

## Industria



# Ensayos, seguimientos y mediciones: El apoyo de los radioisótopos en los procesos industriales

### RESUMEN

1. Los radioisótopos se utilizan en diversos ámbitos de la ciencia y la industria para mejorar la productividad y obtener información específica, mediante un seguimiento y una monitorización precisos, que no se puede obtener de ningún otro modo.
2. Los radioisótopos suelen estar en fuentes radiactivas selladas y se utilizan en diversas esferas, como la radiografía industrial, las aplicaciones de medición y el análisis de minerales.
3. El OIEA presta apoyo a sus Estados Miembros en la utilización de la tecnología de radioisótopos en la industria.

### INTRODUCCIÓN

Los radioisótopos son la forma inestable de un elemento que emite radiación, pueden rastrearse fácilmente y se utilizan en la industria para ensayar, rastrear y medir procesos y operaciones industriales. Los radioisótopos se emplean en muchos sectores de la industria y en actividades científicas de investigación y desarrollo, por ejemplo como trazadores radiactivos, en sistemas de medición nucleónica para la monitorización de procesos, y en ensayos no destructivos para el control de calidad de materiales y estructuras, así como en pruebas de integridad.

La gran variedad de aplicaciones de los radioisótopos en la industria se debe sobre todo a dos atributos generales. En primer lugar, una radiación penetrante capaz de atravesar el grosor considerable de materiales densos permite determinar el estado de los materiales de proceso que se encuentran en el interior de las vasijas. En segundo lugar, es posible utilizar esta



**Una investigadora del Departamento de Energía Atómica de Myanmar comprueba el equipo que se utilizará para ensayos no destructivos en la refinería petrolera del país.**

(Fotografía: M. Gaspar/OIEA)

información cuantitativamente como base de la instrumentación para el control y el análisis.

### Los instrumentos radioisotópicos presentan tres ventajas:

- permiten realizar mediciones sin entrar en contacto físico con el material o producto que se está examinando y reducir los tiempos de inspección;
- la fuente isotópica requiere muy poco mantenimiento;
- su relación costo-beneficio es excelente: muchos instrumentos se autofinancian en unos pocos meses gracias a una mayor eficacia en relación con los costos y mayores ahorros.



Unos técnicos inspeccionan un oleoducto de PETRONAS con métodos de END para determinar su calidad.

(Fotografía: A. Nassir Ibrahim/Centro Madani de Capacitación en END)

## ¿CÓMO UTILIZAR LOS RADIOISÓTOPOS EN APOYO DE LA INDUSTRIA?

En cualquier industria se necesita una infraestructura tecnológica sólida para que las operaciones sean seguras y eficientes y se disponga de acceso a los instrumentos y mecanismos correctos para monitorizar la calidad, fiabilidad y seguridad del equipo y la eficiencia de los procesos industriales. Las técnicas basadas en la radiación contribuyen a estas tareas.

### **Trazadores industriales**

El papel de los radiotrazadores es esencial para investigar y detectar problemas técnicos en las operaciones industriales. Cuando a los materiales usados en distintos procesos industriales se añaden pequeñas cantidades de sustancias radiactivas, estas ayudan a evaluar problemas en la mezcla y las tasas de flujo de una amplia variedad de materiales, como líquidos, polvos y gases, y a localizar fugas e investigar la circulación de fluidos. En la industria del petróleo y el gas, los radiotrazadores se utilizan para ayudar a definir la permeabilidad y los parámetros de flujo en los campos de petróleo. Ayudan a determinar el desgaste de los motores y la corrosión de los equipos.

Una característica importante de los radiotrazadores es su capacidad de realizar el seguimiento de procesos desde el exterior sin perturbar las operaciones normales.

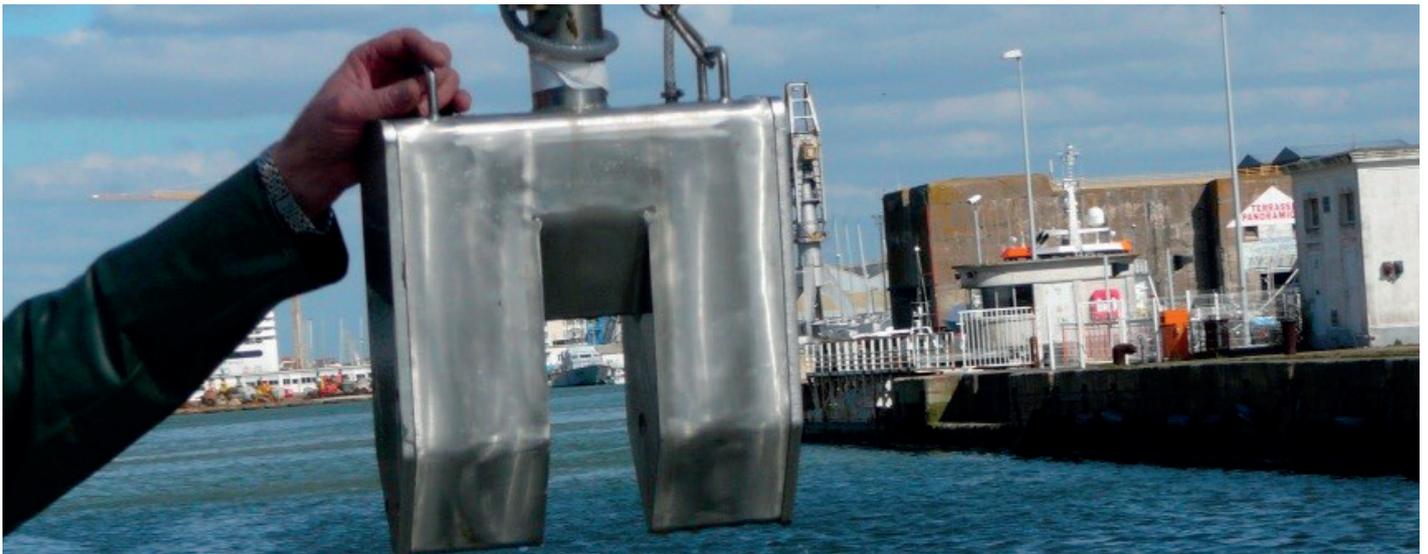
Por ejemplo, para encontrar una fuga o una obstrucción en una tubería que está enterrada, se introduce material radiactivo por uno de sus extremos. A fin de rastrear su avance a través de la tubería, se emplea un detector de radiación fuera de ella o en la superficie.

Las técnicas de radiotrazadores contribuyen también a la gestión de los procesos y el control de calidad en numerosas industrias, como la petroquímica, de los minerales y de procesamiento, que dependen de estas técnicas para efectuar análisis del comportamiento, detectar puntos débiles y reducir el tiempo necesario para dar seguimiento a problemas técnicos, monitorizar el consumo energético y la contaminación.

### **Ensayos no destructivos**

Entre los métodos de ensayo no destructivo se encuentran la radiografía y tomografía gamma y por rayos X, que se basan en la absorción diferencial en distintos materiales de la radiación emitida por una fuente radiactiva. La medición de los rayos que atraviesan el material sin ser absorbidos permite determinar su composición y estructura. Gracias a estas técnicas pueden descubrirse defectos estructurales imposibles de detectar mediante los métodos de ensayo tradicionales.

Los ensayos no destructivos son un instrumento fundamental utilizado en muchas industrias de todo



Los medidores que utilizan radioisótopos y radiaciones se utilizan para una serie de aplicaciones industriales, como la medición de la densidad, el nivel, el grosor y la humedad de las mezclas de agua y sedimento; el análisis de los componentes en la industria del cemento y el carbón, así como en las industrias del petróleo, el gas, el papel, el plástico, el acero y el tabaco. Su finalidad principal es el control de calidad de los productos en las líneas de producción.

(Fotografía: P. Brisset/OIEA)

el mundo para comprobar la calidad y la integridad de productos como tuberías, calderas, vasijas de presión, estructuras civiles, equipo aeronáutico, ferrocarriles y embarcaciones. En los ensayos no destructivos con técnicas nucleares se usa la radiación ionizante para inspeccionar la calidad de los materiales y los productos. Los ensayos no destructivos desempeñan un papel fundamental en la producción y el mantenimiento de materiales y estructuras sin dañarlos ni dejar residuos radiactivos.

Estos ensayos también se utilizan para comprobar la integridad física de estructuras críticas como puentes, represas, escuelas y hospitales. El OIEA presta apoyo a los Estados Miembros que lo solicitan en la utilización de los ensayos no destructivos para inspeccionar las estructuras civiles con miras a garantizar su calidad. Se trata de técnicas extremadamente útiles para la recuperación tras una catástrofe natural. El OIEA prestó asistencia a Nepal y el Ecuador en las operaciones de recuperación tras los terremotos ocurridos en esos países poniendo urgentemente a su disposición equipo y técnicas de END.

### **Mediciones y comprobaciones: los medidores**

Los medidores son instrumentos que aprovechan la interacción entre la radiación ionizante y la materia. Su uso está muy extendido en la industria para

medir varios parámetros físicos, por ejemplo, el nivel de líquidos y sólidos, el grosor de las láminas de un material o la densidad de los productos. Varios cientos de miles de medidores están en funcionamiento en industrias de todo el mundo. Contienen fuentes radiactivas (generalmente, gamma).

La capacidad de los radioisótopos para medir con precisión el grosor tiene un amplio uso en la producción de láminas de materiales, incluidos, entre otros, metales, textiles, papel y plásticos. Los densímetros son instrumentos empleados en las industrias petrolera y minera para medir la densidad de las mezclas. La finalidad es controlar y mejorar la calidad del producto optimizando los procesos y ahorrando energía y materiales.

Existe una gran variedad de sondas nucleónicas que se utilizan para la medición y el análisis, así como en la industria del carbón. En la fabricación del papel se utilizan los sensores beta para monitorizar el grosor de este material.

Los medidores portátiles tienen aplicaciones en la agricultura, la construcción y la ingeniería civil. Por ejemplo, es posible utilizarlos para determinar el grado de compactación del suelo en las tierras agrícolas o la densidad del asfalto en la mezcla asfáltica para la superficie de una calzada.



**Los radiotrazadores se emplean para monitorizar el transporte de sedimentos en el mar.**

(Fotografía: Centro Bhabha de Investigaciones Atómicas)

## APOYO DEL OIEA

El OIEA presta apoyo a sus Estados Miembros en la aplicación de técnicas basadas en la radiación. Para ello los asesora en la utilización de radiotrazadores, fuentes selladas, sistemas de control nucleónico y técnicas de ensayo no destructivo, y presta apoyo en el desarrollo de capacidad humana e institucional.

El OIEA ha prestado apoyo en la creación de capacidad en las técnicas de radiación en más de 50 laboratorios de los Estados Miembros.

Además de publicaciones técnicas y cursos de capacitación, el OIEA presta asistencia a los países en desarrollo respaldando la creación de grupos y redes de expertos. Por ejemplo, en el ámbito de los ensayos no destructivos participan casi 90 países en desarrollo por conducto de diversos proyectos regionales y nacionales. Se han creado grupos básicos que prestan servicios a la industria e imparten programas de capacitación y certificación.

El OIEA promueve asimismo la investigación y el desarrollo a través de proyectos coordinados de investigación relacionados con esas técnicas nucleares industriales específicas, y organiza reuniones y actividades de creación de capacidad en los laboratorios y los centros colaboradores del OIEA.

Los Estados Miembros que utilizan técnicas nucleares como la tecnología radioisotópica han de velar por que existan medidas de seguridad física y tecnológica adecuadas, para lo cual el OIEA presta apoyo que incluye la creación de las infraestructuras nacionales de seguridad tecnológica y física de conformidad con las normas de seguridad y las orientaciones sobre seguridad física del Organismo

## ÁMBITOS EN LOS QUE LOS ESTADOS MIEMBROS PUEDEN RECIBIR ASISTENCIA DEL OIEA

- Mejora de las capacidades analíticas en tecnología radioisotópica.
- Mejora de la investigación y el desarrollo para la aplicación de la tecnología radioisotópica en la industria.
- Colaboración con el OIEA en la creación de capacidad y la capacitación para utilizar la tecnología radioisotópica en beneficio de las operaciones y los procesos industriales.

Las *Sinopsis* del OIEA son elaboradas por la Oficina de Información al Público y Comunicación (OPIC).

Redacción: Aabha Dixit • Diseño: Ritu Kenn

Para más información sobre el OIEA y su labor, visite [www.iaea.org](http://www.iaea.org), síganos en



o lea la publicación emblemática del OIEA, el *Boletín del OIEA*, en [www.iaea.org/bulletin](http://www.iaea.org/bulletin).

OIEA, Vienna International Centre, PO Box 100, 1400 Viena, Austria

Correo electrónico: [info@iaea.org](mailto:info@iaea.org) • Teléfono: +43 (1) 2600-0 • Fax +43 (1) 2600-7

