

SECRETARIA DE ENERGIA

PROYECTO de Modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-039-NUCL-2003, Especificaciones para la exención de fuentes de radiación ionizante y de prácticas que las utilicen, que en lo sucesivo se denominará PROY-NOM-039-NUCL-2010, Especificaciones para la exención de prácticas o fuentes adscritas a alguna práctica, que utilizan fuentes de radiación ionizante, de alguna o de todas las condiciones reguladoras.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Energía.

PROYECTO DE MODIFICACION A LA NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-039-NUCL-2003, ESPECIFICACIONES PARA LA EXENCION DE FUENTES DE RADIACION IONIZANTE Y DE PRACTICAS QUE LAS UTILICEN, QUE EN LO SUCESIVO SE DENOMINARA "PROY-NOM-039-NUCL-2010, ESPECIFICACIONES PARA LA EXENCION DE PRACTICAS O FUENTES ADSCRITAS A ALGUNA PRACTICA, QUE UTILIZAN FUENTES DE RADIACION IONIZANTE, DE ALGUNA O DE TODAS LAS CONDICIONES REGULADORAS".

JUAN EIBENSCHUTZ HARTMAN, Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad Nuclear y Salvaguardias y Director General de la Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias, con fundamento en lo dispuesto por los artículos 17 y 33 fracción XIII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 1, 4, 18 fracción III, 21 y 50 fracciones I y XI de la Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en Materia Nuclear; 38 fracciones II y III, 40 fracciones I y XIII, 41, 43, 47 fracciones I, II y III, y 51 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 1, 2, 3, 4 y 7 del Reglamento General de Seguridad Radiológica; 3 fracción VI inciso b), 33, 34 fracciones XVI, XIX y XXII, 37 y 39 fracción I del Reglamento Interior de la Secretaría de Energía; 28 y 33 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, me permito ordenar la publicación en el Diario Oficial de la Federación del Proyecto de modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-039-NUCL-2003, Especificaciones para la exención de fuentes de radiación ionizante y de prácticas que las utilicen, que en lo sucesivo se denominará "PROY-NOM-039-NUCL-2010, Especificaciones para la exención de prácticas o fuentes adscritas a alguna práctica, que utilizan fuentes de radiación ionizante, de algunas o de todas las condiciones reguladoras."

El presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana se publica de conformidad con lo establecido por el artículo 47 fracción I de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, con el objeto de que los interesados dentro de los siguientes 60 días naturales contados a partir de la fecha de su publicación, presenten sus comentarios ante el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad Nuclear y Salvaguardias, sito en Dr. José María Barragán 779, colonia Narvarte, código postal 03020, México, D.F., teléfono 5095 3246, fax 5590 6103, correo electrónico ccnn_snys@cnsns.gob.mx.

Durante el plazo mencionado, la manifestación de impacto regulatorio del proyecto de norma estará a disposición del público para su consulta en el domicilio del Comité.

Sufragio Efectivo. No Reelección.

México, D.F., a 20 de enero de 2011.- El Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad Nuclear y Salvaguardias y Director General de la Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias, **Juan Eibenschutz Hartman**.- Rúbrica.

PREFACIO

En la elaboración del presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana participaron las siguientes Instituciones y Organismos:

SECRETARIA DE ENERGIA

Dirección General de Distribución y Abastecimiento de Energía Eléctrica y Recursos Nucleares.

Unidad de Asuntos Jurídicos.

SECRETARIA DE GOBERNACION

Dirección General de Protección Civil

SECRETARIA DEL TRABAJO Y PREVISION SOCIAL

Dirección General de Seguridad y Salud en el Trabajo

COMISION FEDERAL PARA LA PROTECCION CONTRA RIESGOS SANITARIOS

COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD

Central Nucleoeléctrica Laguna Verde

INSTITUTO NACIONAL DE NUTRICION "SALVADOR ZUBIRAN"

INSTITUTO DE SEGURIDAD Y SERVICIOS SOCIALES DE LOS TRABAJADORES DEL ESTADO

Hospital Regional Adolfo López Mateos

SOCIEDAD MEXICANA DE SEGURIDAD RADIOLOGICA, A.C.

SOCIEDAD MEXICANA DE RADIOTERAPEUTAS, A.C.

SOCIEDAD MEXICANA DE MEDICINA NUCLEAR, A.C.

ABC INSTRUMENTACION ANALITICA, S.A. DE C.V.

CONTROL DE RADIACIONES E INGENIERIA, S.A. DE C.V.

GARANTIA DE CALIDAD EN LA APLICACION DE RADIACIONES, A.C.

MEDIDORES INDUSTRIALES Y MEDICOS, S.A. DE C.V.

NUCLEAR INGENIERIA, S.A. DE C.V.

RADIACION APLICADA A LA INDUSTRIA, S.A. DE C.V.

SERVICIOS INTEGRALES PARA LA RADIACION, S.A. DE C.V.

**PROY-NOM-039-NUCL-2010, ESPECIFICACIONES PARA LA EXENCION DE PRACTICAS O FUENTES
ADSCRITAS A ALGUNA PRACTICA, QUE UTILIZAN FUENTES DE RADIACION IONIZANTE, DE
ALGUNA O DE TODAS LAS CONDICIONES REGULADORAS**

INDICE

0. Introducción
1. Objetivo
2. Campo de aplicación
3. Definiciones
4. Especificaciones para la exención
 - Apéndice A (Normativo) Concentración de actividad y actividad exenta para cada radionúclido
 - Apéndice B (Normativo) Solicitud para exención condicional de productos de consumo
 - Apéndice C (Normativo) Información para solicitar la exención condicional de fuentes y de prácticas
5. Concordancia con normas internacionales y normas mexicanas
6. Bibliografía
7. Evaluación de la conformidad
8. Observancia
9. Vigencia

0. Introducción

En algunas prácticas que utilizan fuentes, existen situaciones en las cuales la cantidad de material radiactivo o el nivel de la radiación ionizante es tal que, los riesgos no representan un peligro para la población ni para el ambiente por lo que es innecesario e impráctico el establecer controles reguladores relacionados con la seguridad radiológica para esas fuentes. Por tal motivo, esta norma establece las condiciones por las cuales se exentarán las prácticas y fuentes de algunos o todos los controles reguladores establecidos por la Comisión.

1. Objetivo

Establecer las especificaciones para exentar prácticas y fuentes.

2. Campo de aplicación

Esta norma aplica a prácticas y fuentes adscritas a prácticas que por sus características e intensidad puedan quedar exentas de todos o parte de los controles reguladores establecidos por la Comisión. Quedan fuera del alcance de esta norma los equipos generadores de radiación ionizante utilizados con fines de diagnóstico médico, el material radiactivo de origen natural y el transporte de material radiactivo.

3. Definiciones

Para efectos de la presente norma se entiende por:

3.1 Comisión: La Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias.

3.2 Exención: Acto de autoridad mediante el cual la Comisión establece qué prácticas o fuentes no requieren sujetarse a algunos o todos los controles reguladores establecidos por la misma.

3.3 Fuente: Cualquier instalación, dispositivo o situación que pueda causar exposición a la radiación ya sea por la emisión de radiación ionizante o por la liberación de sustancias o materiales radiactivos.

3.4 Práctica: Cualquier actividad humana que introduce fuentes de exposición o vías de exposición adicionales o extiende la exposición a más personas o modifica el conjunto de vías de exposición debidas a las fuentes existentes, de forma que aumente la exposición o la probabilidad de exposición de personas o el número de las personas expuestas.

3.5 Productos de consumo: Artículo, que contiene material radiactivo, fácilmente disponible en el mercado para cualquier miembro de la población sin que se imponga requisito alguno para su comercialización relativo a las fuentes de radiación que pueda contener, ejemplos de estos artículos son los detectores de humo, cuadrantes luminosos y tubos generadores de iones.

3.6 Dispensa: Acto mediante el cual la Comisión libera del control regulador a los residuos radiactivos, provenientes de prácticas autorizadas.

4. Especificaciones para la exención

4.1 Criterios de exención

Para exentar una práctica o fuente se tienen que cumplir los siguientes criterios de exención en todas las situaciones que impliquen exposición al público:

4.1.1 El equivalente de dosis efectiva para cualquier miembro del público debido a la práctica o fuente debe ser menor o igual a 10 µSv en un año, y

4.1.2 El equivalente de dosis efectiva colectiva comprometida resultante de un año de realización de la práctica no supere 1 Sv-persona o que una evaluación de la optimización de la protección radiológica demuestre que la exención es la opción óptima.

4.2 Exención incondicional

4.2.1 Cualquier fuente adscrita a una práctica que contenga material radiactivo y que cumpla con alguno de los siguientes criterios quedará exenta incondicionalmente:

4.2.1.1 Las fuentes con un solo radionúclido y la actividad máxima en cualquier momento sea igual o menor al límite establecido en la columna 2 del Apéndice A para dicho radionúclido; o

4.2.1.2 Las fuentes con un solo radionúclido y la concentración máxima en cualquier momento sea igual o menor al límite establecido en la columna 1 del Apéndice A para dicho radionúclido; o

4.2.1.3 Las fuentes con varios radionúclidos que cumplan con alguna de las siguientes relaciones:

$$\sum_i \frac{A_i}{L_{Ai}} \leq 1 \quad \text{o} \quad \sum_i \frac{C_i}{L_{Ci}} \leq 1$$

Donde A_i es la actividad y C_i la concentración de actividad para el radionúclido i según corresponda y L_{Ai} es el límite de actividad (columna 2) y L_{Ci} es el límite de concentración de actividad (columna 1), para el radionúclido i , tomado del Apéndice A.

En el análisis para demostrar el cumplimiento de alguno de los tres criterios anteriores no deben incluirse: los residuos dispensados, el material radiactivo contenido en los productos de consumo, ni las fuentes selladas o abiertas exentas condicionalmente que se encuentren en la instalación.

4.2.2 En el caso de equipos generadores de radiación ionizante se considerarán exentos incondicionalmente a aquellos que cumplan con alguno de los siguientes criterios:

4.2.2.1 En condiciones normales de operación no produzcan una rapidez de equivalente de dosis ambiental o una rapidez de equivalente de dosis direccional, según sea el caso, superior a 1 µSv/h a una distancia de 0.1 m medida desde cualquier superficie accesible del dispositivo; o bien

4.2.2.2 La energía máxima de la radiación producida no sea superior a 5 keV.

4.3 Exención de fuentes que utilicen residuos dispensados.

Las fuentes adscritas a prácticas que utilicen residuos radiactivos que hayan sido dispensados conforme a la normativa aplicable, estarán exentas del control regulador siempre y cuando se cumpla con las condiciones bajo las cuales se dispensaron.

4.4 Exención Condicional

4.4.1 Podrá obtenerse la autorización de exención condicional por parte de la Comisión y quedará bajo vigilancia de la misma, cualquier fuente adscrita a una práctica que no cumpla con los criterios de exención incondicional indicados en el numeral 4.2, pero que se demuestre a la Comisión que se cumple con los criterios de exención establecidos en el numeral 4.1 bajo las condiciones previstas de uso del material radiactivo tanto en condiciones normales como las que accidentalmente puedan presentarse.

4.4.2 Podrán quedar exentos los productos de consumo que no cumplan con los criterios de exención incondicional indicados en el numeral 4.2 si, antes de su fabricación o importación, se obtiene la autorización correspondiente, previa demostración ante la Comisión del cumplimiento de los siguientes criterios:

4.4.2.1 El producto de consumo presenta ventajas, que en relación con su riesgo potencial, justifican su utilización dentro del país;

4.4.2.2 El material radiactivo se presenta como una fuente sellada;

4.4.2.3 Bajo condiciones normales de operación, no cause una rapidez de equivalente de dosis ambiental o una rapidez de equivalente de dosis direccional, según el caso, superior a 1 $\mu\text{Sv/h}$ a una distancia de 0.1 m medida desde cualquier superficie accesible al producto de consumo; y

4.4.2.4 Se han establecido previsiones para, en la medida de lo posible, lograr su recuperación una vez concluida su vida útil.

En el Apéndice B (Normativo) se establece el procedimiento y la información que se debe entregar a la Comisión para obtener la autorización de exención condicional de un producto de consumo.

**APENDICE A
(NORMATIVO)**

**CONCENTRACION DE ACTIVIDAD Y ACTIVIDAD
EXENTA PARA CADA RADIONUCLIDO**

Tabla 1

RADIONUCLIDO	COLUMNA 1	COLUMNA 2	RADIONUCLIDO	COLUMNA 1	COLUMNA 2
	CONCENTRACION DE ACTIVIDAD (Bq/kg)	ACTIVIDAD (Bq)		CONCENTRACION DE ACTIVIDAD (Bq/kg)	ACTIVIDAD (Bq)
^3H y Compuestos tritiados	1×10^9	1×10^9	^{22}Na	1×10^4	1×10^6
^7B	1×10^6	1×10^7	^{24}Na	1×10^4	1×10^5
^{10}Be	1×10^7	1×10^6	^{28}Mg	1×10^4	1×10^5
^{11}C	1×10^4	1×10^6	^{26}Al	1×10^4	1×10^5
^{11}C monóxido	1×10^4	1×10^9	^{31}Si	1×10^6	1×10^6
^{11}C dióxido	1×10^4	1×10^9	^{32}Si	1×10^6	1×10^6
^{14}C	1×10^7	1×10^7	^{32}P	1×10^6	1×10^5
^{14}C monóxido	1×10^{12}	1×10^{11}	^{33}P	1×10^8	1×10^8
^{14}C dióxido	1×10^{10}	1×10^{11}	^{35}S	1×10^8	1×10^8
^{13}N	1×10^5	1×10^9	^{35}S (vapor)	1×10^9	1×10^9
^{19}Ne	1×10^5	1×10^9	^{36}Cl	1×10^7	1×10^6
^{15}O	1×10^5	1×10^9	^{38}Cl	1×10^4	1×10^5
^{18}F	1×10^4	1×10^6	^{39}Cl	1×10^4	1×10^5
			^{37}Ar	1×10^9	1×10^8

RADIONUCLIDO	COLUMNA 1	COLUMNA 2
	CONCENTRACION DE ACTIVIDAD (Bq/kg)	ACTIVIDAD (Bq)
³⁹ Ar	1 × 10 ¹⁰	1 × 10 ⁴
⁴¹ Ar	1 × 10 ⁵	1 × 10 ⁹
⁴⁰ K	1 × 10 ⁵	1 × 10 ⁶
⁴² K	1 × 10 ⁵	1 × 10 ⁶
⁴³ K	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁶
⁴⁴ K	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁵
⁴⁵ K	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁵
⁴¹ Ca	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁶
⁴⁵ Ca	1 × 10 ⁷	1 × 10 ⁷
⁴⁷ Ca	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁶
⁴³ Sc	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁶
⁴⁴ Sc	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁵
^{44m} Sc	1 × 10 ⁵	1 × 10 ⁷
⁴⁶ Sc	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁶
⁴⁷ Sc	1 × 10 ⁵	1 × 10 ⁶
⁴⁸ Sc	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁵
⁴⁹ Sc	1 × 10 ⁶	1 × 10 ⁵
⁴⁴⁺ Ti	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁵
⁴⁵ Ti	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁶
⁴⁷ V	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁵
⁴⁸ V	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁵
⁴⁹ V	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁷
⁴⁸ Cr	1 × 10 ⁵	1 × 10 ⁶
⁴⁹ Cr	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁶
⁵¹ Cr	1 × 10 ⁶	1 × 10 ⁷
⁵² Fe	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁶
⁵⁵ Fe	1 × 10 ⁷	1 × 10 ⁶
⁵⁹ Fe	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁶
⁶⁰⁺ Fe	1 × 10 ⁵	1 × 10 ⁵
⁵¹ Mn	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁵
⁵² Mn	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁵
^{52m} Mn	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁵
⁵³ Mn	1 × 10 ⁷	1 × 10 ⁹
⁵⁴ Mn	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁶
⁵⁶ Mn	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁵
⁵⁵ Co	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁶

RADIONUCLIDO	COLUMNA 1	COLUMNA 2
	CONCENTRACION DE ACTIVIDAD (Bq/kg)	ACTIVIDAD (Bq)
⁵⁶ Co	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁵
⁵⁷ Co	1 × 10 ⁵	1 × 10 ⁶
⁵⁸ Co	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁶
^{58m} Co	1 × 10 ⁷	1 × 10 ⁷
⁶⁰ Co	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁵
^{60m} Co	1 × 10 ⁶	1 × 10 ⁶
⁶¹ Co	1 × 10 ⁵	1 × 10 ⁶
^{62m} Co	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁵
⁵⁶ Ni	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁶
⁵⁷ Ni	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁶
⁵⁹ Ni	1 × 10 ⁷	1 × 10 ⁸
⁶³ Ni	1 × 10 ⁸	1 × 10 ⁸
⁶⁵ Ni	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁶
⁶⁷ Ni	1 × 10 ⁷	1 × 10 ⁷
⁶⁰ Cu	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁵
⁶¹ Cu	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁶
⁶⁴ Cu	1 × 10 ⁵	1 × 10 ⁶
⁶⁷ Cu	1 × 10 ⁵	1 × 10 ⁶
⁶² Zn	1 × 10 ⁵	1 × 10 ⁶
⁶³ Zn	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁵
⁶⁵ Zn	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁶
⁶⁹ Zn	1 × 10 ⁷	1 × 10 ⁶
^{69m} Zn	1 × 10 ⁵	1 × 10 ⁶
^{71m} Zn	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁶
⁷² Zn	1 × 10 ⁵	1 × 10 ⁶
⁶⁶ Ge	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁶
⁶⁷ Ge	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁵
⁶⁸⁺ Ge	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁵
⁶⁹ Ge	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁶
⁷¹ Ge	1 × 10 ⁷	1 × 10 ⁸
⁷⁵ Ge	1 × 10 ⁶	1 × 10 ⁶
⁷⁷ Ge	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁵
⁷⁸ Ge	1 × 10 ⁵	1 × 10 ⁶
⁶⁵ Ga	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁵
⁶⁶ Ga	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁵
⁶⁷ Ga	1 × 10 ⁵	1 × 10 ⁶

RADIONUCLIDO	COLUMNA 1	COLUMNA 2
	CONCENTRACION DE ACTIVIDAD (Bq/kg)	ACTIVIDAD (Bq)
⁶⁸ Ga	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁵
⁷⁰ Ga	1 × 10 ⁶	1 × 10 ⁶
⁷² Ga	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁵
⁷³ Ga	1 × 10 ⁵	1 × 10 ⁶
⁶⁹ As	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁵
⁷⁰ As	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁵
⁷¹ As	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁶
⁷² As	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁵
⁷³ As	1 × 10 ⁶	1 × 10 ⁷
⁷⁴ As	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁶
⁷⁶ As	1 × 10 ⁵	1 × 10 ⁵
⁷⁷ As	1 × 10 ⁶	1 × 10 ⁶
⁷⁸ As	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁵
⁷⁰ Se	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁶
⁷³ Se	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁶
^{73m} Se	1 × 10 ⁵	1 × 10 ⁶
⁷⁵ Se	1 × 10 ⁵	1 × 10 ⁶
⁷⁹ Se	1 × 10 ⁷	1 × 10 ⁷
⁸¹ Se	1 × 10 ⁶	1 × 10 ⁶
^{81m} Se	1 × 10 ⁶	1 × 10 ⁷
⁸³ Se	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁵
⁷⁴ Br	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁵
^{74m} Br	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁵
⁷⁵ Br	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁶
⁷⁶ Br	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁵
⁷⁷ Br	1 × 10 ⁵	1 × 10 ⁶
⁸⁰ Br	1 × 10 ⁵	1 × 10 ⁵
^{80m} Br	1 × 10 ⁶	1 × 10 ⁷
⁸² Br	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁶
⁸³ Br	1 × 10 ⁶	1 × 10 ⁶
⁸⁴ Br	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁵
⁷⁴ Kr	1 × 10 ⁵	1 × 10 ⁹
⁷⁶ Kr	1 × 10 ⁵	1 × 10 ⁹
⁷⁷ Kr	1 × 10 ⁵	1 × 10 ⁹
⁷⁹ Kr	1 × 10 ⁶	1 × 10 ⁵
⁸¹ Kr	1 × 10 ⁷	1 × 10 ⁷

RADIONUCLIDO	COLUMNA 1	COLUMNA 2
	CONCENTRACION DE ACTIVIDAD (Bq/kg)	ACTIVIDAD (Bq)
^{81m} Kr	1 × 10 ⁶	1 × 10 ¹⁰
^{83m} Kr	1 × 10 ⁸	1 × 10 ¹²
⁸⁵ Kr	1 × 10 ⁸	1 × 10 ⁴
^{85m} Kr	1 × 10 ⁶	1 × 10 ¹⁰
⁸⁷ Kr	1 × 10 ⁵	1 × 10 ⁹
⁸⁸ Kr	1 × 10 ⁵	1 × 10 ⁹
⁸⁰ Sr	1 × 10 ⁶	1 × 10 ⁷
⁸¹ Sr	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁵
⁸²⁺ Sr	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁵
⁸³ Sr	1 × 10 ⁴	1 × 10 ²
⁸⁵ Sr	1 × 10 ⁵	1 × 10 ⁶
^{85m} Sr	1 × 10 ⁵	1 × 10 ⁷
^{87m} Sr	1 × 10 ⁵	1 × 10 ⁶
⁸⁹ Sr	1 × 10 ⁶	1 × 10 ⁶
⁹⁰⁺ Sr	1 × 10 ⁵	1 × 10 ⁴
⁹¹ Sr	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁵
⁹² Sr	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁶
⁸⁶ Y	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁵
^{86m} Y	1 × 10 ⁵	1 × 10 ⁷
⁸⁷⁺ Y	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁶
⁸⁸ Y	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁶
⁹⁰ Y	1 × 10 ⁶	1 × 10 ⁵
^{90m} Y	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁶
⁹¹ Y	1 × 10 ⁶	1 × 10 ⁶
^{91m} Y	1 × 10 ⁵	1 × 10 ⁶
⁹² Y	1 × 10 ⁵	1 × 10 ⁵
⁹³ Y	1 × 10 ⁵	1 × 10 ⁵
⁹⁴ Y	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁵
⁹⁵ Y	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁵
⁷⁹ Rb	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁵
⁸¹ Rb	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁶
^{81m} Rb	1 × 10 ⁶	1 × 10 ⁷
^{82m} Rb	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁶
⁸³⁺ Rb	1 × 10 ⁵	1 × 10 ⁶
⁸⁴ Rb	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁶
⁸⁶ Rb	1 × 10 ⁵	1 × 10 ⁵

RADIONUCLIDO	COLUMNA 1	COLUMNA 2
	CONCENTRACION DE ACTIVIDAD (Bq/kg)	ACTIVIDAD (Bq)
⁸⁷ Rb	1×10^7	1×10^7
⁸⁸ Rb	1×10^4	1×10^5
⁸⁹ Rb	1×10^4	1×10^5
⁸⁶ Zr	1×10^5	1×10^7
⁸⁸ Zr	1×10^5	1×10^6
⁸⁹ Zr	1×10^4	1×10^6
⁹³⁺ Zr	1×10^6	1×10^7
⁹⁵ Zr	1×10^4	1×10^6
⁹⁷⁺ Zr	1×10^4	1×10^5
⁸⁸ Nb	1×10^4	1×10^5
⁸⁹ Nb (2.03 horas)	1×10^4	1×10^5
⁸⁹ Nb (1.01 horas)	1×10^4	1×10^5
⁹⁰ Nb	1×10^4	1×10^5
^{93m} Nb	1×10^7	1×10^7
⁹⁴ Nb	1×10^4	1×10^6
⁹⁵ Nb	1×10^4	1×10^6
^{95m} Nb	1×10^5	1×10^7
⁹⁶ Nb	1×10^4	1×10^5
⁹⁷ Nb	1×10^4	1×10^6
⁹⁸ Nb	1×10^4	1×10^5
⁹³ Tc	1×10^4	1×10^6
^{93m} Tc	1×10^4	1×10^6
⁹⁴ Tc	1×10^4	1×10^6
^{94m} Tc	1×10^4	1×10^5
⁹⁵ Tc	1×10^4	1×10^6
^{95m+} Tc	1×10^4	1×10^6
⁹⁶ Tc	1×10^4	1×10^6
^{96m} Tc	1×10^6	1×10^7
⁹⁷ Tc	1×10^6	1×10^8
^{97m} Tc	1×10^6	1×10^7
⁹⁸ Tc	1×10^4	1×10^6
⁹⁹ Tc	1×10^7	1×10^7
^{99m} Tc	1×10^5	1×10^7
¹⁰¹ Tc	1×10^5	1×10^6
¹⁰⁴ Tc	1×10^4	1×10^5
⁹⁰ Mo	1×10^4	1×10^6

RADIONUCLIDO	COLUMNA 1	COLUMNA 2
	CONCENTRACION DE ACTIVIDAD (Bq/kg)	ACTIVIDAD (Bq)
⁹³ Mo	1×10^6	1×10^8
^{93m} Mo	1×10^4	1×10^6
⁹⁹ Mo	1×10^5	1×10^6
¹⁰¹ Mo	1×10^4	1×10^6
⁹⁴ Ru	1×10^5	1×10^6
⁹⁷ Ru	1×10^5	1×10^7
¹⁰³ Ru	1×10^5	1×10^6
¹⁰⁵ Ru	1×10^4	1×10^6
¹⁰⁶⁺ Ru	1×10^5	1×10^5
⁹⁹ Rh	1×10^4	1×10^6
^{99m} Rh	1×10^4	1×10^6
¹⁰⁰ Rh	1×10^4	1×10^6
¹⁰¹ Rh	1×10^5	1×10^7
^{101m} Rh	1×10^5	1×10^6
¹⁰² Rh	1×10^4	1×10^6
^{102m} Rh	1×10^5	1×10^6
^{103m} Rh	1×10^7	1×10^8
¹⁰⁵ Rh	1×10^5	1×10^7
^{106m} Rh	1×10^4	1×10^5
¹⁰⁷ Rh	1×10^5	1×10^6
¹⁰⁰ Pd	1×10^5	1×10^7
¹⁰¹ Pd	1×10^5	1×10^6
¹⁰³ Pd	1×10^6	1×10^8
¹⁰⁷ Pd	1×10^8	1×10^8
¹⁰⁹ Pd	1×10^6	1×10^6
¹⁰⁴ Cd	1×10^5	1×10^7
¹⁰⁷ Cd	1×10^6	1×10^7
¹⁰⁹ Cd	1×10^7	1×10^6
¹¹³ Cd	1×10^6	1×10^6
^{113m} Cd	1×10^6	1×10^6
¹¹⁵ Cd	1×10^5	1×10^6
^{115m} Cd	1×10^6	1×10^6
¹¹⁷ Cd	1×10^4	1×10^6
^{117m} Cd	1×10^4	1×10^6
¹⁰² Ag	1×10^4	1×10^5
¹⁰³ Ag	1×10^4	1×10^6

RADIONUCLIDO	COLUMNA 1	COLUMNA 2
	CONCENTRACION DE ACTIVIDAD (Bq/kg)	ACTIVIDAD (Bq)
¹⁰⁴ Ag	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁶
^{104m} Ag	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁶
¹⁰⁵ Ag	1 × 10 ⁵	1 × 10 ⁶
¹⁰⁶ Ag	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁶
^{106m} Ag	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁶
^{108m+} Ag	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁶
^{110m} Ag	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁶
¹¹¹ Ag	1 × 10 ⁶	1 × 10 ⁶
¹¹² Ag	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁵
¹¹⁵ Ag	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁵
¹⁰⁹ In	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁶
¹¹⁰ In (4.9 horas)	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁶
¹¹⁰ In (69.1 minutos)	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁵
¹¹¹ In	1 × 10 ⁵	1 × 10 ⁶
¹¹² In	1 × 10 ⁵	1 × 10 ⁶
^{113m} In	1 × 10 ⁵	1 × 10 ⁶
¹¹⁴ In	1 × 10 ⁶	1 × 10 ⁵
^{114m} In	1 × 10 ⁵	1 × 10 ⁶
¹¹⁵ In	1 × 10 ⁶	1 × 10 ⁵
^{115m} In	1 × 10 ⁵	1 × 10 ⁶
^{116m} In	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁵
¹¹⁷ In	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁶
^{117m} In	1 × 10 ⁵	1 × 10 ⁶
^{119m} In	1 × 10 ⁵	1 × 10 ⁵
¹¹⁰ Sn	1 × 10 ⁵	1 × 10 ⁷
¹¹¹ Sn	1 × 10 ⁵	1 × 10 ⁶
¹¹³ Sn	1 × 10 ⁶	1 × 10 ⁷
^{117m} Sn	1 × 10 ⁵	1 × 10 ⁶
^{119m} Sn	1 × 10 ⁶	1 × 10 ⁷
¹²¹ Sn	1 × 10 ⁸	1 × 10 ⁷
^{121m+} Sn	1 × 10 ⁶	1 × 10 ⁷
¹²³ Sn	1 × 10 ⁶	1 × 10 ⁶
^{123m} Sn	1 × 10 ⁵	1 × 10 ⁶
¹²⁵ Sn	1 × 10 ⁵	1 × 10 ⁵
¹²⁶⁺ Sn	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁵

RADIONUCLIDO	COLUMNA 1	COLUMNA 2
	CONCENTRACION DE ACTIVIDAD (Bq/kg)	ACTIVIDAD (Bq)
¹²⁷ Sn	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁶
¹²⁸ Sn	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁶
¹¹⁵ Sb	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁶
¹¹⁶ Sb	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁶
^{116m} Sb	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁵
¹¹⁷ Sb	1 × 10 ⁵	1 × 10 ⁷
¹¹⁸ Sb	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁶
¹¹⁹ Sb	1 × 10 ⁶	1 × 10 ⁷
¹²⁰ Sb (5.76 días)	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁶
¹²⁰ Sb (15.89 minutos)	1 × 10 ⁵	1 × 10 ⁶
¹²² Sb	1 × 10 ⁵	1 × 10 ⁴
¹²⁴ Sb	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁶
^{124m} Sb	1 × 10 ⁵	1 × 10 ⁶
¹²⁵ Sb	1 × 10 ⁵	1 × 10 ⁶
¹²⁶ Sb	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁵
^{126m} Sb	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁶
¹²⁷ Sb	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁵
¹²⁸ Sb (9.01 horas)	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁵
¹²⁸ Sb (10.4 minutos)	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁶
¹²⁹ Sb	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁶
¹³⁰ Sb	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁵
¹³¹ Sb	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁶
¹²⁰ I	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁵
^{120m} I	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁵
¹²³ I	1 × 10 ⁵	1 × 10 ⁷
¹²⁴ I	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁶
¹²⁵ I	1 × 10 ⁶	1 × 10 ⁶
¹²⁶ I	1 × 10 ⁵	1 × 10 ⁶
¹²⁸ I	1 × 10 ⁵	1 × 10 ⁵
¹²⁹ I	1 × 10 ⁵	1 × 10 ⁵
¹³⁰ I	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁶
¹³¹ I	1 × 10 ⁵	1 × 10 ⁶
¹³² I	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁵
^{132m} I	1 × 10 ⁵	1 × 10 ⁶

RADIONUCLIDO	COLUMNA 1	COLUMNA 2
	CONCENTRACION DE ACTIVIDAD (Bq/kg)	ACTIVIDAD (Bq)
¹³³ I	1×10^4	1×10^6
¹³⁴ I	1×10^4	1×10^5
¹³⁵ I	1×10^4	1×10^6
¹²⁵ Cs	1×10^4	1×10^4
¹²⁷ Cs	1×10^5	1×10^5
¹²⁹ Cs	1×10^5	1×10^5
¹³⁰ Cs	1×10^5	1×10^6
¹³¹ Cs	1×10^6	1×10^6
¹³² Cs	1×10^4	1×10^5
^{134m} Cs	1×10^6	1×10^5
¹³⁴ Cs	1×10^4	1×10^4
^{135m} Cs	1×10^4	1×10^6
¹³⁵ Cs	1×10^7	1×10^7
¹³⁶ Cs	1×10^4	1×10^5
¹³⁷⁺ Cs	1×10^4	1×10^4
¹³⁸ Cs	1×10^4	1×10^4
¹¹⁶ Te	1×10^5	1×10^7
¹²¹ Te	1×10^4	1×10^6
^{121m} Te	1×10^5	1×10^6
¹²³ Te	1×10^6	1×10^7
¹²³ Te	1×10^5	1×10^7
^{125m} Te	1×10^6	1×10^7
¹²⁷ Te	1×10^6	1×10^6
^{127m} Te	1×10^6	1×10^7
¹²⁹ Te	1×10^5	1×10^6
^{129m} Te	1×10^6	1×10^6
¹³¹ Te	1×10^5	1×10^5
^{131m} Te	1×10^4	1×10^6
¹³² Te	1×10^5	1×10^7
¹³³ Te	1×10^4	1×10^5
^{133m} Te	1×10^4	1×10^5
¹³⁴ Te	1×10^4	1×10^6
¹²⁰ Xe	1×10^5	1×10^9
¹²¹ Xe	1×10^5	1×10^9
¹²²⁺ Xe	1×10^5	1×10^9
¹²³ Xe	1×10^5	1×10^9

RADIONUCLIDO	COLUMNA 1	COLUMNA 2
	CONCENTRACION DE ACTIVIDAD (Bq/kg)	ACTIVIDAD (Bq)
¹²⁵ Xe	1×10^6	1×10^9
¹²⁷ Xe	1×10^6	1×10^5
^{129m} Xe	1×10^6	1×10^4
^{131m} Xe	1×10^7	1×10^4
^{133m} Xe	1×10^6	1×10^4
¹³³ Xe	1×10^6	1×10^4
¹³⁵ Xe	1×10^6	1×10^{10}
¹³⁸ Xe	1×10^5	1×10^9
¹³⁴ Ce	1×10^6	1×10^7
¹³⁵ Ce	1×10^4	1×10^3
¹³⁷ Ce	1×10^6	1×10^7
^{137m} Ce	1×10^6	1×10^3
¹³⁹ Ce	1×10^5	1×10^6
¹⁴¹ Ce	1×10^5	1×10^7
¹⁴³ Ce	1×10^5	1×10^6
¹⁴⁴⁺ Ce	1×10^5	1×10^5
¹²⁶ Ba	1×10^5	1×10^7
¹²⁸ Ba	1×10^5	1×10^7
¹³¹ Ba	1×10^5	1×10^6
^{131m} Ba	1×10^5	1×10^7
¹³³ Ba	1×10^5	1×10^6
^{133m} Ba	1×10^5	1×10^6
^{135m} Ba	1×10^5	1×10^6
^{137m} Ba	1×10^4	1×10^6
¹³⁹ Ba	1×10^5	1×10^5
¹⁴⁰⁺ Ba	1×10^4	1×10^5
¹⁴¹ Ba	1×10^4	1×10^5
¹⁴² Ba	1×10^4	1×10^6
¹³¹ La	1×10^4	1×10^6
¹³² La	1×10^4	1×10^6
¹³⁵ La	1×10^6	1×10^7
¹³⁷ La	1×10^6	1×10^7
¹³⁸ La	1×10^4	1×10^6
¹⁴⁰ La	1×10^4	1×10^5
¹⁴¹ La	1×10^5	1×10^5
¹⁵² La	1×10^4	1×10^5

RADIONUCLIDO	COLUMNA 1	COLUMNA 2
	CONCENTRACION DE ACTIVIDAD (Bq/kg)	ACTIVIDAD (Bq)
¹⁴³ La	1×10^5	1×10^5
¹³⁶ Pr	1×10^4	1×10^5
¹³⁷ Pr	1×10^5	1×10^6
^{138m} Pr	1×10^4	1×10^6
¹³⁹ Pr	1×10^5	1×10^7
¹⁴² Pr	1×10^5	1×10^5
^{142m} Pr	1×10^{10}	1×10^9
¹⁴³ Pr	1×10^7	1×10^6
¹⁴⁴ Pr	1×10^5	1×10^5
¹⁴⁵ Pr	1×10^6	1×10^5
¹⁴⁷ Pr	1×10^4	1×10^5
¹⁴¹ Pm	1×10^4	1×10^5
¹⁴³ Pm	1×10^5	1×10^6
¹⁴⁴ Pm	1×10^4	1×10^6
¹⁴⁵ Pm	1×10^6	1×10^7
¹⁴⁶ Pm	1×10^4	1×10^6
¹⁴⁷ Pm	1×10^7	1×10^7
¹⁴⁸ Pm	1×10^4	1×10^6
^{148m} Pm	1×10^4	1×10^6
¹⁴⁹ Pm	1×10^6	1×10^6
¹⁵⁰ Pm	1×10^4	1×10^5
¹⁵¹ Pm	1×10^5	1×10^6
¹³⁶ Nd	1×10^5	1×10^6
¹³⁸ Nd	1×10^6	1×10^7
¹³⁹ Nd	1×10^5	1×10^6
^{139m} Nd	1×10^4	1×10^6
¹⁴¹ Nd	1×10^5	1×10^7
¹⁴⁷ Nd	1×10^5	1×10^6
¹⁴⁹ Nd	1×10^5	1×10^6
¹⁵¹ Nd	1×10^4	1×10^5
¹⁴¹ Sm	1×10^4	1×10^5
^{141m} Sm	1×10^4	1×10^6
¹⁴² Sm	1×10^2	1×10^7
¹⁴⁵ Sm	1×10^2	1×10^7
¹⁴⁶ Sm	1×10^4	1×10^5
¹⁴⁷ Sm	1×10^4	1×10^4

RADIONUCLIDO	COLUMNA 1	COLUMNA 2
	CONCENTRACION DE ACTIVIDAD (Bq/kg)	ACTIVIDAD (Bq)
¹⁵¹ Sm	1×10^7	1×10^8
¹⁵³ Sm	1×10^5	1×10^6
¹⁵⁵ Sm	1×10^5	1×10^6
¹⁵⁶ Sm	1×10^5	1×10^6
¹⁴⁵ Eu	1×10^4	1×10^6
¹⁴⁶ Eu	1×10^4	1×10^6
¹⁴⁷ Eu	1×10^5	1×10^6
¹⁴⁸ Eu	1×10^4	1×10^6
¹⁴⁹ Eu	1×10^5	1×10^7
¹⁵⁰ Eu (34.2 años)	1×10^4	1×10^6
¹⁵⁰ Eu (12.6 horas)	1×10^6	1×10^6
¹⁵² Eu	1×10^4	1×10^6
^{152m} Eu	1×10^5	1×10^6
¹⁵⁴ Eu	1×10^4	1×10^6
¹⁵⁵ Eu	1×10^5	1×10^7
¹⁵⁶ Eu	1×10^4	1×10^6
¹⁵⁷ Eu	1×10^5	1×10^6
¹⁵⁸ Eu	1×10^4	1×10^5
¹⁴⁵ Gd	1×10^4	1×10^5
¹⁴⁶⁺ Gd	1×10^4	1×10^6
¹⁴⁷ Gd	1×10^4	1×10^6
¹⁴⁸ Gd	1×10^4	1×10^4
¹⁴⁹ Gd	1×10^5	1×10^6
¹⁵¹ Gd	1×10^5	1×10^7
¹⁵² Gd	1×10^4	1×10^4
¹⁵³ Gd	1×10^5	1×10^7
¹⁵⁹ Gd	1×10^6	1×10^6
¹⁴⁷ Tb	1×10^4	1×10^6
¹⁴⁹ Tb	1×10^4	1×10^6
¹⁵⁰ Tb	1×10^4	1×10^6
¹⁵¹ Tb	1×10^4	1×10^6
¹⁵³ Tb	1×10^5	1×10^7
¹⁵⁴ Tb	1×10^4	1×10^6
¹⁵⁵ Tb	1×10^5	1×10^7
¹⁵⁶ Tb	1×10^4	1×10^6
^{156m} Tb(24.4 horas)	1×10^6	1×10^7

RADIONUCLIDO	COLUMNA 1	COLUMNA 2
	CONCENTRACION DE ACTIVIDAD (Bq/kg)	ACTIVIDAD (Bq)
^{156m} Tb (5 horas)	1×10^7	1×10^7
¹⁵⁷ Tb	1×10^7	1×10^7
¹⁵⁸ Tb	1×10^4	1×10^6
¹⁶⁰ Tb	1×10^4	1×10^6
¹⁶¹ Tb	1×10^6	1×10^6
¹⁵⁵ Dy	1×10^4	1×10^6
¹⁵⁷ Dy	1×10^5	1×10^6
¹⁵⁹ Dy	1×10^6	1×10^7
¹⁶⁵ Dy	1×10^6	1×10^6
¹⁶⁶ Dy	1×10^6	1×10^6
¹⁵⁵ Ho	1×10^5	1×10^6
¹⁵⁷ Ho	1×10^5	1×10^6
¹⁵⁹ Ho	1×10^5	1×10^6
¹⁶¹ Ho	1×10^5	1×10^7
¹⁶² Ho	1×10^5	1×10^7
^{162m} Ho	1×10^4	1×10^6
¹⁶⁴ Ho	1×10^6	1×10^6
^{164m} Ho	1×10^6	1×10^7
¹⁶⁶ Ho	1×10^6	1×10^5
^{166m} Ho	1×10^4	1×10^6
¹⁶⁷ Ho	1×10^5	1×10^6
¹⁶¹ Er	1×10^4	1×10^6
¹⁶⁵ Er	1×10^6	1×10^7
¹⁶⁹ Er	1×10^7	1×10^7
¹⁷¹ Er	1×10^5	1×10^6
¹⁷² Er	1×10^5	1×10^6
¹⁶² Tm	1×10^4	1×10^6
¹⁶⁶ Tm	1×10^4	1×10^6
¹⁶⁷ Tm	1×10^5	1×10^6
¹⁷⁰ Tm	1×10^6	1×10^6
¹⁷¹ Tm	1×10^7	1×10^8
¹⁷² Tm	1×10^5	1×10^6
¹⁷³ Tm	1×10^5	1×10^6
¹⁷⁵ Tm	1×10^4	1×10^6
¹⁶² Yb	1×10^5	1×10^7
¹⁶⁶ Yb	1×10^5	1×10^7

RADIONUCLIDO	COLUMNA 1	COLUMNA 2
	CONCENTRACION DE ACTIVIDAD (Bq/kg)	ACTIVIDAD (Bq)
¹⁶⁷ Yb	1×10^5	1×10^6
¹⁶⁹ Yb	1×10^5	1×10^7
¹⁷⁵ Yb	1×10^6	1×10^7
¹⁷⁷ Yb	1×10^5	1×10^6
¹⁷⁸ Yb	1×10^6	1×10^6
¹⁶⁹ Lu	1×10^4	1×10^6
¹⁷⁰ Lu	1×10^4	1×10^6
¹⁷¹ Lu	1×10^4	1×10^6
¹⁷² Lu	1×10^4	1×10^6
¹⁷³ Lu	1×10^5	1×10^7
¹⁷⁴ Lu	1×10^5	1×10^7
^{174m} Lu	1×10^5	1×10^7
¹⁷⁶ Lu	1×10^5	1×10^6
^{176m} Lu	1×10^6	1×10^6
¹⁷⁷ Lu	1×10^6	1×10^7
^{177m} Lu	1×10^4	1×10^6
¹⁷⁸ Lu	1×10^5	1×10^5
^{178m} Lu	1×10^4	1×10^5
¹⁷⁹ Lu	1×10^6	1×10^6
¹⁷² Ta	1×10^4	1×10^6
¹⁷³ Ta	1×10^4	1×10^6
¹⁷⁴ Ta	1×10^4	1×10^6
¹⁷⁵ Ta	1×10^4	1×10^6
¹⁷⁶ Ta	1×10^4	1×10^6
¹⁷⁷ Ta	1×10^5	1×10^7
¹⁷⁸ Ta	1×10^4	1×10^6
¹⁷⁹ Ta	1×10^6	1×10^7
¹⁸⁰ Ta	1×10^4	1×10^6
^{180m} Ta	1×10^6	1×10^7
¹⁸² Ta	1×10^4	1×10^4
^{182m} Ta	1×10^5	1×10^6
¹⁸³ Ta	1×10^5	1×10^6
¹⁸⁴ Ta	1×10^4	1×10^6
¹⁸⁵ Ta	1×10^5	1×10^5
¹⁸⁶ Ta	1×10^4	1×10^5
¹⁷⁰ Hf	1×10^5	1×10^6

RADIONUCLIDO	COLUMNA 1	COLUMNA 2
	CONCENTRACION DE ACTIVIDAD (Bq/kg)	ACTIVIDAD (Bq)
¹⁷²⁺ Hf	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁶
¹⁷³ Hf	1 × 10 ⁵	1 × 10 ⁶
¹⁷⁵ Hf	1 × 10 ⁵	1 × 10 ⁶
^{177m} Hf	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁵
^{178m} Hf	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁶
^{179m} Hf	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁶
¹⁸⁰ Hf	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁶
¹⁸¹ Hf	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁶
¹⁸² Hf	1 × 10 ⁵	1 × 10 ^{6Ir-}
^{182m} Hf	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁶
¹⁸³ Hf	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁶
¹⁸⁴ Hf	1 × 10 ⁵	1 × 10 ⁶
¹⁷⁶ W	1 × 10 ⁵	1 × 10 ⁶
¹⁷⁷ W	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁶
¹⁷⁸⁺ W	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁶
¹⁷⁹ W	1 × 10 ⁵	1 × 10 ⁷
¹⁸¹ W	1 × 10 ⁶	1 × 10 ⁷
¹⁸⁵ W	1 × 10 ⁷	1 × 10 ⁷
¹⁸⁷ W	1 × 10 ⁵	1 × 10 ⁶
¹⁸⁸⁺ W	1 × 10 ⁵	1 × 10 ⁵
¹⁷⁷ Re	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁶
¹⁷⁸ Re	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁶
¹⁸¹ Re	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁶
¹⁸² Re (64 horas)	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁶
¹⁸² Re (12.7 horas)	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁶
¹⁸⁴ Re	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁶
^{184m} Re	1 × 10 ⁵	1 × 10 ⁶
¹⁸⁶ Re	1 × 10 ⁶	1 × 10 ⁶
^{186m} Re	1 × 10 ⁶	1 × 10 ⁷
¹⁸⁷ Re	1 × 10 ⁹	1 × 10 ⁹
¹⁸⁸ Re	1 × 10 ⁵	1 × 10 ⁵
^{188m} Re	1 × 10 ⁵	1 × 10 ⁷
¹⁸⁹⁺ Re	1 × 10 ⁵	1 × 10 ⁶
¹⁸⁰ Os	1 × 10 ⁵	1 × 10 ⁷
¹⁸¹ Os	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁶
¹⁸² Os	1 × 10 ⁵	1 × 10 ⁶

RADIONUCLIDO	COLUMNA 1	COLUMNA 2
	CONCENTRACION DE ACTIVIDAD (Bq/kg)	ACTIVIDAD (Bq)
¹⁸² Os	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁶
^{189m} Os	1 × 10 ⁷	1 × 10 ⁷
¹⁹¹ Os	1 × 10 ⁵	1 × 10 ⁷
^{191m} Os	1 × 10 ⁶	1 × 10 ⁷
¹⁹³ Os	1 × 10 ⁵	1 × 10 ⁶
^{194m+} Os	1 × 10 ⁵	1 × 10 ⁵
¹⁸² Ir	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁵
¹⁸⁴ Ir	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁶
¹⁸⁵ Ir	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁶
¹⁸⁶ Ir (15.8 horas)	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁶
¹⁸⁶ Ir (1.75 horas)	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁶
¹⁸⁷ Ir	1 × 10 ⁵	1 × 10 ⁶
¹⁸⁸ Ir	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁶
¹⁸⁹⁺ Ir	1 × 10 ⁵	1 × 10 ⁷
¹⁹⁰ Ir	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁶
^{190m} Ir (3.1 horas)	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁶
¹⁹⁰ Ir (1.2 horas)	1 × 10 ⁷	1 × 10 ⁷
¹⁹² Ir	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁴
^{192m} Ir	1 × 10 ⁵	1 × 10 ⁷
^{193m} Ir	1 × 10 ⁷	1 × 10 ⁷
¹⁹⁴ Ir	1 × 10 ⁵	1 × 10 ⁵
^{194m} Ir	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁶
¹⁹⁵ Ir	1 × 10 ⁵	1 × 10 ⁶
^{195m} Ir	1 × 10 ⁵	1 × 10 ⁶
¹⁸⁶ Pt	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁶
¹⁸⁸⁺ Pt	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁶
¹⁸⁹ Pt	1 × 10 ⁵	1 × 10 ⁶
¹⁹¹ Pt	1 × 10 ⁵	1 × 10 ⁶
¹⁹³ Pt	1 × 10 ⁷	1 × 10 ⁷
^{193m} Pt	1 × 10 ⁶	1 × 10 ⁷
^{195m} Pt	1 × 10 ⁵	1 × 10 ⁶
¹⁹⁷ Pt	1 × 10 ⁶	1 × 10 ⁶
^{197m} Pt	1 × 10 ⁵	1 × 10 ⁶
¹⁹⁹ Pt	1 × 10 ⁵	1 × 10 ⁶
²⁰⁰ Pt	1 × 10 ⁵	1 × 10 ⁶
¹⁹³ Hg	1 × 10 ⁵	1 × 10 ⁶

RADIONUCLIDO	COLUMNA 1	COLUMNA 2
	CONCENTRACION DE ACTIVIDAD (Bq/kg)	ACTIVIDAD (Bq)
^{193m} Hg	1×10^4	1×10^6
¹⁹⁴⁺ Hg	1×10^4	1×10^6
¹⁹⁵ Hg	1×10^5	1×10^6
^{195m+} Hg(orgánico)	1×10^5	1×10^6
^{195m+} Hg (inorgánico)	1×10^5	1×10^6
¹⁹⁷ Hg	1×10^5	1×10^7
^{197m} Hg (orgánico)	1×10^5	1×10^6
^{197m} Hg (inorgánico)	1×10^5	1×10^6
^{199m} Hg	1×10^5	1×10^6
²⁰³ Hg	1×10^5	1×10^5
¹⁹³ Au	1×10^5	1×10^7
¹⁹⁴ Au	1×10^4	1×10^4
¹⁹⁵ Au	1×10^5	1×10^7
¹⁹⁸ Au	1×10^5	1×10^6
^{198m} Au	1×10^4	1×10^6
¹⁹⁹ Au	1×10^5	1×10^6
²⁰⁰ Au	1×10^5	1×10^5
^{200m} Au	1×10^4	1×10^6
²⁰¹ Au	1×10^5	1×10^6
¹⁹⁴ Tl	1×10^6	1×10^4
^{194m} Tl	1×10^6	1×10^4
¹⁹⁵ Tl	1×10^6	1×10^4
¹⁹⁷ Tl	1×10^6	1×10^5
¹⁹⁸ Tl	1×10^6	1×10^4
^{198m} Tl	1×10^6	1×10^4
¹⁹⁹ Tl	1×10^6	1×10^5
²⁰⁰ Tl	1×10^4	1×10^6
²⁰¹ Tl	1×10^5	1×10^6
²⁰² Tl	1×10^5	1×10^6
²⁰⁴ Tl	1×10^7	1×10^4
²⁰⁰ Bi	1×10^4	1×10^6
²⁰¹ Bi	1×10^4	1×10^6
²⁰² Bi	1×10^4	1×10^6
²⁰³ Bi	1×10^4	1×10^6
²⁰⁵ Bi	1×10^4	1×10^6

RADIONUCLIDO	COLUMNA 1	COLUMNA 2
	CONCENTRACION DE ACTIVIDAD (Bq/kg)	ACTIVIDAD (Bq)
²⁰⁶ Bi	1×10^4	1×10^5
²⁰⁷ Bi	1×10^4	1×10^6
²¹⁰ Bi	1×10^6	1×10^6
^{210m+} Bi	1×10^4	1×10^5
²¹²⁺ Bi	1×10^4	1×10^5
²¹³ Bi	1×10^5	1×10^6
²¹⁴ Bi	1×10^4	1×10^5
^{195m} Pb	1×10^4	1×10^6
¹⁹⁸ Pb	1×10^5	1×10^6
¹⁹⁹ Pb	1×10^4	1×10^6
²⁰⁰ Pb	1×10^5	1×10^6
²⁰¹ Pb	1×10^4	1×10^6
²⁰² Pb	1×10^6	1×10^6
^{202m} Pb	1×10^4	1×10^6
²⁰³ Pb	1×10^5	1×10^6
²⁰⁵ Pb	1×10^7	1×10^7
²⁰⁹ Pb	1×10^8	1×10^6
²¹⁰⁺ Pb	1×10^4	1×10^4
²¹¹ Pb	1×10^5	1×10^6
²¹²⁺ Pb	1×10^4	1×10^5
²¹⁴ Pb	1×10^5	1×10^6
²⁰³ Po	1×10^4	1×10^6
²⁰⁵ Po	1×10^4	1×10^6
²⁰⁶ Po	1×10^4	1×10^6
²⁰⁷ Po	1×10^4	1×10^6
²⁰⁸ Po	1×10^4	1×10^4
²⁰⁹ Po	1×10^4	1×10^4
²¹⁰ Po	1×10^4	1×10^4
²⁰⁷ At	1×10^4	1×10^6
²¹¹ At	1×10^6	1×10^7
²²² Fr	1×10^6	1×10^5
²²³ Fr	1×10^5	1×10^6
²²⁰⁺ Rn	1×10^7	1×10^7
²²²⁺ Rn	1×10^4	1×10^8
²²³⁺ Ra	1×10^5	1×10^5
²²⁴⁺ Ra	1×10^4	1×10^5

RADIONUCLIDO	COLUMNA 1	COLUMNA 2
	CONCENTRACION DE ACTIVIDAD (Bq/kg)	ACTIVIDAD (Bq)
²²⁵ Ra	1 × 10 ⁵	1 × 10 ⁵
²²⁶⁺ Ra	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁴
²²⁷ Ra	1 × 10 ⁵	1 × 10 ⁶
²²⁸⁺ Ra	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁵
²²⁶⁺ Th	1 × 10 ⁶	1 × 10 ⁷
²²⁷ Th	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁴
²²⁸⁺ Th	1 × 10 ³	1 × 10 ⁴
²²⁹⁺ Th	1 × 10 ³	1 × 10 ³
²³⁰ Th	1 × 10 ³	1 × 10 ⁴
²³¹ Th	1 × 10 ⁶	1 × 10 ⁷
²³² Th	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁴
Th-natural ⁺ (inc. ²³² Th)sec	1 × 10 ³	1 × 10 ³
²³⁴⁺ Th	1 × 10 ⁶	1 × 10 ⁵
²²⁴ Ac	1 × 10 ⁵	1 × 10 ⁶
²²⁵⁺ Ac	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁴
²²⁶ Ac	1 × 10 ⁵	1 × 10 ⁵
²²⁷⁺ Ac	1 × 10 ⁴	1 × 10 ²
²²⁸ Ac	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁶
²²⁷ Pa	1 × 10 ⁶	1 × 10 ⁶
²²⁸ Pa	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁶
²³⁰ Pa	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁶
²³¹ Pa	1 × 10 ³	1 × 10 ³
²³² Pa	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁶
²³³ Pa	1 × 10 ⁵	1 × 10 ⁷
²³⁴ Pa	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁶
²³⁰⁺ U	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁵
²³¹ U	1 × 10 ⁵	1 × 10 ⁷
²³² U	1 × 10 ³	1 × 10 ³
²³³ U	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁴
²³⁴ U	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁴
²³⁵⁺ U	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁴
²³⁶ U	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁴
²³⁷ U	1 × 10 ⁵	1 × 10 ⁶
²³⁸⁺ U	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁴

RADIONUCLIDO	COLUMNA 1	COLUMNA 2
	CONCENTRACION DE ACTIVIDAD (Bq/kg)	ACTIVIDAD (Bq)
U natural ⁺ ²³⁸ U sec	1 × 10 ³	1 × 10 ³
²³⁹ U	1 × 10 ⁵	1 × 10 ⁶
²⁴⁰ U	1 × 10 ⁶	1 × 10 ⁷
²⁴⁰⁺ U	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁶
²³² Np	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁶
²³³ Np	1 × 10 ⁵	1 × 10 ⁷
²³⁴ Np	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁶
²³⁵ Np	1 × 10 ⁶	1 × 10 ⁷
²³⁶ Np (1.15 × 10 ⁵ años)	1 × 10 ⁶	1 × 10 ⁷
²³⁶ Np (22.5 horas)	1 × 10 ⁵	1 × 10 ⁵
²³⁷⁺ Np	1 × 10 ³	1 × 10 ³
²³⁸ Np	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁶
²³⁹ Np	1 × 10 ⁵	1 × 10 ⁷
²⁴⁰ Np	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁶
²³⁴ Pu	1 × 10 ⁵	1 × 10 ⁷
²³⁵ Pu	1 × 10 ⁵	1 × 10 ⁷
²³⁶ Pu	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁴
²³⁷ Pu	1 × 10 ⁶	1 × 10 ⁷
²³⁸ Pu	1 × 10 ³	1 × 10 ⁴
²³⁹ Pu	1 × 10 ³	1 × 10 ⁴
²⁴⁰ Pu	1 × 10 ³	1 × 10 ³
²⁴¹ Pu	1 × 10 ⁵	1 × 10 ⁵
²⁴² Pu	1 × 10 ³	1 × 10 ⁴
²⁴³ Pu	1 × 10 ⁶	1 × 10 ⁷
²⁴⁴ Pu	1 × 10 ³	1 × 10 ⁴
²⁴⁵ Pu	1 × 10 ⁵	1 × 10 ⁶
²⁴⁶ Pu	1 × 10 ⁵	1 × 10 ⁶
²³⁷ Am	1 × 10 ⁵	1 × 10 ⁶
²³⁸ Am	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁶
²³⁹ Am	1 × 10 ⁵	1 × 10 ⁶
²⁴⁰ Am	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁶
²⁴¹ Am	1 × 10 ³	1 × 10 ⁴
²⁴² Am	1 × 10 ⁶	1 × 10 ⁶
^{242m+} Am	1 × 10 ³	1 × 10 ⁴
²⁴³⁺ Am	1 × 10 ³	1 × 10 ³

RADIONUCLIDO	COLUMNA 1	COLUMNA 2
	CONCENTRACION DE ACTIVIDAD (Bq/kg)	ACTIVIDAD (Bq)
²⁴⁴ Am	1 X 10 ⁴	1 X 10 ⁶
^{244m} Am	1 X 10 ⁷	1 X 10 ⁷
²⁴⁵ Am	1 X 10 ⁶	1 X 10 ⁶
²⁴⁶ Am	1 X 10 ⁴	1 X 10 ⁵
^{246m} Am	1 X 10 ⁴	1 X 10 ⁶
²³⁸ Cm	1 X 10 ⁵	1 X 10 ⁷
²⁴⁰ Cm	1 X 10 ⁵	1 X 10 ⁵
²⁴¹ Cm	1 X 10 ⁵	1 X 10 ⁶
²⁴² Cm	1 X 10 ⁵	1 X 10 ⁵
²⁴³ Cm	1 X 10 ³	1 X 10 ⁴
²⁴⁴ Cm	1 X 10 ⁴	1 X 10 ⁴
²⁴⁵ Cm	1 X 10 ³	1 X 10 ³
²⁴⁶ Cm	1 X 10 ³	1 X 10 ³
²⁴⁷ Cm	1 X 10 ³	1 X 10 ⁴
²⁴⁸ Cm	1 X 10 ³	1 X 10 ³
²⁴⁹ Cm	1 X 10 ⁶	1 X 10 ⁶
²⁵⁰ Cm	1 X 10 ²	1 X 10 ³
²⁴⁵ Bk	1 X 10 ⁵	1 X 10 ⁶
²⁴⁶ Bk	1 X 10 ⁴	1 X 10 ⁶
²⁴⁷ Bk	1 X 10 ³	1 X 10 ⁴
²⁴⁹ Bk	1 X 10 ⁶	1 X 10 ⁶
²⁵⁰ Bk	1 X 10 ⁴	1 X 10 ⁶

RADIONUCLIDO	COLUMNA 1	COLUMNA 2
	CONCENTRACION DE ACTIVIDAD (Bq/kg)	ACTIVIDAD (Bq)
²⁴⁴ Cf	1 X 10 ⁴	1 X 10 ⁷
²⁴⁶ Cf	1 X 10 ⁶	1 X 10 ⁶
²⁴⁸ Cf	1 X 10 ⁴	1 X 10 ⁴
²⁴⁹ Cf	1 X 10 ³	1 X 10 ³
²⁵⁰ Cf	1 X 10 ⁴	1 X 10 ⁴
²⁵¹ Cf	1 X 10 ³	1 X 10 ³
²⁵² Cf	1 X 10 ⁴	1 X 10 ⁴
²⁵³ Cf	1 X 10 ⁵	1 X 10 ⁵
²⁵⁴ Cf	1 X 10 ³	1 X 10 ³
²⁵⁰ Es	1 X 10 ⁵	1 X 10 ⁶
²⁵¹ Es	1 X 10 ⁵	1 X 10 ⁷
²⁵³ Es	1 X 10 ⁵	1 X 10 ⁵
²⁵⁴ Es	1 X 10 ⁴	1 X 10 ⁴
^{254m} Es	1 X 10 ⁵	1 X 10 ⁶
²⁵² Fm	1 X 10 ⁶	1 X 10 ⁶
²⁵³ Fm	1 X 10 ⁵	1 X 10 ⁶
²⁵⁴ Fm	1 X 10 ⁷	1 X 10 ⁷
²⁵⁵ Fm	1 X 10 ⁶	1 X 10 ⁶
²⁵⁷ Fm	1 X 10 ⁴	1 X 10 ⁵
²⁵⁷ Md	1 X 10 ⁵	1 X 10 ⁷
²⁵⁸ Md	1 X 10 ⁵	1 X 10 ⁵

(+) LOS RADIONUCLIDOS PRECURSORES Y SUS DESCENDIENTES INCLUIDOS EN EQUILIBRIO SECULAR SE ENUMERAN A CONTINUACION:

Tabla 2

Radionúclido Precursor	Radionúclidos Descendientes
²²⁵⁺ Ac	²²¹ F, ²¹⁷ At, ²¹³ B, ²¹³ Po (0.978), ²⁰⁹ Tl (0.0216), ²⁰⁹ Pb (0.978)
²²⁷⁺ Ac	²²³ Fr (0.0318)
²²⁷ Ac	²²⁷ Th, ²²³ Ra, ²¹⁹ Rn, ²¹⁵ Po, ²¹¹ Pb, ²¹¹ Bi, ²⁰⁷ Tl
^{108m+} Ag	¹⁰⁸ Ag (0.089)
^{242m+} Am	²⁴² Am
²⁴³⁺ Am	²³⁹ Np
¹⁴⁰⁺ Ba	¹⁴⁰ La

Radionúclido Precursor	Radionúclidos Descendientes
^{210m+} Bi	²⁰⁶ Tl
²¹²⁺ Bi	²⁰⁸ Tl (0.36), ²¹² Po (0.64)
¹⁴⁴ Ce	¹⁴⁴ Pr
¹³⁷⁺ Cs	^{137m} Ba
⁶⁰⁺ Fe	^{60m} Co
¹⁴⁶⁺ Gd	¹⁴⁶ Eu
⁶⁸⁺ Ge	⁶⁸ Ga
¹⁷²⁺ Hf	¹⁷² Lu

Radionúclido Precursor	Radionúclidos Descendientes
¹⁹⁴⁺ Hg	¹⁹⁴ Au
^{195m+} Hg	¹⁹⁵ Hg (0.542)
¹⁸⁹⁺ Ir	^{189m} Os
²⁸⁺ Mg	²⁸ Al
²³⁷⁺ Np	²³³ Pa
¹⁹⁴⁺ Os	¹⁹⁴ Ir
²¹⁰⁺ Pb	²¹⁰ Bi, ²¹⁰ Po
²¹²⁺ Pb	²¹² Bi, ²⁰⁸ Tl (0.36), ²¹² Po (0.64)
^{148m+} Pm	¹⁴⁸ Pm (0.046)
¹⁸⁸⁺ Pt	¹⁸⁸ Ir
²²³⁺ Ra	²¹⁹ Rn, ²¹⁵ Po, ²¹¹ Pb, ²¹¹ Bi, ²⁰⁷ Tl
²²⁴⁺ Ra	²²⁰ Rn, ²¹⁶ Po, ²¹² Pb, ²¹² Bi, ²⁰⁸ Tl (0.36), ²¹² Po (0.64)
²²⁶⁺ Ra	²²² Rn, ²¹⁸ Po, ²¹⁴ Pb, ²¹⁴ Bi, ²¹⁴ Po, ²¹⁰ Pb, ²¹⁰ Bi, ²¹⁰ Po
²²⁸⁺ Ra	²²⁸ Ac
⁸³⁺ Rb	^{83m} Kr
²²⁰⁺ Rn	²¹⁶ Po
²²²⁺ Rn	²¹⁸ Po, ²¹⁴ Pb, ²¹⁴ Bi, ²¹⁴ Po
¹⁰⁶⁺ Ru	¹⁰⁶ Rh
¹⁸⁹⁺ Re	^{189m} Os (0.0241)
^{121m+} Sn	¹²¹ Sn (0.776)
¹²⁶⁺ Sn	^{126m} Sb
⁸⁰ Sr	⁸⁰ Rb
⁸² Sr	⁸² Rb
⁹⁰ Sr	⁹⁰ Y

Radionúclido Precursor	Radionúclidos Descendientes
^{95m+} Tc	⁹⁵ Tc (0.04)
⁴⁴⁺ Ti	⁴⁴ Sc
²²⁶⁺ Th	²²² Ra, ²¹⁸ Rn, ²¹⁴ Po
²²⁸⁺ Th	²²⁴ Ra, ²²⁰ Rn, ²¹⁶ Po, ²¹² Pb, ²¹² Bi, ²⁰⁸ Tl (0.36), ²¹² Po (0.64)
²²⁹⁺ Th	²²⁵ Ra, ²²⁵ Ac, ²²¹ Fr, ²¹⁷ At, ²¹³ Bi, ²¹³ Po (0.978), ²⁰⁹ Pb (0.978)
Th-sec	²²⁸ Ra, ²²⁸ Ac, ²²⁸ Th, ²²⁴ Ra, ²²⁰ Rn, ²¹⁶ Po, ²¹² Pb, ²¹² Bi, ²⁰⁸ Tl (0.36), ²¹² Po (0.64)
²³⁴⁺ Th	^{234m} Pa
²³⁰⁺ U	²²⁸ Th, ²²⁴ Ra, ²²⁰ Rn, ²¹⁶ Po, ²¹² Pb, ²¹² Bi, ²⁰⁸ Tl (0.36), ²¹² Po (0.64)
²³²⁺ U	²³¹ Th
²³⁵⁺ U	²³⁵ Th, ^{235m} Pa
U-sec	²³⁴ Th, ^{234m} Pa, ²³⁴ U, ²³⁰ Th, ²²⁶ Ra, ²²² Rn, ²¹⁸ Po, ²¹⁴ Pb, ²¹⁴ Bi, ²¹⁴ Po, ²¹⁰ Pb, ²¹⁰ Bi, ²¹⁰ Po
²⁴⁰⁺ U	²⁴⁰ Np
¹⁷⁸⁺ W	¹⁷⁸ Ta
¹⁸⁸⁺ W	¹⁸⁸ Re
¹²²⁺ Xe	¹²² I
⁸⁷⁺ Y	^{87m} Sr
⁹³⁺ Zr	^{93m} Nb
⁹⁷⁺ Zr	⁹⁷ Nb

Nota:

- El número entre paréntesis es el tanto por uno producido de ese isótopo.
- Los radionúclidos con el sufijo "+" o "sec" representan los precursores en equilibrio secular con sus radionúclidos descendientes enumerados en la tabla 1. En este caso, los valores dados se refieren únicamente al radionúclido padre, pero ya tienen en cuenta el/los radionúclido(s) hijo(s).

APENDICE B

(NORMATIVO)

SOLICITUD PARA EXENCION CONDICIONAL DE PRODUCTOS DE CONSUMO

Para solicitar la autorización de exención condicional de un producto de consumo se debe entregar a la Comisión la siguiente información:

B.1 Productos de consumo de importación:

B.1.1 La documentación oficial que acredite que la fabricación y distribución como producto de consumo condicionalmente exento en el país de origen están autorizadas, y

B.1.2 La información indicada en los puntos B.2.1, B.2.3 a B.2.8 y B.2.10 de la fracción B.2 de este apéndice.

B.2 Productos de consumo de fabricación nacional:

B.2.1 Identificación de la marca y del modelo del producto de consumo;

B.2.2 Ventajas que en relación con su riesgo potencial, justifican su utilización, incluyendo un análisis que considere otras opciones no radiactivas para lograr el mismo objetivo que con el uso del producto de consumo en cuestión;

B.2.3 Una descripción detallada del producto de consumo y de sus sistemas de seguridad, incluyendo las características del material radiactivo, del encapsulado y de la posibilidad de acceso al mismo;

B.2.4 El producto de consumo debe mostrar una etiqueta que indique: "Precaución: No trate de desarmar o destruir este aparato. Lea y observe las instrucciones descritas en el folleto que acompaña este producto", adicionalmente, dentro del aparato, se debe rotular la siguiente leyenda: "Material Radiactivo" y el símbolo internacional de radiación ionizante;

B.2.5 Planos y/o diagramas donde se resalte la ubicación de la fuente dentro del producto de consumo;

B.2.6 Uso al que se destina y vida útil prevista;

B.2.7 Un análisis de riesgos de las situaciones que accidentalmente puedan presentarse, incluyendo la utilización incorrecta y el acceso a la población por pérdida del control sobre el mismo;

B.2.8 El manual de operación, en español, que se entregará al usuario, en el que se incluyan las características técnicas e instrucciones de uso, información sobre sus riesgos y las recomendaciones relacionadas con la protección radiológica durante su uso y en situaciones de emergencia, avería o rotura;

B.2.9 Programa de mantenimiento, en español, que incluya las verificaciones periódicas que el fabricante recomiende realizar sobre los parámetros y sistemas que afecten la seguridad del producto de consumo, señalando las que como consecuencia del riesgo no podrá realizar el usuario, y

B.2.10 Las medidas que se tomarán, según proceda, para:

B.2.10.1 Recuperar los productos de consumo cuando dejen de usarse;

B.2.10.2 Realizar su gestión final de forma segura; o

B.2.10.3 Demostrar mediante un análisis que cuando el producto sea desechado por el consumidor, éste no constituirá un riesgo para la población.

APENDICE C

(NORMATIVO)

INFORMACION PARA SOLICITAR LA EXENCION CONDICIONAL DE FUENTES Y DE PRACTICAS

Al solicitar la autorización para la exención condicional de fuentes o prácticas, se deberá entregar a la Comisión un informe que contenga lo siguiente:

C.1 Razón social, domicilio legal y dirección de las instalaciones donde se utilizará el material radiactivo.

C.2 Características del material radiactivo, como son: estado físico y químico, radionúclido(s) presente(s), actividad o concentración de actividad máxima de cada radionúclido.

C.3 Demostración del cumplimiento con los criterios de exención establecidos en el numeral 4.1, que incluya la siguiente información:

C.3.1 Descripción de los procesos en los cuales se utilizará el material radiactivo y que pueden ser causa de potenciales exposiciones al personal y al público.

C.3.2 Descripción de los escenarios y las vías de exposición del material radiactivo hacia el personal y el público, obtenidos a partir de los procesos descritos en el punto anterior, adicionalmente deberán incluirse los relacionados con el almacenamiento.

C.3.3 Descripción del modelado de los escenarios y las vías de exposición utilizadas para determinar los valores que serán contrastados contra los criterios de exención. En el caso de que se recurra a suposiciones que faciliten el modelado y el cálculo, deberá presentarse la justificación de que éstas son conservadoras.

C.3.4 La información utilizada durante la ejecución de los modelos y los resultados arrojados por los mismos, la cual debe ser suficiente para que se puedan reproducir los resultados presentados en el informe.

C.3.5 Los resultados obtenidos y su comparación con los criterios de exención.

5. Concordancia con normas internacionales y normas mexicanas

Esta norma no concuerda con ninguna norma internacional ni mexicana, por no existir referencia alguna al momento de su elaboración.

6. Bibliografía

6.1 Organismo Internacional de Energía Atómica. Principios para la exención del control reglamentario de prácticas y fuentes de radiación. (OIEA. Colección de Seguridad No.89) Guías de Seguridad del Organismo. 1989. Viena, Austria.

6.2 Organismo Internacional de Energía Atómica. IAEA.TECDOC-401. Exemption of radiation sources and practices from regulatory control. Technical document. 1987. Vienna, Austria.

6.3 Organismo Internacional de Energía Atómica. Normas básicas internacionales de seguridad para la protección contra la radiación ionizante y para la seguridad de las fuentes de radiación. (OIEA. Colección de Seguridad No. 115). Normas de Seguridad del Organismo. 1997. Viena, Austria.

6.4 Organismo Internacional de Energía Atómica. IAEA. TECDOC-1000. Clearance of materials resulting from the use of radionuclides in medicine, industry and research. 1998. Vienna, Austria.

6.5 Organismo Internacional de Energía Atómica. Aplicación de los conceptos de exclusión, exención y dispensa. (OIEA. Colección de Seguridad No.RS-G.1.7) Guías de Seguridad del Organismo. 2007. Viena, Austria.

6.6 Organismo Internacional de Energía Atómica. Derivation of activity concentration values for exclusion, exemption and clearance. IAEA. Safety Reports Series No. 44. 2005. Vienna, Austria.

6.7 Commission of European Communities. Radiation Protection-65 Principles and methods for establishing concentrations and quantities (Exemption values) below which reporting is not required in the European directive. 1993. Commission of European communities-Radiation protection division-1993. Luxembourg.

6.8 United States of America. Code Federal of Regulations. Title 10 part 30. Rules of general applicability to domestic licensing of byproduct material. U.S. Nuclear Regulatory Commission (10CFR). 2001

6.9 Reglamento sobre instalaciones nucleares y radiactivas, modificado mediante la Instrucción del 26 de Febrero de 2003, del Consejo de Seguridad Nuclear, número IS-05. 2003. Madrid, España.

6.10 Norma Oficial Mexicana NOM-008-SCFI-2002, Sistema General de Unidades de Medida, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 27 de noviembre de 2002.

7. Evaluación de la conformidad

La evaluación de la conformidad se realizará por parte de la Secretaría de Energía a través de la Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias y/o por las personas acreditadas y aprobadas en los términos de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y su Reglamento.

7.1 El procedimiento para la evaluación de la conformidad incluirá lo siguiente:

7.1.1 La verificación visual y documental de que las prácticas con fuentes y equipos exentos condicionalmente cumplen con los límites y condiciones establecidos en la presente norma.

8. Observancia

La presente norma es de observancia en todo el territorio nacional y corresponde a la Secretaría de Energía por conducto de la Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias, la vigilancia de su cumplimiento.

9. Vigencia

La presente Norma Oficial Mexicana modifica y sustituye a la NOM-039-NUCL-2003, Especificaciones para la exención de fuentes de radiación ionizante y de prácticas que las utilicen, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 10 de diciembre de 2003, y entrará en vigor a los sesenta días naturales contados a partir del día siguiente de que sea publicada como Norma Oficial Mexicana en el Diario Oficial de la Federación.

Sufragio Efectivo. No Reelección.

México, D.F., a 20 de enero de 2011.- El Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad Nuclear y Salvaguardias y Director General de la Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias, **Juan Eibenschutz Hartman**.- Rúbrica.