



Autoridad Regulatoria Nuclear  
PRESIDENCIA DE LA NACIÓN

[www.arn.gov.ar](http://www.arn.gov.ar)

# AUTORIDAD REGULATORIA NUCLEAR NORMATIVA VIGENTE ANÁLISIS DE LAS NORMAS ESPECÍFICAS

Lic. Ana María Bomben

Séptimo Curso "Actualización en Protección Radiológica para Médicos Radioterapeutas"  
23-25 de octubre de 2019

[www.arn.gov.ar](http://www.arn.gov.ar)

- El objetivo fundamental de la seguridad radiológica debe alcanzarse:

sin limitar indebidamente la operación de las instalaciones  
o  
la realización de actividades  
que generan riesgos radiológicos

PROTECCIÓN RADIOLÓGICA Y SEGURIDAD DE LAS FUENTES DE RADIACIÓN:  
NORMAS BÁSICAS INTERNACIONALES DE SEGURIDAD  
COLECCIÓN DE NORMAS DE SEGURIDAD DEL OIEA N° GSR Part 3



- El sistema de protección y seguridad tiene por objeto:
  - ✓ evaluar
  - ✓ gestionar
  - ✓ y controlar la exposición a la radiación

a fin de reducir,  
en la medida en que sea razonablemente posible,  
los riesgos radiológicos,  
comprendidos los riesgos de efectos en la salud y  
los riesgos para el medio ambiente.

OIEA-NORMAS BÁSICAS INTERNACIONALES DE SEGURIDAD



- **NORMA AR 10.1.1 NORMA BÁSICA DE SEGURIDAD RADIOLÓGICA. Rev.3**
- **NORMA AR 8.2.3 OPERACIÓN DE INSTALACIONES DE TELECOBALTOTERAPIA Rev.3**
- **NORMA AR 8.2.2 OPERACIÓN DE ACELERADORES LINEALES DE USO MÉDICO Rev.1**
- **NORMA AR 8.2.1 USO DE FUENTES SELLADAS EN BRAQUITERAPIA Rev.0**
  
- **NORMA AR 8.11.1 - PERMISOS INDIVIDUALES PARA EL EMPLEO DE MATERIAL RADIATIVO O RADIACIONES IONIZANTES EN SERES HUMANOS**
- **NORMA AR 8.11.2 - REQUISITOS MÍNIMOS DE FORMACIÓN CLÍNICA ACTIVA PARA LA OBTENCIÓN DE PERMISOS INDIVIDUALES CON FINES MÉDICOS**



- **NORMA AR 10.1.1 NORMA BÁSICA DE SEGURIDAD RADIOLÓGICA. Rev.3**
- NORMA AR 8.2.3 OPERACIÓN DE INSTALACIONES DE TELECOBALTOTERAPIA Rev.3
- NORMA AR 8.2.2 OPERACIÓN DE ACELERADORES LINEALES DE USO MÉDICO Rev.1
- NORMA AR 8.2.1 USO DE FUENTES SELLADAS EN BRAQUITERAPIA Rev.0
  
- NORMA AR 8.11.1 - PERMISOS INDIVIDUALES PARA EL EMPLEO DE MATERIAL RADIATIVO O RADIACIONES IONIZANTES EN SERES HUMANOS
- NORMA AR 8.11.2 - REQUISITOS MÍNIMOS DE FORMACIÓN CLÍNICA ACTIVA PARA LA OBTENCIÓN DE PERMISOS INDIVIDUALES CON FINES MÉDICOS



# Norma Básica

## Norma AR 10.1.1



AR 10.1.1.

## Norma básica de seguridad radiológica

REVISIÓN 3

Aprobada por Resolución del Directorio de la Autoridad Regulatoria Nuclear N° 22/01 (Boletín Oficial 20/11/01). Modificada por Resolución del Directorio de la Autoridad Regulatoria Nuclear N° 230/16 (Boletín Oficial 29/04/16).

República Argentina – Impresión 2016

# Norma Básica de Seguridad Radiológica

## Norma AR 10.1.1

### ✓ OBJETIVO

Lograr un nivel apropiado de protección de las personas contra los efectos nocivos de las radiaciones ionizantes y de seguridad de las fuentes de radiación.

### ✓ ALCANCE

La presente norma se aplica a todas las instalaciones, prácticas e intervenciones que regula y fiscaliza la Autoridad Regulatoria, de acuerdo a las atribuciones que le ha conferido la legislación vigente. No abarca los equipos destinados específicamente a generar rayos x, en los términos de la Ley N° 17.557, y sí comprende los aceleradores lineales de uso médico que, como consecuencia de su operación, den lugar o produzcan radiación ionizante adicional a la radiación x.





# Norma Básica de Seguridad Radiológica

## Norma AR 10.1.1

---

### ✓ ALCANCE

El cumplimiento de la presente norma y de las normas y requerimientos establecidos por la Autoridad Regulatoria, no exime del cumplimiento de otras normas y requerimientos no relacionados con la seguridad radiológica, establecidos por otras autoridades competentes.



# Norma Básica de Seguridad Radiológica

## Norma AR 10.1.1

### ✓ ALCANCE

El cumplimiento de la presente norma y de las normas y requerimientos establecidos por la Autoridad Regulatoria, no exime del cumplimiento de otras normas y requerimientos no relacionados con la seguridad radiológica, establecidos por otras autoridades competentes.



**Requerimiento**: una exigencia de carácter obligatorio establecida por la ARN por escrito, que puede establecerse para casos particulares o para casos generales.



### ✓ REQUISITOS GENERALES

**(48) Las INSTALACIONES CLASE II comprenden las siguientes subclases:**

- 1. Aceleradores de Partículas con  $E \leq 1\text{MeV}$  y Aceleradores lineales de uso médico**
- 2. Instalaciones de Telecobaltoterapia**
- 3. Instalaciones de Braquiterapia**
4. Instalaciones de Medicina Nuclear.
5. Irradiadores Autoblindados.
6. Gammagrafía Industrial.
7. Instalaciones Minero Fabriles que no incluyen el sitio de disposición final de los residuos radiactivos generados en su operación.
8. Instalaciones nucleares sin potencial de criticidad.
9. Medidores Industriales.
10. Investigación y Desarrollo en áreas físico-químicas y biomédicas.
11. Importación, Exportación y Depósito de material radiactivo.
12. Fraccionamiento y Venta de material radiactivo.



# Norma Básica de Seguridad Radiológica

## Norma AR 10.1.1

### ✓ RESPONSABILIDADES POR LA SEGURIDAD RADIOLÓGICA

(54) La responsabilidad por la seguridad radiológica de las Instalaciones o prácticas recae en el Titular de Licencia, Registro o Autorización de práctica no rutinaria, según corresponda.

(55) Lo establecido en esta norma y en las normas y requerimientos que de ella se deriven son condiciones mínimas que debe cumplir el Titular de Licencia, de Registro o de Autorización de práctica no rutinaria y su cumplimiento no lo exime de la responsabilidad de llevar a cabo toda otra acción necesaria para mejorar la seguridad radiológica.

(56) Los trabajadores son responsables del cumplimiento de los procedimientos establecidos para asegurar su propia protección, la de los demás trabajadores, la del público y en el caso de las exposiciones médicas, la de los pacientes y acompañantes voluntarios.



### ✓ **INSTALACIONES CLASE II**

(65) El Titular de Licencia debe hacer todo lo razonable y compatible con sus posibilidades en favor de la seguridad de la Instalación Clase II cumpliendo, como mínimo, con las normas y requerimientos de la Autoridad Regulatoria.

(66) El Titular de Licencia puede delegar, total o parcialmente, la ejecución de las tareas inherentes a la seguridad radiológica de una Instalación Clase II, pero mantiene en su totalidad la responsabilidad correspondiente.

(67) El Titular de Licencia de una Instalación Clase II debe designar a un Responsable, el que en algunos casos puede ser el mismo titular.



### ✓ **INSTALACIONES CLASE II**

(68) El Titular de Licencia deberá garantizar que el personal de operación de una Instalación Clase II esté adecuadamente capacitado para la función que le compete y, en los casos que se determine, dicho personal deberá contar con un Permiso Individual.

(69) El Titular de Licencia de una Instalación Clase II debe garantizar que su operación se lleve a cabo en correctas condiciones de seguridad radiológica aplicando, al respecto, sistemas de calidad apropiados. (sistema de gestión)

(70) El Titular de la Licencia y el Responsable de una Instalación Clase II deben facilitar en todo momento la realización de inspecciones y auditorías regulatorias.



### ✓ SEGURIDAD RADIOLÓGICA

(80) Se deben

- justificar las prácticas,
- efectuar la optimización de la protección radiológica,
- respetar los límites de dosis y las restricciones de dosis establecidos, y
- prevenir adecuadamente la posibilidad de accidentes.

(81) En la evaluación de seguridad de una práctica deben considerarse la exposición

- de los trabajadores,
  - la del público y,
- en el caso de exposiciones médicas, adicionalmente,
- la de los pacientes y acompañantes voluntarios.



### ✓ JUSTIFICACIÓN DE LAS PRÁCTICAS

(82) Toda práctica que se introduzca debe estar justificada.

(83) En el caso de exposición médica, la justificación de la práctica debe ser efectuado por el médico responsable de su prescripción.

(84) Las prácticas ya establecidas pueden dejar de estar justificadas, si se demuestra que ya no existe un beneficio neto positivo originado en la continuación de dicha práctica.





### ✓ OPTIMIZACIÓN DE LA PROTECCIÓN RADIOLÓGICA

**(87) Los sistemas de protección radiológica deben estar optimizados, a satisfacción de la Autoridad Regulatoria, de manera que las dosis resulten tan bajas como sea razonablemente alcanzable, teniendo en cuenta factores sociales y económicos.**



### ✓ LÍMITES Y RESTRICCIONES DE DOSIS

(91) Durante la operación normal de una Instalación o la realización de una práctica, ningún individuo debe ser expuesto a dosis de radiación superiores a los límites establecidos.

Estos límites de dosis se aplican a cada trabajador y a miembros del público. En el caso de exposición del público, los límites se aplican a la dosis promedio en el grupo crítico. **(persona representativa)**

(95) En el cómputo de las dosis recibidas por los trabajadores y miembros del público, no deben incluirse las dosis originadas en la exposición médica ni las provenientes del fondo natural de radiación.

(96) Los límites de dosis NO se aplican a las dosis debidas a exámenes o tratamientos médicos.



### ✓ LÍMITES Y RESTRICCIONES DE DOSIS PARA LA EXPOSICIÓN OCUPACIONAL

(97) Para los trabajadores los límites de dosis son los siguientes:

- El límite de dosis efectiva es 20 milisievert en un año. Este valor debe ser considerado como el promedio en 5 años consecutivos (100 milisievert en 5 años), no pudiendo excederse 50 milisievert en un único año.
- El límite de dosis equivalente en cristalino es 20 milisievert en un año para la exposición ocupacional de trabajadores durante la operación normal de una instalación o la realización de una práctica. Este valor debe ser considerado como el promedio en 5 años consecutivos (100 milisievert en 5 años), no pudiendo excederse 50 milisievert en un único año.
- El límite de dosis equivalente es 500 milisievert en un año para la piel.



### ✓ LÍMITES Y RESTRICCIONES DE DOSIS PARA LA EXPOSICIÓN OCUPACIONAL

(100) Para las mujeres embarazadas se deben cumplir los siguientes requisitos:

- Toda trabajadora tan pronto conozca o presuponga su estado de gravidez debe notificarlo inmediatamente al responsable de la instalación o de la práctica.
- Con el objetivo de que la dosis en el feto no exceda el límite correspondiente para miembros del público, desde el momento en que es declarada la gravidez, las condiciones de trabajo deben ser tales que resulte altamente improbable que la dosis equivalente personal, Hp(10), en la superficie del abdomen exceda 2 milisievert, y que la incorporación de cada radionucleido involucrado exceda 1/20 del límite anual de incorporación respectivo, durante todo el período que resta de embarazo.

(101) No se admite la exposición ocupacional de menores de 18 años.



### ✓ SEGURIDAD RADIOLÓGICA DE LAS TRABAJADORAS

La Entidad Responsable y el Responsable Primario o el Responsable por la Seguridad Radiológica, según corresponda, deben informar a toda trabajadora la importancia de comunicar su embarazo o si está amamantando a efectos de implementar las condiciones de trabajo, en relación con la exposición ocupacional, para asegurar que el embrión/feto o el lactante reciban el mismo grado de seguridad radiológica que se requiere para el público.



### LÍMITES Y RESTRICCIONES DE DOSIS PARA LA EXPOSICIÓN DE MIEMBROS DEL PÚBLICO

(104) Los límites de dosis para miembros del público se aplican a la dosis promedio en el grupo crítico. (persona representativa)

(105)

- El límite de dosis efectiva es 1 milisievert en un año y
- el límite anual de dosis equivalente es 15 milisievert para el cristalino y
- el límite anual de dosis equivalente es 50 milisievert para la piel.



## **EXPOSICIONES POTENCIALES**

- (107) En el diseño u operación de una Instalación Clase I, Clase II o en la realización de una práctica no rutinaria, se debe**
- **prevenir la ocurrencia de accidentes así como**
  - **mitigar sus consecuencias radiológicas en el caso de que estos ocurran.**



## REQUERIMIENTOS OPERATIVOS

(115) El Titular de Licencia, Registro o Autorización de práctica no rutinaria debe presentar, ante la Autoridad Regulatoria, los objetivos y compromisos que se adoptarán en materia de seguridad radiológica, definiendo las jerarquías y relaciones de todo el personal involucrado en la ejecución de tales compromisos.

(116) La operación de las Instalaciones y la realización de las prácticas no rutinarias debe planificarse de modo tal que las dosis resulten tan bajas como sea razonablemente alcanzable.





## REQUERIMIENTOS OPERATIVOS

(117) Los procedimientos operativos deben

- estar escritos y
- mantenerse actualizados.

(118) No se debe afectar a tareas que supongan o puedan suponer exposición a radiaciones ionizantes, a trabajadores que no hayan recibido la capacitación correspondiente.

(119) Se debe asegurar el adecuado reentrenamiento periódico del personal.



## **REGISTROS PERSONALES**

**(128) Cuando la Autoridad Regulatoria lo requiera, el Responsable Primario de una Instalación Clase I y el Responsable de una Instalación Clase II o de una práctica no rutinaria deben llevar registros individuales de cada trabajador expuesto en áreas controladas, los que estarán a disposición de la Autoridad Regulatoria.**

**En estos registros se debe consignar la siguiente información:**

- **La índole de las tareas que realiza el trabajador.**
- **El tipo de radiación y contaminación a la que se halla expuesto.**
- **El resultado de la evaluación de las dosis ocupacionales debidas a la exposición externa y a la incorporación de material radiactivo.**
- **Los resultados de los reconocimientos médicos.**



## **REGISTROS PERSONALES**

**(129) Los registros mencionados en el Criterio N° 128 se deben conservar durante 30 años posteriores al momento en que el trabajador haya cesado en las tareas que provocaron exposición a radiaciones.**

**Cuando la organización responsable de la Instalación o de la práctica no rutinaria cese en su actividad, dichos registros deberán ser remitidos a la Autoridad Regulatoria.**



## **PLANES Y PROCEDIMIENTOS DE EMERGENCIA**

**(135) En las Instalaciones Clase II y en las prácticas no rutinarias deben preverse procedimientos de emergencia para poder enfrentar situaciones anormales que involucren material radiactivo.**



### COMUNICACIONES

(148) El responsable de una Instalación Clase I, Clase II o de una práctica no rutinaria debe comunicar a la Autoridad Regulatoria la información que ésta establezca para cada caso y dentro de los plazos fijados, debiendo detallar como mínimo lo siguiente:

- Los valores de dosis efectiva, dosis equivalente y, en caso de corresponder, dosis efectiva comprometida y dosis efectiva colectiva, del personal ocupacionalmente expuesto.
- Cuando corresponda, los valores de liberación de material radiactivo al ambiente, detallando los radionucleidos involucrados y la actividad descargada.
- Cuando corresponda, la cantidad de residuos radiactivos generados y los transferidos a la Gestoradora de Residuos Radiactivos.
- Los apartamientos de la operación normal que hubiesen provocado, o pudiesen haber provocado, incrementos significativos de las dosis ocupacionales o de las descargas de material radiactivo al ambiente.
- Los resultados del monitoreo ambiental alrededor de la Instalación cuando esto corresponda.



- NORMA AR 10.1.1 NORMA BÁSICA DE SEGURIDAD RADIOLÓGICA. Rev.3
- **NORMA AR 8.2.3 OPERACIÓN DE INSTALACIONES DE TELECOBALTOTERAPIA Rev.3**
- NORMA AR 8.2.2 OPERACIÓN DE ACELERADORES LINEALES DE USO MÉDICO Rev.1
- NORMA AR 8.2.1 USO DE FUENTES SELLADAS EN BRAQUITERAPIA Rev.0
  
- NORMA AR 8.11.1 - PERMISOS INDIVIDUALES PARA EL EMPLEO DE MATERIAL RADIATIVO O RADIACIONES IONIZANTES EN SERES HUMANOS
- NORMA AR 8.11.2 - REQUISITOS MÍNIMOS DE FORMACIÓN CLÍNICA ACTIVA PARA LA OBTENCIÓN DE PERMISOS INDIVIDUALES CON FINES MÉDICOS



# Telecobaltoterapia

## Norma AR 8.2.3



AR 8.2.3.

## Operación de instalaciones de telecobaltoterapia

---

REVISIÓN 3

Aprobada por Resolución del Directorio de la Autoridad Regulatoria Nuclear Nº 18/02 (Boletín Oficial 22/7/02)

---

# Operación de instalaciones de telecobaltoterapia

## Norma AR 8.2.3

### ✓ OBJETIVO

Establecer los criterios mínimos de seguridad radiológica para la operación

### ✓ ALCANCE

Esta norma es aplicable a la operación de las instalaciones Clase II que posean equipos de telecobaltoterapia para el tratamiento de seres humanos.

El cumplimiento de la presente norma y de las normas y requerimientos establecidos por la Autoridad Regulatoria, no exime del cumplimiento de otras normas y requerimientos no relacionados con la seguridad radiológica, establecidos por otras autoridades competentes.





# Operación de instalaciones de telecobaltoterapia

## Norma AR 8.2.3

### ✓ REQUISITOS (Criterios)

#### Licencia de Operación

(10) El solicitante de la licencia de operación debe presentar la documentación técnica necesaria para demostrar, a satisfacción de la Autoridad Regulatoria, que la operación del equipo de telecobaltoterapia (en adelante el equipo) se desarrollará en forma segura y que se tomarán todas las medidas tendientes a prevenir la ocurrencia de situaciones anormales.

(11) La documentación técnica incluirá, como mínimo,

- las especificaciones del equipo y
- el manual de operación del mismo,
- los planos y memoria de cálculo del recinto de irradiación,
- los procedimientos para operar en condiciones normales y para enfrentar situaciones anormales, y
- la descripción del sistema de calidad. (sistema de gestión)



# Operación de instalaciones de telecobaltoterapia

## Norma AR 8.2.3

### ✓ REQUISITOS (Criterios)

#### Licencia de Operación

(12) El solicitante de la licencia de operación debe demostrar que los sistemas de protección radiológica están optimizados.

El diseño del recinto de irradiación debe garantizar que en todo momento las dosis que reciban los TRABAJADORES y los miembros del PÚBLICO, resulten tan bajas como sea razonablemente alcanzable y que no superen los límites de dosis aplicables.



# Operación de instalaciones de telecobaltoterapia

## Norma AR 8.2.3

### ✓ REQUISITOS (Criterios)

#### Licencia de Operación

(13) Cuando el diseño de los sistemas de protección radiológica asegure que, en condiciones normales de operación,

- ningún trabajador pueda recibir una dosis efectiva superior a 5 mSv en un (1) año,
- que ningún miembro del público pueda recibir una dosis efectiva superior a 100  $\mu$ Sv en un (1) año, y
- que la dosis efectiva colectiva debida a un (1) año de operación sea inferior a 10 Sv hombre,

no es necesario demostrar que los sistemas están optimizados, salvo que la Autoridad Regulatoria lo solicite expresamente.



# Operación de instalaciones de telecobaltoterapia

## Norma AR 8.2.3

### ✓ REQUISITOS (Criterios)

#### Licencia de Operación

(16) El recinto de irradiación debe contar con un sistema de seguridad que produzca la interrupción automática de la irradiación si se abre la puerta de acceso al recinto cuando el equipo está irradiando.

(17) El recinto de irradiación debe contar con un sistema de monitoreo y alarma que se active cuando la tasa de dosis equivalente ambiental, en el interior de dicho recinto, alcance el valor de la tasa de dosis que produce la fuentes en posición de irradiación.

(18) El acceso al recinto de irradiación debe estar adecuadamente señalizado mediante señales luminosas que indiquen si la fuente se encuentra en posición de irradiación o de no-irradiación.

(16) y (18) también para la [Norma AR 8.2.2 Operación de aceleradores lineales de uso médico](#)



# Operación de instalaciones de telecobaltoterapia

## Norma AR 8.2.3

### ✓ REQUISITOS (Criterios)

#### Licencia de Operación

(20) El operador debe tener desde la consola de control una visión clara y completa del paciente.

(21) El equipo debe poseer un indicador mecánico situado en el cabezal que permita saber inmediatamente si la fuelle está en posición de irradiación o de no-irradiación. Además, el equipo deberá poseer un indicador luminoso de la posición de la fuente. Ambos indicadores deben ser bien visibles.

(20) también para la [Norma AR 8.2.2 Operación de aceleradores lineales de uso médico](#)



# Operación de instalaciones de telecobaltoterapia

## Norma AR 8.2.3

### ✓ **REQUISITOS (Criterios)**

#### **Licencia de Operación**

**(24) El equipo debe poseer un dispositivo que retorne la fuente automáticamente a la posición de no-irradiación y permanezca en esta posición, en los siguientes casos:**

- a. al finalizar el tiempo prefijado de exposición
- b. ante una interrupción del suministro eléctrico
- c. ante la falta de suficiente presión en el sistema neumático.



# Operación de instalaciones de telecobaltoterapia

## Norma AR 8.2.3

### ✓ **REQUISITOS (Criterios)**

#### **Licencia de Operación**

**(30) Además de los procedimientos incluidos en la documentación técnica, se debe contar con procedimientos escritos para verificar el funcionamiento y para proceder al ajuste de los enclavamientos de seguridad tales como**

- los interruptores de la puerta de acceso al recinto de irradiación,
- los interruptores de emergencia ubicados dentro y fuera de este recinto, o
- los dispositivos de bloqueo que impiden comenzar la irradiación ante la ocurrencia de situaciones anormales.

**31. Se debe tener disponible el equipamiento y los medios necesarios para llevar a cabo la simulación y planificación de los tratamientos.**



# Operación de instalaciones de telecobaltoterapia

## Norma AR 8.2.3

### ✓ **REQUISITOS (Criterios)**

#### Operación

#### **(32) El equipo sólo podrá ser operado**

- cuando la instalación cuente con la correspondiente licencia de operación,
- cuando la dotación de personal cuente con los permisos individuales vigentes correspondientes y
- cuando se encuentre presente la dotación mínima de personal necesaria, a juicio del Responsable y a satisfacción de la Autoridad Regulatoria.

#### **(33) Durante la operación del equipo deben respetarse los procedimientos y las condiciones establecidas en la documentación técnica.**

#### **(34) La documentación técnica debe estar disponible permanentemente en la consola de control.**





# Operación de instalaciones de telecobaltoterapia

## Norma AR 8.2.3

### ✓ **REQUISITOS (Criterios)**

#### Operación

(35) Toda modificación del recinto de irradiación, del equipo y/o de la documentación técnica directa o indirectamente relacionada con la seguridad, requerirá la aprobación de la Autoridad Regulatoria, previo a la implementación de la modificación.

(37) Deben establecerse los procedimientos de control necesarios para verificar que, como mínimo, las condiciones iniciales de seguridad radiológica del equipo y la instalación se mantienen en el tiempo.

(38) Se debe contar con los elementos auxiliares de colimación y fijación necesarios para proteger el tejido sano del paciente.



### ✓ REQUISITOS (Criterios)

#### Mantenimiento Preventivo y Reparaciones

**(39) Debe efectuarse el mantenimiento preventivo de todos los sistemas de la instalación relacionados con la seguridad.**

Las tareas de mantenimiento preventivo o de reparación que se hagan, no deben modificar las características funcionales originales establecidas por el fabricante.

**(40) Las reparaciones y el mantenimiento preventivo que impliquen el cambio de la fuente radiactiva, la disminución del blindaje del cabezal o las tareas que directa o indirectamente afecten el mecanismo de accionamiento de la fuente, **sólo pueden ser realizadas por personal calificado con permiso individual perteneciente a empresas que cuenten con la licencia de operación, otorgada por la Autoridad Regulatoria para los fines mencionados.****

**(41) Luego de realizarse un mantenimiento preventivo o una reparación, el Responsable debe verificar el correcto funcionamiento del equipo, llevando a cabo las pruebas de aceptación o la parte de las mismas que corresponda, acorde a las tareas ejecutadas.**



### ✓ REQUISITOS (Criterios)

#### Sistema de Registros

(42) Se debe implementar un sistema adecuado de registros, los cuales tienen que estar permanentemente actualizados y a disposición de la Autoridad Regulatoria.

Los registros deben ser conservados durante la vida útil de la instalación y contener, como mínimo, la siguiente información:

- a. Las modificaciones o reparaciones realizadas en la instalación.
- b. Las descripciones de las situaciones anormales que se produzcan.
- c. Las tareas de mantenimiento significativas realizadas en la instalación.
- d. Los resultados de las pruebas de sistemas relacionados con la seguridad radiológica.
- e. Los resultados de las pruebas periódicas del equipo.
- f. El resultado de las pruebas del correcto funcionamiento o de aceptación llevadas a cabo luego de la realización de tareas de mantenimiento preventivo o de reparación.
- g. La documentación vinculada con la capacitación y el reentrenamiento del personal.



# Operación de instalaciones de telecobaltoterapia

## Norma AR 8.2.3

---

### ✓ **REQUISITOS (Criterios)**

#### **Sistema de Registros**

**(43) Las dosis individuales deben**

- **computarse e**
- **informarse al personal en forma mensual y**

**los registros correspondientes deben ser conservados durante treinta (30) años posteriores al momento en que el trabajador haya cesado en las tareas que provocaron su exposición a la radiación.**

**Tales registros deben estar a disposición de la Autoridad Regulatoria.**



# Operación de instalaciones de telecobaltoterapia

## Norma AR 8.2.3

### ✓ **REQUISITOS (Criterios)**

#### **Dotación de Personal**

(44) La dotación mínima de personal, con presencia efectiva, debe estar constituida por profesionales médicos, especialistas en física de la radioterapia y técnicos en radioterapia, según se indica a continuación:

- a. Profesionales médicos, autorizados por la Autoridad Regulatoria para el uso de equipos de telecobaltoterapia que posean permiso individual vigente, en número suficiente para cubrir todo el horario de atención a los pacientes.
- b. Especialistas en física de la radioterapia autorizados por la Autoridad Regulatoria que posean permiso individual vigente, con una presencia efectiva acorde al número de pacientes y a satisfacción de la Autoridad Regulatoria.
- c. Técnicos en radioterapia que posean la certificación correspondiente otorgada por la autoridad competente, quienes podrán operar los equipos.



# Operación de instalaciones de telecobaltoterapia

## Norma AR 8.2.3

---

### ✓ **REQUISITOS** (Criterios)

#### **Control Dosimétrico del Personal**

(45) El Responsable debe determinar la nómina de personal que debe utilizar dosímetro individual para la radiación externa, a satisfacción de la Autoridad Regulatoria.



### ✓ REQUISITOS (Criterios)

## Controles Periódicos al Equipo

**(47) Se deben efectuar, como mínimo, las siguientes verificaciones en forma adecuada:**

- a. Coincidencia entre los indicadores mecánico y luminoso de distancia, y de la imagen del retículo proyectada por el campo luminoso.
- b. Coincidencia entre el campo luminoso y el campo irradiado.
- c. Coincidencia entre el tamaño del campo luminoso y la indicación del colimador, medidos a la distancia fuente-superficie habitual.
- d. Coincidencia del eje de rotación del colimador con el eje del retículo.
- e. Simetría de las caras del colimador
- f. Ubicación del isocentro.
- g. Exactitud de las escalas angulares.
- h. Funcionamiento del temporizador.
- i. Movimientos de la mesa de tratamientos:
  - Planicidad.
  - Verticalidad.
  - Fijación de movimientos.
- j. Funcionamiento de los sistemas de seguridad:
  - Indicadores luminosos de posición de la fuente.
  - Indicador mecánico de posición de fuente.
  - Interruptor de irradiación de emergencia ubicado en la consola del equipo.
  - Interruptor de irradiación por apertura de la puerta del recinto de irradiación.
  - Dispositivos de visión del paciente (espejo o cámara de TV).
  - Interruptores de movimiento mecánico.
  - Limitadores de movimiento del cabezal.
  - Dispositivos antichoque.
- k. Geometría del haz (incluye calibración completa).
- l. Verificación de la constancia de los factores de calibración.



### ✓ REQUISITOS (Criterios)

#### Controles Periódicos al Equipo

(48) Cada vez que se cambie la fuente del equipo, el Titular de Licencia debe demostrar a la Autoridad Regulatoria, que la fuentes cumple con las especificaciones de fabricación, calibración y calidad correspondientes a fuentes selladas de cobalto-60 para uso en telecobaltoterapia.

(49) Se debe efectuar una calibración completa del haz de radiación, al menos una vez cada dos (2) años o en las siguientes circunstancias:

- a. Antes del primer uso médico del equipo.
- b. Luego del reemplazo de la fuente radiactiva.
- c. Luego de la reinstalación del equipo en una nueva ubicación.
- d. Luego de una reparación que implique acciones sobre el alojamiento y/o el sistema de exposición y/o guarda segura de la fuente radiactiva.
- e. Cuando un control dosimétrico rutinario arroje una discrepancia mayor que el 10% respecto del obtenido en la última calibración completa, corregida por decaimiento. En este caso deberá notificarse inmediatamente la discrepancia a la Autoridad Regulatoria.





### ✓ **REQUISITOS** (Criterios)

#### **Controles Periódicos al Equipo**

(50) El instrumento destinado a la calibración dosimétrica del haz debe contar con certificado de calibración otorgado por un centro de referencia reconocido por la Autoridad Regulatoria. La calibración de dicho instrumento debe hacerse, al menos, una vez cada dos (2) años.

(51) Se deberá participar, como mínimo anualmente, en ejercicios de intercomparación dosimétrica que realicen organismos reconocidos por la Autoridad Regulatoria, y sus resultados deben ser informados a la misma.



# Controles Periódicos al Equipo

## IAEA TECDOC 1151

**Control de calidad rutinario al equipo y a la instalación con la periodicidad adecuada para cada control**

IAEA-TECDOC-1151

***Aspectos físicos de la garantía de calidad en radioterapia:  
Protocolo de control de calidad***



ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGIA ATOMICA **OIEA**

Junio de 2000

- NORMA AR 10.1.1 NORMA BÁSICA DE SEGURIDAD RADIOLÓGICA. Rev.3
- NORMA AR 8.2.3 OPERACIÓN DE INSTALACIONES DE TELECOBALTOTERAPIA Rev.3
- **NORMA AR 8.2.2 OPERACIÓN DE ACELERADORES LINEALES DE USO MÉDICO Rev.1**
- NORMA AR 8.2.1 USO DE FUENTES SELLADAS EN BRAQUITERAPIA Rev.0
  
- NORMA AR 8.11.1 - PERMISOS INDIVIDUALES PARA EL EMPLEO DE MATERIAL RADIATIVO O RADIACIONES IONIZANTES EN SERES HUMANOS
- NORMA AR 8.11.2 - REQUISITOS MÍNIMOS DE FORMACIÓN CLÍNICA ACTIVA PARA LA OBTENCIÓN DE PERMISOS INDIVIDUALES CON FINES MÉDICOS



# Aceleradores Lineales

## Norma AR 8.2.2



AR 8.2.2.

## Operación de aceleradores lineales de uso médico

REVISIÓN 1

Aprobada por Resolución del Directorio de la Autoridad  
Regulatoria Nuclear Nº 18/02 (Boletín Oficial 22/7/02)

# Operación de aceleradores lineales de uso médico

## Norma AR 8.2.2

### ✓ OBJETIVO

Establecer los criterios mínimos de seguridad radiológica para la operación

### ✓ ALCANCE

Esta norma es aplicable a todas las instalaciones Clase II que posean aceleradores lineales de electrones para uso médico, con rango de energía entre 4 y 40 MeV.

El cumplimiento de la presente norma y de las normas y requerimientos establecidos por la Autoridad Regulatoria, no exime del cumplimiento de otras normas y requerimientos no relacionados con la seguridad radiológica, establecidos por otras autoridades competentes.



# Operación de aceleradores lineales de uso médico

## Norma AR 8.2.2

### ✓ REQUISITOS (Criterios)

#### Licencia de Operación

(11) Se deberá demostrar que los sistemas de protección están optimizados. En ningún caso la dosis efectiva anual, prorrateada por el tiempo que permanezcan en la instalación, podrá ser superior a 10 mSv para los trabajadores y 0,5 mSv para los miembros del público.

Alternativamente, no deberá efectuarse la optimización de los sistemas de protección si se demuestra que:

- a. Ningún trabajador pueda recibir una dosis efectiva anual superior a 6 mSv.
- b. Ningún individuo del público, pueda recibir una dosis efectiva anual superior a 0,2 mSv.

Se aplica también para la **Norma AR 8.2.3 Operación de instalaciones de telecobaltoterapia**



# Operación de aceleradores lineales de uso médico

## Norma AR 8.2.2

### ✓ **REQUISITOS (Criterios)**

#### **Licencia de Operación**

(20) Se deberá garantizar que la variación en el isocentro debido a la rotación del gantry, del colimador y de la camilla, está confinada en una esfera cuya radio está especificado en la documentación técnica.

(21) Se deberá garantizar que la correspondencia del campo de radiación y del campo lumínico se mantiene dentro de los valores establecidos en la documentación técnica.

(22) Deberá garantizarse que los valores alcanzados por los distintos parámetros del equipo, coincidan con las indicaciones correspondientes.

(23) Se deberá garantizar que la correspondencia de los ejes mecánicos de giro del colimador, del haz de radiación y del haz lumínico se mantiene dentro de los valores establecidos en la documentación técnica.

➤ Ensayos ópticos mecánicos que se realizan al equipo para verificar que los parámetros están dentro de los valores de tolerancia.



# Operación de aceleradores lineales de uso médico

## Norma AR 8.2.2

### ✓ REQUISITOS (Criterios)

#### Operación

(25) Solamente podrá operarse el equipo cuando se haya obtenido la licencia de operación, y la dotación de personal prevista para operar el equipo haya obtenido los correspondientes permisos individuales y/o autorizaciones.

(29) Para las distintas etapas de operación del equipo, (encendido, en rutina, apagado y programada) deberán seguirse las secuencias operativas establecidas en:

- a. El manual de operaciones (en idioma español).
- b. Los procedimientos adicionales que formule el responsable.

Todos estos documentos formarán parte de la documentación técnica y deberán estar disponibles permanentemente en la vecindad de la consola de control de tratamiento.





### ✓ REQUISITOS (Criterios)

#### Mantenimiento

(32) Se deberá efectuar un mantenimiento preventivo de todos los sistemas, equipos y componentes relacionados con la seguridad, manteniendo las características funcionales originales establecidas por el fabricante. Todos los procedimientos seguidos para desarrollar el mantenimiento y la frecuencia asociada, deberán estar contenidos en la documentación técnica.

34. Luego de realizarse un mantenimiento, deberá verificarse el correcto funcionamiento del equipo antes de iniciar su operación. Como mínimo deberán chequearse los siguientes parámetros, verificando que los mismos se encuentren dentro de los límites establecidos en la documentación técnica:

- a. La energía nominal del haz útil.
- b. La variación del isocentro con la rotación del gantry, el colimador y la camilla.
- c. La correspondencia del campo de radiación con el campo lumínico.
- d. La correlación entre la tasa de dosis absorbida medida por el sistema monitor de dosis y la indicación en consola de las unidades monitor, para cada energía.
- e. Los enclavamientos de seguridad asociados.



### ✓ REQUISITOS (Criterios)

#### Registros

(35) Se deberá implementar un sistema de registro y archivo de todos los datos relevantes obtenidos en las distintas secuencias operativas y de las condiciones que produzcan situaciones anormales, modificaciones, reparaciones y los resultados de los controles relacionados con la seguridad radiológica.

(36) Se deberá mantener un registro de todos los parámetros evaluados durante la calibración del equipo.

(37) Se deberá mantener un registro de todos los datos relevantes obtenidos en los distintos procedimientos de mantenimiento.

(38) Los precitados registros estarán a disposición de la Autoridad Regulatoria y estarán permanentemente actualizados.



### ✓ REQUISITOS (Criterios)

## Controles Periódicos al Equipo

**(44) Deberá garantizarse que, en todo momento, el equipo opere dentro de los límites y condiciones establecidos en la documentación técnica. Para ello deberán realizarse controles periódicos al equipo. Solo a los efectos de garantizar la seguridad radiológica de la práctica, como mínimo se deberá verificar:**

- a. La coincidencia del tamaño del campo lumínico con la indicación de los diales correspondientes.
- b. La coincidencia de la distancia fuente-superficie con la indicación correspondiente.
- c. La relación unívoca entre la dosis absorbida entregada y las unidades monitor, para cada energía en el campo de referencia.
- d. La constancia de las energías empleadas, tanto para emisión fotónica como de electrones.
- e. La planicidad y simetría del campo de radiación, en el plano de calibración.
- f. La coincidencia de los ejes mecánico, de giro del colimador, del haz de radiación y del haz luminoso.
- g. La coincidencia de la proyección del centro del retículo con la intersección de las diagonales del campo luminoso.
- h. La posición del isocentro y su estabilidad conforme con las especificaciones del fabricante, luego de producir giros del gantry, del colimador y de la camilla.
- i. La coincidencia del campo luminoso con el campo de radiación.
- j. La alineación de los punteros ópticos de techo y pared.
- k. La dependencia de la tasa de dosis absorbida con la orientación del equipo.
- l. La variación de la tasa de dosis absorbida con el tamaño de campo.
- m. La alineación mecánica.

**(45) Los procedimientos empleados para estas determinaciones y la frecuencia asociada, deberán formar parte de la documentación técnica.**



### ✓ REQUISITOS (Criterios)

#### Dotación de Personal

(39) La dotación de personal mínima, con presencia efectiva, estará formada por personal médico, físico y técnico en radioterapia.

(40) Deberá contarse con personal médico, autorizado para el uso de equipos de radioterapia con permisos individuales en vigencia y en número suficiente para cubrir todo el horario de atención de la unidad.

(41) Deberá contarse con un profesional especialista en física de la radioterapia, que deberá ser secundado, o no, por otro especialista o un técnico en física de radioterapia según el número de pacientes nuevos al año, a satisfacción de la Autoridad Regulatoria.

(42) Deberá contarse con técnicos operadores de radioterapia que posean la certificación correspondiente, otorgada por la autoridad competente.

(43) Los profesionales y técnicos de la dotación de personal deberán acreditar su actualización profesional con la frecuencia y en las condiciones requeridas por la Autoridad Regulatoria.



## *Autoridad Regulatoria Nuclear – Normas Vigentes*

- NORMA AR 10.1.1 NORMA BÁSICA DE SEGURIDAD RADIOLÓGICA. Rev.3
- NORMA AR 8.2.3 OPERACIÓN DE INSTALACIONES DE TELECOBALTOTERAPIA Rev.3
- NORMA AR 8.2.2 OPERACIÓN DE ACELERADORES LINEALES DE USO MÉDICO Rev.1
- **NORMA AR 8.2.1 USO DE FUENTES SELLADAS EN BRAQUITERAPIA Rev.0**
  
- NORMA AR 8.11.1 - PERMISOS INDIVIDUALES PARA EL EMPLEO DE MATERIAL RADIATIVO O RADIACIONES IONIZANTES EN SERES HUMANOS
- NORMA AR 8.11.2 - REQUISITOS MÍNIMOS DE FORMACIÓN CLÍNICA ACTIVA PARA LA OBTENCIÓN DE PERMISOS INDIVIDUALES CON FINES MÉDICOS



# Braquiterapia

## Norma AR 8.2.1



AR 8.2.1.

## Uso de fuentes selladas en braquiterapia

REVISIÓN 0

Aprobada por Resolución ENREN N° 60/95 (Boletín Oficial 8/6/95)

El ENREN es el organismo antecesor de La AUTORIDAD REGULATORIA NUCLEAR, según Ley N° 24.804 promulgada en 25 de abril de 1997.

# Uso de fuentes selladas en braquiterapia

## Norma AR 8.2.1

### ✓ OBJETIVO

Establecer los requisitos mínimos de seguridad radiológica aplicables a la utilización de fuentes radiactivas sólidas no dispersables, con fines terapéuticos en aplicaciones de braquiterapia intersticiales, superficiales e intracavitarias.

### ✓ ALCANCE

Esta norma será aplicable a todas las actividades relacionadas con el uso de fuentes radiactivas sólidas no dispersables en braquiterapia.

Aplica también: El cumplimiento de la presente norma y de las normas y requerimientos establecidos por la Autoridad Regulatoria, no exime del cumplimiento de otras normas y requerimientos no relacionados con la seguridad radiológica, establecidos por otras autoridades competentes.

Como *Norma AR 8.2.3 Operación de instalaciones de telecobaltoterapia* y *Norma AR 8.2.2 Operación de aceleradores lineales de uso médico*



# Uso de fuentes selladas en braquiterapia

## Norma AR 8.2.1

### ✓ REQUISITOS (Criterios)

(27) Las dosis de radiación originadas en tareas de braquiterapia deberán ser tan bajas como sea razonablemente alcanzable y no superar los siguientes valores:

- a. 100  $\mu$ Sv/año en el caso de miembros del público.
- b. 6 mSv/año en el caso de personal ocupacionalmente expuesto que cumpla una jornada laboral de ocho horas o la parte proporcional de este valor cuando la jornada de labor sea menor.

(28) Deberá limitarse tanto como sea razonablemente posible la probabilidad de ocurrencia de situaciones anormales utilizando procedimientos y elementos de seguridad apropiados, que permitan además la detección temprana de tales situaciones.





# Uso de fuentes selladas en braquiterapia

## Norma AR 8.2.1

### ✓ REQUISITOS PARA LA AUTORIZACIÓN

#### Requisitos generales

(31) La entidad solicitante deberá designar un responsable que satisfaga los requisitos que establezca la autoridad de aplicación.

(33) La entidad solicitante deberá disponer de locales de almacenamiento y de tratamiento que satisfagan lo establecido en la presente norma.



# Uso de fuentes selladas en braquiterapia

## Norma AR 8.2.1

### ✓ REQUISITOS PARA LA AUTORIZACIÓN

#### Local de Almacenamiento

(35) El local de almacenamiento deberá destinarse en forma exclusiva al alojamiento, preparación, control y/o esterilización de fuentes radiactivas.

(36) Las puertas del local de almacenamiento y del depósito deberán contar con elementos de seguridad que impidan su apertura por personas no autorizadas.

(39) El proyecto deberá contemplar la manera en que se almacenarán las fuentes radiactivas dentro de sus respectivos contenedores primarios.

(40) Las fuentes radiactivas deberán identificarse de tal manera que puedan diferenciarse por actividad y/o nucleido.



# Uso de fuentes selladas en braquiterapia

## Norma AR 8.2.1

### ✓ REQUISITOS PARA LA AUTORIZACIÓN

#### Locales de Tratamiento

(42) Cuando se incluya el uso de blindajes móviles, se deberán contemplar las condiciones de uso de tales elementos.

(43) Cuando se utilicen equipos de carga diferida remota (alta tasa), la instalación deberá disponer, independientemente de los dispositivos de seguridad con que cuente el equipo, de:

- a. Una alarma acústica y lumínica en el exterior del local de tratamiento que se active cuando la fente no retorne al blindaje.
- b. Un sistema que active una señal lumínica en el exterior del local de tratamiento siempre que las fuentes se encuentren fuera de su blindaje.



# Uso de fuentes selladas en braquiterapia

## Norma AR 8.2.1

### ✓ OPERACIÓN

#### Requerimientos Generales

(45) Ninguna entidad podrá adquirir, utilizar, vender, alquilar, ceder ni dar de baja fuentes radiactivas sin autorización previa de la autoridad de aplicación.

(46) El uso, control y mantenimiento de fuentes y equipos deberá realizarse teniendo en cuenta las recomendaciones del fabricante y/o de la autoridad de aplicación.

(47) La manipulación de fuentes deberá efectuarse utilizando pinzas u otros elementos adecuados para ese propósito.



# Uso de fuentes selladas en braquiterapia

## Norma AR 8.2.1

### ✓ OPERACIÓN

#### Monitoraje y Control Dosimétrico

(56) Deberán efectuarse las tareas de monitoraje que sean necesarias

(57) La entidad autorizada deberá disponer, como mínimo, de un instrumento para monitoraje de área

(58) Monitoraje individual

a. Deberá monitorearse la dosis equivalente individual, de todo el personal.

c. Los trabajadores que manipulen fuentes radiactivas deberán utilizar anillos dosimétricos.

d. Los informes de dosis deberán tener una periodicidad no superior a un mes.

e. La entidad autorizada deberá notificar a cada persona afectada a monitoraje individual su correspondiente informe dosimétrico mensual y la dosis acumulada en el año.

f. La entidad autorizada deberá entregar una certificación de la dosis individual acumulada a toda persona sujeta a monitoraje individual cada vez que la misma lo requiera y cuando deje de prestar servicios para la entidad autorizada.



# Uso de fuentes selladas en braquiterapia

## Norma AR 8.2.1

### ✓ OPERACIÓN

#### Controles

(62) El instrumental de medición (para monitoraje de área) deberá ser adecuadamente calibrado como mínimo:

- a. Una vez por año.
- b. Cada vez que el instrumento sea sometido a una reparación.
- c. Cuando existan motivos para suponer una alteración de su calibración.



# Uso de fuentes selladas en braquiterapia

## Norma AR 8.2.1

### ✓ OPERACIÓN

#### Local de Almacenamiento

(63) El local de almacenamiento y el depósito deberán permanecer bajo llave cuando no se efectúen tareas en los mismos.

(64) Sólo podrá ingresar y permanecer en el local de almacenamiento el personal autorizado. El tiempo de permanencia deberá ser el mínimo compatible con las tareas a realizar.



# Uso de fuentes selladas en braquiterapia

## Norma AR 8.2.1

### ✓ OPERACIÓN

#### Locales de Tratamiento

(71) El tratamiento de los pacientes deberá efectuarse exclusivamente en los locales que la entidad autorizada esté autorizada a emplear para este propósito.

(72) En cada local sólo podrán usarse los radionucleidos que la entidad autorizada haya sido autorizada a emplear en el mismo.

(73) Los pacientes portadores de fuentes deberán permanecer bajo el cuidado de personal debidamente instruido.

(75) Deberá efectuarse en forma rutinaria el monitoraje del local de tratamiento, de la ropa de cama y de todo otro elemento que pudiera contener material radiactivo desprendido del implante.

(76) Al finalizar cada tratamiento deberá verificarse que la cantidad de fuentes que se retiren del paciente coincida con la de fuentes colocadas.





# Uso de fuentes selladas en braquiterapia

## Norma AR 8.2.1

### ✓ OPERACIÓN

#### Locales de Tratamiento

(77) Mientras el paciente permanezca bajo tratamiento deberán fijarse las señalizaciones e instrucciones....

(79) Los pacientes portadores de fuentes no deberán abandonar el local de tratamiento, salvo que razones médicas u otras de fuerza mayor así lo requieran.

(81) Deberá disponerse de un contenedor para casos de emergencia dentro del local de tratamiento.



# Uso de fuentes selladas en braquiterapia

## Norma AR 8.2.1

### ✓ OPERACIÓN

#### Situaciones Anormales

(84) Deberán existir procedimientos de emergencia que describan las acciones a tomar en caso de:

- a. Extravío o robo de material radiactivo.
- b. Rotura o daño de fuentes radiactivas.
- c. Emergencia médica que involucre a pacientes portadores de fuentes.
- d. Eventos externos o catástrofes que afecten a los locales donde existen fuentes.
- e. Toda otra situación anormal que pueda llegar a ocurrir teniendo en cuenta las características particulares de cada instalación.



# Uso de fuentes selladas en braquiterapia

## Norma AR 8.2.1

### ✓ OPERACIÓN

#### Documentación y Registros

(91) La entidad autorizada deberá poner a disposición de la autoridad de aplicación la documentación y registros que la misma determine,....

(96) Los informes de los monitoreajes individuales deberán ser registrados y archivados por la entidad autorizada durante un período no menor de 30 años, a partir de la finalización de la prestación de servicios del personal involucrado. Los registros deberán incluir la fecha de incorporación y/o desafectación de cada persona al sistema de monitoreaje individual.



- ✓ **Se deben justificar las prácticas, respetar los límites de dosis y las restricciones de dosis establecidas, efectuar la optimización de la protección radiológica y prevenir adecuadamente la posibilidad de accidentes.**
- ✓ **En el análisis de una práctica deben considerarse la exposición de los trabajadores, la del público y, en el caso de exposiciones médicas, la de los pacientes.**



- ✓ **Alcanzar y mantener una Cultura de Seguridad sólida es actualmente, y continuará siendo en el futuro, una prioridad para garantizar la optimización de la protección y la prevención de sucesos radiológicos**
- ✓ **Ello significa una continua mejora de las actitudes y los comportamientos de las Organizaciones, sus directivos y trabajadores con respecto a la seguridad, a partir del desarrollo y la consolidación de creencias y valores compartidos acerca de que la “seguridad es siempre lo primero”.**



Ana María Bomben  
Autoridad Regulatoria Nuclear (ARN)  
Subgerencia Normativa Regulatoria  
Av. del Libertador 7660  
(1429) Buenos Aires - Argentina  
TE: (011) 4519-0081  
E-mail: [abomben@arn.gob.ar](mailto:abomben@arn.gob.ar)

Gisela Vecchiet - Fabián Saule  
Autoridad Regulatoria Nuclear (ARN)  
Subgca. Control de Aplicaciones Médicas  
Dep. Radioterapia y Braquiterapia  
Av. del Libertador 8250  
(1429) Buenos Aires - Argentina  
TE: (011) 6323-1754/1738  
E-mail: [gvecchiet@arn.gob.ar](mailto:gvecchiet@arn.gob.ar)  
[fsaule@arn.gob.ar](mailto:fsaule@arn.gob.ar)



[www.arn.gob.ar](http://www.arn.gob.ar)