

# INDUSTRIAS NORM

Juan C. Mora

Jc.mora@ciemat.es



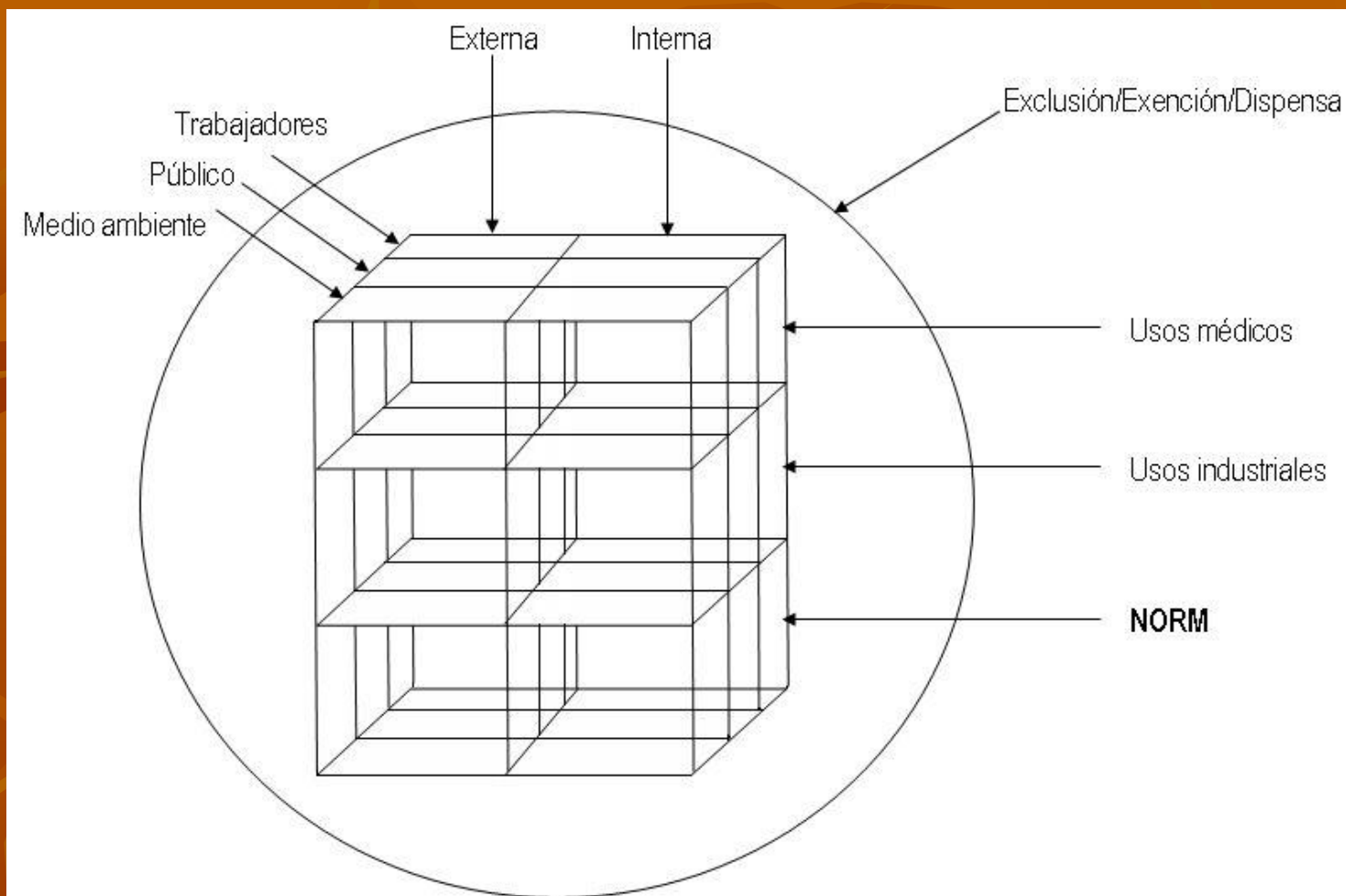
Fig. 1 John and Etsie McLennan leaving Buckingham Palace, August 25, 1917, after the O.B.E. was conferred on McLennan by King George V.

1904 – John Cunningham McLennan

“On the radioactivity of mineral oils and natural gases”

Proceedings of the International Electrical Congress, Saint Louis, Canada, pp. 398–422

# INTRODUCCIÓN DE NORM EN EL SISTEMA DE PR



T.F. Gesell y H. M. Prichard. "The Technologically enhanced natural radiation environment." Health Physics. Vol 28. pp 361-366. North Ireland. 1975

# DEFINICIÓN NORM

## IAEA

**Del Glosario:** naturally occurring radioactive material (NORM): Material que no contiene cantidades significativas de radionucleidos aparte de los radionucleidos de procedencia natural. La definición exacta de lo que son “cantidades significativas” debería ser una decisión del regulador. Incluye materiales donde las concentraciones de actividad de los radionucleidos de procedencia natural han sido modificadas por procesos artificiales. A veces se denominan TENORM a estos últimos, en contraste con aquellos en los que no se han incrementado las concentraciones de actividad.

## DIRECTIVA 96/29

«Fuente natural de radiación»: fuente de radiación ionizante de origen natural terrestre o cósmico.

## DIRECTIVA 59/2013

«Fuente natural de radiación»: fuente de radiación ionizante de origen natural terrestre o cósmico.

## TITULO VII

### Incrementos Significativos en la Exposición Debido a las Fuentes Naturales de Radiación

- a. Actividades laborales con exposición a descendientes del torón, radón o a radiación gamma en SPAs, Cuevas, Minas...
- b. Actividades laborales afectadas por materiales generalmente no considerados radiactivos pero que contienen radionucleidos naturales en concentraciones que suponen un incremento significativo de la exposición.
- c. Actividades laborales que producen residuos generalmente no considerados radiactivos pero que contienen radionucleidos naturales que pueden causar un incremento significativo en la exposición.
- d. Operaciones aéreas.

## PREAMBULO

16. La protección contra las fuentes de radiación naturales, en lugar de tratarse separadamente en un título específico, debe integrarse totalmente en los requisitos globales. En particular, las industrias que procesan materiales que contienen radionucleidos naturales deben gestionarse dentro del mismo marco reglamentario que otras prácticas.
17. Es conveniente que la presente Directiva establezca niveles de referencia en recintos cerrados para las concentraciones de gas radón y para la exposición a la radiación gamma emitida por los materiales de construcción, y que introduzca condiciones para el reciclado de residuos de las industrias que procesen material radiactivo natural para elaborar materiales de construcción.

# PRÁCTICA

DIRECTIVA 29/96

Actividad humana que puede incrementar la exposición a los individuos a la radiación procedente de una fuente artificial o de una fuente natural donde los radionucleidos naturales han sido procesados debido a sus propiedades radiactivas, fisiles o fértiles, con la excepción de una exposición de emergencia.

DIRECTIVA 59/2013

CAPÍTULO V - JUSTIFICACIÓN Y CONTROL  
REGLAMENTARIO DE LAS PRÁCTICAS - Artículo 23 -  
Determinación de prácticas que conllevan material radiactivo natural.



# INDUSTRIAS NORM (sectores industriales que conllevan material radiactivo natural - industrial sectors involving Naturally-Occurring Radioactive Material)

## DIRECTIVA 29/96

### No proporciona un listado

2013/59/EURATOM	IS-33
Extracción de tierras raras a partir de monacita	Extracción de tierras raras
Producción de compuestos de torio y fabricación de productos que contienen torio	Producción y utilización del torio y sus compuestos
Procesamiento de mineral de niobio/tantalio	Producción de niobio y ferro-niobio
Producción de petróleo y gas	Producción de gas y petróleo
Producción de cemento, mantenimiento de hornos de clínker	Producción de cemento, mantenimiento de hornos "clinker"
Producción de pigmentos de TiO <sub>2</sub>	Fabricación de pigmentos de dióxido de titanio
- Producción de ácido fosfórico - Producción térmica de fósforo - Producción de fertilizantes fosfatados	Industria del fosfato (producción de ácido fosfórico y fertilizantes fosfatados)
Industria del circón y circonio	Industria del zirconio
- Producción primaria de hierro - Fundición de estaño/plomo/cobre	Producción de estaño, cobre, aluminio, hierro, acero, cinc y plomo
Centrales eléctricas de carbón, mantenimiento de calderas	Centrales térmicas de carbón
Producción de energía geotérmica	
Extracción de minerales distintos de los del uranio	
Instalaciones de filtración de aguas subterráneas	

# NIVELES DE EXENCIÓN

## DIRECTIVA 29/96

Valores de exención para prácticas (en las que están excluidas explícitamente las industrias NORM) derivados a partir de una dosis efectiva para cualquier miembro del público inferior a  $10 \mu\text{Sv/a}$  e inferior a una dosis efectiva colectiva comprometida de 1 persona-Sv en un año, o si una evaluación de la optimización de la protección demuestra que la exención es la opción óptima. (→ Para grandes cantidades → **RP 122 Parte 2 (2002)** & **RS-G-1.7 (2004)**)

## DIRECTIVA 59/2013 (Exención o desclasificación)

- Concentración < tabla A (parte 2) → Riesgo radiológico considerado lo suficientemente bajo.
- Concentración > tabla A (parte 2) → Valoración (Riesgo, justificación e inherentemente segura).
- Riesgo → **TRABAJADORES** no clasificados como trabajadores expuestos + **PÚBLICO** →
- El incremento de dosis por encima del fondo natural de radiación que puede recibir una persona debido a la práctica exenta <  $1 \text{ mSv/a}$ . (Considerando efluentes gaseosos y líquidos, y eliminación o reciclado de residuos sólidos).
- Pueden especificarse  $E < 1 \text{ mSv/a}$  para tipos de prácticas específicas o para vías específicas de exposición.



# NIVELES DE EXENCIÓN

## DIRECTIVA 59/2013 (Exención o desclasificación)

Los valores de la tabla A, parte 2, se aplican **A TODOS LOS RADIONUCLEIDOS** en la cadena de desintegración del U-238 o el Th-232, pero se pueden aplicar valores superiores para segmentos de la cadena de desintegración que no estén en equilibrio con el nucleido padre. Se aplicarán individualmente a cada radionucleido padre, pero para algunos elementos de la cadena de desintegración, por ejemplo, el Po-210 o el Pb-210, se podrán justificar el uso de valores superiores.

Los valores de la concentración en la tabla A, parte 2, también se aplican para la desclasificación de materiales sólidos para la reutilización, reciclado, eliminación convencional o incineración. Se pueden definir valores superiores para materiales específicos o vías específicas, inclusive requisitos adicionales cuando sea necesario en lo que respecta a la actividad superficial o a los requisitos de vigilancia.

Los valores de la tabla A, parte 2, no podrán utilizarse para eximir la incorporación en materiales de construcción de residuos procedentes de industrias que procesan material radiactivo natural.

# NIVELES DE EXENCIÓN Y DESCLASIFICACIÓN

## DIRECTIVA 59/2013

### Tabla A, parte 2

## GS 11.2 CSN

## OM IET/1946/2013

TABLA A PARTE 2

### Radionucleidos naturales

Valores de exención o desclasificación para radionucleidos naturales en materiales sólidos en equilibrio secular con sus descendientes:

Radionucleidos naturales de la serie del U-238	1 kBq kg <sup>-1</sup>
Radionucleidos naturales de la serie del Th-232	1 kBq kg <sup>-1</sup>
K-40	10 kBq kg <sup>-1</sup>

Anexo A Niveles de exención/desclasificación en kBq/kg (Bq/g)

Radionucleido	Todos los materiales	Lodos húmedos de industrias de petróleo y gas
U-238 (sec) incl. U-235 (sec)	0,5	5
U natural	5	100
Th-230	10	100
Ra-226+	0,5	5
Pb-210+	5	100
Po-210	5	100
U-235 (sec)	1	10
U-235 +	5	50
Pa-231	5	50
Ac-227+	1	10
Th-232 (sec)	0,5	5
Th-232	5	100
Ra-228+	1	10
Th-228+	0,5	5
K-40	5	100

(sec): radionucleido en equilibrio secular con todos sus descendientes.

(+): radionucleido en equilibrio secular con sus descendientes de vida corta.

# TIPOS DE EXPOSICIÓN

## DIRECTIVA 29/96

Prácticas e Intervenciones

## ICRP 103 y GSR Part 3

Planificadas, Existentes y en Emergencia

## DIRECTIVA 59/2013

NORM → Planificadas y en Emergencia.

## EXPOSICIONES EXISTENTES – ESTRATEGIAS

Los Estados miembros se ocuparán de establecer estrategias para garantizar la adecuada gestión de las situaciones de exposición existentes, que será proporcionada a los riesgos y a la eficacia de las medidas de protección pretendidas, incluyendo objetivos y niveles de referencia.

ESTADOS  
MIEMBROS



- Atribuir responsabilidades para la ejecución de estrategias,
- Garantizar coordinación adecuada entre las partes implicadas y
- Aplicar medidas correctoras y de protección.

### Actividades que conllevan material radiactivo natural:

Los responsables de ejecutar una estrategia facilitarán información sobre los medios adecuados de vigilancia de concentraciones y exposiciones y sobre la toma de medidas de protección.

### CAPÍTULO IV - REQUISITOS DE EDUCACIÓN, FORMACIÓN E INFORMACIÓN SOBRE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA

Se garantizará que a todas aquellas personas que ejerzan tareas que requieren competencias específicas en protección radiológica se les proporcione una educación, formación e información adecuadas en materia de protección radiológica. La prestación de formación e información se repetirá en intervalos adecuados y se documentará.

Se adoptarán disposiciones para establecer requisitos en materia de educación, formación y formación continuada que permitan el reconocimiento de los expertos en protección radiológica en relación con el tipo de práctica.

Podrán adoptarse disposiciones para establecer requisitos en materia de educación, formación y formación continuada que permitan el reconocimiento de los responsables de protección radiológica (si esa figura está en la legislación nacional).

Se informará a los trabajadores expuestos sobre los riesgos a la salud relacionados con la exposición a la radiación en su puesto de trabajo, los procedimientos de PR.

# CONCLUSIONES

Se especifica que se deben integrar las industrias NORM en todos los requisitos y en particular, dentro del mismo marco reglamentario que otras prácticas.

La nueva Directiva 59/2013 aclara muchos aspectos sobre los NORM que generaban problemas para la aplicación de la Directiva 29/96.

Se determinan valores concretos de exención para grandes cantidades para radionucleidos naturales y se especifica cómo utilizar residuos NORM en los materiales de construcción.

Se da un listado que sirve de guía para identificar industrias NORM.

Se deben establecer estrategias para gestionar exposiciones existentes debidas a industrias NORM.

Se necesita capacitar a los expertos en PR en las peculiaridades de los NORM.



¡GRACIAS!

[Jc.mora@ciemat.es](mailto:Jc.mora@ciemat.es)