

FORO



Foro Iberoamericano de Organismos Reguladores
Radiológicos y Nucleares





FORO IBEROAMERICANO DE ORGANISMOS REGULADORES RADIOLÓGICOS Y NUCLEARES

Proyecto:

“Estrategia para la prevención, detección y respuesta frente a la presencia inadvertida de material radiactivo en el reciclado de metales y otros procesos asociados.”

Reunión regional de expertos en programas de gobierno y regulación para la gestión segura de desechos radiactivos

Ciudad de Buenos Aires, Argentina, 5 al 9 de Mayo de 2014

*Walter Truppa,
Autoridad Regulatoria Nuclear, Argentina*

Miembros del FORO



| | | |
|-----------|--|--|
| Argentina | | Autoridad Regulatoria Nuclear |
| Brasil | | Comissão Nacional de Energia Nuclear |
| Chile | | Comisión Chilena de Energía Nuclear |
| Cuba | | Centro Nacional de Seguridad Nuclear |
| España | | Consejo de Seguridad Nuclear |
| México | | Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias |
| Perú | | Instituto Peruano de Energía Nuclear |
| Uruguay | | Autoridad Reguladora Nacional en Radioprotección |

La misión del FORO



- ❖ *Promover la seguridad*
- ❖ *Fomentar el intercambio de información*
- ❖ *Compartir conocimiento y desarrollar proyectos de interés común*
- ❖ *Armonizar prácticas reguladoras*
- ❖ *Establecer relaciones con organismos nacionales, regionales e internacionales para el logro de nuestros objetivos*

*Nuestro idioma: **Español***

El proyecto



“Estrategia para la prevención, detección y respuesta frente a la presencia inadvertida de material radiactivo en el reciclado de metales y otros procesos asociados.”



El problema actual



Los equipos que utilizan material radiactivo, se encuentran formando parte de estructuras metálicas, las cuales al final de su vida útil podrían terminar siendo tratadas como chatarra.



El problema actual

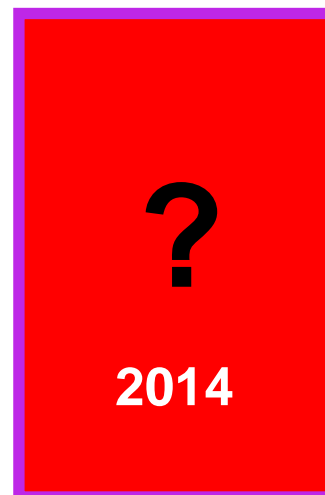
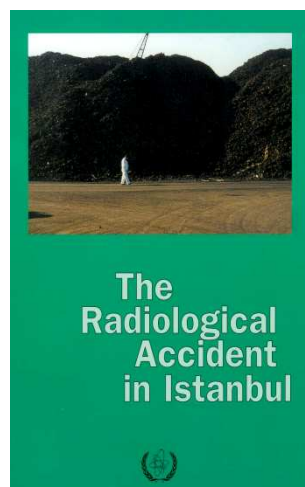
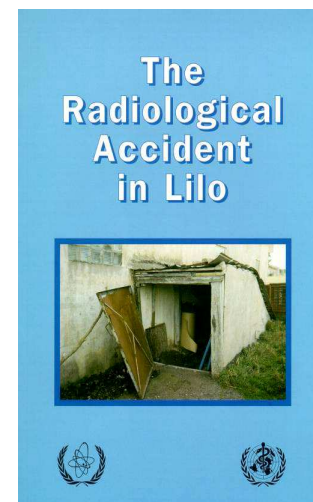
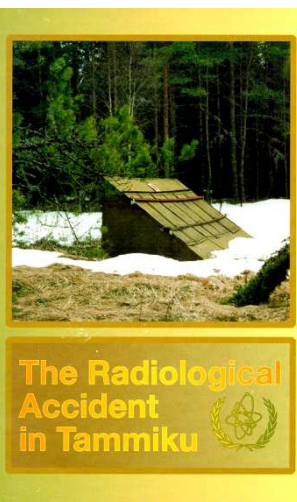
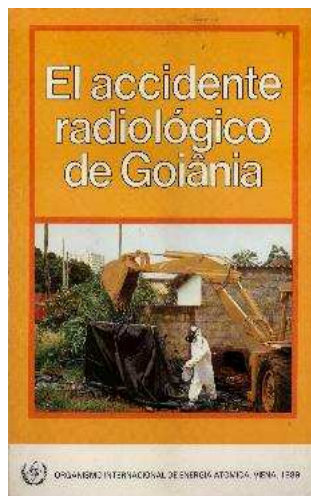


- ✓ En las últimas décadas, **la aparición de fuentes radiactivas huérfanas de control**, ha sido una inquietud constante en el ámbito del control regulatorio mundial.
- ✓ De los casos conocidos, los más comunes han sido la aparición de fuentes de tipo o uso industrial, las cuales **por falta de control, por descuido o abandono, quedaron sin la debida protección y resguardo.**
- ✓ Dentro de los problemas que refleja la aparición de una fuente huérfana, **una de las cuestiones más importantes, es determinar cuales fueron las causas y/o situaciones** que derivaron en la pérdida de control del material radiactivo.

El problema actual



Accidente por
contaminación
con Co-60 en
México



Qué tan grande puede ser el problema



*Qué tan grande puede ser
el problema*



Aplicaciones de las fuentes selladas



- Ciencia
- Investigación
- Industria
- Medicina
- Protección ambiental
- Docencia, etc.



El sistema regulador de cada país depende en muchos casos de:

- **Su normativa**
- **Sus recursos**
- **El conocimiento de las prácticas**
- **La experiencia del regulador**
- **La tradición regulatoria**
- **Sus lecciones aprendidas**

Control de fuentes radiactivas



Para ello es necesaria una eficiente combinación de:

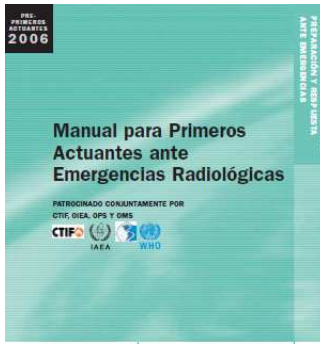
- Organización
- Administración

Incluyendo adecuadas acciones como ser:

- Establecer la Infraestructura necesaria
- Definir cantidad de recursos humanos y técnicos
- Fortalecer el sistema de inspecciones regulatorias
- Disponer de normas regulatorias específicas
- Aplicar estándares internacionales y nacionales
- Establecer mecanismos para la gestión de material radiactivo



Documentos y recomendaciones internacionales



IAEA Safety Standards for protecting people and the environment

Application of the Management System for Facilities and Activities

Safety Guide
No. GS-G-3.1

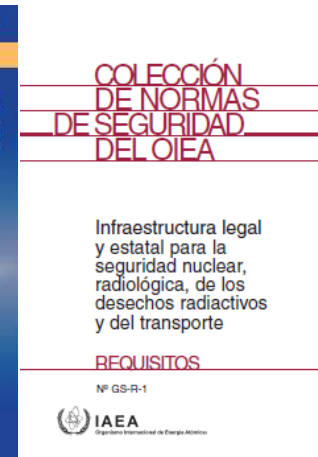
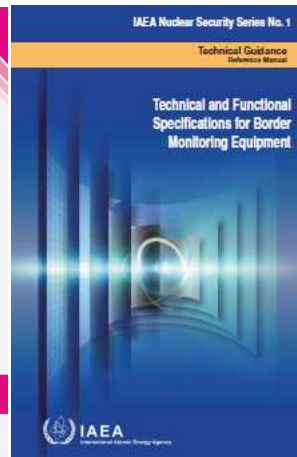
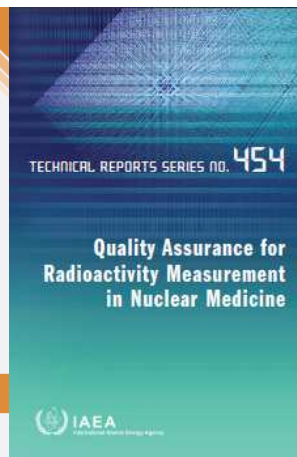
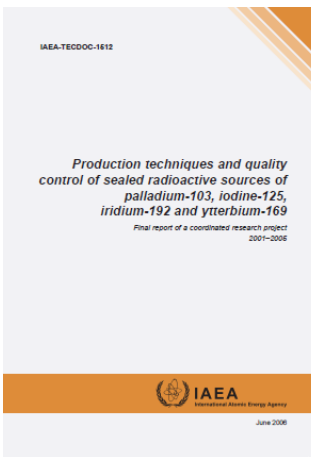
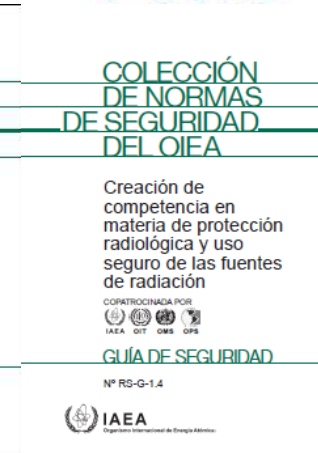
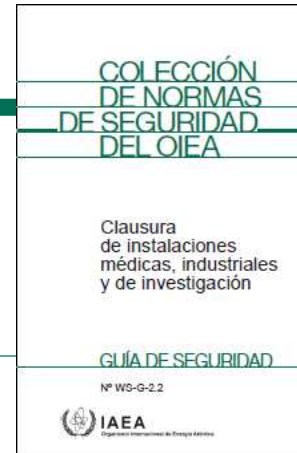


COLECCIÓN CURSOS DE CAPACITACIÓN N° 25

Normas de seguridad del OIEA para la protección de las personas y el medio ambiente

Clasificación de las fuentes radiactivas

Guía de seguridad
No. RS-G-1.9



El regulador vs. El regulado



Difundir material relacionado con la aparición de material radiactivo



Foro Iberoamericano de Organismos Reguladores Radiológicos y Nucleares



Presencia inadvertida de material radiactivo en el reciclado de metales y otros procesos asociados

Para bloquear las radiaciones ionizantes se utilizan como blindaje materiales metálicos muy pesados como el plomo, el tungsteno y el uranio empobrecido. Las fuentes radiactivas de alta actividad se almacenan dentro de contenedores muy pesados fabricados con estos metales. Por eso, si se encuentran estos contenedores en los patios de chatarra es muy probable que contengan fuentes radiactivas y las personas que los desarmen y manipulen podrían sufrir una exposición con consecuencias para la salud y la vida.

También entre los objetos y artículos que pueden aparecer en los patios de chatarra tenemos diversos tipos de equipos que poseen en su interior fuentes radiactivas para poder realizar su función como es el caso de los medidores TROTLER y los equipos de gammagrafía industrial. Es común encontrar detectores lineales de humo y objetos metálicos luminiscentes que poseen ^{226}Ra .

¿Qué hacer?

Si usted encuentra artículos similares a los mostrados en este afiche, si encuentra en cualquier pedazo de superficie metálica el símbolo fundamental de las radiaciones ionizantes (símbolo de peligro radiactivo) o si tiene sospecha que el artículo o material hallado es radiactivo:

NO LO MANIPULE, NO LO DESARME Y NO LO PROCESE

Las acciones que se enumeran a continuación pueden ayudarlo a evitar una exposición indeseada:

- No toque la fuente de radiación u objeto sospechoso.
- Mantenga distancia entre usted y la fuente radiactiva u objeto sospechoso. Si es posible cubra la fuente con un pedazo de metal grueso, concreto o arena.
- Avise a los demás y asegure el área.
- Solamente si usted posee los instrumentos adecuados para medir los niveles de radiación y los sabe utilizar mueva el artículo hacia un área apartada de público, pero segura.
- Contacte inmediatamente a la autoridad reguladora de su país en materia de protección radiológica.

¿Cómo identificar a un artículo que contiene material radiactivo?



El símbolo fundamental de las radiaciones ionizantes o símbolo de peligro radiactivo puede aparecer en la superficie de diversos artículos metálicos indicando que contienen materiales radiactivos. El símbolo puede aparecer en etiquetas, o gravado sobre la superficie metálica del artículo u objeto.

Se notan los errores pueden aparecer borrosos o dañados. Es importante tener en cuenta que no necesariamente todos los artículos u objetos que requieren estar señalizados con este símbolo estarán rotulados apropiadamente, en ocasiones podrán no estarlo. Puede aparecer además del símbolo de peligro radiactivo otra información que indique la presencia de un material radiactivo.

Por ejemplo puede brindarse información sobre el nombre o el símbolo químico del material radiactivo y sobre su cantidad.

| | | | |
|--------------|-------------------------------|---------------|-------|
| Cobalto - 60 | (Co-60 o ^{60}Co) | Curios | (Ci) |
| Iridio - 192 | (Ir-192 o ^{192}Ir) | Milicarios | (mCi) |
| Cesio - 137 | (Cs-137 o ^{137}Cs) | Recuperel | (Rn) |
| Radio - 226 | (Ra-226 o ^{226}Ra) | Gulabocquerel | (GBq) |

Artículos típicos encontrados en la chatarra que podrían contener materiales radiactivos



Fuentes radiactivas
Contenedor de trapeo
Cabezal de un medidor nuclear
Cabezal de un medidor nuclear
Fuentes radiactivas
Equipo de gammagrafía industrial
Equipo de gammagrafía industrial
Medidor nuclear de humedad y densidad
Fuente radiactiva
Detector de humo lineal
Alfileres con pintura luminiscente
Indicador con pintura luminiscente

Actuación en caso de detección

Cuando se detecta la presencia de material radiactivo a la entrada de una instalación relacionada con el reciclado de metales es conveniente:

- Continuar la alarma.
- Aislar la carga.
- Medir los niveles de radiación del contenido para localizar el material radiactivo.
- Segregar, almacenar y custodiar el material radiactivo detectado en condiciones de seguridad hasta su retiro por una entidad especializada.
- Notificar a la Autoridad Reguladora Nacional de manera urgente cuando los niveles de radiación sean elevados.

Cuando se detecta material radiactivo en los productos finales o en los sub-productos obtenidos en el proceso de reciclado de metales se recomienda:

- Para: la producción.
- Evaluar la situación.
- Notificar a la Autoridad Reguladora Nacional en aspectos de protección radiológica.
- Preparar y llevar a cabo un programa de limpieza y recolección del material radiactivo.

La medición de los niveles de radiación y la manipulación del material radiactivo deben realizarse siempre por personal experto en materia de protección radiológica. Cada instalación debe disponer del apoyo técnico especializado en cuestiones de protección radiológica para que actúe cuando exista sospecha de la presencia de material radiactivo que requiera adoptar precauciones y medidas especiales.

Los sistemas de detección no suponen una garantía de efectividad absoluta, por lo que la colaboración de todos los trabajadores es necesaria e imprescindible para incrementar el nivel de seguridad de la instalación. Cada persona de la instalación conoce las acciones que debe realizar.

La identificación visual de las piezas sospechosas que pudieran requerir una investigación más detallada es una cuestión de todos y repercute en beneficio de todos.

Si se sospecha de la presencia de material radiactivo o el mismo es detectado en el proceso de reciclaje de la chatarra: no lo manipule, no lo desarme y no lo procese. Se deberán realizar acciones tendientes a disminuir la exposición a las radiaciones ionizantes y a cumplir con los requisitos del marco legal y reglamentario vigente en cada país y con los mecanismos nacionales existentes para gestionar tales situaciones. Comuníquese siempre con la Autoridad Reguladora en materia de seguridad radiológica de su país.



Otro ejemplo de difusión



MATERIAL RADIATIVO: CÓMO ACTUAR EN CASO DE DETECTARLO

¿QUÉ ES UNA FUENTE RADIATIVA?

Una fuente radiactiva está formada por una cápsula (normalmente de metal), que contiene un isótopo radiactivo, (se trata de un elemento inestable, cuyos átomos se transforman por medio de reacciones nucleares). Este isótopo puede ser peligroso, sino se lo utiliza cuidadosamente. La cápsula está diseñada para ser colocada dentro de un dispositivo o equipo, que actúa como blindaje para proteger a las personas.



¿QUÉ ES LA RADIACIÓN?

La radiación emplea el proceso de transmisión de energía a través de un medio o un material. Se emplean comúnmente isótopos radiactivos emisores de tipo alfa, beta, gamma y neutrones. **Estos isótopos radiactivos no deben ser manipulados por personas sin conocimientos, ni formación adecuada.**



Fuente radiactiva de uso en gammagrafía industrial. **Nunca tome una fuente radiactiva con la mano.**

¿CÓMO IDENTIFICAR UNA FUENTE RADIATIVA?

Los equipos o dispositivos que utilizan fuentes radiactivas tienen diferentes formas y tamaños, dependiendo de su función y diseño. Estos incluyen material radiactivo en forma de una fuente sellada (en muchos casos puede parecer una pequeña pieza de metal) colocada dentro de blindajes, para generar un elevado nivel de protección para el operador. A continuación se presenta la simbología utilizada para identificarlos y las etiquetas que se emplean durante su transporte.



Etiquetas utilizadas para el transporte

¿QUÉ ES UN EQUIPO O DISPOSITIVO DE MEDICIÓN?

Un dispositivo de medición con fuente radiactiva utiliza la emisión de radiación con fines de determinar parámetros específicos en controles de proceso o de calidad (medición de densidad, humedad, nivel, radiografía industrial, etc.). Estos equipos emplean materiales que rodean a la fuente radiactiva (blindajes) para minimizar la exposición a la radiación. En aplicaciones médicas (investigación, diagnóstico y tratamiento) se emplean contenedores de transporte con el mismo propósito de protección.



Atención: El aspecto del equipo, puede diferir por el mal uso, maltrato o abandono.



¿CÓMO DEBO PROCEDER EN CASO DE DETECTAR ESTOS OBJETOS?

Si descubre o cree que se trata de material radiactivo, haga lo siguiente:

- No toque nada.
- Acordone el área alrededor del objeto hallado (al menos 10 metros).
- Evite el ingreso de personas no autorizadas al área acordonada.
- Aleje a los curiosos.
- Trate de reunir la información posible, sobre su procedencia.
- **Notifique a la Autoridad Regulatoria Nuclear.**

PARA NOTIFICAR SOBRE LA DETECCIÓN DE MATERIAL RADIATIVO, CONTACTE INMEDIATAMENTE A LA

AUTORIDAD REGULATORIA NUCLEAR

TE (011) 6323 1336 / 1767 (Lunes a Viernes de 9 a 17 hs)
Línea gratuita 0800 555 1489 (Lunes a Viernes de 9 a 17 hs)
SKYTEL (011) 4597-9000 / Mensajes al PIN 1110886 (las 24 hs)
Celulares (011) 15 4471 8686 (las 24 hs)
(011) 15 4470 3839 (las 24 hs)
(011) 15 4421 4581 (las 24 hs)

E-mail am@arn.gov.ar

Más información en www.arn.gov.ar



Aspectos a tener en cuenta



Riesgo

Radioprotección

Criterios

Gestión de Residuos

Evaluaciones

Sist. Calidad

Equipos

Mediciones

Prot. Física

Registros

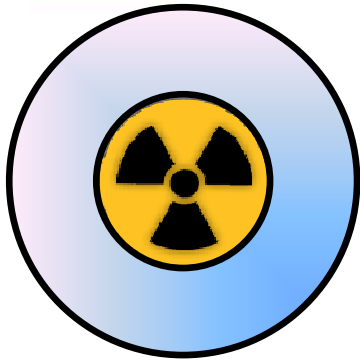
Transporte

Plan de Emergencia

Cultura Seguridad



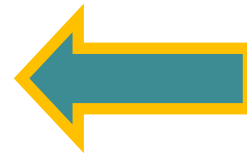
El problema actual



Fuente radiactiva
bajo control



Fuente radiactiva,
sin control



El problema actual



Costos

- Fusión de una fuente radiactiva (depende de su actividad , isótopo, etc.) ???? U\$S a ??????????? U\$S
- + exposición de los trabajadores a la radiación/contaminación, impacto en medioambiente, miembros del publico, etc.
- Detector (portal) aproximadamente **70.000 a 80.000 U\$S**
- + costos de mantenimiento, etc.
- Disponer una fuente radiactiva adecuadamente: **1.000 – 3.000 U\$S** (depende de su actividad y del sistema de gestión nacional)

El problema actual



Sistema regulador

- Las chatarreras, patios de chatarras, sitios de acopio de metales, pequeñas fundiciones, recuperadores, algunas acerías menores, etc. etc.,.....

NO SE ENCUENTRAN DENTRO DEL SISTEMA DE CONTROL REGULATORIO.

... y es altamente probable que se vean involucrados involuntariamente.

Propuesta Argentina



A partir de la evaluación de **la situación que planteaba la aparición de fuentes radiactivas sin control y sus consecuencias**, en la industria del reciclado de metales así como en los países involucrados, Argentina propuso al plenario del FORO, la intención de desarrollar un proyecto relacionado con esta problemática.



Aprobación de la iniciativa

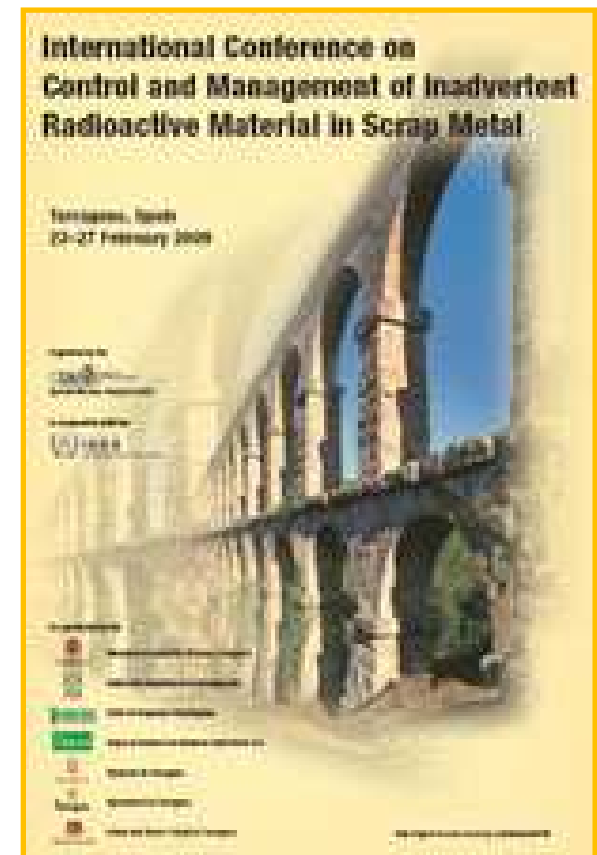


- Así se **aprobó esta iniciativa**, la cual comenzó a tomar forma en la práctica, con la designación de reguladores de cada uno de los países intervinientes.
- En principio se decidió que se realizaría una revisión y adaptación de todo el proyecto, para lo cual se organizó una reunión técnica en España, luego de la *“Conferencia internacional sobre control y gestión de material radiactivo inadvertidamente presente en el reciclado de metales.”* Tarragona, España (febrero de 2009).

Conferencia Internacional de Tarragona



- La Conferencia fue dirigida a reguladores, industria, empresas que desarrollan tecnologías y público.
- El alto interés demostrado en el tema, quedó reflejado con la participación de más de **200 inscriptos de 62 países, con la presencia de 5 Organizaciones Internacionales.**
- La contribución técnica de los trabajos en forma oral y poster, mostró el nivel de interés y la repercusión global en la problemática planteada.



Conferencia Internacional de Tarragona



- Se efectuaron diferentes presentaciones, todas de gran nivel técnico. Entre ellas **Argentina, Brasil y México**, expusieron propuestas y resultados a través de **presentaciones orales** y describieron iniciativas locales y propuestas de trabajo.
- **Brasil, Cuba, Perú y Uruguay**, presentaron **posters** referidos a los temas abordados durante la Conferencia Internacional.



Reunión previa (Tarragona)



- Cual fue **el objetivo** de esta reunión técnica?
- **Redefinir el proyecto, discutir su alcance y analizar los recursos necesarios.** La duración prevista para realizar las tareas involucradas en el proyecto, fue de 2 años.



Reunión previa (Tarragona)



- Cuál era la **información de cada país** respecto a situaciones donde se detectó material radiactivo en el reciclado de metales?
- Qué actividades habían desarrollado **para prevenir** su ocurrencia?
- Cuales fueron **los acuerdos** que se realizaron?
- Qué **medidas se aplicaron** en los casos donde se detectó material radiactivo?

Primer Reunión Técnica: (Cuba, marzo/2010).

- *Elaborar una estrategia armonizada para la prevención, detección y respuesta, relacionadas con la presencia inadvertida de material radiactivo, en el reciclado de metales y otros procesos asociados.*
- *Elaboración de procedimientos de actuación en caso de detección de material radiactivo.*
- *Elaborar los criterios y el contenido para desarrollar una base de datos, para el registro de detecciones de material radiactivo o metales contaminados.*

Segunda Reunión Técnica (Brasil, setiembre/2010)

- *Definir los recursos necesarios (humanos, técnicos) para mejorar el control de la radiactividad en chatarra, incluyendo los programas de formación de las instalaciones involucradas y medios materiales necesarios.*
- *Desarrollar procedimientos de investigación, que permitan detectar y esclarecer el origen y la procedencia, tras la detección de material radiactivo, en las empresas que participan del reciclado de metales.*
- *Elaborar procedimientos de actuación en caso de detección de material radiactivo, a la entrada de las instalaciones.*

Tercer Reunión Técnica: (España, marzo/2011).

- *Elaborar procedimientos armonizados de calibración de pórticos y otros dispositivos de detección.*
- *Elaborar procedimientos para registro de funcionamiento de los sistemas utilizados para detección.*
- *Elaborar una metodología para mitigación, limpieza y descontaminación en caso de fundirse una fuente radiactiva, o ruptura de la misma.*

Cuarta Reunión Técnica: (Argentina, setiembre/2011).

- *Definir requisitos mínimos, para el diseño de folletos informativos para la población y trabajadores del sector del reprocesamiento de metales.*
- *Diseñar un formulario de pronta notificación, su contenido, y la nominación de puntos de contacto.*
- *Elaborar una propuesta de actividades de seguimiento para implementar la estrategia armonizada en los países del FORO.*
- *Elaborar el borrador del informe final, con los resultados obtenidos en el mismo y con la información necesaria para su divulgación en revistas científicas.*

El proyecto



Reunión en Cuba

Reunión en Tarragona



Reunión en España



Reunión en Brasil



Reunión en Argentina

El proyecto



- Cada reunión fue acordada con los participantes y se respetó la realización de cada una de ellas, **en lapsos de 6 meses**, acorde a lo presentado en el proyecto.
- En las reuniones se desarrollaron los temas previstos, **intercambiando opiniones y criterios**, de manera de armonizar los documentos.
- En cada caso, se evaluó **lo realizado en la reunión previa** y los resultados obtenidos luego de las mismas.
- **Durante los tiempos entre reuniones** se analizaron propuestas y modificaciones, así como cambios en la redacción y nuevas alternativas.
- **Como resultado de las actividades realizadas durante el proyecto, se generaron el documento principal y 13 anexos.**

Resultados del proyecto



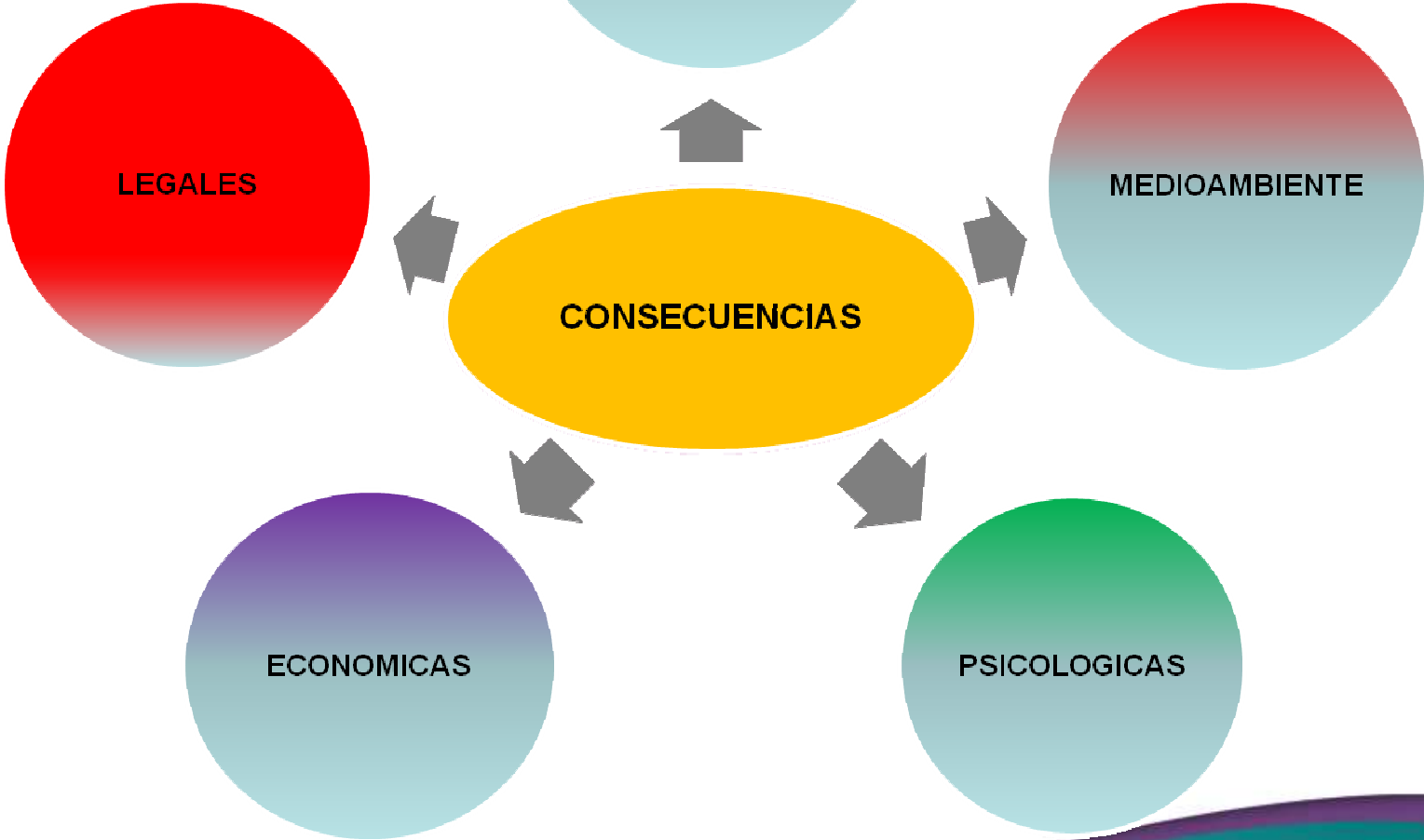
- **ESTRATEGIA PARA LA PREVENCIÓN DE DETECCIÓN Y RESPUESTA ANTE LA PRESENCIA INADVERTIDA DE MATERIAL RADIATIVO EN EL RECICLADO DE METALES Y OTROS PROCESOS ASOCIADOS.**
- **ANEXO 1- RECOMENDACIONES PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA ESTRATEGIA.**
- **ANEXO 2- RECURSOS HUMANOS Y TÉCNICOS PARA LA PUESTA EN PRÁCTICA DE LA ESTRATEGIA Y PROGRAMAS DE CAPACITACIÓN DEL PERSONAL INVOLUCRADO.**
- **ANEXO 3- METODOLOGÍA PARA LA CALIBRACIÓN Y VERIFICACIÓN DE PORTALES O PÓRTICOS DE DETECCIÓN.**
- **ANEXO 4- PROCEDIMIENTOS DE ACTUACIÓN EN CASO DE DETECCIÓN DE MATERIAL RADIATIVO A LA ENTRADA DE LAS INSTALACIONES.**
- **ANEXO 5- REPORTE DE DETECCIÓN DE MATERIAL RADIATIVO EN LA ENTRADA DE LAS INSTALACIONES.**
- **ANEXO 6- PROCEDIMIENTO PARA LA MITIGACIÓN, LIMPIEZA Y DESCONTAMINACIÓN EN CASO DE RUPTURA O FUSIÓN DE UNA FUENTE RADIATIVA.**
- **ANEXO 7- METODOLOGÍA PARA INVESTIGAR LA PROCEDENCIA DE LAS FUENTES DETECTADAS.**
- **ANEXO 8- EJEMPLO DE AUTORIZACIÓN GENÉRICA PARA LA TRANSFERENCIA DE FUENTES RADIATIVAS DETECTADAS EN LA CHATARRA A UN GESTOR AUTORIZADO.**
- **ANEXO 9- EJEMPLO DE ESTRUCTURA DE BASE DE DATOS PARA EL REGISTRO DE NOTIFICACIONES DE DETECCIONES EN INSTALACIONES VINCULADAS AL RECICLADO DE CHATARRA.**
- **ANEXO 10- EJEMPLO DE REGISTRO DEL FUNCIONAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE DETECCIÓN EN LOS LUGARES DONDE SE ENCUENTRAN INSTALADOS.**
- **ANEXO 11- MODELO DE POSTER PARA DIVULGACIÓN FOLLETOS INFORMATIVOS PARA LA POBLACIÓN Y LOS TRABAJADORES DEL SECTOR DE LA RECUPERACIÓN DE METALES.**
- **ANEXO 12- MODELO DE TRIPTICO PARA DIVULGACIÓN FOLLETOS INFORMATIVOS PARA LA POBLACIÓN Y LOS TRABAJADORES DEL SECTOR DE LA RECUPERACIÓN DE METALES.**
- **ANEXO 13- REGISTROS DE DETECCIONES DE MATERIAL RADIATIVO Y MECANISMOS DE NOTIFICACIÓN PARA LA COLABORACIÓN ENTRE LOS PAÍSES DEL FORO.**

Justificación de la implementación de medidas de prevención



- Afecta a todos. (sectores privados, públicos, consumidores, gobiernos, etc.)
- Todos queremos productos “sin riesgos para el consumo”.
- Justificación: aproximadamente 80 % de reaprovechamiento de recursos.
- Negocios cada día mas importantes para las economías de los países (movimiento terrestre y marítimo) movimiento anual mundial: (chatarra) aproximadamente 2000 Mton.
- Retiro de material radiactivo evitando riesgo para la población.
- Se desarrollan nuevas tecnologías de detección. (mejoras)
- Se evitan impactos ambientales, sociales y legales. (Ej. costos de decontaminación, pérdida de producción, descrédito, etc.... (miles/millones de dólares)).

Consecuencias



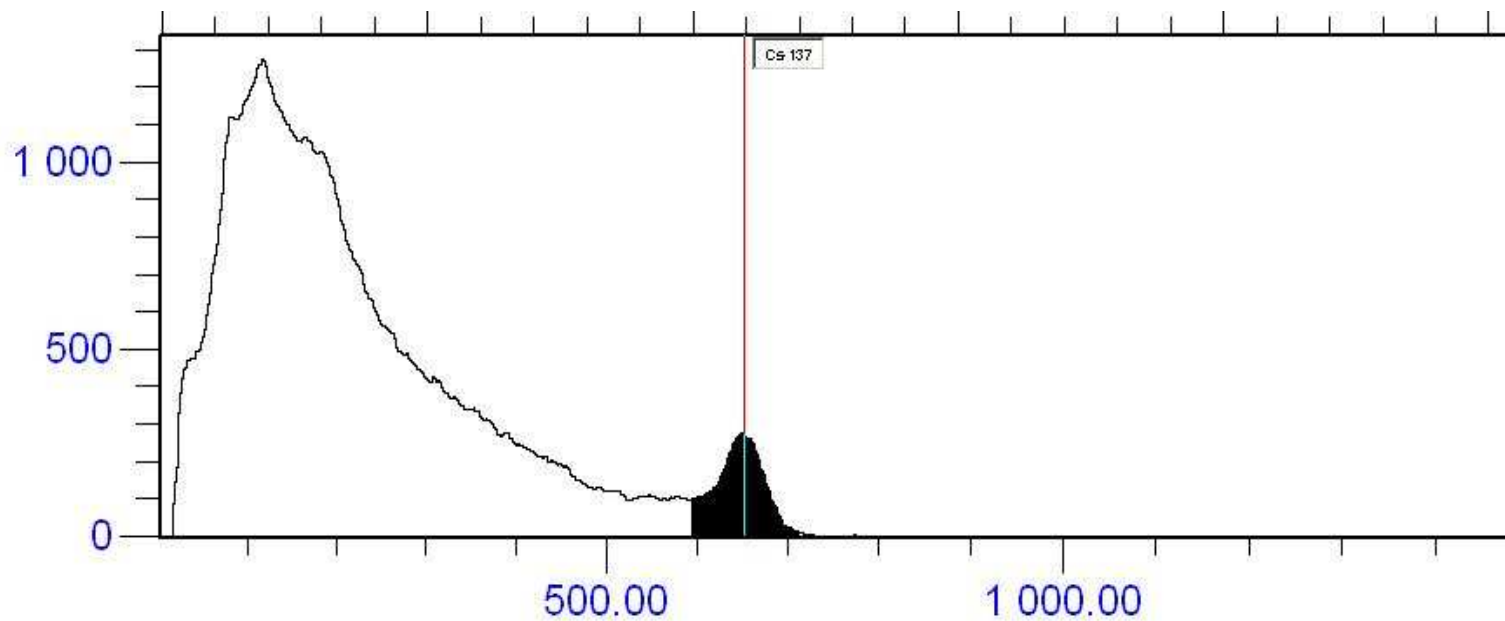
Detectores GM



Portales



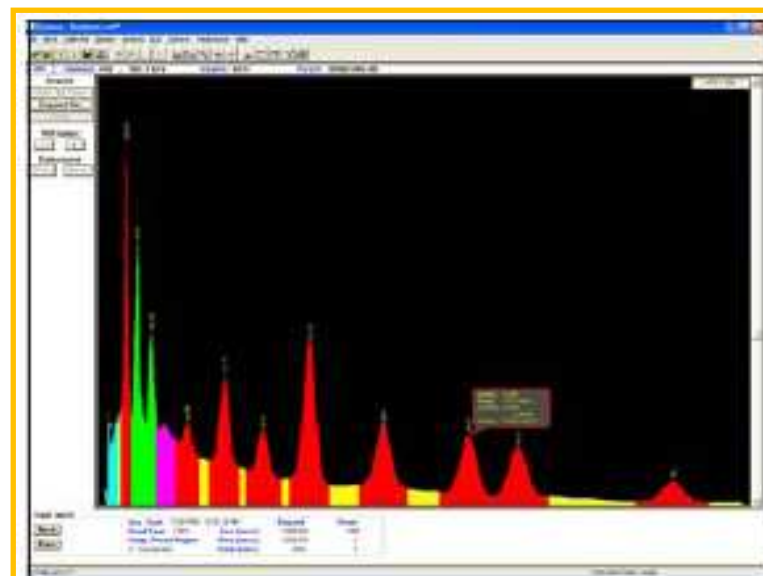
Detectores con identificación de radioisótopos



Detectores en grúas



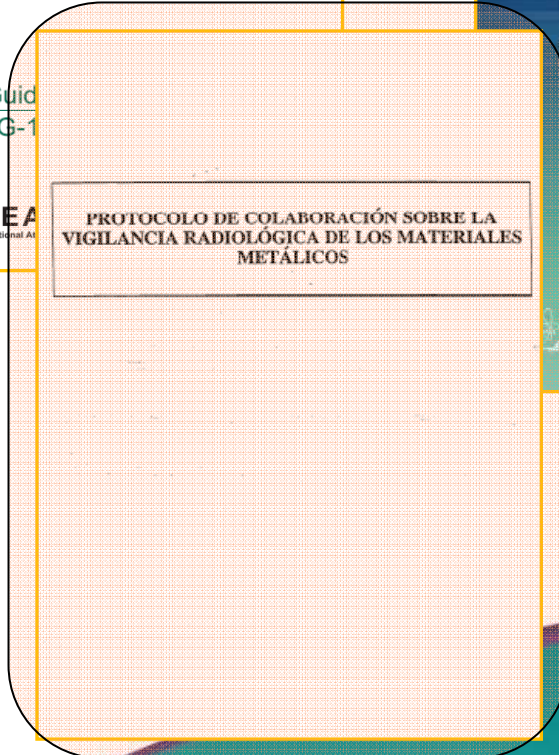
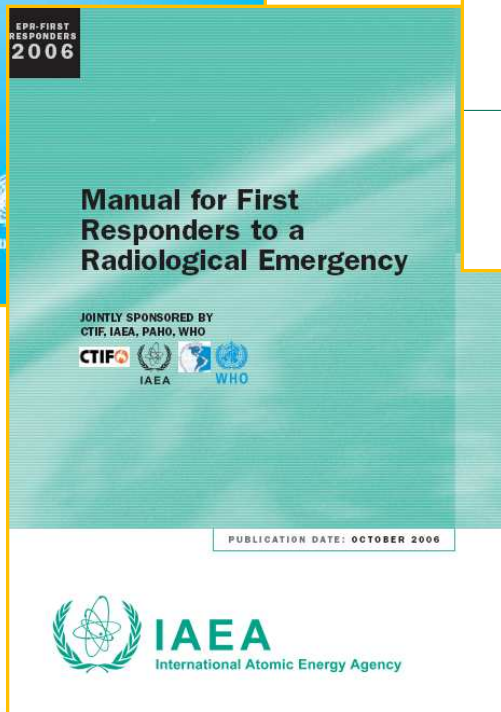
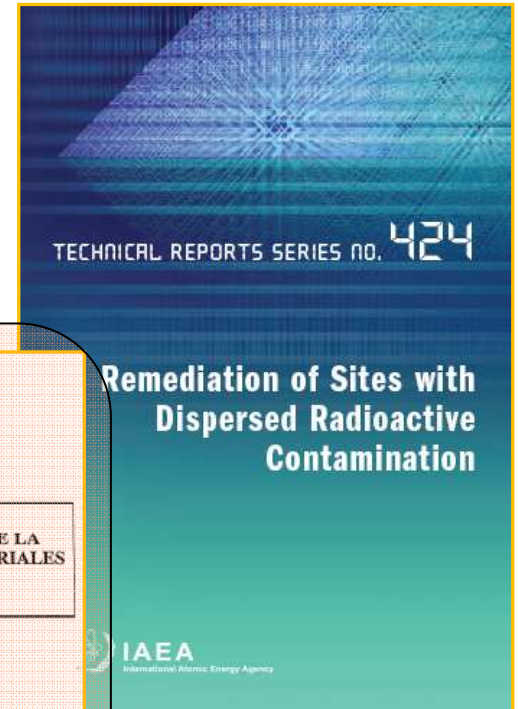
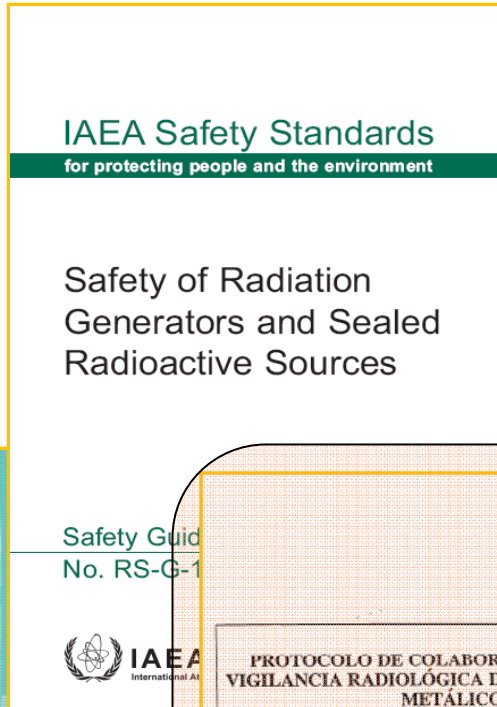
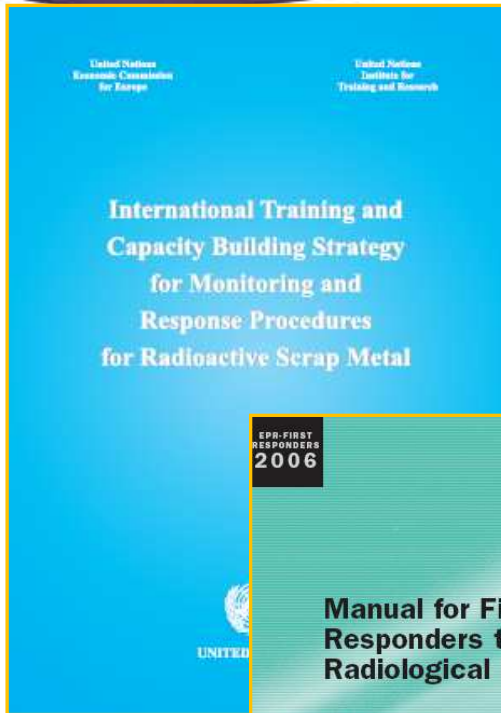
Probetas de las coladas



Detectores en polvos de humos



Bibliografía



Interés internacional por presentar propuestas



Reunión iberoamericana de expertos sobre vigilancia de las actividades relacionadas con la chatarra y la recuperación de fuentes radiactivas. (Veracruz, México, 11 al 15 de febrero de 2013)



Jornada sobre seguridad radiológica en el reciclado de metales (Buenos Aires)



Durante la jornada se desarrollaron diferentes temas relacionados con la aparición de material radiactivo en la chatarra y como resultado de la misma, se están desarrollando reuniones entre las empresas siderúrgicas, buscando aportar procedimientos, capacitación y soluciones en este tema.

Interés internacional por presentar propuestas



- Esto demuestra que el proyecto impulsado por el FORO se encuentra totalmente alineado con el interés internacional en establecer un alto estándar en este problema, y lo demuestra a través de la vigencia de sus recomendaciones.
- Asimismo realizar documentos teniendo en cuenta las realidades regionales, por expertos de los países miembros del FORO, estimula la participación regional y permitirá ciertamente, extenderlos a otros países de la región.

Acceso al proyecto



FORO Foro iberoamericano de Organismos Reguladores Radiológicos y Nucleares

EL FORO ACTIVIDAD CONOCIMIENTO

Español | Portugués | English

Mapa del sitio | Contacto | FAQ | Enlaces de interés | Ayuda al buscador

BIENVENIDO

¿Qué es el FORO?



El **Foro** Iberoamericano de Organismos Reguladores Radiológicos y Nucleares (FORO) fue constituido en 1997 como una asociación dedicada a contribuir y promover la seguridad nuclear, radiológica y física en la región iberoamericana.

El FORO está constituido por los organismos reguladores radiológicos y nucleares de Argentina, Brasil, Chile, Cuba, España, México, Perú y Uruguay.

[Ver más](#)

Nuestras publicaciones

Autoevaluación del programa regulador de la protección radiológica en las exposiciones médicas



[Publicaciones](#)

Áreas temáticas

Publicaciones

Fondo documental

En el portal web del FORO

Fondo documental

[Buscar](#)

Fondo documental

lo más reciente | lo más visitado

Norm measurements in the oil and gas industry in Argentina

Candu senior regulators meeting report 2007

www.foroiberam.org

Acceso al proyecto



Publicaciones - FORO - Mozilla Firefox

Archivo Editar Ver Historial Marcadores Herramientas Ayuda

Publicaciones - FORO

www.foroiberam.org/publicaciones

Google

Español Portugués English

Mapa del sitio | Contacto | FAQ | Enlaces de interés | Ayuda al buscador


FORO Foro Iberoamericano de Organismos Reguladores Radiológicos y Nucleares

EL FORO ACTIVIDAD CONOCIMIENTO

CONOCIMIENTO > PUBLICACIONES

Publicaciones

Evaluación de Resistencia de las Centrales Nucleares de los Países Miembros del FORO (Stress Tests)

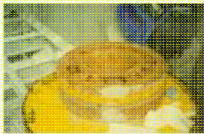


El objetivo de dicha evaluación ha sido determinar los márgenes de seguridad de las centrales nucleares, analizando el comportamiento de las mismas y considerando su respuesta a la ocurrencia de eventos extremos que provoquen consecuencias más allá de las bases de diseño, tales como la pérdida total de la alimentación eléctrica y el sumidero final de calor, así como las capacidades para gestionar dichos accidentes.

Se puede encontrar a continuación los resultados sobre las centrales argentinas, mexicanas, brasileñas y españolas, además de un informe integrado de todas ellas.

[Ver más](#)

Estrategia para la prevención, detección y respuesta frente a la presencia inadvertida de material radiactivo en el reciclado de metales y otros procesos asociados



Este documento tiene por objetivo ayudar a los gobiernos nacionales y a los organismos reguladores de los países que forman parte del FORO a establecer estrategias nacionales armonizadas para prevenir y paliar los riesgos derivados de la presencia inadvertida de material radiactivo, así como a contribuir a la mejora del control de las fuentes radiactivas, mediante la reincorporación al sistema regulador de las fuentes detectadas en cualquier fase del proceso de reciclado de metales.

Áreas temáticas

Publicaciones

Fondo documental

En el portal web del FORO

Fondo documental

Buscar

Fondo documental

lo más reciente lo más visitado

Norm measurements in the

www.foroiberam.org



Gracias por su atención