

**CURSO:
Identificación y Cuantificación de Material Radiactivo
Madrid, 13- 17 de junio de 2005
(CIEMAT)**

**INCIDENTES CON FUENTES RADIATIVAS.
LECCIONES APRENDIDAS**

Juan Pedro García Cadierno
Consejo de Seguridad Nuclear

Curso: Identificación y cuantificación de material radiactivo

Problemática específica de la presencia de material radiactivo en chatarras. Protocolo y resolución sobre actuaciones y compromisos

José Ignacio Serrano Renedo

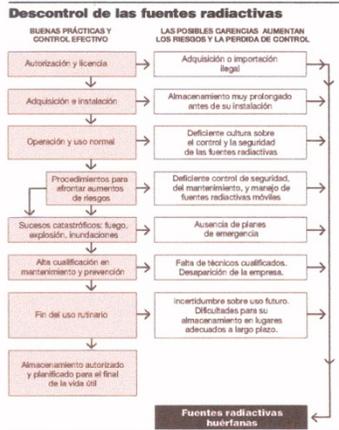
CIEMAT, 13-17 de junio de 2005

CURSO DE FORMACION PROTECCION RADIOLOGICA EN ACERIAS

GRUPO RADON-UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

26 de Marzo de 2012

GERDAU, Sidenor, Basauri



Fuente: Agencia Internacional de la Energía Atómica. EL PAÍS

30.000 fuentes radiactivas en desuso están en manos privadas en la UE

El abandono de material contaminante ha causado 130 accidentes

INMACULADA G. MARDONES, Madrid
Las acerías no tienen suerte. En menos de cinco años tres han sufrido graves pérdidas al tener que parar los hornos por contaminación radiactiva. Entre la chatarra que utilizan en las fundiciones (más del 50%, de importación) se han colado aparatos radiactivos industriales o sanitarios. La última víctima

hace ahora 17 años, a un chatarrero brasileño de Goiânia (a mil kilómetros de Río y con un millón de habitantes) se le ocurrió partir una bombona ahuecada blanca muy pesada. En su interior encontró un polvo tan iridiscente y llamativo que llamó a su familia y los vecinos. Les reunió junto a una vela para compartir la magia de su hallazgo y les emborrachó el resto con el polvo y lo repartió en cajas para distribuirlo entre los amigos. En cloro de cesio 137. Unos días después las personas que se habían pintado la cara con el polvo comenzaron a mostrar desarreglos gastrointestinales,

diagnosticados inicialmente como deshidratación o enfermedades tropicales. Los médicos que atendían a los enfermos tardaron 16 días en comunicar a la Comisión Nacional de Energía Nuclear de Brasil que los pacientes habían sido irradiados. El cesio 137 procedía de un aparato oncológico abandonado tras el cierre de una clínica privada. Su dueño está en la cárcel. Las dos primeras víctimas fueron enterradas en ataúdes de plomo para evitar la radiación que emiten; hubo dos muertes más y otras 249 personas contaminadas.

En una conferencia internacional celebrada en marzo pasado en Viena sobre seguridad de fuentes radiactivas, el representante brasileño afirmó que el accidente de Goiânia costó al Estado de Goiás una caída del 15% en su PIB. Más de 8.000 residentes pidieron certificados que acreditaran su buen estado de salud. Las ventas de sus productos cayeron un 20%. La ciudad tardó cinco años en recuperarse y hubo que esperar hasta 1991 para disponer de una instalación adecuada donde almacenar los 3.500 metros cúbicos de material contaminado por la negligencia de un técnico que abandonó un instrumental radiactivo italiano al cerrar su clínica.

En el mundo de las aplicaciones industriales y sanitarias de la radiactividad, el accidente de Goiânia, pese a tratarse de un incidente de baja actividad, es un referente como el de Chernóbil entre las centrales nucleares. El elemento responsable del suceso brasileño, cesio 137, es el mismo apreciado en las escorias y paredes de los chimeneas de las tres acerías españolas que lo han fundido (generalmente del tamaño de un grano de arroz), junto al instrumental metálico que lo recubre: primero fue Acerinox en 1998; luego, Siderúrgica Sevillana en 2001, y ahora, ACB de Sesto, Vizcaya. Acerinox se gastó en las operaciones de limpieza seis millones de euros. Siderúrgica Sevillana lleva gastados más de tres millones y juicios pendientes.

ma ha sido la acería ACB de Vizcaya, que permanece cerrada al detectarse la presencia de cesio 137 en los residuos de una chimenea. En la Unión Europea, de los 500.000 aparatos construidos en los últimos 50 años, 30.000 están en desuso y guardados privadamente, fuera del control de los organismos de seguridad nuclear.

La experiencia de Acerinox, que pasó inadvertida para la opinión pública española hasta que la contaminación fue detectada en Francia e Italia, impulsó un acuerdo voluntario entre las siderúrgicas españolas, los chatarreros y el Consejo de Seguridad Nuclear (CSN) para instalar arcos detectores de radiactividad a la entrada y salida de sus instalaciones. Según la terminología de la Agencia Internacional de la Energía Atómica (AIEA), se trata de fuentes radiactivas huérfanas. Carecen de propietario conocido o se le ha perdido la pista una vez que caen en desuso. En EE UU, desde 1996 las empresas han perdido 1.500 de estas fuentes, que desde 1945 han provocado en el mundo 130 accidentes con 27 muertos.

Fuera de control

Según un estudio realizado en la UE, sus estados miembros han lanzado al mercado 500.000 fuentes radiactivas en los últimos 50 años, 110.000 están en uso; cada año se pierde la pista a unas 70, y 30.000 permanecen almacenadas en manos de sus últimos usuarios y en muchos casos fuera del control de los organismos que vigilan la seguridad nuclear, como el CSN, o el equivalente de Enresa, la empresa pública que gestiona los residuos radiactivos de baja y media actividad en España.

El desplome de la URSS ha desvelado la existencia de más de mil termogeneradores radiactivos dispersos por las ex repúblicas soviéticas y zonas remotas del Artico para ayuda a la navegación aérea durante la guerra fría. La mayoría ha acabado su vida útil, pero no hay dinero para reciclarlos o almacenarlos debidamente.

Desde los sucesos del 11 de septiembre de 2001, en la sede viena de la AIEA los nervios están a flor de piel por el posible uso terrorista de las fuentes radiactivas huérfanas. Muchos expertos sostienen que es muy complejo y difícil reutilizarlas como armas de destrucción masiva.

Ecologistas en Acción denuncia fugas en válvulas de la central de Cofrentes

EFE, Valencia
El grupo Ecologistas en Acción denunció ayer en un comunicado que el caudal de fugas de las válvulas de seguridad del circuito de vapor de la central nuclear de Cofrentes es "superior al permitido", precisando que se trata de las válvulas que garantizan que la presión del vapor es la adecuada. Aunque las fugas no se producen al exterior, "suponen un riesgo en sí mismas", señaló la organización. El hecho de que haya fugas es,

según los ecologistas, "un indicador de que el estado de conservación de las válvulas es deficiente". El comunicado denuncia que los responsables de la central nuclear han solicitado al Consejo de Seguridad Nuclear una exención a las especificaciones técnicas de funcionamiento que limitan el caudal de fugas, lo que permitirá poner en marcha de nuevo la central en esas condiciones tras efectuar la recarga de combustible.



JORNADAS DE DIVULGACIÓN DE LA SEGUNDA CONVOCATORIA PARA LA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS AL PROGRAMA DE INICIATIVA COMUNITARIA INTERREG IIB AZORES-MADEIRA-CANARIAS 2000-2006

Organizadas por la Consejería de Economía y Hacienda del Gobierno de Canarias, la Unidad de Gestión Regional Interreg III de Madeira y la Dirección Regional de Estudios y Planificación de Azores.

El Programa de Iniciativa Comunitaria Interreg III B Azores-Madeira-Canarias 2000-2006 constituye una apuesta por la cooperación transnacional como elemento de valor para el desarrollo integrado de las regiones de Azores, Madeira y Canarias y de las mismas con los terceros países de su entorno geográfico.

BENEFICIARIOS

Se consideran potenciales beneficiarios de las ayudas objeto de esta convocatoria los siguientes:

- Las entidades públicas regionales y locales.
- Las organizaciones profesionales y las asociaciones de empresarios.
- Los centros de investigación, los institutos universitarios y politécnicos.
- Las asociaciones, fundaciones y agencias de control de desarrollo local y regional.
- Operadores privados y empresas.
- Otros.

El plazo de presentación de proyecto de segunda convocatoria del programa se abrirá el 22 de septiembre del 2003 y finalizará el 28 de noviembre del mismo año.

El objetivo de las jornadas informativas de carácter gratuito es informar a los interesados sobre la iniciativa INTERREG, el programa Azores-Madeira-Canarias y los requisitos y condiciones para la presentación de proyectos en esta convocatoria.

Las jornadas se realizarán en los siguientes lugares y fechas:

- Las Palmas de Gran Canaria el 30 de septiembre, martes.
- Santa Cruz de Tenerife el 2 de octubre, jueves.
- Funchal, Madeira, el 7 de octubre, martes.
- Angra do Heroísmo, Terceira, el 9 de octubre, jueves.

En Las Palmas de Gran Canaria, el lugar de celebración será: Auditorio Alfredo Arauz, Principado de Asturias, s/n.

En Santa Cruz de Tenerife, el lugar de celebración será: Salón de Actos de la sede de Presidencia del Gobierno de Canarias, Avenida José Manuel Guzmán, nº5.

PLAZAS LIMITADAS (inscripción obligatoria con fecha límite 26 de septiembre)

Para la inscripción, consultar la página Web www.interreg-mac.org y enviar la ficha de inscripción que figura en la misma a la siguiente dirección: privato@interreg-mac.org / maortega@interreg-mac.org.



Las fuerzas de seguridad de Colombia impiden una venta ilegal de uranio

Los agentes de inteligencia militar se hicieron pasar por compradores

● Una pareja de particulares trataba de vender una barra de uranio empobrecido de unos trece kilos y medio de uranio por un precio de más de 300 millones de dólares

ALEJANDRA DE VENGOECHEA

CORRESPONSAL BOGOTÁ. Todo empezó hace un mes, con una llamada a la central de inteligencia del Ejército colombiano. «En la casa de enfrente se comercializa material nuclear», denunció un hombre. El general Gustavo Matamoros, jefe de la Brigada 13 del Ejército, no perdió tiempo; camufló de civil a cinco de sus mejores hombres y los puso a investigar la oferta.

La infiltración dio sus frutos. El pasado viernes 24 de febrero, los agentes llegaban a un edificio ubicado en un popular barrio de Bogotá, donde habían negociado ya la compra de un cilindro de uranio de 15 centímetros de longitud por ocho de diámetro. Les atendió una pareja que Matamoros definió como «normal. Más jóvenes que viejos, dueños de una empresa de gas para vehículos». La sorpresa de los agentes fue mayúscula: en una caja de porexpan envuelta en hielo, había una barra de 13,5 kilos de uranio por la que pedían más de 300 millones de dólares. La pareja permanece libre hasta que el juez falle sobre si van a prisión.

Ayer el Instituto Colombiano de Geología y Minería (Ingeominas) concluyó que el decimoseis era uranio empobrecido, utilizado en la fabricación de contrapesos de aeronaves, blindajes contra radiación en servicios médicos, carros de combate y munición.

Mercado en movimiento

«Sin embargo es una cuestión delicada. Muestra que de alguna manera se está moviendo este mercado, y no es descabellado pensar que grupos al margen de la ley puedan usar el uranio para otros fines. Hemos tenido dos casos en poco tiempo», dijo a ABC el general Matamoros, recordando los 600 gramos de uranio enriquecido que se encontraron hace cinco años en tubos de plomo en una casa de otro popular barrio de Bogotá.

Los expertos dicen que las autoridades no deben hilar tan fino como para creer que las guerrillas y los paramilitares podrían estar manipulando material radioactivo. Según le explicó a este diario Orlando Navas Camacho, presidente de la Sociedad Colombiana de Geología, en Colombia, «los grupos alzados en armas no tienen la capacidad de transformar ese uranio. Es un proceso que exige altísima tecnología. El que necesitamos —que está en el único reactor nuclear ubicado en Ingeomi-



Álvaro Uribe, presidente de Colombia, firma su candidatura a la reelección con la marca por el miércoles de ceniza en su frente

nia al asunto. «Es gente ignorante, que mitifica el uranio, que piensa que con eso se puede hacer una bomba atómica, que no sabe nada de ello. Con el material que se encontró no se hace nada. No tiene valor», dijo a este diario uno de los encargados de analizar el metal decomisado por el Ejército.

Independientemente de que en Colombia esté prohibido explotar y mani-

pular uranio sin la vigilancia de la Agencia Internacional de Energía Atómica, lo cierto es que el tema preocupa. «No sé cómo es que alguien tiene eso guardado en una caja de porexpan. Ese uranio estaba dividido. Venía de países que lo trabajan como la ex URSS, Estados Unidos, Francia, Reino Unido, India y Pakistán. Hay que abrir los ojos», concluyó la fuente.

La Habana anuncia la muerte de 31 balseros que trataban de alcanzar las costas de EE.UU.

EFE

LA HABANA. El naufragio de una lancha en la que viajaba un grupo de balseros cubanos que pretendía llegar a las costas de Estados Unidos concluyó con el trágico saldo de 31 muertos y sólo tres supervivientes, según informó la televisión local.

La televisión no informó de la fecha del naufragio, aunque varias fuentes explicaron que los hechos se produjeron a finales de diciembre, cuando 34 cubanos trataron de viajar legalmente a Estados Unidos.

Davsel Alfaro Blanco, una de las

A unas 20 millas de la costa la embarcación empezó a tener problemas con el motor y el timón y quedó a la deriva hasta que volcó. «Cuando volcó, quedamos catorce; todo el mundo estaba nerviosísimo y se empezaron a ahogar, muchos tuvieron infartos, otros no resistieron más y se fueron», explicó Dayvel.

Sólo ella, otra mujer y un hombre sobrevivieron tras pasar tres días sobre el casco hasta que fueron recogidos con graves quemaduras y síntomas de deshidratación. «No sé cómo pude sobrevivir. Llegué, nadé y me

Los partidos piden a Rabat rebajar la autonomía del Sahara marroquí

● Las fuerzas políticas abordan en Palacio el proyecto de «autonomía» para la ex colonia con el que Rabat busca apoyos para mantener la ocupación

LUIS DE VEGA. CORRESPONSAL

RABAT. Los consejeros de Mohamed VI han abierto el debate sobre el proyecto de autonomía del Sahara Occidental con las fuerzas políticas marroquíes, según ha sabido ABC de fuentes cercanas a los partidos. El Monarca anunció el pasado 6 de noviembre, en su discurso conmemorativo del treinta aniversario de la «Marcha Verde», que el Reino alauí iba a afrontar un debate sobre el proyecto de «autonomía» con el que Marruecos pretende consolidar la ocupación de la ex colonia española.

Pero el nacionalista Partido Istiqlal y la Unión Socialista de Fuerzas Populares (USFP), principales fuerzas del Gobierno del tecnócrata Dris Yett, han manifestado su deso de que en vez de «autonomía», algo que consideran excesivo, se hable de «regionalización», según informaron las mismas fuentes.

De forma paralela, el representante personal de Kofi Annan para el conflicto, Peter Van Walsum, podría llegar en las próximas fechas al país para mantener nuevos contactos con las autoridades. A mediados de enero el diplomático holandés dijo al Consejo de Seguridad que las posiciones entre las partes están tan alejadas que da por hecho que la solución no está próxima.

Nueva propuesta

«Hemos decidido consultar a los partidos políticos en relación con el papel fundamental de las grandes cuestiones nacionales para ver cómo conciben concretamente el ejercicio de la autonomía en el marco de la soberanía del Reino y todo ello de cara a afinar la propuesta que Marruecos tiene la intención de presentar al respecto», dijo Mohamed VI el 6 de noviembre. El Soberano fue firme al mostrar su «rechazo unánime a renunciar a la mínima parcela de su Sahara».

Con este proyecto Rabat pretende hacer ver a Naciones Unidas y a la comunidad internacional que quiere desatascar el conflicto saharauí, pero dejando claro que no piensa ceder bajo ningún concepto en lo que considera su integridad territorial.

Mohamed VI acaba de nombrar nuevo embajador de Marruecos ante la ONU a Mustafá Sahel, que hasta ahora era ministro de Interior. Él parece que será el encargado de presentar en Nueva York un pro-

Segundo.—Las facturaciones de los consumos correspondientes a los suministros de gas natural por canalización medidos por contador, relativas al período que incluya la fecha de entrada en vigor de esta Resolución, o en su caso, de otras Resoluciones anteriores o posteriores relativas al mismo período de facturación, se calcularán repartiendo proporcionalmente el consumo total correspondiente al período facturado a los días anteriores y posteriores a cada una de dichas fechas, aplicando a los consumos resultantes del reparto los precios que corresponden a las distintas Resoluciones aplicables.

Madrid, 24 de febrero de 2006.—El Director General, Jorge Sanz Oliva.

MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN

3444 *ORDEN APA/494/2006, de 24 de febrero, por la que se prorroga el plazo para la presentación de solicitudes de subvenciones estatales para el desarrollo del Programa nacional de selección genética para la resistencia a las encefalopatías espongiiformes transmisibles en ovino, durante el año 2006.*

El artículo 23 del Real Decreto 1312/2005, de 4 de noviembre, por el que se establece el Programa nacional de selección genética para la resistencia a las encefalopatías espongiiformes transmisibles en ovino, y la normativa básica de las subvenciones para su desarrollo, establece que las solicitudes de las ayudas se deberán presentar en el plazo previsto en la convocatoria de cada Comunidad autónoma y, en todo caso, antes del 28 de febrero de cada año.

Para solicitar este tipo de ayudas es necesario aportar copia del programa de selección genética aprobado por la autoridad competente. Debido a la demora en la tramitación y publicación del referido Real Decreto, durante el año 2006, el plazo límite es insuficiente para la elaboración y aprobación de los programas, publicar las correspondientes convocatorias de ayudas y, en consecuencia, solicitar las ayudas.

Por ello, a petición de las comunidades autónomas se puso de manifiesto la necesidad de ampliar dicho plazo para la presente campaña.

De conformidad con lo dispuesto en la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, y de acuerdo con la habilitación establecida en la disposición final primera del Real Decreto 1312/2005, de 4 de noviembre, resuelvo ampliar el plazo para la presentación, durante el año 2006 de solicitudes para la concesión de subvenciones estatales en desarrollo del Programa nacional de selección genética para la resistencia a las encefalopatías espongiiformes transmisibles en ovino, hasta el día 30 de junio, inclusive.

Madrid, 24 de febrero de 2006.

ESPINOSA MANGANA

MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA

3445 *REAL DECRETO 229/2006, de 24 de febrero, sobre el control de fuentes radiactivas encapsuladas de alta actividad y fuentes huérfanas.*

La Directiva 2003/122/EURATOM del Consejo, de 22 de diciembre del 2003, sobre el control de fuentes radiactivas selladas de actividad elevada y de las fuentes huérfanas tiene como objetivo evitar la exposición de los trabajadores y del público a las radiaciones ionizantes, como consecuencia de un control inadecuado de las fuentes radiactivas encapsuladas de alta actividad y de la posible existencia de fuentes huérfanas.

Para lograr este objetivo, se trata de conseguir, por un lado, un estricto control de las fuentes radiactivas encapsuladas de alta actividad durante todo su período de vida, desde su fabricación hasta su correcta gestión al final de su vida útil, y, por otro, hacer frente a los riesgos que plantea la existencia de fuentes radiactivas sobre las que, o nunca ha habido o se ha perdido el control y que son las conocidas como fuentes huérfanas, estableciendo los cauces conducentes a la detección y recuperación del control sobre ellas.

Esta directiva se incorpora a nuestro ordenamiento interno mediante este real decreto, que se complementa con el Reglamento sobre instalaciones nucleares y radiactivas, aprobado por Real Decreto 1836/1999, de 3 de diciembre, y el Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes, aprobado por Real Decreto 783/2001, de 6 de julio, por los que se llevó a cabo la transposición de la Directiva 96/29/EURATOM del Consejo, de 13 de mayo de 1996, por la que se establecen las normas básicas relativas a la protección sanitaria de los trabajadores y de la población contra los riesgos que resultan de las radiaciones ionizantes.

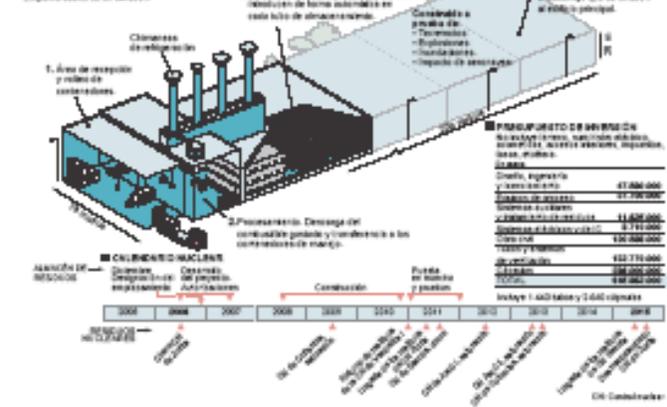
En lo referente a las fuentes radiactivas encapsuladas de alta actividad pertenecientes a poseedores o titulares debidamente autorizados, en este real decreto se establece la obligación para su poseedor, que ha de estar autorizado, de llevar una hoja de inventario de cada una de ellas, en la que consten, entre otros datos, el número de identificación así como las transferencias y revisiones de las que ha sido objeto. Dicho poseedor remitirá una copia de esta hoja de inventario, en las ocasiones en las que se establece, al Consejo de Seguridad Nuclear y al Ministerio de Industria, Turismo y Comercio o al organismo competente de la comunidad autónoma, en el caso de que ésta tenga transferidas las funciones y servicios en materia de instalaciones radiactivas de segunda y tercera categoría. El Consejo de Seguridad Nuclear llevará un inventario de ámbito estatal de poseedores de este tipo de fuentes y de las fuentes que poseen.

También se deberán realizar a estas fuentes, a intervalos periódicos y siempre tras cualquier incidente que pudiera afectar a su integridad, las pruebas que garanticen su hermeticidad y ausencia de contaminación superficial, debiéndose notificar inmediatamente a los órganos competentes toda pérdida, robo o uso no autorizado de una fuente.

Al final de su vida útil, toda fuente en desuso deberá ser adecuadamente gestionada, sin retrasos injustificados, bien mediante su devolución al proveedor, o mediante su transferencia a otro poseedor autorizado o a una instalación autorizada para el almacenamiento a largo plazo o la eliminación de fuentes. Para que esta gestión cuente con los recursos financieros necesarios para su realización de forma segura, incluso en caso de insolvencia, cese de actividad o cualquier otra contingencia que le pueda ocurrir al poseedor de este tipo de fuentes,

Proyecto de almacén de residuos nucleares

■ ALMACENAMIENTO EN EMPALME
Resumen de un estudio.



Una comisión interministerial elegirá antes de octubre los emplazamientos

■ C. M. B. M. M. M. M.
La Comisión de Estudios de Emplazamientos del Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino (MARM) y el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, que preside el secretario de Estado de Medio Ambiente, Carlos Marín, se reunirá el próximo 20 de mayo en Madrid para elegir los emplazamientos de los almacenes de residuos nucleares. La Comisión de Estudios de Emplazamientos de Residuos Nucleares (CEEN) se creó en 1997 y su función es asesorar al Gobierno en materia de emplazamientos de residuos nucleares. La Comisión de Estudios de Emplazamientos de Residuos Nucleares (CEEN) se creó en 1997 y su función es asesorar al Gobierno en materia de emplazamientos de residuos nucleares. La Comisión de Estudios de Emplazamientos de Residuos Nucleares (CEEN) se creó en 1997 y su función es asesorar al Gobierno en materia de emplazamientos de residuos nucleares.

España renuncia al cementerio nuclear y apuesta por un almacén temporal

El Plan Nacional admite la posibilidad de enviar los residuos nucleares al extranjero

El Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino (MARM) ha anunciado que España renuncia al cementerio nuclear y apuesta por un almacén temporal para los residuos nucleares. El Plan Nacional admite la posibilidad de enviar los residuos nucleares al extranjero.

El Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino (MARM) ha anunciado que España renuncia al cementerio nuclear y apuesta por un almacén temporal para los residuos nucleares. El Plan Nacional admite la posibilidad de enviar los residuos nucleares al extranjero.

El Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino (MARM) ha anunciado que España renuncia al cementerio nuclear y apuesta por un almacén temporal para los residuos nucleares. El Plan Nacional admite la posibilidad de enviar los residuos nucleares al extranjero.

El Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino (MARM) ha anunciado que España renuncia al cementerio nuclear y apuesta por un almacén temporal para los residuos nucleares. El Plan Nacional admite la posibilidad de enviar los residuos nucleares al extranjero.

El Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino (MARM) ha anunciado que España renuncia al cementerio nuclear y apuesta por un almacén temporal para los residuos nucleares. El Plan Nacional admite la posibilidad de enviar los residuos nucleares al extranjero.

■ Almacén temporal. El plan nacional prevé un almacén temporal de residuos nucleares en el emplazamiento de Alarcón (Cuenca). El plan nacional prevé un almacén temporal de residuos nucleares en el emplazamiento de Alarcón (Cuenca).

■ No habrá un plan B. El plan nacional prevé un almacén temporal de residuos nucleares en el emplazamiento de Alarcón (Cuenca). El plan nacional prevé un almacén temporal de residuos nucleares en el emplazamiento de Alarcón (Cuenca).

■ Costes de explotación. El plan nacional prevé un almacén temporal de residuos nucleares en el emplazamiento de Alarcón (Cuenca). El plan nacional prevé un almacén temporal de residuos nucleares en el emplazamiento de Alarcón (Cuenca).

■ Costes de explotación. El plan nacional prevé un almacén temporal de residuos nucleares en el emplazamiento de Alarcón (Cuenca). El plan nacional prevé un almacén temporal de residuos nucleares en el emplazamiento de Alarcón (Cuenca).

13.018 millones hasta 2070

El plan nacional prevé un almacén temporal de residuos nucleares en el emplazamiento de Alarcón (Cuenca). El plan nacional prevé un almacén temporal de residuos nucleares en el emplazamiento de Alarcón (Cuenca).

El plan nacional prevé un almacén temporal de residuos nucleares en el emplazamiento de Alarcón (Cuenca). El plan nacional prevé un almacén temporal de residuos nucleares en el emplazamiento de Alarcón (Cuenca).

El plan nacional prevé un almacén temporal de residuos nucleares en el emplazamiento de Alarcón (Cuenca). El plan nacional prevé un almacén temporal de residuos nucleares en el emplazamiento de Alarcón (Cuenca).

El plan nacional prevé un almacén temporal de residuos nucleares en el emplazamiento de Alarcón (Cuenca). El plan nacional prevé un almacén temporal de residuos nucleares en el emplazamiento de Alarcón (Cuenca).

Municipios con contenedores

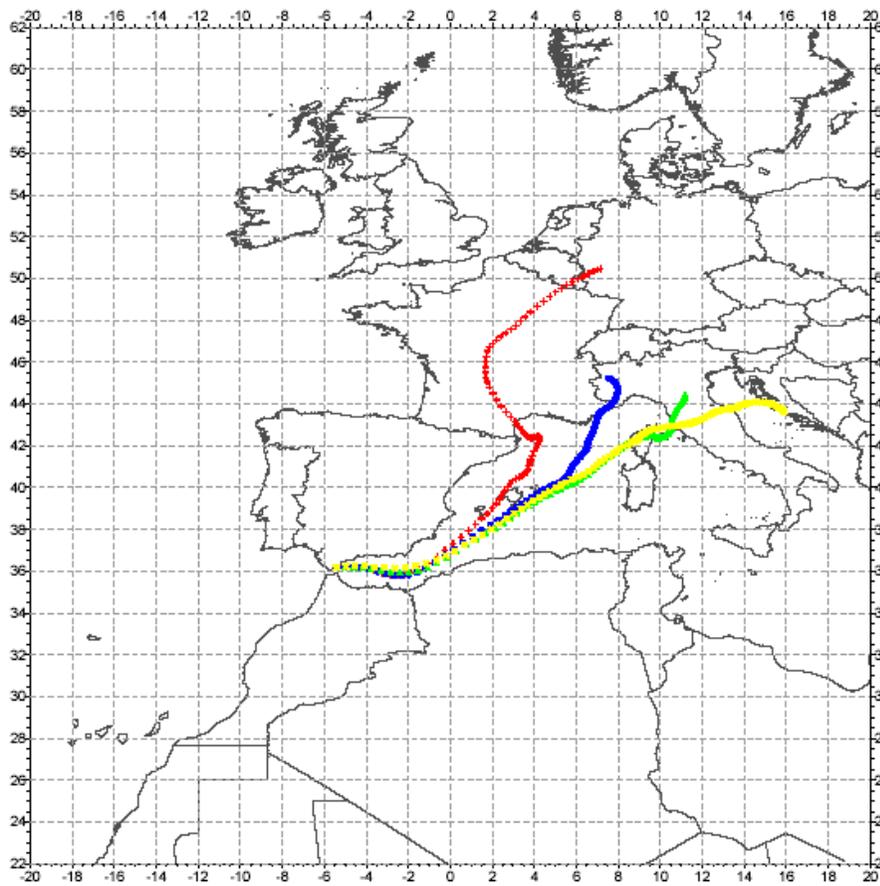
El Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino (MARM) ha anunciado que España renuncia al cementerio nuclear y apuesta por un almacén temporal para los residuos nucleares. El Plan Nacional admite la posibilidad de enviar los residuos nucleares al extranjero.

El Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino (MARM) ha anunciado que España renuncia al cementerio nuclear y apuesta por un almacén temporal para los residuos nucleares. El Plan Nacional admite la posibilidad de enviar los residuos nucleares al extranjero.

ACERINOX

30 DE MAYO DE 1998

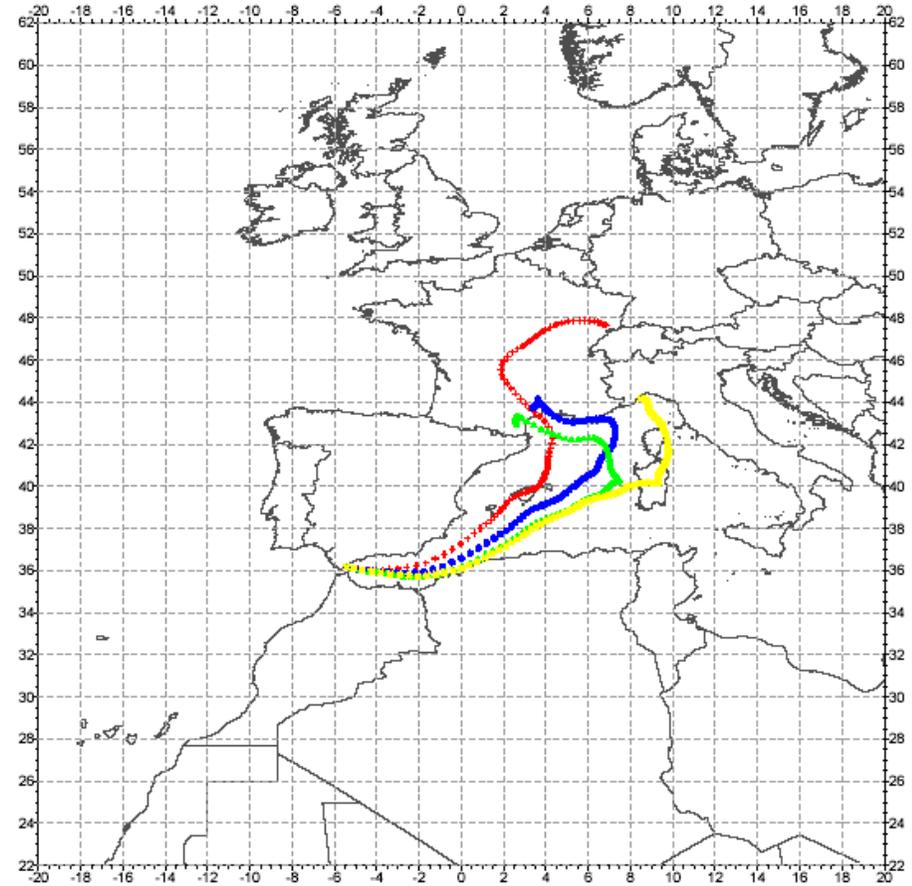
- El día 30 de mayo de 1998 se funde una fuente de Cs-137 en uno de los hornos de producción de la instalación
- La fuente venía mezclada con una partida de chatarra procedente de EE.UU.
- ACERINOX disponía de pórticos de detección pero el día de entrada de la fuente estaban fuera de servicio.
- El día 2 de junio, el pórtico de vigilancia de entrada da una alarma en un camión dedicado exclusivamente a la limpieza de la instalación.
- ACERINOX detectó presencia de contaminación en la línea de extracción de polvos de acería procedentes del horno 1
- El día 5 de junio ACERINOX, para la producción de su horno 1 para analizar la situación.
- El día 9 de junio ACERINOX comunicó al CSN el incidente
- El día 11 de junio, el CSN tuvo conocimiento, a través del sistema ECURIE (European Commission for Urgent Radiological Information Exchange), de niveles de concentración anómalos de Cs-137 en el sur de Francia y Norte de Italia
- El día 19 de junio y una vez analizada la información disponible, tanto por la empresa como por la inspección del CSN, el CSN remitió un escrito al MINECO (hoy MINER) en el cual se le informaba la necesidad de requerir a las empresas afectadas por el suceso (ACERINOX, PRESUR y EGMASA) un plan de actuación de actuación para la limpieza y descontaminación de sus instalaciones.



Día: 30 de mayo de 1998

Hora: 00 Z

- + Trayectoria isobárica de 1000 mbar
- Trayectoria isobárica de 975 mbar
- ▲ Trayectoria isobárica de 950 mbar
- × Trayectoria isobárica de 925 mbar



Día: 30 de mayo de 1998

Hora: 06 Z

- Tres instalaciones se contaminaron como consecuencia de la fusión: ACERINOX, PRESUR y EGMASA.
- Actualmente el CRI-9 mantiene un programa de vigilancia radiológica ambiental en lo referente a las aguas superficiales y subterráneas
- En las medida realizadas con el contador de radiación corporal se concluyó que de un total de 376 trabajadores medidos, en solo 5 casos se presentó una ligera contaminación. En individuo más expuesto no recibió más del 8% del límite anual de dosis establecido en el RPSRI.
- La estimación de la actividad de la fuente fue de 120 Ci.
- El principal problema fue el coste económico de la descontaminación (en torno a 26 millones de euros), y la elevada cantidad de terreno que debía ser objeto de transferencia a ENRESA

- El problema de la fusión de fuentes radiactivas en instalaciones dedicadas a la fundición de materiales metálicos puede ser grande y costoso por lo cual se crea:

EL PROTOCOLO DE COLABORACIÓN SOBRE LA VIGILANCIA RADIOLOGICA DE LOS MATERIALES METÁLICOS

Se definen las bases para establecer una vigilancia y control de la presencia de material radiactivo en la chatarra

- Se establece un sistema que incluye la definición de responsabilidades, procedimientos de actuación y aviso a las Autoridades, para actuar de forma ordenada y eficaz ante la detección de material radiactivo

- **El Protocolo** es un acuerdo de colaboración suscrito voluntariamente entre los sectores industriales y la Administración por el que se establece el sistema nacional de prevención de riesgos radiológicos en el reciclaje de metales
- **Firmantes del protocolo**
 - Por la Administración , MINER, MFOM, CSN, Enresa
 - Por el sector industrial: Unesid, FER, Uniplom, Unicobre, Aseral, Feaf
 - Sindicatos: CCOO y UGT
- **Procedimiento de aplicación**
 - Firma por la Administración y las asociaciones empresariales y sindicales
 - Creación del Registro del Protocolo en el MINER
 - Inscripción voluntaria y gratuita de las instalaciones en el Registro
 - Comunicación formal de la inscripción al interesado y al CSN
 - Los compromisos entran en vigor de forma automática
- **Reuniones periódicas**
 - Analizar resultados de la aplicación
 - Estudiar posibles modificaciones al Anexo Técnico

E Ministerio de Industria Turismo y Comercio (anter. MINER)

- Autorizar de forma genérica la transferencia a ENRESA del material radiactivo que se detecte en las instalaciones adscritas
- Mantener el Registro del Protocolo y comunicar las inscripciones al interesado y al CSN
- Dirigir las actuaciones necesarias para hacer frente a las situaciones excepcionales

E MFOM

- Comunicar incidencias radiológicas al CSN

E CSN

- Supervisar la aplicación del Protocolo
- Emitir instrucciones y recomendaciones técnicas
- Inspeccionar los sistemas de vigilancia y control
- Asesorar a las autoridades competentes y a las empresas adscritas
- Promover planes de formación e información

- Todos los costes correrán a cargo de las empresas adscritas
- Podrán repercutirlos sobre el suministrador o expedidor
- La gestión de las fuentes españolas detectadas podrán gestionarse con cargo al fondo de ENRESA
- Las actuaciones que realice el CSN darán derecho a percibir de la empresa adscrita el coste asociado según la Ley 14/1999 de 4 de mayo.
- Los precios aplicados en la aplicación del Protocolo serán afectados complementariamente por los impuestos de carácter nacional, autonómico o local según se establezca en la correspondiente reglamentación

SIDERÚRGICA SEVILLANA

7 DE DICIEMBRE DE 2001

- El día 7 de diciembre de 2001 se activa la alarma del detector situado en la línea de extracción de polvos de humo
- De acuerdo con los procedimientos de Siderúrgica Sevillana, se inició una parada paulatina de los procesos de la acería y se adoptaron una serie de medidas encaminadas a localizar las causas que produjeron la contaminación
- Siderúrgica Sevillana S.A. se encontraba adscrita al Protocolo de colaboración sobre la vigilancia radiológica de los materiales metálicos (IVR-009)
- Las medidas realizadas por el personal de la instalación indican que:
 1. La colada no se encontraba contaminada (la muestra de la prueba de colada daba resultados de radiación negativos)
 2. Existían niveles de radiación por encima del fondo en algunos puntos de la línea de polvo de humos y en especial en el silo de recogida de polvo de humos.
- Por tanto, deciden aislar el material almacenado en silo dentro de un foso y cubrirlo con cal.
- Debido a que los niveles de radiación habían descendido después del vaciado a valores inferiores al umbral de alarma, los responsables de la acería decidieron poner en marcha de nuevo el horno.
- El lunes 10 de diciembre, el personal de la acería analiza una muestra de polvo en el espectrómetro. Ante las dudas de interpretación los técnicos contactan con ENRESA, quien les aconseja informar al CSN a la vez que desplazan a la acería a su UTPR.
- El día 12 de diciembre, el CSN a la vista de los resultados del espectrómetro concluye que se ha fundido en el horno de la acería una fuente de Cs-137 y que existe una contaminación importante (2738 Bq/q medidos en el polvo de humo)
- El día 13 de diciembre, el CSN recomienda a la empresa parar el horno y propone al MINECO que requiera a Siderúrgica Sevillana la elaboración de un Plan de limpieza y descontaminación
- Durante los días 10 y 12 de diciembre, la inspección del CSN comprobó que había salido de la instalación, polvos de humo inertizados con destino a la Planta de reciclaje y compostaje "La Vega" situada en Alcalá del Río (Sevilla)

- El suceso no tuvo repercusión para los trabajadores, ya que no se detectó presencia de Cs-137 en ninguno de los 24 trabajadores a los que se realizó una medida de la actividad incorporada
- Las personas que se encargaron de la limpieza y descontaminación de la instalación eran personas profesionalmente expuestas a las radiaciones; y las dosis colectiva recibida durante dichas labores fue de 6,27 mSv-persona
- Los resultados de las medidas permiten concluir que el acero y la escoria no resultaron contaminadas por la fuente de Cs-137.
- De las 135 tm de material inertizado enviado a la planta de Alcalá del Río volvieron a Siderúrgica Sevillana 283 tm.
- Se generaron 552941 kg de residuos radiactivos, los cuales fueron enviados a "El Cabril" en 28 expediciones. El volumen de residuos generado fue de 372,25 m³ con una actividad global de 98,47 GBq (2,7 Ci)

- El incidente puso de manifiesto la bondad del detector de radiación de tipo baliza instalado en el sistema de extracción de polvo de humo para alertar de forma inmediata de la fusión de una fuente de relativa importancia.
- La mala interpretación de los resultados condujo a que los responsables no pusieran en marcha las acciones previstas en el punto 6.1 del Protocolo en este tipo de situaciones
 1. Parar el proceso
 2. Suspender los envíos de material fuera de la instalación.
 3. Requerir los servicios de una UTPR.
 4. Avisar inmediatamente al CSN
- El retardo en la adopción de todas las acciones dio lugar a que se generaran mas residuos radiactivos y a la contaminación de una instalación ajena a la acería

Las lecciones aprendidas han sido trasladadas a todos los firmantes del Protocolo, a través de la Comisión de Seguimiento de mismo, y el CSN las ha incluido en su Guía de Seguridad 10.12 "Control radiológico de actividades de recuperación y reciclado de chatarras"

DANIEL GONZÁLEZ RIESTRA

11 DE AGOSTO DE 2003

- El día 11 de agosto de 2003, un camión cargado con residuos ligeros del proceso de fragmentación (guata) activó la alarma del pórtico a la salida de la instalación.
- La empresa se había adscrito al Protocolo.
- El personal de la instalación verifica que la alarma no es debido a una sola pieza si no al conjunto de todas.
- Los responsables de la instalación deciden parar la fragmentadora y avisar al CSN. Se acordona la zona y se avisa a una UTPR
- La caracterización inicial es de 200 tm de chatarra triturada contaminada con Cs-137.
- La caracterización muestra que las partes contaminadas son algunos montones de chatarra, parte de la propia fragmentadora, el suelo de debajo de las cintas transportadoras. Es permite concluir que se ha fragmentado una fuente de Cs-137.
- El MINECO requiere a la instalación un Plan de limpieza y descontaminación, cuyo alcance y criterios de aceptación son similares a los requeridos a Siderúrgica Sevillana.
- El día 26 de septiembre se volvió a poner en marcha la fragmentadora, tras finalizar los trabajos de limpieza y descontaminación.
- A finales del año 2003, han finalizado todos las actuaciones para la recuperación de la instalación requeridas por el MINECO.

- El suceso no tuvo repercusión para los trabajadores de la instalación, ya que no se detectó presencia de Cs-137 en ninguna de las medidas de contaminación interna realizadas a los trabajadores.
- La dosis colectiva recibida en las labores de limpieza y descontaminación, la cual fue realizada por trabajadores profesionalmente expuestos a las radiaciones, fue de 0,11 mSv-persona.
- Las medidas realizadas en el exterior mostraron que no se había producido contaminación en éste.
- Como consecuencia del incidente se enviaron a “El Cabril” en 5 expediciones un total de 51978 kg de residuos radiactivos que se corresponden con un volumen de 73.5 m³, y una actividad total de **7,64 GBq (210 mCi)**.
- Se ha presentado un video a la Comisión Económica para Europa de Naciones Unidas (UNECE) sobre la monitorización de contaminación en chatarras en una reunión de un grupo de expertos en Ginebra (abril-2004)

- Este incidente puso de manifiesto la necesidad de mentalizar el sector de la recuperación y de formarle adecuadamente respecto a las actuaciones a seguir en caso de detección en el proceso.
- Necesidad de que las plantas de la recuperación que se dediquen a la fragmentación de la chatarra dispongan de pórticos de detección a las entradas de sus instalaciones, tal y como se propone en la Guía de Seguridad 10.12 del CSN. Dichos pórticos deben ser operados por personal convenientemente entrenado.
- Las lecciones aprendidas han sido trasladadas a la Comisión de Seguimiento del Protocolo.

ACERÍA COMPACTA DE BIZCAIA

15 DE SEPTIEMBRE DE 2003

- El día 15 de septiembre de 2003, un camión cargado con polvo de humo activa la alarma del pórtico de detección a la salida de la instalación Acería compacta de Bizkaia.
- En cumplimiento de los compromisos del Protocolo, la instalación procedió a aislar el camión y a analizar la muestra de polvo en el espectrómetro que posee para la prueba de colada. Los análisis indicaron que se trataba de contaminación con Cs-137, y una actividad en torno a los 12 Bq/g.
- Estos valores indicaban una posible fusión de una fuente de Cs-137, por lo que los responsables de la instalación ordenaron:

1. La parada de la planta, desalojo y aislamiento de la zona.
2. Se midió la tasa de radiación en el sistema de extracción de polvo de humos accesible.
3. Avisó a su UTPR
4. Notificó el suceso al CSN

•A la vista de los resultados y de la inspección, el CSN requirió la adopción de medidas complementarias similares a los casos anteriores, notificó el suceso a las autoridades e informó al MINECO para que requiriese a la instalación un Plan para la limpieza y descontaminación con los los mismos criterios y objetivos que en los casos anteriores.

•Las actuaciones de recuperación permitieron arrancar de nuevo la instalación el día 23 de septiembre.

- El suceso no tuvo repercusiones para los trabajadores de la acería, ya que no se detectó Cs-137 en ninguna de las medidas de contaminación interna que se realizaron en un CRC.
- Las personas que se dedicaron a la limpieza y descontaminación de la instalación fueron trabajadores profesionalmente expuestos a las radiaciones y la dosis colectiva asignada a estas labores fue 0 mSv-persona
- Las medidas y análisis de las muestras tomadas fuera de la instalación dieron como resultado que no hubo contaminación fuera de la acería.
- No se contaminó el acero ni las escorias
- Se generaron 80240 kg de residuos radiactivos que fueron enviados a “El Cabril” en un total de 5 expediciones. El volumen generado fue de 74,8 m³ y la actividad total de **1,75 GBq (47 mCi)**

- Este incidente puso de manifiesto, que los detectores de radiación de tipo baliza instalados en el sistema de evacuación de polvos de humo para alertar de manera inmediata de una fusión de una fuente de actividad moderada de Cs-137 no son adecuados
- Es una medida eficaz pasar el camión cargado con polvos de acería por el pórtico de detección de la instalación
- Necesidad de agilizar los pasos administrativos a realizar por parte de la empresa en relación con la administración (MINER y CSN) como consecuencia de la contaminación producida tras la incorporación al proceso de una fuente radiactiva.

SIDENOR INDUSTRIAL (Fábrica de Reinosa)

24 DE MARZO DE 2004

- El 24 de marzo de 2004, un camión cargado con polvo de acería activa la alarma de radiación del pórtico a la salida de las instalaciones de SIDENOR INDUSTRIAL en su Fábrica de Reinosa (Cantabria).
- En cumplimiento de los compromisos adquiridos en el Protocolo, la instalación procedió a aislar el camión y analizar varias muestras de polvo en el espectrómetro que posee para la prueba de colada.
- Los resultados de los análisis mostraron que se trataba de Cs-137 con una actividad de 80 Bq/g. Esto indicaba la posible fusión de una fuente de Cs-137.
- La instalación, a la vista de los resultados, procedió a:
 1. Parar la instalación.
 2. Desalojo y aislamiento de las zonas afectadas.
 3. Medir las tasas de dosis.
 4. Avisar a una UTPR
 5. Comunicar el suceso con toda la información disponible al CSN
- El CSN en función de las medidas y de los informes del inspector, requirió a la instalación la adopción de medidas complementarias, informó a las autoridades y analizó las lecturas de los equipos de la RAR en Cantabria.
- El MINECO requirió a la instalación un Plan de limpieza y descontaminación cuyos objetivos y criterios radiológicos fueron análogos a los sucesos anteriores.
- Las actuaciones de recuperación permitieron iniciar la actividad productiva normal de la instalación el día 5 de abril.

- El suceso no tuvo repercusiones para los trabajadores de la acería, ya que no se detectó Cs-137 en ninguna de las medidas de contaminación interna que se realizaron en un CRC.
- Las medidas y análisis de las muestras tomadas fuera de la instalación dieron como resultado que no hubo contaminación fuera de la acería.
- No se contaminó el acero ni las escorias
- Se generaron 76250 kg de residuos radiactivos que fueron enviados a "El Cabril" en un total de 5 expediciones. El volumen generado fue de 74,8 m³ y la actividad total de **3,0 GBq (81 mCi)**

- Durante este incidente se volvió a poner de manifiesto la conveniencias de pasar los camiones cargados con polvo de humo de la acería por el pórtico de salida de la instalación.
- Se pusieron en práctica los nuevos procedimientos de actuación empresa-MINER-CSN para la agilización del trámite administrativo a seguir en este tipo de actuaciones. Estos nuevos procedimientos estaban basados en las lecciones aprendidas de anteriores sucesos.

ARCELOR ALAMBRÓN ZUMÁRRAGA

31 DE MAYO DE 2004

- El día 31 de mayo un camión cargado con polvo de acería activó las alarmas de radiación del pórtico a la entrada de las instalaciones de la compañía contratada para la gestión del polvo de humo de la acería.
- Tras la detección, dicha compañía devuelve el camión a su destino de procedencia, (ARCELOR Zumárraga) donde se confirma dicha alarma.
- En cumplimiento de los compromisos del Protocolo, la instalación procedió a:

1. Parar la instalación.
2. Caracterización radiológica de la acería
3. Avisar a una UTPR
4. Comunicar el suceso con toda la información disponible al CSN.

- En función de los datos disponibles, el CSN requirió a la instalación la adopción de medidas complementarias con el fin de evitar la dispersión y garantizar una adecuada protección radiológica.
- El CSN concluyó, a la vista de los resultados de caracterización radiológica y de los informes de la inspección, que no era necesario realizar trabajos adicionales de limpieza y descontaminación en la instalación, y que estas labores se deberían centrar en la cisterna cargada con polvo contaminado.
- El Ministerio de Industria, Turismo y Comercio requirió a la instalación un Plan de limpieza y descontaminación con los mismos criterios radiológicos y objetivos que en los casos anteriores.
- La vuelta a la actividad productiva normal de la instalación se produjo el día 3 de junio.

- El suceso no tuvo repercusiones para los trabajadores de la acería, ya que no se detectó Cs-137 en ninguna de las medidas de contaminación interna que se realizaron en un CRC.
- Las personas que se dedicaron a la limpieza y descontaminación de la instalación fueron trabajadores profesionalmente expuestos a las radiaciones.
- Las medidas y análisis de las muestras tomadas fuera de la instalación dieron como resultado que no hubo contaminación fuera de la acería.
- No se contaminó el acero ni las escorias
- No ha habido necesidad de transportar material radiactivo a "El Cabril", ya que la concentración de las muestras de polvo obtenidas tras la limpieza y analizadas en el espectrómetro estuvieron en todos los casos por debajo del límite establecido (< 10 Bq/g)

- A pesar de las lecciones aprendidas en los sucesos anteriores, la instalación no había incorporado en sus procedimientos la necesidad de vigilar el polvo de acería a la salida de la instalación, lo que dio lugar a que la detección se produjese en otra instalación, que en caso de no disponer de pórtico de entrada podría haber resultado contaminada.
- Al no estar la compañía, en la primeramente se detectó la radiación, adscrita al Protocolo se procedió a devolver el camión en lugar de inmovilizarlo, con el consiguiente riesgo de que se hubiera producido un accidente durante el regreso a la acería.
- Así pues, se va a elaborar una circular instando a todas las acerías a que vigilen el polvo de humo y se va a instar a la Comisión de Seguimiento para que se inicien las medidas tendentes a que se adscriban al Protocolo las empresas que de algún modo gestionen los polvos de acería

OTROS ACCIDENTES

- En 1985, un instituto de radioterapia instaló una unidad de Co-60 y abandonó una vieja de Cs-137 con una actividad de 1375 Ci sin notificarlo a las autoridades
- Dos personas ajenas al instituto desmontaron el dispositivo de la fuente del cabezal de la máquina y se lo llevaron a casa para desmontarlo.
- Durante estas acciones la cápsula de la fuente se rompió y se produjo la contaminación ambiental y varias personas estuvieron expuestas a la irradiación externa y la contaminación interna.
- Los restos del dispositivo se vendieron a una chatarrería donde observaron que la fuente emitía una luz azul en la oscuridad. Fragmentos de la fuente fueron distribuidos entre varias familias.
- Algunas personas en el intervalo de 5 días comenzaron a presentar síntomas gastrointestinales a causa de la exposición.
- Se detectaron a 20 personas que necesitaron de tratamiento hospitalario.
- Cuatro personas murieron cuatro semanas después de su admisión en el hospital. Las causas de la muerte estuvieron asociadas al síndrome de radiación aguda. La estimación de las dosis recibidas variaba entre 4,5 y 6 Gy.
- 249 de 112000 personas medidas estaban contaminadas interna o externamente.
- Los individuos de alto riesgo continúan siendo sometidos a análisis de posibles efectos citogenéticos.

Accidente de Samut Prakam (TAILANDIA)

- En otoño de 1999 una compañía que poseía varios equipos de teleterapia sin autorizar, desplazó las cabezas de los mismos desde un almacén hasta un aparcamiento de coches (también sin autorización ni conocimiento de las autoridades).
- En enero de 2000, cuatro personas desmontaron parcialmente una de las cabezas de las unidades para tratar de separar el acero inoxidable y el plomo. Esta unidad llevaba todos los identificadores de material radiactivo.
- En febrero de 2000, se llevó el equipo a un almacén de chatarra para desmontar el cabezal usando un soplete. Como consecuencia de la operación las fuentes salen de su alojamiento y se dejan en las dependencias del almacén.
- A finales de febrero de 2000, las autoridades tailandesas encuentran la fuente, alertadas porque un individuo presentaba síntomas de irradiación. La fuente se encontraba encapsulada por lo que no se produjo contaminación ambiental. La fuente era de Co-60 con una actividad del 425 Ci.
- Resultaron afectadas cuatro personas que cogieron el cabezal del aparcamiento y seis personas dedicadas al reciclado de chatarra. De ellos, tres murieron en marzo de 2002.

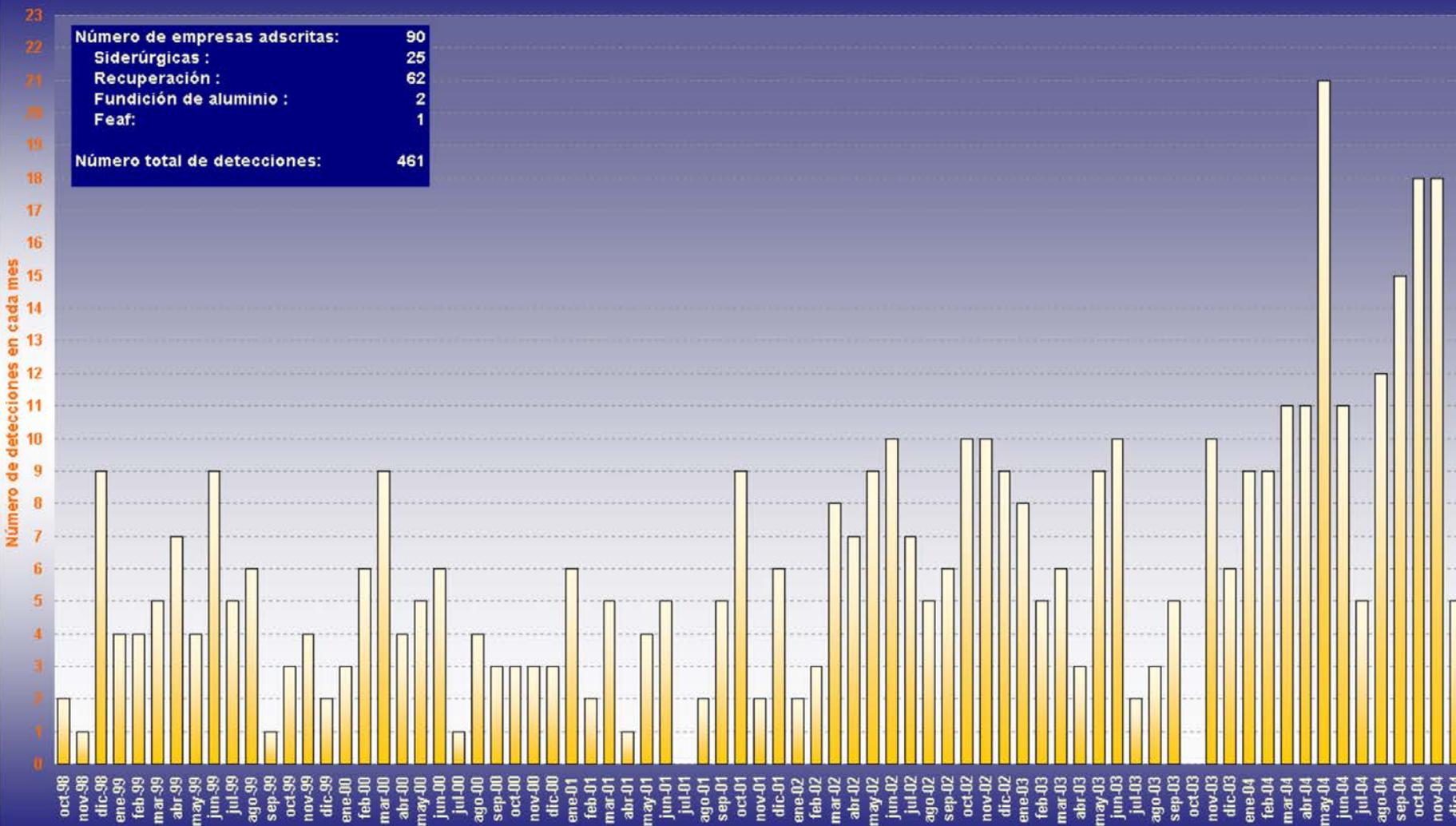
Accidente de Tammiku (ESTONIA)

En enero de 1994, se detecta una fuente radiactiva en un cargamento de chatarra enviada a una fundición por barco. La tasa de dosis en contacto con el contenedor era de 2 Gy/h. Como consecuencia de este suceso, las autoridades estonias empezaron a realizar una investigación que les condujo a la siguiente secuencia de hechos:

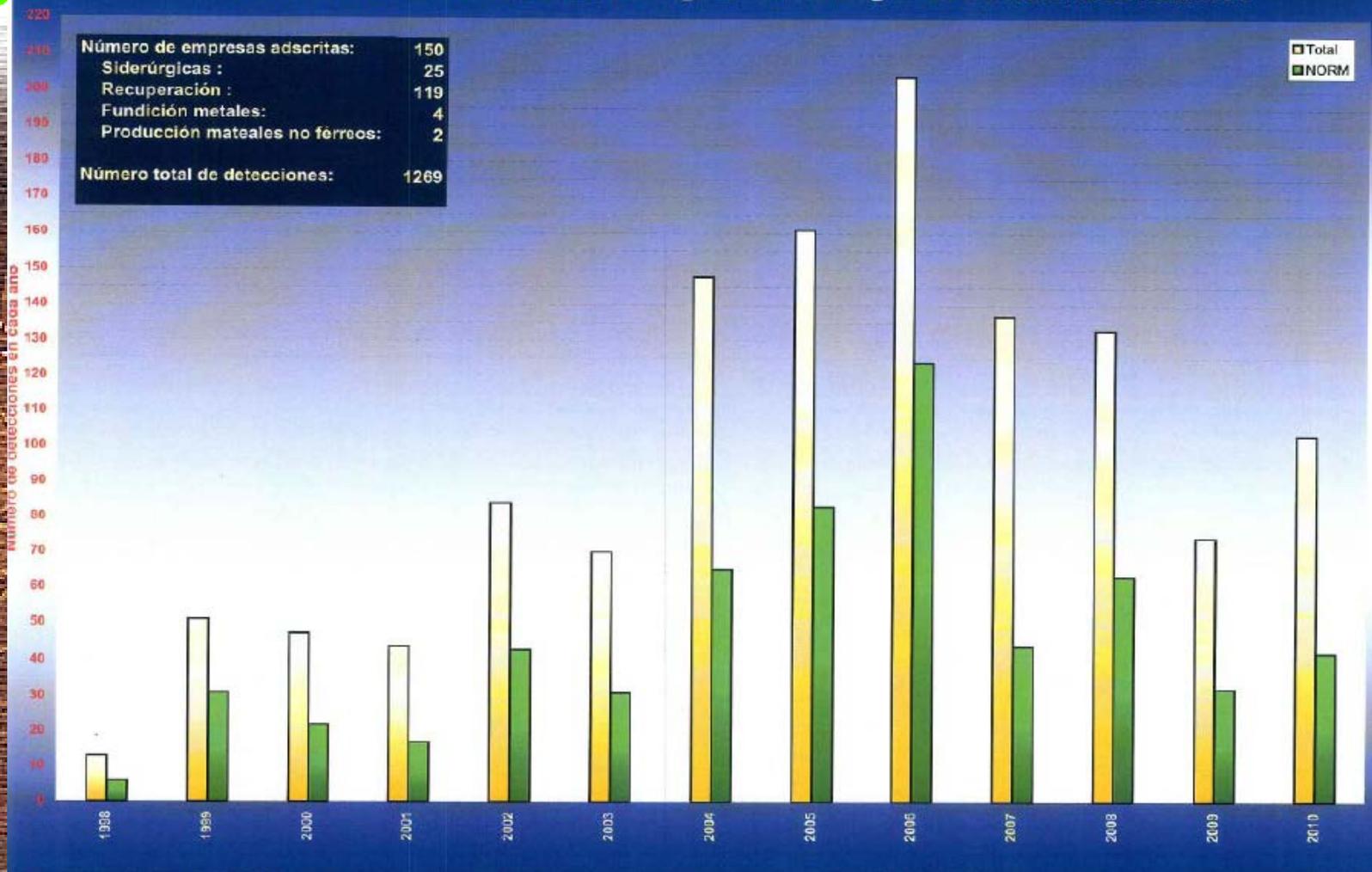
- Tres personas entraron a robar material metálico en un almacenamiento de residuos de baja y media actividad, violando los dispositivos de seguridad.
- Todo el material que cogieron fue trasladado en un coche y vendido como chatarra, excepto una fuente que se quedó guardada en el bolsillo de la chaqueta de una de las tres personas.
- Las autoridades estonias lograron recuperar parte de las fuentes robadas.
- Cinco personas resultaron afectadas por la radiación, de las cuales una de ellas murió. En alguno de los casos del resto de los afectados se procedió a la amputación de alguno de sus miembros debido a las lesiones severas causadas por la irradiación.

- En noviembre de 1977, una empresa adquirió una unidad de cobaltoterapia a una empresa de EE.UU.. Dicha unidad fue introducida en el país sin cumplir los requisitos de importación. La fuente era de Co-60 con una actividad de 1003 Ci.
- En diciembre de 1983, la fuente fue extraída de su cabezal y perforada por curiosidad. Dicha fuente fue vendida como chatarra.
- Ese mismo mes, ya se había iniciado la fabricación de productos de acero con la chatarra contaminada.
- En enero de 1984 se descubrió la contaminación en el estado de Nuevo México (EE.UU.) de manera fortuita, al saltar las alarmas de radiación del laboratorio nacional "Los Álamos" debido al paso de un camión cargado con el acero contaminado.
- Se contaminaron las instalaciones "Aceros de Chihuahua" y "Chatarras Yonke Fénix".
- De los análisis efectuados, se dedujo que las personas más expuestas pudieron presentar algún síntoma de irradiación; pero solo en dos casos se detectaron patologías hematológicas que remitieron a los seis meses.
- Se demolieron las construcciones habitables construidas con el acero contaminado que presentaron tasa de dosis superior a $0.52 \mu\text{Gy/h}$, basándose dicho valor en una ocupación de 18 h/día.
- El volumen de residuos generados fue de 21017 m^3 , con una actividad de 450 Ci de Co-60.

Protocolo de Colaboración sobre la Vigilancia Radiológica de los Materiales Metálicos

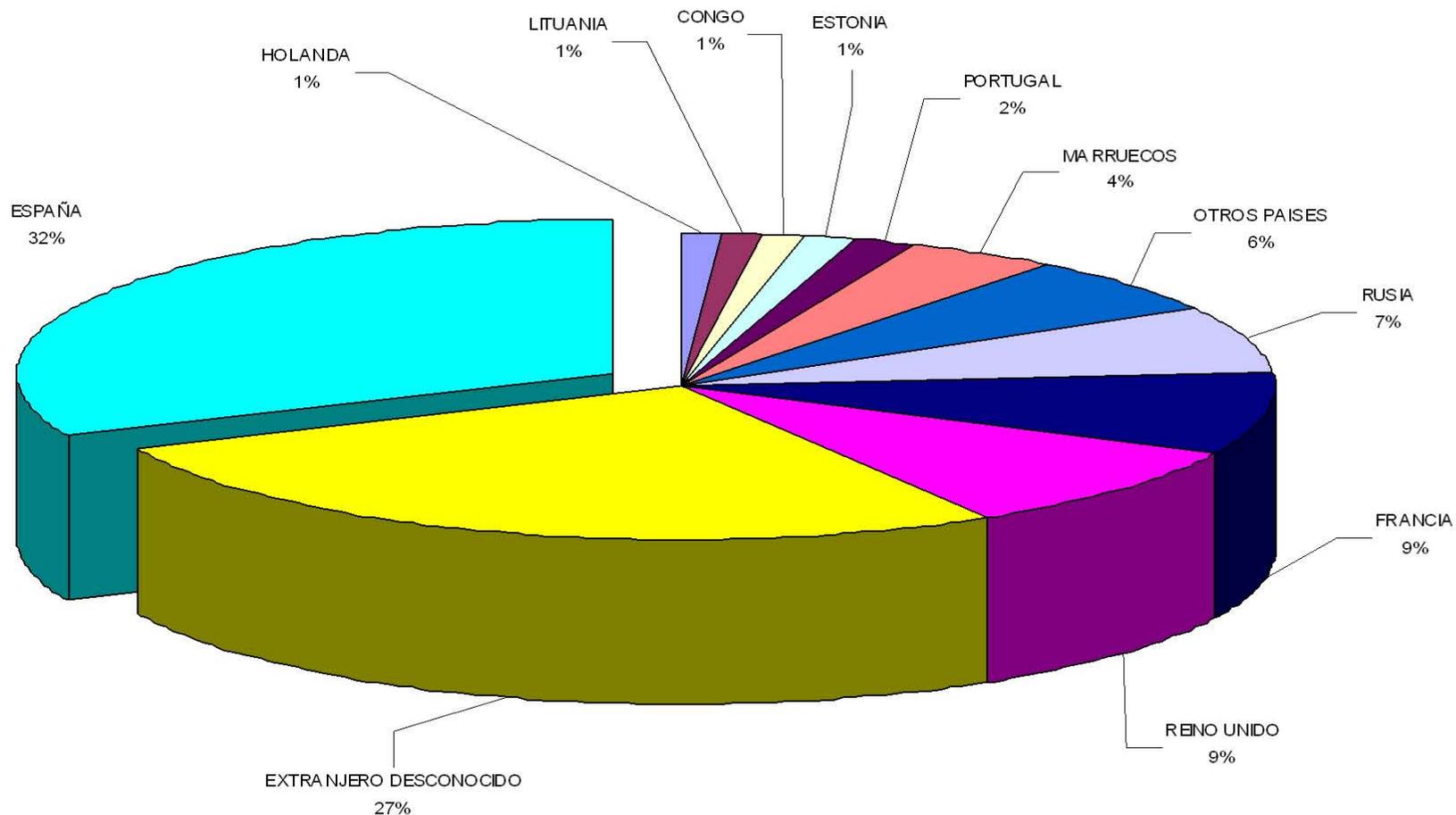


Protocolo de Colaboración sobre la Vigilancia Radiológica de los Materiales Metálicos

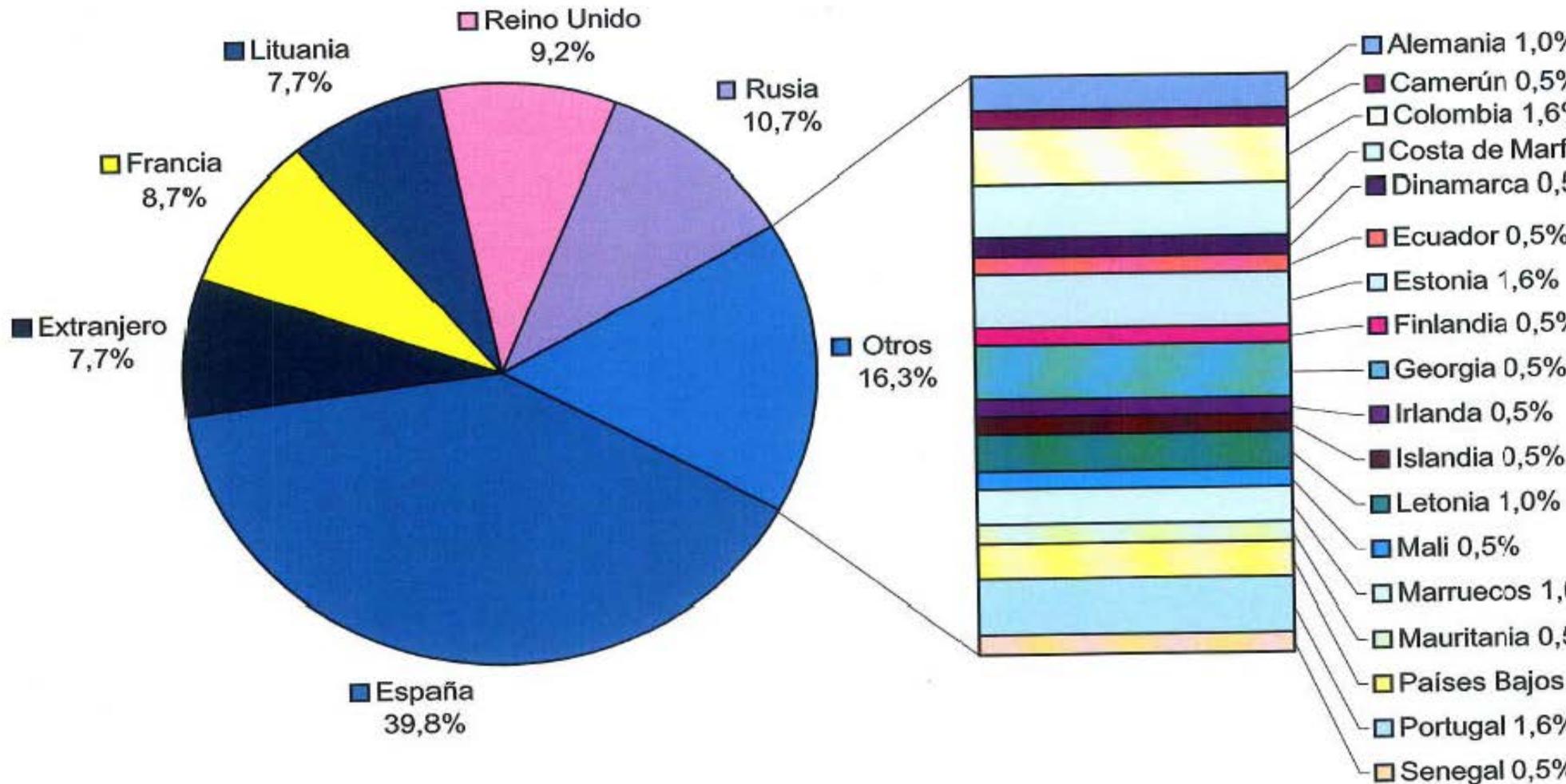


Número de empresas adscritas:	150
Siderúrgicas :	25
Recuperación :	119
Fundición metales:	4
Producción mateales no férricos:	2
Número total de detecciones:	1269

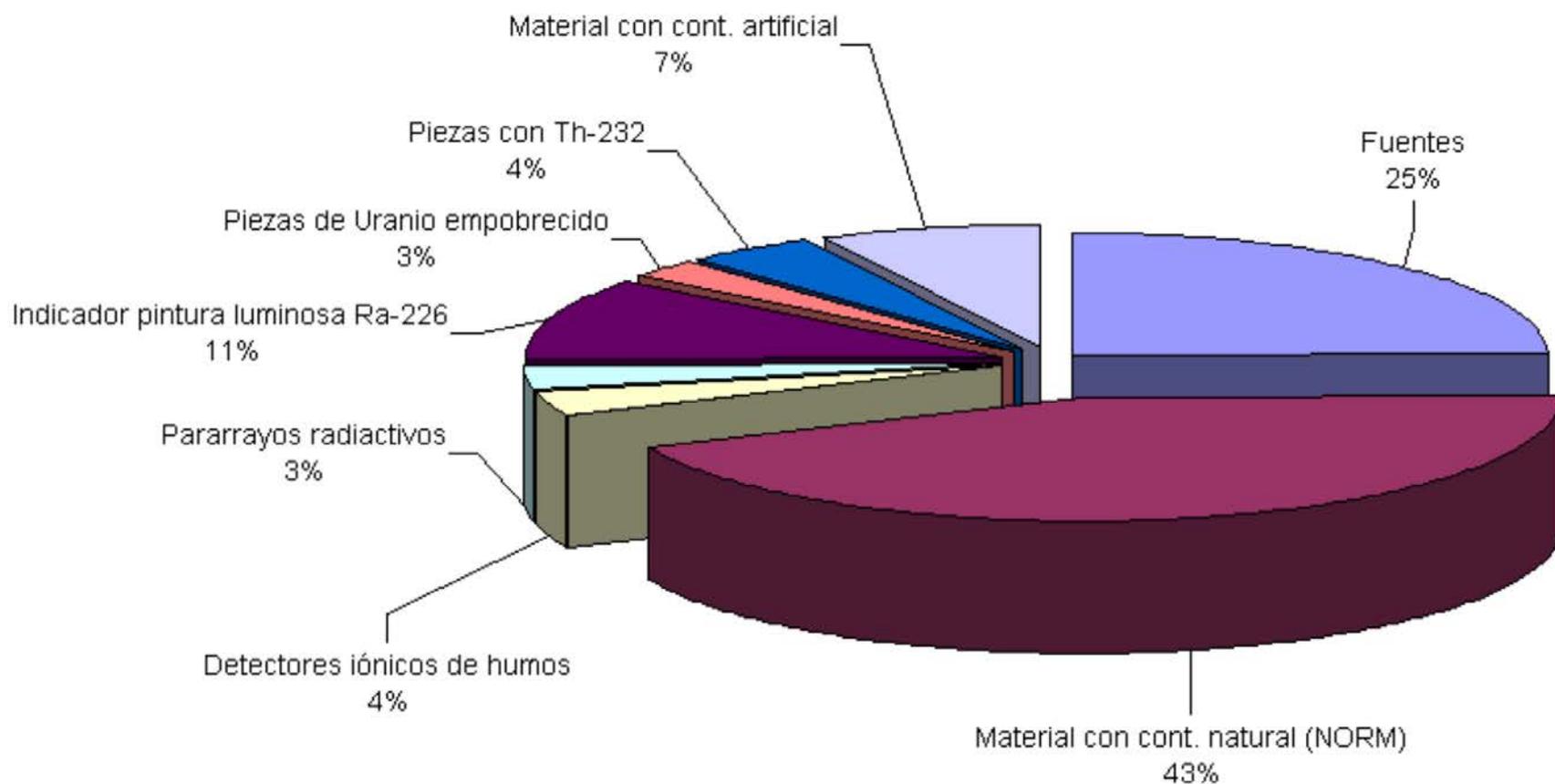
Actualizado a 1 de enero de 2011



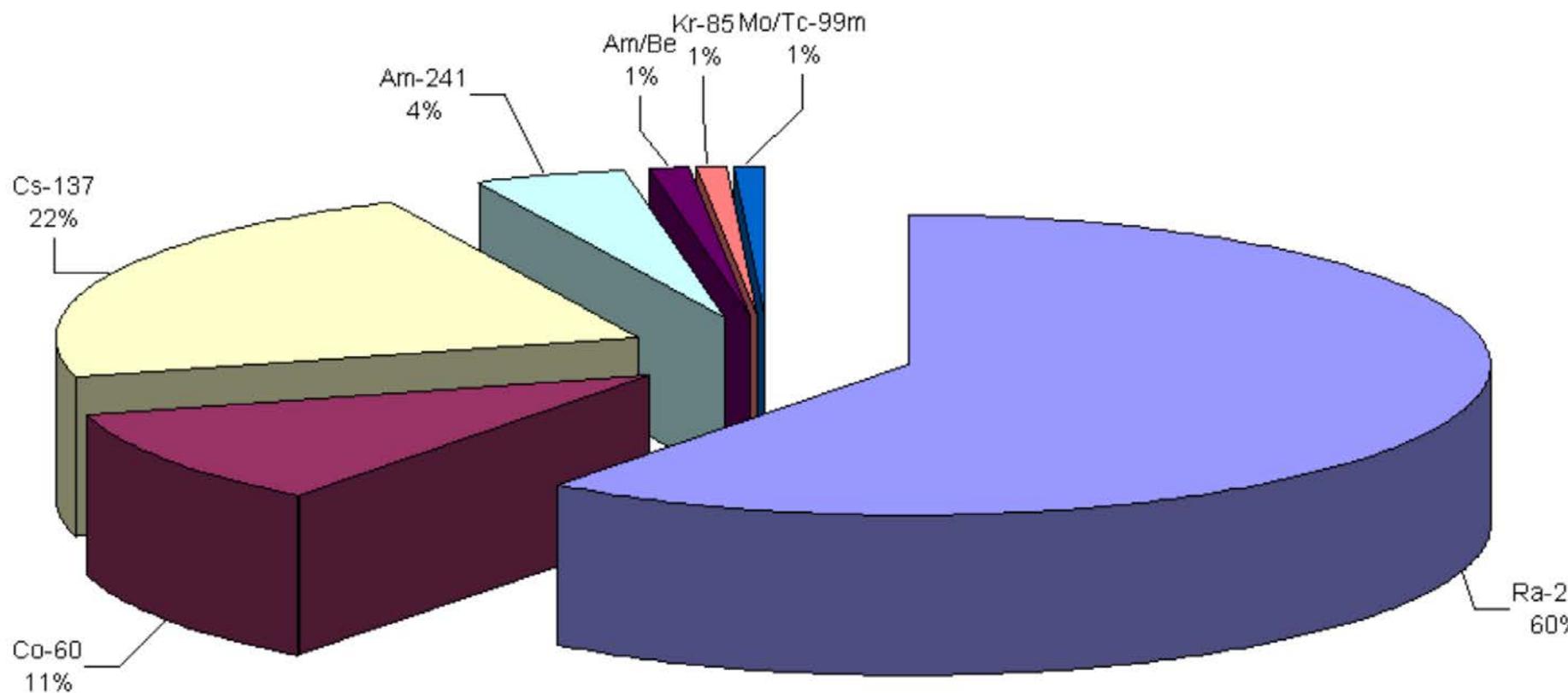
Procedencia de las fuentes radiactivas 1998- 2010



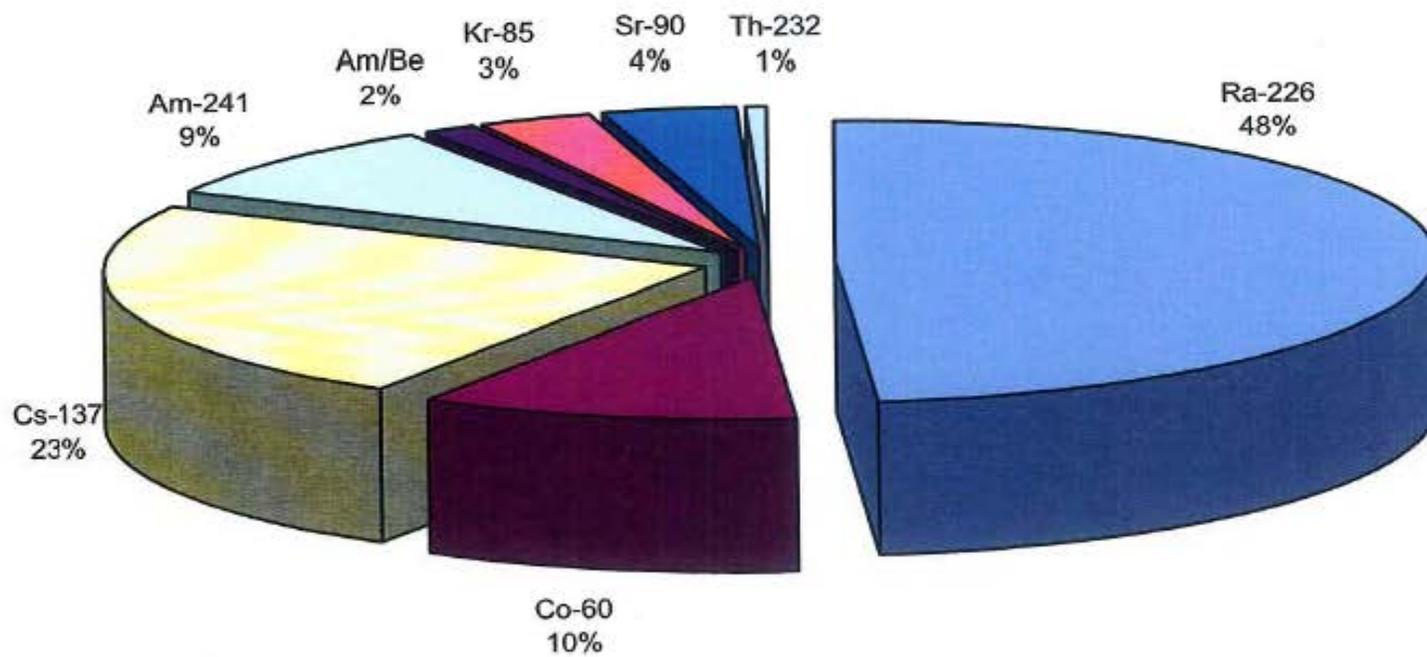
Material radiactivo en detecciones



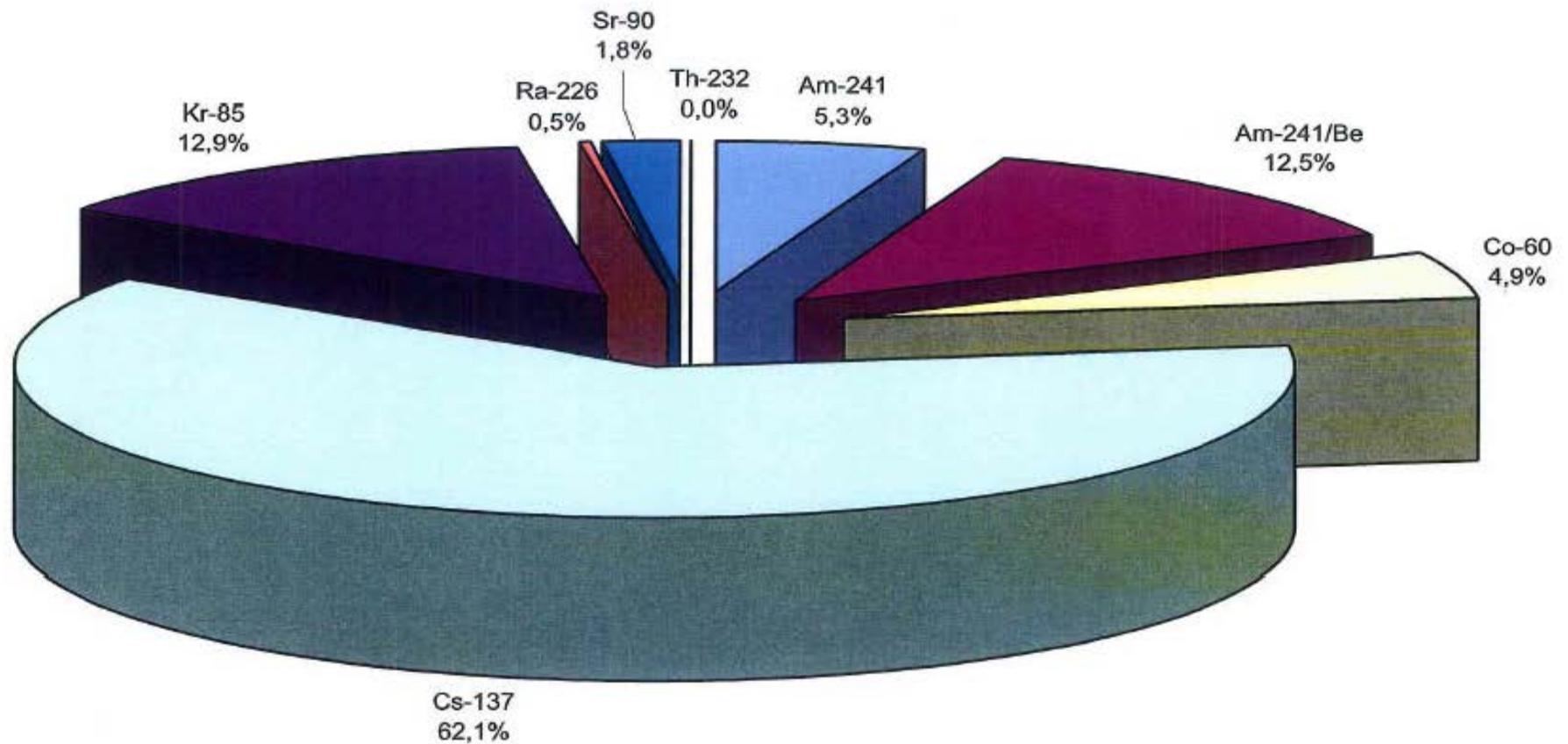
Distribución de fuentes



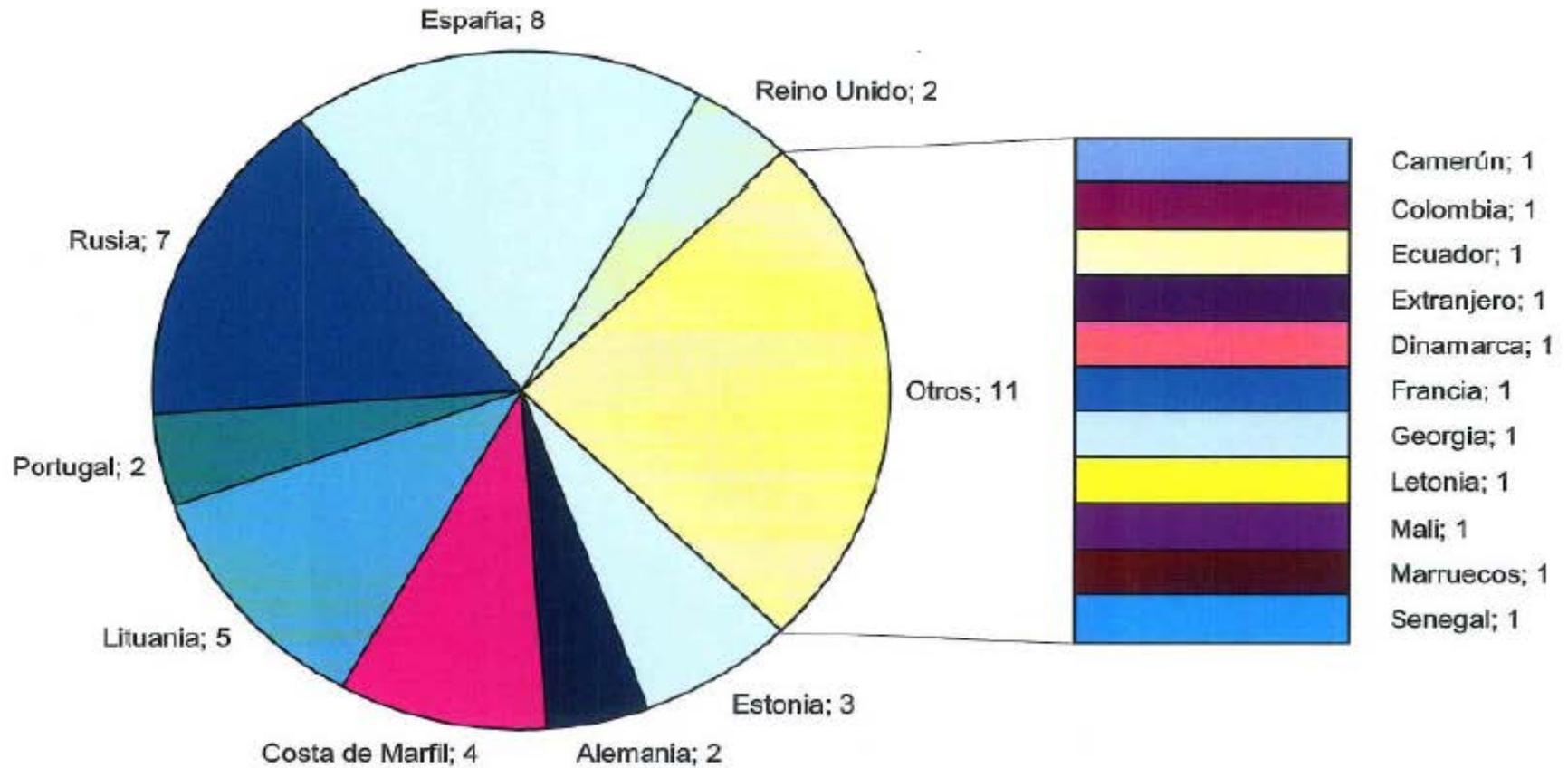
Distribución de fuentes (isótopo) 1998-2010



Distribución de fuentes (actividad) 1998-2010



Fuentes de Cs-137



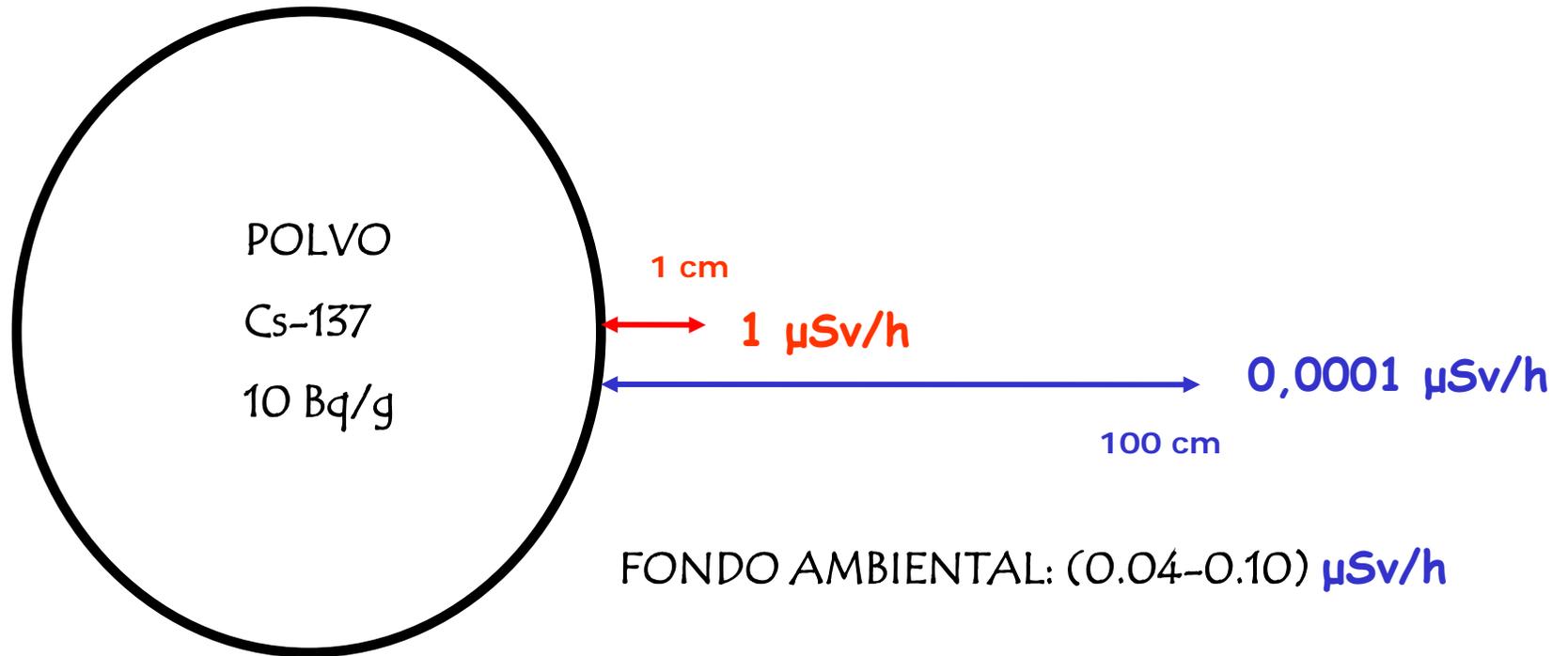








POLVOS DE ACERIA



FUENTE DE COBALTO - DESNUDA

1000 Ci



13.000 mSv/h
1 m

3.200 mSv/h
2 m

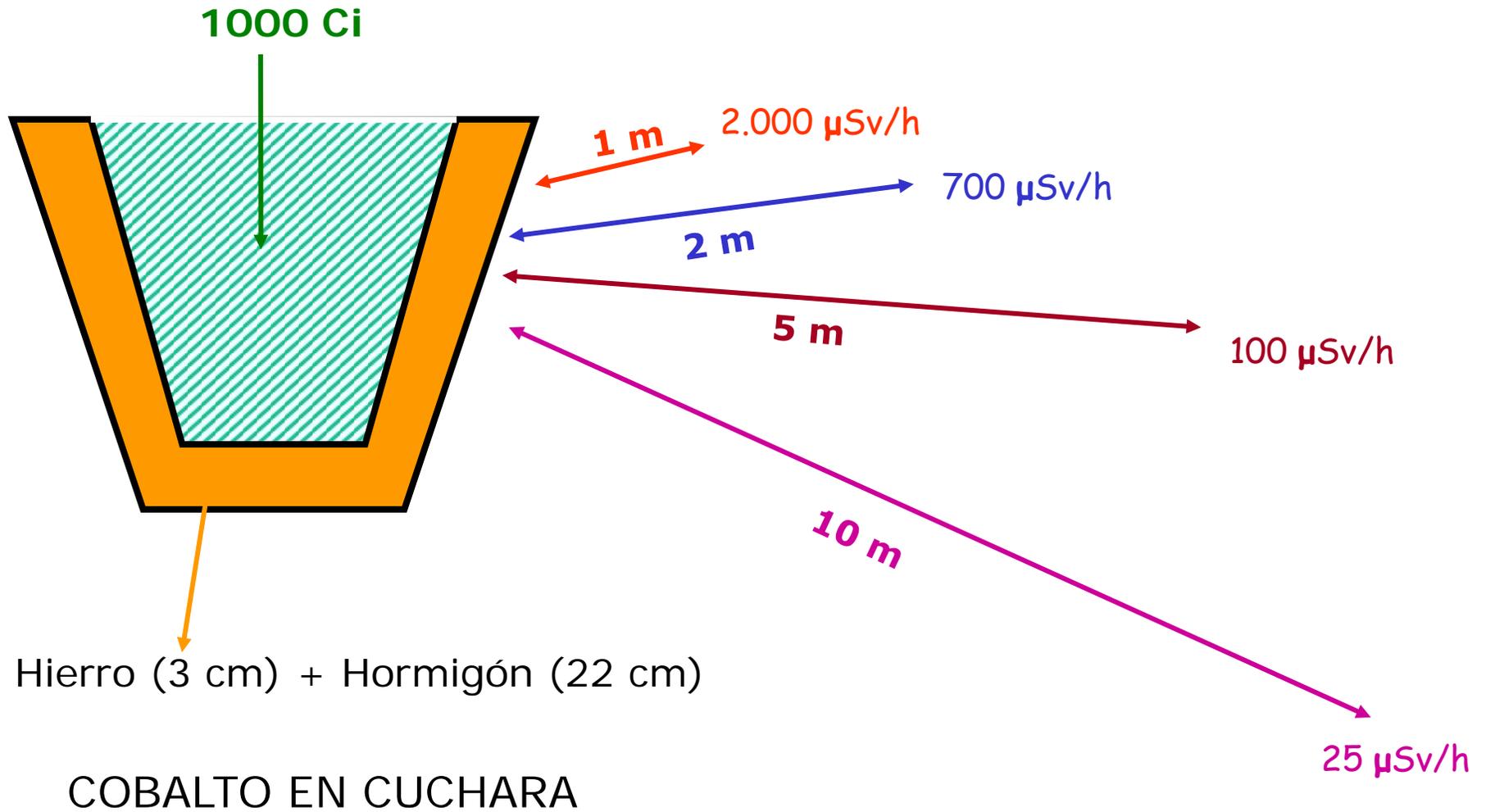
520 mSv/h
5 m

130 mSv/h
10 m

ESPEORES DE SEMI-REDUCCION (cm)

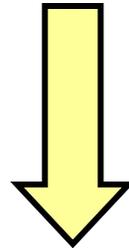
	HORMIGÓN	HIERRO	PLOMO
Co-60	6,6	2,2	1,2
Cs-137	5,3	1,4	0,6

FUSIÓN DE COBALTO

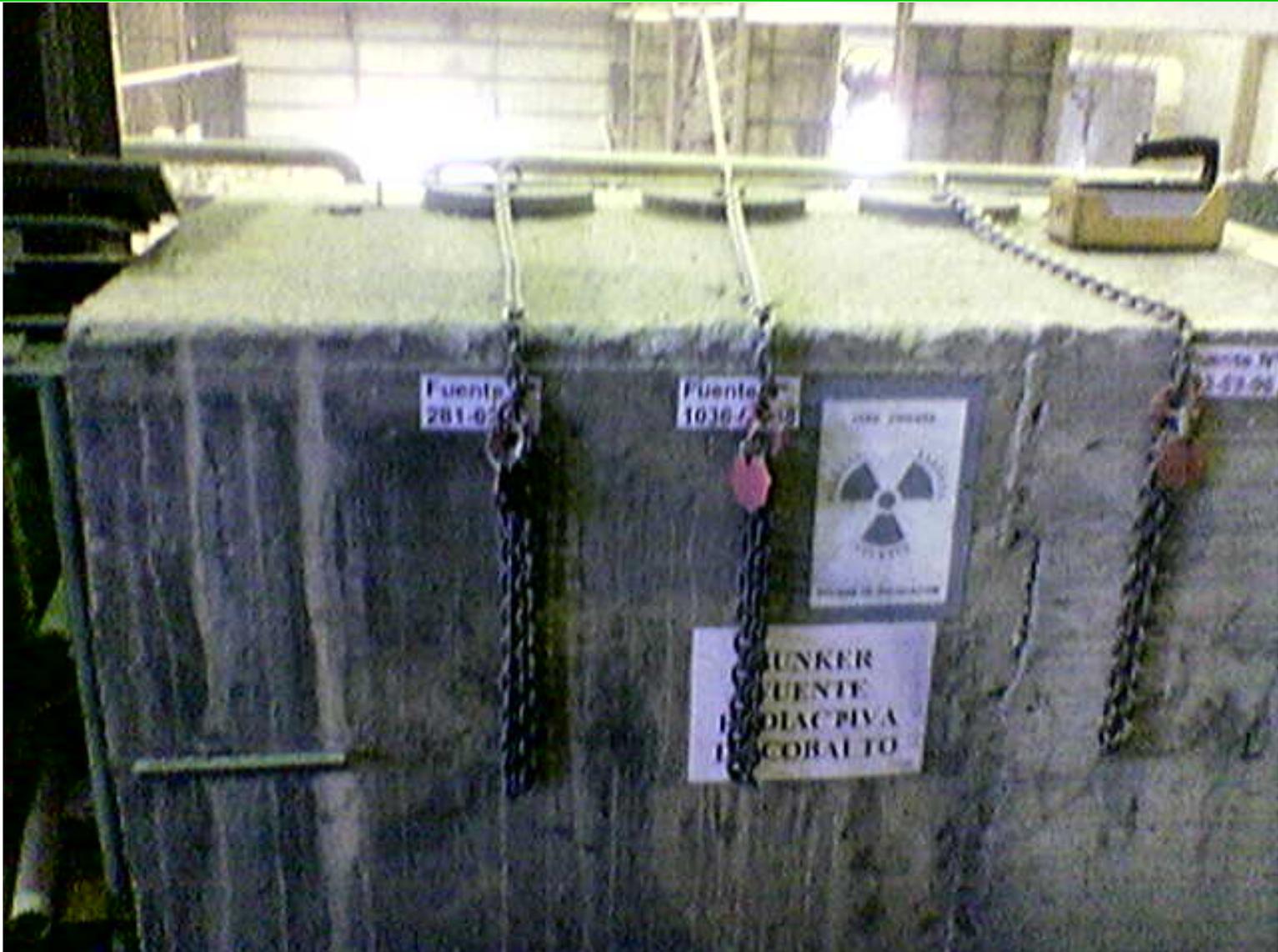


TIEMPO DE PERMANENCIA

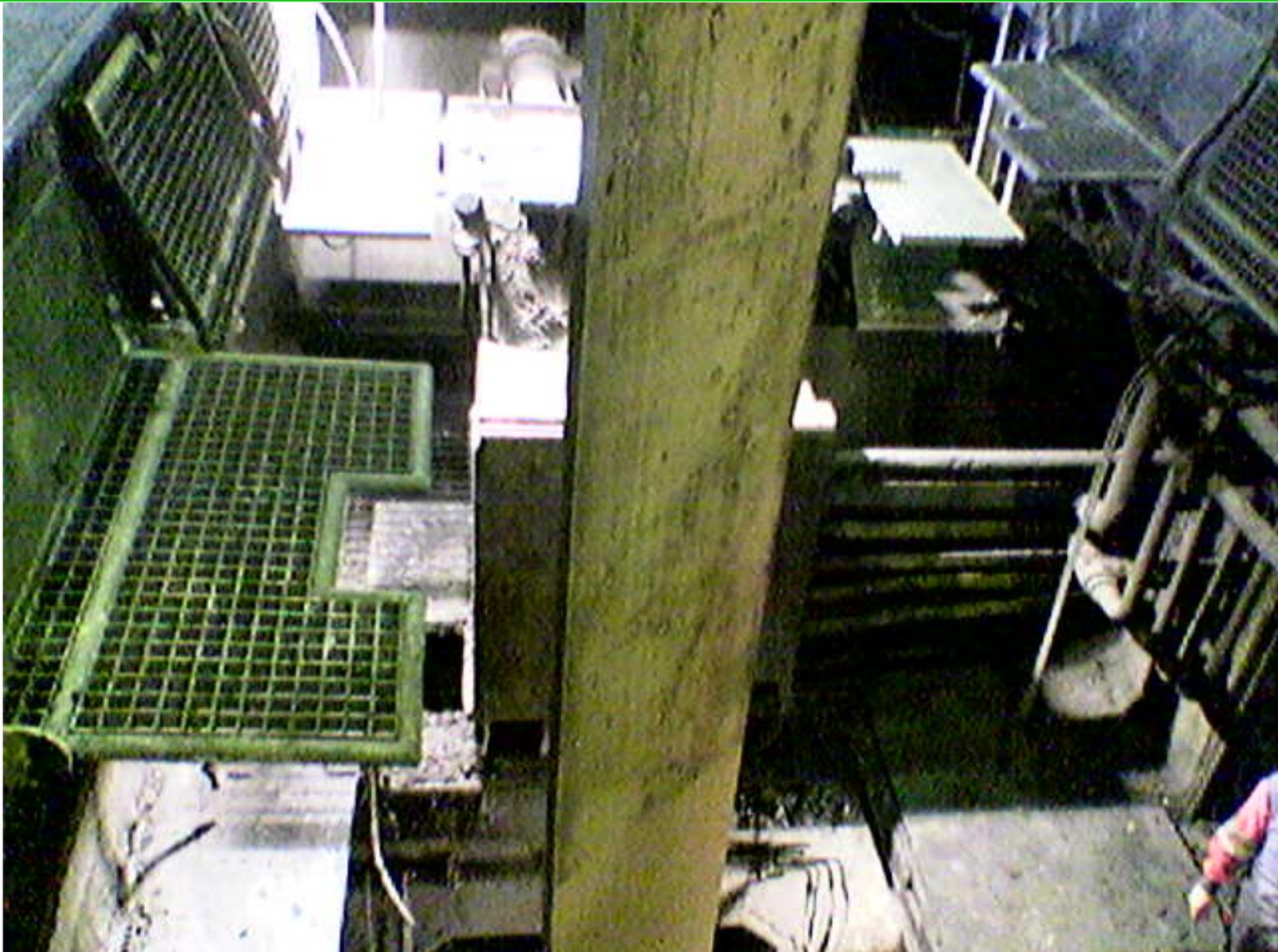
$$D (\mu\text{Sv/h}) * \text{Tiempo (h)} = 1.000 \mu\text{Sv} (1\text{mSv})$$



tiempo (h)



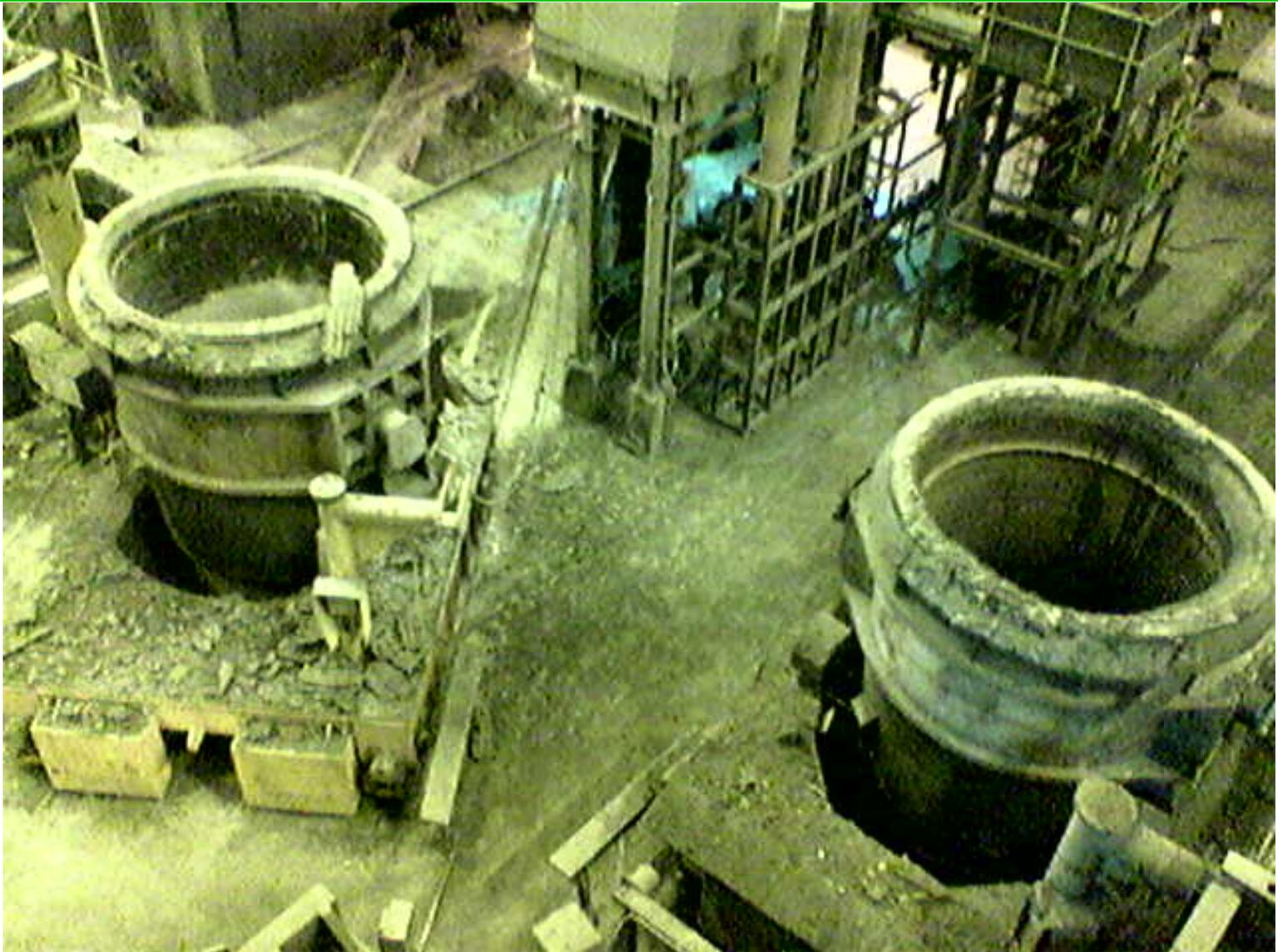


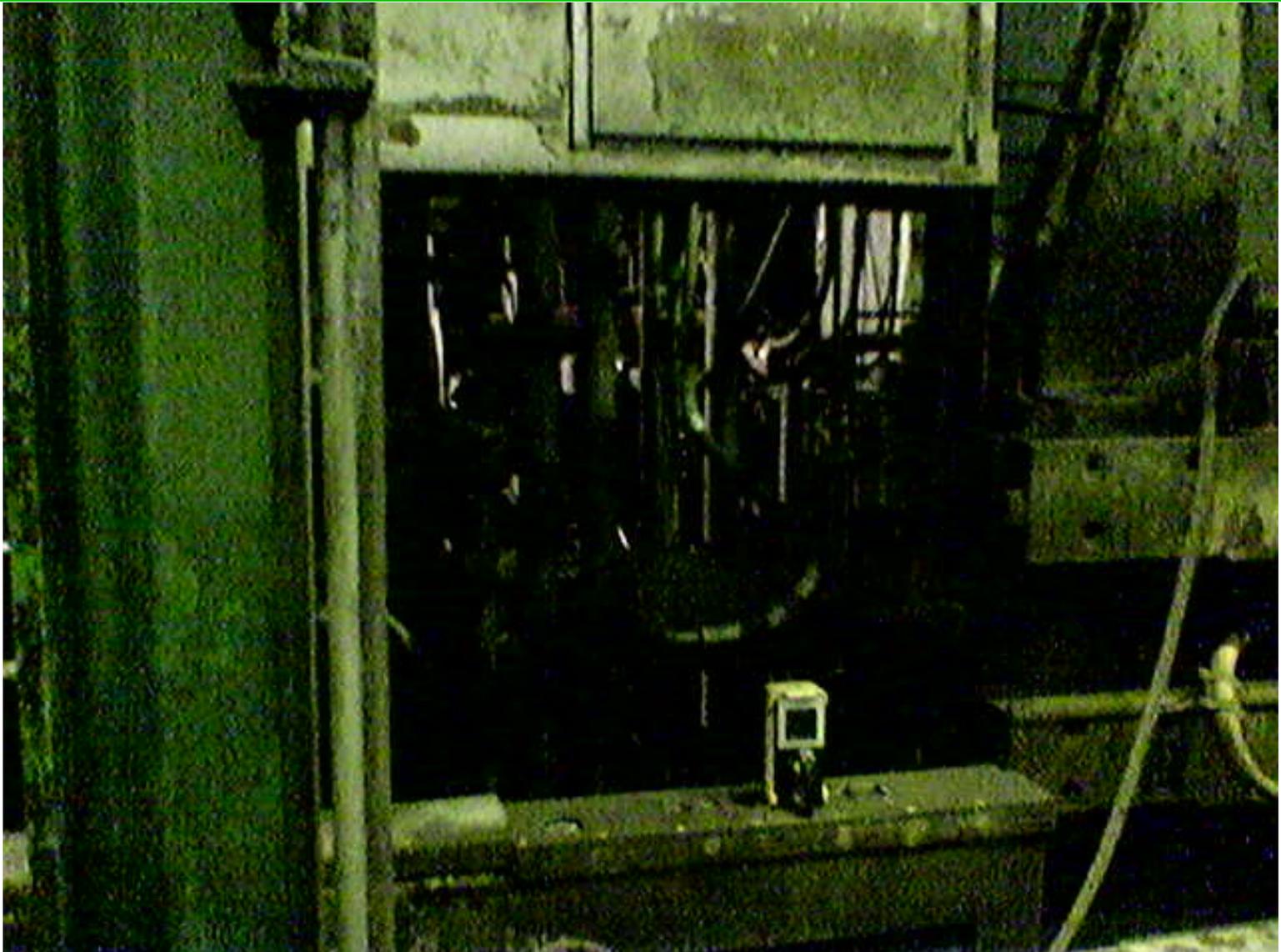














FUENTES COBALTO

281-02-03 (50.7 mCi)



Abierta: 34 $\mu\text{Sv/h}$ a 3,5 m

Cerrada: 8,8 $\mu\text{Sv/h}$ a 1 m

1036-05-98 (50.7 mCi)



Abierta: 30 $\mu\text{Sv/h}$ a 3,5 m

Cerrada: 8 $\mu\text{Sv/h}$ a 1 m

693-03-96 (50.7 mCi)



Abierta: 15 $\mu\text{Sv/h}$ a 2,5 m

Cerrada: 4 $\mu\text{Sv/h}$ a 1 m

Febrero, 2006

MEDIDA A 1 metro DE COLADA CON FUENTE CERRADA : 0,10 $\mu\text{Sv/h}$
 MEDIDA A 1 metro DE COLADA CON FUENTE ABIERTA : 0,04 $\mu\text{Sv/h}$
 MEDIDA A 4 metros DE COLADA CON FUENTE CERRADA : 0,13 $\mu\text{Sv/h}$
 MEDIDA A 4 metros DE COLADA CON FUENTE ABIERTA : 0,04 $\mu\text{Sv/h}$



POSICION A 1 m COLANDO - RABLEAR - 0,6 $\mu\text{Sv/h}$
 POSICION FUENTE CERRADA CORTAR CON SOPLETE EN MOLDE : 0,4 $\mu\text{Sv/h}$

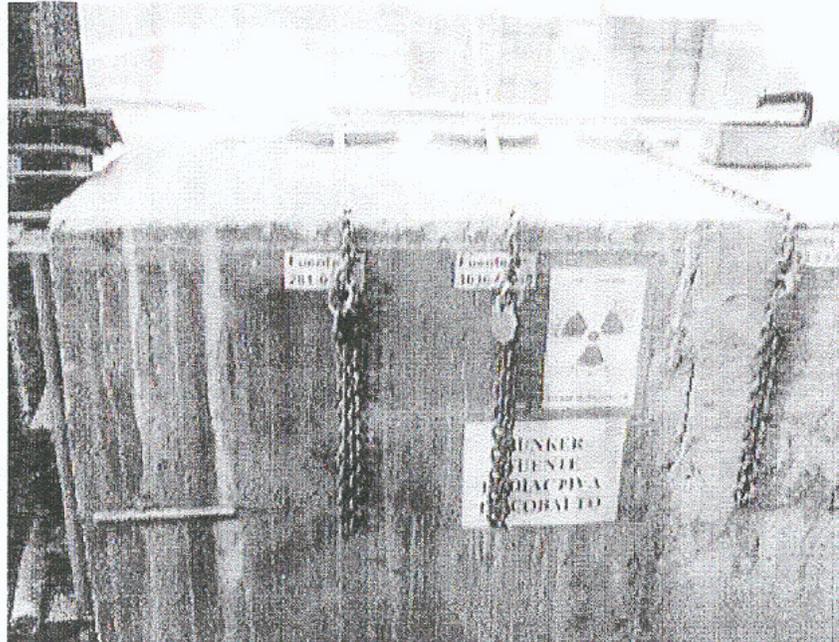
COLADA CONTINUA - FUENTE DE COBALTO

FONDO AMBIENTAL CON FUENTES CERRADAS : 0,04 $\mu\text{Sv/h}$
 FONDO AMBIENTAL CON FUENTES ABIERTAS : 0,04 $\mu\text{Sv/h}$
 MEDIDA EN DOSIMETRO DE AREA CON FUENTE ABIERTA : 0,4 $\mu\text{Sv/h}$
 MEDIDA EN DOSIMETRO DE AREA CON FUENTE CERRADA : 0,3 $\mu\text{Sv/h}$

BUNKER CON LAS TRES FUENTES

CONTACTO LADO SUR : 0,9 $\mu\text{Sv/h}$

CONTACTO
LATERAL :
0,1 $\mu\text{Sv/h}$

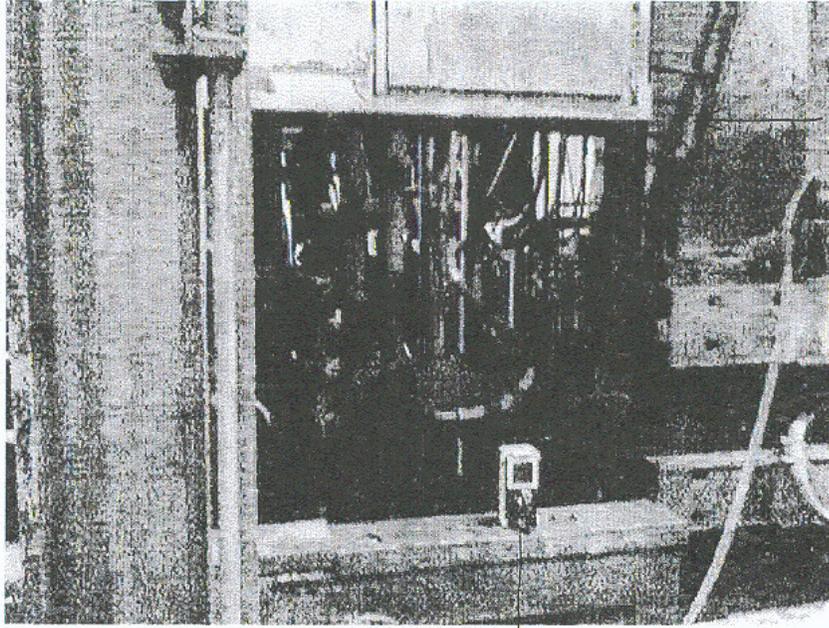


CONTACTO
LATERAL : 0,1 $\mu\text{Sv/h}$

CONTACTO LADO NORTE : 0,1 $\mu\text{Sv/h}$

FUENTE DE CESIO

FUNDO AMBIENTAL
CON FUENTE
CERRADA :
0,05 $\mu\text{Sv/h}$



CONTACTO SALIDA
DEL HAZ CON
FUENTE CERRADA :
6 $\mu\text{Sv/h}$

↓
FUENTE CERRADA EN
POSICION DIRECCION
DEL HAZ : 0,3 $\mu\text{Sv/h}$

GRACIAS POR VUESTRA ATENCION