

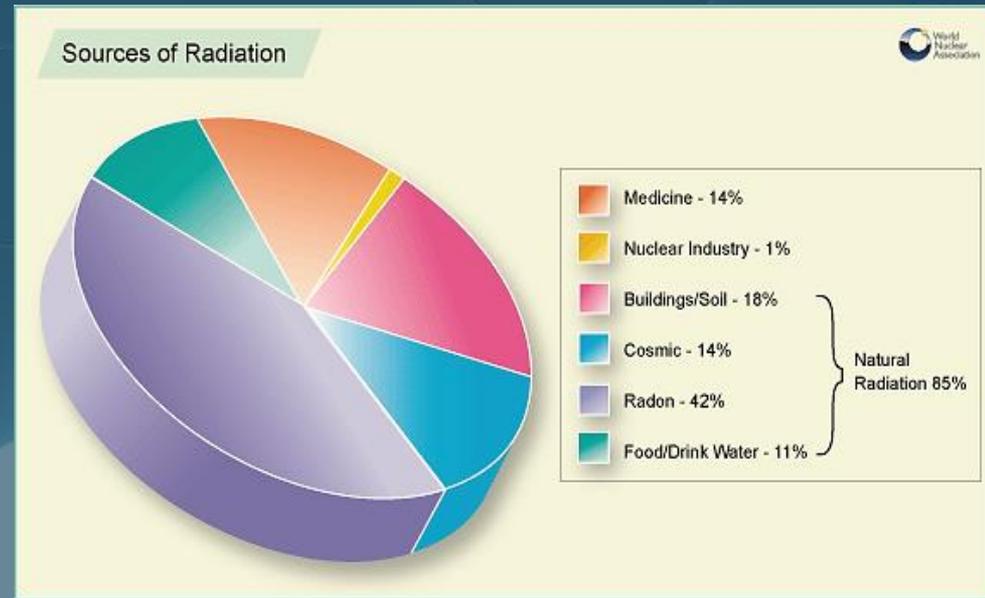
# Directrices para la protección radiológica ocupacional y capacitación en la industria de petróleo y gas

X Congreso Regional Latinoamericano IRPA  
de Protección y Seguridad Radiológica

Buenos Aires, AR  
12 a 17 de Abril de 2015

# Introducción

- La radiación natural consiste en la radiación cósmica y la radiación resultante de la desintegración de los radionuclídeos de origen natural.
- Los radionuclídeos identificados en corrientes de petróleo y gas pertenecen a las cadenas de desintegración de los radionuclídeos elementales natural  $^{238}\text{U}$  y  $^{232}\text{Th}$
- Actividades no controladas asociados con mayores niveles de materiales radiactivos de ocurrencia naturalmente (NORM) pueden contaminar el medio ambiente y suponen un riesgo para la salud humana.



Fuente: <http://www.world-nuclear.org/info/Safety-and-Security/Radiation-and-Health/Nuclear-Radiation-and-Health-Effects/>



# Objetivo

## Compartir

La experiencia lograda por la industria de petróleo y gas en la implementación de la protección radiológica ocupacional para cumplir con las recomendaciones de la Agencia Internacional de Energía Atómica, (BSS 115 - OIEA 1996)

## Presentar

Los desafíos y oportunidades todavía para superar por el sector debido a la presencia habitual en sus actividades operativas

# NORM formation in the oil and gas industry

Elementos Radioactivos en la formación rocosa.

Decaimiento de elementos radioactivos producen otros radionúclidos que pueden ser mas móviles y pueden ser transportados hasta la superficie;

Durante los procesos de producción de O&G:

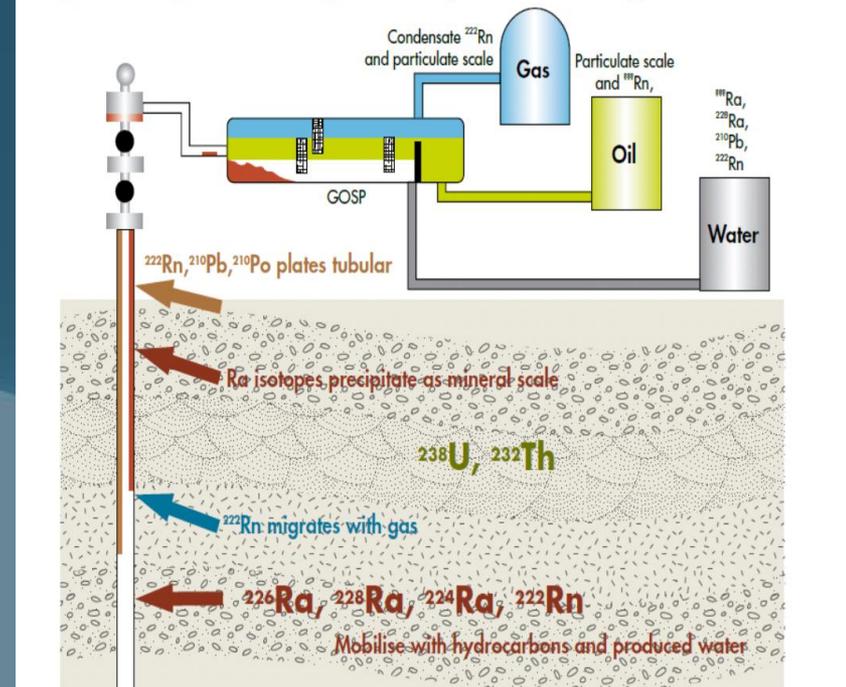
- Se acumulan en las incrustaciones, lodos y tuberías;

- Pueden también formar finas películas en equipos de procesamiento de gas;

Niveles de NORM pueden variar mucho;

Para determinar si una planta presenta materiales o contaminación por NORM hay que proceder una pesquisa, con muestreo y análisis.

Figure 1.1 The origins of NORM, indicating where NORM may accumulate in the recovery process.





# Composición y Actividad Especifica



**Se puede encontrar como Material sólido o borra - Blanco o marrón**

**Material sólido mezclado con otros sólidos de producción los cuales pueden estar mezclados con los fluidos oleosos de producción;**

**En equipos de transporte de gas se puede encontrarlos como una capa fina de color marrón oscuro a negro brillante, a veces como una fina camada en equipos como bombas y difusores, así como en algunas secciones de manifold y filtros**



# Role of NORM Regulators in Brazil

La primera aparición incrustaciones NORM se observó en Brasil desde 1996.

Desde entonces se realizó una fuerte asociación entre reguladores y la industria de petróleo para la realización de un estudio con muestreo y análisis para determinar la extensión de la generación NORM y promover las mejores prácticas en radioprotección

Como resultado fueron ampliados los conocimientos relativos a la protección radiológica en la industria del petróleo y el gas.

El Instituto de y Protección Radiológica – IRD es el principal centro de investigación en dosimetría y metrología de radiaciones ionizantes y las actividades actividades cubren todos los ámbitos en los que el hombre y el medio ambiente pueden estar expuestos a la radiación: la generación de energía, la medicina, la industria y la investigación.





# NORM in the Oil and gas industry



Los riesgos pueden ser mitigados por "cultura de seguridad"

- identificar dónde NORM está presente
- control de los equipos NORM contaminados
- control de los desechos
- medidas para proteger a los trabajadores
- medidas para proteger el medio ambiente

# NORM in the Oil and gas industry

Los valores típicos de  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{228}\text{Ra}$  y  $^{228}\text{Th}$

muestras de incrustaciones  
16,2-93,2 kBq.kg<sup>-1</sup> de  $^{226}\text{Ra}$ ,  
4,0-36,9 kBq.kg<sup>-1</sup> para  $^{228}\text{Ra}$   
4,5-18,5 kBq.kg<sup>-1</sup> para  $^{228}\text{Th}$ .

muestras de lodos  
0,13-331 KBq.kg<sup>-1</sup> para  $^{226}\text{Ra}$ ,  
0,10-245 KBq.kg<sup>-1</sup> de  $^{228}\text{Ra}$   
0,10-272 KBq.kg<sup>-1</sup> de  $^{228}\text{Th}$

Tasas de dosis gamma medido dentro de depósitos de lodos en tierra variaron de 0,2 a 2,0  $\mu\text{Sv.h}^{-1}$  y las mismas medidas de dosis, cuando se toma en la superficie de barriles de lodo se elevan hasta 0,3  $\text{mSv.h}^{-1}$ .





# Exposición Ocupacional NORM O&G

Considerando-se el tiempo de trabajo actual por empleado - 2000 hours.year<sup>-1</sup> en las actividades de campo

- impacto radiológico no significativa en los trabajadores en las plantas de petróleo y gas.
- Todavía la dosis adicional anual potencial de los individuos debido a la exposición externa puede ser mayor que 1,0 mSv
- Algunas restricciones pueden aplicarse
- La actividad no puede considerarse como exenta
- Urgente necesidad de directrices técnicas para el sector.

Los niveles de radón en el interior también fuerán considerados

- Una vez que estos depósitos están bien ventiladas,
- El valor medio de se midió 6 Bq.m<sup>-3</sup>
- Mientras el período de varias días de trabajo

Dosimetría necesaria

- Debido a los requisitos de mantenimiento
- Dinámica de funcionamiento de la eliminación de desechos
- constante limpieza de los depósitos incrustaciones,

# Control de Materiales NORM





# Desafíos y Gaps

- # 1 - Legislación
- # 2 - Límites a trabajadores y público
- # 3 - Métricas
- # 4 - Clasificación de áreas
- # 5 - Almacén Temporarios de materiales NORM
- # 6 - Disposición Final de NORM



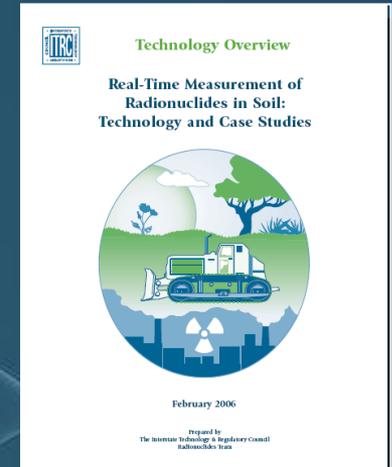
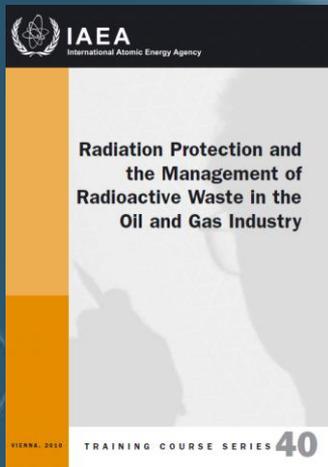
# # 1 - Legislación y normas de seguridad radiológica para el sector de Petróleo y Gas

Las empresas de O&G necesitan expertos en todos los aspectos de la tecnología aplicada en su industria y con frecuencia, se buscan los conocimientos necesarios para la industria en las organizaciones de apoyo especializados.

## O & G INDUSTRIA

Normas Básicas de Seguridad Radiológica - Protección del Medio Ambiente - Gestión de Residuos

## OPERACIONES EFICIENTES Y SEGURAS



**URGENT NEED OF HARMONIZED INTERNATIONAL REGULATION**



# # 2 - Limites para trabalhadores y Público Reglamento NORM en Brasil - 2014

Norma CNEN NN 8.02  
Resolução CNEN 168/14  
Abril / 2014

## LICENCIAMENTO DE DEPÓSITOS DE REJEITOS RADIOATIVOS DE BAIXO E MÉDIO NÍVEIS DE RADIAÇÃO

Resolução CNEN 168/14  
Publicação: DOU 14.05.2014



Comissão Nacional  
de Energia Nuclear

Ministério da  
Ciência, Tecnologia  
e Inovação



Norma CNEN NN 8.01  
Resolução CNEN 167/14  
Abril / 2014

## GERÊNCIA DE REJEITOS RADIOATIVOS DE BAIXO E MÉDIO NÍVEIS DE RADIAÇÃO

Norma CNEN NE 6.05  
Publicação: DOU 17.12.1985

Resolução CNEN 167/14  
Publicação: DOU 15.05.2014



Comissão Nacional  
de Energia Nuclear

Ministério da  
Ciência, Tecnologia  
e Inovação



Norma CNEN NN 6.09  
Resolução CNEN 012/02  
Setembro / 2002

## CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO PARA DEPOSIÇÃO DE REJEITOS RADIOATIVOS DE BAIXO

Resolução CNEN 012/02  
Publicação: DOU 23.09.2002



Comissão Nacional  
de Energia Nuclear

Ministério da  
Ciência, Tecnologia  
e Inovação





# # 3 - Métricas

## Tipos de Investigación para NORM

- Se requiere una pesquisa extensa para determinar si NORM está presente en un medio.
- Se puede utilizar instrumentos de medición directa para medir los niveles de radiación emitidos o muestras pueden ser recogidas y enviadas a un laboratorio para análisis radiométrica.
- En la práctica, un programa de monitoreo por lo general debe hacer uso de todos los métodos y técnicas de control disponibles y requerimientos específicos





# # 3 - Métricas

## Equipos para investigaciones NORM

Detectores de campo para la contaminación radiológica

Tecnología de control con sistema de posicionamiento global (GPS)

Sistema de detección puede ser utilizado en un vehículo en movimiento con un detector gamma con basis en cristal de NaI

Los resultados pueden ser transmitidas asociando Equipos de GPS y grandes detectores NaI (TI)

Pueden cubrir grandes distancias en muy poco tiempo



# # 4 - Clasificación de áreas



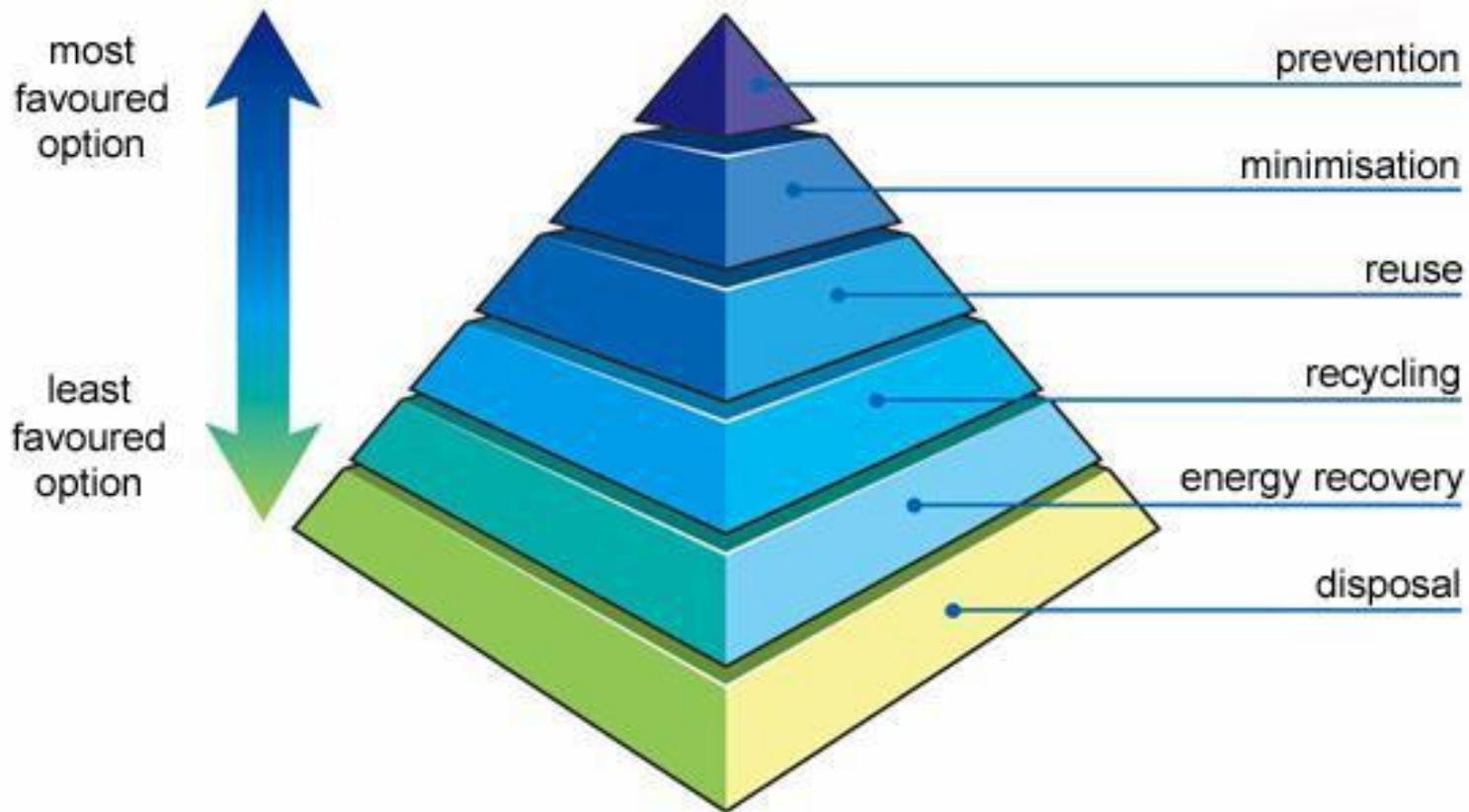
28 18:27



# # 5 - Depósitos Temporarios de materiales NORM



# # 6 - Disposición Final de NORM





# Gracias

- Lucia T C Neder
- [nederluc@petrobras.com.br](mailto:nederluc@petrobras.com.br)