificaciones del inventario físico (VIF). Estas se realizaron a principios de septiembre de 2022 en los dos reactores, así como en la instalación de almacenamiento en seco y en la instalación de almacenamiento del combustible sin irradiar. La imposibilidad para el Organismo de realizar una VIF en los dos reactores en el plazo establecido de entre 12 y 14 meses se analizará como parte del proceso interno del Organismo para extraer conclusiones de salvaguardias para Ucrania.

46. Desde el inicio del conflicto, en febrero de 2022, el Organismo ha reforzado sus análisis de información de fuentes de libre acceso y la adquisición y el análisis de imágenes satelitales que abarcan las instalaciones nucleares en Ucrania. Esto ha resultado ser esencial para la preparación de las actividades de verificación sobre el terreno, en particular en el emplazamiento de Zaporiyia, muy afectado por las actividades militares. El Organismo ha estado obteniendo y analizando imágenes satelitales y supervisando continuamente toda la información disponible en fuentes de libre acceso para seguir la evolución y evaluar el estado operativo de la central, así como para detectar los daños causados por los bombardeos en el emplazamiento. Antes de la misión enviada por el Organismo al emplazamiento de Zaporiyia a finales de agosto de 2022, se adquirieron diariamente imágenes satelitales para apoyar la misión. El grupo del Organismo corroboró sobre el terreno las evaluaciones resultantes de los análisis de las imágenes satelitales.

## **D. Resumen**

47. La situación en Ucrania no tiene precedentes. Es la primera vez que se produce un conflicto armado en medio de las instalaciones de un programa nucleoelectrico de gran envergadura consolidado. Un accidente nuclear puede tener graves consecuencias en un país y fuera de él, y la comunidad internacional confía en el Organismo para que haga una evaluación rigurosa de la situación y la mantenga informada de forma precisa y oportuna.

48. El Organismo ha podido realizar dos misiones en el emplazamiento de la central nuclear de Chornóbil y seguirá prestando asistencia y apoyo a ese emplazamiento.

49. Además, el Organismo dispone de un plan técnico concreto y detallado para prestar asistencia en materia de seguridad nuclear tecnológica y física a las instalaciones y actividades nucleares de Ucrania relacionadas con fuentes radiactivas. En particular, ha empezado a entregar equipo a Ucrania y seguirá haciéndolo. Es esencial que exista un compromiso continuo por parte de los Estados Miembros y una cooperación estrecha entre Ucrania y el Organismo.

50. Tras los reiterados esfuerzos del Director General por encabezar otra misión de expertos a Ucrania, el Organismo envió una misión a la central nuclear de Zaporiyia, la ISAMZ. Un resultado importante de la ISAMZ es que el Organismo ha establecido una presencia continuada en el emplazamiento de esa central, lo cual será de vital importancia para ayudar a estabilizar la situación. Esa presencia permite al Organismo seguir de cerca la situación en el emplazamiento y recibir información directa, rápida y fiable.

51. El Director General sigue gravemente preocupado por la situación en la central nuclear de Zaporíyia. Los siete pilares se han visto comprometidos en el emplazamiento. Por lo tanto, el Director General ha formulado recomendaciones relacionadas con cada uno de ellos.

52. El personal de todas las instalaciones nucleares de Ucrania ha seguido mostrando fortaleza y resiliencia para mantener las instalaciones en unas condiciones tecnológica y físicamente seguras en pleno conflicto.

53. El OIEA ha seguido desempeñando una función vital de verificación para llegar a conclusiones independientes en el sentido de que el material nuclear sometido a salvaguardias sigue adscrito a actividades pacíficas y de que las instalaciones sometidas a salvaguardias no se utilizan para la producción o el procesamiento no declarados de material nuclear. El OIEA sigue aplicando salvaguardias en Ucrania, incluidas actividades de verificación sobre el terreno, de conformidad con el ASA y el protocolo adicional de Ucrania. Sobre la base de la evaluación de toda la información de importancia para las salvaguardias de la que dispone el Organismo hasta la fecha, este no ha hallado indicio alguno que pudiera ser motivo de preocupación desde el punto de vista de la proliferación.

54. Hasta que el conflicto termine y se restablezcan condiciones estables, es urgente adoptar medidas provisionales para evitar que ocurra un accidente nuclear. Esto puede lograrse mediante el establecimiento inmediato de una zona de protección de la seguridad nuclear tecnológica y física en la central nuclear de Zaporíyia. El Organismo está dispuesto a iniciar inmediatamente las consultas que hagan falta para establecer de manera urgente dicha zona de protección de la seguridad nuclear tecnológica y física.

## **Anexo**

[Segundo informe resumido del Director General del OIEA titulado Seguridad Tecnológica Nuclear, Seguridad Física Nuclear y Salvaguardias en Ucrania, publicado el 6 de septiembre de 2022.]



# SEGURIDAD TECNOLÓGICA NUCLEAR, SEGURIDAD FÍSICA NUCLEAR Y SALVAGUARDIAS EN UCRANIA

## Segundo informe resumido del Director General

28 de abril a 5 de septiembre de 2022



## ÍNDICE

<b>A</b>	<b>Introducción</b>	<b>3</b>
<b>B</b>	<b>Seguridad nuclear tecnológica y física de las instalaciones nucleares en Ucrania</b>	<b>8</b>
	a. Los siete pilares indispensables para garantizar la seguridad nuclear tecnológica y física durante un conflicto armado	8
	b. Panorama general de la situación de las instalaciones nucleares de Ucrania	10
	Central nuclear de Zaporijia	
	Emplazamiento de la central nuclear de Chornóbil	
	Centrales nucleares de Ucrania del Sur, Rivne y Jmelnitski	
	Instalaciones de radón	
	Instituto de Física y Tecnología de Járkiv	
	c. Apoyo y asistencia técnicos del OIEA	38
<b>C</b>	<b>Aplicación de las salvaguardias en Ucrania</b>	<b>46</b>
<b>D</b>	<b>Conclusiones</b>	<b>50</b>
	Anexo I: Cronología de los acontecimientos desde el 28 de abril de 2022	52
	Anexo II: Resultados de las mediciones	56
	Anexo III: Evaluaciones en Chornóbil	57
	Anexo IV: Instituciones abarcadas y actividades realizadas durante la segunda misión del OIEA a la central nuclear de Chornóbil y a la zona de exclusión	59



## A INTRODUCCIÓN

1. El 24 de febrero de 2022, la Inspección Estatal de Reglamentación Nuclear de Ucrania (SNRIU), en calidad de autoridad nacional competente en virtud de la Convención sobre la Pronta Notificación de Accidentes Nucleares, informó al Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA), por conducto de su Centro de Respuesta a Incidentes y Emergencias (IEC), de la imposición de la ley marcial en el territorio de Ucrania y de una alerta en la central nuclear de Chornóbil (ChNPP). Desde el 24 de febrero, cuando se activó el IEC, el OIEA ha mantenido contacto periódico con las autoridades ucranianas y sigue de cerca tanto la situación en las instalaciones nucleares como las actividades relacionadas con fuentes radiactivas y material nuclear en Ucrania, centrándose en las implicaciones para la seguridad tecnológica nuclear, la seguridad física nuclear y las salvaguardias. El IEC también realiza un seguimiento de los sitios web y los canales de los medios sociales de la SNRIU y otras organizaciones gubernamentales ucranianas pertinentes, así como otros canales de información de fuentes de libre acceso. Se siguen publicando actualizaciones periódicas para el público.

2. El 3 de marzo, la Junta de Gobernadores del OIEA aprobó una resolución sobre las implicaciones de la situación en Ucrania para la seguridad tecnológica, la seguridad física y las salvaguardias, en la que “deplora las acciones de la Federación de Rusia en Ucrania”, expresa “grave preocupación por el hecho de que la agresión de la Federación de Rusia está impidiendo al Organismo llevar a cabo de forma plena y segura actividades de verificación de las salvaguardias”, y “pide que el Director General y la Secretaría continúen vigilando de cerca la situación, prestando especial atención a la seguridad tecnológica y la seguridad física de las instalaciones nucleares de Ucrania, e informen a la Junta sobre estos elementos, según se requiera”.<sup>1</sup>

3. El 4 de marzo, Ucrania comunicó al OIEA que fuerzas rusas habían tomado el control del emplazamiento de la central nuclear de Zaporíyia (ZNPP).

4. El 28 de abril, el Director General del OIEA publicó un informe resumido de la situación en Ucrania por lo que respecta a la seguridad tecnológica nuclear, la seguridad física nuclear y las salvaguardias de las instalaciones nucleares y las actividades relacionadas con fuentes



<sup>1</sup> Resolución GOV/2022/17 de la Junta de Gobernadores del OIEA (3 de marzo de 2022).

radiactivas en Ucrania<sup>2</sup>. En él se recopiló información que el OIEA venía comunicando al público desde el 24 de febrero, como las medidas adoptadas por el Organismo en respuesta a la solicitud de asistencia formulada por Ucrania para restablecer, según procediera, un régimen sólido de seguridad nuclear tecnológica y física en sus instalaciones nucleares y en las actividades relacionadas con fuentes radiactivas. Además, en dicho informe se incluyeron conclusiones de las misiones de expertos del OIEA a Ucrania encabezadas por el Director General que tuvieron lugar en marzo y abril de 2022.<sup>3</sup>

5. En resumen, el Director General expresó gran preocupación por la situación y por el impacto del conflicto militar en el emplazamiento de la ChNPP y la ZNPP (con respecto al personal de operación, la integridad física de las instalaciones, los sistemas de seguridad nuclear tecnológica y física, la comunicación y el suministro de energía eléctrica) y reiteró la importancia de los siete pilares indispensables para garantizar la seguridad nuclear tecnológica y física durante un conflicto armado (los “siete pilares”). En el informe se señaló, además, que las centrales nucleares de Jmelnitski, Rivne y Ucrania del Sur no se habían visto directamente afectadas por las acciones de la Federación de Rusia y que la SNRIU no había notificado aumento alguno de los niveles de radiación registrados en torno a las cinco instalaciones de radón que pudiera suponer un peligro para la salud pública o el medio ambiente, a tenor de los datos de monitorización fuera del emplazamiento. La instalación de fuente de neutrones del Instituto de Física y Tecnología de Járkiv había sufrido un bombardeo de considerables proporciones, pero esto no tuvo consecuencias radiológicas ni supuso la pérdida de ninguna de las funciones principales de seguridad para el confinamiento de material radiactivo. Sin embargo, se comunicó que para determinar el impacto en la protección física de la instalación había que proceder a una evaluación más detallada cuando las condiciones sobre el terreno lo permitieran. Basándose en la evaluación de toda la información de importancia para las salvaguardias de la que disponía el OIEA hasta abril de 2022, este no halló

“Desde los albores de las Naciones Unidas la comunidad internacional se ha posicionado en contra de los ataques a instalaciones nucleares. Los Protocolos Adicionales I y II a los Convenios de Ginebra de 1949 prohíben ese tipo de ataques contra las “centrales nucleares de energía eléctrica” en conflictos armados. Y hay una serie de resoluciones posteriores de la Conferencia General del OIEA en las que tales ataques se consideran una vulneración de los principios de la Carta de las Naciones Unidas, el derecho internacional y el Estatuto del Organismo, así como una resolución de este mismo Órgano (resolución 487 del Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas)” (Discurso del Director General del OIEA ante el Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas, 11 de agosto de 2022)

<sup>2</sup> Nuclear Safety, Security and Safeguards in Ukraine: Summary Report by the Director General, 24 February – 28 April 2022, IAEA, Vienna (2022) ([ukraine-report.pdf](https://www.iaea.org/publications/15242) (iaea.org)).

<sup>3</sup> Del 29 al 31 de marzo, el Director General y una delegación de alto nivel del OIEA viajaron a Ucrania para empezar a prestar la asistencia del OIEA encaminada a reducir el riesgo de un accidente nuclear grave. Del 25 al 28 de abril, el OIEA llevó a cabo su segunda misión en Ucrania, en el emplazamiento de la ChNPP, a fin de realizar una evaluación sobre el terreno para conocer mejor los problemas existentes en materia de seguridad nuclear tecnológica y física en relación con las instalaciones nucleares de Ucrania.

indicio alguno de desviación de materiales nucleares declarados ni indicios que pudieran ser motivo de preocupación desde el punto de vista de la proliferación.<sup>4</sup>

6. Dado el deterioro de la situación de la seguridad nuclear tecnológica y física que se viene produciendo en la ZNPP desde abril, el Director General manifestó en sus actualizaciones públicas su inquietud en el sentido de que cualquier recrudecimiento que afectase a la central, dotada de seis reactores, podría desatar un accidente nuclear severo con consecuencias radiológicas potencialmente graves para la salud humana y el medio ambiente tanto en Ucrania como en otros lugares, así como su inquietud ante los profundos problemas para la seguridad nuclear tecnológica y física en la instalación vinculados a nuevos bombardeos en la ZNPP o en sus inmediaciones, y reiteró su llamamiento a cesar toda actividad militar de este tipo.

7. Desde abril, el Director General ha desplegado reiterados esfuerzos por encabezar otra misión de expertos a Ucrania, y en particular a la ZNPP, para que la organización pueda llevar a cabo importantes actividades técnicas en materia de seguridad nuclear tecnológica, seguridad nuclear física y salvaguardias y, al mismo tiempo, ejercer una influencia estabilizadora en la situación del emplazamiento por lo que respecta a la seguridad nuclear tecnológica y física y reducir el riesgo de que se produzca un accidente nuclear severo en Europa. En apoyo de esa iniciativa, el Director General se reunió con funcionarios de alto nivel de Ucrania y la Federación de Rusia.

8. El Director General informó al Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas en marzo sobre la situación de las instalaciones nucleares en Ucrania y, posteriormente, el 11 de agosto, sobre la situación de la seguridad nuclear tecnológica y física en la ZNPP y los esfuerzos que él estaba realizando para concertar y encabezar una misión de expertos del OIEA al emplazamiento lo antes posible. Ofreció detalles de cómo los bombardeos de los días 5 y 6 de agosto habían comprometido cada uno de los siete pilares que había expuesto al comienzo del conflicto, casi medio año atrás, incluidos los relacionados con la integridad física de una central nuclear, así como sus sistemas operativos de seguridad tecnológica y seguridad física, su personal y su suministro externo de energía eléctrica. El Director General informó al Consejo de Seguridad acerca de sus planes y preparativos con miras a encabezar personalmente una misión del OIEA en el emplazamiento, pues la presencia del OIEA en la central era de vital importancia para ayudar a reducir el peligro de un posible desastre nuclear en el lugar.<sup>5</sup>

---

<sup>4</sup> La mayoría de las instalaciones sometidas a salvaguardias son centrales nucleares e instalaciones de almacenamiento de combustible gastado ubicadas en los emplazamientos de las centrales nucleares de Chornóbil, Jmelnitski, Rivne, Ucrania del Sur y Zaporíyia.

<sup>5</sup> [Naciones Unidas / LA SITUACIÓN DE LAS CENTRALES NUCLEARES EN UCRANIA \(en inglés\) | Biblioteca Audiovisual de las Naciones Unidas \(unmultimedia.org\)](#).



Reunión entre el Presidente, Volodímir Zelenski, y el Director General del OIEA, Rafael Mariano Grossi, antes de la ISAMZ (Fotografía: OIEA)

9. A su llegada a Ucrania el 29 de agosto, el Director General se reunió con el Presidente de Ucrania, Volodímir Zelenski, y encabezó la Misión de Asistencia y Apoyo del OIEA a Zaporíyia (ISAMZ), compuesta por una delegación y un grupo técnico, ambos de alto nivel, con objeto de ayudar a estabilizar la situación de la seguridad nuclear tecnológica y física en la ZNPP. La ISAMZ brindó al OIEA una oportunidad única para observar de cerca la situación actual por lo que respecta a la seguridad nuclear tecnológica y física en la ZNPP. La presencia continua de expertos del OIEA en la central ayudará a seguir mejorando y profundizando el conocimiento de la situación.

10. El presente documento ofrece un resumen de la situación en Ucrania en lo que respecta a la seguridad tecnológica nuclear, la seguridad física nuclear y las salvaguardias de las instalaciones nucleares y las actividades relacionadas con fuentes radiactivas y material nuclear en Ucrania desde que se publicó el primer informe. En particular, el informe:

- se centra en los sucesos ocurridos en la ZNPP y la zona que la rodea, así como en las conclusiones preliminares en materia de seguridad nuclear tecnológica y física dimanantes de la misión de expertos a la ZNPP encabezada por el Director General en agosto-septiembre;
- comunica los resultados y las conclusiones en materia de seguridad nuclear tecnológica y física a los que se llegaron en la segunda misión al emplazamiento de la central nuclear de Chornóbil, que tuvo lugar en mayo;

- proporciona una actualización detallada sobre la prestación de asistencia a Ucrania en apoyo de la seguridad nuclear tecnológica y física;
- resume aspectos pertinentes relacionados con la aplicación de salvaguardias en Ucrania en virtud del acuerdo de salvaguardias amplias concertado entre Ucrania y el OIEA, y
- esboza los próximos pasos, incluido el establecimiento urgente de una zona de protección de la seguridad nuclear tecnológica y física.

## B SEGURIDAD NUCLEAR TECNOLÓGICA Y FÍSICA DE LAS INSTALACIONES NUCLEARES EN UCRANIA

### a. Los siete pilares indispensables para garantizar la seguridad nuclear tecnológica y física durante un conflicto armado

11. Desde el 24 de febrero, el OIEA viene evaluando la situación en Ucrania por lo que respecta a la seguridad nuclear tecnológica y física, tomando como referencia las normas de seguridad y las orientaciones sobre seguridad física nuclear del OIEA,<sup>6</sup> de acuerdo con su Estatuto. Habida cuenta de estas circunstancias sin precedentes marcadas por la presencia de fuerzas militares cerca del emplazamiento de instalaciones nucleares o en él y, en particular, en el de una central nuclear en funcionamiento, el OIEA ha desarrollado un enfoque a medida para evaluar debidamente la situación. Esto ha llevado a formular siete pilares indispensables para garantizar la seguridad nuclear tecnológica y física durante un conflicto armado, que parten de las normas de seguridad y las orientaciones sobre seguridad física nuclear del OIEA y ponen de relieve las cuestiones más delicadas y significativas en relación con la seguridad tecnológica y la seguridad física dadas las circunstancias imperantes (los “siete pilares”).

12. El OIEA viene evaluando periódicamente la situación en el marco de estos siete pilares, que son los siguientes:

1. se debe mantener la integridad física de las instalaciones, ya sean los reactores, las piscinas de combustible o los almacenes de desechos radiactivos;
2. todos los sistemas y equipos de seguridad tecnológica y física deben permanecer en pleno funcionamiento en todo momento;
3. el personal de operación tiene que poder desempeñar sus funciones en materia de seguridad tecnológica y física y tener la capacidad de tomar decisiones sin presiones indebidas;
4. se debe garantizar el suministro eléctrico desde el exterior a partir de la red para todos los emplazamientos nucleares;
5. debe haber cadenas y transporte ininterrumpidos de suministro logístico hacia los emplazamientos y desde ellos;

---

<sup>6</sup> Cabe destacar, en ese sentido, las siguientes publicaciones: SF-1: *Principios fundamentales de seguridad*, NSS-20: *Objetivo y elementos esenciales del régimen de seguridad física nuclear de un Estado*, NSS 35-G: *Seguridad física durante el período de vida de una instalación nuclear*, NSS 27-G: *Protección física de los materiales y las instalaciones nucleares (aplicación del documento INFCIRC/225/Rev. 5)*, GSR Part 1 (Rev. 1): *Marco gubernamental, jurídico y regulador para la seguridad*, GSR Part 2: *Liderazgo y gestión en pro de la seguridad*, GSR Part 3: *Protección radiológica y seguridad de las fuentes de radiación: Normas básicas internacionales de seguridad*, GSR Part 4 (Rev. 1): *Evaluación de la seguridad de las instalaciones y actividades*, GSR Part 5: *Gestión previa a la disposición final de desechos radiactivos*, GSR Part 7: *Preparación y respuesta para casos de emergencia nuclear o radiológica*, SSR-2/1 (Rev. 1): *Seguridad de las centrales nucleares: Diseño*, (SSR-2/2 (Rev. 1): *Seguridad de las centrales nucleares: Puesta en servicio y explotación*, NSS-13: *Recomendaciones de seguridad física nuclear sobre la protección física de los materiales y las instalaciones nucleares (INFCIRC/225/Rev.5)*, SSG-53: *Design of the Reactor Containment and Associated Systems for Nuclear Power Plants*; SSG-63: *Design of Fuel Handling and Storage Systems for Nuclear Power Plants*; NS-G-2.14: *Realización de operaciones en centrales nucleares*, SSG-15 (Rev. 1): *Storage of Spent Nuclear Fuel*; WS-G-6.1: *Almacenamiento de desechos radiactivos*; RS-G-1.8: *Monitorización del medio ambiente y de las fuentes de radiación con fines de protección radiológica*.

6. deben existir sistemas eficaces de monitorización radiológica dentro y fuera del emplazamiento, así como medidas de preparación y respuesta para casos de emergencia, y
7. debe haber una comunicación fiable con el regulador y otras entidades.

13. Las normas de seguridad y las orientaciones sobre seguridad física nuclear del OIEA, que constituyen la base de los siete pilares, establecen los principios, requisitos y recomendaciones en materia de seguridad nuclear tecnológica y física que deben aplicarse para proteger a las personas y el medio ambiente frente a los efectos nocivos de las radiaciones ionizantes.

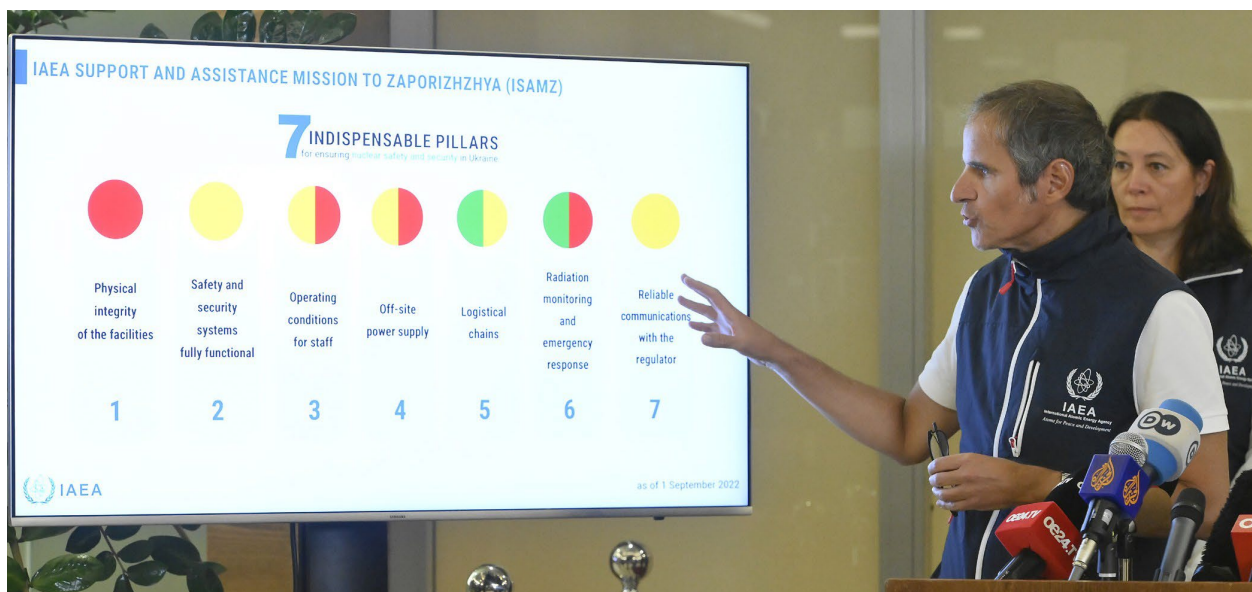
14. Las normas de seguridad y las orientaciones sobre seguridad física nuclear del OIEA reflejan elevados niveles de seguridad tecnológica y seguridad física. Están mundialmente reconocidas por los Estados Miembros y expertos nucleares y, por lo tanto, se han incorporado en los marcos reguladores nacionales de muchos Estados Miembros. En virtud de su Estatuto, el OIEA debe prestar asistencia acorde con sus normas de seguridad.<sup>7</sup>

15. El Director General del OIEA ha expresado regularmente gran preocupación cuando esos siete pilares se han visto comprometidos en los emplazamientos de las instalaciones nucleares de Ucrania. Asimismo, ha recalcado una y otra vez la disposición del OIEA para ayudar a garantizar que en Ucrania se cumplan esos siete pilares.

16. Conforme se ha señalado, los siete pilares se aplican específicamente a circunstancias sin precedentes como estas, en las que hay fuerzas militares cerca del emplazamiento de una instalación nuclear o en él y, en particular, de una central nuclear en funcionamiento. Como tales, no presentan principios, requisitos o recomendaciones adicionales en materia de seguridad nuclear tecnológica y física, y se ajustan plenamente a las normas de seguridad y a las orientaciones sobre seguridad física nuclear del OIEA publicadas.

---

<sup>7</sup> Las normas de seguridad y las orientaciones sobre seguridad física nuclear del OIEA se elaboran sobre la base de un consenso, al más alto nivel, de todos los Estados Miembros del OIEA. Son un amplio conjunto de publicaciones normativas que abordan una gran variedad de situaciones y resultan aplicables en toda circunstancia.



El Director General del OIEA, Rafael Mariano Grossi, acompañado de la Directora General Adjunta, Jefa del Departamento de Seguridad Nuclear Tecnológica y Física, Lydie Evrard, en una presentación sobre el estado de los siete pilares en la ZNPP realizada durante la conferencia de prensa del 2 de septiembre tras su regreso de la ISAMZ. (Fotografía: OIEA).

## b. Panorama general de la situación de las instalaciones nucleares de Ucrania

17. En el anexo I figura una cronología de los acontecimientos ocurridos desde el 28 de abril en relación con las instalaciones y actividades nucleares en Ucrania relacionadas con fuentes radiactivas. A continuación se resumen los sucesos acaecidos antes del 28 de abril y se evalúan los que tuvieron lugar después de esa fecha.

### Central nuclear de Zaporíyia

18. La ZNPP, que es la central nuclear más grande de Ucrania, consta de seis reactores VVER-1000 operados por Energoatom. El 4 de marzo, Ucrania comunicó al OIEA que fuerzas rusas habían tomado el control del emplazamiento de la ZNPP. El 24 de agosto había dos unidades de reactor en funcionamiento para atender las necesidades de suministro eléctrico de Ucrania, mientras que las demás unidades estaban en mantenimiento o en estado de parada fría. El 1 de septiembre, una de esas unidades de reactor sufrió una parada automática cuyo motivo exacto se está investigando. El 2 de septiembre se reanudó su funcionamiento.

19. El 3 de septiembre se redujo la potencia de funcionamiento de las dos unidades de reactor operativas. Posteriormente, una de las unidades del reactor se apagó y la otra unidad del reactor se mantuvo operativa.

20. Desde abril, un importante número de acontecimientos en la ZNPP (véase el anexo I) han comprometido de forma importante los siete pilares.



## *Integridad física*

21. Según el primero de los siete pilares, “se debe mantener la integridad física de las instalaciones, ya sean los reactores, las piscinas de combustible o los almacenes de desechos radiactivos”.

22. El 4 de marzo, Ucrania comunicó al OIEA que fuerzas rusas habían tomado el control del emplazamiento de la ZNPP y que el centro de capacitación, el edificio del laboratorio y una estructura administrativa habían sufrido importantes daños tras ser alcanzados por un proyectil. El transformador del reactor de la unidad 6 había quedado dañado y fue reparado unos días después. Ucrania comunicó que ni la integridad física de los seis reactores de la central, ni sus sistemas de seguridad tecnológica y de seguridad física se habían visto afectados, que el personal habitual seguía ocupándose del funcionamiento de la central, que los sistemas de monitorización radiológica en el emplazamiento funcionaban a pleno rendimiento y que no se había producido emisión alguna de material radiactivo. Según la información facilitada al OIEA, las piscinas de combustible gastado del emplazamiento funcionaban con normalidad y en posteriores inspecciones visuales de la instalación de almacenamiento en seco no se detectó ningún desperfecto.

23. Otros sucesos ocurridos en abril, notificados por Ucrania, pudieron comprometer la integridad física de las instalaciones nucleares en cuestión, como los misiles de crucero que se grabaron sobrevolando el emplazamiento de la ZNPP. En julio y agosto, Ucrania comunicó al OIEA que se habían colocado equipos militares rusos en la sala de turbinas de la unidad 1 de la ZNPP y en la sala de turbinas de la unidad 2 de la central, y que fuerzas militares rusas habían colocado dos vehículos acorazados para el transporte de tropas y seis camiones especiales en la zona de reparaciones de la ZNPP.

24. Según informó Ucrania, el 5 de agosto un nuevo bombardeo alcanzó la zona de la estación de nitrógeno-oxígeno de la central nuclear. Los bomberos extinguieron rápidamente el fuego; no obstante, fue necesario realizar reparaciones en la estación.

25. Ese mismo día, se informó al OIEA de que las fuentes externas de suministro de energía eléctrica habían sufrido daños. Varias explosiones cerca del cuadro eléctrico de una línea de suministro externo de 750 kV causaron la parada de un transformador. Un día después, el 6 de agosto, se produjeron nuevos bombardeos que dañaron aún más el sistema de suministro externo de energía eléctrica de la central, la instalación de combustible gastado y los cables de comunicación que formaban parte de su sistema de control de la radiación.

26. Tras haberse dado parte de los daños causados por el bombardeo que impactó contra el emplazamiento de la central nuclear, el Director General del OIEA afirmó en un comunicado de prensa emitido el 6 de agosto que en la ZNPP se estaba gestando una situación cada vez más alarmante e hizo un llamamiento a la máxima prudencia para evitar cualquier accidente que pudiera amenazar la salud pública en

Ucrania y en otros lugares. Asimismo, declaró que las acciones militares que ponían en peligro la seguridad nuclear tecnológica y física de la ZNPP eran totalmente inaceptables y habían de evitarse a toda costa. Señaló que cualquier potencia de fuego militar dirigida contra la instalación o proveniente de ella equivaldría a jugar con fuego, y sus consecuencias podrían ser catastróficas. El Director General apeló firme y urgentemente a todas las partes para que actuaran con suma prudencia en las inmediaciones de esta importante instalación nuclear, dotada de seis reactores. Cualquier actividad militar llevada a cabo dentro de una instalación nuclear o en sus inmediaciones —por ejemplo, un bombardeo— podría tener consecuencias radiológicas inaceptables.

27. El 11 de agosto, transcurrida una semana escasa, el parque de bomberos de la central sufrió daños a causa de un bombardeo. La estación de aguas residuales domésticas también resultó dañada. Todos esos sucesos repercutieron en la integridad física general de la instalación.

28. Además, Ucrania informó al OIEA de que los bombardeos que se sucedieron a lo largo de tres días consecutivos, del 20 al 22 de agosto, dañaron la infraestructura de la ZNPP, incluidas las galerías de paso utilizadas por el personal de la central para acceder a las unidades de potencia (paso elevado), así como instalaciones de laboratorio e instalaciones químicas.

29. El 24 de agosto, la SNRIU comunicó al OIEA que había más de 40 unidades de equipo militar estacionadas en la ZNPP.

30. Durante la ISAMZ, el grupo presenció de cerca bombardeos en las inmediaciones de la ZNPP, en particular el 3 de septiembre, cuando se ordenó a dicho grupo su evacuación hasta la planta baja del edificio administrativo. Asimismo, observó daños —algunos cerca de los edificios de los reactores— en distintos lugares a causa de los sucesos notificados. Entre otros, resultaron dañados:

- un tanque de aceite lubricante para turbinas;
- los tejados de varios edificios, como el que alberga el vehículo para transportar el combustible gastado;
- el edificio especial que alberga, entre otras cosas, la instalación de almacenamiento de combustible nuclear no irradiado y de desechos radiactivos sólidos;
- el nuevo edificio de capacitación;
- el edificio donde se ubica la estación central de alarma del sistema de protección física, y
- el contenedor donde se encuentra el sistema de monitorización radiológica, en las inmediaciones de la instalación de almacenamiento en seco de combustible gastado.

31. La ISAMZ comunicó sus observaciones de primera mano sobre los daños en la superficie de la carretera, las paredes y las ventanas de varios edificios, así como en el paso elevado que conecta las unidades de los reactores en la ZNPP.

32. La ISAMZ señaló, preocupada, que el bombardeo podría haber impactado contra estructuras, sistemas y componentes relacionados con la seguridad y haber provocado daños importantes para esta, víctimas mortales y lesiones entre el personal. En este contexto, el Director General del OIEA declaró a su regreso de la ISAMZ que, si bien los acontecimientos ya ocurridos no habían desatado aún una emergencia nuclear, suponían una amenaza constante para la seguridad nuclear tecnológica y física en la medida en que se podrían ver afectadas funciones críticas de seguridad (en particular la contención de la radiactividad y la refrigeración).

33. La ISAMZ vio que parte de las labores de reparación de algunos de los daños ya se habían llevado a cabo o se encontraban en curso, y señaló que habría que seguir trabajando para reparar todos los daños causados. Se informó al grupo de que los niveles de radiación en la zona seguían siendo normales.



Daños causados por el bombardeo al pasaje elevado de la unidad 6 (Fotografía: OIEA)



El grupo del OIEA observa los daños causados por bombardeos al techo del edificio especial de la ZNPP que alberga, entre otras cosas, el combustible nuclear no irradiado y la instalación de almacenamiento de desechos radiactivos sólidos. (Fotografía: OIEA)



La Directora General Adjunta, Jefa del Departamento de Seguridad Nuclear Tecnológica y Física, Lydie Evrard, visita junto con personal del OIEA la terraza del edificio especial de la ZNPP que alberga, entre otras cosas, el combustible nuclear no irradiado y la instalación de almacenamiento de desechos radiactivos sólidos. (Fotografía: OIEA)

Si bien es cierto que los continuos bombardeos no han desatado aún una emergencia nuclear, estos siguen suponiendo una amenaza constante para la seguridad nuclear tecnológica y física, cuyo posible impacto en funciones críticas de seguridad podría tener consecuencias radiológicas sumamente trascendentales para la seguridad.

**Recomendación 1:** El OIEA recomienda poner fin inmediatamente a los bombardeos en el emplazamiento y sus inmediaciones a fin de evitar más daños para la central y las instalaciones conexas, por el bien de la seguridad del personal de operación y a fin de preservar la integridad física en apoyo de un funcionamiento tecnológica y físicamente seguro. Para ello, es preciso que todas las partes pertinentes acuerden establecer una zona de protección de la seguridad nuclear tecnológica y física en torno a la ZNPP.

### *Sistemas y equipos de seguridad tecnológica y física*

34. El segundo pilar establece que “todos los sistemas y equipos de seguridad tecnológica y física deben permanecer en pleno funcionamiento en todo momento”.

35. Se informó al OIEA de que los bombardeos recientes habían tenido consecuencias en materia de seguridad y causado daños en los sistemas y equipos de la central, de modo que en una de las unidades se activó la protección de emergencia, se pusieron en funcionamiento los generadores diésel y resultaron dañados la estación de nitrógeno-oxígeno y un edificio auxiliar.

36. Los bombardeos constantes podrían dañar otros sistemas y equipos críticos de la central y tener consecuencias más graves, como la emisión ilimitada de materiales radiactivos al medio ambiente. Por consiguiente, se debe evitar todo bombardeo que ponga en peligro la seguridad tecnológica y física de la ZNPP. El equipo militar presente en el emplazamiento y los intercambios militares cinéticos que se producen en las inmediaciones de las zonas vitales socavan el sistema de protección física diseñado.

37. Durante la ISAMZ, el personal y los directivos ucranianos de la central informaron al grupo de que todos los sistemas de seguridad de la ZNPP funcionaban con normalidad y el sistema de protección física estaba operativo. Sin embargo, también le informaron de que, tras la ocupación de la ZNPP por las fuerzas militares, el mando militar ruso había asumido algunas funciones importantes de protección física, como la vigilancia y el control del acceso al emplazamiento (zona protegida), a pesar de que la responsabilidad de la protección física seguía recayendo en los directivos de la ZNPP en virtud de la legislación ucraniana en vigor.

38. El 2 de septiembre, durante la visita a la sala de control principal de la unidad 6, el grupo verificó que todos los sistemas de seguridad tecnológica de esa unidad se encontraban en condiciones normales.

39. El grupo observó que había personal, equipo y vehículos militares rusos en distintos lugares de la central, incluidos varios camiones militares en la planta baja de las salas de turbinas de las unidades 1 y 2 y vehículos militares estacionados bajo el paso elevado que conecta las unidades de reactor. También observó que estaba presente en el emplazamiento un grupo de expertos de Rosenergoatom. El personal y los directivos ucranianos de la central explicaron al grupo que la función del grupo de expertos era asesorar a los directivos de la ZNPP en materia de seguridad nuclear tecnológica y física y operaciones.



Vehículos militares en la planta baja de la sala de turbinas de la unidad 2 de la ZNPP (Fotografía: OIEA)

El mantenimiento de todos los sistemas de seguridad de la central en funcionamiento normal y del sistema de protección física operativo es el resultado de los esfuerzos realizados por el personal de operación. Sin embargo, esos esfuerzos se están realizando en circunstancias muy difíciles, debido a la presencia en el emplazamiento de personal y equipo militares y de representantes de Rosatom.

**Recomendación 2:** El OIEA recomienda que el sistema de protección física funcione tal y como fue diseñado y autorizado, y que se garantice el funcionamiento continuado de los sistemas de seguridad tecnológica y física y la operabilidad de los sistemas y equipos en la ZNPP. Para ello, es necesario retirar los vehículos de las zonas que puedan interferir en el funcionamiento de los sistemas y equipos de seguridad tecnológica y física.

### *Personal de operación*

40. El tercer pilar establece que “el personal de operación tiene que poder desempeñar sus funciones en materia de seguridad tecnológica y física y tener la capacidad de tomar decisiones sin presiones indebidas”.

41. Desde el 4 de marzo, los directivos y el personal habituales de la ZNPP han seguido operándola y desempeñando sus labores cotidianas, si bien el emplazamiento permanece bajo el control del mando de las fuerzas rusas en el lugar. El 13 de marzo, Ucrania informó al OIEA de que estaban presentes en el emplazamiento al menos 11 representantes de la Corporación Estatal de Energía Atómica de la Federación de Rusia “Rosatom”. El 29 de abril, las autoridades ucranianas informaron de que Rosenergoatom, una unidad de Rosatom, había enviado un grupo de especialistas nucleares a la ZNPP. Esos especialistas solicitaban que el personal directivo de la

central les proporcionara informes diarios sobre “cuestiones confidenciales” relativas al funcionamiento de la central nuclear, que abarcaban aspectos relacionados con la administración y la gestión, las actividades de mantenimiento y reparación, la seguridad física y el control del acceso, y la gestión del combustible nuclear, el combustible gastado y los desechos radiactivos. El OIEA considera que la presencia de personal técnico superior de Rosatom podría generar interferencias en las estructuras jerárquicas o las cadenas de mando operacional habituales y causar posibles fricciones a la hora de tomar decisiones. Los equipos de Energoatom encargados del funcionamiento de la central han podido rotar en tres turnos diarios, pero la situación ha influido negativamente en los trabajadores.

42. La SNRIU informó al OIEA en abril de que “el personal de la ZNPP estaba trabajando bajo una presión increíble” y estaba “muy desmoralizado y abatido”. El personal directivo de la central informó al OIEA de que los bombardeos más recientes habían afectado a los sistemas de seguridad y causado daños a los sistemas y equipos de la central. Al mismo tiempo, esos incidentes recientes aumentaron la ansiedad del personal de operación y la presión a la que estaba sometido. En un caso, hubo que detener un cambio de turno. Esta situación en que el personal de operación soporta constantemente un estrés y una presión elevados al operar la central nuclear no es sostenible y podría dar lugar a un aumento del error humano que afectara a la seguridad nuclear.

43. El 6 de agosto, un miembro del personal de la ZNPP que trabajaba en la zona de la instalación de almacenamiento en seco de combustible nuclear gastado resultó herido durante un nuevo episodio de bombardeo, el cual también causó daños físicos. Además, Ucrania había comunicado al OIEA que se había restringido el acceso del personal de la central al centro de crisis para situaciones de emergencia del emplazamiento.

44. El Director General ha resaltado en repetidas ocasiones al presentar información actualizada que el OIEA está cada vez más preocupado por las difíciles condiciones que afronta el personal ucraniano de la ZNPP, y ha reseñado el deterioro de la situación de dicho personal. Este está operando la instalación en unas condiciones muy estresantes mientras se encuentra bajo el control de las fuerzas armadas rusas. El Director General ha señalado que la situación en esa importante central nuclear es claramente insostenible y que los preocupantes informes ahondan aún más su preocupación por el bienestar del personal de la ZNPP. El Director General condenó todo acto violento llevado a cabo en la ZNPP o en sus inmediaciones o contra su personal, y declaró que era esencial que el personal ucraniano que operaba la central bajo la ocupación rusa pudiera desempeñar sus importantes funciones sin amenazas ni presiones que socavaran no solo su propia seguridad, sino también la de la propia instalación.

45. Durante la ISAMZ, el personal y los directivos ucranianos de la central informaron al grupo de que las decisiones operacionales de la ZNPP las tomaba el personal directivo de operación de la entidad operadora en función de las especificaciones

técnicas y otros documentos técnicos pertinentes. También se informó al grupo de que la dotación de personal era suficiente para llevar a cabo las funciones operacionales normales en la sala de control principal, y de que se seguía aplicando un proceso de cambios de turno regulares cada ocho horas a pesar de la escasez de personal con licencia.

46. El personal y los directivos ucranianos de la central aseguraron al grupo que el personal de operación de la sala de control principal recibía la capacitación necesaria y participaba en simulacros periódicos y otros ejercicios, y que el simulador de alcance total seguía siendo totalmente funcional para fines de capacitación y ejercicios.

47. Además, el grupo informó de que algunos de los daños observados en el emplazamiento, como ventanas rotas y daños estructurales en los edificios, seguían siendo un peligro para el personal que operaba la ZNPP. Sin embargo, el grupo determinó que el personal de operación no tenía acceso ilimitado a algunas zonas, como las piscinas de refrigeración por aspersión, el tejado de los edificios y las estructuras de la zona de la toma de agua, y que el personal militar que estaba en el emplazamiento debía dar acceso a la zona de las piscinas de refrigeración al personal de operación. A raíz de la ISAMZ, el Director General expresó su preocupación por el hecho de que esas restricciones pudieran limitar el acceso del personal de operación a algunos lugares en caso de emergencia y, por tanto, poner en peligro la eficacia del funcionamiento normal y la respuesta a emergencias.

48. El personal y los directivos ucranianos de la central comunicaron al grupo que estaban vacantes el 40 % de los puestos en el ámbito de la protección física, con lo cual había aumentado de forma considerable la carga de trabajo del personal existente para garantizar la protección física continuada en el emplazamiento. Además, se informó de que el departamento de seguridad radiológica estaba integrado por 172 personas, el 93 % de la dotación de personal normal, y el resto del personal estaba de licencia de maternidad y de vacaciones (6 %) o había sido evacuado (1 %).



El Director General del OIEA, Rafael Mariano Grossi, y expertos del OIEA reciben información de los directivos de la ZNPP durante la visita a la planta baja de la sala de turbinas de la unidad 2 de la ZNPP. (Fotografía: OIEA)

49. Respecto a la dotación de personal para la preparación y la respuesta para casos de emergencia (PRCE), el personal y los directivos ucranianos de la central informaron al grupo de que la dotación de personal normal era de 1 230 personas para tres turnos, si bien en ese momento había 907 personas para tres turnos, con las cuales la central, sin embargo, consideraba que podía seguir llevando a cabo la PRCE con eficacia. Asimismo, en la actualidad integran el cuerpo de bomberos de la central solo 80 personas, en lugar de la dotación normal



de 150. Para compensar la escasez de personal, se han cambiado los turnos a tres por cada 48 horas, en lugar de los cuatro turnos por cada 24 horas normales.

El personal ucraniano que opera la central bajo la ocupación militar rusa soporta constantemente un estrés y una presión elevados, especialmente debido al limitado personal disponible. Eso no es sostenible y podría dar lugar a un aumento del error humano que afectara a la seguridad nuclear. Un número suficiente de miembros del personal de operación debe poder desempeñar sus importantes funciones sin amenazas ni presiones que socaven no solo su propia seguridad, sino también la de la propia instalación, y se debe prestar todo el apoyo necesario para velar por la salud del personal y la de sus familiares. Al estar presente en el emplazamiento, la ISAMZ puede detectar y ayudar a resolver esas cuestiones de conformidad con las normas aplicables.

**Recomendación 3:** El OIEA recomienda que se restablezca un entorno de trabajo adecuado para el personal de operación, incluido el apoyo familiar. Además, la responsabilidad de la seguridad nuclear tecnológica y física recae principalmente en el operador, por lo que este debe poder cumplir su misión con jerarquías y líneas de responsabilidades claras.

### *Suministro eléctrico desde el exterior del emplazamiento*

50. El cuarto pilar establece que “se debe garantizar el suministro eléctrico desde el exterior a partir de la red para todos los emplazamientos nucleares”.

51. Los impactos en las líneas de transmisión de energía eléctrica que conectan la ZNPP a la red han sido motivo de preocupación. El emplazamiento cuenta con cuatro líneas eléctricas externas de alto voltaje (750 kV) y con una más de reserva. Dos de esas cuatro líneas resultaron dañadas en los primeros días de control ruso del emplazamiento y, durante un tiempo, la central perdió también una tercera línea. En marzo, el OIEA calculó que la central podía funcionar de forma segura con las líneas disponibles en ese momento, sabiendo además que, en caso de pérdida del suministro eléctrico desde el exterior, el emplazamiento contaba con 20 generadores diésel de emergencia que podían aportar la electricidad necesaria para un funcionamiento seguro de los reactores (y para poder llevarlos a una parada fría). Sin embargo, la pérdida de dos líneas eléctricas ha afectado a la defensa en profundidad de la instalación. Según Ucrania, la central nuclear seguía funcionando de conformidad con las normas nacionales de seguridad nuclear, radiológica y ambiental, las condiciones ambientales, radiológicas y de incendio se ajustan a la normativa nacional y la radiación de fondo en el emplazamiento industrial se corresponde con el fondo natural.

52. En varias ocasiones, el OIEA fue informado por Ucrania de que el suministro eléctrico desde el exterior del emplazamiento se había visto afectado por la actividad militar, lo que obligó a recurrir a menos líneas y a poner en marcha generadores diésel en al menos una ocasión. Cada uno de esos incidentes contravenía el pilar relativo a la garantía del suministro eléctrico desde el exterior. Es muy importante que ese

suministro eléctrico, tal y como está diseñado, siga estando disponible, y que se reduzcan al mínimo las pérdidas imprevistas e involuntarias de suministro eléctrico desde el exterior para que la central opere de forma segura en todas las condiciones.

53. El 5 de agosto, la ZNPP fue objeto de bombardeos que provocaron varias explosiones cerca del cuadro eléctrico de una línea de suministro externo de 750 kV, lo que causó la parada del transformador de energía eléctrica y de dos transformadores de reserva. Una unidad de reactor se vio afectada. Se activó el sistema de protección de emergencia de la unidad afectada y se pusieron en funcionamiento generadores diésel para garantizar el suministro de energía eléctrica de esa unidad. Esa unidad sigue desconectada de la red.

54. El 13 de agosto también fue bombardeado el territorio donde se encuentra el aparellaje exterior de 750 kV de la línea Kajovka.

55. Ucrania afirmó que los bombardeos del 22 de agosto dañaron los transformadores de la central térmica cercana, provocando la desconexión de la línea de transmisión de energía eléctrica que une esta central con la ZNPP; transcurrieron varias horas antes de que se restableciera la conexión ese mismo día.

56. Además de la línea de reserva restablecida a la central térmica, el 22 de agosto la ZNPP solo tenía una línea de transmisión de energía eléctrica operativa que la conectaba a la red, de un total de cuatro líneas de este tipo.

57. El 25 de agosto, Ucrania notificó que la ZNPP había perdido temporalmente la electricidad suministrada por la última línea de transmisión de energía eléctrica externa de 750 kV que quedaba operativa. A lo largo del día, la central nuclear perdió

El 6 de agosto se reanudaron los bombardeos al emplazamiento de la ZNPP. Según lo informado por Ucrania, un miembro del personal de la ZNPP que trabajaba en la zona de la instalación de almacenamiento en seco de combustible nuclear gastado resultó herido. Los bombardeos cerca de la instalación de almacenamiento en seco de combustible gastado de la ZNPP dañaron el sistema de suministro externo de energía eléctrica de la central, paredes, un techo y ventanas en la zona de la instalación de almacenamiento de combustible nuclear gastado, así como cables de comunicación que forman parte de su sistema de control de la radiación, y posiblemente afectaron al funcionamiento de tres sensores de detección de la radiación. Una línea de alta tensión de 750 kV fue cortada como resultado de estos bombardeos. Al mismo tiempo, se activó el sistema de protección de emergencia de la unidad 4 del reactor. Ucrania notificó además que se restringió el acceso del personal de la ZNPP al centro de crisis de emergencia en el emplazamiento de la central. La SNRIU indicó que sus comunicaciones con la ZNPP eran "muy limitadas y fragmentarias" y que la central seguía recibiendo escaso suministro eléctrico desde el exterior del emplazamiento. **El Director General evaluó los informes del 5 y el 6 de agosto en los que se destaca que los bombardeos pusieron en peligro prácticamente los siete pilares que el Director General había establecido al comienzo del conflicto.**

la electricidad procedente de esta conexión al menos dos veces. La línea de transmisión de energía eléctrica de 750 kV se restableció posteriormente. Durante los cortes de electricidad, la ZNPP permaneció conectada a una línea de 330 kV procedente de la central térmica cercana que podía proporcionar electricidad de reserva si era necesario. Ucrania también informó al OIEA de que, debido a los cortes de la electricidad que suministraba la línea eléctrica de 750 kV, se desconectaron de la red eléctrica las dos unidades de reactor de la ZNPP que estaban en funcionamiento y se activaron sus sistemas de protección de emergencia, si bien todos los sistemas de seguridad siguieron funcionando. Las seis unidades también permanecieron desconectadas de la red después de que se restableciera la línea eléctrica. El 6 de agosto, el Director General hizo hincapié nuevamente en que es esencial garantizar el suministro eléctrico desde el exterior a partir de la red para garantizar la seguridad nuclear.

58. El grupo de la ISAMZ observó los daños causados por los bombardeos en la subestación transformadora de la ZNPP, donde el 14 de agosto fueron destruidos los transformadores eléctricos y los conectores de las líneas de 750 kV de Kajovka y el sur de Donbás, así como los daños causados por los bombardeos en las líneas eléctricas de 150 kV y 330 kV que conectan la ZNPP con la central térmica. Además, el 3 de septiembre, el personal y los directivos ucranianos de la central informaron al grupo de que la única línea de 750/330 kV que quedaba había sufrido pequeños daños la noche anterior y debía ser reparada.

59. El personal y los directivos de la central informaron al grupo de que, cuando la central había perdido las cuatro líneas de suministro eléctrico desde el exterior, el 25 de agosto, antes de que se restableciera la línea eléctrica de 750 kV/330 kV que conectaba con la central térmica, habían entrado en funcionamiento según el diseño 17 generadores diésel de emergencia (incluidos dos comunes para el emplazamiento) para las unidades 1 a 5, y la unidad 6 había entrado en modo de funcionamiento en isla y suministrado su propia electricidad. Las seis unidades tienen la capacidad de entrar en modo de funcionamiento en isla y suministrar electricidad a otras unidades del emplazamiento; se necesitan entre 3 y 4 horas para completar el proceso de conexión.

60. También se confirmó al grupo que normalmente cada generador diésel de emergencia disponía de existencias de combustible para mantenerse en funcionamiento durante diez días, y que se disponía de 2 250 toneladas de gasóleo para todo el emplazamiento. La central tenía un contrato con proveedores de combustible; sin embargo, la entrega del combustible en la ZNPP se había complicado debido a la situación actual, y se estaba conversando sobre la manera de posibilitarla.



Operadores trabajan en la sala de control principal de la unidad 5 de la ZNPP. (Fotografía: OIEA)



Expertos del OIEA visitan la sala de generadores diésel de emergencia de la unidad 5 de la ZNPP. (Fotografía: OIEA)

61. El grupo observó que cada unidad de la ZNPP estaba dotada de un generador diésel móvil de 800 kW(e), el cual podía utilizarse para cualquier otra unidad en caso necesario, y que, tras la pérdida de cualquier generador diésel de emergencia en el emplazamiento, se tardaría aproximadamente una hora en concluir el proceso de conexión y que el generador estuviera plenamente operativo para suministrar electricidad a los sistemas de seguridad esenciales. El grupo también observó que

había bombas de agua móviles de gran volumen disponibles para cada una de las unidades del emplazamiento.

62. El grupo vio que varios equipos eléctricos de la zona de la subestación transformadora elevadora estaban dañados debido a los bombardeos recientes y que las reparaciones de algunos de estos equipos requerirían mucho tiempo, ya que las piezas de repuesto estaban hechas a medida.

En varias ocasiones, la ZNPP perdió, total o parcialmente, el suministro eléctrico desde el exterior debido a las actividades militares en la zona. El suministro eléctrico desde el exterior es esencial para que la central siga funcionando de forma segura.

**Recomendación 4:** El OIEA recomienda que se restablezca y esté disponible en todo momento la redundancia de la línea de suministro eléctrico desde el exterior tal y como se diseñó y que se ponga fin a todas las actividades militares que puedan afectar a los sistemas de suministro eléctrico (véase la recomendación 1).

### *Cadenas de suministro logístico*

63. El quinto pilar establece que “debe haber cadenas y transporte ininterrumpidos de suministro logístico hacia los emplazamientos y desde ellos”.

64. En varias ocasiones se informó al OIEA de que se habían interrumpido las cadenas de suministro a la ZNPP, lo que dio lugar a dificultades para disponer de piezas de repuestos y materiales fungibles para el proceso de mantenimiento y reparación.

65. Durante la ISAMZ se confirmaron las dificultades indicadas anteriormente para mantener la cadena de suministro logístico de apoyo a almacenes críticos para la seguridad tecnológica y física. A pesar de ello, el personal y los directivos ucranianos de la central informaron al equipo de que ningún sistema de seguridad estaba fuera de servicio por falta de piezas de repuesto. Sin embargo, debido a la falta de piezas de repuesto, algunos trabajos de mantenimiento importantes (como los de los generadores diésel de emergencia y las bombas de circulación principales) se habían retrasado y se estaban sustituyendo por actividades de mantenimiento rutinario.

66. El grupo tomó nota de que era muy difícil entregar piezas de repuesto y gasóleo al emplazamiento, y de que el transporte de piezas de repuesto solo era posible caso por caso y de forma imprevisible mediante planes personales. Del mismo modo, el mantenimiento de la actual flota de camiones de bomberos es complicado porque hay piezas de repuesto que no están disponibles.

67. Las reservas de material necesarias para la PRCE están al 98,5 %, según la central, la cual considera que son suficientes. Sin embargo, se informó al grupo de que en caso de emergencia la central tendría dificultades para conseguir apoyo externo de otras centrales para la entrega de reservas de material y otras necesidades de apoyo. Por ejemplo, debido a los daños sufridos por el parque de bomberos de la central, su personal y su equipo han sido trasladados al parque de bomberos de la ciudad de Energodar, por lo que los bomberos de la central tardan más tiempo en llegar a esta en caso de incendio, lo cual aumenta el riesgo de que el incendio avance.

El mantenimiento de unas cadenas de suministro logístico funcionales y eficaces favorece la operabilidad de los sistemas críticos de seguridad tecnológica y física y garantiza que cualquier daño que sufran estos se repare a tiempo para evitar consecuencias injustificadas dentro o fuera del emplazamiento.

**Recomendación 5:** El OIEA recomienda que todas las partes implicadas se comprometan y contribuyan a garantizar unas cadenas de suministro eficaces para mantener la seguridad nuclear tecnológica y física de la central en todas las condiciones, incluidos unos corredores de transporte seguros, aprovechando el programa de asistencia y apoyo del OIEA, según proceda.

### *Sistemas de monitorización radiológica dentro y fuera del emplazamiento y preparación y respuesta para casos de emergencia*

68. El sexto pilar establece que “deben existir sistemas eficaces de monitorización radiológica dentro y fuera del emplazamiento, así como medidas de preparación y respuesta para casos de emergencia”.

69. Ucrania informó al OIEA de que los bombardeos que tuvieron lugar el 6 de agosto dañaron los cables de comunicación de la instalación de almacenamiento de combustible gastado que formaban parte de su sistema de control de la radiación, lo que podría haber afectado al funcionamiento de tres sensores de detección de la radiación. Tras el incidente, Ucrania informó al OIEA de que el acceso del personal de la central al centro de crisis del emplazamiento estaba restringido, lo que podía afectar a las actividades de respuesta en caso de emergencia, si bien seguía siendo posible acceder a un centro fuera del emplazamiento.

70. En una presentación mostrada por la SNRIU el 10 de agosto se afirma que en la ZNPP no hay previstas disposiciones de preparación y respuesta para casos de emergencia fuera del emplazamiento. Ucrania informó al OIEA de que el 11 de agosto se produjeron nuevos bombardeos que causaron daños en el parque de bomberos de la central. Esos acontecimientos pusieron en peligro aún más las disposiciones y capacidades de PRCE, que ya se habían visto comprometidas.

71. El 2 de septiembre se informó al grupo de que el sistema de control de la radiación había estado fuera de servicio durante unas 24 horas en todo el emplazamiento debido a los bombardeos de los días 25 y 26 de agosto. Eso se debió a los daños sufridos por un cable de las líneas eléctricas, que fue reparado posteriormente. Actualmente se está llevando a cabo la monitorización radiológica rutinaria según los procedimientos habituales, y los niveles de radiación en un área de 30 km alrededor de la ZNPP siguen siendo normales. En la parte sur del perímetro de la central no estaban disponibles las medidas radiológicas debido a los daños sufridos por un cable de la línea eléctrica de los detectores de radiación y se estaban realizando labores de recuperación.

72. El personal y los directivos ucranianos de la central confirmaron al equipo que los simulacros y ejercicios de emergencia en el emplazamiento se estaban realizando según lo previsto. El simulacro de emergencia más reciente en que participó una organización de respuesta a emergencias de fuera del emplazamiento tuvo lugar en noviembre de 2021, y la central estaba preparando un simulacro de emergencia basado en la situación actual en el que participarían organizaciones de respuesta a emergencias de fuera del emplazamiento, el cual estaba previsto para noviembre de 2022.

73. El personal y los directivos ucranianos de la central confirmaron al grupo que la responsabilidad de tomar la decisión definitiva respecto a las medidas de respuesta a emergencias en el emplazamiento recaía en el director de la central. No obstante, la central no podría formular recomendaciones de protección de la población al gobierno local actual porque no había comunicación con este.

74. El personal y los directivos ucranianos de la central informaron al grupo de que el personal de la central no tenía acceso al centro de emergencia del emplazamiento para la respuesta a emergencias, puesto que estaba ocupado por la autoridad militar. Sin embargo, se había establecido un centro de emergencia alternativo. El equipo lo visitó y observó que no cumplía todas las funciones de respuesta necesarias. Por ejemplo, no disponía de un suministro de electricidad independiente ni de un sistema de ventilación independiente, y tampoco había conexión a internet que posibilitara la comunicación eficaz con todas las partes implicadas en la respuesta a una emergencia. También se informó al grupo de que el centro de emergencia de fuera del emplazamiento que se encontraba en la ciudad de Zaporíyia estaba plenamente operativo.

En las circunstancias actuales, que amenazan de forma constante la seguridad tecnológica y física de la central, es de vital importancia que esta esté preparada para responder con eficacia dentro y fuera del emplazamiento a cualquier emergencia nuclear o radiológica.

**Recomendación 6:** El OIEA recomienda que 1) se hagan simulacros y ejercicios para poner a prueba las funciones de respuesta a emergencias y que se restablezcan las instalaciones de respuesta a emergencias que apoyan esas funciones, y 2) que se restablezca la preparación mediante una capacitación periódica, líneas decisorias claras y la disponibilidad de vías de comunicación y apoyo logístico. La ISAMZ puede ayudar con los preparativos y apoyar las actividades de capacitación.

### *Comunicaciones*

75. El séptimo pilar establece que “debe haber una comunicación fiable con el regulador y otras entidades.”

76. La comunicación entre la ZNPP y la SNRIU se ha visto muy afectada desde marzo, y muchas líneas de comunicación no funcionan o son poco fiables. Aunque ahora es posible cierta comunicación por medio de teléfonos móviles y por correo electrónico, no se ha realizado ninguna inspección reglamentaria ucraniana de las instalaciones *in situ*.

77. El 1 de mayo se informó de la pérdida de la conexión a internet, que se restableció y volvió a funcionar plenamente el 3 de mayo.

78. La SNRIU notificó al OIEA que sus comunicaciones con la ZNPP eran “muy limitadas y fragmentarias” tras el incidente del bombardeo ocurrido el 6 de agosto. En una presentación compartida por la SNRIU el 10 de agosto se afirmaba que “solo se disponía de los canales de telefonía móvil y correo electrónico, que eran vulnerables a los impactos externos.”

79. En esa misma presentación, la SNRIU declaró que los inspectores estatales no podían desempeñar sus funciones en la ZNPP debido a la imposibilidad de realizar inspecciones físicas en la central, y que las principales actividades para dicha central incluían la recopilación, el análisis y el examen de información a distancia. Por lo tanto, en los últimos meses se ha incumplido sistemáticamente el pilar relacionado con la comunicación fiable con el regulador.

80. El personal y los directivos ucranianos de la central confirmaron al grupo de la ISAMZ que la comunicación con la SNRIU y con las organizaciones de respuesta a emergencias de fuera del emplazamiento solo podía llevarse a cabo parcialmente por teléfono móvil, y que no se disponía de otras vías de comunicación, como fax, audio y videoconferencia, conexión a internet y conexiones por satélite. Si hubiera conexión a internet, podrían utilizarse otras vías de comunicación e intercambio con la SNRIU, Energoatom y con otras centrales.



81. Se comunicó al grupo que la SNRIU había suspendido las inspecciones de supervisión reglamentaria *in situ* en abril de 2022 y que, actualmente, la supervisión reglamentaria se realizaba únicamente a distancia.

82. El grupo fue testigo de los desafíos asociados a la falta de capacidad del sistema de comunicación. Esta deficiencia crítica solo viene a agravar los actuales problemas de interoperabilidad del mando y el control en la PRCE y la incapacidad de responder de forma coherente a nivel local, regional, nacional e internacional a cualquier suceso relacionado con la seguridad tecnológica o la seguridad física. Con ese fin, el restablecimiento inmediato de la conexión a internet y/o por satélite, para reforzar el servicio de telefonía móvil existente, es una prioridad.

Desde el inicio del conflicto se ha observado una falta de vías y canales de comunicación. Esta deficiencia crítica solo viene a agravar las dificultades actuales para mantener el funcionamiento tecnológica y físicamente seguro de la central con una supervisión reglamentaria adecuada y para garantizar una respuesta eficaz a nivel local, regional, nacional e internacional a cualquier suceso relacionado con la seguridad tecnológica nuclear o la seguridad física nuclear.

**Recomendación 7:** El OIEA recomienda que se garanticen vías y canales de comunicación fiables y redundantes, incluida la conectividad a internet y/o por satélite, con todas las organizaciones externas necesarias para el funcionamiento tecnológica y físicamente seguro de la instalación.



Infografía sobre las principales conclusiones de la ISAMZ respecto de los siete pilares, presentadas en la conferencia de prensa del 2 de septiembre. En ella se describen: 1) los daños observados en el emplazamiento; 2) la operabilidad de los sistemas de seguridad tecnológica y de seguridad física; 3) las condiciones difíciles para el personal de operación; 4) los daños al suministro eléctrico desde el exterior del emplazamiento; 5) las repercusiones de las cadenas de suministro discontinuadas; 6) la viabilidad de la monitorización radiológica diaria y las disposiciones de emergencia en el emplazamiento, y 7) las dificultades para mantener una supervisión reglamentaria periódica de la ZNPP y las comunicaciones cotidianas con la SNRIU.

## Emplazamiento de la central nuclear de Chornóbil

83. El emplazamiento de la central nuclear de Chornóbil consta de seis unidades de reactor (las unidades 1 a 4 están en régimen de parada definitiva desde el accidente de 1986 y las unidades 5 y 6 nunca se pusieron en servicio), incluida la unidad 4, que quedó parcialmente destruida en el accidente de 1986 y ahora se ha cubierto con un sarcófago conocido como Nuevo Confinamiento Seguro, dos instalaciones de almacenamiento provisional de combustible gastado (ISF-1 e ISF-2) y diversas instalaciones de gestión de desechos. Dentro de la zona de exclusión de Chornóbil, que abarca un territorio más amplio, hay más instalaciones de gestión de desechos, entre ellas, numerosas instalaciones de disposición final de desechos radiactivos.

84. En la zona de exclusión de Chornóbil se ha construido una instalación central de almacenamiento de combustible gastado. Una vez puesta en servicio, dicha instalación recibirá y almacenará combustible gastado procedente de reactores de las centrales nucleares de Jmelnitski, Rivne y Ucrania del Sur.

85. En esta sección se recapitula brevemente el primer informe resumido. A continuación, se describen los sucesos posteriores, incluidos los resultados de una nueva evaluación de la dosis a partir de las muestras ambientales tomadas durante la primera misión. Acto seguido, se informa sobre una segunda misión a la central nuclear de Chornóbil y a la zona de exclusión, que tuvo lugar del 30 de mayo al 4 de junio, y finalmente se ofrece una evaluación del emplazamiento en relación con los siete pilares.

### *Breve resumen del último informe*

86. El 24 de febrero, Ucrania comunicó al OIEA que fuerzas rusas habían tomado el control de todas las instalaciones de la central nuclear de Chornóbil. El 31 de marzo las fuerzas rusas se retiraron. Entre otras cosas durante ese intervalo, el personal ucraniano siguió gestionando las operaciones cotidianas, pero durante un período prolongado el personal no pudo rotar, lo que dio lugar a unas condiciones extremadamente estresantes y agotadoras; se interrumpieron las comunicaciones; el emplazamiento se quedó sin suministro eléctrico desde el exterior y pasó a depender de generadores diésel de reserva, y el equipo de seguridad tecnológica y seguridad física de los laboratorios fue destruido o robado.

87. Como se informó anteriormente, del 25 al 28 de abril expertos del OIEA visitaron el emplazamiento de la central nuclear de Chornóbil por primera vez desde que las fuerzas rusas habían tomado el control de las instalaciones. La misión estaba formada por una delegación de alto nivel, encabezada por el Director General del OIEA y compuesta por expertos del OIEA de los ámbitos de la seguridad tecnológica nuclear, la seguridad física nuclear y las salvaguardias. Esta misión permitió al OIEA realizar una evaluación sobre el terreno para conocer mejor los problemas en materia de seguridad nuclear tecnológica y física en relación con las instalaciones nucleares de Ucrania. También brindó al OIEA la oportunidad de formular observaciones de primera mano sobre el terreno, y las primeras mediciones de radiación que se llevaron a cabo en el emplazamiento de Chornóbil se utilizarían para realizar una evaluación exhaustiva de posibles exposiciones a la radiación. Por último, durante esta misión también

se entregaron algunos equipos prioritarios que Ucrania había solicitado, como equipo de monitorización radiológica y equipos de protección personal.

88. Durante la misión, expertos del OIEA llevaron a cabo una monitorización radiológica inicial en la zona de exclusión de Chornóbil, incluidas las excavaciones que se habían notificado, y tomaron muestras ambientales para analizarlas. Se realizaron mediciones de la tasa de dosis a aproximadamente 10 cm y 1 m por encima del suelo.

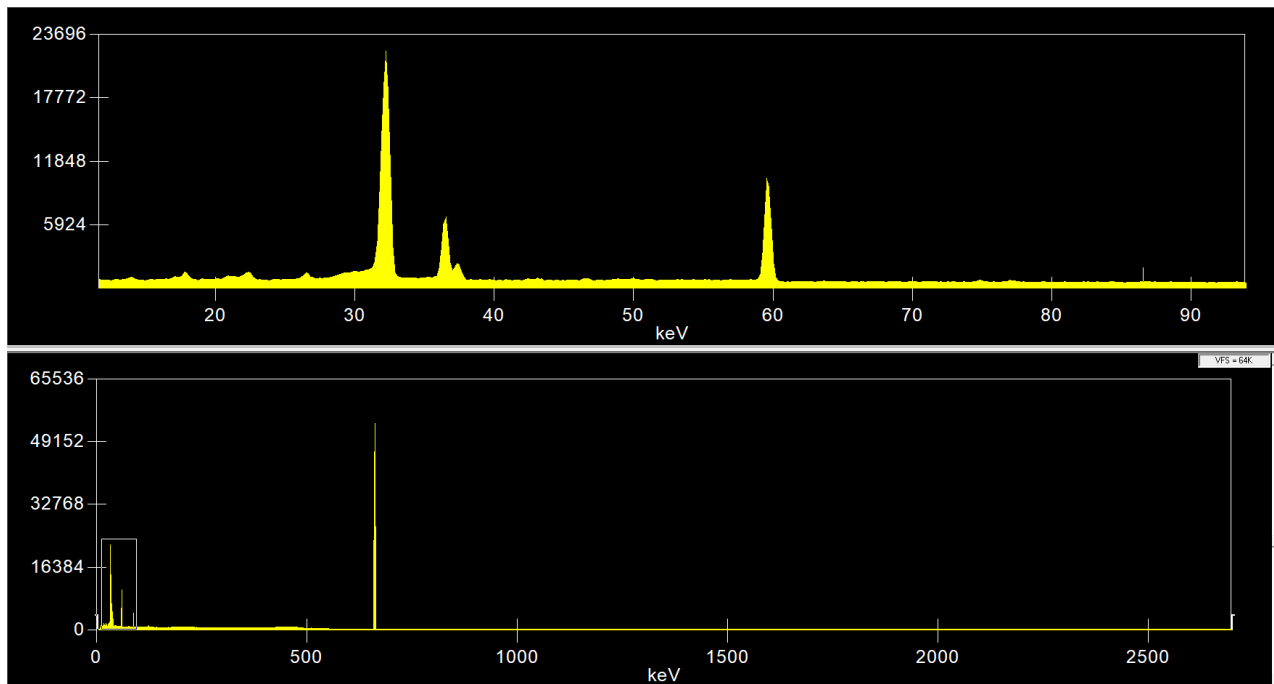


Fig. 1. Espectro gamma de una sola muestra del suelo que presenta un pico gamma de americio 241 en 59,5 keV y rayos X de cesio 137 en la zona de los 30 keV.

Los resultados oscilaron entre 0,2  $\mu\text{Sv/h}$  y 0,75  $\mu\text{Sv/h}$ , un valor entre 3 y 5 veces superior a la tasa de dosis en la carretera cercana. Las muestras ambientales tomadas durante la misión se analizaron en los laboratorios del OIEA en Seibersdorf.

#### *Resultados posteriores y evaluación de la dosis a partir de las muestras ambientales*

89. Todas las muestras ambientales mencionadas se midieron mediante espectrometría gamma de alta resolución y espectrometría de masas con plasma acoplado por inducción en los Laboratorios Analíticos de Salvaguardias del OIEA y en el Laboratorio de Radioquímica del Medio Ambiente Terrestre.

90. En varias muestras se detectaron productos de fisión y de activación. En casi todas las muestras se encontraron isótopos de uranio, torio y plutonio. Las cantidades medidas están dentro del rango presentado en el cuadro 1 (anexo II). En la figura 1 se muestra un espectro gamma obtenido para una muestra de suelo.

91. A partir de los resultados obtenidos en estas mediciones, se realizó una evaluación del alcance para estimar las posibles dosis de radiación recibidas por las personas que estuvieron en esta área en la zona de exclusión de Chornóbil del 24 de febrero al 31 de marzo. En la evaluación preliminar de las posibles dosis del personal que permaneció en el área, realizada a partir de las mediciones de la tasa de dosis notificadas en abril, no se habían considerado todas las vías de exposición ni todos los radionucleidos, por lo que esta evaluación del alcance era importante para confirmar que los resultados de la evaluación de la dosis presentada anteriormente seguían siendo válidos.

92. Para poder estimar las dosis de radiación a las que podrían haber estado expuestos los militares rusos en esta área, el OIEA seleccionó dos posibles escenarios: A) realización de excavaciones en el área ocupada por el personal y el equipo; y B) personal que estuvo presente en las excavaciones durante todo el tiempo (35 días) que duró la ocupación.

93. Se consideraron las siguientes vías de exposición: dosis externa procedente del suelo; exposición externa debida al contacto de la piel con suelo contaminado; inhalación de polvo contaminado resuspendido, e ingestión accidental de suelo contaminado. Una hipótesis especialmente conservadora es que los individuos no utilizaron equipos de protección personal. En el cuadro 2 (anexo III) figuran otras hipótesis consideradas para ambos escenarios. En el cuadro 3 (anexo III) se presentan los radionucleidos y su actividad específica utilizados en los cálculos, que fueron seleccionados a partir de los resultados de la caracterización radiométrica.

94. En el cuadro 4 (anexo III) se resumen los resultados de la dosis efectiva total estimada obtenidos para los escenarios A y B. Se estima que las dosis efectivas totales recibidas por el personal que estuvo presente en el área de las excavaciones y que realizó algunas tareas durante un período de 35 días, expuesto parte del tiempo a un aumento de las dosis por inhalación debido a la resuspensión mientras realizaba sus tareas, son de aproximadamente 0,6 mSv (escenario A). Se estima que las dosis efectivas totales recibidas por el personal que estuvo en el área realizando excavaciones durante 12 horas al día, a lo largo de un período supuesto de 14 días, y que estuvo viviendo en esa área el resto del tiempo, son de aproximadamente 0,3 mSv (escenario B).

95. El principal radionucleido que contribuye a la dosis en ambos escenarios es el cesio 137; es decir, la principal vía de exposición dominante en la dosis es la irradiación gamma externa procedente del suelo, que representa más del 95 % de la dosis total.

96. La inhalación de polvo resuspendido en el medio ambiente no contribuye de forma significativa a la dosis total; supone un aumento de unos cuantos puntos porcentuales en el caso de la presencia en las excavaciones (escenario A) y en torno al 10 % en el caso de la realización de actividad intensiva de perforación durante 12 horas al día en las excavaciones, a lo largo de un período supuesto de 14 días (escenario B). En ambos escenarios, la dosis por inhalación procede principalmente del americio 241. Este es un hallazgo importante que confirma la opinión del OIEA de que posiblemente las dosis debidas a la exposición externa a la radiación gamma fueran el principal factor contribuyente.

97. Estos resultados son acordes con los comunicados anteriormente, lo que aumenta la confianza en los bajos niveles de exposición evaluados que se notificaron a partir de las mediciones de la tasa de dosis realizadas en abril.

98. Estas dosis efectivas anuales totales adicionales estimadas están por debajo de las dosis medias recibidas a escala mundial debido a la radiación normal de fondo a lo largo de un año (2,5 mSv aproximadamente). Si bien se tiene en cuenta que existen incertidumbres relacionadas con las mediciones y la evaluación aquí mencionadas, no cabe esperar que se observen efectos en la salud del personal presente en el área que puedan atribuirse a la exposición a la radiación a estos niveles de dosis.

#### *Otros sucesos hasta la fecha*

99. El 19 de mayo, la SNRIU notificó que se había restablecido la comunicación directa con la central nuclear de Chornóbil (ChNPP), más de dos meses después de que Ucrania comunicara por primera vez al OIEA que esta se había perdido tras la interrupción del suministro eléctrico desde el exterior del emplazamiento. Aunque el 21 de mayo comenzó la rotación regular del personal en la ChNPP, los puentes destruidos y el peligro de las minas siguen impidiendo a la SNRIU inspeccionar dicha central nuclear. El 6 de junio se restableció la toma automatizada de mediciones de radiación en las estaciones locales de monitorización radiológica en la zona de exclusión. La conexión de la red de monitorización radiológica con el Sistema Internacional de Información sobre Monitorización Radiológica (IRMIS) del OIEA había dejado de funcionar el 24 de febrero, cuando las fuerzas rusas ocuparon la zona.



Grupo de expertos del OIEA recibe un panorama general de las actividades de gestión de los desechos en el emplazamiento de Vektor durante la misión a Ucrania realizada entre mayo y junio. (Fotografía: OIEA)



Grupo de expertos en las piscinas donde se almacena todo el combustible gastado en la ISF-1 de la ChNPP, durante la misión a Ucrania realizada entre mayo y junio. (Fotografía: OIEA)

### *Segunda misión del OIEA al emplazamiento de la central nuclear de Chornóbil*

100. La segunda misión del OIEA a la central nuclear de Chornóbil y a la zona de exclusión tuvo lugar del 30 de mayo al 4 de junio y estuvo integrada por expertos del OIEA en protección radiológica y seguridad tecnológica nuclear de la gestión de desechos radiactivos y del combustible gastado, seguridad física nuclear y PRCE. El objetivo de esta misión era evaluar con más detalle la situación existente en cuanto a la seguridad nuclear tecnológica y física en el emplazamiento de la ChNPP y en las instalaciones de la zona de exclusión.

101. La misión de asistencia se organizó y llevó a cabo conjuntamente con la SNRIU, así como con el personal directivo y técnico de las instalaciones y actividades. Mediante una visita física a cada instalación, conversaciones de carácter técnico con el personal y los directivos, y el intercambio de información posterior a la misión fue posible conocer la situación existente en cuanto a la seguridad tecnológica y física de las instalaciones y actividades. Se organizaron demostraciones y actividades de capacitación en las instalaciones de la ChNPP para la Sección de Protección Radiológica de dicha central nuclear.

### *Principales conclusiones de la segunda misión*

102. A continuación se exponen las principales conclusiones, agrupadas por esferas temáticas, de esta misión a la ChNPP y a la zona de exclusión:

**Gestión de desechos radiactivos y combustible gastado:** todas las instalaciones disponibles en el Organismo Estatal de Ucrania para la Gestión de la Zona de Exclusión (SAUEZM) y la ChNPP estaban plenamente operacionales. Las plantas de tratamiento de desechos radiactivos sólidos y líquidos y la instalación provisional de almacenamiento ISF-2 de la ChNPP eran instalaciones modernas y, según el operador, estaban plenamente operacionales y cumplían los requisitos de seguridad. La instalación provisional de almacenamiento ISF-1 necesitaba apoyo en diferentes esferas, como la gestión de los desechos que contienen grafito y los conjuntos combustibles dañados. La instalación de almacenamiento centralizado de combustible gastado y las instalaciones de almacenamiento de desechos radiactivos y de disposición final en Vektor y Buryakivka también estaban plenamente operacionales y requerían pequeñas mejoras o apoyo.

**Seguridad física nuclear:** se observaron de primera mano las disposiciones de protección física en un amplio conjunto de instalaciones de almacenamiento de material nuclear, combustible nuclear gastado y desechos radiactivos, e instalaciones con material radiactivo e instalaciones conexas dentro de la zona de exclusión de Chornóbil, incluidos, entre otros, la ChNPP (Nuevo Confinamiento Seguro, ISF-1, ISF-2, instalación de tratamiento de desechos radiactivos líquidos, instalación de tratamiento de desechos radiactivos sólidos), el Ecocentro y el complejo Vektor. Así pues, se determinó la posibilidad de establecer programas de trabajo colaborativo diseñados para satisfacer las necesidades y expectativas de las contrapartes ucranianas. Estos programas se centrarían en desarrollar las disposiciones sobre seguridad física nuclear existentes y en subsanar los pequeños daños sufridos durante la reciente ocupación. Asimismo, se estudiaron las posibilidades para determinar, reforzar y modernizar las estructuras, los sistemas y los componentes de seguridad física en que se fundamentan los sistemas de protección física, con el fin de garantizar una seguridad física integral óptima.

**Protección radiológica ocupacional y monitorización radiológica:** en la ChNPP había unos 2000 trabajadores ocupacionalmente expuestos. El programa de protección radiológica parecía existir y estar operativo, y abarcaba todos los elementos incluidos en las normas de seguridad del OIEA. El personal de la Sección de Protección Radiológica se mostró muy informado y dispuesto a cooperar. Se disponía de todas las capacidades de monitorización. En todas las demás instalaciones de la zona de exclusión de Chornóbil se identificó a aproximadamente otros 4000 trabajadores ocupacionalmente expuestos. La prestación de servicios de monitorización individual estaba a cargo del Ecocentro y era necesario introducir en ese proceso importantes mejoras a fin de ajustarlo a las normas de calidad más recientes. Las capacidades de monitorización del lugar de trabajo pertenecen a cada una de las instalaciones situadas en la zona de exclusión y, al parecer,

los sistemas funcionaban correctamente. En cuanto a la monitorización del medio ambiente, muchas de las estaciones de vigilancia fijas y móviles sufrieron daños y quedaron fuera de servicio. Se produjeron daños importantes en el Ecocentro, lo que incluyó el laboratorio para el tratamiento químico de muestras ambientales y los laboratorios especializados de monitorización radiológica y espectrometría.



Detector IRMIS del OIEA instalado cerca del edificio administrativo de la ChNPP durante la misión a Ucrania realizada entre mayo y junio. (Fotografía: OIEA)

**Preparación y respuesta para casos de emergencia:** la misión reiteró el apoyo prestado por el OIEA en materia de PRCE y el restablecimiento del sistema automatizado de monitorización radiológica en la zona de exclusión. Durante la visita a las instalaciones no se mencionaron necesidades específicas en materia de PRCE. En la ISF-1 de la ChNPP, las contrapartes mencionaron que se estaban impartiendo con normalidad la capacitación y los ejercicios en materia de respuesta a emergencias. Durante la visita a la instalación se realizó un ejercicio de respuesta a emergencias en la ISF-1 de la ChNPP.

**Monitorización IRMIS:** la ChNPP comunicó que se había puesto en funcionamiento un sistema de monitorización radiológica ambiental compuesto por unos 20 detectores acoplados a una estación receptora central, y que el sistema transmitiría datos al sistema IRMIS del OIEA, con la aprobación de la SNRIU y mediante el servicio de recopilación y transmisión de datos al IRMIS que presta el Centro Hidrometeorológico de Ucrania. Se realizó una demostración de un detector IRMIS del OIEA en el emplazamiento del Ecocentro, durante la cual se midió una tasa de dosis gamma con el detector y se envió el resultado de la medición al IRMIS. La SNRIU informó acerca del desarrollo de un sistema común unificado de monitorización radiológica en Ucrania, de conformidad con una estrategia que había sido aprobada por el Gobierno de ese país en abril de 2022.



103. Durante la misión se detectó que era necesario reanudar las operaciones relacionadas con la gestión de los desechos radiactivos y el combustible gastado, actualizar y modernizar las capacidades de monitorización radiológica y los laboratorios especializados para incluir la monitorización de las fuentes, del medio ambiente y de las personas, y poner a disposición los equipos necesarios para la PRCE.

*Situación del emplazamiento de la ChNPP y de la zona de exclusión en relación con los siete pilares*

104. **Integridad física:** durante la primera misión del OIEA, las autoridades ucranianas confirmaron la necesidad de que se siguiera evaluando el impacto en la seguridad tecnológica y la seguridad física, incluida la integridad física de las instalaciones en el emplazamiento de la ChNPP y la zona de exclusión, antes de reanudar el funcionamiento normal, otorgando prioridad al desminado de la zona. Para finalizar la evaluación, se concedió a los expertos del OIEA acceso a todas las instalaciones de la zona de exclusión durante la segunda misión, en la que el OIEA presencié la reparación de algunas estructuras e instalaciones dañadas durante la ocupación.

105. **Sistemas y equipo de seguridad tecnológica y seguridad física:** el 27 de abril, expertos del OIEA evaluaron el estado del sistema de protección física en la central nuclear de Chornóbil. Si bien el operador logró, en circunstancias extremadamente difíciles, mantener de manera holística la integridad de la seguridad física de todas las principales instalaciones nucleares, los expertos observaron la magnitud de los daños en los sistemas de protección física e hicieron una evaluación inicial del alcance de la asistencia que se necesitaría para restablecer una protección física óptima. Asimismo, una vez finalizadas las operaciones de desminado, los expertos del OIEA observaron las disposiciones de protección física en un amplio conjunto de instalaciones de almacenamiento de material nuclear, combustible nuclear gastado y desechos radiactivos, e instalaciones con material radiactivo e instalaciones conexas dentro de la zona de exclusión de Chornóbil. Se determinaron programas de trabajo colaborativos diseñados para satisfacer las necesidades y expectativas de las contrapartes ucranianas. Ucrania notificó que el laboratorio analítico central en la ciudad de Chornóbil había sido “saqueado por merodeadores” y que no podía confirmar la seguridad tecnológica y la seguridad física de sus fuentes de calibración, ni el estado de las muestras ambientales que estaban almacenadas allí. No obstante, basándose en la información aportada, el OIEA calculó que el incidente no planteaba riesgo radiológico significativo. Debido a la ocupación militar y a las limitaciones de acceso a las instalaciones impuestas al personal local, se interrumpieron en todas las instalaciones todas las actividades en que se manipula material radiactivo.

106. **Personal de operación:** durante el período en que las fuerzas rusas estuvieron presentes, el personal ucraniano siguió ocupándose de las operaciones diarias en el emplazamiento de la central nuclear de Chornóbil. A lo largo de casi cuatro semanas, el personal no pudo rotar ni regresar a sus hogares. Esta situación en que el personal de

operación soportó constantemente un estrés y una presión elevados al operar la instalación nuclear no era sostenible y podría haber dado lugar a sucesos y a un aumento del error humano. Se interrumpieron las actividades en otras instalaciones de la zona de exclusión. Las autoridades locales tomaron medidas para proporcionar alojamiento habitable provisional al personal de las instalaciones y transporte de ida y vuelta a los emplazamientos, con el fin de aumentar la resiliencia y lograr un desempeño óptimo del personal en términos de seguridad tecnológica y seguridad física.

107. **Suministro eléctrico desde el exterior:** el 9 de marzo, el emplazamiento perdió todo suministro eléctrico procedente del exterior. Se utilizaron generadores diésel para abastecer sistemas importantes para la seguridad de las instalaciones, entre ellas, la ISF-1, la ISF-2 y el Nuevo Confinamiento Seguro. Pese a la difícil situación fuera del emplazamiento, se restauraron las líneas de suministro eléctrico desde fuentes externas a la central, y el suministro de energía eléctrica a la central nuclear de Chornóbil ha sido estable desde el 14 de marzo. La desconexión de la red no tuvo un impacto crítico en las funciones esenciales de seguridad en el emplazamiento, ya que el combustible gastado tenía más de 25 años y el volumen de agua de refrigeración de la instalación de combustible gastado era suficiente para mantener la extracción del calor sin suministro alguno de electricidad. Además, se disponía de generadores diésel de repuesto para alimentar sistemas importantes para la seguridad, incluidos los sistemas de control del combustible nuclear gastado y del agua y para el tratamiento químico del agua. Sin embargo, el operador no pudo mantener algunas funciones como la monitorización radiológica, los sistemas de ventilación y la iluminación normal. En el momento en que se llevó a cabo la misión del OIEA en mayo, no se detectaron problemas con el suministro eléctrico desde fuentes externas a la central.

108. **Cadena de suministro logístico:** Ucrania ha comunicado que la zona de exclusión de Chornóbil se va recuperando gradualmente de las acciones militares rusas. Se están reparando puntos de la carretera que lleva a la zona de exclusión, se están arreglando líneas de transmisión de energía eléctrica, ya hay comunicación radiotelefónica en torno a la central nuclear de Chornóbil y las redes de telefonía móvil están funcionando. En lo que respecta a la correcta recogida y tratamiento de los desechos radiactivos sólidos y líquidos de la ChNPP, se detectó un grave problema en relación con la accesibilidad al cemento, las cápsulas y los contenedores (de cemento y metálicos), ya que la única fábrica/proveedor estaba situada en Slavutych, cuya conexión con Chornóbil se ve afectada por la situación.

109. **Sistemas de monitorización radiológica dentro y fuera del emplazamiento y preparación y respuesta para casos de emergencia:** el 6 de junio se restableció la transmisión periódica al IRMIS de datos de monitorización radiológica del emplazamiento de la central nuclear de Chornóbil. A partir de los datos de monitorización radiológica disponibles, el OIEA estimó que los niveles de radiación eran bajos y estaban dentro del rango operacional medido en la zona de exclusión antes del inicio del conflicto, por lo que se consideró que no suponían ningún peligro para el público o los trabajadores de la zona.

110. **Comunicaciones:** la SNRIU siguió recibiendo información sobre la situación en la central nuclear de Chornóbil a través de directivos superiores de la central que se encontraban fuera del emplazamiento. Ucrania viene restaurando gradualmente el control reglamentario de la seguridad nuclear y radiológica en las instalaciones y actividades de la central nuclear de Chornóbil y la zona de exclusión. Sin embargo, la situación general en la zona que rodea la central nuclear de Chornóbil y la zona de exclusión sigue siendo difícil debido a los puentes destruidos y las actividades de desminado mencionadas.

### Centrales nucleares de Ucrania del Sur, Rivne y Jmelnitski

111. Las centrales nucleares de Ucrania del Sur (SUNPP), Rivne (RNPP) y Jmelnitski (KhNPP) constan, respectivamente, de tres reactores VVER-1000, dos reactores VVER-1000 y dos VVER-400, y dos reactores VVER-1000.

112. El 5 de junio y de nuevo el 26 de junio, un misil pasó por encima de la SUNPP. Se registraron dos casos similares anteriores: el 16 de abril en la SUNPP y el 25 de abril en el emplazamiento de la KhNPP. El Director General del OIEA, Rafael Mariano Grossi, expresó su profunda preocupación por los graves riesgos a los que podrían enfrentarse las instalaciones nucleares si esos misiles se desviarán.

113. Actualmente las tres centrales nucleares siguen funcionando de forma normal y segura: las condiciones ambientales, radiológicas y de incendio se ajustan a las normas nacionales vigentes.

### Instalaciones de radón

114. Las instalaciones de radón están especializadas en la gestión de desechos radiactivos resultantes del uso de fuentes de radiación en medicina, ciencia y diferentes industrias del país. En Ucrania hay cinco instalaciones de radón destinadas al almacenamiento provisional de este residuo radiactivo, sitas en Dnipro, Járkiv, Kyiv, Odesa y Lviv.

115. Desde el 24 de febrero, las cinco instalaciones de radón han podido comunicarse con la SNRIU por todos los canales existentes y el personal de estos emplazamientos ha podido rotar. El 27 de febrero, por efecto de un misil, se perdió el sistema de monitorización radiológica fuera del emplazamiento de la instalación de radón de Kyiv, que, sin embargo, quedó restablecido un día después. Entre el 11 y el 18 de marzo, los daños sufridos por un cable de comunicación hicieron que la SNRIU perdiera la conexión con el sistema de videovigilancia de la instalación de Dnipro, aunque la reglamentación nacional no obliga a tener acceso a esta videovigilancia.

116. La instalación subcrítica de fuente de neutrones del Instituto de Física y Tecnología de Járkiv (KIPT) se utiliza con fines de investigación y desarrollo y de producción de radioisótopos para aplicaciones médicas e industriales. El 24 de febrero se llevó la instalación a un estado subcrítico profundo: el “régimen de parada a largo plazo”. Su material nuclear siempre es subcrítico (es decir, no puede producirse una reacción de fisión nuclear en cadena automantenida) y apenas hay existencias de material radiactivo.

117. El 6 de marzo, la instalación de fuente de neutrones sufrió un bombardeo de considerables proporciones. Los daños que según los informes ha sufrido la instalación vulneran el primero de los siete pilares, según el cual “se debe mantener la integridad física de las instalaciones nucleares”. Esos daños, sin embargo, no tuvieron consecuencias radiológicas ni supusieron la pérdida de ninguna de las funciones principales de seguridad en relación con el confinamiento de material radiactivo. Para determinar las consecuencias respecto de la protección física de la instalación hay que proceder a una evaluación más detallada cuando las condiciones sobre el terreno lo permitan. El 25 de junio, la instalación resultó dañada por los bombardeos. Se informó de daños en la infraestructura de la instalación, incluido el sistema de refrigeración y el edificio del generador diésel; sin embargo, las mediciones no mostraron un aumento de la radiación y el bombardeo no tuvo repercusiones importantes en la seguridad.

### c. Apoyo y asistencia técnicos del OIEA

118. A raíz de la solicitud de asistencia presentada por Ucrania, el OIEA elaboró y acordó con funcionarios ucranianos un plan técnico concreto y detallado para prestar asistencia en materia de seguridad nuclear tecnológica y física a las instalaciones y actividades nucleares de Ucrania relacionadas con fuentes radiactivas. El apoyo y la asistencia técnicos para la seguridad nuclear tecnológica y física se centran en cuatro esferas: la asistencia a distancia, la entrega de equipo, la asistencia presencial y el despliegue de asistencia rápida según las necesidades:

- La asistencia a distancia se refiere al apoyo prestado por expertos externos en relación con las evaluaciones de la seguridad tecnológica y física de las instalaciones nucleares, incluidas las instalaciones de gestión de desechos radiactivos, así como de las actividades con fuentes radiactivas.
- La entrega de equipo se refiere al suministro, previa petición, de los equipos necesarios para el funcionamiento tecnológica y físicamente seguro de las instalaciones nucleares, incluidas las instalaciones de gestión de desechos radiactivos y las instalaciones con fuentes radiactivas.
- La asistencia presencial abarca diversos aspectos de la seguridad nuclear tecnológica y física en Ucrania.

- El despliegue de asistencia rápida se refiere a la prestación de asistencia en caso de emergencia en una instalación nuclear o relacionada con fuentes radiactivas.

119. El OIEA y las contrapartes ucranianas mantienen contacto estrecho para comprender y atender las necesidades prioritarias de Ucrania de la manera más eficiente posible. Además, el OIEA está trabajando de consuno con una serie de Estados Miembros y organizaciones internacionales para garantizar la coordinación en la prestación de apoyo a Ucrania y obtener la financiación conexas necesaria. Entre ellos se encuentran varios Estados Miembros que mantienen una relación de cooperación bilateral de larga data con Ucrania, así como la Comisión Europea, el Banco Europeo de Reconstrucción y Desarrollo, y la industria, a través de la Asociación Mundial de Operadores Nucleares.

120. El OIEA desempeña un papel central en la coordinación al actuar como punto de contacto único para la prestación de asistencia técnica a Ucrania con el fin de garantizar la asistencia más eficaz posible.

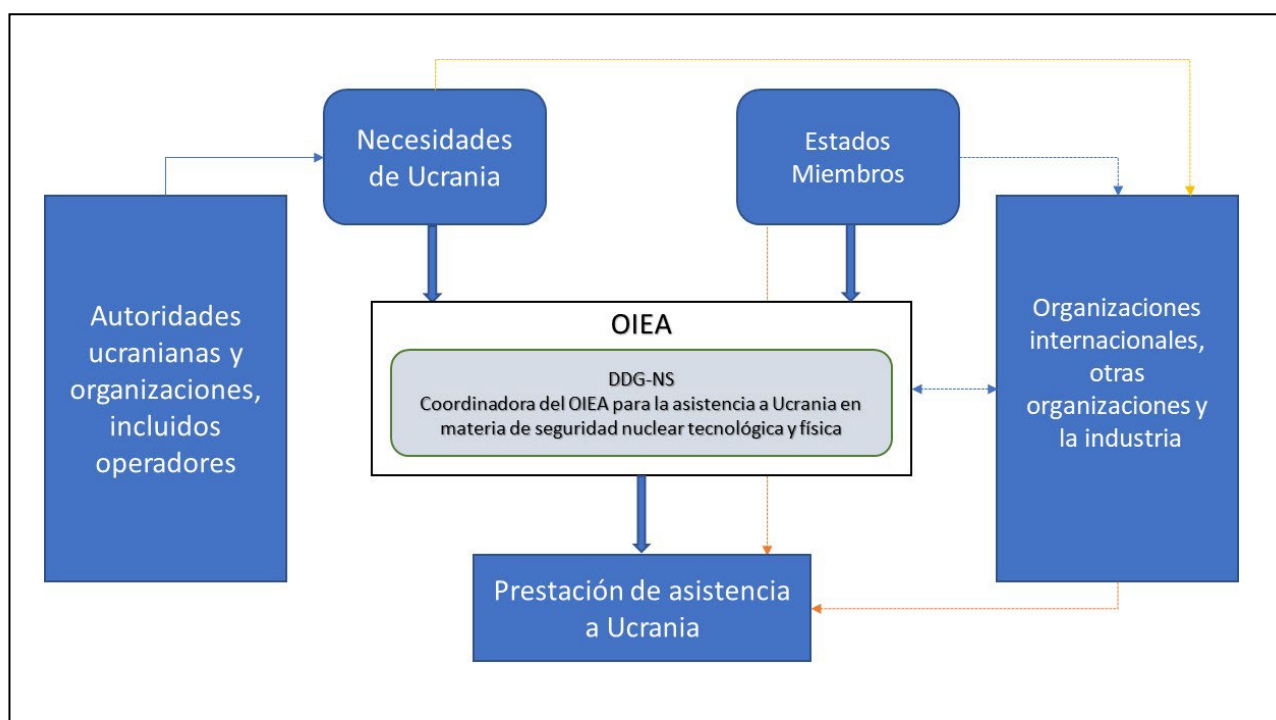


Fig. 2. Mecanismo de coordinación para la prestación de asistencia a Ucrania.

### Asistencia a distancia

121. El OIEA ha estado en contacto directo con sus contrapartes en Ucrania para ayudarles a comprender los desafíos a los que se enfrentan en diferentes ámbitos de la seguridad nuclear tecnológica y física y para proporcionarles apoyo y asesoramiento a distancia respecto de cómo superarlos. Son ejemplo de asistencia a distancia las conversaciones mantenidas en julio de forma remota entre la IEC, la SNRIU, el Ecocentro y el Centro Hidrometeorológico de Ucrania con el objetivo de determinar la manera en que el OIEA podría apoyar el restablecimiento de la red nacional de vigilancia de las radiaciones y su vinculación con el IRMIS, y el tipo de equipos (como servidores) que sería conveniente suministrar en este contexto.

122. En los diálogos con las contrapartes de Ucrania se determinó que la seguridad tecnológica y la seguridad física de las fuentes radiactivas presentes en el territorio de Ucrania afectado por el conflicto militar era otra esfera que requería la prestación de apoyo y asistencia técnicos por parte del OIEA. El OIEA inició conversaciones preliminares con Ucrania sobre la posible asistencia para la gestión tecnológica y físicamente segura de las fuentes radiactivas, incluida una estrategia potencial para recuperar el control reglamentario, cuando sea necesario. Durante la misión realizada entre mayo y junio en Ucrania, el equipo de la misión del OIEA junto con la SNRIU examinaron la posible asistencia que podrían ofrecer los Estados Parte en la Convención sobre Asistencia registrados en la Red de Respuesta y Asistencia (RANET) del OIEA y, además, lo que el OIEA podría ofrecer para recuperar el control de las fuentes radiactivas no sometidas a control reglamentario en Ucrania, incluidas las fuentes huérfanas. Con esa asistencia se atenderían los aspectos relacionados tanto con la seguridad tecnológica como con la seguridad física. En este contexto, el OIEA está dispuesto a prestar asistencia inmediata y a distancia (por ejemplo, para el apoyo a la verificación de inventarios o la realización de evaluaciones técnicas), si se le solicita, así como a realizar evaluaciones y prestar apoyo *in situ*, también a solicitud (por ejemplo, para la recuperación de fuentes, la consolidación y el transporte tecnológica y físicamente seguro a instalaciones centralizadas de almacenamiento).

## Entrega de equipo

### ***Solicitudes de asistencia***

123. El 22 de abril el OIEA recibió de Ucrania una solicitud de asistencia en forma de equipo a través del Sistema Unificado de Intercambio de Información sobre Incidentes y Emergencias (USIE), el canal de comunicación seguro del OIEA que funciona las 24 horas. Desde entonces, se han presentado otras tres solicitudes de asistencia para entrega de equipo en el marco de las funciones estatutarias del OIEA y de la Convención sobre Asistencia en Caso de Accidente Nuclear o Emergencia Radiológica, que se publicaron en el USIE el 29 de abril, el 8 de julio y el 9 de agosto.

124. Las solicitudes están dirigidas a diferentes organizaciones en Ucrania encargadas de garantizar la seguridad nuclear tecnológica y física en todo momento, incluida la PRCE, en relación con instalaciones nucleares existentes y el uso de fuentes radiactivas. Estas solicitudes abarcan equipo de protección y vigilancia radiológica, equipo de protección personal, sistemas de protección física, sistemas relacionados con las comunicaciones y la informática, baterías, generadores diésel, y equipo y piezas de repuesto similares, entre otros artículos.

125. Siguiendo las instrucciones de Ucrania, el OIEA transmitió estas solicitudes a 31 de los 39 Estados Parte en la Convención sobre Asistencia registrados en la RANET. El OIEA se encargó de coordinar la prestación de la ayuda solicitada en lo que respecta al equipo, realizada en el marco de la RANET así como de otros mecanismos disponibles en el OIEA.

126. Además, en julio Ucrania también solicitó el suministro de equipo de radioterapia y equipo conexo para sus instalaciones de oncología y radioterapia. Se prevé atender esta solicitud a través del mecanismo de cooperación técnica del OIEA.

### *Ofertas de asistencia*

127. En respuesta a las solicitudes de Ucrania, el 13 de julio 12 Estados Miembros del OIEA registrados en la RANET habían ofrecido ayuda en forma de equipo, que incluía equipo de protección personal, equipo de monitorización radiológica, dosímetros, sistemas de recuento de radiaciones, detectores de radiación portátiles, computadoras, servidores de red e instrumentos de comunicación, entre otros artículos.

128. Además, 11 donantes ofrecieron o proporcionaron al OIEA una contribución extrapresupuestaria para apoyar sus esfuerzos por ayudar a Ucrania a mantener la seguridad nuclear tecnológica y física y las salvaguardias en tales circunstancias. A pesar de las generosas contribuciones realizadas por estos donantes, las necesidades de Ucrania siguen siendo grandes y el OIEA continúa esforzándose por coordinar y colaborar con los donantes para conseguir más financiación y ayuda.

### *Prestación de asistencia*

129. El OIEA está garantizando la entrega del equipo donado por los Estados Miembros a los correspondientes usuarios finales en Ucrania. Además, ha adquirido o está en proceso de adquirir una serie de artículos para ayudar a ese país. También ha estado utilizando el marco de cooperación técnica vigente con Ucrania para satisfacer las necesidades inmediatas que pueden atenderse con los proyectos de cooperación técnica existentes.

130. Para hacer posible estas entregas se prepararon siete Planes de Acción sobre Asistencia que fueron firmados por siete Estados Miembros, el OIEA y Ucrania.<sup>9</sup>

131. Además, cuatro Estados Miembros están preparando equipo para su envío. El OIEA mantiene un estrecho contacto con estos Estados Miembros con miras a facilitar la entrega oportuna y establecer y firmar los respectivos Planes de Acción sobre Asistencia. Gracias a las contribuciones de los Estados Miembros y a las adquisiciones iniciadas, hasta la fecha se ha tramitado aproximadamente el 40 % de los artículos solicitados por Ucrania. Se realizó una evaluación para determinar los fondos que harían falta para adquirir

---

<sup>9</sup> Se trata de planes de prestación de asistencia, que incluyen todos los aspectos financieros, diplomáticos, organizativos y logísticos, que son formulados y propuestos por el OIEA en coordinación con el Estado solicitante, los Estados que prestan asistencia y las organizaciones internacionales pertinentes, según proceda.

el equipo que las contrapartes ucranianas consideran prioritario. Actualmente se estima que los costos de adquisición de los elementos restantes considerados prioritarios ascienden a 10 millones de euros.



Primera entrega de equipo de puerta a puerta a la SNRIU el 13 de julio (Fotografía: SNRIU)



Panorama general de la primera entrega de equipo a Ucrania el 13 de julio

### ***Entrega de equipo***

132. El OIEA proporcionó a Ucrania equipo de monitorización radiológica y de protección personal durante las misiones realizadas este año en el país. Posteriormente, el 13 de julio llegó a Ucrania la primera entrega de equipo en el marco de la RANET y de equipo adquirido por el OIEA. Esta entrega marcó un hito en los esfuerzos dirigidos por el OIEA encaminados a garantizar la seguridad nuclear tecnológica y física durante el actual conflicto militar en Ucrania. Consistía en más de 160 dosímetros y monitores importantes para la seguridad y la protección radiológica, así como cientos de artículos de equipo de protección personal, entre ellos, trajes de cuerpo entero, máscaras y guantes y fundas desechables destinados a



la SNRIU, la Energoatom y la SUNPP. Se calcula que el equipo entregado en el primer envío tiene un valor de 600 000 euros (lo que incluye el equipo donado y el adquirido por el OIEA).



Panorama general de las próximas entregas a Ucrania

133. Se están preparando los próximos envíos de equipo a Ucrania, que comprenden equipo donado por cinco Estados Miembros, así como equipo adquirido por el OIEA en el marco de una contribución extrapresupuestaria. Esta donación incluye unos 370 dosímetros, espectrómetros, monitores de contaminación superficial y pórticos detectores, más de 150 000 artículos de equipo de protección personal (guantes, máscaras, trajes de protección de cuerpo entero, filtros) y equipos similares, incluidos 200 000 paquetes de tabletas de yoduro de potasio (KI). La donación destinada a la SNRIU, la SUNPP, el Servicio Estatal para Emergencias de Ucrania, la RNPP, el Centro Estatal Científico y Técnico de Seguridad Nuclear y Radiológica, la Energoatom, el Ministerio de Salud de Ucrania, VostokGOK e Izotop. El valor total de esta donación se estima en 2,7 millones de euros.

134. El OIEA está utilizando las contribuciones extrapresupuestarias disponibles, su presupuesto ordinario y su Fondo de Seguridad Física Nuclear para adquirir varios artículos de equipo solicitados. Se trata de equipo destinado a reforzar las capacidades de la SNRIU y de sus organizaciones de apoyo técnico para lograr un control reglamentario eficaz en estas circunstancias. Esta ayuda contribuirá al restablecimiento de la red de monitorización radiológica en Ucrania y proporcionará otros artículos de equipo importantes para el mantenimiento de la seguridad tecnológica y física de las instalaciones y las actividades nucleares de ese país relacionadas con fuentes radiactivas.



Donaciones de Hungría a Ucrania recibidas por el OIEA (Fotografía: OIEA)

135. El alcance de las adquisiciones comprende equipo de detección y monitorización, sistemas de videovigilancia y protección física, sistemas de comunicación, computadoras portátiles, teléfonos, automóviles, sistemas portátiles de suministro de energía y servidores, entre otros artículos. El importe total de estas adquisiciones supera los 3 millones de euros.

### Asistencia presencial

136. Como ya se ha mencionado, desde el inicio del conflicto militar el OIEA ha llevado a cabo cuatro misiones presenciales para prestar asistencia y apoyo a Ucrania en el mantenimiento de la seguridad nuclear tecnológica y física en estas circunstancias.

137. Además, como seguimiento de la segunda misión al emplazamiento de la ChNPP, que tuvo lugar en mayo, el OIEA recibió nuevas solicitudes de Ucrania para la prestación de asistencia técnica. Las solicitudes están relacionadas con las necesidades de diferentes organizaciones que efectúan operaciones en la zona de exclusión de Chornóbil.

138. Para atender las necesidades relacionadas con la seguridad de las instalaciones nucleares, la protección radiológica, la seguridad de la gestión de los desechos y las cuestiones relativas a la PRCE para instalaciones y actividades en el emplazamiento de la central nuclear de Chornóbil y la zona de exclusión, se examinó, en estrecha colaboración con las contrapartes de Ucrania, la ampliación del proyecto nacional de CT UKR9040 titulado "Apoyo a las instituciones ucranianas en la gestión de la clausura, los desechos radiactivos y el combustible nuclear gastado a nivel nacional, incluida la vigilancia radioecológica". Este proyecto tiene como objetivo mejorar la capacidad de las empresas dirigidas por el SAUEZM en la organización de actividades seguras y eficientes en materia de clausura, mejora de la gestión del material radiactivo, seguridad radiológica y vigilancia ecológica del medio ambiente, sobre la base de las mejores prácticas internacionales. Se han iniciado las labores para preparar el nuevo plan de trabajo, determinar las prioridades y estimar los costos, incluidas las conversaciones con posibles donantes para la asignación de fondos a este proyecto con miras a su ejecución tan pronto como sea posible.

### Despliegue de asistencia rápida

139. Durante el período que abarca el informe no se declaró ninguna emergencia nuclear o radiológica que afectara a instalaciones o actividades nucleares relacionadas con fuentes radiactivas y no se solicitó el despliegue de asistencia rápida.

## Desafíos en la prestación de apoyo y asistencia técnicos

140. La respuesta del OIEA a las solicitudes de asistencia de Ucrania puso de manifiesto el papel esencial que desempeñan el OIEA y la RANET en la prestación de asistencia rápida para evitar una emergencia nuclear o radiológica y para restablecer la seguridad nuclear tecnológica y física en situaciones de conflicto militar. La prestación de asistencia en tales circunstancias plantea desafíos importantes y requiere flexibilidad para determinar las necesidades, las prioridades y los riesgos asociados, así como la facilitación de acuerdos logísticos por parte del OIEA, los Estados donantes y Ucrania. También pone de manifiesto la necesidad de una intensa cooperación entre todas las partes para garantizar la prestación eficaz de asistencia sin duplicar las tareas.

141. Más concretamente, algunos de los desafíos a los que se enfrenta la entrega del equipo donado están relacionados con la logística (el embalaje de la mercancía, la preparación de documentos, las licencias de exportación en los lugares de origen, entrega y reembalaje y el envío a Ucrania).

142. Además, el OIEA se enfrentó a desafíos para adquirir equipo, lo que requiere una gran comunicación con las instituciones receptoras en lo que respecta a las especificaciones técnicas y los prolongados plazos de entrega debido a la escasez de piezas.

143. Se han logrado avances significativos en la determinación y la puesta en marcha de las labores de asistencia para alcanzar el nivel más alto posible de seguridad tecnológica y física en las instalaciones y actividades nucleares de Ucrania relacionadas con fuentes radiactivas en circunstancias sin precedentes y extremadamente difíciles como estas. Pero aún queda mucho por hacer. El compromiso continuo de los Estados Miembros y la estrecha cooperación entre Ucrania y el OIEA son esenciales para poder seguir prestando apoyo y para que el OIEA continúe desempeñando su papel crucial en apoyo de las necesidades actuales y futuras de Ucrania a medida que vayan surgiendo.

## C APLICACIÓN DE LAS SALVAGUARDIAS EN UCRANIA

### Consideraciones generales

144. El OIEA aplica salvaguardias en Ucrania en virtud del Acuerdo entre Ucrania y el Organismo Internacional de Energía Atómica para la Aplicación de Salvaguardias en relación con el Tratado de No Proliferación de Armas Nucleares (INFCIRC/550) y del Protocolo Adicional a dicho acuerdo (INFCIRC/550/Add.1).

145. El OIEA aplica salvaguardias en 34 instalaciones nucleares de Ucrania y en más de una docena de lugares fuera de las instalaciones (LFI) en los que se manejan cantidades menores de material nuclear. El esfuerzo de aplicación de salvaguardias se concentra en cuatro centrales nucleares que albergan 15 reactores de potencia en funcionamiento y en el emplazamiento de Chornóbil, que alberga tres reactores en régimen de parada, el reactor dañado en el accidente de 1986 y dos instalaciones de procesamiento y almacenamiento de combustible gastado.

146. El informe anterior contiene información de antecedentes más detallada. En síntesis, el OIEA lleva a cabo inspecciones sobre el terreno y también se basa en su vigilancia, sus precintos y sus monitores de radiación para mantener la continuidad del conocimiento sobre el material nuclear en los 15 reactores en funcionamiento y en la mayoría de las instalaciones del emplazamiento de Chornóbil. Estos sistemas son capaces de transmitir a distancia los datos a la Sede del OIEA para su análisis.

147. Sin embargo, algunas actividades operativas en las instalaciones sometidas a salvaguardias requieren la presencia física de inspectores del OIEA. En particular, en cada recarga de combustible en un reactor de potencia los inspectores deben verificar el contenido del núcleo del reactor antes de cerrar su vasija. Asimismo, cuando el combustible gastado es retirado de la zona vigilada en cofres altamente blindados, los inspectores deben estar presentes para verificar el contenido de esos cofres, que tal vez no vuelvan a abrirse jamás. Estas actividades de verificación no pueden llevarse a cabo a distancia.

### Evolución detallada de los acontecimientos desde el 24 de febrero

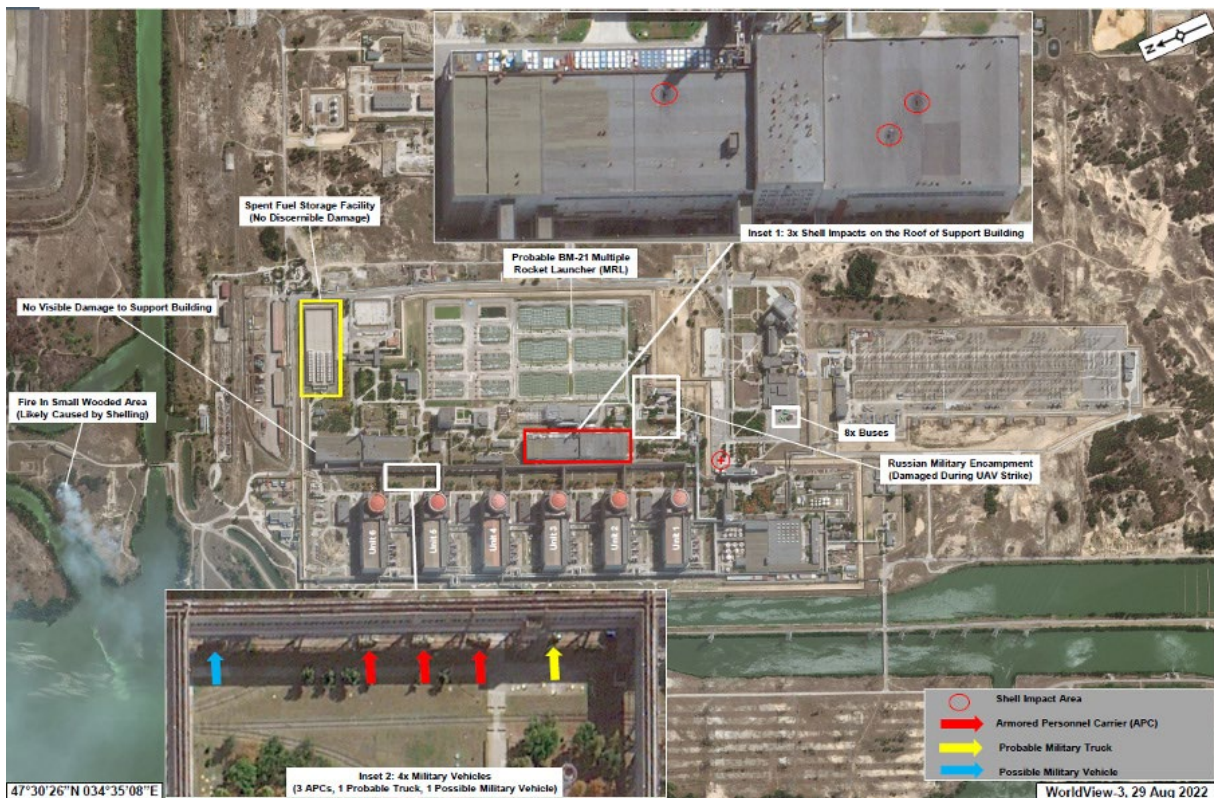
148. El OIEA ha seguido aplicando salvaguardias en Ucrania en virtud del acuerdo de salvaguardias amplias y el protocolo adicional.

149. Durante el período que abarca el informe, el OIEA ha recibido tres informes especiales de Ucrania en virtud del artículo 68 del acuerdo de salvaguardias amplias. El primero, de fecha 25 de febrero, se refería a todas las instalaciones y LFI del emplazamiento de Chornóbil. El segundo, de fecha 4 de marzo, hacía alusión a todas las instalaciones del emplazamiento de Zaporíyia. El último, de fecha 5 de julio, se refería a tres LFI en el sureste de Ucrania.

150. En cada informe especial, la SNRIU notificó la pérdida de control sobre el material nuclear en esas instalaciones o LFI. No obstante, la SNRIU ha seguido enviando informes contables sobre las transferencias de material nuclear en el emplazamiento de Zaporíyia.

151. Tres emplazamientos de reactores —Jmelnitski, Rivne y Ucrania del Sur— están situados lejos de las líneas de frente y, por ende, los inspectores del OIEA han podido acceder de forma periódica a estos emplazamientos para realizar actividades de verificación sobre el terreno con un nivel de riesgo aceptable. Los inspectores del OIEA realizaron ocho misiones de verificación en estos emplazamientos —seis desde el último informe— y lograron verificar siete núcleos de reactores recargados y dos transferencias de contenedores con combustible gastado. En uno de los emplazamientos, los inspectores también pudieron realizar una visita de acceso complementario de acuerdo con el plan anual de aplicación aprobado por el OIEA antes de la ocupación.

152. El emplazamiento de reactores de potencia restante —Zaporíyia—, ocupado por las fuerzas rusas, permaneció inaccesible para el OIEA hasta septiembre. El emplazamiento de Zaporíyia consta de seis reactores, un almacén de combustible no irradiado común y una gran instalación de almacenamiento en seco de combustible gastado. Para ofrecer garantías creíbles de la no desviación de materiales nucleares declarados y del carácter pacífico de las actividades nucleares en este emplazamiento, el OIEA debe llevar a cabo actividades periódicas de verificación sobre el terreno, entre ellas, una verificación anual del inventario físico (VIF) del material nuclear y la verificación de la información sobre el diseño de las instalaciones en el emplazamiento.



Imágenes de apoyo para la ISAMZ

(Fotografía: WorldView-3, contiene materiales de Maxar Technologies, 29 de agosto de 2022)

153. Para que el OIEA pueda cumplir sus responsabilidades en el marco de los acuerdos de salvaguardias amplias, en las centrales nucleares el tiempo que transcurre entre dos VIF consecutivas es normalmente de 12 meses y no puede superar los 14 meses, según los criterios de salvaguardias establecidos por el OIEA. Las VIF se suelen realizar en el momento de la recarga de los reactores, ya que es necesario acceder al almacenamiento de combustible no irradiado, al núcleo del reactor y a la piscina de combustible gastado. En Zaporíyia se recargaron dos de los seis reactores, pero se dejaron abiertos a la espera de las VIF, que se retrasaron a mediados de julio en ambos reactores.

154. Estas actividades de verificación se llevaron a cabo finalmente durante la última misión, lo que permitirá cerrar estos dos reactores y en última instancia volver a ponerlos en marcha si las autoridades ucranianas así lo deciden. La imposibilidad para el OIEA de realizar la VIF necesaria en el plazo establecido de entre 12 y 14 meses se analizará como parte del proceso interno del OIEA para extraer conclusiones de salvaguardias para Ucrania.

155. En la gran instalación de almacenamiento en seco, el combustible gastado se mantiene bajo precintos del OIEA en cofres altamente blindados. Estos precintos no pueden leerse a distancia y, por lo tanto, los inspectores del OIEA deben acceder a ellos para verificar que el material nuclear que contienen no haya sido retirado. Esta actividad de verificación también se llevó a cabo durante la última misión.

156. El emplazamiento de Chornóbil también fue ocupado por las fuerzas rusas con anterioridad y en un principio no se podía acceder a él. Cuando el OIEA pudo volver a Chornóbil a finales de abril, se restableció la continuidad del conocimiento sobre todo el material nuclear del emplazamiento y los técnicos pudieron reparar los sistemas de vigilancia automáticos e instalar canales de comunicación adicionales (vía satélite) para la transferencia de datos a distancia. Desde la visita de finales de abril, el OIEA ha realizado otras dos visitas al emplazamiento de Chornóbil —y se prevé una cuarta para septiembre— a fin de verificar el material nuclear y realizar el mantenimiento del equipo de salvaguardias.

157. Durante una de las visitas al emplazamiento de Chornóbil también se realizaron inspecciones planificadas y visitas de acceso complementario en la zona de Kyiv.

158. Desde el inicio del conflicto en febrero, el OIEA ha reforzado sus análisis de información de fuentes de libre acceso y la adquisición y el análisis de imágenes satelitales que abarcan las instalaciones nucleares en Ucrania. Esto ha resultado ser esencial para la preparación de las actividades de verificación sobre el terreno, en particular en el emplazamiento de Zaporíyia, muy afectado por las actividades militares. El OIEA ha estado obteniendo y analizando imágenes satelitales y supervisando continuamente toda la información disponible en fuentes de libre acceso para seguir la evolución y evaluar el estado operativo de la central, así como para detectar los daños causados por los bombardeos en el emplazamiento. En los días previos a la ISAMZ se obtuvieron diariamente imágenes satelitales para respaldar la misión del OIEA en el emplazamiento. El equipo de la ISAMZ corroboró sobre el terreno las evaluaciones resultantes de los análisis de las imágenes satelitales.

## Conclusión

159. A pesar de las muy difíciles circunstancias actuales, el OIEA ha seguido aplicando salvaguardias en Ucrania. Hasta la fecha, el OIEA ha planificado y llevado a cabo 12 misiones de salvaguardia en Ucrania –en las que han participado 17 inspectores y técnicos diferentes– desde que comenzó el conflicto. Estas misiones le han permitido verificar el material nuclear declarado en 23 instalaciones y LFI distintos, lo que incluye la realización de verificaciones del núcleo del reactor en nueve reactores en los que se había procedido a la recarga. Además, el OIEA ha llevado a cabo con éxito tres visitas de acceso complementario –planificadas antes de que comenzara el conflicto– destinadas a garantizar la ausencia de materiales y actividades nucleares no declarados.

160. En todo momento, el OIEA ha seguido basándose en los datos transmitidos a distancia por las cámaras, los precintos y los monitores automáticos para mantener la continuidad de los conocimientos sobre las existencias de material nuclear. No obstante, el actual conflicto ha interrumpido temporalmente la transmisión de datos desde los emplazamientos de Chornóbil y Zaporíyia en varias ocasiones. Estas interrupciones, que han durado desde varios días hasta varias semanas, se han atribuido a las interrupciones del servicio por parte de los proveedores locales de servicios de comunicación (tanto los de redes móviles como los de telefonía fija). Durante la misión del Director General a Chornóbil en abril, los técnicos del OIEA pudieron instalar un enlace por satélite de apoyo, pero hasta la fecha esto no ha sido posible en el emplazamiento de Zaporíyia. Como resultado de ello, es imprescindible que las líneas de comunicación con Zaporíyia sigan en funcionamiento y sigan abiertas. El conflicto también ha retrasado las actividades rutinarias de mantenimiento y reparación de los equipos del OIEA o ha complicado la logística de esas misiones, si bien los operadores de las instalaciones han sido muy receptivos a la hora de ayudar al OIEA a resolver los problemas a distancia y volver a poner los sistemas en funcionamiento rápidamente.

161. El OIEA desempeña una función vital de verificación para llegar a conclusiones independientes en el sentido de que el material nuclear sometido a salvaguardias sigue adscrito a actividades pacíficas y de que las instalaciones sometidas a salvaguardias no se utilizan para la producción o el procesamiento no declarados de material nuclear. Únicamente el OIEA saca esa conclusión independiente y determina las actividades que debe realizar para llegar a ella. El OIEA seguirá aplicando salvaguardias en Ucrania teniendo en cuenta la situación de seguridad tecnológica y física sobre el terreno, pero sigue siendo consciente de que, incluso en zonas alejadas de las primeras líneas del conflicto, estas misiones no están exentas de riesgos.

162. El OIEA ha seguido aplicando salvaguardias en Ucrania, incluidas actividades de verificación sobre el terreno de conformidad con el acuerdo de salvaguardias amplias y el protocolo adicional de Ucrania. Sobre la base de la evaluación de toda la información de importancia para las salvaguardias de la que dispone el OIEA hasta la fecha, este no ha hallado indicio alguno que pueda ser motivo de preocupación desde el punto de vista de la proliferación.

## D CONCLUSIONES

163. La situación en Ucrania no tiene precedentes. Es la primera vez que se produce un conflicto militar en medio de las instalaciones de un programa de energía nuclear de gran envergadura consolidado. Un accidente nuclear puede tener graves consecuencias en el país y fuera de él, y la comunidad internacional confía en el OIEA para que haga una evaluación rigurosa de la situación y la mantenga informada de forma precisa y oportuna.

164. Desde el inicio mismo del conflicto, el OIEA ha estado monitorizando la situación de la seguridad nuclear tecnológica y física de las instalaciones nucleares de Ucrania. Por conducto del IEC, la Secretaría del OIEA ha estado recibiendo información actualizada de la SNRIU y publicando actualizaciones frecuentes en el sitio web del OIEA.

165. Ahora, en particular, a través de la ISAMZ el OIEA está presente en la ZNPP, lo cual será de vital importancia para ayudar a estabilizar la situación. Esto también debería permitir al OIEA seguir de cerca la situación en el emplazamiento y recibir información directa, rápida y fiable.

166. En la ZNPP, los expertos de la ISAMZ llevarán a cabo una labor detallada y continua destinada a evaluar los daños físicos de las instalaciones de la central, determinar la funcionalidad de los sistemas de seguridad tecnológica y física principales y de reserva, y evaluar las condiciones de trabajo del personal, además de realizar actividades de salvaguardias en el emplazamiento.

167. El OIEA sigue gravemente preocupado por la situación en la ZNPP; no ha habido cambios en ese sentido. Los siete pilares se han visto comprometidos en el emplazamiento. Por lo tanto, el OIEA ha formulado recomendaciones tomando como punto de partida cada uno de ellos.

168. El OIEA ha podido realizar dos misiones en el emplazamiento de la central nuclear de Chornóbil y seguirá prestando asistencia y apoyo a ese emplazamiento.

169. A pesar de estas circunstancias sin precedentes, las otras tres centrales nucleares operativas (Jmelnitski, Rivne y Ucrania del Sur) han seguido funcionando de forma tecnológica y físicamente segura desde el comienzo del conflicto.

170. El personal de todas las instalaciones nucleares de Ucrania ha seguido mostrando fortaleza y resiliencia para mantener en funcionamiento los emplazamientos en condiciones tecnológica y físicamente seguras en pleno conflicto, y el OIEA elogia a ese personal.

171. El OIEA dispone de un plan técnico concreto y detallado para prestar asistencia en materia de seguridad tecnológica y física a las instalaciones nucleares de Ucrania y a las actividades relacionadas con fuentes radiactivas. En particular, ha comenzado a entregar y



seguirá entregando equipos principalmente en el marco de la RANET; al mismo tiempo, el compromiso continuo de los Estados Miembros y la estrecha cooperación entre Ucrania y el OIEA serán esenciales.

172. A pesar de las difíciles circunstancias, el OIEA ha seguido aplicando salvaguardias en Ucrania, incluso durante la ISAMZ, y no ha encontrado ningún indicio que pueda ser motivo de preocupación desde el punto de vista de la proliferación.

173. El singular mandato del OIEA lo convierte en la única organización internacional técnica independiente que facilita información actualizada de forma periódica sobre la seguridad tecnológica y física de las instalaciones nucleares y las fuentes radiactivas de Ucrania, y que desempeña la función clave de coordinación y prestación de apoyo y asistencia técnicos a Ucrania.

174. El OIEA seguirá prestando sus servicios únicos a Ucrania y a la comunidad mundial, tanto durante este trágico conflicto como mucho después de que haya terminado. La situación actual es insostenible y la mejor medida para garantizar la seguridad tecnológica y física de las instalaciones nucleares de Ucrania y de su población sería que este conflicto armado terminara de inmediato.

175. Hasta que llegue ese momento y se restablezcan condiciones estables, es urgente adoptar medidas provisionales para evitar un accidente nuclear derivado de los daños físicos causados por medios militares. Esto puede lograrse mediante el establecimiento inmediato de una zona de protección de la seguridad nuclear tecnológica y física. El OIEA está dispuesto a iniciar inmediatamente las consultas que conduzcan al establecimiento urgente de dicha zona de protección de la seguridad nuclear tecnológica y física en la ZNPP.

## Anexo I: Cronología de los acontecimientos desde el 28 de abril de 2022

### Sucesos habidos en la ChNPP

- El 19 de mayo, la SNRIU notificó que se había restablecido la comunicación directa entre el regulador nacional y la ChNPP.
- El 20 de mayo, la SNRIU notificó que los puentes destruidos y el peligro de las minas seguían impidiendo al regulador inspeccionar la ChNPP.
- El 21 de mayo comenzó la rotación regular del personal en la ChNPP.
- El 6 de junio se restablecieron las estaciones locales de monitorización radiológica en la zona de exclusión, la toma automatizada de mediciones de radiación y la conexión de la red de monitorización radiológica con el IRMIS del OIEA. La conexión había dejado de funcionar el 24 de febrero, cuando las fuerzas rusas ocuparon la zona.

### Sucesos habidos en la ZNPP

- El 29 de abril, especialistas nucleares rusos de Rosenergoatom llegaron a la ZNPP, que estaba controlada por fuerzas rusas pero seguía estando operada por su personal ucraniano. Ucrania informó al OIEA de que el personal estaba “trabajando bajo una presión increíble”.
- El 22 de julio, el OIEA notificó que el personal ucraniano de la ZNPP se enfrentaba a condiciones cada vez más difíciles y estresantes.
- El 5 de agosto, la ZNPP fue objeto de bombardeos que provocaron varias explosiones cerca del cuadro eléctrico de una línea de suministro externo de 750 kV, lo que causó la parada del transformador de energía eléctrica y de dos transformadores de reserva. Una unidad de reactor se vio afectada. Se activó el sistema de protección de emergencia de la unidad afectada y se pusieron en funcionamiento generadores diésel para garantizar el suministro de energía eléctrica de esta unidad. Esta unidad sigue desconectada de la red.
- El 5 de agosto, un nuevo bombardeo alcanzó la zona de la estación de nitrógeno-oxígeno de la central. Los bomberos extinguieron rápidamente el fuego; no obstante, fue necesario realizar reparaciones en la estación.
- El 6 de agosto, un miembro del personal de la ZNPP que trabajaba en la zona de la instalación de almacenamiento en seco de combustible nuclear gastado resultó herido durante un nuevo bombardeo. Ucrania notificó que el acceso del personal de la central nuclear al centro de crisis de emergencia en el emplazamiento estaba restringido. Se notificó que la comunicación entre la central nuclear y los reguladores nucleares era muy limitada.

- Los bombardeos del 7 de agosto cerca de la instalación de almacenamiento en seco de combustible gastado de la ZNPP dañaron el sistema de suministro externo de energía eléctrica de la central, hirieron a un guardia de seguridad ucraniano y dañaron paredes, un techo y ventanas en la zona de la instalación de almacenamiento de combustible nuclear gastado, así como cables de comunicación que formaban parte de su sistema de control de la radiación, y posiblemente impactaron en el funcionamiento de tres sensores de detección de la radiación. Una línea de alta tensión de 750 kV fue cortada como resultado de estos bombardeos. Al mismo tiempo, se activó el sistema de protección de emergencia de la unidad 4 del reactor.
- El 7 de agosto, la SNRIU notificó que el acceso del personal de la ZNPP al centro de crisis en el emplazamiento estaba restringido, lo que podía afectar a las actividades de respuesta en caso de emergencia, si bien seguía siendo posible acceder a un centro fuera del emplazamiento.
- El 10 de agosto, Ucrania informó al OIEA del restablecimiento de una línea de transmisión de energía eléctrica que podría utilizarse para suministrar a la ZNPP electricidad procedente de una central térmica cercana, en caso necesario.
- El 11 de agosto se produjo un nuevo bombardeo que dañó un detector de control de radiación en el parque de bomberos de la central (a unos 500 m del emplazamiento industrial). El OIEA consideró que cualquier daño a estos detectores podría afectar y limitar las capacidades de evaluación de la situación radiológica y, posteriormente, de garantizar la protección del personal de la ZNPP si se diera un suceso con posibles consecuencias radiológicas.
- Los días 20 y 21 de agosto, los bombardeos dañaron la infraestructura de la central nuclear, incluidas las galerías de paso utilizadas por el personal de la central para acceder a las unidades de potencia (paso elevado), así como las instalaciones de laboratorio e instalaciones químicas.
- Los bombardeos del 22 de agosto dañaron los transformadores de la central térmica cercana, provocando la desconexión de la línea de transmisión de energía eléctrica que une esta central con la ZNPP; transcurrieron varias horas antes de que se restableciera la conexión ese mismo día. Además de la línea de reserva restablecida a la central térmica, la ZNPP solo tenía una línea de transmisión de energía eléctrica operativa que la conectaba a la red, de un total de cuatro líneas de este tipo.
- El 25 de agosto, Ucrania notificó que la ZNPP había perdido temporalmente la electricidad suministrada por la última línea de transmisión de energía eléctrica externa de 750 kV que quedaba operativa. A lo largo del día, la central nuclear perdió la electricidad procedente de esta conexión al menos dos veces. La línea de transmisión de energía eléctrica de 750 kV se restableció posteriormente. Durante los cortes de electricidad, la ZNPP permaneció conectada a una línea de 330 kV procedente de la central térmica cercana que podía proporcionar electricidad de reserva si era necesario. Ucrania también informó al OIEA de que, como consecuencia de los cortes de la

electricidad suministrada mediante la línea de 750 kV, las dos unidades de reactor en funcionamiento de la ZNPP se habían desconectado de la red eléctrica y sus sistemas de protección de emergencia se habían activado, si bien todos los sistemas de seguridad seguían funcionando. Las seis unidades permanecieron desconectadas de la red también después de que se restableciera la línea de transmisión de energía eléctrica.

- El 26 de agosto, según Ucrania, el personal de la ZNPP comenzó a conectar las unidades 5 y 6 a la red eléctrica. El sistema energético ucraniano suministró la electricidad a la ZNPP. El bombardeo dañó las tuberías de agua instaladas en el paso elevado que conecta la unidad 2 de la central nuclear con el edificio especial diseñado para la manipulación de desechos radiactivos y para la descontaminación. La línea de comunicación con los sensores de control de la radiación situados en el edificio especial y la línea telefónica de la ZNPP también resultaron dañadas. El personal operativo de la ZNPP comenzó a reparar las tuberías.
- El 28 de agosto, una evaluación de los daños causados por los bombardeos que tuvieron lugar entre el 25 y el 27 de agosto indicó que dichos bombardeos afectaron a la zona de los dos llamados edificios especiales de la central, ambos situados a unos 100 m de los edificios de reactor, así como a una zona de paso elevado. Estos edificios albergan instalaciones como plantas de tratamiento de agua, talleres de reparación de equipos e instalaciones de gestión de desechos. Los daños que habían sufrido algunas tuberías de agua del emplazamiento se repararon posteriormente.
- El 3 de septiembre, Ucrania notificó que, como consecuencia de los bombardeos del 2 de septiembre, la línea de transmisión de energía eléctrica Dniprovská no estaba disponible. En consecuencia, se redujo a 500 MW la producción de las unidades 5 y 6.
- El 4 de septiembre, Ucrania informó de nuevos bombardeos que afectaron a la parte superior del edificio especial 1, a la vía férrea/carretera frente al edificio del reactor 2 y a una pasarela elevada para el personal entre los edificios 2 y 3.

#### Sucesos habidos en la SUNPP, la RNPP y la KhNPP

- Los días 28 de abril y 27 de junio, misiles de crucero sobrevolaron directamente el emplazamiento de la SUNPP. (Se registraron dos casos anteriores: el 16 de abril en la SUNPP y el 25 de abril en el emplazamiento de la KhNPP).
- No se ha comunicado ningún suceso en la RNPP.

#### Instalaciones de radón

- No se ha comunicado ningún suceso.

## Sucesos habidos en el Instituto de Física y Tecnología de Járkiv

- El 25 de junio, la instalación resultó dañada por los bombardeos. Se notificaron daños a la infraestructura de la instalación, incluido el sistema de refrigeración y el edificio del generador diésel; sin embargo, las mediciones no mostraron un aumento de los niveles de radiación y el bombardeo no tuvo repercusiones importantes en la seguridad.

## Anexo II: Resultados de las mediciones

**Cuadro 1. Intervalo de los resultados de las mediciones de muestras de suelo y hierba por radionucleido en términos de actividad específica (Bq/g de muestra)**

<b>Radionucleidos identificados</b>	<b>Cantidad mínima medida</b> [Bq/g de muestra]	<b>Cantidad máxima medida</b> [Bq/g de muestra]
<b>Muestras de SUELO</b>		
Pu 239	5,34E-04	3,60E-02
Pu 240	7,76E-03	5,17E-02
Pu 241	1,73E-01	1,14E+00
Pu 242	1,00E-05	6,20E-05
Cs 137	1,61E+00	5,78E+00
Eu 154	2,10E-03	1,34E-02
Am 241	3,26E-02	2,41E-01
Tl 208	1,92E-03	3,01E-03
Pb 210	3,76E-02	9,18E-02
Pb 212	4,95E-03	4,99E-03
Bi 214	3,42E-03	5,93E-03
Pb 214	4,20E-03	5,93E-03
Ac 228	3,82E-03	5,88E-03
Be 7		2,38E-02
<b>Muestras de HIERBA</b>		
Pu 239	5,30E-04	8,27E-04
Pu 240	7,43E-04	1,15E-03
Pu 241	1,63E-02	2,55E-02
Pu 242	9,39E-07	1,57E-06
Cs 137	5,31E-02	2,39E-01

## Anexo III: Evaluaciones en Chornóbil

**Cuadro 2. Supuestos para los dos escenarios de exposición potencial**

	Escenario A	Escenario B
Tiempo pasado en el emplazamiento [horas] (nota: trabajadores de la construcción siempre al aire libre)	35 días × 24 horas al día = 840 horas	14 días × 24 horas al día = 336 horas
Tiempo pasado sobre suelo movido (debido a excavación manual o mecánica) [horas]	No se considera en este escenario	14 días × 12 horas al día = 168 horas
Tiempo dedicado a la excavación manual [horas]	No se considera en este escenario	16,8
Tiempo dedicado a la excavación mecánica [horas]	No se considera en este escenario	151,2
Tiempo pasado con material contaminado sobre la piel [horas]	420 (50 % del tiempo pasado en el emplazamiento)	168 (50 % del tiempo pasado en el emplazamiento)
Tasa de inhalación [m <sup>3</sup> /hora] actividad normal	1,18	1,18
Tasa de inhalación durante la excavación manual [m <sup>3</sup> /hora]	No se considera en este escenario	1,69
Concentración de polvo en el aire [g/m <sup>3</sup> ] actividad normal	5E-04	5E-04
Concentración de polvo en el aire durante la excavación [g/m <sup>3</sup> ]	No se considera en este escenario	5E-03
Fracción de la zona considerada contaminada	1,0	1,0

**Cuadro 3. Radionucleidos y su actividad específica utilizada en los cálculos**

NUCLEIDOS	ACTIVIDAD ESPECÍFICA (Bq/g)
Cs 137	5,90E+00
Eu 154	1,43E-02
Am 241	2,45E-01
Pb 210	3,20E-02
U 238	4,97E-03
U 233	1,02E-06
U 234	5,31E-03
U 235	2,35E-04
U 236	3,20E-05
Pu 239	3,58E-02
Pu 240	5,14E-02
Pu 241	1,14E+00

Nota: La actividad específica (Bq/g) de la serie del uranio y los isótopos del plutonio se calcularon a partir de la actividad de masa pg/g o ng/g

**Cuadro 4: Posibles dosis recibidas por el personal en los escenarios A y B**

	<b>Dosis efectiva total estimada [mSv]</b>	<b>Vías dominantes</b>	<b>Radionucleidos</b>
Escenario A (35 días)	0,6	Externa (97 %)	Cs 137
Escenario B (14 días)	0,3	Inhalación (3 %)	Am 241
		Externa (88 %)	Cs 137
		Inhalación (12 %)	Am 241



## Anexo IV Instituciones abarcadas y actividades realizadas durante la segunda misión del OIEA a la central nuclear de Chornóbil y a la zona de exclusión

Instituciones abarcadas:

- a) Organismo Estatal de Ucrania para la Gestión de la Zona de Exclusión;
- b) central nuclear de Chornóbil;
- c) Empresa Central para la Gestión de Desechos Radiactivos (comprendidas instalaciones en los emplazamientos de disposición final de desechos de Vektor y Buryakivka);
- d) Ecocentro;
- e) Instalación de almacenamiento centralizado de combustible gastado, dependiente de la Compañía Nacional de Generación de Energía Nuclear “Energoatom”;
- f) Centro Hidrometeorológico de Ucrania;
- g) Inspección Estatal de Reglamentación Nuclear de Ucrania;
- h) Centro Científico y Tecnológico Nacional de Seguridad Nuclear y Radiológica.

Actividades realizadas:

1. Evaluación del estado de todas las instalaciones, con inclusión de reuniones informativas sobre la situación de la seguridad física y una descripción detallada de los sistemas y las necesidades en materia de protección física.
2. Evaluación del estado de todas las actividades previas a la disposición final (por ejemplo, tratamiento previo, tratamiento, almacenamiento) y de las instalaciones de disposición final de desechos radiactivos y combustible gastado para determinar las necesidades.
3. Evaluación de la situación del programa de protección radiológica ocupacional en las instalaciones y actividades, incluidos los requisitos de monitorización individual y del lugar de trabajo.
4. Asesoramiento, demostración y capacitación con el equipo de monitorización radiológica entregado en la misión de asistencia de abril de 2022.
5. Verificación de las prioridades de equipo previamente solicitado en relación con la protección radiológica, la seguridad física y la respuesta a emergencias.
6. Prestación de asesoramiento técnico sobre el restablecimiento del sistema de vigilancia automatizado en la zona de exclusión de Chornóbil y prueba de la transmisión de datos del detector IRMIS del OIEA con transmisión automática de los datos de monitorización para un posible establecimiento futuro de una red temporal de detectores IRMIS del OIEA en la zona.

7. Asesoramiento sobre las medidas inmediatas que deben tomarse en respuesta a la estrategia para recuperar el control reglamentario de las fuentes radiactivas y otros materiales radiactivos actualmente no sometidos a control reglamentario, incluidas las fuentes huérfanas.

8. Recomendación de medidas adicionales que debe adoptar el OIEA para ayudar a Ucrania a responder a la situación.

9. Identificación de los aspectos de apoyo del sistema regulador y de la organización de apoyo técnico para la preparación y respuesta para un caso de emergencia nuclear/radiológica.

10. Recopilación, registro y evaluación de información sobre sucesos y recopilación de registros adecuados para realizar un informe sobre la misión de asistencia.