



Gobierno de Reconciliación
y Unidad Nacional
El Pueblo, Presidente!

MINISTERIO DE SALUD

Comisión Nacional de Energía Atómica

GUÍA PARA LA VIGILANCIA RADIOLÓGICA DE LA CHATARRA

Número 01-14

MANAGUA, Junio, 2014

MINISTERIO DE SALUD.

GUIA PARA LA VIGILANCIA RADIOLOGICA DE LA CHATARRA

Managua, Junio - 2014



Gobierno de Reconciliación
y Unidad Nacional
El Pueblo, Presidente!



**COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA
DISPOSICIÓN TÉCNICA No. 001-2014**

Nosotros, Tania Isabel García González, Licenciada en Derecho, actuando en calidad de Presidenta de la Comisión Nacional de Energía Atómica, calidad que se demuestra con Acuerdo Ministerial No. 195-2014, Juan Francisco Bolaños Méndez, Licenciado en Derecho, en calidad de Miembro designado por el Ministerio del Trabajo (MITRAB) y Norma Alejandra Roas Zúñiga, Licenciada en Física, en calidad de miembro designada por la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN-MANAGUA), todos actuando en base a las facultades otorgadas en la Ley No. 156, LEY SOBRE RADIACIONES IONIZANTES, publicado en La Gaceta No. 73 del 21 de Abril de 1993, del DECRETO No. 24-93, CREACIÓN DE LA COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA, publicado en La Gaceta No. 73 del 21 de Abril de 1993, en reunión de trabajo llevada a efecto el día viernes 27 de Junio del dos mil catorce, para discutir los alcances del Reglamento de Protección Contra las Radiaciones Ionizantes que regirá para todas las prácticas sobre fuentes de radiaciones ionizantes y la Ley 156.

CONSIDERANDO

I

Que la Ley No. 156, "Ley sobre Radiaciones Ionizantes", en sus Artos. 1 y 2 establece: **Artículo 1.-** Esta Ley tiene por objeto regular, supervisar y fiscalizar todas las actividades relacionadas con el uso de los radioisótopos y las radiaciones ionizantes en sus diversos campos de aplicación, a fin de proteger la salud, el medio ambiente y los bienes públicos y privados. **Artículo 2.-** Las disposiciones de esta Ley son aplicables en todo el territorio nacional y de obligatorio cumplimiento por las personas naturales o jurídicas, nacionales o extranjeras, lo mismo que para instituciones estatales, entidades descentralizadas, autónomas o semiautónomas, que realicen cualesquiera de las actividades siguientes: Instalar y/u operar equipos generadores de radiaciones ionizantes, irradiar alimentos u otros productos, producir, usar, manipular, aplicar, transportar, comercializar, importar, exportar o tratar sustancias radiactivas, u otras actividades relacionadas con las mismas.

II

Que la Ley No. 156, "Ley sobre Radiaciones Ionizantes", en el CAPÍTULO III, DE LAS LICENCIAS, Artículo 4, establece que: "Las personas, instituciones y entidades a que se refiere al artículo 2, de esta Ley, que realicen cualesquiera de las actividades mencionadas en dicho artículo, deben obtener previamente la licencia respectiva, en la forma y condiciones que se establece en esta Ley y sus disposiciones reglamentarias."

III

Que la Ley No. 156, "Ley sobre Radiaciones Ionizantes", en el CAPÍTULO III, DE LAS PROHIBICIONES, Artículo 20, literal C, establece que se prohíbe: "Eliminar, confinar o en cualquier forma disponer de equipos desechados que contengan sustancias radiactivas, así como de cualquier desecho radiactivo, sin cumplir con las normas establecidas por esta Ley y sus disposiciones reglamentarias respecto a desechos radiactivos"

III

Que el Decreto No. 24-93, CREACIÓN DE LA COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA, en su Artículo 2, literales f), g) y h) establece que: La Comisión Nacional de Energía Atómica, que en lo sucesivo de este Decreto por brevedad se denominará simplemente "la Comisión", tendrá su domicilio en la ciudad de Managua y sus oficinas principales en el Ministerio de Salud. De acuerdo con sus objetivos, le corresponden las siguientes funciones: f) Emitir resoluciones, opiniones, disposiciones y dictámenes referentes a las actividades de su competencia; g) Otorgar licencias referentes a la producción, uso, manipulación, transporte, comercialización, importación, exportación y aplicación de sustancias radiactivas, así como para el establecimiento y operación de instalaciones donde existan fuentes de radiaciones ionizantes; y h) Emitir las disposiciones reglamentarias que fueren necesarias para determinar y regular los requisitos y condiciones para el otorgamiento de tales licencias, las causales para su cancelación o suspensión, y para la aplicación de las sanciones correspondientes, todo dentro del marco de la Ley.

Que el artículo 249 del Reglamento Técnico de Protección Contra las Radiaciones Ionizantes, establece que: "Para implementar el presente Reglamento en las diferentes prácticas que utilicen fuentes de radiaciones ionizantes se debe de seguir las diferentes guías para este fin". Por tanto, Resolvemos,



CRISTIANA, SOCIALISTA, SOLIDARIA!
MINISTERIO DE SALUD
DIRECCIÓN GENERAL DE REGULACIÓN SANITARIA
Complejo Nacional de Salud "Dra. Concepción Palacios,
Costado oeste Colonia 1ero de Mayo, Managua, Nicaragua.
PBX (505) 22894700. Web www.minsa.gob.ni

*Q/1
D/2*



PRIMERO: Se aprueban los documentos denominados:

1. Guía para la Vigilancia Radiológica de la Chatarra.
2. Uso de Señalización de Seguridad para Fuentes de Radiaciones Ionizantes.
3. Guía Técnica de Protección Contra las Radiaciones Ionizantes en la Práctica Industrial de Medidores Nucleares.
4. Requisitos para Importar Equipos Generadores de Radiaciones Ionizantes (equipos de rayos X y aceleradores lineales).
5. Requisitos para Autorizar la Práctica Médica de Radiología Dental.
6. Requisitos para Importar Detectores de Humo Iónicos.

Los cuales forman parte de la presente Disposición.

SEGUNDO: Las disposiciones de los documentos referidos son de obligatorio cumplimiento para las personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, que realicen las prácticas con fuentes de radiaciones ionizantes médicas o industriales, señaladas, importen generadores de radiaciones ionizantes, o trabajen con chatarra.

TERCERO: La presente Disposición Técnica entrará en vigencia a partir de su firma, sin perjuicio de su posterior publicación en La Gaceta, Diario Oficial.

Comuníquese el presente, a cuantos corresponda conocer del mismo.

Dado en la ciudad de Managua, a los 27 días del mes de Junio del año dos mil Catorce.



Tania García González
Presidenta

Comisión Nacional de Energía Atómica
Directora General de Regulación Sanitaria
Ministerio de Salud
MINSA

Lic. Francisco Bolaños Méndez
Miembro de CONEA
Ministerio del Trabajo
MITRAB



Licda. Norma Alejandra Roas Zúñiga
Miembro de CONEA
Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua
UNAN-MANAGUA



CRISTIANA, SOCIALISTA, SOLIDARIA!
MINISTERIO DE SALUD
DIRECCIÓN GENERAL DE REGULACIÓN SANITARIA
Complejo Nacional de Salud "Dra. Concepción Palacios",
Costado oeste Colonia Iero de Mayo, Managua, Nicaragua.
PBX (505) 22894700. Web www.minsa.gob.ni



INDICE

I. INTRODUCCIÓN	5
II. SOPORTE JURIDICO	6
III. ABREVIATURAS	6
IV. UNIVERSO	6
V. CAMPOS DE APLICACIÓN	6
VI. DISPOSICIONES	7
CAPITULO I OBJETIVO Y ALCANCE	7
CAPITULO II TERMINOS Y DEFINICIONES	7
CAPITULO III VIGILANCIA RADIOLÓGICA DE LA CHATARRA	8
SECCION I	8
Requisitos Generales	8
SECCION II	9
Requisitos Administrativos	9
SECCION III	9
Requisitos Técnicos	9
CAPITULO IV REQUISITOS TÉCNICOS DE LOS EQUIPOS DE DETECCIÓN	11
SECCION I	11
Requisitos Generales	11
SECCION II	12
Requisitos Para Los Equipos De Detección Fijos	12
SECCION III	12
Requisitos Para Los Equipos De Detección Portátiles	12
CAPITULO V REQUISITOS DE OPERACIÓN DE LOS EQUIPOS DE DETECCIÓN	13
CAPITULO VI DEL PERSONAL QUE REALIZA LA VIGILANCIA Y CONTROL	
RADIOLÓGICO DE LA CHATARRA	14
CAPITULO VII REQUISITOS GENERALES PARA EL ALMACENAMIENTO	
TEMPORAL DE LA CHATARRA CONTAMINADA	15
CAPITULO VIII REGISTROS	15
CAPITULO IX SERVICIOS DE VIGILANCIA Y CONTROL RADIOLÓGICO DE CHATARRA	15
I. BIBLIOGRAFIA	16
ANEXO I NIVELES DE DISPENSA A APLICAR PARA LA CHATARRA	17
ANEXO II COMUNICACIÓN AL MINSA-CONEA DE LA DETECCIÓN DE	
CONTAMINACIÓN RADIACTIVA EN CHATARRA	20
ANEXO III INFORMACIÓN A PRESENTAR PARA SOLICITUD DEL RECONOCIMIENTO DEL SERVICIO DE	
VIGILANCIA Y CONTROL RADIOLÓGICO	
DE LA CHATARRA	22

I. INTRODUCCIÓN

Si bien existe una regulación específica para las instalaciones que poseen fuentes de radiaciones ionizantes, en la práctica se ha podido constatar que existen también riesgos de carácter radiológico en otras actividades fuera del mencionado ámbito.

Éste es el caso de las actividades industriales relacionadas con la recuperación y el reciclado de metales, en las que la posible presencia inadvertida de materiales radiactivos en las chatarras que estas industrias utilizan como materia prima, así como su eventual fundición, puede dar lugar a la contaminación de las personas, el medio ambiente, las instalaciones industriales y los productos resultantes.

El uso de las fuentes radiactivas ha sido sometidos a estrictos controles en la mayoría de los países. Sin embargo, en los últimos años, se ha detectado frecuentemente la presencia de materiales radiactivos en las chatarras y en algunas ocasiones su procesamiento inadvertido ha supuesto la contaminación de las instalaciones y el consiguiente riesgo radiológico para las personas y para el medioambiente.

Estas circunstancias han motivado la preocupación internacional y la aparición de iniciativas fundamentalmente de carácter preventivo en numerosos países, así como el reforzamiento de las medidas tendentes a la detección y lucha contra el tráfico ilícito de los materiales nucleares y radiactivos.

En este marco, resulta generalmente aceptado que cualquier iniciativa, tanto de carácter nacional como internacional, tendente a reducir la probabilidad de aparición de riesgos radiológicos para las personas y para el medio ambiente, debe configurarse en torno a tres niveles de acción fundamentales: la prevención, la detección y la reacción.

La prevención es el nivel de acción más importante y se materializa en la adopción de medidas de carácter general tanto en el ámbito internacional como en el nacional, así como medidas de carácter particular reflejadas en los propios planes de prevención de las empresas que pudieran ser potencialmente afectadas.

Las infraestructuras jurídicas y técnicas de los países, la protección de los materiales y la adopción de las medidas necesarias para lograr la seguridad de las fuentes y materiales radiactivos y el control de su importación y exportación, son los medios más eficaces para prevenir su tráfico ilícito.

En el sector del reciclado de metales, dado el carácter transnacional del mercado de la chatarra y la marcada dependencia importadora del sector recuperador, resultan trascendentales las actuaciones específicas de todos los agentes involucrados encaminadas a la prevención, la detección y la reacción ante la eventual aparición de fuentes o materiales radiactivos en cualquiera de sus procesos.

II. SOPORTE JURIDICO

La vigilancia radiológica de la chatarra está fundamentado en:

1. Constitución Política de la Republica de Nicaragua.

Arto 59. Los nicaragüenses tienen derecho, por igual a la salud. El estado establecerá las condiciones básicas para su promoción, protección recuperación y rehabilitación

2. Ley 156 “ Ley obre Radiaciones Ionizantes”

Articulo 20 Son actividades no permitidas en el territorio nacional

c) Eliminar, confinar o en cualquier forma disponer de equipos desechados que contengan sustancias radiactivas, así como de cualquier desecho radiactivo, sin cumplir con las normas establecidas por esta Ley y sus disposiciones reglamentarias respecto a desechos radiactivos;

III. ABREVIATURAS

1. MINSA: Ministerio de Salud

IV. UNIVERSO

El beneficio al cumplir esta norma es para toda la población: Trabajadores, empleadores y público en general.

V. CAMPOS DE APLICACIÓN

El cumplimiento de la presente Norma es de carácter obligatorio y debe ser aplicada en todas las entidades naturales o jurídicas, nacionales o extranjeras, lo mismo que para instituciones estatales, entidades descentralizadas, autónomas o semiautónomas, que realicen cualquiera de las actividades relacionadas con la chatarra (recolección, fundición, importación, exportación, etc)

VI. DISPOSICIONES

CAPITULO I OBJETIVO Y ALCANCE

1. La presente Guía tiene por objeto:
 - a) Establecer los requisitos aplicables a la vigilancia radiológica de la chatarra a los fines de facilitar la pronta detección de contaminación radiactiva en la misma.
 - b) Establecer las medidas de protección radiológicas una vez detectada la presencia de contaminación radiactiva en chatarra para proceder a su aislamiento en condiciones de seguridad.
 - c) Establecer los requisitos administrativos relativos al Reconocimiento de la Competencia de los Servicios de vigilancia radiológica de la chatarra.
2. Esta Guía se aplica a toda persona jurídica que emplee, importe y exporte chatarra en el territorio nacional, así como a todo el que realice servicios de vigilancia radiológica de la chatarra.

CAPITULO II TÉRMINOS Y DEFINICIONES

Las Definiciones a continuación son aplicables para este documento.

Contaminación radiactiva en chatarra: Chatarra que contiene fuentes radiactivas o material radiactivo en niveles superiores a los niveles de dispensa que se establecen en el Anexo I de la presente Guía. El material radiactivo (tanto de origen natural como artificial) puede estar adherido a la superficie de la chatarra o incorporado en ella.

Chatarra: Desperdicio de material metálico ferroso y no ferroso que sirve de materia prima para ser procesado en la industria metalúrgica.

Empleo de chatarra: Actividades asociadas tanto a la manipulación física de la chatarra como a la recolección, comercialización, almacenamiento, fundición, etc.

Nivel de investigación: El valor de tasa de dosis o valor de concentración de radiactividad por encima del cual se orienta realizar investigación para determinar la presencia o no de contaminación radiactiva en la chatarra. Es cualquier desviación del fondo radiactivo natural de la zona.

Nivel de dispensa: El valor de concentración de actividad por debajo del cual se considera que la chatarra no presenta contaminación radiactiva que signifique un riesgo para la salud humana o el medio ambiente y no requiere de control regulador posterior. Por tanto, no se requiere tomar acción alguna de control por las entidades que emplean dicha chatarra.

Cizallado: Trata del corte mecánico de metales en forma de chapa o plancha sin producción de viruta (proceso sin residuo), ni empleo de soplete u otro método de fusión

Fragmentadoras de metales: La fragmentadora es una maquinaria muy importante en la recuperación de la **chatarra férrica**. Con ella se logra reducir en trozos pequeños un paquete de chatarra

CAPITULO III **VIGILANCIA RADIOLÓGICA DE LA CHATARRA**

SECCION I **REQUISITOS GENERALES**

La vigilancia radiológica de chatarra tiene como objetivo principal minimizar la posibilidad de que chatarra contaminada con radiactividad sea procesada y se produzcan a partir de esta, productos de uso y consumo contaminados. Para realizar una vigilancia radiológica eficaz de la chatarra es necesario implementar un conjunto de controles que se complementen entre sí y se realicen de forma escalonada. Estos controles pueden agruparse en requisitos administrativos y requisitos técnicos.

SECCION II **REQUISITOS ADMINISTRATIVOS**

1. Toda persona natural o jurídica que emplee, importe y exporte chatarra debe establecer mecanismos para llevar a cabo la vigilancia radiológica de la chatarra, utilizando para ello los recursos técnicos, humanos (personal propio o contratado), organizativos, y logísticos necesarios para detectar la posible contaminación radiactiva en la chatarra y su aislamiento en condiciones de seguridad.
2. Las empresas importadoras de chatarra deben establecer mecanismos acordados con el proveedor a fin de:
 - a) Acreditar documentalmente que se le ha realizado a la chatarra, la vigilancia radiológica antes de su importación.
 - b) Aplicar los niveles de dispensa establecidos en la presente Guía en el Anexo I.
 - c) Realizar la devolución de la chatarra al proveedor, en caso que se superen los niveles que están definidos en la tabla del Anexo I de la presente Guía.
3. Al implementar medidas de vigilancia radiológica, un embarque de chatarra se le debe prestar especial atención cuando:
 - (a) Se reciba sin la documentación que acredite que se le ha realizado la vigilancia radiológica y que cumple con los niveles de dispensa establecidos en la presente Guía.
 - (b) El proveedor tiene una historia anterior que puede generar el suministro de chatarra contaminada,
 - (c) El proveedor original es desconocido.
 - (d) En el país de origen no existe marco regulador para el control del material radiactivo de la chatarra.
4. Toda la chatarra que se importe y exporte en el país debe estar sujeta a la vigilancia radiológica por una entidad reconocida por el MINSA, en correspondencia con lo establecido en la presente Guía.

SECCION III REQUISITOS TÉCNICOS

La vigilancia radiológica de la chatarra requiere la identificación visual y el empleo de equipos de detección adecuados.

1. El primer paso para llevar a cabo la vigilancia radiológica es la identificación visual, siempre que sea posible, a los fines de detectar a simple vista la aparición en la chatarra de cualquier objeto con el símbolo fundamental de las radiaciones ionizantes (en forma de trébol) y que advierte la presencia de radiactividad, dispositivos y recipientes que podrían contener fuentes radiactivas, así como mercancías peligrosas con etiquetas y carteles utilizados en el transporte de material radiactivo, entre otros que den indicio de la existencia de material radiactivo en la chatarra..
2. En caso que a través de la identificación visual se sospeche la presencia de material radiactivo, se procede a paralizar cualquier trabajo que se realice, se delimita el área alrededor de la chatarra sospechosa, se define y comprueba a través de la medición de la tasa de dosis o de contaminación superficial el nivel de investigación.
3. El nivel de investigación, a los fines de la presente Guía, es cualquier desviación del fondo radiactivo natural de la zona.
4. Además de realizar la identificación visual se debe realizar la vigilancia radiológica de la chatarra empleando los equipos de detección, para verificar si la chatarra cumple o no con el nivel de investigación establecido en la presente Guía.
5. Cuando se supere el nivel de investigación establecido en la presente Guía, se debe repetir la medición, a los fines de comprobar la veracidad de la medición realizada y descartar falsas alarmas.
6. Si la comprobación de la primera medición corrobora que se supera el nivel de investigación, se deben realizar las acciones siguientes:
 - a. Si la chatarra es transportada en un vehículo, se debe estacionar el vehículo cargado en una zona apartada del tránsito de personas y vehículos.
 - b. Monitorear el vehículo para determinar:
 - La extensión del área alrededor del vehículo en la cual existe un incremento de los valores de radiación con respecto al fondo radiactivo natural.
 - Los incrementos de los niveles de radiación puntuales en cualquiera de los lados del vehículo
 - El valor máximo de la tasa de dosis en contacto con la superficie exterior del vehículo
 - El valor máximo de la tasa de dosis medida en la cabina del conductor del vehículo.
 - c. Descargar minuciosamente el cargamento de chatarra del vehículo, adoptando las medidas de protección y seguridad radiológica que fueron planificadas y sean necesarias para estos casos, hasta identificar y aislar en condiciones seguras la pieza o piezas con contaminación radiactiva, del resto de la carga.
 - d. Si la chatarra se encuentra almacenada en la instalación se debe proceder a identificar la pieza o piezas con contaminación radiactiva y separarla del resto de la carga.

- e. Comprobar (mediante medición) la ausencia de contaminación radiactiva en el resto del cargamento de chatarra.
 - f. Aislar y custodiar el material contaminado o la fuente radiactiva en la propia instalación, en la zona destinada para su almacenamiento temporal.
 - g. Realizar la caracterización radiológica del material contaminado, en la que se deben identificar el (los) radionucleido(s) emisor(es) y proceder a la estimación de la actividad. Si la actividad supera los niveles de dispensa establecidos en el Anexo I de la presente Guía, se considera que la chatarra se encuentra contaminada.
 - h. Gestionar con la entidad especializada reconocida por el MINSA para dictaminar si la chatarra está contaminada.
 - i. Nunca se abrirá un contenedor o embalaje en la que existan sospechas de la presencia de materiales radiactivos.
 - j. Comunicar al MINSA, en caso que se compruebe que la chatarra está contaminada, según el formato que se muestra en el Anexo II de la presente Guía.
7. Los materiales metálicos que como resultado de la investigación no superen los valores de dispensa, pueden ser procesados en la instalación donde fueron detectados, sin que sea necesario realizar control radiológico posterior.
8. Los operadores de las instalaciones de recepción, procesamiento, tratamiento, fundición etc. de chatarra deben revisar los diferentes pasos involucrados en el proceso de la misma, desde su recepción, hasta el despacho de la misma, o sus productos o desechos, para determinar en que etapa del proceso es más efectivo el monitoreo.
9. Se recomienda que los operadores establezcan los sistemas de monitoreo en las siguientes etapas del proceso
- a. En la entrada de los vehículos o contenedores, lo más cercano posible a los puntos de recepción.
 - b. En la salida de los productos finales, antes de su despacho.
 - c. En los puntos donde se produzcan efluentes de gases, polvo de horno o fangos.

CAPITULO IV

REQUISITOS TÉCNICOS DE LOS EQUIPOS DE DETECCIÓN

SECCION I

REQUISITOS GENERALES

Para la vigilancia radiológica de la chatarra, pueden utilizarse dos tipos de equipos: los fijos y los portátiles.

1. En las instalaciones que gestionan grandes cantidades de chatarra y donde exista maquinaria tales como cizalladoras, fragmentadoras, y otras que pueden producir deterioro de las fuentes radiactivas, el proceso de detección debe basarse principalmente en la utilización de detección fijos (de pórtico) para realizar la medición a la llegada de grandes volúmenes de chatarra y de cualquier otro producto (los lingotes, barras de metal etc.) antes de ser despachados para la producción.
2. Los detectores de pórtico suelen estar constituidos por varios detectores de centelleo, con un sistema automático que permite analizar en continuo las variaciones del fondo de radiación al paso de los vehículos. Estos equipos deben ser lo suficientemente sensibles para poder detectar incrementos pequeños en el nivel de radiación sobre el nivel del fondo natural.
3. Al supervisar los materiales a la entrada se facilita la identificación del origen del material radiactivo, en caso que se detecte. Los detectores estacionarios también deben utilizarse para controlar los productos derivados o flujos de desechos, en particular, los efluentes gaseosos. Además, el control del polvo de horno o escoria debe realizarse de forma rutinaria. Para elevar la eficiencia los detectores deben instalarse lo mas cercano factible al material que se supervisa.
4. En las grandes instalaciones se deben utilizar además de los detectores de pórtico, los detectores portátiles para localizar la posible presencia de contaminación radiactiva a partir de la señal obtenida en los detectores de pórticos. Los equipos portátiles deben ser utilizados en el recontrol de la chatarra, sus productos o subproductos en las diferentes áreas de la instalación.
5. En las pequeñas instalaciones dedicadas a la clasificación de chatarra, el proceso de detección puede basarse en la utilización de equipos de detección portátiles. El personal que realiza la vigilancia radiológica debe realizar mediciones en contacto con la superficie del medio de transporte en que llegue la chatarra.
6. Los dispositivos portátiles tienden a ser menos sensibles, pero ellos pueden colocarse más cerca de la chatarra que se supervisa y por consiguiente, facilitar el descubrimiento de una fuente radiactiva u otro material radiactivo. Otra ventaja de los dispositivos portátiles es que ellos pueden trasladarse fácilmente a todos los lugares de la instalación.
7. El operador debe ser consciente de las limitaciones de los equipos de control radiológico de la chatarra que selecciona y utiliza, en particular, el tipo de radiación que puede detectarse y la sensibilidad del equipo para detectar la radiación. El operador debe buscar por consiguiente el consejo de expertos calificados para seleccionar sus instrumentos de medición.

8. La entidad que emplee chatarra debe establecer un programa para el mantenimiento preventivo y la ejecución de calibraciones periódicas de los equipos de Control Radiológico, en correspondencia con las recomendaciones del fabricante.

SECCION II **REQUISITOS PARA LOS EQUIPOS DE** **DETECCIÓN FIJOS**

1. Los Detectores Fijos o de Pórtico deben, al menos, contar con dos paneles de detección y una unidad central de control. Cada panel debe contar con varios detectores, cuya área sensitiva de detección abarque la totalidad del vehículo, proporcionando una cobertura vertical. Los detectores de pórtico deben tener la sensibilidad suficiente para detectar, en cortos períodos de tiempo, pequeños incrementos de la radiación de fondo, ser resistentes a las condiciones ambientales y permitir el control radiológico del vehículo en su totalidad.
2. Los Detectores de Pórtico deben cumplir, como mínimo, con las características básicas siguientes:
 - Poseer sistemas de autodiagnóstico;
 - Disponer de sensores y alarmas de paso y presencia de vehículos y radiación;
 - Contar con salida impresa de datos;
 - Poseer dos o más niveles de alarma, para poder elegir el más adecuado;
 - No ser sensibles a interferencias de radiofrecuencias cercanas;
 - De fácil funcionamiento;
 - De mantenimiento simple

SECCION III **REQUISITOS PARA LOS EQUIPOS DE DETECCIÓN** **PORTÁTILES**

1. Los Equipos de Detección Portátiles deben ser capaces de medir energías en el intervalo de 40 keV a 1.3 MeV para la radiación gamma y beta y la tasa de dosis a partir del orden de los nSv/h y hasta los mSv/h.
2. Los Detectores Portátiles deben ser ergonómicos, de fácil manejo y disponer de alarmas acústicas, así como permitir la medición de los niveles de tasa de dosis o contaminación superficial en diversas escalas. Se recomienda que los equipos portátiles de medición de tasa de dosis equivalente ambiental dispongan de indicación acústica, cuya tasa de repetición de pulsos audibles sea proporcional a la tasa de dosis.

CAPITULO V

REQUISITOS DE OPERACIÓN DE LOS EQUIPOS DE DETECCIÓN

1. La operación de los equipos de detección empleados en el control radiológico de la chatarra se realiza en correspondencia con los procedimientos establecidos al efecto por el operador, las recomendaciones del fabricante y la experiencia de operación existente. Estos procedimientos deben contemplar las medidas a tomar en caso de ocurrencia de situaciones imprevistas que se desvíen de la operación normal de los equipos.
2. Antes del uso o manipulación de un sistema de detección o equipo destinado al control radiológico de la chatarra, se debe realizar una inspección visual del mismo, prestando especial atención al estado general y a su funcionamiento óptimo, teniendo en cuenta las especificaciones del fabricante.
3. Cuando se realice el control radiológico de la chatarra con detectores de pórticos se deben tomar las medidas que garanticen que se impida el acceso o la salida de vehículos a las instalaciones, en caso de que se superen los niveles de investigación. Esto puede lograrse con el empleo de barreras físicas.
4. El Operador debe garantizar que se mantenga actualizado el registro de operación de los equipos destinados al control radiológico de la chatarra que contemple, entre otros aspectos, los siguientes:
 - Funcionamiento correcto del equipo (alarmas);
 - Estado general del panel de control;
 - Estado de los sistemas de seguridad e indicadores del panel de control;
 - Certificados de verificación y calibración de los equipos de detección según corresponda;
 - Fecha, hora del control realizado, equipo.
 - Nombre y apellidos y firma del operador que realizó el control al equipo;
 - Incidencias operacionales.
5. Todos los equipos de detección deben ser calibrados o verificados, según sea el caso, una vez cada dos años por entidades reconocidas por el MINSA. de manera operativa se deben realizar comprobaciones atendiendo las recomendaciones del Fabricante. Las calibraciones se realizaran, tras cada reparación en caso de avería y cuando existan motivos para suponer una alteración en el funcionamiento del equipo o se detecte una alteración durante la comprobación operativa del mismo.
6. Antes de comenzar el control radiológico de la chatarra se deben seleccionar los parámetros de operación del sistema o equipo de detección, tales como: tiempo de medición, niveles de alarmas y tiempo de espera desde que se activa la señal de alarma de existencia de radiación, en correspondencia con los procedimientos operacionales establecidos al efecto.

CAPITULO VI
DEL PERSONAL QUE REALIZA LA VIGILANCIA Y CONTROL RADIOLÓGICO DE LA CHATARRA

1. El personal que realiza la vigilancia radiológica de la chatarra debe poseer la información y conocimiento suficiente para:
 - Estar conscientes de la posibilidad de encontrarse con material radiactivo.
 - Estar capacitados en la operación de los sistemas o equipos de detección y protección radiológica.
 - Saber reconocer a la vista las fuentes radiactivas y sus contenedores y los diferentes símbolos que se usan para indicar la presencia de radiación.
 - Saber y entender qué acciones deben emprenderse en caso de encontrar material radiactivo.
 - Entender los efectos de la radiación ionizante sobre la salud humana y el medio ambiente.
 2. Aquéllos que utilizan los equipos de medición también deben estar conscientes de las razones técnicas y prácticas por las que el material radiactivo pudiera no ser detectado, con vistas a minimizar su eventual influencia: ya sea porque la fuente radiactiva o el material es de baja actividad, está blindada o está lejos del detector. Si la radiación es alfa o beta y gamma de baja energía; el instrumento podría necesitar la re-calibración para asegurar la respuesta correcta; el instrumento puede no estar funcional en el momento de la medición, entre otras.
 3. El personal que utiliza los equipos de control radiológico de la chatarra debe estar adecuadamente capacitado en su uso y conocer la importancia de las mediciones que realizan y las incertidumbres asociadas.
 4. Se recomienda, incluir en el programa de capacitación del personal que realiza la vigilancia radiológica de la chatarra, la realización de ejercicios prácticos que reflejen las condiciones normales de operación y situaciones de detección de radiactividad en la chatarra.
41. Se debe mantener un registro actualizado de la capacitación del personal donde se refleje:
- Nombre y apellidos del personal
 - Copia de cédula
 - Copia de título
 - Entrenamientos y capacitaciones recibidas, que incluya la fecha y el tema del mismo.

CAPITULO VII

REQUISITOS GENERALES PARA EL ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE LA CHATARRA CONTAMINADA

1. Las entidades que empleen, importen y exporten chatarra deben definir un área para el almacenamiento temporal e investigación de la chatarra en la que se ha detectado contaminación radiactiva. Esta área debe estar aislada de la zona de permanencia de personal, debidamente señalizada y disponer de barreras físicas que limiten y prohíban el acceso de personal no autorizado.
2. En el local o área destinada al almacenamiento temporal de materiales radiactivos detectados en la chatarra, se pueden almacenar fuentes radiactivas o materiales contaminados, solo en el caso que las tasas de dosis no superen 7,5 $\mu\text{Sv}/\text{h}$ en los límites del local o área asignada. En el caso que se detecte o sospeche que las fuentes radiactivas pudieran estar deshermetizadas o exista contaminación removible en los objetos encontrados, se deben adoptar las medidas necesarias para prevenir la dispersión de material radiactivo que se haya descubierto.

CAPITULO VIII

REGISTROS

La entidad que emplea, importa y exporta chatarra debe implementar un sistema de registros que, entre otros, incluya:

1. Resultados de la verificación y calibración de los equipos de monitoreo.
2. Resultados de la reparación y mantenimiento de los equipos.
3. Situaciones anormales detectadas.
4. Resultados de la vigilancia y control radiológico de los cargamentos de chatarra.
5. Informes de detección de contaminación radiactiva en chatarra enviados a la Dirección General de Regulación Sanitaria del MINSA.
6. Los registros deberán ser archivados por el titular de la instalación durante un período mínimo de cinco años.

CAPITULO IX

SERVICIOS DE VIGILANCIA Y CONTROL RADIODIÓGICO DE CHATARRA

La vigilancia y control radiológico de la chatarra sólo puede realizarse por un servicio que posea el Reconocimiento de la Autoridad Reguladora en materia de radiaciones ionizantes que se ha designado a la Dirección General de Regulación Sanitaria del Ministerio de Salud (MINSA) el cual preside la Comisión Nacional de Energía Atómica.

La documentación a presentar para solicitar el Reconocimiento de la Competencia de los servicios de vigilancia radiológica ante el MINSA, se establecen en el Anexo III de la presente Guía.

VII. BIBLIOGRAFIA

1. Guía para la vigilancia radiológica de la chatarra, Comisión Nacional de Seguridad Nuclear, Cuba
1. Control radiológico de actividades de recuperación y reciclado de chatarras, Comisión de Seguridad Nuclear, Cuba.
2. Guía de seguridad 10.12, control radiológico de actividades de recuperación y reciclado de chatarras, Consejo de Seguridad Nuclear, Madrid, 2003.
3. Normativa 070, Norma Metodológica Para la Elaboración de Normas, Manuales, Guías y Protocolos del Sector Salud, Nicaragua, 2011
4. Ley 156, "Ley Sobre Radiaciones Ionizantes"
5. Guía de Seguridad del OIEA, RS-G- 1.7
6. Pagina web del OIEA.

VIII. ANEXOS**ANEXO I TABLA DE NIVELES DE DISPENSA A APlicar PARA LA CHATARRA**

Radionúclido	Concentración de actividad (Bq/g)	Radionúclido	Concentración de actividad (Bq/g)	Radionúclido	Concentración de actividad (Bq/g)
H-3	100	Co-60m	1000	Nb-95	1
Be-7	10	Co-61	100	Nb-97	10
C-14	1	Co-62m	10	Nb-98	10
F-18	10	Ni-59	100	Mo-90	10
Na-22	0.1	Ni-63	100	Mo-93	10
Na-24	1	Ni-65	10	Mo-99	10
Si-31	1000	Cu-64	100	Mo-101	10
P-32	1000	Zn-65	0.1	Tc-96	1
P-33	1000	Zn-69	1000	Tc-96m	1000
S-35	100	Zn-69m	10	Tc-97	10
Cl-36	1	Ga-72	10	Tc-97m	100
Cl-38	10	Ge-71	10000	Tc-99	1
K-42	100	As-73	1000	Tc-99m	100
K-43	10	As-74	10	Ru-97	10
Ca-45	100	As-76	10	Ru-103	1
Ca-47	10	As-77	1000	Ru-105	10
Sc-46	0.1	Se-75	1	Ru-106	0.1
Sc-47	100	Br-82	1	Rh-103m	10000
Sc-48	1	Rb-86	100	Rh-105	100
V-48	1	Sr-85	1	Pd-103	1000
Cr-51	100	Sr-85m	100	Pd-109	100
Mn-51	10	Sr-87m	100	Ag-105	1
Mn-52	1	Sr-89	1000	Ag-110m	0.1
Mn-52m	10	Sr-90	1	Ag-111	100
Mn-53	100	Sr-91	10	Cd-109	1
Mn-54	0.1	Sr-92	10	Cd-115	10
Mn-56	10	Y-90	1000	Cd-115m	100
Fe-52	10	Y-91	100	In-111	10
Fe-55	1000	Y-91m	100	In-113m	100
Fe-59	1	Y-92	100	In-114m	10
Co-55	10	Y-93	100	In-115m	100
Co-56	0.1	Zr-93	10	Sn-113	1
Co-57	1	Zr-95	1	Sn-125	10
Co-58	1	Zr-97	10	Sb-122	10
Co-58m	10000	Nb-93m	10	Sb-124	1
Co-60	0.1	Nb-94	0.1	Sb-125	0.1

Radionúclido	Concentración de actividad (Bq/g)	Radionúclido	Concentración de actividad (Bq/g)	Radionúclido	Concentración de actividad (Bq/g)
Te-123m	1	Er-171	100	Ra-227	100
Te-125m	1000	Tm-170	100	Th-226	1000
Te-127	1000	Tm-171	1000	Resto de los radionúclidos de origen natural	1
Te-127m	10	Yb-175	100	Th-229	0.1
Te-129	100	Lu-177	100	Pa-230	10
Te-129m	10	Hf-181	1	Pa-233	10
Te-131	100	Ta-182	0.1	U-230	10
Te-131m	10	W-181	10	U-231	100
Te-132	1	W-185	1000	U-232	0.1
Te-133	10	W-187	10	U-233	1
Te-133m	10	Re-186	1000	U-236	10
Te-134	10	Re-188	100	U-237	100
I-123	100	Os-185	1	U-239	100
Cs-138	10	Os-191	100	U-240	100
Ba-131	10	Os-191m	1000	Np-237	1
Ba-140	1	Os-193	100	Np-239	100
La-140	1	Ir-190	1	Np-240	10
Ce-139	1	Ir-192	1	Pu-234	100
Ce-141	100	Ir-194	100	Pu-235	100
Ce-143	10	Pt-191	10	Pu-236	1
Ce-144	10	Pt-193m	1000	Pu-237	100
Pr-142	100	Pt-197	1000	Pu-238	0.1
Pr-143	1000	Pt-197m	100	Pu-239	0.1
Nd-147	100	Au-198	10	Pu-240	0.1
Nd-149	100	Au-199	100	Pu-241	10
Pm-147	1000	Hg-197	100	Pu-242	0.1
Pm-149	1000	Hg-197m	100	Pu-243	1000
Sm-151	1000	Hg-203	10	Pu-244	0.1
Sm-153	100	Tl-200	10	Am-241	0.1
Eu-152	0.1	Tl-201	100	Am-242	1000
Eu-152m	100	Tl-202	10	Am-242m	0.1
Eu-154	0.1	Tl-204	1	Am-243	0.1
Eu-155	1	Pb-203	10	Cm-242	10
Gd-153	10	Bi-206	1	Cm-243	1
Gd-159	100	Bi-207	0.1	Cm-244	1
Tb-160	1	Po-203	10	Cm-245	0.1

Radionúclido	Concentración de actividad (Bq/g)	Radionúclido	Concentración de actividad (Bq/g)	Radionúclido	Concentración de actividad (Bq/g)
Dy-165	1000	Po-205	10	Cm-246	0.1
Dy-166	100	Po-207	10	Cm-247	0.1
Ho-166	100	At-211	1000	Cm-248	0.1
Er-169	1000	Ra-225	10	Bk-249	100
Cf-246	1000	Cf-253	100	Fm-255	100
Cf-248	1	Cf-254	1		
Cf-249	0.1	Es-253	100		
Cf-250	1	Es-254	0.1		
Cf-251	0.1	Es-254m	10		
Cf-252	1	Fm-254	10000		

Mezclas de radionúclidos.

Para los materiales que contengan una mezcla de radionúclidos debe aplicarse la siguiente fórmula:

$$\sum_{i=1}^n \frac{C_i}{(\text{concentración de actividad})_i} \leq 1$$

Donde C_i es la concentración (en Bq/g) del radionucleido i -ésimo de origen artificial en el material, $(\text{concentración de actividad})_i$ es el valor de la concentración de actividad para el radionúclido i en el material y n es el número de radionúclidos presentes.

Los niveles de dispensa han sido tomados de la Guía de Seguridad del OIEA, RS-G-1.7.

ANEXO II
COMUNICACIÓN AL MINSA DE LA DETECCIÓN DE CONTAMINACIÓN
RADIACTIVA EN CHATARRA.

REPORTE DE DETECCION		
Fecha de la detección:		
Información completada por:		
IDENTIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN O LUGAR DE DETECCION		
Lugar de Detección:		
Dirección:		
Persona de contacto:		
Teléfono:		
Fax:		
Correo electrónico:		
PROCEDENCIA DE LA CARGA		
Proveedor de la mercancía (Empresa):		
Dirección:		
Teléfono		
Nombre del conductor:		
Matrícula del vehículo:		
No. Contenedor:		
DATOS PRELIMINARES DE LA INVESTIGACIÓN		
Escenario de detección(chatarra apilada, chatarra en contenedor, chatarra para barco, chatarra en camión)		
Fondo de radiación ambiental		
Tasa de dosis equivalente ambiental máxima en contacto con la superficie del contenedor, camión, o vagón		
Tasa de dosis equivalente ambiental máxima medida en la cabina de conductor		
ACCIONES LLEVADAS A CABO TRAS LA DETECCIÓN		
Descargar y separar del resto de la carga	Si	No
Identificación del material	Si	No
Blindar	Si	No
Aislamiento en condiciones de seguridad	Si	No
Señalizar	Si	No
Otras (indicar)	Si	No
IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL		
Descripción del material (piezas de chatarra, fuente, otros.)		

Fotografía

Naturaleza de la chatarra en la cual se detectó la fuente o material radiactivo:

Fuente encapsulada	Si	No
Fuente alojada en contenedor	Si	No
Fuente con etiqueta o señalización	Si	No

CARACTERIZACION RADIODÉTICA

Tasa de dosis equivalente ambiental máxima en contacto (Sv /h):

Tasa de dosis equivalente ambiental máxima a 1m (Sv/h):

Contaminación superficial:

Radionucleido:

Actividad o concentración de actividad

Elaborado por:

Cargo:

Firma:

Aprobado por:

Cargo:

Firma:

ANEXO III

INFORMACIÓN A PRESENTAR PARA SOLICITUD DEL RECONOCIMIENTO DEL SERVICIO DE VIGILANCIA Y CONTROL RADIOLÓGICO DE LA CHATARRA

1. Acreditación de la personalidad jurídica (copia Notariada) o natural (copia de cedula Ruc).
2. Domicilio legal de la entidad, teléfono, FAX, correo electrónico.
3. Copia de cédula y copia notariada del nombramiento del representante legal de la entidad.
4. Procedimientos para realizar la vigilancia y el control radiológico en chatarra en los diferentes escenarios y registros asociados.
5. Procedimiento de actuación en caso de detección de material radiactivo en chatarra.
6. Expediente de los equipos de medición que se utilizarán para realizar el control radiológico, que deberá incluir:
 - Características técnicas: tipo de equipo, manual del fabricante, radiación que mide, rangos de medición, especificar si es fijo o portátil, y los datos técnicos del equipo.
 - Certificado de verificación y/o calibración vigente.
 - Procedimientos para el mantenimiento y reparación.
7. Expediente del Personal que realizará el servicio que incluya:
 - Nombre y apellidos.
 - Copia de Cédula de identidad
 - Copia de acta de aptitud médica
 - Copia de título
 - Responsabilidades y funciones para la realización del servicio.
 - Capacitación y entrenamientos recibidos.
8. Formato del Certificado de Control Radiológico de la Chatarra (debe de contener todo lo solicitado del anexo II).

