

**CURSO DE ACTUALIZACIÓN EN
PROTECCIÓN RADIOLÓGICA
PARA MÉDICOS
RADIONCÓLOGOS**

**FUNDACIÓN MARIE CURIE
CÓRDOBA, 7 al 9 de ABRIL 2016**

Lic. Ana M. Larcher

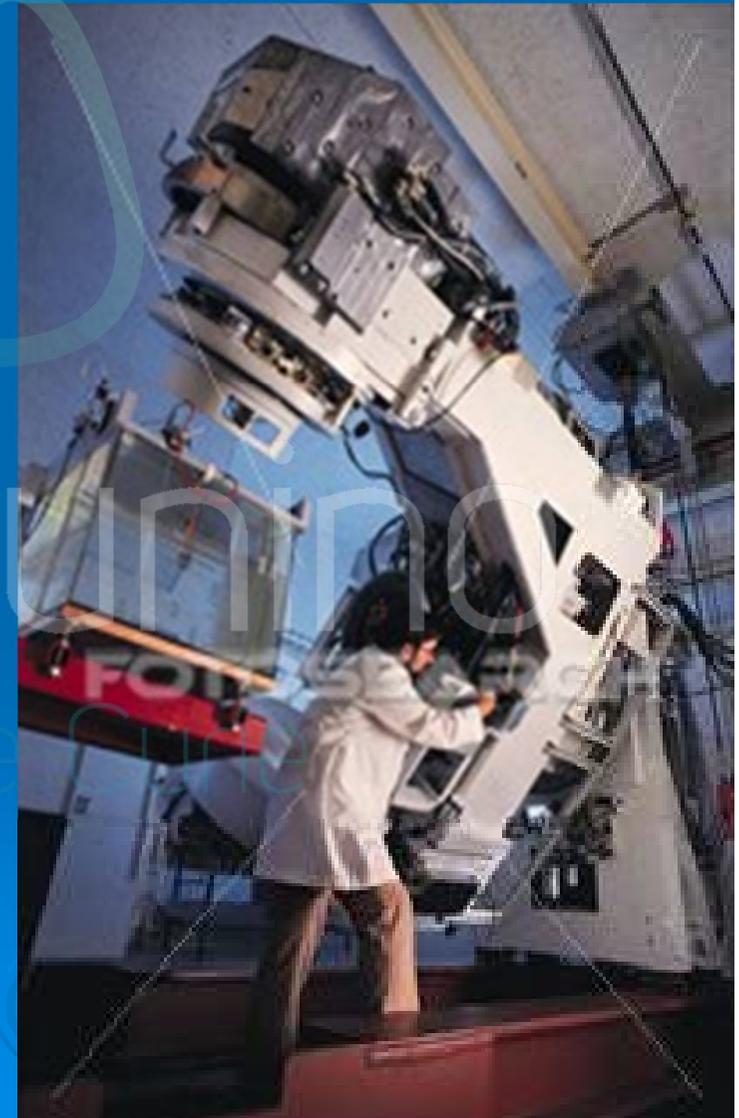
Lic. Marcela G. Ermacora

Protección Radiológica de Trabajadores y Público en Radioterapia

➤ Limitación de dosis

	Exposición ocupacional	Exposición del Público
Todo el cuerpo	20 mSv promediados en 5 años máx. 50 mSv en un único año	1 mSv
Cristalino	20 mSv	15 mSv
Extremidades, Piel	500 mSv	50 mSv

Optimización de la PR de los Trabajadores



Trabajadores en una instalación de Radioterapia

Típicamente:

- Médicos radio-oncólogos
- Físicos médicos, dosimetristas
- Personal de enfermería
- Personal de mantenimiento

Escenarios típicos de exposición ocupacional en RT

- Exposición a radiación de fuga en equipos de telegammaterapia
- Operaciones de trasvase de fuentes (Co, HDR)
- Manipulación de fuentes. Atención de pacientes con implantes (braquiterapia manual de baja tasa)
- Fuentes atascadas (Unidades de Cobalto y HDR) que requieren intervención.
- **Ingresos inadvertidos a sala durante tratamiento**
- **Fuentes fuera de control (braquiterapia)**

Clasificación de áreas

- **Área controlada:** Toda zona en la que son o pudieran ser necesarias medidas de protección y disposiciones de seguridad específicas para:
 - controlar las exposiciones normales o prevenir la dispersión de contaminación en las condiciones normales de trabajo,
 - prevenir las exposiciones potenciales o limitar su magnitud
- **Área supervisada:** Toda zona no definida como zona controlada pero en la que se mantienen bajo vigilancia las condiciones de exposición ocupacional, aunque normalmente no sean necesarias medidas protectoras ni disposiciones de seguridad concretas.

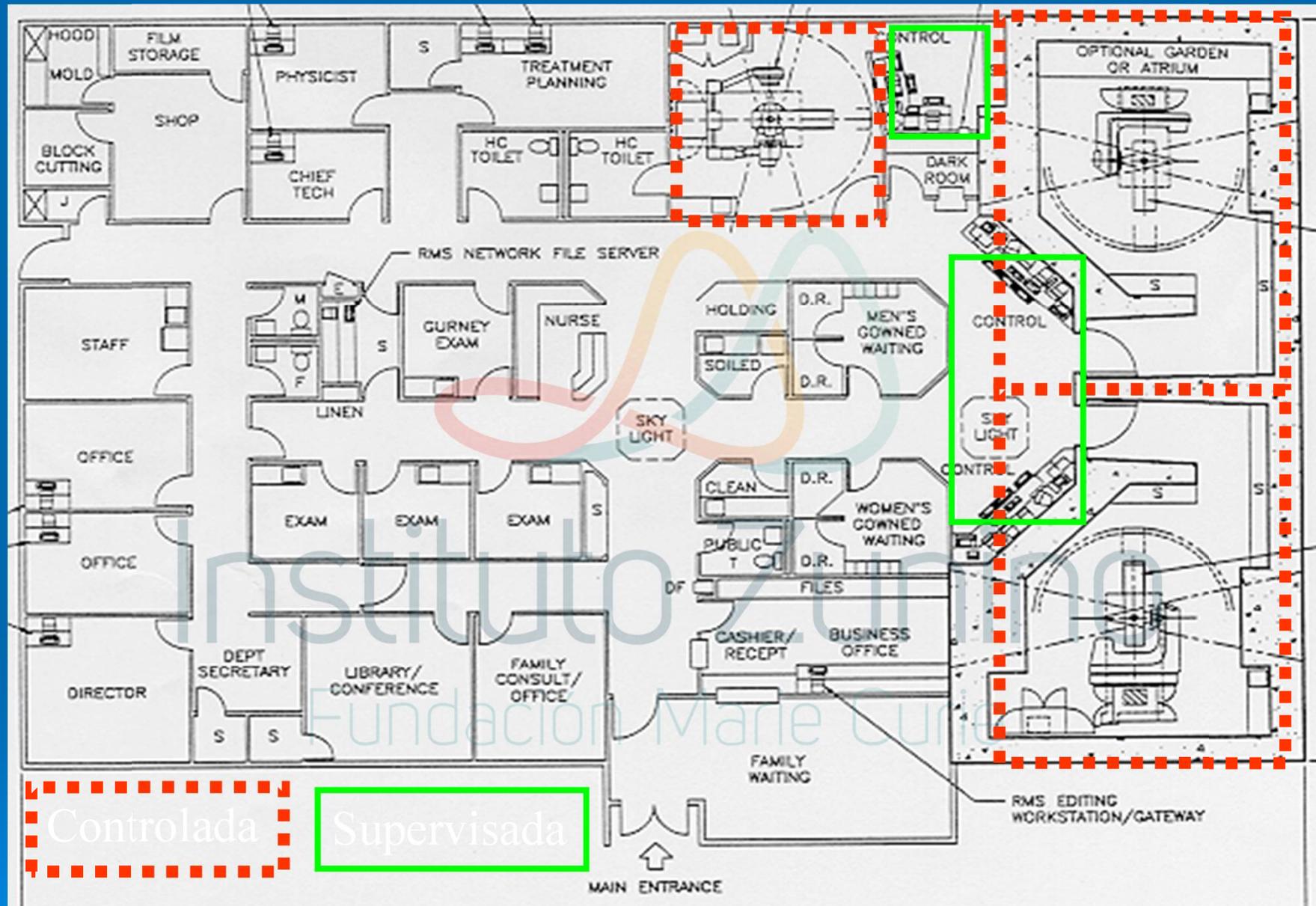
Áreas controladas y supervisadas en un centro de radioterapia

AC

- **Terapia externa:** Las salas de irradiación
- **Braquiterapia:** Las salas o quirófanos donde se llevan a cabo implantes, las salas de tratamiento de pacientes con implantes y las salas de almacenamiento y manipulación de fuentes.

AS

- **Las áreas de consolas de control**





Zonas controladas y supervisadas



**WARNING
RADIATION**

A rectangular sign with a black border and a grey background, featuring the words "WARNING" and "RADIATION" in bold red capital letters. The sign is shown at a slight angle, giving it a 3D appearance.

- Restricciones en el acceso
- Señales de advertencia requeridas
- Vigilancia radiológica del personal
- Enclavamientos donde sea apropiado
- Procedimientos escritos (reglas locales)

Reglas Locales (Código de Prácticas)

- Su intención es proporcionar niveles adecuados de protección y seguridad a través del establecimiento de procedimientos de trabajo comunes y otros sistemas a ser seguidos por todos los trabajadores en la zona
- Deben incluir toda la información necesaria para el trabajo en la zona, y ser conocidas por todos los trabajadores

Reglas Locales

Deben establecerse por escrito y contener:

- **persona(s) responsables por supervisar el trabajo**
- **descripción de zonas controladas y supervisadas**
- **medidas de seguridad generales**
- **niveles de investigación de dosis**
- **planes de emergencia**

Vigilancia radiológica:

➤ **Objetivo del Monitoreo Individual**

- Llevar un registro de las dosis individuales del personal

➤ **Objetivo del Monitoreo de áreas**

- Proveer un registro de los campos de radiación existentes en áreas controladas y supervisadas
- Identificar cambios inesperados que puedan ocurrir como consecuencia de modificaciones en la carga de trabajo, procedimientos, blindajes, etc.

Monitoreo Individual

Ejemplo de Procedimiento

- Los trabajadores que han de utilizar dosímetro
- El tipo de dosímetro más apropiado
- Las condiciones de uso
- La frecuencia de lectura (el registro de las dosis acumuladas para dosímetros de lectura directa)
- El lugar donde deben guardarse los dosímetros cuando están fuera de uso
- Instrucciones para la devolución en tiempo y forma de los dosímetros
- La información al personal de los valores de dosis resultantes
- El procedimiento para la estimación de la dosis del trabajador en caso de pérdida o daño del dosímetro
- Los pasos a seguir en caso que se sospeche que un trabajador se ha sobre-irradiado (lectura inmediata)
- La investigación formal cuando se excedan niveles de investigación

Monitoreo de áreas

Clasificación

- **Inicial:** El que se lleva a cabo inmediatamente luego de la instalación de un nuevo equipo de radioterapia o luego del reemplazo de fuentes en equipos de cobaltoterapia o braquiterapia remota. También forma parte del monitoreo inicial, el que se realiza a los bultos conteniendo nuevas fuentes radiactivas.
- **Periódico:** Está más bien asociado a los procedimientos de braquiterapia, luego de un implante o cuando se da de alta un paciente, en los contenedores de transporte interno de fuentes, en las áreas de manipulación y almacenamiento de fuentes.
- **Continuo:** Es el que se realiza mediante monitores fijos de alta tasa de dosis en recintos de irradiación de teleterapia y braquiterapia de alta tasa.

Monitoreo de áreas

Ejemplo de Procedimiento

Un procedimiento de monitoreo de áreas debe incluir:

- Un diagrama del área a monitorear incluyendo la localización de la fuente y la identificación de las áreas adyacentes
- El nombre de la persona que lleva a cabo el monitoreo y la fecha
- El instrumental de medición utilizado y su fecha de calibración
- El registro de las mediciones efectuadas y si se han hecho cálculos o conversiones, los algoritmos y factores de conversión

Trabajadoras embarazadas

- CIPR Publicación 84
- La trabajadora embarazada debe notificar al empleador
- El embarazo no excluye a las trabajadoras automáticamente de su trabajo
- Puede encontrarse un trabajo alternativo
- Puede arreglarse vigilancia radiológica más frecuente

Control de la Exposición Ocupacional: Registros

- **Registros relativos al control de exposiciones ocupacionales**
 - Dosimetría individual (deben guardarse por 30 años)
 - Resultado de los monitoreos de área
 - Entrenamiento del personal
 - Informes de investigación de sobreexposición del personal
 - Informes de la vigilancia médica (cuando corresponda)

Control de la exposición ocupacional: Principales aspectos

- * Blindajes, enclavamientos, alarmas
- * Clasificación de áreas
- * Reglas locales
- * Capacitación y Entrenamiento
- * Vigilancia radiológica individual
- * Trabajadoras embarazadas
- * Monitoreo de áreas
- * Examen médico periódico
- * Registros

Optimización de la PR del Público



Instituto Zaino
Fundación Mare Cune

Radioterapia y el Público

- Público (típicamente):
 - Personas que viven alrededor de una instalación de radioterapia
 - Visitantes del departamento
 - Parientes, amigos y otras personas que pueden estar en contacto con los pacientes
- *No necesariamente: acompañantes o personas que están involucradas en el cuidado del paciente - esto puede ser "Exposición Médica"*

...el público también podría ser:

- Personal de otros departamentos o divisiones
- Contratistas externos
 - electricistas
 - pintores
 - plomeros

Instituto Zunino

Fundación Marie Curie

Potencial para Exposición del Público en Radioterapia

➤ Externa:

- Blindaje de la instalación - para el público externo y visitantes
- Alta de pacientes con implantes radiactivos permanentes
- Desechos radiactivos
- Fuentes fuera de control

➤ Interna:

- Desechos radiactivos
- Fuentes fuera de control

El problema de los desechos en radioterapia

- Principalmente un problema con fuentes radiactivas que dejan de usarse para tratamiento.
- Éstas podrían ser:
 - Fuentes de teleterapia y HDR (60-Co, Ir-192)
 - Fuentes de braquiterapia de baja tasa en desuso (137-Cs)
 - Fuentes con vida media corta con actividad demasiado baja para tratamiento

Fuentes de teleterapia viejas

- **Actividad alta**
- **La autoridad reguladora debe ser informada**
- **Requiere transporte especializado y contenedor de almacenamiento**
- **Gestión**
 - **pueda ser muy costosa**
 - **debe ser parte del contrato de compra inicial o contrato de reemplazo de la fuente con el fabricante**
 - **documentación esencial (certificado de la fuente)**

Información para visitantes

- Información por escrito
- Acompañamiento por personal especializado, en todo momento que visite a un paciente con implantes radiactivos
- Lo mismo se aplica a otro personal del hospital (ej. mantenimiento, porteros, alimentación,...)

Vigilancia radiológica del público

- Determinación de zonas relevantes que deben ser regularmente vigiladas
- Monitoreo de salas de braquiterapia luego del alta de pacientes y de los propios pacientes.
- Los contratistas pueden estar sujetos temporalmente a vigilancia radiológica personal
- Documentar resultados del monitoreo.

Control de la exposición del público: Principales aspectos

- Blindajes adecuados
- Almacenamiento seguro de fuentes
- Control de accesos
- Señales de advertencia
- Información escrita
- Transporte adecuado
- Adecuada gestión de los residuos radiactivos
- Previsiones para el cese temporal de uso de fuentes y la Clausura de instalaciones
- Monitoraje



**Safety
First**

**G
R
A
C
I
A
S**