



Centro de
Especializaciones
Noeder

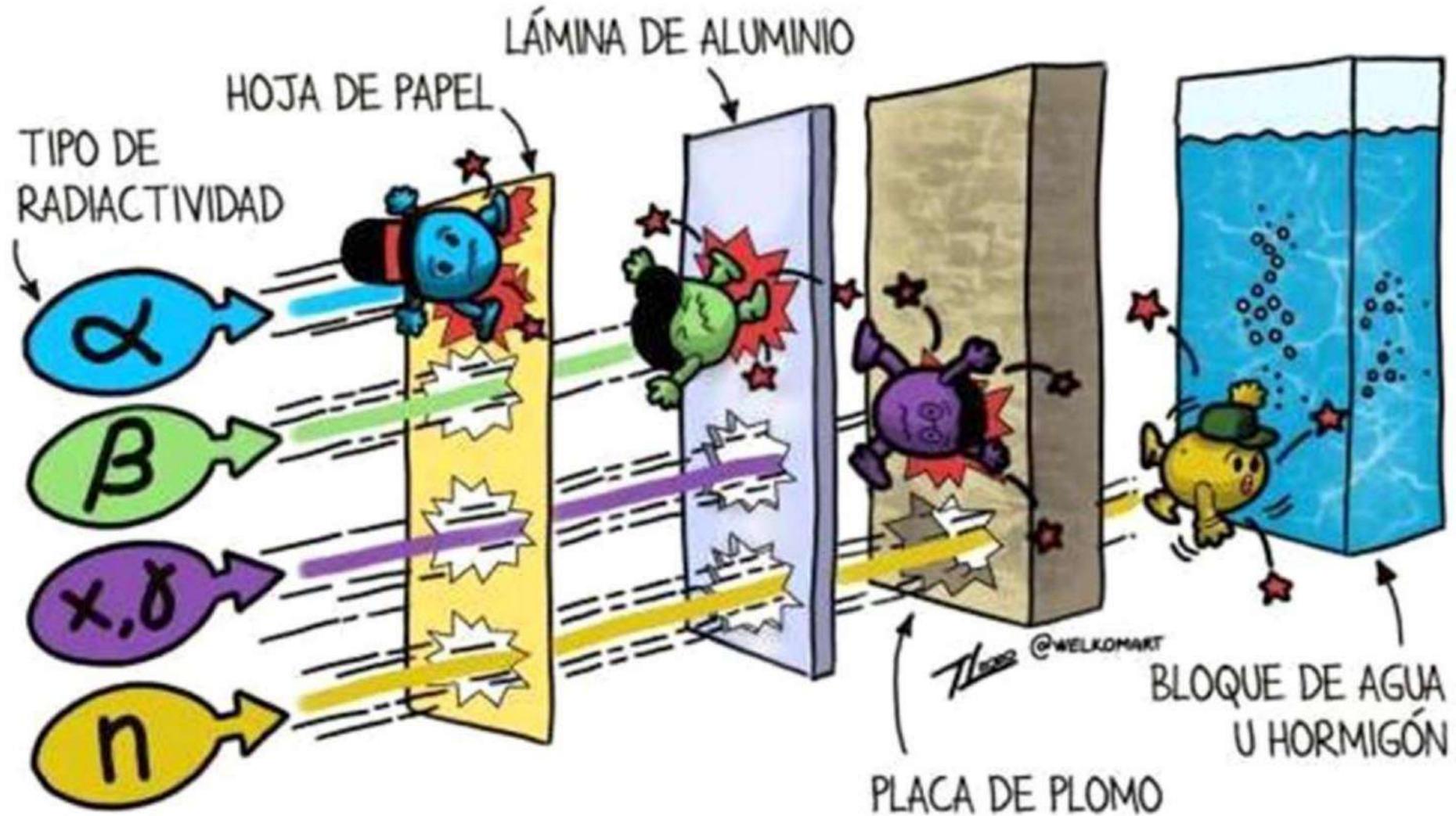
Curso de Especialización

SEGURIDAD EN TRABAJOS CON FUENTES RADIOACTIVAS

CLASE 03

Ing. Jorge Arzapalo Barrera

FUENTES RADIOACTIVAS



FUENTES RADIOACTIVAS





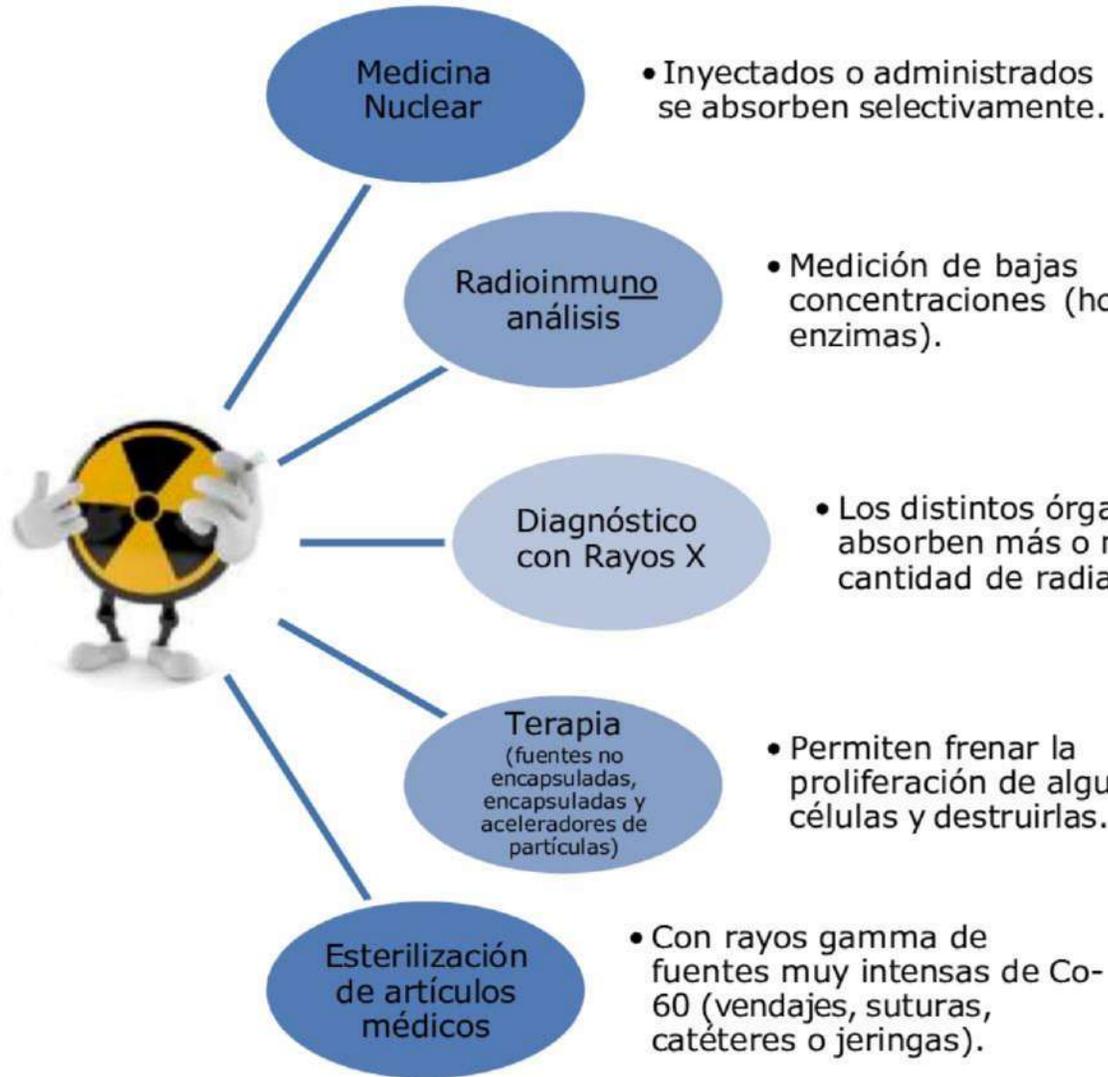
USOS



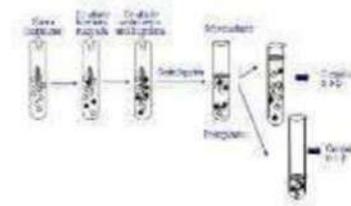
FUENTES RADIOACTIVAS



USOS EN MEDICINA



ISOTOPO	ORGANO DE ESTUDIO
Tc-99m	Huesos, cerebro, tiroides, hígado, corazón, estómago y tracto gastrointestinal, riñón y sistema urinario
I-131	Tiroides
Tl-201	Tiroides, corazón, estómago y tracto gastrointestinal
In-111	Corazón, estómago y tracto gastrointestinal



Teleterapia con Co-60



ALTA Tasa de Dosis (HDR) con Ir-192



REQUISITOS DE SEGURIDAD DE LAS FUENTES (DS_009_97)

Art. (64 al 78)

-  **Artículo 65.** Los titulares de licencia efectuarán una evaluación de seguridad para la fuente de la cual son responsables, en las diversas fases descritas anteriormente..
-  **Artículo 66.** Las fuentes deberán satisfacer las condiciones de calidad, protección y seguridad que la Autoridad Nacional fije específicamente para cada una de ellas.
-  **Artículo 67.** Los sistemas y componentes relacionados con la protección y seguridad de las fuentes se diseñarán, construirán, manejarán y mantendrán, para evitar los accidentes y restringir la magnitud y la probabilidad de exposición de trabajadores.
-  **Artículo 72.** Las fuentes de radiaciones serán guardadas y operadas en condiciones apropiadas de seguridad física que impidan su robo o deterioro.



REQUISITOS DE SEGURIDAD DE LAS FUENTES (DS_009_97)

Art. (64 al 78)

- Artículo 73.** Deberá mantenerse un sistema de contabilidad donde se conste la ubicación y descripción de la fuente, la actividad y forma de las sustancias radiactivas.
- Artículo 74.** El titular del registro o licencia dispondrá realizar una investigación y seguimiento cuando se sobrepase un nivel de investigación dado, o cuando se salga de los límites de funcionamiento especificados.
- Artículo 76.** Se deberán disponer de los medios y medidas para afrontar y corregir contratiempos o accidentes de operación previsibles que puedan afectar a una fuente.





TRANSPORTE DE MATERIAL RADIATIVO (DS_009_97)

Art. (101 al 107)

-  **Artículo 101.** El transporte de material radiactivo será tomando en consideración de la protección de personas que transportan, miembros del público y medio ambiente.
-  **Artículo 103.** No está permitido evacuar desechos radiactivos al medio ambiente, sin autorización previa de la Autoridad Nacional.
-  **Artículo 104.** Los titulares de registro o licencia tomarán las medidas necesarias para reducir al mínimo la actividad y volumen de desechos producidos, y asimismo disponer que el desecho se someta a una gestión adecuada.
-  **Artículo 105.** El vertido de sustancias radiactivas al ambiente se efectuará solamente si estas han sido dispensadas o autorizadas específicamente.
-  **Artículo 106.** La descarga de efluentes radiactivos al ambiente se complementará con un programa de vigilancia ambiental adecuado.
-  **Artículo 107.** No se permitirá la importación ni el movimiento de desechos radiactivos hacia, o a través del territorio nacional

FUENTES RADIOACTIVAS



CONTROL DE FUENTES Y PRACTICAS - AUTORIZACIONES (DS_009_97)

Art. (108 a 113)

- Artículo 109.** Las personas responsables de la prácticas y fuentes adscritas a las prácticas, deberán contar con una autorización de la Autoridad Nacional.
- Artículo 111.** La manipulación, operación o trabajo con fuentes de radiaciones ionizantes será permitida solo a personas autorizadas (licencia individual)
- Artículo 112.** Los titulares de registro o licencia serán responsables de establecer y aplicar las medidas técnicas y organizativas necesarias para asegurar la protección y seguridad de las fuentes para cuyo uso han sido autorizados.



Teléfono : 463-1170 / 463-1171
Fax : 463-1100
Dirección : Av. José V. 456 - Magdalena del Mar
e-mail : info@ipen.gob.pe
URL : <http://www.ipen.gob.pe>

Oficina Técnica de la Autoridad Nacional
LIMITES Y CONDICIONES DE LA AUTORIZACIÓN DE SERVICIOS

Autorización Nro. **50630.E2**

I. TITULAR DE LA AUTORIZACIÓN DE SERVICIOS
El Titular de la Autorización de Servicios es:
BIOMEDICA ELECTRONICA S.A.C.

Dirección legal: Calle Américo Vespucio 274
Distrito : San Miguel
Provincia : Lima
Región : Lima Metropolitana

II. SERVICIO AUTORIZADO: Control operativo de instalaciones radiactivas.
El servicio autorizado es para realizar vigilancia radiológica en las instalaciones radiactivas donde se realicen las prácticas de:

- Radioterapia (Acelerador lineal y Cobalt)
- Investigación de Alta y Baja Tasa de Dosis
- Diagnóstico médico y dental con rayos X
- Diagnóstico veterinario con rayos X
- Medicina nuclear



Oficina Técnica de la Autoridad Nacional
Autorización de Servicios



Titular de la Autorización: **BIOMEDICA ELECTRONICA S.A.C.**
Dirección: **CALLE AMÉRICO VESPUCCIO N° 274 - URB. MARANGA, SAN MIGUEL, LIMA, LIMA METROPOLITANA**
Servicio: **CONTROL OPERATIVO DE INSTALACIONES RADIOACTIVAS**
Ubicación de la instalación: **CALLE AMÉRICO VESPUCCIO N° 274 - URB. MARANGA, SAN MIGUEL, LIMA, LIMA METROPOLITANA**

La Autorización se otorga conforme a lo establecido en el Artículo 12° de la Ley N° 28028, aprobado por Decreto Supremo N° 019-2005-EM bajo las Condiciones y Limitaciones que integran la presente, que son de cumplimiento obligatorio por el Titular.


Ing. Jhilly César Ríos Aguirre
Director
Oficina Técnica de la Autoridad Nacional

N° de Autorización: 50630	Categoría: CB	Resolución Directoral N° 029-03-IPN/02788
Fecha de emisión: 11/02/2015		Fecha de vencimiento: 10/02/2020

ING. JORGE LUIS ARZAPALO B.

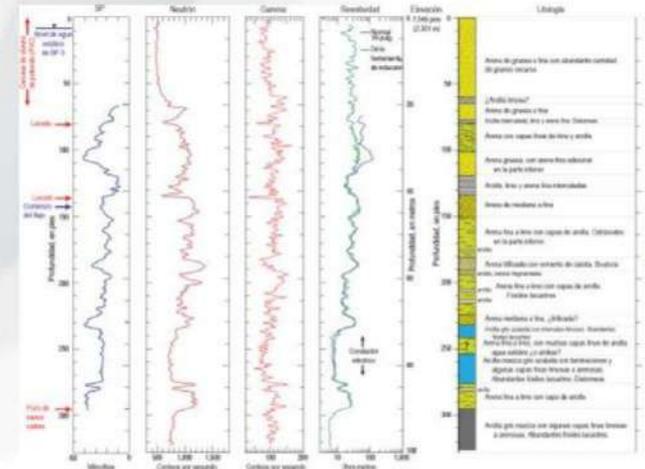
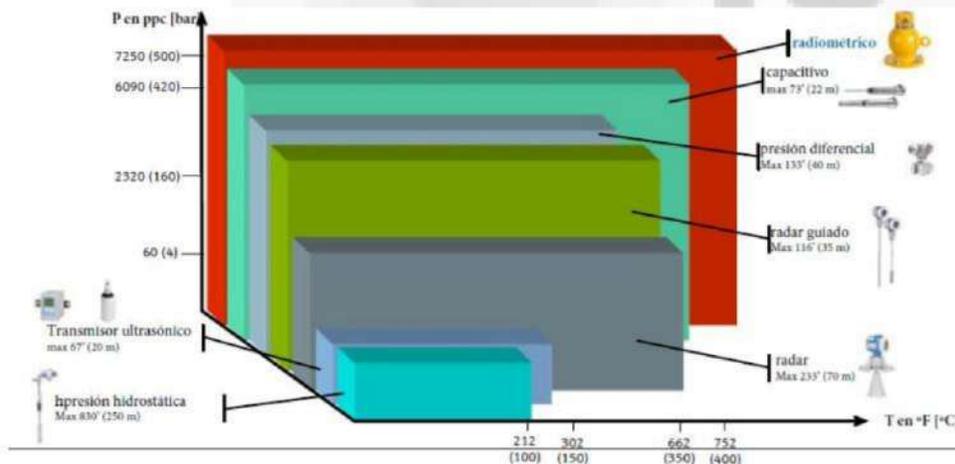
CONTROL DE FUENTES Y PRACTICAS - EXENCIONES Y DISPENSAS (DS_009_97) Art. (114 a 116)

-  **Artículo 114.** Las prácticas y fuentes adscritas a una práctica podrán eximirse de los requisitos establecidos en el reglamento si cumplen con los requisitos especificados en el Anexo V.
-  **Artículo 115.** Las prácticas que no están justificadas no se considerarán exentas.
-  **Artículo 116.** Los casos de fuentes radiactivas que se ajustan a los niveles de exención, estando dentro de prácticas autorizadas o notificadas, serán evaluadas por la Autoridad Nacional antes de poder ser dispensadas de los requisitos del reglamento



REGISTROS Y REPORTES (DS_009_97) Art. (117 a 121)

- Artículo 117.** Los titulares de registro o licencia deberán mantener registros de la exposición de trabajadores evaluados dosimétricamente, así como de los datos resultantes de la vigilancia radiológica operativa y ambiental.
- Artículo 118.** Se deberán mantener y hacer accesibles los registros de datos, parámetros y factores que permitan determinar las dosis en pacientes.
- Artículo 120.** Toda persona o entidad que haya tomado conocimiento de una exposición o evento accidental, está obligada a reportar a la Autoridad Nacional. I



INSPECCIONES (DS_009_97) Art. (122 a 124)

-  **Artículo 122.** La Autoridad Nacional efectuará inspecciones a la seguridad radiológica a todas las prácticas y fuentes de radiaciones, a través de sus inspectores debidamente acreditados, para fiscalizar el cumplimiento del presente reglamento y de otras normas que sean aplicables.
-  **Artículo 123.** El Titular de una práctica y/o fuente de radiación debe facilitar el acceso a los inspectores de la Autoridad Nacional, así como otorgarles las facilidades necesarias para verificar la seguridad radiológica de estas prácticas y fuentes.
-  **Artículo 124.** En casos de manifiesto peligro o riesgo indebido, los inspectores pueden dictar y/o adoptar las medidas que estimen necesarias con el fin de asegurar la salud de personas y la seguridad de las fuentes de radiación





SANCIONES (DS_009_97) Art. (128 a 130)

-  **Artículo 128.** *La violación, infracción o incumplimiento de las disposiciones contenidas en el presente reglamento, serán sancionadas por la Autoridad Nacional.*
-  **Artículo 129.** *Las sanciones se aplicarán conforme al régimen de sanciones establecido por la Autoridad Nacional, el cual tendrá consideración de las causas, intención, frecuencia y consecuencias de dichas infracciones, incumplimientos o violaciones.*
-  **Artículo 130.** *La aplicación de las sanciones establecidas por la Autoridad Nacional, no exime de las responsabilidades civiles o penales.*



MANEJO DE MATERIALES Y ALMACENAMIENTO

-  Los materiales radiactivos, como testigos, detritos, lodo y agua de perforación contaminados, requerirán consideraciones adicionales.
-  Generalmente, el testigo de perforación es un material valioso y se almacena por largos períodos después del término de las actividades de exploración en el emplazamiento.
-  El testigo de perforación que exhibe mineralización de uranio menor al 0.5% puede ser considerado como no radiológico y, por consiguiente, almacenado o dispuesto apropiadamente (por ejemplo, enterrándolo).



GESTIÓN DE MATERIAL RADIATIVO DURANTE LA EXPLORACIÓN



-  Existen residuos radiactivos de muy baja, baja, media y alta actividad que se gestionan con todas las medidas de seguridad.
-  El objetivo fundamental de la gestión de los residuos radiactivos es proteger a los seres humanos (público y trabajadores) y al medio ambiente mediante la aplicación de barreras tecnológicas de acuerdo con las normas.
-  El procesamiento de los desechos nucleares atraviesa por tres fases: tratamiento previo, tratamiento y acondicionamiento.
-  Durante el tratamiento previo, se preparan los desechos para su procesamiento, lo que puede entrañar la clasificación y segregación con el fin de separar los elementos contaminados de los no contaminados.





MANEJO DE MATERIALES Y ALMACENAMIENTO

-  Se considerarán mineralizados a los testigos de perforación que presenten una concentración mayor a 0.05%. El almacenamiento de testigos mineralizados se deberá realizar en un lugar seguro de tal manera que:
- La tasa de dosis de gamma a 1 m del área de almacenamiento de los testigos debe ser menor a 1 $\mu\text{Sv/h}$.
 - Las áreas de almacenamiento del testigo se ubicarán como mínimo a 100 metros del espejo de los cuerpos de agua. Dichas áreas deberán contar con los sistemas de impermeabilización adecuados.
 - El operador es responsable de obtener las autorizaciones correspondientes para el almacenamiento de testigos mineralizados.
 - El operador se responsabilizará por el testigo de la perforación en una determinada propiedad, desde el día que adquiera dicha propiedad.
 - Se indicará la ubicación de los depósitos de almacenamiento en los informes remitidos a las entidades reguladoras.

MANEJO DE MATERIALES Y ALMACENAMIENTO



**CONTENEDOR DE DESECHOS
RADIATIVOS DE ACERO
INOXIDABLE / BLINDADO**



**CONTENEDOR DE
DESECHOS RADIATIVOS
CR SERIES COMECER**

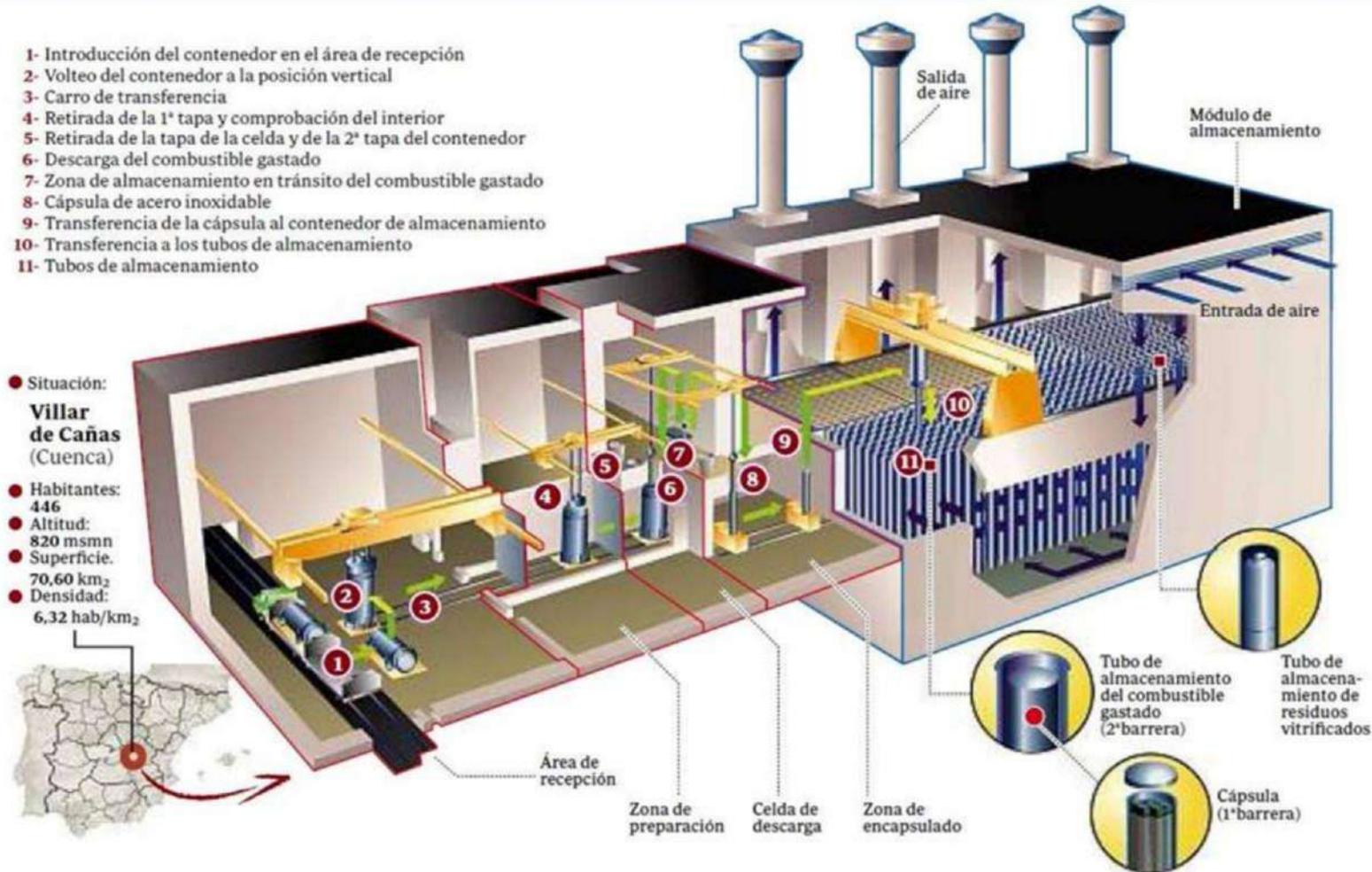




MANEJO DE MATERIALES Y ALMACENAMIENTO

-  Los detritos, lodos y agua de perforación deberán ser considerados desde el inicio como residuos potencialmente radiactivos. Se tomará las siguientes precauciones:
- Para retirar los detritos de los fluidos de perforación, éstos deberán ser filtrados y los fluidos reciclados.
 - Deberá evitarse la descarga descontrolada de lodo de perforación, agua de retorno y detritos fuera del emplazamiento a menos que ésta haya sido autorizada.
 - Los detritos y lodos de perforación con contenido de uranio inferior al 0.05% deberán ser dispuestos fuera del emplazamiento en una instalación autorizada de gestión de desechos o colocados en un sumidero a un mínimo de 100 metros de distancia de todo cuerpo de agua y cubiertos con material que sea resistente a la erosión.
 - Los sólidos de lodo y detritos de perforación con una concentración de uranio mayor a 0.05% deben ser dispuestos en el pozo de perforación y éste deberá ser sellado rellorando la parte superior hasta 30 m. del lecho de roca o toda la profundidad del pozo, el que sea menor, de manera que se garantice el cumplimiento de las disposiciones establecidas para el abandono de pozos.

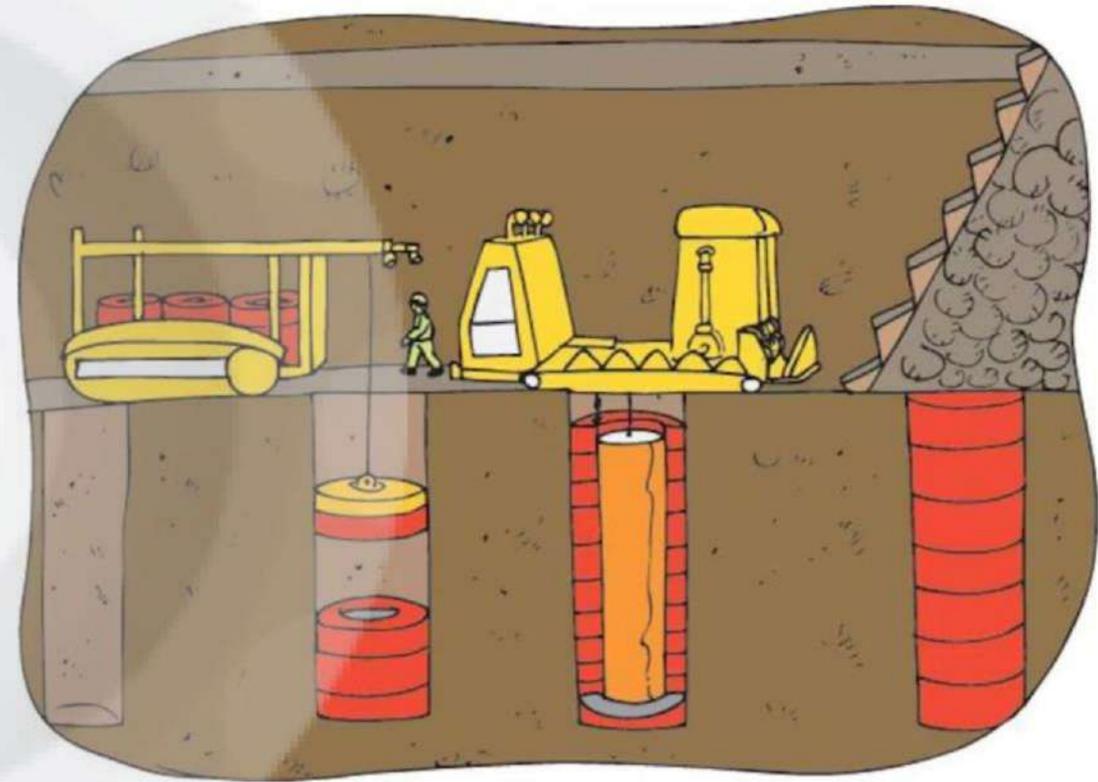
PROYECTO DE ALMACENAMIENTO TEMPORAL CENTRALIZADO (ATC)





MANEJO DE MATERIALES Y ALMACENAMIENTO

- ❑ Deberán conservarse los registros de la ubicación y descripción del emplazamiento y los testigos de exploración.
- ❑ El traslado fuera del sitio de los testigos de uranio, que tengan una concentración que exceda 1 Bq/g de U-238 y la actividad total exceda 1000 Bq deberá transportarse como material radiactivo de acuerdo con las disposiciones establecidas en el Reglamento de Seguridad Radiológica.
- ❑ Las perforadoras y demás equipos utilizados durante la exploración deberán ser limpiados antes de su retiro del emplazamiento





EMERGENCIAS (DS_009_97) Art. (86 a 100)



Artículo 86. Para todas las prácticas autorizadas deberán prepararse planes de emergencia.



Artículo 87. Los planes de emergencia incluirán, según proceda, la organización y responsabilidades, atribuciones de notificación e inicio de la intervención, condiciones que pueden dar inicio a la intervención, niveles de intervención, procedimientos de acción durante la intervención.



Artículo 90. La intervención en situaciones de exposición de emergencia, se realizará en base a niveles de intervención y niveles de actuación previamente establecidos



Artículo 92. La decisión para emprender acciones protectoras inmediatas se tomarán considerando las circunstancias del momento del accidente.





Centro de
Especializaciones
Noeder

Curso de Especialización

SEGURIDAD EN TRABAJOS CON FUENTES RADIOACTIVAS

CLASE 03

Ing. Jorge Arzapalo Barrera