

ASPECTOS DE SEGURIDAD RADIOLÓGICA Y NUCLEAR ORIENTADOS A LA AVIACIÓN CIVIL EN EL PAÍS

Sesión del día 18 de octubre de 2022

Dirigido a: Integrantes de la plataforma de Defensa Civil de la Municipalidad Metropolitana de Lima

Expositor: Carlos David Huarachi Beltran

Email: chuarachi@ipen.gob.pe



BICENTENARIO
PERÚ 2021

INSTITUTO PERUANO DE ENERGÍA NUCLEAR - IPEN

“Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional”

Contenido

- 1. Instalaciones Radiactivas y Nucleares en el Perú**
- 2. Marco Regulador Nacional**
- 3. Distribución de fuentes radiactivas y nucleares**
- 4. Transporte Seguro de Material radiactivo**
- 5. Accidentes con Material radiactivo en aviación**
- 6. SENAER**

Instalaciones radiactivas y nucleares en el Perú



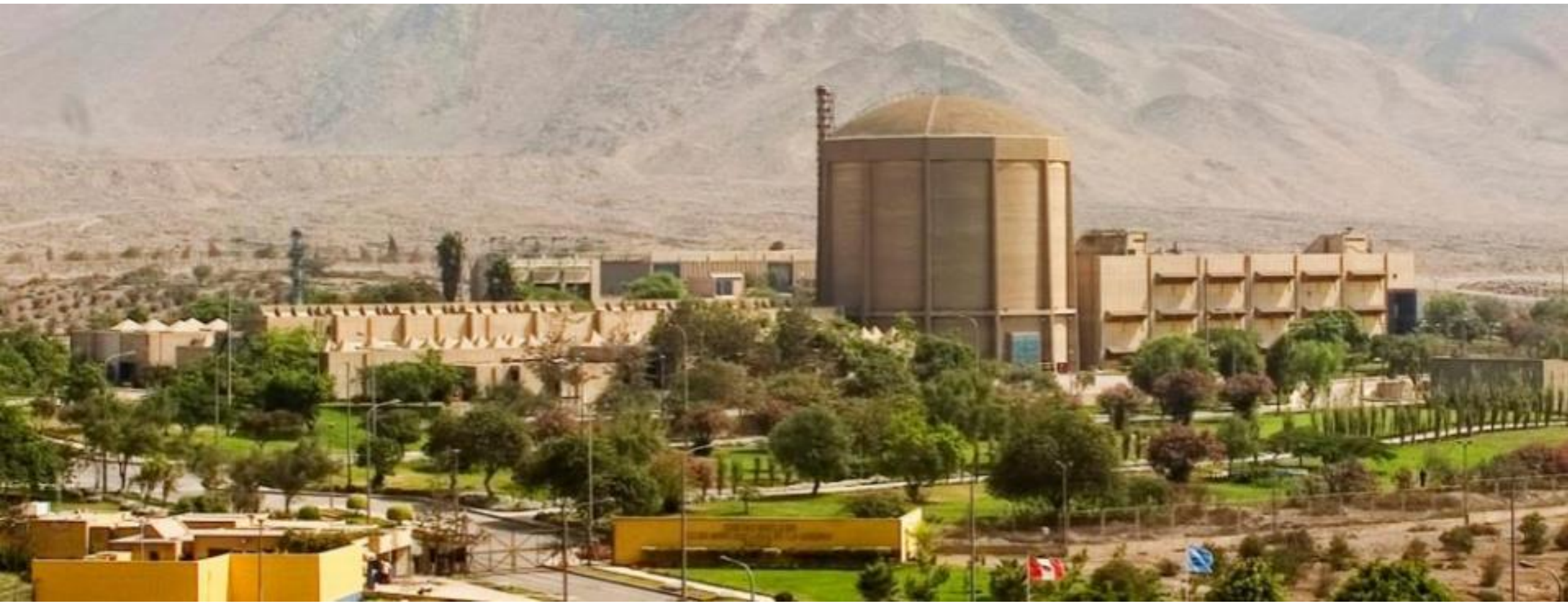
RP-0



RP-10



Instalaciones radiactivas y nucleares en el Perú



BICENTENARIO
PERÚ 2021

Instalaciones radiactivas y nucleares en el Perú



FOTO N° 02: Instalación de la PGR



BICENTENARIO
PERÚ 2021

Instalaciones radiactivas y nucleares en el Perú

Dispositivos de muy alta actividad



Irradiador industrial



Irradiador de investigación

Dispositivos de actividad alta



Cámaras de radiografía



Prueba de soldaduras en tuberías



Prueba de integridad de materiales

Dispositivos de actividad media



Medidores fijos



Marco regulador nacional

Leyes

Ley 28028: Ley de Regulación del Uso de Fuentes de Radiación Ionizante (2003)
Ley 27757: Ley de Prohibición de la Importación de Bienes, Maquinarias y Equipos Usados que utilicen Fuentes Radiactivas

Reglamentos (Decreto supremo)

Reglamento de la Ley 28028

Reglamento de la Ley 27757

Reglamento de Seguridad Radiológica

Reglamento de Protección Física de Materiales e Instalaciones Nucleares

Normas técnicas

Normativa específica

Requisitos de seguridad radiológica de Irradiadores Autoblandados (1998)

Requisitos de seguridad radiológica de irradiadores panorámicos (1998)

Requisitos de seguridad radiológica en Teleterapia (2001)

Requisitos de seguridad radiológica en Radiografía Industrial (2009)

Requisitos de seguridad radiológica en Minería e Instalaciones de Uranio y Torio o material sin procesar (2010)

Requisitos técnicos y administrativos para servicios de Dosimetría Individual Externa (2010)

Requisitos de Protección y Seguridad Radiológica en Medicina Nuclear (2012)

Marco regulador nacional

TITULO V

DEL TRANSPORTE DE MATERIAL RADIATIVO Y NUCLEAR

CAPITULO UNICO

REQUISITOS GENERALES

Artículo 101. El transporte de material nuclear y radiactivo será efectuado tomando debida consideración de la protección de personas involucradas en el transporte, miembros del público y medio ambiente, así como los requisitos de seguridad física y salvaguardias que sean aplicables al material.

Artículo 102. Los requisitos aplicables al transporte de material radiactivo serán aquellos establecidos en el Reglamento para el transporte seguro de materiales radiactivos del Organismo Internacional de Energía Atómica, así como otras normas específicas que establezca o considere necesario aplicar la Autoridad Nacional.



OFICINA TECNICA DE LA AUTORIDAD NACIONAL



BICENTENARIO
PERÚ 2021

Marco regulador nacional



Convenciones

- Convención de Seguridad Nuclear
- Convención de Protección Física de Materiales Nucleares
- Convención de Pronta Notificación
- Convención de Asistencia en caso de Emergencia Radiológica

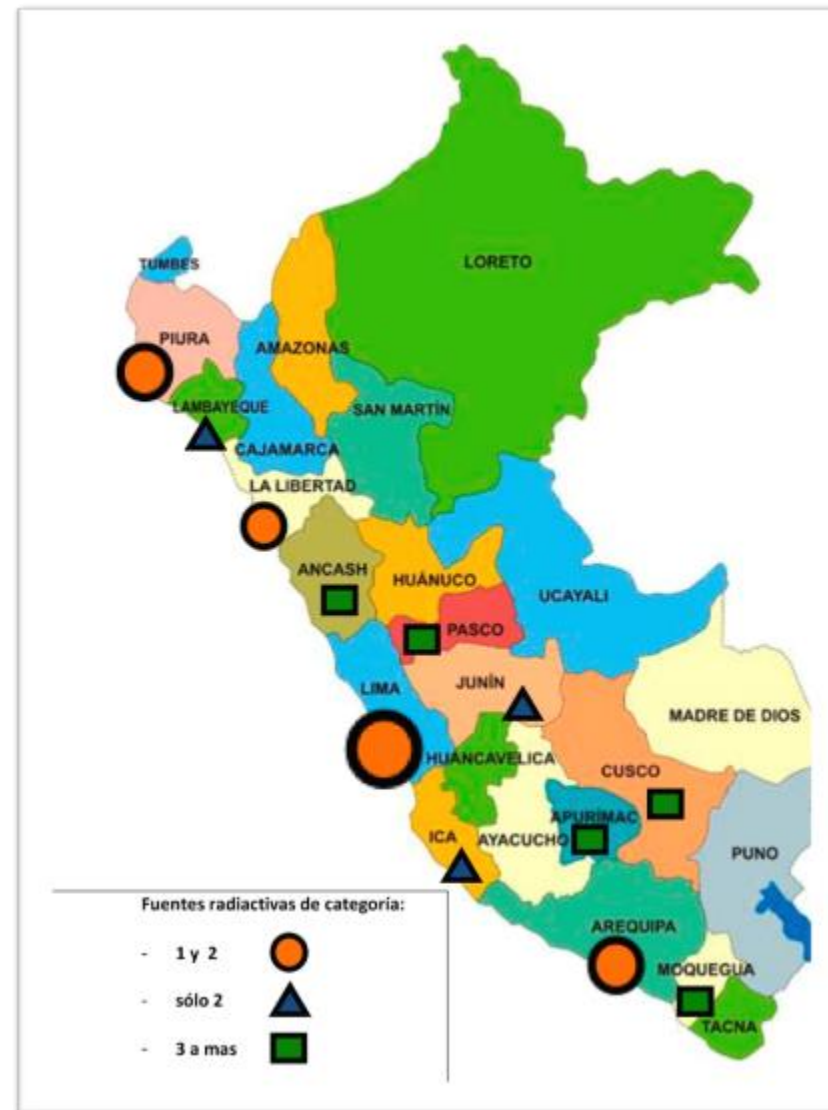
Distribución de Fuentes Radiactivas por Regiones

Material radiactivo por regiones

- Lima (52%).
- Ancash (5%), La Libertad (4%), Arequipa (3%), Junín y Cusco (6%), Piura y Puno (5%),

Lugares y Practicas relevantes

- ❑ Centro Nuclear RACSO
- ❑ Irradiadores Panorámicos
- ❑ Equipos de Cobaltoterapia
- ❑ Gammagrafía Industrial.



Categorías con base en la proporción de la actividad

CATEGORIA	PELIGRO	PROPORCION DE LA ACTIVIDAD (A/D)
1	Extremadamente peligrosa	$1000 \leq A/D$
2	Muy Peligrosa	$10 \leq A/D < 1000$
3	Peligrosa	$1 \leq A/D < 10$
4	Poco probable que sea peligrosa	$0,01 \leq A/D < 1$
5	Muy poco probable que sea peligrosa	$A/D < 0,01$

Clases de Mercancías Peligrosas

- Clase 1: Explosivos
- Clase 2: Gases
- Clase 3: Líquidos Inflamables
- Clase 4: Sólidos Inflamables
- Clase 5: Sustancias Oxidantes y Peróxidos Orgánicos

- Clase 6: Sustancias Tóxicas e Infecciosas
- **Clase 7: Materiales Radiactivos**
- Clase 8: Corrosivos
- Clase 9: Mercancías Peligrosas Misceláneas



Documento de Referencia Internacional

Normas de seguridad del OIEA
para la protección de las personas y el medio ambiente

Reglamento para
el Transporte Seguro
de Materiales Radiactivos
Edición de 2018

Requisitos de Seguridad Específicos
Nº SSR-6 (Rev. 1)



- **Diseño, fabricación, mantenimiento y reparación de EMBALAJES.**
- **Preparación, expedición, carga, acarreo, almacenamiento en tránsito, descarga y recepción en destino final de cargas de materiales radiactivos y *BULTOS*.**
- **Diseño y fabricación de FUENTES.**



BICENTENARIO
PERÚ 2021

Terminología

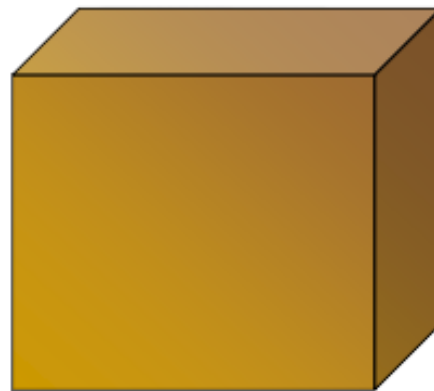
Normas de seguridad del OIEA
para la protección de las personas y el medio ambiente

Reglamento para
el Transporte Seguro
de Materiales Radiactivos
Edición de 2018

Requisitos de Seguridad Específicos
Nº SSR-6 (Rev. 1)



- **BULTO** es el producto completo de la operación de embalaje, que consiste en el **embalaje** y su **contenido** preparados para el transporte.



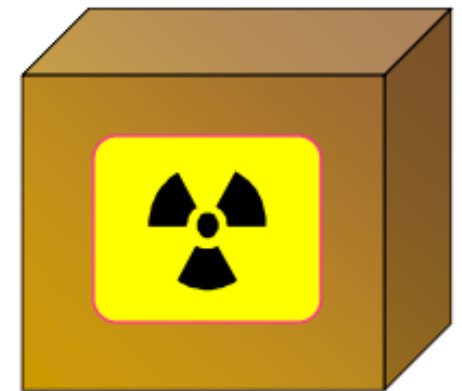
EMBALAJE

+



CONTENIDO
RADIATIVO

=



BULTO



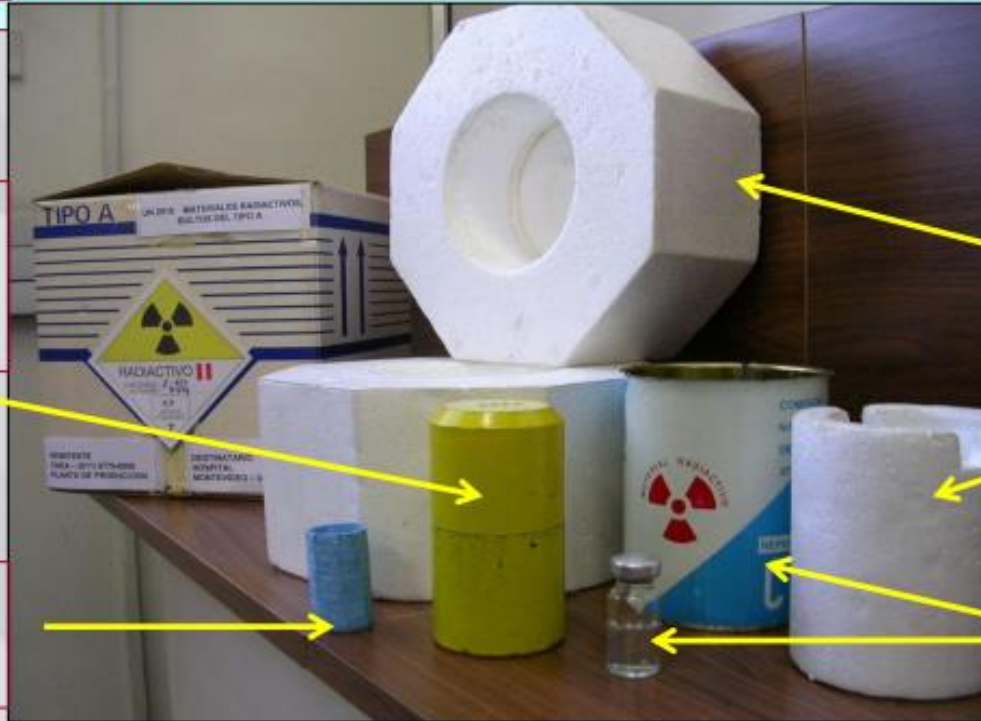
BICENTENARIO
PERÚ 2021

Terminología

- **EMBALAJE** es uno o más recipientes y cualesquiera otros componentes o materiales necesarios para que los recipientes puedan realizar las funciones de contención y otras funciones de seguridad.

Blindaje
contra las
radiaciones

Material
absorbente



Dispositivo
mecánico
de golpes

Uno o varios
recipientes
(contención)



Base para clasificar los tipos de bulto

Cuanto mayor es la resistencia de los sistemas de blindaje y de contención del **BULTO**, mayor será el **contenido radiactivo** que puede transportar.



Bulto Exceptuado



Bulto del Tipo A



Bulto del Tipo B(U)



Bultos y condiciones de transporte



Rutinarias
Bulto Exceptuado



Rutinarias + Normales
Bultos del Tipo A
e Industriales



Rutinarias + Normales + Accidente
Bultos del Tipo B(U)



Pruebas de Condiciones Normales

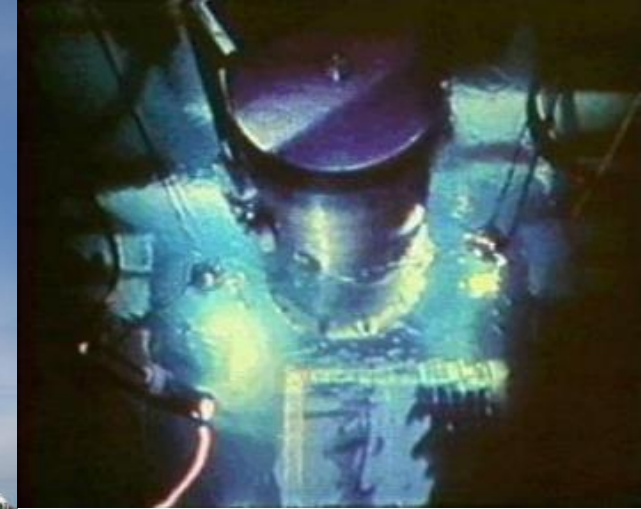
Pensada en pequeños percances como:

- ❑ Caída de lluvia o nieve
- ❑ Caída desde pequeñas alturas sobre superficies lisas o punzantes
- ❑ Caída de un bulto sobre otros apilamientos



Pruebas de Condiciones de Accidentes

- ❑ Caída desde grandes alturas
- ❑ Impactos severos sobre superficies lisas o punzantes
- ❑ Incendio
- ❑ Inmersión en agua



BI
PE

Pruebas de Condiciones de Accidentes



Espécimen antes del ensayo



Después de la caída de 9 m

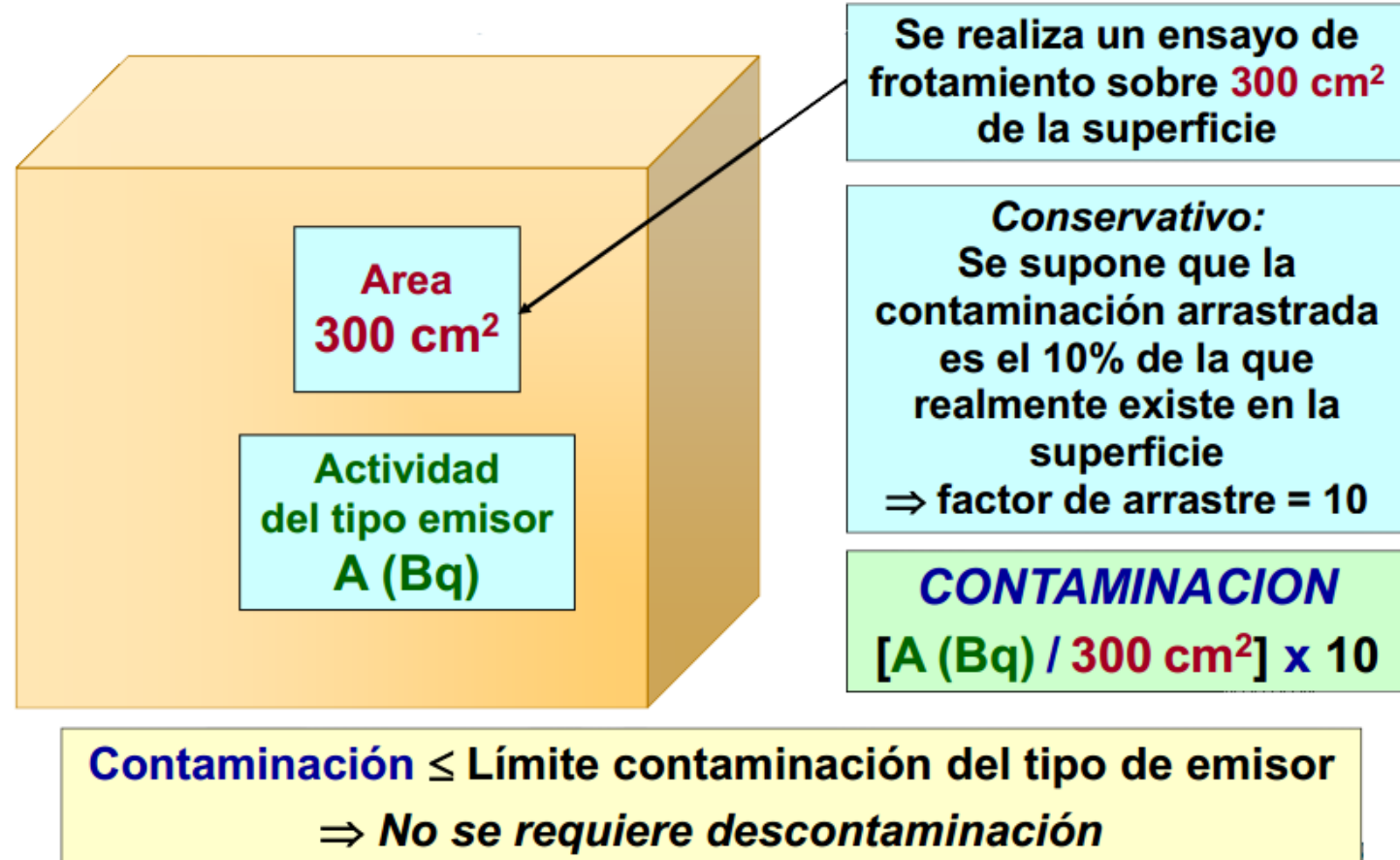


Después de la caída sobre la barra



Requisitos operativos para el transporte

CONTAMINACION TRANSITORIA	
EMISORES BETA Y GAMMA, Y ALFA DE BAJA TOXICIDAD (*)	4 Bq/cm ²
DEMÁS EMISORES ALFA	0,4 Bq/cm ²

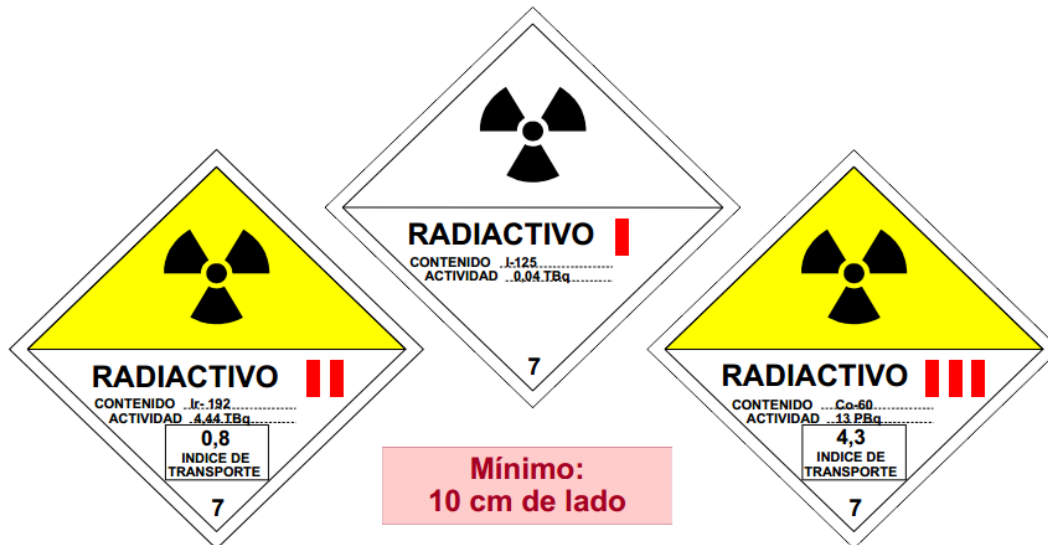


Requisitos operativos para el transporte

El Índice de Transporte **IT** sirve para:

- Controlar la **exposición** a las radiaciones.
- Establecer **límites** del contenido en bultos.
- Limitar el número de bultos en el medio de transporte.

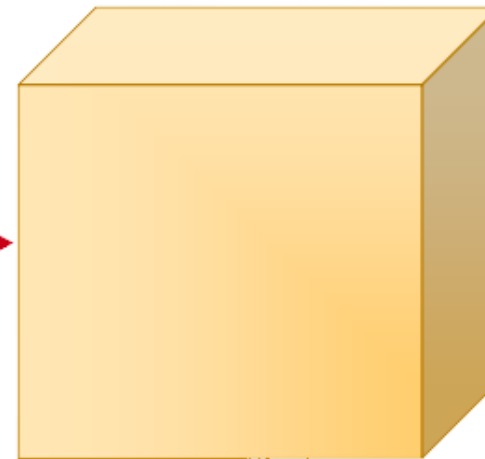
Da indicio del **riesgo radiológico de exposición**



Mínimo:
10 cm de lado

- **Índice de Transporte (IT)**
- **Tasa de dosis máxima en la superficie (D_s)**

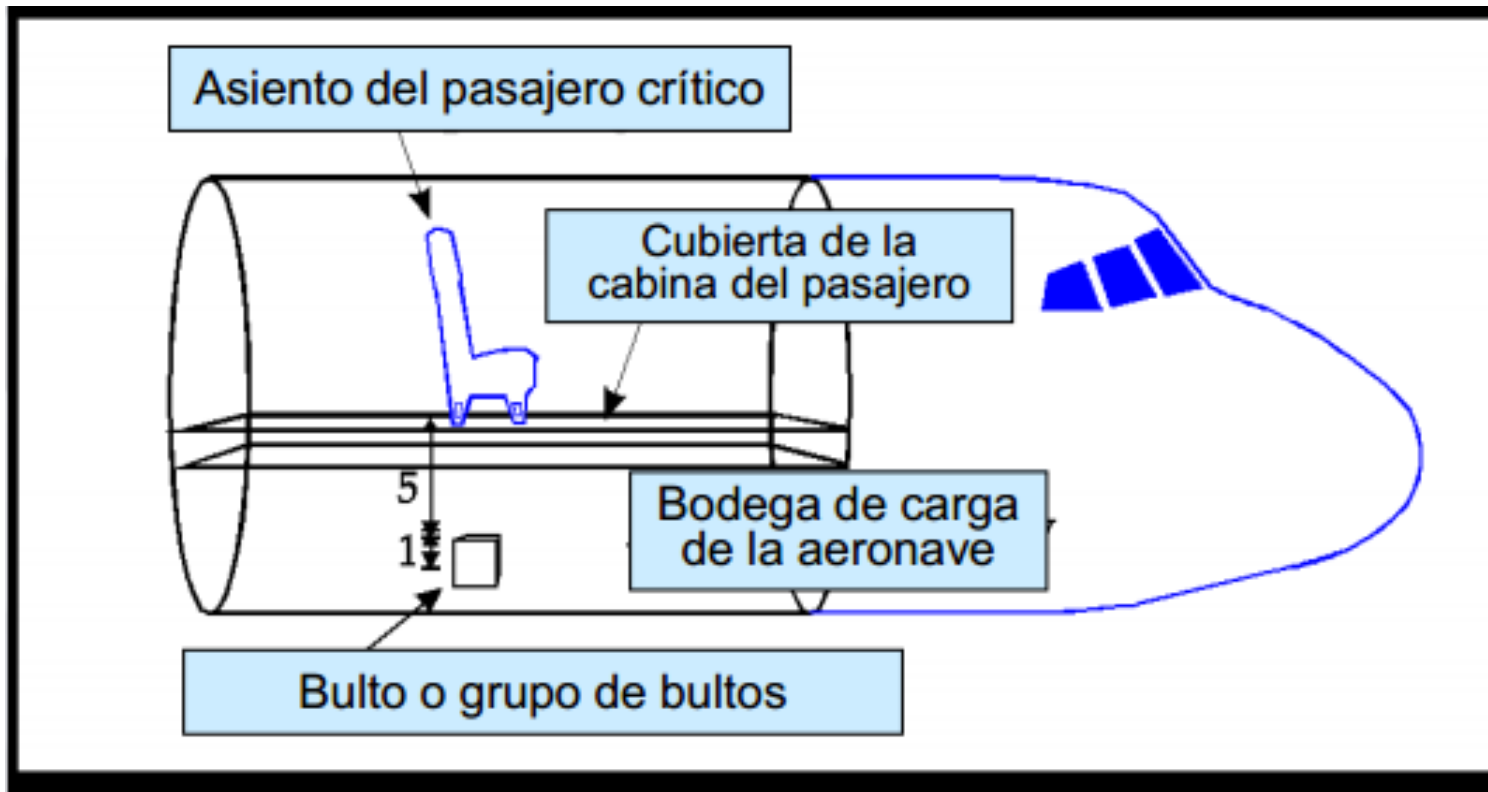
Superficie
 D_s



1 m



Modelo de tasa de dosis en el transporte aéreo



Emergencia radiológica en el Aeropuerto Ezeiza

- ❑ Lunes 9 de mayo de 2016 a las 7:10 el Jefe de Turno recibió el llamado del Jefe de la Sección Seguridad Radiológica de la Superintendencia Federal de Bomberos de la Policía Federal Argentina (PFA)
- ❑ Dentro de las instalaciones del Aeropuerto Internacional de Ezeiza había ocurrido un incidente con un bulto tipo A y, de acuerdo a lo indicado en la guía aérea, se trataría de Tc-99/Mo-99
- ❑ Se había vallado una zona de unos 30 metros alrededor del bulto
- ❑ Se solicitó la presencia del Grupo de Intervención de la ARN, a los efectos de coordinar la recuperación del bulto dañado
- ❑ El jefe de turno indicó que se mantenga el área aislada y con acceso restringido al público o personal del aeropuerto



Emergencia radiológica en el Aeropuerto Ezeiza

- ❑ El jefe de turno indicó que se mantenga el área aislada y con acceso restringido al público o personal del aeropuerto
- ❑ En el lugar denominado “Posición 8” se encontraban personal del SAME, PSA, Jefatura del Aeropuerto, ANAC, el Jefe del Aeropuerto Internacional de Ezeiza y el personal de la Superintendencia Federal de Bomberos de la PFA
- ❑ Se planificaron las maniobras para recuperar el bulto dañado y su posterior acondicionamiento en forma segura
- ❑ Personal de la Superintendencia Federal de Bomberos se preparó colocándose los elementos de protección personal, dosimetría personal y detectores de radiación para iniciar el procedimiento de recuperación
- ❑ Las tareas fueron supervisadas por el Grupo de Intervención Primaria de la ARN



Emergencia radiológica en el Aeropuerto Ezeiza

- ❑ Una vez terminado el procedimiento, se procedió, conjuntamente con personal de bomberos, a constatar que el lugar de la caída del bulto y en los equipos asociados a su recuperación no poseían ningún tipo de contaminación
- ❑ Se levantó el vallado de seguridad dejando el lugar liberado para el libre tránsito de personas y vehículos
- ❑ **Se cumplieron las formalidades administrativas. ¡Un incendio!**
- ❑ Una vez terminado el procedimiento las obligaciones administrativas, se transportó el bulto recuperado a las instalaciones del Área de Gestión Ezeiza
- ❑ **El bulto recuperado en condiciones seguras se almacenó para aguardar el decaimiento de su contenido**
- ❑ Pasado este tiempo, el personal de bomberos recuperará los elementos, que podrán ser reutilizados



SENAER



**EMERGENCIAS
RADIOLÓGICAS
4885101**



**BICENTENARIO
PERÚ 2021**

**Muchas gracias por su
atención**

