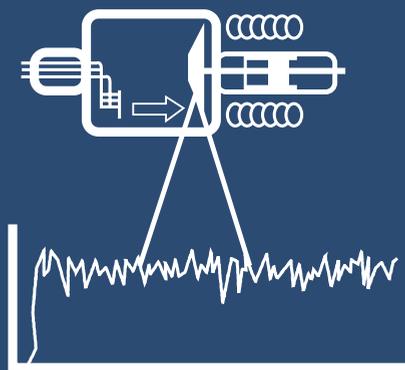


**SOCIEDAD VALENCIANA  
DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA Y RADIOFÍSICA**



# **MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNÓSTICO**

Sociedad Valenciana de Protección Radiológica y Radiofísica

**MANUAL  
DE PROCEDIMIENTOS  
DE CONTROL DE CALIDAD  
EN RADIODIAGNÓSTICO**

 **GENERALITAT VALENCIANA**  
CONSELLERIA DE SANITAT

2002

## **Comisión de redacción**

**Coordinador: Emilio Casal Zamorano**

Jefe de Servicio.

Centro Nacional de Dosimetría. Valencia

**Juan Ciudad Platero**

Radiofísico. Servicio de Radiofísica y Protección Radiológica

Hospital Clínico Universitario. Valencia

**Jesús Félix Fontestad**

Jefe de Servicio de Protección Radiológica.

Hospital Universitario Dr. Peset. Valencia

**Pilar Gras Miralles**

Radiofísica. Servicio de Protección Radiológica

Hospital Universitario La Fe. Valencia

**Francisco J. Manzano Martínez**

Radiofísico residente.

Hospital Universitario La Fe. Valencia

**José Richart Sancho**

Radiofísico. Servicio de Protección Radiológica

Hospital Universitario San Juan. Alicante

Edita: Generalitat Valenciana. Conselleria de Sanitat

© de la presente edición: Generalitat Valenciana, 2002

© de los textos: los autores

1ª edición

Imprime: Textos Imatges, Servicios Gráficos Integrales (Tel.: 963 13 40 95)

ISBN: 84- 482- 3143 - 0

Depósito Legal:

## PRESENTACIÓN

El objetivo fundamental de todo servicio de radiodiagnóstico es asegurar la calidad de los procedimientos y métodos de análisis que emplea en la realización de estudios radiológicos.

Para lograr esta meta resulta cada vez más habitual que estas unidades funcionales implanten, en su labor diaria, **programas de garantía de calidad**.

A través de ellos es posible establecer protocolos de actuación que aseguren que los procedimientos de diagnóstico se realizan bajo criterios de calidad y seguridad y siempre de acuerdo con los medios de que se dispone.

Cuando un programa de esta índole está bien diseñado y bien implementado podemos conocer con mayor precisión las capacidades y el estado de los equipos que empleamos. Además aumenta el grado de confianza del profesional, al crecer la fiabilidad de los resultados que obtiene en sus exploraciones. En definitiva, permiten generar un entorno de excelencia alrededor de nuestro trabajo.

El presente Manual surge como fruto de esta filosofía.

Elaborado de acuerdo con los protocolos nacionales e internacionales más avanzados, la metodología empleada en su elaboración habla bien a las claras de su credibilidad.

Su diseño ha supuesto un gran esfuerzo de participación y consenso para la Sociedad Valenciana de Protección Radiológica y Radiofísica, a la que ha correspondido la labor de dirección e impulso del proyecto.

Por su parte, la Conselleria de Sanitat no ha querido quedar al margen del mismo y por eso no ha dudado en patrocinar su edición; apoyando de esta forma a los profesionales que han intervenido en su preparación.

Para la Generalitat Valenciana, la evaluación de la calidad en la atención médica se ha convertido en una necesidad en términos de eficiencia y una obligación en términos éticos y morales.

Hoy más que nunca resulta prioritario extender este tipo de programas, para poder avanzar aún más en la aplicación de políticas sanitarias que mejoren, de manera significativa, la calidad de la asistencia que estamos prestando.

Serafín Castellano Gómez  
Conseller de Sanitat



## PRÓLOGO

En marzo de 2000, con objeto de aunar esfuerzos al tiempo que unificar criterios, la Sociedad Valenciana de Protección Radiológica y Radiofísica encargó a un grupo de especialistas de Radiofísica Hospitalaria la elaboración de un documento sobre procedimientos de control de calidad en radiodiagnóstico, que sirviera de base a la documentación a presentar por las distintas unidades asistenciales de radiodiagnóstico ante la administración sanitaria competente para dar cumplimiento a lo establecido en el Real Decreto 1976/1999 por el que se establecen los criterios de calidad en radiodiagnóstico.

Un primer borrador de aquel documento sirvió de guía para la preparación de los procedimientos que presentaron diferentes Servicios y Unidades de Protección Radiológica de la Comunidad Valenciana para adjuntar a los Programas de Garantía de Calidad de las Unidades Asistenciales de Radiodiagnóstico de los Hospitales y centros respectivos.

Un año después y recogiendo las experiencias de la implantación y utilización de los métodos de trabajo en ellos establecidos, se presenta esta primera edición de los Procedimientos de Control de Calidad en Radiodiagnóstico. El objetivo de esta publicación es que sirva como guía práctica para los distintos colectivos implicados, cuyas aportaciones y sugerencias, nacidas de su utilización cotidiana, redundarán en una mejora de la calidad de la misma. Desde aquí les animo a proceder de esta forma.

Finalmente quisiera agradecer a mis compañeros del comité de redacción el esfuerzo realizado, tanto por su entrega e ilusión como por las numerosas horas de trabajo dedicadas.

Emilio Casal Zamorano  
Presidente de la Sociedad Valenciana  
de Protección Radiológica y Radiofísica



## ÍNDICE

Capítulo 1. Procedimientos en radiología convencional . . . . .	9
Capítulo 2. Procedimientos de tratamiento de películas radiográficas y procesadoras . . . . .	51
Capítulo 3. Procedimientos en fluoroscopia . . . . .	83
Capítulo 4. Procedimientos en tomografía computarizada . . . . .	117
Capítulo 5. Procedimientos en radiografía dental . . . . .	143
Capítulo 6. Procedimientos en mamografía . . . . .	163
Capítulo 7. Procedimientos de vigilancia dosimétrica de pacientes, trabajadores expuestos y miembros del público . . . . .	229
Anexo. Definición de términos utilizados . . . . .	245
Bibliografía . . . . .	249



EQUIPOS DE RADIOLOGÍA  
CONVENCIONAL



 <p>SVPRF SOCIEDAD VALENZANA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA Y RADIFÍSICA</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b></p>
<p>Capítulo 1. Procedimientos en radiología convencional</p>		<p>Página 1 de 27</p>

## **EQUIPOS DE RADIOLOGÍA CONVENCIONAL**

 <p>SVPRF SOCIEDAD VALENCIANA DE PROTECCIÓN RADIOLOGICA Y RADIFISICA</p>	<b>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</b>	Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b>
---	---	--

<b>Capítulo 1. Procedimientos en radiología convencional</b>	<b>Página 2 de 27</b>
--	-----------------------

## RELACIÓN DE PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIOLOGÍA CONVENCIONAL

GR-1	Forma de onda . . . . .	3
GR-2	Capa hemirreductora . . . . .	4
GR-3	Desviación de la tensión . . . . .	5
GR-4	Desviación del tiempo de exposición . . . . .	6
GR-5	Rendimiento del tubo . . . . .	7
GR-6	Reproducibilidad de la tensión . . . . .	8
GR-7	Reproducibilidad del tiempo de exposición . . . . .	9
GR-8	Reproducibilidad del rendimiento . . . . .	10
GR-9	Variación de la tensión con la corriente . . . . .	11
GR-10	Variación del rendimiento con la corriente . . . . .	12
GR-11	Variación del rendimiento con la carga . . . . .	13
GR-12	CAE. Ajuste y reproducibilidad de la densidad óptica y de la carga . . . . .	14
GR-13	CAE. Compensación con el tiempo de exposición . . . . .	16
GR-14	CAE. Compensación con la tensión . . . . .	17
GR-15	CAE. Compensación con el espesor . . . . .	18
GR-16	Coincidencia radiación-luz . . . . .	19
GR-17	Centrado radiación-luz . . . . .	20
GR-18	Centrado radiación-placa . . . . .	21
GR-19	Centrado luz-placa . . . . .	22
GR-20	Ortogonalidad haz-rejilla en dirección transversal a las láminas . . . . .	23
GR-21	Movilidad de la rejilla . . . . .	24
GR-22	Colimación automática . . . . .	25
GR-23	Radiación de fuga . . . . .	26
GR-24	Material necesario . . . . .	27

 <p>SVPRF SOCIEDAD VALENCEANA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA VALENCIANA</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 Año 2002</p>
<p>Capítulo 1. Procedimientos en radiología convencional</p>		<p>Página 3 de 27</p>

## GR-1 FORMA DE ONDA

### 1.1 Objetivo

- Medir el «retraso» o tiempo que tarda la tensión y la corriente en alcanzar sus valores de régimen. Esto es necesario para excluir esta zona en algunas medidas.
- Detectar anomalías que pueden explicar resultados anómalos de otras pruebas, defectos en el precaldeo, ánodos giratorios defectuosos, rizado por descompensación de fases en un generador trifásico, etc.

### 1.2 Material básico

- Multímetro digital.

### 1.3 Método experimental

- Obténgase la onda de tensión y la de radiación para estas características:
  - 80 kV, valor de la intensidad de unos 100 mA y tiempo de 100 ms.
  - 120 kV, valor de la intensidad de unos 100 mA y tiempo de 100 ms.

### 1.4 Personal

- Un radiofísico para la toma de datos, obtención de resultados y evaluación.

### 1.5 Periodicidad

- Anual, inicial y cuando se intervenga en partes radiógenas.

### 1.6 Tolerancia

- No se define.

### 1.7 Resultados

- Determínese, en la onda de corriente, el tiempo de retraso a usar en las otras medidas.
- Analícese si existe en la onda de 120 kV un pico de sobrecarga inicial que supere la máxima tensión del tubo.
- Véase si hay defectos periódicos que delaten una irregularidad en el ánodo giratorio.
- Si se observa alguna anomalía cualitativa, aunque el resto de las pruebas estén en tolerancia, infórmese al servicio técnico por si estima necesaria su reparación.

### 1.8 Archivo

- Gráficas del multímetro.

 <p>SOCIEDAD VALENCIANA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA Y RADIFÍSICA</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 Año 2002</p>
<p>Capítulo 1. Procedimientos en radiología convencional</p>		<p>Página 4 de 27</p>

## GR-2 CAPA HEMIRREDUCTORA

### 2.1 Objetivo

- Asegurarse de que la filtración del equipo es superior al mínimo recomendable para que el paciente no reciba, debido a radiación de baja energía, una dosis elevada en la piel que es innecesaria por no contribuir a la formación de la imagen.

### 2.2 Material básico

- Detector de dosis.
- 4 láminas de 1 mm de Al (99% pureza).

### 2.3 Método experimental

- Úsese el retraso medido en GR-1.
- Mídase la capa hemirreductora (CHR) con 70 kV reales (alterando los nominales si es preciso) y un valor intermedio de la intensidad dentro del rango del equipo.

### 2.4 Personal

- Un radiofísico para la toma de datos, obtención de resultados y evaluación.

### 2.5 Periodicidad

- Anual, inicial y cuando se intervenga en partes radiógenas.

### 2.6 Tolerancia

- La capa hemirreductora obtenida debe ser  $> 2,5$  mm Al.

### 2.7 Resultados

- Si el valor obtenido no entra en tolerancia, encárguese añadir un filtro de Al de forma que la nueva filtración total pase a ser de unos 3 mm.
- Si se estimase que la repercusión en dosis al paciente puede aumentar significativamente, deberá recomendarse también que el equipo quede fuera de uso.

### 2.8 Archivo

- Hoja de datos medidos y calculados.

 <p>SVPRF SOCIEDAD VALENCIANA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA VALENCIANA</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 Año 2002</p>
<p>Capítulo 1. Procedimientos en radiología convencional</p>		<p>Página 5 de 27</p>

### GR-3 DESVIACIÓN DE LA TENSIÓN

- 3.1 Objetivo
- Asegurarse de que la lectura de tensión es real y por tanto adecuada a las exploraciones que se pretenden.
- 3.2 Material básico
- Multímetro digital.
- 3.3 Método experimental
- Úsese el retraso medido en GR-1 y la CHR medida en GR-2.
  - Mídase con un tiempo de 100 ms.
  - Úsese un valor intermedio de la intensidad dentro del rango del equipo.
  - Síganse las instrucciones del multímetro en función del tipo de generador y frecuencia.
  - Mídase al menos 5 valores nominales de la tensión que cubran el rango del equipo.
- 3.4 Personal
- Un radiofísico para la toma de datos, obtención de resultados y evaluación.
- 3.5 Periodicidad
- Anual, inicial y cuando se intervenga en partes radiógenas.
- 3.6 Tolerancia
- Los valores obtenidos no deben desviarse de los nominales en más del 10%.
- 3.7 Resultados
- Si el valor obtenido no entra en tolerancia, se encargará la reparación del equipo.
  - Se informará al servicio de radiodiagnóstico de esta circunstancia por si estimase que la calidad diagnóstica queda comprometida y que el equipo deberá quedar fuera de uso.
  - Si se estimase que la repercusión en dosis al paciente puede aumentar significativamente por causas directas o indirectas (como repeticiones de placas) deberá recomendarse también que el equipo quede fuera de uso.
- 3.8 Archivo
- Hoja de datos medidos y calculados.

 <p>SOCIEDAD VALENCIANA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA Y RADIODIAGNÓSTICA</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b></p>
---	---	---

<p>Capítulo 1. Procedimientos en radiología convencional</p>	<p>Página 6 de 27</p>
--	-----------------------

#### GR-4 DESVIACIÓN DEL TIEMPO DE EXPOSICIÓN

- 4.1 Objetivo
  - Asegurarse de que la lectura de tiempo es real y por tanto adecuada a las exploraciones que se pretenden.
- 4.2 Material básico
  - Multímetro digital.
- 4.3 Método experimental
  - No debe usarse el retraso de la forma de onda.
  - Úsese 80 kV y un valor intermedio de la intensidad dentro del rango del equipo
  - Mídase al menos con 5 valores del tiempo en el intervalo de 100 a 500 ms.
- 4.4 Personal
  - Un radiofísico para la toma de datos, obtención de resultados y evaluación.
- 4.5 Periodicidad
  - Anual, inicial y cuando se intervenga en partes radiógenas.
- 4.6 Tolerancia
  - Los valores obtenidos no deben desviarse de los nominales en más del 10%.
- 4.7 Resultados
  - Si el valor obtenido no entra en tolerancia, se encargará la reparación del equipo.
  - Se informará al servicio de radiodiagnóstico de esta circunstancia por si estimase que la calidad diagnóstica queda comprometida y que el equipo deberá quedar fuera de uso.
  - Si se estimase que la repercusión en dosis al paciente puede aumentar significativamente por causas directas o indirectas (como repeticiones de placas) deberá recomendarse también que el equipo quede fuera de uso.
- 4.8 Archivo
  - Hoja de datos medidos y calculados.

 <p>SVPRF SOCIEDAD VALENCEANA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA Y RADDEFÉICA</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 Año 2002</p>
<p>Capítulo 1. Procedimientos en radiología convencional</p>		<p>Página 7 de 27</p>

## GR-5 RENDIMIENTO DEL TUBO

- 5.1 Objetivo
  - Detectar posibles variaciones en el valor nominal de la corriente o deterioro del tubo, manipulación en el filtro añadido, etc.
  - Servir como base a estimaciones de dosis a pacientes.
- 5.2 Material básico
  - Multímetro digital.
- 5.3 Método experimental
  - Anótese la distancia foco-detector.
  - Úsen se al menos 5 valores nominales de la tensión que cubran el rango del equipo.
  - Calcúlese el rendimiento como dosis/carga a 1 m.
  - Mídase con ambos focos.
- 5.4 Personal
  - Un radiofísico para la toma de datos, obtención de resultados y evaluación.
- 5.5 Periodicidad
  - Anual, inicial y cuando se intervenga en partes radiógenas.
- 5.6 Tolerancia
  - A 80 kV y con filtración total  $> 2,5$  mm de Al, debe obtenerse un valor superior a  $25 \mu\text{Gy/mAs}$  a 1 m de distancia.
- 5.7 Resultados
  - Si el valor obtenido no entra en tolerancia, se encargará la reparación del equipo.
  - Se informará al servicio de radiodiagnóstico de esta circunstancia por si estimase que la calidad diagnóstica queda comprometida y que el equipo deberá quedar fuera de uso.
  - Si se estimase que la repercusión en dosis al paciente puede aumentar significativamente por causas directas o indirectas (como repeticiones de placas) deberá recomendarse también que el equipo quede fuera de uso.
- 5.8 Archivo
  - Hoja de datos medidos y calculados.

	<b>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</b>	Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b>
---	---	--

<b>Capítulo 1. Procedimientos en radiología convencional</b>	<b>Página 8 de 27</b>
--	-----------------------

## GR-6 REPRODUCIBILIDAD DE LA TENSIÓN

### 6.1 Objetivo

- Asegurarse de que el equipo es reproductivo en sus características, o que las medidas hechas no son casuales, de modo que al repetirlas los resultados serían similares.
- Detectar presuntas averías intermitentes.

### 6.2 Material básico

- Multímetro digital.

### 6.3 Método experimental

- Repítanse al menos cinco disparos de iguales características con valores intermedios de la tensión, intensidad y tiempo (p.e. 80 kV, 100 mA, 100 ms), quitando y volviendo a elegir las características tras cada disparo. Lo recomendable es realizar las medidas intercaladas con las de desviación de la tensión (GR-3).
- Se puede medir simultáneamente la tensión, el tiempo y la dosis.
- Calcúlese la media y la máxima variación con la media.

### 6.4 Personal

- Un radiofísico para la toma de datos, obtención de resultados y evaluación.

### 6.5 Periodicidad

- Anual, inicial y cuando se intervenga en partes radiógenas.

### 6.6 Tolerancia

- La máxima variación respecto del valor medio de la tensión no será superior al 5%.

### 6.7 Resultados

- Si el valor obtenido no entra en tolerancia, se encargará la reparación del equipo.
- Se informará al servicio de radiodiagnóstico de esta circunstancia por si estimase que la calidad diagnóstica queda comprometida y que el equipo deberá quedar fuera de uso.
- Si se estimase que la repercusión en dosis al paciente puede aumentar significativamente por causas directas o indirectas (como repeticiones de placas) deberá recomendarse también que el equipo quede fuera de uso.

### 6.8 Archivo

- Hoja de datos medidos y calculados.

 <p>SVPRF SOCIEDAD VALENCEÑA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA Y RADIOLÓGICA</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 Año 2002</p>
<p>Capítulo 1. Procedimientos en radiología convencional</p>		<p>Página 9 de 27</p>

## GR-7 REPRODUCIBILIDAD DEL TIEMPO DE EXPOSICIÓN

### 7.1 Objetivo

- Asegurarse de que el equipo es reproductivo en sus características, o que las medidas hechas no son casuales, de modo que al repetirlos los resultados serían similares.
- Detectar presuntas averías intermitentes.

### 7.2 Material básico

- Multímetro digital.

### 7.3 Método experimental

- Repítanse al menos cinco disparos de iguales características con valores intermedios de la tensión, intensidad y tiempo (p.e. 80 kV, 100 mA, 100 ms), quitando y volviendo a elegir las características tras cada disparo. Lo recomendable es realizar las medidas intercaladas con las de desviación del tiempo (GR-4).
- Se puede medir simultáneamente la tensión, el tiempo y la dosis.
- Calcúlese la media y la máxima variación con la media.

### 7.4 Personal

- Un radiofísico para la toma de datos, obtención de resultados y evaluación.

### 7.5 Periodicidad

- Anual, inicial y cuando se intervenga en partes radiógenas.

### 7.6 Tolerancia

- La máxima variación respecto del valor medio del tiempo no será superior al 10%.

### 7.7 Resultados

- Si el valor obtenido no entra en tolerancia, se encargará la reparación del equipo.
- Se informará al servicio de radiodiagnóstico de esta circunstancia por si estimase que la calidad diagnóstica queda comprometida y que el equipo deberá quedar fuera de uso.
- Si se estimase que la repercusión en dosis al paciente puede aumentar significativamente por causas directas o indirectas (como repeticiones de placas) deberá recomendarse también que el equipo quede fuera de uso.

### 7.8 Archivo

- Hoja de datos medidos y calculados.

 <p>S.V.P.R.F. SOCIEDAD VALENCIANA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA Y RADIODIAGNÓSTICA</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 Año 2002</p>
<p>Capítulo 1. Procedimientos en radiología convencional</p>		<p>Página 10 de 27</p>

## GR-8 REPRODUCIBILIDAD DEL RENDIMIENTO

### 8.1 Objetivo

- Asegurarse de que el equipo es reproductivo en sus características, o que las medidas hechas no son casuales, de modo que al repetirlas los resultados serían similares.
- Detectar presuntas averías intermitentes.

### 8.2 Material básico

- Multímetro digital.

### 8.3 Método experimental

- Repítanse al menos cinco disparos de iguales características con valores intermedios de la tensión, intensidad y tiempo (p.e. 80 kV, 100 mA, 100 ms), quitando y volviendo a elegir las características tras cada disparo. Lo recomendable es realizar las medidas intercaladas con las del rendimiento del tubo (GR-5).
- Se puede medir simultáneamente la tensión, el tiempo y la dosis.
- Calcúlese la media y la máxima variación con la media.

### 8.4 Personal

- Un radiofísico para la toma de datos, obtención de resultados y evaluación.

### 8.5 Periodicidad

- Anual, inicial y cuando se intervenga en partes radiógenas.

### 8.6 Tolerancia

- La máxima variación respecto del valor medio del rendimiento no será superior al 20%.

### 8.7 Resultados

- Si el valor obtenido no entra en tolerancia, se encargará la reparación del equipo.
- Se informará al servicio de radiodiagnóstico de esta circunstancia por si estimase que la calidad diagnóstica queda comprometida y que el equipo deberá quedar fuera de uso.
- Si se estimase que la repercusión en dosis al paciente puede aumentar significativamente por causas directas o indirectas (como repeticiones de placas) deberá recomendarse también que el equipo quede fuera de uso.

### 8.8 Archivo

- Hoja de datos medidos y calculados.

 <p>SVPRF SOCIEDAD VALENCEANA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA VALENCIANA</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 Año 2002</p>
<p>Capítulo 1. Procedimientos en radiología convencional</p>		<p>Página 11 de 27</p>

## GR-9 VARIACIÓN DE LA TENSIÓN CON LA CORRIENTE

### 9.1 Objetivo

- Asegurarse de que las mediciones serán válidas si se repiten con otro valor de la corriente, o que los resultados no son casuales.
- Detectar posibles averías.
- Garantizar que los cambios de rendimiento o falta de linealidad no son debidos a variaciones de tensión.

### 9.2 Material básico

- Multímetro digital.

### 9.3 Método experimental

- Háganse al menos cinco disparos, cubriendo el rango de valores de la intensidad de la corriente del equipo tomando valores intermedios para las restantes características de los disparos (p.e. 80 kV, 100 ms).
- Mídase la tensión.
- Se puede hacer a la vez que GR-10.
- Calcúlese la media y la máxima variación con la media de la tensión.

### 9.4 Personal

- Un radiofísico para la toma de datos, obtención de resultados y evaluación.

### 9.5 Periodicidad

- Anual, inicial y cuando se intervenga en partes radiógenas.

### 9.6 Tolerancia

- La máxima variación respecto del valor medio de la tensión no será superior al 10%.

### 9.7 Resultados

- Si el valor obtenido no entra en tolerancia, se encargará la reparación del equipo.
- Se informará al servicio de radiodiagnóstico de esta circunstancia por si estimase que la calidad diagnóstica queda comprometida y que el equipo deberá quedar fuera de uso.
- Si se estimase que la repercusión en dosis al paciente puede aumentar significativamente por causas directas o indirectas (como repeticiones de placas) deberá recomendarse también que el equipo quede fuera de uso.

### 9.8 Archivo

- Hoja de datos medidos y calculados.

 <p>S V P R F SOCIEDAD VALENCIANA DE PROTECCIÓN RADIOLOGICA Y RADIFISICA</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 Año 2002</p>
<p>Capítulo 1. Procedimientos en radiología convencional</p>		<p>Página 12 de 27</p>

## GR-10 VARIACIÓN DEL RENDIMIENTO CON LA CORRIENTE

### 10.1 Objetivo

- Comprobar que no varía el rendimiento con la corriente.
- Garantizar que los cálculos hechos para nuevas técnicas basados en otras conocidas, resulten predictivos.

### 10.2 Material básico

- Multímetro digital.

### 10.3 Método experimental

- Háganse cinco disparos al menos, cubriendo el rango de valores de la intensidad de la corriente del equipo tomando valores intermedios para las restantes características de los disparos (p.e. 80 kV, 100 ms).
- Se puede medir con simultaneidad a la prueba anterior GR-9.
- Mídase la dosis y calcúlese el rendimiento como dosis/carga a 1 m.
- Calcúlese la media y la máxima variación con la media del rendimiento.

### 10.4 Personal

- Un radiofísico para la toma de datos, obtención de resultados y evaluación.

### 10.5 Periodicidad

- Anual, inicial y cuando se intervenga en partes radiógenas.

### 10.6 Tolerancia

- La máxima variación respecto del valor medio del rendimiento no será superior al 15%.

### 10.7 Resultados

- Si el valor obtenido no entra en tolerancia, se encargará la reparación del equipo.
- Se informará al servicio de radiodiagnóstico de esta circunstancia por si estimase que la calidad diagnóstica queda comprometida y que el equipo deberá quedar fuera de uso.
- Si se estimase que la repercusión en dosis al paciente puede aumentar significativamente por causas directas o indirectas (como repeticiones de placas) deberá recomendarse también que el equipo quede fuera de uso.

### 10.8 Archivo

- Hoja de datos medidos y calculados.

 <p>SVPRF SOCIEDAD VALENCIANA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA Y RADIFÍSICA</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 Año 2002</p>
<p>Capítulo 1. Procedimientos en radiología convencional</p>		<p>Página 13 de 27</p>

## GR-11 VARIACIÓN DEL RENDIMIENTO CON LA CARGA

### 11.1 Objetivo

- Comprobar que la variación del rendimiento con la carga es mínima.
- Garantizar que los cálculos hechos para nuevas técnicas basados en otras conocidas, resulten predictivos.

### 11.2 Material básico

- Multímetro digital.

### 11.3 Método experimental

- Háganse al menos siete disparos, cubriendo el rango de cargas del aparato a 80 kV.
- Mídase la dosis y calcúlese el rendimiento como dosis/carga a 1 m.
- Calcúlese la media y la máxima variación con la media del rendimiento.

### 11.4 Personal

- Un radiofísico para la toma de datos, obtención de resultados y evaluación.

### 11.5 Periodicidad

- Anual, inicial y cuando se intervenga en partes radiógenas.

### 11.6 Tolerancia

- La máxima variación respecto del valor medio del rendimiento no superará el 20%.

### 11.7 Resultados

- Si el valor obtenido no entra en tolerancia, se encargará la reparación del equipo.
- Se informará al servicio de radiodiagnóstico de esta circunstancia por si estimase que la calidad diagnóstica queda comprometida y que el equipo deberá quedar fuera de uso.
- Si se estimase que la repercusión en dosis al paciente puede aumentar significativamente por causas directas o indirectas (como repeticiones de placas) deberá recomendarse también que el equipo quede fuera de uso.

### 11.8 Archivo

- Hoja de datos medidos y calculados.

 <p>SOCIEDAD VALENCIANA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA Y RADIODIAGNÓSTICA</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b></p>
<p>Capítulo 1. Procedimientos en radiología convencional</p>		<p>Página 14 de 27</p>

## GR-12 CAE. AJUSTE Y REPRODUCIBILIDAD DE LA DENSIDAD ÓPTICA Y DE LA CARGA

### 12.1 Objetivo

- Comprobar que el control automático de exposición (CAE) está bien calibrado y es reproducible.

### 12.2 Material básico

- Tres láminas de 1 mm de Cu.

### 12.3 Método experimental

- Pónganse 3 láminas de 1 mm de Cu a la salida del haz.
- Actívese la cámara central del CAE y selecciónese la posición central del selector de densidades ópticas.
- Expónganse con el mismo chasis, cinco placas de 18 x 24 con 80 kV.
- Identifíquense las placas con el código de la prueba, el tiempo y la carga del disparo, la cámara seleccionada y el portachasis donde se ha realizado la exposición.
- Mídanse las densidades ópticas en el centro de las placas.
- Calcúlese la media y la máxima variación con la media de las densidades ópticas.
- Hágase lo mismo con la carga o el tiempo (el de más cifras).
- Repítase para las cámaras laterales.
- Hágase para los distintos portachasis que pueda disponer el equipo.

### 12.4 Personal

- Un técnico para la toma de datos.
- Un radiofísico para la obtención de resultados y evaluación.

### 12.5 Periodicidad

- Anual, inicial y tras reajustes del CAE.

### 12.6 Tolerancia

- Cámara central: La densidad óptica neta media debe estar comprendida entre 1,1 y 1,4.
- Cámaras superiores: La densidad óptica neta media debe estar comprendida entre 1,0 y 1,2, no diferenciándose entre ellas más de 0,1.
- La máxima variación con la media para la densidad óptica y la carga (o el tiempo) no será superior al 10%.

### 12.7 Resultados

- Si el valor obtenido no entra en tolerancia, se encargará la reparación del equipo.

 <p>SVPRF SOCIEDAD VALENCIANA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA VALENCIANA</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b></p>
<p>Capítulo 1. Procedimientos en radiología convencional</p>		<p>Página 15 de 27</p>

- Se informará al servicio de radiodiagnóstico de esta circunstancia por si estimase que la calidad diagnóstica queda comprometida y que el equipo deberá quedar fuera de uso.
- Si se estimase que la repercusión en dosis al paciente puede aumentar significativamente por causas directas o indirectas (como repeticiones de placas) deberá recomendarse también que el equipo quede fuera de uso.

#### 12.8 Archivo

- Hoja de datos medidos y calculados.

 <p>S.V.P.R.F. SOCIEDAD VALENCIANA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA Y RADIODIAGNÓSTICA</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 Año 2002</p>
<p>Capítulo 1. Procedimientos en radiología convencional</p>		<p>Página 16 de 27</p>

## GR-13 CAE. COMPENSACIÓN CON EL TIEMPO DE EXPOSICIÓN

### 13.1 Objetivo

- Comprobar que el control automático de exposición con dos parámetros opera correctamente cuando se seleccionan valores diferentes del tiempo de exposición y de la intensidad de la corriente.

### 13.2 Material básico

- Tres láminas de 1 mm de Cu.

### 13.3 Método experimental

- Pónganse 3 láminas de 1 mm de Cu a la salida del haz.
- Actívese la cámara central del CAE y selecciónese la posición central del selector de densidades ópticas y la opción de dos parámetros.
- Expónganse dos placas con el mismo chasis y tiempos de exposición largo y corto (o corriente pequeña y grande respectivamente).
- Identifíquense las placas con el código de la prueba, el tiempo y la carga del disparo y el portachasis donde se ha realizado la exposición.
- Mídase la densidad óptica en el centro de las placas.
- Hágase para los distintos portachasis que pueda disponer el equipo.

### 13.4 Personal

- Un técnico para la toma de datos.
- Un radiofísico para la obtención de resultados y evaluación.

### 13.5 Periodicidad

- Anual, inicial y tras reajustes del CAE.

### 13.6 Tolerancia

- La diferencia de densidad óptica entre ambas placas debe ser menor de 0,3.

### 13.7 Resultados

- Si el valor obtenido no entra en tolerancia, se encargará la reparación del equipo.
- Se informará al servicio de radiodiagnóstico de esta circunstancia por si estimase que la calidad diagnóstica queda comprometida y que el equipo deberá quedar fuera de uso.
- Si se estimase que la repercusión en dosis al paciente puede aumentar significativamente por causas directas o indirectas (como repeticiones de placas) deberá recomendarse también que el equipo quede fuera de uso.

### 13.8 Archivo

- Hoja de datos medidos y calculados.

 <p>SVPRF SOCIEDAD VALENCEANA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA VALENCIANA</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 Año 2002</p>
<p>Capítulo 1. Procedimientos en radiología convencional</p>		<p>Página 17 de 27</p>

## GR-14 CAE. COMPENSACIÓN CON LA TENSIÓN

### 14.1 Objetivo

- Comprobar que el control automático de exposición proporciona densidades ópticas similares para diferentes tensiones usadas.

### 14.2 Material básico

- Tres láminas de 1 mm de Cu.

### 14.3 Método experimental

- Pónganse 3 láminas de 1 mm de Cu a la salida del haz.
- Actívese la cámara central del CAE y selecciónese la posición central del selector de densidades ópticas.
- Expónganse con el mismo chasis 3 placas de 24 x 30 con tres tensiones que cubran el rango del equipo.
- Identifíquense las placas con el código de la prueba, la tensión y el portachasis donde se ha realizado la exposición.
- Mídase la densidad óptica en el centro de las placas.
- Hágase para los distintos portachasis que pueda disponer el equipo.

### 14.4 Personal

- Un técnico para la toma de datos.
- Un radiofísico para la obtención de resultados y evaluación.

### 14.5 Periodicidad

- Anual, inicial y tras reajustes del CAE.

### 14.6 Tolerancia

- La máxima diferencia de densidades ópticas entre dos placas cualesquiera, debe ser menor de 0,3.

### 14.7 Resultados

- Si el valor obtenido no entra en tolerancia, se encargará la reparación del equipo.
- Se informará al servicio de radiodiagnóstico de esta circunstancia por si estimase que la calidad diagnóstica queda comprometida y que el equipo deberá quedar fuera de uso.
- Si se estimase que la repercusión en dosis al paciente puede aumentar significativamente por causas directas o indirectas (como repeticiones de placas) deberá recomendarse también que el equipo quede fuera de uso.

### 14.8 Archivo

- Hoja de datos medidos y calculados.

 <p>S.V.P.R.F. SOCIEDAD VALENCIANA DE PROTECCIÓN RADIOLOGICA Y RADIODIAGNÓSTICA</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b></p>
--	---	---

<p>Capítulo 1. Procedimientos en radiología convencional</p>	<p>Página 18 de 27</p>
--	------------------------

## GR-15 CAE. COMPENSACIÓN CON EL ESPESOR

### 15.1 Objetivo

- Comprobar que el control automático de exposición proporciona densidades ópticas similares para diferentes espesores.

### 15.2 Material básico

- Cuatro láminas de 1 mm de Cu.

### 15.3 Método experimental

- Actívese la cámara central del CAE y selecciónese la posición central del selector de densidades ópticas.
- Expónganse tres placas, con una tensión de 80 kV, utilizando el mismo chasis de 18 x 24 y con espesores de 2, 3 y 4 mm de Cu a la salida del haz.
- Identifíquense las placas con el código de la prueba, el tiempo y la carga del disparo y el portachasis donde se ha realizado la exposición.
- Mídase la densidad óptica en el centro de las placas.
- Calcúlese la media y la máxima variación con la media de las densidades ópticas.
- Hágase para los distintos portachasis que pueda disponer el equipo.

### 15.4 Personal

- Un técnico para la toma de datos.
- Un radiofísico para la obtención de resultados y evaluación.

### 15.5 Periodicidad

- Anual, inicial y tras reajustes del CAE.

### 15.6 Tolerancia

- La máxima variación respecto del valor medio de la densidad óptica, debe ser menor de 0,3.

### 15.7 Resultados

- Si el valor obtenido no entra en tolerancia, se encargará la reparación del equipo.
- Se informará al servicio de radiodiagnóstico de esta circunstancia por si estimase que la calidad diagnóstica queda comprometida y que el equipo deberá quedar fuera de uso.
- Si se estimase que la repercusión en dosis al paciente puede aumentar significativamente por causas directas o indirectas (como repeticiones de placas) deberá recomendarse también que el equipo quede fuera de uso.

### 15.8 Archivo

- Hoja de datos medidos y calculados.

 <p>SVPRF SOCIEDAD VALENCEÑA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA VALENCIANA</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 Año 2002</p>
<p>Capítulo 1. Procedimientos en radiología convencional</p>		<p>Página 19 de 27</p>

## GR-16 COINCIDENCIA RADIACIÓN-LUZ

### 16.1 Objetivo

- Evitar irradiaciones innecesarias del paciente cuando el operador use el haz de luz como simulador de la radiación, y compruebe que parte de la información que buscaba no ha salido en la placa.

### 16.2 Material básico

- Maniquí cuadriculado.

### 16.3 Método experimental

- Desactívese la colimación automática, si existe, y ajústese con colimación manual el borde del haz de luz a un rectángulo de 18 x 24 cm<sup>2</sup>.
- Expóngase una placa de 24 x 30, con 50 kV y una carga adecuada para obtener una densidad óptica máxima entre 1,1 y 1,5.
- Reconstrúyase el rectángulo que ciñe a la luz donde no se vea.
- Súmense los valores absolutos de la distancia entre los bordes de luz y de radiación.
- Puede simultanearse con las cinco pruebas siguientes, que se realizarán para los distintos portachasis que pueda disponer el equipo.

### 16.4 Personal

- Un técnico para la toma de datos.
- Un radiofísico para la obtención de resultados y evaluación.

### 16.5 Periodicidad

- Anual, inicial y cuando se intervenga el tubo o la colimación.

### 16.6 Tolerancia

- La suma citada debe ser inferior a 3 cm para una distancia foco-placa de 1 m (3% a otra distancia).

### 16.7 Resultados

- Si el valor obtenido no entra en tolerancia, se encargará la reparación del equipo.
- Si se estimase que la repercusión en dosis al paciente puede aumentar significativamente por causas directas o indirectas (como repeticiones de placas) deberá recomendarse también que el equipo quede fuera de uso.

### 16.8 Archivo

- Hoja de datos medidos y calculados.

 <p>S V P R F SOCIEDAD VALENCIANA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA Y RADIFÍSICA</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 Año 2002</p>
<p>Capítulo 1. Procedimientos en radiología convencional</p>		<p>Página 20 de 27</p>

## GR-17 CENTRADO RADIACIÓN-LUZ

### 17.1 Objetivo

- Evitar errores cuando el operador use la cruz central del haz de luz como referencia del centro de la radiación.

### 17.2 Material básico

- Maniquí cuadrulado.
- Marcadores metálicos.

### 17.3 Método experimental

- Ajustese el borde del haz de luz a un rectángulo de 18 x 24 cm<sup>2</sup>.
- Pónganse marcadores metálicos en los extremos de la cruz que indica el centro del haz luminoso.
- Expóngase una placa de 24 x 30.
- Reconstrúyase el centro de la cruz.
- Márquese el centro del rectángulo de radiación.
- Mídase la distancia entre ambos.

### 17.4 Personal

- Un técnico para la toma de datos.
- Un radiofísico para la obtención de resultados y evaluación.

### 17.5 Periodicidad

- Anual, inicial y cuando se intervenga el tubo o la colimación.

### 17.6 Tolerancia

- La distancia citada debe ser inferior a 1 cm para una distancia foco-placa de 1 m (1% a otra distancia).

### 17.7 Resultados

- Si el valor obtenido no entra en tolerancia, se encargará la reparación del equipo.
- Si se estimase que la repercusión en dosis al paciente puede aumentar significativamente por causas directas o indirectas (como repeticiones de placas) deberá recomendarse también que el equipo quede fuera de uso.

### 17.8 Archivo

- Hoja de datos medidos y calculados.

 <p>SVPRF SOCIEDAD VALENCIANA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA VALENCIANA</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 Año 2002</p>
<p>Capítulo 1. Procedimientos en radiología convencional</p>		<p>Página 21 de 27</p>

## GR-18 CENTRADO RADIACIÓN-PLACA

### 18.1 Objetivo

- Evitar irradiaciones innecesarias del paciente cuando el operador use el haz de luz como simulador de la radiación.

### 18.2 Material básico

- Maniquí cuadriculado.

### 18.3 Método experimental

- Ajustese el borde del haz de luz a un rectángulo de 18 x 24 cm<sup>2</sup>.
- Expóngase una placa de 24 x 30.
- Márquese el centro del rectángulo de radiación.
- Márquese el centro de la placa.
- Mídase la distancia entre ambos.

### 18.4 Personal

- Un técnico para la toma de datos.
- Un radiofísico para la obtención de resultados y evaluación.

### 18.5 Periodicidad

- Anual, inicial y cuando se intervenga el tubo o la colimación.

### 18.6 Tolerancia

- El descentrado debe ser inferior a 2 cm, para una distancia foco-placa de 1 m (2% a otra distancia).

### 18.7 Resultados

- Si el valor obtenido no entra en tolerancia, se encargará la reparación del equipo.
- Si se estimase que la repercusión en dosis al paciente puede aumentar significativamente por causas directas o indirectas (como repeticiones de placas) deberá recomendarse también que el equipo quede fuera de uso.

### 18.8 Archivo

- Hoja de datos medidos y calculados.

 <p>SVPRF SOCIEDAD VALENCIANA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA Y RADIFÍSICA</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 Año 2002</p>
<p>Capítulo 1. Procedimientos en radiología convencional</p>		<p>Página 22 de 27</p>

## GR-19 CENTRADO LUZ-PLACA

### 19.1 Objetivo

- Evitar irradiaciones innecesarias del paciente cuando el operador use el haz de luz como simulador de la radiación.

### 19.2 Material básico

- Maniquí cuadrículado.
- Marcadores metálicos.

### 19.3 Método experimental

- Ajustese el borde del haz de luz a un rectángulo de 18 x 24 cm<sup>2</sup>.
- Pónganse marcadores metálicos en los extremos de la cruz que indica el centro del haz luminoso.
- Expóngase una placa de 24 x 30.
- Reconstrúyase el centro de la cruz.
- Márquese el centro de la placa.
- Mídase la distancia entre ambos.

### 19.4 Personal

- Un técnico para la toma de datos.
- Un radiofísico para la obtención de resultados y evaluación.

### 19.5 Periodicidad

- Anual, inicial y cuando se intervenga el tubo o la colimación.

### 19.6 Tolerancia

- El descentrado debe ser inferior a 1 cm, para una distancia foco-placa de 1 m (1% a otra distancia).

### 19.7 Resultados

- Si el valor obtenido no entra en tolerancia, se encargará la reparación del equipo.
- Si se estimase que la repercusión en dosis al paciente puede aumentar significativamente por causas directas o indirectas (como repeticiones de placas) deberá recomendarse también que el equipo quede fuera de uso.

### 19.8 Archivo

- Hoja de datos medidos y calculados.

 <p>SVPRF SOCIEDAD VALENCEÑA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA VALENCIANA</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 Año 2002</p>
<p>Capítulo 1. Procedimientos en radiología convencional</p>		<p>Página 23 de 27</p>

## GR-20 ORTOGONALIDAD HAZ-REJILLA EN DIRECCIÓN TRANSVERSAL A LAS LÁMINAS

### 20.1 Objetivo

- Evitar la pérdida de transparencia que se produciría si la rejilla se inclinase respecto al haz de radiación, con la consiguiente pérdida de densidad óptica en la imagen radiográfica.

### 20.2 Material básico

- Maniquí de ortogonalidad.

### 20.3 Método experimental

- Póngase el tubo a la distancia focal de la rejilla, si ésta es convergente, y céntrese adecuadamente.
- Asegúrese de que el tubo está correctamente orientado hacia el portachasis.
- Expóngase una placa de 24 x 30.
- A partir del análisis de la imagen del maniquí obtenida dedúzcase el ángulo de inclinación del haz de rayos X respecto de la mesa.

### 20.4 Personal

- Un técnico para la toma de datos.
- Un radiofísico para la obtención de resultados y evaluación.

### 20.5 Periodicidad

- Anual, inicial y cuando se intervenga el tubo o la colimación.

### 20.6 Tolerancia

- El ángulo de inclinación debe ser inferior a 1,5°.

### 20.7 Resultados

- Si el valor obtenido no entra en tolerancia, se encargará la reparación del equipo.
- Si se estimase que la repercusión en dosis al paciente puede aumentar significativamente por causas directas o indirectas (como repeticiones de placas) deberá recomendarse también que el equipo quede fuera de uso.

### 20.8 Archivo

- Hoja de datos medidos y cálculos.

	<b>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</b>	Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b>
<b>Capítulo 1. Procedimientos en radiología convencional</b>		<b>Página 24 de 27</b>

## GR-21 MOVILIDAD DE LA REJILLA

### 21.1 Objetivo

- Evitar que la rejilla oculte pequeños detalles, o disimule finas tramas.

### 21.2 Material básico

- Cuña de cobre.
- Lupa.

### 21.3 Método experimental

- Asegúrese de que se dispara con la rejilla del portachasis en movimiento.
- Colóquese la cuña de cobre sobre la mesa en el centro del haz de radiación.
- Expóngase con 50 kV, el tiempo más corto de uso clínico y una carga adecuada para obtener una densidad óptica máxima entre 1,1 y 1,5.
- Compruébese con lupa si se observa la rejilla sobre alguno de los escalones de la cuña de cobre.
- Hágase para los distintos portachasis que pueda disponer el equipo.

### 21.4 Personal

- Un técnico para la toma de datos.
- Un radiofísico para la obtención de resultados y evaluación.

### 21.5 Periodicidad

- Anual, inicial y cuando se intervenga el tubo o la colimación.

### 21.6 Tolerancia

- No debe apreciarse la rejilla. Tampoco deben verse artefactos.

### 21.7 Resultados

- Si el valor obtenido no entra en tolerancia, se encargará la reparación del equipo.
- Se informará al servicio de radiodiagnóstico de esta circunstancia por si estimase que la calidad diagnóstica queda comprometida y que el equipo deberá quedar fuera de uso.
- Si se estimase que la repercusión en dosis al paciente puede aumentar significativamente por causas directas o indirectas (como repeticiones de placas) deberá recomendarse también que el equipo quede fuera de uso.

### 21.8 Archivo

- Hoja de datos medidos y calculados.

 <p>SVPRF SOCIEDAD VALENCEÑA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA VALENCIANA</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 Año 2002</p>
<p>Capítulo 1. Procedimientos en radiología convencional</p>		<p>Página 25 de 27</p>

## GR-22 COLIMACIÓN AUTOMÁTICA

### 22.1 Objetivo

- Evitar irradiar al paciente en zonas que no producirán imagen.

### 22.2 Material básico

- Maniquí cuadriculado.

### 22.3 Método experimental

- Póngase una placa en el portachasis y otra bajo el maniquí sobre la mesa o a más altura si es preciso.
- Expóngase con colimación automática.
- Dedúzcase el tamaño del campo en la placa inferior a partir del tamaño en la superior, en caso de que no se vean bordes en la inferior.

### 22.4 Personal

- Un técnico para la toma de datos.
- Un radiofísico para la obtención de resultados y evaluación.

### 22.5 Periodicidad

- Anual, inicial y cuando se intervenga el tubo o la colimación.

### 22.6 Tolerancia

- El ancho y largo del campo al nivel del portachasis no debe diferir con los de la placa en más de 2 cm, para una distancia foco-placa de 1 m (2% a otra distancia).

### 22.7 Resultados

- Si el valor obtenido no entra en tolerancia, se encargará la reparación del equipo.
- Si se estimase que la repercusión en dosis al paciente puede aumentar significativamente por causas directas o indirectas (como repeticiones de placas) deberá recomendarse también que el equipo quede fuera de uso.

### 22.8 Archivo

- Hoja de datos medidos y calculados.

 <p>SOCIEDAD VALENCIANA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA Y RADIFÍSICA</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 Año 2002</p>
<p>Capítulo 1. Procedimientos en radiología convencional</p>		<p>Página 26 de 27</p>

## GR-23 RADIACIÓN DE FUGA

### 23.1 Objetivo

- Evitar irradiación innecesaria del paciente y del personal que precise asistirle durante la irradiación, especialmente en arcos quirúrgicos.

### 23.2 Material básico

- Cámara o contador para baja tasa.
- Lámina o «vaso» de 6 mm de Pb.

### 23.3 Método experimental

- Ciérrense al máximo los colimadores.
- Tápese con la lámina de 6 mm de plomo lo que no pueda cerrarse.
- Rodéese con placas el tubo y dispárese con la máxima tensión y una carga elevada de uso clínico. Compruébese la existencia de ennegrecimientos excesivos en las placas que pudieran ser debidos a posibles fugas.
- Póngase la máxima tensión nominal e intensidad menor permitida.
- Mídase la tasa de dosis a 1 m de la carcasa en la dirección de máxima fuga antes detectada, o en dirección opuesta al haz, si no hay fuga visible.
- Normalícese el resultado para la intensidad máxima si se mantuviese durante una hora de forma continua [19].

### 23.4 Personal

- Un radiofísico para la toma de datos, la obtención de resultados y evaluación.

### 23.5 Periodicidad

- Inicial y tras cambios de tubo.

### 23.6 Tolerancia

- El máximo valor medido de la tasa de dosis a 1 m debe ser inferior a 1 mGy/h.

### 23.7 Resultados

- Si el valor obtenido no entra en tolerancia, se encargará la reparación del equipo.
- Si se estimase que la repercusión en dosis al paciente o a operadores puede aumentar significativamente deberá recomendarse también que el equipo quede fuera de uso.

### 23.8 Archivo

- Hoja de datos medidos y calculados.

 <p>SVPRP SOCIEDAD VALENCEÑA DE PROTECCIÓN RADILÓGICA VALENCIANA</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 Año 2002</p>
<p>Capítulo 1. Procedimientos en radiología convencional</p>		<p>Página 27 de 27</p>

## GR-24 MATERIAL NECESARIO

- Multímetro digital con detector de dosis.
- Cuatro láminas de 1 mm de Al (99% pureza).
- Cuatro láminas de 1 mm de Cu.
- Maniquí cuadrículado.
- Maniquí de ortogonalidad.
- Cuña de cobre.
- Lupa.
- Marcadores metálicos.
- Detector para baja tasa de dosis.
- Lámina o «vaso» de 6 mm de Pb.



 <p>SVPRF SOCIEDAD VALENCIANA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA VALENCIANA</p>	<b>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</b>	Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b>
---	---	--

<b>Capítulo 1. Formulario de datos en radiología convencional</b>	Página 1 de 11
---	----------------

### IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO

Institución:	
Servicio:	Sala:
Uso:	Tipo de unidad:

Generador	Marca:	KV máximo:
	Modelo:	mA máximo:
	Nº serie:	Tipo generador:
Tubo RX	Marca:	Tamaños de foco:
	Modelo:	Filtración:
	Nº serie:	
Carcasa	Marca:	
	Modelo:	
	Nº serie:	
Mesa	Marca:	Tipo de mesa:
	Modelo:	Exposimetría automática (S/N):
	Nº serie:	Intensificador de imagen (S/N):

Películas:
Chasis:
Pantallas de refuerzo:

Fecha:	Realizado por:
--------	----------------

### GR-2 CAPA HEMIRREDUCTORA

Detector utilizado:..... Distancia foco-detector: ..... cm

Parámetros seleccionados: kV (70) .....mA (100) ..... ms (100) .....

<i>Filtración (mm Al)</i>	<i>Tensión (kV)</i>	<i>Dosis (mGy)</i>
0		
0		
1		
1		
2		
2		
3		
3		
4		
4		

Capa hemirreductora ..... mm Al

Filtración total ..... mm Al

### GR-3 DESVIACIÓN DE LA TENSIÓN

Distancia foco-detector: ..... cm Tolerancia: 10%

Parámetros seleccionados: mA (100) ..... ms (100) .....

<i>Foco</i>	<i>kV nominal</i>	<i>kV medido</i>	<i>Desviación (%)</i>	<i>¿Correcto?</i>
Grueso	60			
Grueso	80			
Grueso	100			
Grueso	120			
Grueso	140			
Fino	60			
Fino	80			
Fino	100			
Fino	120			
Fino	140			

 <p>SVPRF SOCIEDAD VALENCIANA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA VALENCIANA</p>	<b>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</b>	Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b>
---	---	--

Capítulo 1. Formulario de datos en radiología convencional	Página 3 de 11
--	----------------

#### GR-4 DESVIACIÓN DEL TIEMPO DE EXPOSICIÓN

Distancia foco-detector: ..... cm                      Tolerancia: 10%

Parámetros seleccionados:    kV (80) .....      mA (100) .....

<i>Tiempo nominal (ms)</i>	<i>Tiempo medido (ms)</i>	<i>Desviación (%)</i>	<i>¿Correcto?</i>
100			
160			
200			
250			
320			
500			

#### GR-5 RENDIMIENTO DEL TUBO

Distancia foco-detector: ..... cm                      Tolerancia: > 25  $\mu$ Gy/mAs a 1m

Parámetros seleccionados:    mA (100) .....    ms (100) .....

<i>Foco</i>	<i>kV nominal</i>	<i>Dosis (mGy)</i>	<i>Rendimiento (<math>\mu</math>Gy/mAs a 1 m)</i>	<i>¿Correcto?</i>
Grueso	60			
Grueso	80			
Grueso	100			
Grueso	120			
Grueso	140			
Fino	60			
Fino	80			
Fino	100			
Fino	120			
Fino	140			

 <p>SVPRF SOCIEDAD VALENCIANA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA Y RADIOLÓGICA</p>	<b>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</b>	Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b>
--	---	--

Capítulo 1. Formulario de datos en radiología convencional	Página 4 de 11
--	----------------

### GR-6 REPRODUCIBILIDAD DE LA TENSIÓN

Distancia foco-detector: ..... cm                      Tolerancia: 5%  
Parámetros seleccionados:      kV (80) .....      mA (100) .....      ms (100) .....

<i>Repetición</i>	<i>Tensión (kV)</i>	<i>Variación con la media (%)</i>
1		
2		
3		
4		
5		
Media:		
	Máxima variación:	
	¿Correcto?:	

### GR-7 REPRODUCIBILIDAD DEL RENDIMIENTO

Distancia foco-detector: ..... cm                      Tolerancia: 20%  
Parámetros seleccionados:      kV (80) .....      mA (100) .....      ms (100) .....

<i>Repetición</i>	<i>Dosis (mGy)</i>	<i>Rendimiento (μGy/mAs a 1 m)</i>	<i>Variación con la media (%)</i>
1			
2			
3			
4			
5			
	Media:		
		Máxima variación:	
		¿Correcto?:	

### GR-8 REPRODUCIBILIDAD DEL TIEMPO DE EXPOSICIÓN

Distancia foco-detector: ..... cm                      Tolerancia: 10%  
Parámetros seleccionados:      kV (80) .....      mA (100) .....      ms (100) .....

<i>Repetición</i>	<i>Tiempo (ms)</i>	<i>Variación con la media (%)</i>
1		
2		
3		
4		
5		
Media:		
	Máxima variación:	
	¿Correcto?:	

### GR-9 VARIACIÓN DE LA TENSIÓN CON LA CORRIENTE

Distancia foco-detector: ..... cm                      Tolerancia: 10%  
Parámetros seleccionados:      kV (80) .....      ms (100) .....

<i>Intensidad (mA)</i>	<i>Tensión (kV)</i>	<i>Variación con la media (%)</i>
10		
20		
40		
80		
160		
320		
500		
Media:		
	Máxima variación:	
	¿Correcto?:	

	<b>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</b>	Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b>
---	---	--

<b>Capítulo 1. Formulario de datos en radiología convencional</b>	Página 6 de 11
---	----------------

### GR-10 VARIACIÓN DEL RENDIMIENTO CON LA CORRIENTE

Distancia foco-detector: ..... cm                      Tolerancia: 15%  
Parámetros seleccionados:    kV (80) .....            ms (100) .....

<i>Intensidad (mA)</i>	<i>Dosis (mGy)</i>	<i>Rendimiento (<math>\mu</math>Gy/mAs a 1 m)</i>	<i>Variación con la media (%)</i>
20			
50			
100			
160			
320			
500			
Media:			
		Máxima variación:	
		¿Correcto?:	

### GR-11 VARIACIÓN DEL RENDIMIENTO CON LA CARGA

Distancia foco-detector: ..... cm                      Tolerancia: 10%  
Parámetros seleccionados:    kV (80) .....

<i>Carga (mAs)</i>	<i>Dosis (mGy)</i>	<i>Rendimiento (<math>\mu</math>Gy/mAs a 1 m)</i>	<i>Variación con la media (%)</i>
5			
10			
20			
40			
80			
160			
Media:			
		Máxima variación:	
		¿Correcto?:	

**GR-12 CONTROL AUTOMÁTICO DE EXPOSICIÓN**

Portachasis: ..... Posición selector D.O. habitual: .....  
 Distancia foco-placa: ..... cm Posición selector D.O.: .....

Marca	Cámara	Filtración (mm Cu)	Tensión (kV)	Tiempo (ms)	Carga (mAs)	D.O.
C 1	Central	3	80			
C 2		3	80			
C 3		3	80			
C 4		3	80			
C 5		3	80			
Media:						
Máxima variación:						
Tolerancia: < 10%. ¿Correcto?:						
						Tolerancia D.O.: [ 1,1 - 1,4]
						¿Correcto?

Marca	Cámara	Filtración (mm Cu)	Tensión (kV)	Tiempo (ms)	Carga (mAs)	D.O.
I 1	Izquierda	3	80			
I 2		3	80			
I 3		3	80			
I 4		3	80			
I 5		3	80			
Media:						
Máxima variación:						
Tolerancia: < 10%. ¿Correcto?:						
						Tolerancia D.O.: [ 1,0 - 1,2]
						¿Correcto?

Marca	Cámara	Filtración (mm Cu)	Tensión (kV)	Tiempo (ms)	Carga (mAs)	D.O.
D 1	Derecha	3	80			
D 2		3	80			
D 3		3	80			
D 4		3	80			
D 5		3	80			
Media:						
Máxima variación:						
Tolerancia: < 10%. ¿Correcto?:						
						Tolerancia D.O.: [ 1,0 - 1,2]
						¿Correcto?

 <p>SVPRF SOCIEDAD VALENCIANA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA Y RADIOLÓGICA</p>	<b>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</b>	Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b>
--	---	--

Capítulo 1. Formulario de datos en radiología convencional	Página 8 de 11
--	----------------

### GR-13 CAE. COMPENSACIÓN CON EL TIEMPO DE EXPOSICIÓN

Marca	Cámara	Filtración (mm Cu)	Tensión (kV)	Tiempo (ms)	Carga (mAs)	D.O.	
C 11	Central	3	80	15			
C 12		3	80	1000			
Diferencia:							

Tolerancia: < 0,3  
¿Correcto?:

### GR-14 CAE. COMPENSACIÓN CON LA TENSIÓN

Marca	Cámara	Filtración (mm Cu)	Tensión (kV)	Tiempo (ms)	Carga (mAs)	D.O.	
C 21	Central	3	70				
C 22		3	90				
C 23		3	110				
Máxima diferencia:							

Tolerancia: < 0,3  
¿Correcto?:

### GR-15 CAE. COMPENSACIÓN CON EL ESPESOR

Marca	Cámara	Filtración (mm Cu)	Tensión (kV)	Tiempo (ms)	Carga (mAs)	D.O.	
C 31	Central	2	80				
C 32		3	80				
C 33		4	80				
Media:							
Máxima desviación:							

Tolerancia: < 0,3  
¿Correcto?:

 <p>SVPRF SOCIEDAD VALENCIANA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA Y RADFÉCA</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 Año 2002</p>
--	---	--

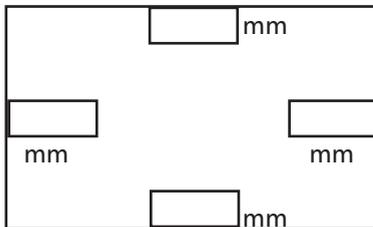
<p>Capítulo 1. Formulario de datos en radiología convencional</p>	<p>Página 9 de 11</p>
---	-----------------------

**CONTROLES GEOMÉTRICOS**

Distancia foco-placa (DFP): ..... m

**GR-16 COINCIDENCIA RADIACIÓN-LUZ**

Distancias entre los bordes del haz de luz y el de radiación:



Suma de todas las distancias : ..... mm  
Tolerancia: < 3% DFP  
¿Correcto?: .....

**GR-17 CENTRADO RADIACIÓN-LUZ**

Distancia entre la cruz y el centro del campo de radiación: ..... mm  
Tolerancia: < 1% DFP  
¿Correcto?: .....

**GR-18 CENTRADO RADIACIÓN-PLACA**

Distancia entre el centro de la placa y el del campo de radiación: ..... mm  
Tolerancia: < 2% DFP  
¿Correcto?: .....

**GR-19 CENTRADO LUZ-PLACA**

Distancia entre la cruz y el centro de la placa: ..... mm  
Tolerancia: < 1% DFP  
¿Correcto?: .....

	<b>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</b>	Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b>
---	---	--

<b>Capítulo 1. Formulario de datos en radiología convencional</b>	<b>Página 10 de 11</b>
---	------------------------

### GR-20 ORTOGONALIDAD HAZ-REJILLA EN DIRECCIÓN TRANSVERSAL A LAS LÁMINAS

Excentricidad del anillo respecto del centro

Máxima: ..... mm

Mínima: ..... mm      Desplazamiento del anillo:  $(Max-Min)/2$  : ... mm

Angulo de inclinación: ..... Tolerancia:  $<1,5^\circ$       ¿Correcto?: .....

### GR-21 MOVILIDAD DE LA REJILLA

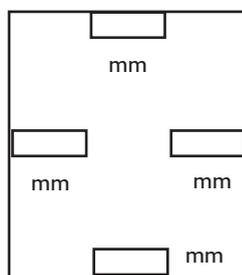
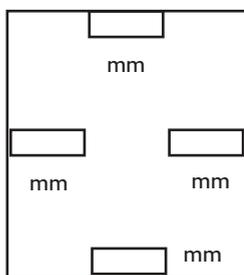
¿Se ve la rejilla?: ..... Tolerancia: No visible      ¿Correcto?: .....

### GR-22 COLIMACIÓN AUTOMÁTICA

Distancia foco-placa en mesa: .....m      Distancia foco-placa en portachasis: ..... m

Factor de reducción de escala: ..... Tolerancia:  $< 2\%$  DFP portachasis

Discrepancias en la placa sobre la mesa      Discrepancias en la placa del portachasis



¿Correcto?: .....

 <p>SVPRF SOCIEDAD VALENCIANA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA VRADEFECA</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b></p>
--	---	---

<p>Capítulo 1. Formulario de datos en radiología convencional</p>	<p>Página 11 de 11</p>
---	------------------------

### GR-23 RADIACIÓN DE FUGA

Esquema de la posición y dirección de la fuga:

<i>Lugar</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>E</i>	<i>F</i>
Tasa de dosis a 1 m (mGy/h)						

¿Correcto?



**TRATAMIENTO  
DE PELÍCULAS RADIOGRÁFICAS  
Y PROCESADORAS**



 <p>SVPRF SOCIEDAD VALENCIANA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA TRADEFÉCA</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b></p>
<p>Capítulo 2. Procedimientos de tratamiento de películas radiográficas y procesadoras</p>		<p>Página 1 de 24</p>

## **TRATAMIENTO DE PELÍCULAS RADIOGRÁFICAS Y PROCESADORAS**

 <p>S V P R F SOCIEDAD VALENCIANA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA Y RADIFÍSICA</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 Año 2002</p>
<p>Capítulo 2. Procedimientos de tratamiento de películas radiográficas y procesadoras</p>		<p>Página 2 de 24</p>

## Relación de procedimientos de control de calidad del tratamiento de las películas radiográficas y procesadoras

TP-1	Inspección visual del estado de los negatoscopios . . . . .	3
TP-2	Comprobación del brillo de los negatoscopios . . . . .	5
TP-3	Comprobación de la uniformidad de iluminación de los negatoscopios . .	6
TP-4	Condiciones de iluminación en las proximidades de los negatoscopios . .	7
TP-5	Nivel de radiación en el cuarto oscuro durante las exploraciones . . . . .	8
TP-6	Comprobación de la existencia de rendijas y fugas de luz . . . . .	9
TP-7	Comprobación de la efectividad de las luces de seguridad . . . . .	10
TP-8	Condiciones de ventilación . . . . .	12
TP-9	Condiciones de almacenamiento de las placas radiográficas:	
	Temperatura . . . . .	13
TP-10	Condiciones de almacenamiento de las placas radiográficas: Humedad .	14
TP-11	Nivel de radiación en los almacenes de películas radiográficas . . . . .	15
TP-12	Control sensitométrico: índice de velocidad, índice de contraste y base + velo . . . . .	16
TP-13	Detección de manchas y marcas de procesado . . . . .	19
TP-14	Inspección visual, identificación y limpieza de cartulinas y chasis . . . . .	20
TP-15	Constancia de la velocidad relativa de la combinación cartulina-película .	21
TP-16	Hermeticidad de los chasis . . . . .	22
TP-17	Contacto cartulina-película . . . . .	23
TP-18	Medios materiales necesarios para la realización de los procedimientos .	24

 <p>SVPRF SOCIEDAD VALENCEANA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA VALENCIANA</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 Año 2002</p>
<p>Capítulo 2. Procedimientos de tratamiento de películas radiográficas y procesadoras</p>		<p>Página 3 de 24</p>

## TP-1 INSPECCIÓN VISUAL DEL ESTADO DE LOS NEGATOSCOPIOS

### 1.1 Objetivo

- La precisión del diagnóstico y la eficiencia del radiólogo dependen de las condiciones en las que observe las radiografías. El objetivo de la prueba consiste en comprobar las condiciones de visualización de los negatoscopios destinados al diagnóstico clínico.

### 1.2 Material básico

- Ninguno.

### 1.3 Método experimental

- Se debe realizar una inspección visual de las diferencias de intensidad y color de los tubos de cada negatoscopio.
- Antes de cada inspección o comprobación se deben limpiar tanto la pantalla difusora exterior, como las superficies reflectantes y tubos del interior, con productos antiestáticos.
- Si hay diferencias evidentes debidas a excesivo ennegrecimiento del extremo de los tubos fluorescentes, se debe proceder a su sustitución. Habitualmente, se suelen utilizar tres tipos de tubos fluorescentes: luz-día, blanco y blanco cálido, que tienen colores aparentes: azul, blanco rosado y blanco, respectivamente.
- Todos los tubos de un negatoscopio deben ser de la misma marca y del mismo tipo para evitar diferencias de color.
- Además cada vez que se cambie uno de los tubos se deben cambiar todos los demás para que el grado de envejecimiento del conjunto sea el mismo. No obstante se pueden aprovechar los tubos en buen estado de la misma marca y tipo, instalándolos en un mismo negatoscopio, si las medidas de iluminación lo permiten.

### 1.4 Personal

- Técnico en control de calidad.

### 1.5 Periodicidad

- Trimestral.

### 1.6 Tolerancia

- No aplica.

### 1.7 Resultados

- No aplica.

 <p>SVPRF SOCIEDAD VALENCIANA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA Y RADIODIAGNÓSTICA</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b></p>
<p>Capítulo 2. Procedimientos de tratamiento de películas radiográficas y procesadoras</p>		<p>Página 4 de 24</p>

### 1.8 Archivo

- Se debe disponer de un registro donde figure el inventario de los negativos disponibles en el servicio, anotando su ubicación y antigüedad. Se deben clasificar según sea su uso, diferenciando entre los utilizados para el diagnóstico clínico y los destinados exclusivamente al chequeo de las placas realizadas. En estos últimos se podrían exigir condiciones menos estrictas que en los de diagnóstico.
- En dicho registro se debe anotar la fecha de cada inspección y el resultado de la misma.

 <p>SVPRF SOCIEDAD VALENCIANA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA VALENCIANA</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b></p>
<p>Capítulo 2. Procedimientos de tratamiento de películas radiográficas y procesadoras</p>		<p>Página 5 de 24</p>

## TP-2 COMPROBACIÓN DEL BRILLO DE LOS NEGATOSCOPIOS

### 2.1 Objetivo

- El objetivo de la prueba consiste en comprobar que el brillo del negatoscopio sea suficiente para la observación de las zonas de alta densidad óptica, en el rango típico de las radiografías, y obtener así un diagnóstico correcto.

### 2.2 Material básico

- Luxómetro con precisión del 10%.

### 2.3 Método experimental

- Se debe medir la iluminación en contacto con la superficie difusora en el centro del negatoscopio. Su valor debe ser como mínimo 5500 lux. Con este valor se consiguen apreciar densidades ópticas hasta de 2,5. Se puede considerar que si se está en la zona lineal de la curva característica, cada vez que se dobla o se reduce a la mitad la iluminación, la densidad óptica que se puede apreciar aumenta o disminuye en 0,3.

### 2.4 Personal

- Técnico en control de calidad.

### 2.5 Periodicidad

- Anual / inicial o tras cambios.

### 2.6 Tolerancia

- El valor mínimo de la iluminación es de 5500 lux.
- Si se utiliza la magnitud brillo, el valor mínimo debe ser 1700 cd/m<sup>2</sup>.

### 2.7 Resultados

- Si la iluminación o el brillo son insuficientes se debe proceder a la limpieza exterior e interior de los negatoscopios (según el uso del negatoscopio esta práctica puede conseguir aumentos entre el 5 y el 30% en el brillo).
- En el caso de que el proceso de limpieza fuera insuficiente se deben sustituir los tubos.

### 2.8 Archivo

- En el registro de los negatoscopios se debe anotar la fecha de cada inspección y las medidas de la iluminación realizadas.

 <p>SVPRF SOCIEDAD VALENCIANA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA Y RADIODIAGNÓSTICA</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 Año 2002</p>
<p>Capítulo 2. Procedimientos de tratamiento de películas radiográficas y procesadoras</p>		<p>Página 6 de 24</p>

### TP-3 COMPROBACIÓN DE LA UNIFORMIDAD DE ILUMINACIÓN DE LOS NEGATOSCOPIOS

#### 3.1 Objetivo

- El objetivo de la prueba consiste en comprobar que no existan diferencias en brillo y color en la superficie de los negatoscopios, que contribuirían a entorpecer un diagnóstico correcto.

#### 3.2 Material básico

- Luxómetro de precisión del 10%.

#### 3.3 Método experimental

- Como continuación de la prueba TP-2 anterior, se deben medir igualmente los valores de la iluminación en diferentes puntos del negatoscopio.

#### 3.4 Personal

- Técnico en control de calidad.

#### 3.5 Periodicidad

- Anual / inicial o tras cambios.

#### 3.6 Tolerancia

- Las variaciones de iluminación entre diferentes puntos de un mismo negatoscopio relativas al valor en su punto central deben ser inferiores al 15%.
- La máxima variación entre las intensidades en el punto central de los negatoscopios de una misma bancada respecto de su valor medio debe ser inferior al 15%.

#### 3.7 Resultados

- Si las diferencias de iluminación son superiores al nivel de tolerancia se debe proceder a la sustitución de los tubos.
- Además cada vez que se cambie uno de los tubos se deben cambiar todos los demás para que el grado de envejecimiento del conjunto sea el mismo. No obstante se pueden aprovechar los tubos en buen estado de la misma marca y tipo, instalándolos en un mismo negatoscopio, si las medidas de iluminación lo permiten.

#### 3.8 Archivo

- En el registro de los negatoscopios se debe anotar la fecha de cada inspección, las medidas de la iluminación y las acciones correctoras realizadas.

 <p>SVPRF SOCIEDAD VALENCIANA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA VALENCIANA</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b></p>
<p>Capítulo 2. Procedimientos de tratamiento de películas radiográficas y procesadoras</p>		<p>Página 7 de 24</p>

#### TP-4 CONDICIONES DE ILUMINACIÓN EN LAS PROXIMIDADES DE LOS NEGATOSCOPIOS

- 4.1 Objetivo
  - Comprobación de que la iluminación ambiental en las proximidades del negatoscopio no sea demasiado intensa, pues produciría reflexiones sobre la superficie difusora, ni escasa, ya que el negatoscopio produciría deslumbramiento.
- 4.2 Material básico
  - Luxómetro de precisión del 10%.
- 4.3 Método experimental
  - Se debe medir la iluminación ambiental en el puesto de lectura, a 1 m del negatoscopio, estando éste apagado, dirigiendo el luxómetro hacia el negatoscopio.
- 4.4 Personal
  - Técnico en control de calidad.
- 4.5 Periodicidad
  - Anual / inicial o tras cambios.
- 4.6 Tolerancia
  - El valor óptimo recomendado de la iluminación es de 50 lux.
- 4.7 Resultados
  - En el caso de que se superen los valores recomendados, se deberían arbitrar las medidas para que se pudiera reducir la iluminación a los valores óptimos durante la observación de las películas.
- 4.8 Archivo
  - Se debe anotar en el registro de los negatoscopios, la fecha de la comprobación y el resultado obtenido.

 <p>SVPRF SOCIEDAD VALENCIANA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA Y RADIOFÍSICA</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b></p>
<p>Capítulo 2. Procedimientos de tratamiento de películas radiográficas y procesadoras</p>		<p>Página 8 de 24</p>

## TP-5 NIVEL DE RADIACIÓN EN EL CUARTO OSCURO DURANTE LAS EXPLORACIONES

- 5.1 Objetivo
  - Comprobación de que el nivel de radiación en los cuartos oscuros, contiguos a las salas de exploración, no puede ocasionar el velado de las placas almacenadas.
- 5.2 Material básico
  - Monitor de radiación.
- 5.3 Método experimental
  - Se debe medir la tasa de dosis, durante las exploraciones, tras las paredes colindantes con las salas de exploración, prestando especial atención a aquellas zonas contiguas a estativos murales. Se debe seguir el procedimiento de medidas ambientales de radiación.
- 5.4 Personal
  - Radiofísico.
- 5.5 Periodicidad
  - Anual / inicial o tras cambios.
- 5.6 Tolerancia
  - El nivel de radiación debe ser inferior a 20  $\mu\text{Gy}$ /semana, por encima del fondo. En caso de películas con respuesta crítica a la radiación se seguirán las indicaciones del fabricante.
- 5.7 Resultados
  - A partir de la tasa de dosis y considerando la carga de trabajo habitual, o supuesta, de la instalación se obtiene la dosis semanal en los puntos de referencia del interior del cuarto oscuro.
- 5.8 Archivo
  - Los valores de las tasas de dosis medidas y de las dosis semanales estimadas figurarán en el informe de la inspección del cuarto oscuro que realizará la Unidad o Servicio de Protección Radiológica.

 <p>SVPRF SOCIEDAD VALENCIANA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA VALENCIANA</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 Año 2002</p>
<p>Capítulo 2. Procedimientos de tratamiento de películas radiográficas y procesadoras</p>		<p>Página 9 de 24</p>

## TP-6 COMPROBACIÓN DE LA EXISTENCIA DE RENDIJAS Y FUGAS DE LUZ

- 6.1 Objetivo
  - Comprobación de la estanqueidad a la luz blanca.
- 6.2 Material básico
  - Ninguno.
- 6.3 Método experimental
  - Tras 5 minutos, como mínimo, de adaptación a la oscuridad en el cuarto oscuro, con las luces de seguridad apagadas, se buscarán entradas de luz por puertas, pasachasis, procesadoras, etc.
  - Durante la inspección, se deben mantener encendidas todas las luces de las habitaciones contiguas y estudiar la posibilidad de que la luz solar directa pueda iluminar el suelo próximo a la puerta del cuarto oscuro.
- 6.4 Personal
  - Técnico en control de calidad.
- 6.5 Periodicidad
  - Anual / inicial o tras cambios.
- 6.6 Tolerancia
  - Apreciación subjetiva.
- 6.7 Resultados
  - Si se detectaran fugas de luz se tomarán las medidas oportunas para corregirlas.
- 6.8 Archivo
  - Se anotará en el Diario de Operaciones de la instalación la fecha y los resultados de la inspección.

 <p>SVPRF SOCIEDAD VALENCIANA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA Y RADIODIAGNÓSTICA</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 Año 2002</p>
<p>Capítulo 2. Procedimientos de tratamiento de películas radiográficas y procesadoras</p>		<p>Página 10 de 24</p>

## TP-7 COMPROBACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DE LAS LUCES DE SEGURIDAD

### 7.1 Objetivo

- Comprobación de que las luces de seguridad no producen un velado excesivo de las placas, verificando que los filtros son idóneos para el tipo de película utilizada.

### 7.2 Material básico

- Caja de películas nueva, sin abrir, de tamaño 18 x 24.
- Una hoja de papel negro opaco, de tamaño adecuado para cubrir la mitad de la película usada.
- Densitómetro y sensitómetro.
- Reloj con avisador.

### 7.3 Método experimental

- Esta prueba no debería realizarse si se han detectado previamente entradas de luz en el cuarto oscuro, al menos hasta que se solvente el problema.
- Ábrase una caja nueva de películas del mismo tipo de las utilizadas habitualmente en el cuarto oscuro. Si se utilizaran diferentes tipos de películas se debería repetir la prueba con cada tipo de película.
- Estando en total oscuridad en el cuarto oscuro, se impresiona una película con el sensitómetro en la parte central de uno de los lados cortos de la misma. Gírese la película e impresiónese el otro lado corto de la misma.
- Colóquese la película sobre la bancada del cuarto oscuro, todavía con todas las luces apagadas.
- Cúbrase la mitad derecha de la película con una hoja de papel opaco, de forma que una de las zonas impresionadas con el sensitómetro queda tapada por el papel opaco y la otra no.
- Enciéndase las luces de seguridad y manténgase expuesta durante 4 minutos.
- Revélese la película así expuesta.

### 7.4 Personal

- Técnico en control de calidad.

### 7.5 Periodicidad

- Anual / inicial o tras cambios.

 <p>SVPRF SOCIEDAD VALENCIANA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA VALENCIANA</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b></p>
<p>Capítulo 2. Procedimientos de tratamiento de películas radiográficas y procesadoras</p>		<p>Página 11 de 24</p>

#### 7.6 Tolerancia

- La diferencia de densidades ópticas para los diferentes escalones de las cuñas sensitométricas, entre las partes expuesta y no expuesta, no debe exceder 0,10.

#### 7.7 Resultados

- Si la diferencia de densidades ópticas superara las tolerancias se debe comprobar la potencia de la bombilla utilizada y el estado de los filtros.

#### 7.8 Archivo

- Se anotará en el Diario de Operación de la instalación la fecha y los resultados de la inspección.

 <p>SVPRF SOCIEDAD VALENCIANA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA Y RADIODIAGNÓSTICA</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 Año 2002</p>
<p>Capítulo 2. Procedimientos de tratamiento de películas radiográficas y procesadoras</p>		<p>Página 12 de 24</p>

## TP-8 CONDICIONES DE VENTILACIÓN

- 8.1 Objetivo
  - Comprobación de que la ventilación del cuarto oscuro es adecuada, no existiendo olores a líquidos de revelado.
- 8.2 Material básico
  - Ninguno.
- 8.3 Método experimental
  - Aprovechando la permanencia dentro del cuarto oscuro para la comprobación de las fugas de luz en la prueba TP-6, se puede comprobar que no existe fuerte olor a líquidos de revelado.
  - Además se debe comprobar si existe sistema de ventilación forzada.
- 8.4 Personal
  - Técnico en control de calidad.
- 8.5 Periodicidad
  - Anual / inicial o tras cambios.
- 8.6 Tolerancia
  - No procede.
- 8.7 Resultados
  - No aplica.
- 8.8 Archivo
  - Se registrará en el Diario de Operación de la instalación la fecha y el resultado de la inspección.

 <p>SVPRF SOCIEDAD VALENCEÑA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA VALENCIANA</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b></p>
<p>Capítulo 2. Procedimientos de tratamiento de películas radiográficas y procesadoras</p>		<p>Página 13 de 24</p>

**TP-9**    **CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO DE LAS PLACAS RADIOGRÁFICAS:  
TEMPERATURA**

- 9.1 Objetivo
  - Comprobación de que las condiciones de almacenamiento de las películas son correctas.
- 9.2 Material básico
  - Termómetro.
- 9.3 Método experimental
  - Se debe comprobar que la temperatura no exceda de 20-25°C. Se sugiere seguir las recomendaciones de las casas fabricantes de películas. Dicha comprobación se debe realizar en distintas estaciones del año, vigilando el cambio de las condiciones ambientales por encendido y apagado de calefactores, etc.
- 9.4 Personal
  - Técnico en control de calidad.
- 9.5 Periodicidad
  - Trimestral.
- 9.6 Tolerancia
  - Temperatura: no superior a 20-25°C.
- 9.7 Resultados
  - Se debe mantener un inventario de las placas existentes y un registro preciso de las películas utilizadas, de forma que siempre se utilicen las películas más viejas.
- 9.8 Archivo
  - Se registrará en el Diario de Operación de la instalación la fecha y el resultado de la inspección.

 <p>SVPRF SOCIEDAD VALENCIANA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA Y RADIONÚCLEOS</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b></p>
<p>Capítulo 2. Procedimientos de tratamiento de películas radiográficas y procesadoras</p>		<p>Página 14 de 24</p>

## TP-10 CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO DE LAS PLACAS RADIOGRÁFICAS: HUMEDAD

### 10.1 Objetivo

- Comprobación de que las condiciones de almacenamiento de las películas son correctas.

### 10.2 Material básico

- Higrómetro.

### 10.3 Método experimental

- Se debe comprobar que la humedad relativa varía entre 40 y 60%. Se sugiere seguir las recomendaciones de las casas fabricantes de películas. Dicha comprobación se debe realizar en distintas estaciones del año, vigilando el cambio de las condiciones ambientales por encendido y apagado de calefactores, etc.

### 10.4 Personal

- Técnico en control de calidad.

### 10.5 Periodicidad

- Trimestral.

### 10.6 Tolerancia

- Humedad relativa: 40-60%.

### 10.7 Resultados

- No aplica.

### 10.8 Archivo

- Se registrará en el Diario de Operación de la instalación la fecha y el resultado de la inspección.

 <p>SVPRF SOCIEDAD VALENCEANA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA VALENCIANA</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 Año 2002</p>
<p>Capítulo 2. Procedimientos de tratamiento de películas radiográficas y procesadoras</p>		<p>Página 15 de 24</p>

## TP-11 NIVEL DE RADIACIÓN EN LOS ALMACENES DE PELÍCULAS RADIOGRÁFICAS

### 11.1 Objetivo

- Comprobación de que el nivel de radiación en los almacenes de películas, contiguos a las salas de exploración, no puede ocasionar el velado de las placas almacenadas.

### 11.2 Material básico

- Monitor de radiación.

### 11.3 Método experimental

- Se debe medir la tasa de dosis, durante las exploraciones, tras las paredes colindantes con las salas de exploración, prestando especial atención a aquellas zonas contiguas a estativos murales. Se debe seguir el procedimiento de medidas ambientales de radiación.

### 11.4 Personal

- Radiofísico.

### 11.5 Periodicidad

- Anual / inicial o tras cambios.

### 11.6 Tolerancia

- El nivel de radiación debe ser inferior a 20  $\mu\text{Gy}$ /semana, por encima del fondo. En caso de películas con respuesta crítica a la radiación se seguirán las indicaciones del fabricante.

### 11.7 Resultados

- A partir de la tasa de dosis y considerando la carga de trabajo habitual, o supuesta, de la instalación se obtiene la dosis semanal en los puntos de referencia del interior del almacén de películas.

### 11.8 Archivo

- Los valores de las tasas de dosis medidas y de las dosis semanales estimadas figurarán en el informe de la inspección del almacén de películas que realizará la Unidad o Servicio de Protección Radiológica.

 <p>S.V.P.R.F. SOCIEDAD VALENCIANA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA Y RADIODIAGNÓSTICA</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 Año 2002</p>
<p>Capítulo 2. Procedimientos de tratamiento de películas radiográficas y procesadoras</p>		<p>Página 16 de 24</p>

## TP-12 CONTROL SENSITOMÉTRICO: ÍNDICE DE VELOCIDAD, ÍNDICE DE CONTRASTE Y BASE + VELO

### 12.1 Objetivo

- Detección de cambios en el funcionamiento de las procesadoras de películas que puedan dar origen a variaciones en la calidad de la imagen que afecten al diagnóstico.

### 12.2 Material básico

- Densitómetro, sensitómetro y películas.

### 12.3 Método experimental

- Diariamente y como mínimo una hora después de que se haya puesto en marcha la reveladora, se impresiona una tira de una película con el sensitómetro y se pasan por la procesadora. Las películas deben tomarse de una caja reservada para este fin, y elegida con la fecha de caducidad más avanzada posible. Se debe tener la precaución de cargar las tiras siempre de la misma forma con el extremo más claro de la gama de pasos de densidad encarada hacia la reveladora y por el mismo lugar.
- Se mide, con el densitómetro, la densidad que corresponde a una zona no impresionada (base+velo): B.
- El primer día se mide la densidad que corresponde a:
  - el paso con densidad más cercana a 1,00 + B:  $D_1$
  - el paso con densidad más cercana a 2,00 + B:  $D_2$
  - el paso con densidad más cercana a 0,25 + B:  $D_{0,25}$
- Los demás días se miden densidades en los mismos pasos que el primer día (referencia) cumplan o no cumplan la misma condición. (De lo contrario el método de medida dependería de lo medido).
- Se representa en un diagrama:
  - el índice base+velo: B
  - el índice de velocidad:  $D_1$
  - el índice de contraste:  $C = D_2 - D_{0,25}$
- Conservar los valores  $D_1$  y C del día de referencia ( $D_r$  y  $C_r$ ).

### 12.4 Personal

- Técnico en control de calidad.

### 12.5 Periodicidad

- Diario / inicial o tras cambios.

 <p>SVPRF SOCIEDAD VALENCIANA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA Y RADIOLÓGICA</p>	<b>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</b>	Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b>
--	---	--

<b>Capítulo 2. Procedimientos de tratamiento de películas radiográficas y procesadoras</b>	Página 17 de 24
--	-----------------

### 12.6 Tolerancia

- Las desviaciones diarias de los tres índices deben ser

$$B < 0,3 DO, \quad |D_1 - D_r| < 0,2 DO, \quad |C - C_r| < 0,2 DO.$$

### 12.7 Resultados

- Si al representar los tres puntos en el diagrama alguno de ellos caen fuera de los límites de control, se debe repetir con otra tira para verificar que las primeras lecturas eran correctas. Si los valores ahora caen dentro de los límites de aceptación se puede suponer que las variaciones eran debidas a la tira de control y no al funcionamiento de la reveladora, lo que se puede confirmar con una tercera tira. En caso de que los resultados de la segunda tira caigan también fuera de los límites, se confirma que ha habido un cambio en la respuesta de la reveladora.
- En la tabla adjunta se da una lista de posibles causas del cambio del funcionamiento de la reveladora, dependiendo de como varían los tres parámetros.

Posibles causas del cambio de los parámetros indicadores del funcionamiento de la reveladora		
<i>Cambios</i>	<i>Aspecto de la radiografía</i>	<i>Posibles causas</i>
B normal D <sub>1</sub> aumenta C aumenta	Ennegrecimiento demasiado alto. Contraste demasiado alto.	Temperatura del revelador demasiado elevada. Regeneración del revelador demasiado elevada.
B normal D <sub>1</sub> aumenta C aumenta	Ennegrecimiento demasiado bajo. Contraste demasiado bajo.	Regeneración del revelador demasiado elevada. Revelador demasiado diluido.
B normal D <sub>1</sub> aumenta C aumenta	Ennegrecimiento demasiado alto. Contraste demasiado alto. Mucho grano.	Temperatura del revelador demasiado elevada. Tiempo de revelado demasiado largo. Solución de revelado demasiado concentrada. Regeneración pobre. No se ha añadido solución de arranque al nuevo revelador.

	<b>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</b>	Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b>
---	---	--

<b>Capítulo 2. Procedimientos de tratamiento de películas radiográficas y procesadoras</b>	Página 18 de 24
--	-----------------

Posibles causas del cambio de los parámetros indicadores del funcionamiento de la reveladora		
<i>Cambios</i>	<i>Aspecto de la radiografía</i>	<i>Posibles causas</i>
B normal D <sub>1</sub> aumenta C aumenta	Velo alto. Ennegrecimiento demasiado alto. Contraste bajo.	Temperatura del revelador demasiado elevada. Solución de revelado demasiado concentrada. Regeneración insuficiente. Revelador contaminado.
B normal D <sub>1</sub> aumenta C aumenta	Velo alto. Contraste bajo.	Revelador contaminado.
B normal D <sub>1</sub> aumenta C aumenta	Velo alto. Ennegrecimiento bajo. Contraste bajo.	Revelador contaminado.
B normal D <sub>1</sub> aumenta C aumenta	Velo alto. Ennegrecimiento demasiado bajo. Contraste demasiado bajo.	Temperatura del revelador demasiado baja. Tiempo de revelado demasiado corto. Solución de revelado demasiado diluida. Regeneración del revelador demasiado baja. No ha habido recirculación.

- Las películas usadas para la sensitometría diaria deben ser de la misma caja o lote y del mismo tipo utilizado en la instalación de rayos X. Cuando se acaba una caja, la última procesadora probada se vuelve a probar con la nueva caja. Si la máxima diferencia entre tiras de distinta caja supera la oscilación diaria, los nuevos valores se convierten en la nueva referencia, salvo que al día siguiente haya nuevamente variaciones mayores que las tolerancias, que sugieran que ha habido variación de la reveladora. Al cambiar de caja y de valores de referencia no es preciso redefinir los pasos de referencia, esto solo debe hacerse al cambiar de tipo o marca de película o productos químicos.

### 12.8 Archivo

- Se deben archivar los gráficos mensuales de variación de los diferentes parámetros.

 <p>SVP RP SOCIEDAD VALENCIANA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA VALENCIANA</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b></p>
<p>Capítulo 2. Procedimientos de tratamiento de películas radiográficas y procesadoras</p>		<p>Página 19 de 24</p>

### TP-13 DETECCIÓN DE MANCHAS Y MARCAS DE PROCESADO

#### 13.1 Objetivo

- Comprobación de anomalías en el revelado de las películas, que pudieran ser debidas a un mal funcionamiento de la misma.

#### 13.2 Material básico

- Ninguno.

#### 13.3 Método experimental

- El personal de la instalación debe comunicar la presencia continuada de manchas y marcas en las películas al técnico de control de calidad para que éste establezca las medidas correctoras oportunas.

#### 13.4 Personal

- Técnico en control de calidad.

#### 13.5 Periodicidad

- Diaria.

#### 13.6 Tolerancia

- Apreciación visual.

#### 13.7 Resultados

- No aplica.

#### 13.8 Archivo

- En el Diario de Operación se deben registrar las anomalías detectadas y las medidas correctoras llevadas a cabo.

 <p>SVPRF SOCIEDAD VALENCIANA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA Y RADIFÍSICA</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 Año 2002</p>
<p>Capítulo 2. Procedimientos de tratamiento de películas radiográficas y procesadoras</p>		<p>Página 20 de 24</p>

## TP-14 INSPECCIÓN VISUAL, IDENTIFICACIÓN Y LIMPIEZA DE CARTULINAS Y CHASIS

### 14.1 Objetivo

- Comprobación del estado de las cartulinas y chasis.

### 14.2 Material básico

- Material de limpieza recomendado por los fabricantes.

### 14.3 Método experimental

- Cada chasis debe ser identificado mediante un código, adhiriéndole una etiqueta en la que figure además el tipo de cartulina y la velocidad, la fecha de adquisición y el fabricante. La identificación individual de cada chasis permite la localización de aquellos que producen regularmente artefactos.
- Se debe inspeccionar cada chasis, comprobando que el cierre es correcto y que no existe suciedad adherida o arañazos que podrían ocasionar artefactos en la radiografías.
- Las cartulinas de refuerzo se deben revisar y limpiar, prestando especial atención a las zonas gastadas, manchadas o amarilleadas por envejecimiento, que podrían dar lugar a artefactos.
- La inspección de las cartulinas de refuerzo bajo luz ultravioleta permite detectar pequeños artefactos y regiones donde la capa protectora de la cartulina se ha gastado.

### 14.4 Personal

- Técnico en control de calidad.

### 14.5 Periodicidad

- Anual / inicial y tras cambios.

### 14.6 Tolerancia

- Apreciación visual.

### 14.7 Resultados

- Se deben reparar o retirar aquellos chasis que sean defectuosos, etiquetándolos adecuadamente para que no se usen inadvertidamente.

### 14.8 Archivo

- Debe existir un inventario de los distintos chasis existentes en la instalación de radiodiagnóstico, clasificados por tipo de chasis, tipo de cartulina y antigüedad.
- Cada chasis debe tener una ficha en la que se registre las pruebas realizadas y las anomalías encontradas.

 <p>SVPRF SOCIEDAD VALENCEÑA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA VALENCIANA</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 Año 2002</p>
<p>Capítulo 2. Procedimientos de tratamiento de películas radiográficas y procesadoras</p>		<p>Página 21 de 24</p>

### TP-15 CONSTANCIA DE LA VELOCIDAD RELATIVA DE LA COMBINACIÓN CARTULINA-PELÍCULA

#### 15.1 Objetivo

- Comprobación de que la velocidad de la combinación película-cartulina es similar para todos los chasis utilizados de las mismas características.

#### 15.2 Material básico

- Película de referencia.

#### 15.3 Método experimental

- Se coge un grupo de cuatro chasis, se colocan en forma de cuadrado, con las etiquetas en la periferia, se pone un campo del tamaño de uno de ellos cogiendo un cuarto de chasis de cada uno, y se exponen simultáneamente de forma que se obtenga una densidad nominal del orden de 1 por encima de la base+velo. Las densidades ópticas de las cuatro películas en las proximidades del punto de intersección de los chasis deben ser similares.
- Se repite el proceso para todos los chasis que tengan la misma velocidad nominal, siempre con el mismo equipo y características.

#### 15.4 Personal

- Técnico en control de calidad.

#### 15.5 Periodicidad

- Anual / inicial, tras cambios.

#### 15.6 Tolerancia

- Para cartulinas nuevas, las especificadas por el fabricante.
- Para cartulinas usadas, del mismo tipo y modelo, la diferencia de densidades debe ser inferior a 0,3 DO.

#### 15.7 Resultados

- Se deben retirar aquellas cartulinas que exceden las tolerancias, dado que darían origen a inaceptables variaciones en las densidades de las películas.

#### 15.8 Archivo

- En la ficha de cada chasis se deben registrar las pruebas realizadas y las anomalías encontradas.

 <p>SVPRF SOCIEDAD VALENCIANA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA Y RADIODIAGNÓSTICA</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 Año 2002</p>
<p>Capítulo 2. Procedimientos de tratamiento de películas radiográficas y procesadoras</p>		<p>Página 22 de 24</p>

## TP-16 HERMETICIDAD DE LOS CHASIS

### 16.1 Objetivo

- Comprobación de que no entra luz a través de los cierres de los chasis.

### 16.2 Material básico

- Ninguno.

### 16.3 Método experimental

- Se coloca el chasis cargado, durante diez minutos por cada cara, en contacto con un negatoscopio que proporcione un brillo de 1000 cd/m<sup>2</sup> como mínimo. Se procesa la película y se observa al negatoscopio.

### 16.4 Personal

- Técnico en control de calidad.

### 16.5 Periodicidad

- Anual.

### 16.6 Tolerancia

- Apreciación visual.

### 16.7 Resultados

- No se deben observar bordes negros. En cualquier caso no se deben confundir con los debidos a que la caja de películas pudiera haber quedado abierta.

### 16.8 Archivo

- En la ficha de cada chasis se deben registrar las pruebas realizadas y las anomalías encontradas.

 <p>SVPRF SOCIEDAD VALENCIANA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA VALENCIANA</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 Año 2002</p>
<p>Capítulo 2. Procedimientos de tratamiento de películas radiográficas y procesadoras</p>		<p>Página 23 de 24</p>

### TP-17 CONTACTO CARTULINA-PELÍCULA

#### 17.1 Objetivo

- Comprobación del contacto entre la película y la cartulina de refuerzo.

#### 17.2 Material básico

- Malla de cobre.

#### 17.3 Método experimental

- Se coloca la malla sobre el chasis cargado y se realiza un disparo que produzca un densidad óptica alrededor de 2,0. Se procesa la película y se observa al negatoscopio.

#### 17.4 Personal

- Técnico en control de calidad.

#### 17.5 Periodicidad

- Anual.

#### 17.6 Tolerancia

- Apreciación visual.

#### 17.7 Resultados

- Si se observa la película desde lejos, las áreas de pobre contacto se detectarán por un incremento de la densidad. Si se observa desde cerca, con una lente de aumento, las áreas de pobre contacto corresponderán a las zonas con una imagen borrosa de la malla metálica.

#### 17.8 Archivo

- En la ficha de cada chasis se deben registrar las pruebas realizadas y las anomalías encontradas.

 <p>S.V.P.R.F. SOCIEDAD VALENCIANA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA Y RADIODIAGNÓSTICA</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 Año 2002</p>
<p>Capítulo 2. Procedimientos de tratamiento de películas radiográficas y procesadoras</p>		<p>Página 24 de 24</p>

### **TP-18 MEDIOS MATERIALES NECESARIOS PARA LA REALIZACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS**

- 18.1 Comprobación de negatoscopios
  - Luxómetro con precisión del 10%.
- 18.2 Comprobación de reveladoras
  - Densitómetro y sensitómetro.
- 18.3 Comprobación de los almacenes de películas
  - Termómetro e higrómetro.
- 18.4 Comprobación de chasis
  - Malla de cobre.
  - Material de limpieza recomendado por los fabricantes.
- 18.5 Nivel de radiación en cuartos oscuros y almacenes de películas
  - Monitor de radiación.









		Control de calidad de procesadoras												Año:																		
		Día	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
 <p>SVPRF SOCIEDAD VALENCIANA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA Y RADIOLÓGICA</p>	<b>Temperatura de revelado</b>																															
	<b>Índice base + velo: B</b>	0,3																														
		0,2																														
		0,1																														
	<b>Índice de velocidad</b>	+ 0,2																														
		+ 0,1																														
	<b>D<sub>1</sub>: paso nº</b>	<input type="checkbox"/>																														
		- 0,1																														
		- 0,2																														
	<b>Tolerancia: 0,2 DO</b>																															
	<b>Índice de contraste: C</b>	+ 0,2																														
		+ 0,1																														
	<b>D<sub>1</sub>: paso nº</b>	<input type="checkbox"/>																														
	<b>D<sub>1,2</sub>: paso nº</b>	- 0,1																														
		- 0,2																														
	<b>Tolerancia: 0,2 DO</b>																															
	<b>Carga del tanque de revelador</b>																															
	<b>Carga del tanque de fijador</b>																															
	<b>Institución:</b>																															
	<b>Servicio:</b>																															
	<b>Procesadora:</b>																															
	<b>Último mantenimiento:</b>																															
	<b>Película de pruebas:</b>																															
	<b>Tipo:</b>																															
	<b>Caducidad:</b>																															
	<b>Revelador:</b>																															
	<b>Temperatura revelado:</b>																															
	<b>Regeneración:</b>																															
	<b>ml/mm<sup>2</sup>:</b>																															
	<b>Fijador:</b>																															
	<b>Regeneración:</b>																															
	<b>ml/mm<sup>2</sup>:</b>																															



**EQUIPOS  
DE FLUOROSCOPIA**



 <p>SVPRF SOCIEDAD VALENCIANA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA Y RADIFÍSICA</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b></p>
<p>Capítulo 3. Procedimientos en fluoroscopia</p>		<p>Página 1 de 23</p>

## **EQUIPOS DE FLUOROSCOPIA**

	<b>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</b>	Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b>
---	---	--

<b>Capítulo 3. Procedimientos en fluoroscopia</b>	<b>Página 2 de 23</b>
---	-----------------------

### RELACIÓN DE PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN FLUOROSCOPIA

FL-1	Desviación de la tensión aplicada al tubo de rayos X . . . . .	3
FL-2	Rendimiento del tubo de rayos X . . . . .	5
FL-3	Reproducibilidad de la tensión . . . . .	7
FL-4	Reproducibilidad de la tasa de dosis suministrada por el tubo de rayos X . . . . .	8
FL-5	Variación del rendimiento con la intensidad . . . . .	9
FL-6	Tasa de dosis a la entrada del intensificador de imagen en escopia . . .	11
FL-7	Dosis a la entrada del intensificador de imagen en adquisición . . . . .	13
FL-8	Tasa de dosis al paciente en escopia . . . . .	15
FL-9	Resolución de alto contraste . . . . .	17
FL-10	Umbral de sensibilidad a bajo contraste . . . . .	18
FL-11	Relación entre el tamaño del campo de radiación e imagen . . . . .	19
FL-12	Distorsión de la imagen . . . . .	21
FL-13	Medios materiales necesarios para la realización de los procedimientos . . . . .	23

 <p>SVPRF SOCIEDAD VALENCIANA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA VALENCIANA</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 Año 2002</p>
<p>Capítulo 3. Procedimientos en fluoroscopia</p>		<p>Página 3 de 23</p>

## FL-1 DESVIACIÓN DE LA TENSIÓN APLICADA AL TUBO DE RAYOS X

- 1.1 Objetivo
  - Comprobar que el valor de la tensión aplicada al tubo de RX cuando está funcionando en régimen de escopia coincide con el valor seleccionado/indicado por el equipo.
- 1.2 Material básico
  - Multímetro digital, metro y hoja de plomo de 1 mm de espesor.
- 1.3 Método experimental
  - Se coloca el multímetro con el detector centrado sobre el eje central del haz de rayos X y a la mínima distancia del foco, de forma que con el colimador abierto al máximo la superficie del haz de radiación cubra el detector, y se anota la distancia del foco al multímetro.
  - Se selecciona escopia con técnica manual en el generador.
  - Se cubre la superficie de entrada del intensificador de imagen con la lámina de plomo.
  - Para el rango de tensiones utilizadas por el equipo en escopia y a partir de 60 kV, se selecciona una tensión y se realiza una exposición, se anota el valor de la tensión medida. Se repite la operación con incrementos de 10 kV.
- 1.4 Personal
  - Radiofísico.
- 1.5 Periodicidad
  - Inicial/anual y cuando se produzca alguna intervención técnica que afecte al tubo de rayos X y/o sistema de imagen.
- 1.6 Tolerancia
  - La desviación debe ser menor o igual al 10%.
- 1.7 Resultados
  - Si la desviación de la tensión no está comprendida en el valor de la tolerancia, se informará al servicio técnico para su ajuste.
- 1.8 Archivo
  - Los valores obtenidos se archivarán, utilizando la hoja de datos indicada en el formulario correspondiente.

 <p>S.V.P.R.F. SOCIEDAD VALENCIANA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA Y RADIODIAGNÓSTICA</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b></p>
--	---	---

<p>Capítulo 3. Procedimientos en fluoroscopia</p>	<p>Página 4 de 23</p>
---	-----------------------

### 1.9 Observaciones

- Se aconseja poner el detector a la mínima distancia del foco, dado que la sensibilidad del detector del multímetro al haz de radiación en escopia suele ser insuficiente para poder realizar las medidas.
- La misión de la hoja de plomo es evitar la saturación del intensificador de imagen.

 <p>SVPRF SOCIEDAD VALENCEANA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA VALENCIANA</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 Año 2002</p>
<p>Capítulo 3. Procedimientos en fluoroscopia</p>		<p>Página 5 de 23</p>

## FL-2 RENDIMIENTO DEL TUBO DE RAYOS X

### 2.1 Objetivo

- Medir para cada tensión del equipo la tasa de dosis a 1 metro expresado en  $\mu\text{Gy/mAs}$ . Los resultados de esta medida son la base para la medida de la tasa de dosis al paciente.

### 2.2 Material básico

- Detector de dosis, metro y hoja de plomo de 1 mm de espesor.

### 2.3 Método experimental

- Se sitúa el detector de dosis en el eje central del haz de rayos X y aproximadamente en el punto medio entre el colimador y la superficie de entrada del intensificador de imagen. Se anota la distancia del foco al detector.
- Se abre el diafragma de forma que el campo de radiación cubra, con un margen de 1 cm, el detector.
- Selecciónese técnica de escopia manual en el generador.
- Se coloca la hoja de plomo de forma que cubra el intensificador.
- Para cada tensión seleccionada (a partir de 60 kV) en el equipo de RX, se realiza una exposición con un tiempo mínimo de 5 s (para permitir que se estabilice la corriente). Se anota el valor de la intensidad de corriente dada por el generador, la tensión y el valor de la tasa de dosis.

### 2.4 Personal

- Radiofísico.

### 2.5 Periodicidad

- Inicial/anual y cuando se produzca alguna intervención técnica que afecte al tubo de rayos X y/o sistema de imagen.

### 2.6 Tolerancia

- No existe un valor de tolerancia para este parámetro, aunque su valor si que afecta a otros parámetros (tasa de dosis al paciente).

### 2.7 Resultados

- El rendimiento del generador expresado en  $\mu\text{Gy/mAs}$  a 1 metro, para cada tensión viene dado por la expresión:

$$\eta = \dot{D} \times \left( \frac{DFD}{100} \right)^2 \times \frac{1}{l}$$

 <p>S V P R F SOCIETAT VALÈNCIANA DE PROTECCIÓ RADIOLÒGICA I RADIOFÈSICA</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b></p>
---	---	---

<p>Capítulo 3. Procedimientos en fluoroscopia</p>	<p>Página 6 de 23</p>
---	-----------------------

donde:

$\dot{D}$  = Tasa de dosis medida en  $\mu\text{Gy/s}$

$DFD$  = Distancia foco detector de dosis en cm

$I$  = Intensidad en mA

### 2.8 Archivo

- Los valores obtenidos se archivarán, utilizando la hoja de datos indicada en el formulario correspondiente.

### 2.9 Observaciones

- En equipos que dispongan de escopia pulsada, es conveniente obtener una medida del rendimiento en este modo de trabajo, ya que los valores de corriente que se utilizan en modo pulsado pueden ser muy superiores a los de escopia continua, y hay que considerar una posible pérdida de linealidad en el rendimiento.

 <p>SVPRF SOCIEDAD VALENCIANA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA VALENCIANA</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 Año 2002</p>
<p>Capítulo 3. Procedimientos en fluoroscopia</p>		<p>Página 7 de 23</p>

### FL-3 REPRODUCIBILIDAD DE LA TENSIÓN

- 3.1 Objetivo
  - Comprobar que, seleccionando repetidamente la misma tensión en escopia, la tensión obtenida se mantiene constante.
- 3.2 Material básico
  - Multímetro digital, metro y hoja de plomo de 1 mm de espesor.
- 3.3 Método experimental
  - Colóquese el multímetro con el detector centrado sobre el eje central del haz de rayos X y a la mínima distancia del foco, de forma que con el colimador abierto al máximo la superficie del haz de radiación cubra el detector, se anota la distancia del foco al multímetro.
  - Se selecciona técnica manual en el generador.
  - Se cubre la superficie de entrada del intensificador de imagen con la lámina de plomo.
  - Se selecciona una tensión de 80 kV y se realiza una exposición, anotando el valor de la tensión medida.
  - Se realizan un mínimo de 5 medidas, modificando previamente los parámetros del equipo (p.e. pasando a técnica automática), se vuelve a seleccionar la técnica inicial de 80 kV y se realiza una exposición, anotando la tensión medida en cada caso.
- 3.4 Personal
  - Radiofísico.
- 3.5 Periodicidad
  - Inicial/anual y cuando se produzca alguna intervención técnica que afecte al tubo de rayos X y/o sistema de imagen.
- 3.6 Tolerancia
  - La máxima variación relativa con respecto a la media debe ser menor o igual al 5%.
- 3.7 Resultados
  - Si el valor obtenido queda fuera de tolerancia, se informará al servicio técnico para su ajuste.
- 3.8 Archivo
  - Los valores obtenidos se archivarán, utilizando la hoja de datos indicada en el formulario correspondiente.

	<b>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</b>	Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b>
---	---	--

<b>Capítulo 3. Procedimientos en fluoroscopia</b>	<b>Página 8 de 23</b>
---	-----------------------

#### **FL-4 REPRODUCIBILIDAD DE LA TASA DE DOSIS SUMINISTRADA POR EL TUBO DE RAYOS X**

- 4.1 Objetivo
  - Comprobar que, seleccionando la misma técnica de escopia, la tasa de dosis expresada en  $\mu\text{Gy/s}$  se mantiene constante.
- 4.2 Material básico
  - Detector de dosis, metro y hoja de plomo de 1 mm de espesor.
- 4.3 Método experimental
  - Se sitúa el detector de dosis en el eje central del haz de rayos X y aproximadamente en el punto medio entre el colimador y la superficie de entrada del intensificador de imagen. Se anota la distancia del foco al detector.
  - Se abre el diafragma de forma que el campo de radiación cubra con un margen de 1 cm el detector.
  - Se selecciona técnica manual en el generador y una tensión de 80 kV.
  - Se coloca la hoja de plomo de forma que cubra el intensificador.
  - Se efectúa una exposición con un tiempo mínimo de 5 s, anotando el valor de la intensidad de la corriente indicada por el generador de RX y la tasa de dosis.
  - Se realizan un mínimo de 5 medidas con un tiempo de exposición mínimo de 5 s, modificando previamente los parámetros del equipo (p. e. seleccionando técnica automática) y volviendo a seleccionar la técnica inicial de 80 kV con la misma intensidad.
- 4.4 Personal
  - Radiofísico.
- 4.5 Periodicidad
  - Inicial/anual y cuando se produzca alguna intervención técnica que afecte al tubo de rayos X y/o sistema de imagen.
- 4.6 Tolerancia
  - La máxima variación relativa con respecto a la media ha de ser menor del 10%.
- 4.7 Resultados
  - Si el valor obtenido queda fuera de tolerancia, se informará al servicio técnico para su ajuste.
- 4.8 Archivo
  - Los valores obtenidos se archivarán, utilizando la hoja de datos indicada en el formulario correspondiente.

 <p>SVPRF SOCIEDAD VALENCEÑA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA VALENCIANA</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 Año 2002</p>
<p>Capítulo 3. Procedimientos en fluoroscopia</p>		<p>Página 9 de 23</p>

## FL-5 VARIACIÓN DEL RENDIMIENTO CON LA INTENSIDAD

### 5.1 Objetivo

- Comprobar que, sin modificar la tensión, la linealidad del rendimiento del tubo de rayos X expresada en  $\mu\text{Gy/mAs}$  a 1 m se mantiene constante, independientemente del valor de la intensidad.

### 5.2 Material básico

- Detector de dosis, metro, 4 planchas de cobre de 1 mm de espesor y una plancha de plomo de 1 mm de espesor, de un tamaño que permita cubrir el intensificador de imagen.

### 5.3 Método experimental

- Con el colimador abierto al máximo para que cubra toda la superficie del intensificador de imagen, se monta el detector de dosis a una distancia media entre el diafragma y la entrada del intensificador de imagen, se anota la medida de la distancia foco al detector. Utilizando una técnica manual, se selecciona una tensión de 80 kV.
- Si con técnica manual se puede modificar la intensidad, se coloca la plancha de plomo cubriendo la entrada del intensificador y se realizan 4 exposiciones de 5 s con intensidades distintas dentro del rango del generador y se anota en cada caso el valor de la tasa de dosis resultante y la intensidad.
- Si con la técnica manual solo se puede modificar la tensión, se realizan cuatro exposiciones de 5 s con técnica automática, colocando en cada ocasión un espesor de cobre distinto de 1 a 4 mm sobre el intensificador de imagen. Se anota el valor de la tasa de dosis y de la intensidad.

### 5.4 Personal

- Radiofísico.

### 5.5 Periodicidad

- Inicial/anual y cuando se produzca alguna intervención técnica que afecte al tubo de rayos X y/o sistema de imagen.

### 5.6 Tolerancia

- La máxima variación relativa respecto de la media ha de ser menor o igual que el 10%.

 <p>S.V.P.R.F. SOCIEDAD VALENCIANA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA Y RADIODIAGNÓSTICA</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b></p>
--	---	---

<p>Capítulo 3. Procedimientos en fluoroscopia</p>	<p>Página 10 de 23</p>
---	------------------------

### 5.7 Resultados

- Para cada medida de tasa de dosis se obtiene el rendimiento a 1 metro expresado en  $\mu\text{Gy/mAs}$  mediante la expresión:

$$\eta = \frac{\dot{D}}{I} \times \left( \frac{DFD}{100} \right)^2$$

donde:

$\dot{D}$  = tasa de dosis expresada en  $\mu\text{Gy/s}$

$DFD$  = distancia foco detector en cm

$I$  = intensidad de la corriente en mA

- A partir de los valores máximo y mínimo del rendimiento obtenido, se obtiene la máxima variación relativa respecto la media y si el valor obtenido queda fuera de tolerancia, se informará al servicio técnico para su ajuste.

### 5.8 Archivo

- Los valores obtenidos se archivarán, utilizando la hoja de datos indicada en el formulario correspondiente.

 <p>SVPRF SOCIEDAD VALENCEANA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA VALENCIANA</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 Año 2002</p>
<p>Capítulo 3. Procedimientos en fluoroscopia</p>		<p>Página 11 de 23</p>

## FL-6 TASA DE DOSIS A LA ENTRADA DEL INTENSIFICADOR DE IMAGEN EN ESCOPIA

### 6.1 Objetivo

- Comprobar que la tasa de dosis en la superficie de entrada del intensificador, cuando el equipo opera con el control automático de brillo (CAB), permanece constante para distintos espesores de paciente y dentro del margen de funcionamiento del CAB, es decir mientras no se alcance el máximo valor de la corriente que pueda producir el equipo de rayos X en función de la tensión.

### 6.2 Material básico

- Detector de dosis que permita medir tasas de dosis inferiores a 1  $\mu\text{Gy/s}$  y tres láminas de cobre de 1 mm de espesor.

### 6.3 Método experimental

- Se sitúa el detector de dosis en el eje central del haz de rayos X y apoyado sobre la superficie de entrada del intensificador o lo más próximo a ella. Anótase la distancia del foco al detector y la distancia del foco a la superficie de entrada del intensificador.
- Ábrase el diafragma de forma que el haz de radiación cubra toda la superficie del intensificador. Si el intensificador dispone de varios campos, se utiliza el de mayor tamaño. Se anota el diámetro del tamaño de campo.
- Se selecciona técnica automática (CAB) y escopia en modo continuo.
- Se sitúa una lámina de cobre de 1 mm lo más próxima al foco y perpendicular al haz de radiación, se efectúa una exposición con un tiempo mínimo de 5 s y se mide y anota la tensión, intensidad y la tasa de dosis.
- Se repiten las medidas para los espesores de 2 y 3 mm de cobre.
- Se comprueba si para los distintos espesores, el brillo en el monitor de televisión permanece constante.

### 6.4 Personal

- Radiofísico.

### 6.5 Periodicidad

- Inicial/anual y cuando se produzca alguna intervención técnica que afecte al tubo de rayos X y/o sistema de imagen.

### 6.6 Tolerancia

- La tasa de dosis máxima para un diámetro del intensificador de 25 cm y sin rejilla no debe de ser superior a 0,8  $\mu\text{Gy/s}$ .

 <p>S.V.P.R.F. SOCIEDAD VALENCIANA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA Y RADIODIAGNÓSTICA</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 Año 2002</p>
--	---	--

<p>Capítulo 3. Procedimientos en fluoroscopia</p>	<p>Página 12 de 23</p>
---	------------------------

- Para un diámetro de  $D$  cm, se puede utilizar como tolerancia el valor dado por la expresión:

$$0,8 \times \left( \frac{25}{D} \right)^2 \mu\text{Gy/s}$$

### 6.7 Resultados

- La tasa de dosis a la entrada del intensificador en escopia, en  $\mu\text{Gy/s}$ , se obtiene a partir de la expresión:

$$\dot{D}_{\text{esc}} = \dot{D} \times \left( \frac{DFD}{DFI} \right)^2$$

donde:

$\dot{D}$  = tasa de dosis medida expresada en  $\mu\text{Gy/s}$

$DFD$  = distancia foco detector de dosis en cm

$DFI$  = distancia foco superficie de entrada del intensificador en cm

- Si el valor obtenido es superior al de tolerancia, se informará al servicio técnico para su ajuste.

### 6.8 Archivo

- Los valores obtenidos se archivarán, utilizando la hoja de datos indicada en el formulario correspondiente.

### 6.9 Observaciones

- En ocasiones la retirada de la rejilla puede ser un problema, por lo que de una manera general la prueba se hace sin quitar la rejilla, en condiciones de uso diagnóstico. En estas condiciones hay que modificar el valor de la tolerancia, considerando el valor del factor de rejilla que corresponde a la tensión del tubo en la que se ha efectuado la medida. A efectos prácticos se puede utilizar una tolerancia de  $2 \mu\text{Gy/s}$  para un intensificador de 25 cm de diámetro.

 <p>SVPRF SOCIEDAD VALENCEANA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA Y RADDEFÉICA</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 Año 2002</p>
<p>Capítulo 3. Procedimientos en fluoroscopia</p>		<p>Página 13 de 23</p>

## FL-7 DOSIS A LA ENTRADA DEL INTENSIFICADOR DE IMAGEN EN ADQUISICIÓN

### 7.1 Objetivo

- Comprobar que la dosis en la superficie de entrada del intensificador, cuando el equipo se encuentra en una secuencia de adquisición de imagen (cine), permanece constante para distintos espesores de paciente.

### 7.2 Material básico

- Detector de dosis que permita medir dosis inferiores a 0,1  $\mu\text{Gy}$  y tres hojas de cobre de 1 mm de espesor.

### 7.3 Método experimental

- Se sitúa el detector de dosis en el eje central del haz de rayos X y apoyado sobre la superficie de entrada del intensificador. Se anota la distancia del foco al detector y del foco a la superficie del intensificador.
- Se abre el diafragma de forma que el haz de radiación cubra toda la superficie del intensificador. Se anota el tamaño de campo.
- Se selecciona una tensión de 80 kV y se coloca el maniquí de láminas de cobre a la salida del colimador.
- Para cada espesor del maniquí de 1, 2 y 3 mm de cobre, se realiza una adquisición de 1 s de duración como mínimo a velocidad de 25 imágenes por segundo y técnica automática. Se anota la intensidad, tiempo de disparo y la dosis resultante.

### 7.4 Personal

- Radiofísico.

### 7.5 Periodicidad

- Inicial/anual y cuando se produzca alguna intervención técnica que afecte al tubo de rayos X y/o sistema de imagen.

### 7.6 Tolerancia

- La dosis a la entrada del intensificador debe de ser inferior a 0,20  $\mu\text{Gy}$  por imagen para un campo de 23 cm, en estudios de cine convencional.

- Para campos distintos, se cumple que  $D_2 = D_1 \times \left(\frac{d_1}{d_2}\right)^2$

siendo  $d_1$  y  $d_2$  los diámetros de los campos.

	<b>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</b>	Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b>
---	---	--

<b>Capítulo 3. Procedimientos en fluoroscopia</b>	Página 14 de 23
---	-----------------

### 7.7 Resultados

- La dosis a la entrada del intensificador en adquisición, en  $\mu\text{Gy}$  por imagen, se obtiene a partir de la expresión:

$$D_{adq} = \left(\frac{D}{N}\right) \times \left(\frac{DFD}{DFI}\right)^2$$

donde:

$N$  = número total de imágenes adquiridas

$D$  = dosis total medida en  $\mu\text{Gy}$

$DFD$  = distancia foco detector de dosis en cm

$DFI$  = distancia foco superficie de entrada del intensificador en cm

- Si el valor obtenido es superior al de tolerancia, se informará al servicio técnico para su ajuste.

### 7.8 Archivo

- Los valores obtenidos se archivarán, utilizando la hoja de datos indicada en el formulario correspondiente.

### 7.9 Observaciones

- Si al trabajar en adquisición el equipo no permite seleccionar la tensión por utilizar el control automático de brillo, las medidas se efectuarán con la técnica seleccionada por el equipo.
- Si el equipo no dispone de adquisición a 25 imágenes por segundo se utiliza la de uso habitual.
- Para tamaños de campo del intensificador inferiores al nominal, es de esperar que la apertura del diafragma, sea la máxima compatible con el campo seleccionado.
- Aunque el RD 1976/1999 no indica si se ha de hacer con rejilla o sin rejilla, resulta conveniente efectuar la medida en condiciones de uso clínico.

 <p>SVPRF SOCIEDAD VALENCEÑA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA VALENCIANA</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 Año 2002</p>
<p>Capítulo 3. Procedimientos en fluoroscopia</p>		<p>Página 15 de 23</p>

## FL-8 TASA DE DOSIS AL PACIENTE EN ESCOPIA

### 8.1 Objetivo

- Determinar la tasa de dosis máxima en la superficie de entrada del paciente, incluida la retrodispersión. Comprobar que se mantiene constante cuando no se modifica el paciente.

### 8.2 Material básico

- Maniquí equivalente paciente (20 cm de PMMA o de agua).
- Valores del rendimiento obtenidos con el procedimiento FL-2.

### 8.3 Método experimental

- Se sitúa el maniquí en la posición habitual del paciente, apoyado sobre la mesa de exploración o intervención y con el tubo a la mayor proximidad clínica del paciente. Se anota la distancia del foco a la superficie de entrada.
- Se ajusta el colimador a la superficie más lejana del maniquí, de forma que el haz de radiación no incida directamente sobre el intensificador de imagen.
- Obténgase el tamaño de campo de radiación sobre la superficie de entrada del maniquí (por ejemplo exponiendo una placa de rayos X o utilizando una hoja de refuerzo, o un maniquí cuadrículado mirando en el monitor) y anótese su valor.
- Utilizando técnica automática, se realizan cinco exposiciones (con un tiempo mínimo de 5 s) y se anotan los valores de la tensión e intensidad indicados por el equipo.

### 8.4 Personal

- Radiofísico.

### 8.5 Periodicidad

- Inicial/anual y cuando se produzca alguna intervención técnica que afecte al tubo de rayos X y/o sistema de imagen.

### 8.6 Tolerancia

- La tasa de dosis máxima incluida la retrodispersión ha de ser menor o igual que 100 mGy/min.

 <p>SVPRF SOCIEDAD VALENCIANA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA Y RADIODIAGNÓSTICA</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b></p>
---	---	---

<p>Capítulo 3. Procedimientos en fluoroscopia</p>	<p>Página 16 de 23</p>
---	------------------------

### 8.7 Resultados

- La tasa de dosis en la superficie de entrada del paciente, en mGy/min, se calcula mediante la expresión:

$$\dot{D}_{pac} = \eta \times f_r \times I \times 60 \times \left( \frac{100}{DFS} \right)^2$$

donde:

$\eta$  = Rendimiento del tubo en mGy x m<sup>2</sup>/mAs para la tensión de producción de rayos X

$f_r$  = factor de retrodispersión (1,35)

$I$  = intensidad en mA

$DFS$  = Distancia foco superficie entrada del maniquí en cm

- Si el valor obtenido es superior al de tolerancia, se informará al servicio técnico, quedando el equipo fuera de uso, hasta su reparación por parte del servicio técnico.

### 8.8 Archivo

- Los valores obtenidos se archivarán, utilizando la hoja de datos indicada en el formulario correspondiente.

 <p>SVPRF SOCIEDAD VALENCIANA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA Y RADIFÍSICA</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 Año 2002</p>
<p>Capítulo 3. Procedimientos en fluoroscopia</p>		<p>Página 17 de 23</p>

## FL-9 RESOLUCIÓN DE ALTO CONTRASTE

### 9.1 Objetivo

- Determinar la resolución, es decir, la capacidad para visualizar la presencia de pequeños objetos próximos entre sí y de alto contraste, que viene definida como el mayor número de pares de líneas por milímetro (pl/mm) que es posible identificar sobre la imagen del monitor de televisión.

### 9.2 Material básico

- Maniquí de resolución.

### 9.3 Método experimental

- Se sitúa el maniquí en la superficie de entrada del intensificador, centrando el test de alto contraste y colimándolo si es posible.
- Utilícese técnica automática o en su defecto la menor tensión que se pueda seleccionar y que haga visible el maniquí.
- Se usa foco fino si lo hay.
- Se optimiza la calidad de la imagen con los mandos de contraste y brillo.
- Se anota el máximo valor de pl/mm que se pueden observar sobre el monitor de TV y características.
- Si el intensificador dispone de más de un campo, se repite el paso anterior para cada tamaño de campo.

### 9.4 Personal

- Radiofísico.

### 9.5 Periodicidad

- Inicial/anual y cuando se produzca alguna intervención técnica que afecte al tubo de rayos X y/o sistema de imagen.

### 9.6 Tolerancia

- Depende del diámetro del campo, de forma que la resolución deberá de ser como mínimo de 0,8, 1,0 y 1,4 pl/mm, para los campos de diámetro mayor de 25 cm, 18-25 cm y menor de 18 cm, respectivamente.

### 9.7 Resultados

- El valor del número máximo de pl/mm anotado para cada tamaño de campo.
- Un valor inferior al de tolerancia y que comprometa la calidad de la imagen obtenida, implicará dejar el equipo fuera de uso hasta su reparación.

### 9.8 Archivo

- Los valores obtenidos se archivarán, utilizando la hoja de datos indicada en el formulario correspondiente.

 <p>SOCIAD VALÈNCIANA DE PROTECCIÓ RADIOLÒGICA I RADIOPÈDIA</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b></p>
--	---	---

<p>Capítulo 3. Procedimientos en fluoroscopia</p>	<p>Página 18 de 23</p>
---	------------------------

## FL-10 UMBRAL DE SENSIBILIDAD A BAJO CONTRASTE

### 10.1 Objetivo

- Determinar la capacidad del sistema de visualizar objetos aislados de bajo contraste.

### 10.2 Material básico

- Maniquí para medida de resolución de bajo contraste.

### 10.3 Método experimental

- Se debe seguir el procedimiento indicado por el fabricante del maniquí.

### 10.4 Personal

- Radiofísico.

### 10.5 Periodicidad

- Inicial/anual y cuando se produzca alguna intervención técnica que afecte al tubo de rayos X y/o sistema de imagen.

### 10.6 Tolerancia

- El valor ha de ser inferior o igual a 0,04 (4%).

### 10.7 Resultados

- El umbral de sensibilidad de bajo contraste viene dado por las especificaciones del fabricante del maniquí.

### 10.8 Archivo

- Los valores obtenidos se archivarán, utilizando la hoja de datos indicada en el formulario correspondiente.

 <p>SVPRF SOCIEDAD VALENCIANA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA VALENCIANA</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 Año 2002</p>
<p>Capítulo 3. Procedimientos en fluoroscopia</p>		<p>Página 19 de 23</p>

## FL-11 RELACIÓN ENTRE EL TAMAÑO DEL CAMPO DE RADIACIÓN E IMAGEN

### 11.1 Objetivo

- Determinar la relación existente entre la superficie del campo de radiación y la superficie de entrada del intensificador de imagen.
- No es precisa su ejecución si se aprecia el borde del colimador en el monitor con el campo abierto, para todas las lupas y distancias foco-intensificador.

### 11.2 Material básico

- Placa radiográfica de  $35 \times 43 \text{ cm}^2$  y maniquí de cuadrícula.

### 11.3 Método experimental

- Se abre el colimador al máximo.
- Se sitúa el chasis radiográfico con una placa de  $35 \times 43 \text{ cm}^2$  sobre la superficie de entrada del intensificador.
- Utilizando técnica automática, se realiza una exposición de 1 s. Se anota el tamaño de la cuadrícula que se observa en el monitor de TV.
- Se revela la placa y se mide el diámetro de la zona irradiada. Se anota el valor.
- Si el tamaño de campo del intensificador es variable (lupa), se repite el proceso para cada tamaño de campo.
- Si la distancia entre el foco y el intensificador es variable, se debe efectuar la comprobación con los valores extremos de la distancia.

### 11.4 Personal

- Técnico de RX.

### 11.5 Periodicidad

- Inicial/anual y cuando se produzca alguna intervención técnica que afecte al tubo de rayos X y/o sistema de imagen.

### 11.6 Tolerancia

- La relación entre el valor del diámetro medido en placa y en monitor debe ser inferior a 1,15. Para el caso de que el campo de radiación, o el del monitor, o ambos sean un cuadrado, tomar como diámetro del mismo el de su círculo inscrito (o elipse).

### 11.7 Resultados

- Se indicarán los valores del diámetro del campo de radiación y del diámetro del intensificador de imagen, así como su cociente.
- Si el valor queda fuera de tolerancia, se informará al servicio técnico para su reparación, quedando el equipo fuera de uso.

	<b>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</b>	Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b>
---	---	--

<b>Capítulo 3. Procedimientos en fluoroscopia</b>	<b>Página 20 de 23</b>
---	------------------------

### 11.8 Archivo

- Los valores obtenidos se archivarán, utilizando la hoja de datos indicada en el formulario correspondiente.

### 11.9 Observaciones

- En el caso de un telemando con intensificador, al dar escopia, debe de comprobarse que el campo de radiación se modifica automáticamente en función de la posición de los mandos de control de apertura del diafragma y sin que en ningún caso se irradie una superficie mayor de la necesaria para el campo del intensificador.

 <p>SVPRF SOCIEDAD VALENCIANA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA Y RADDEFÉICA</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 Año 2002</p>
<p>Capítulo 3. Procedimientos en fluoroscopia</p>		<p>Página 21 de 23</p>

## FL-12 DISTORSIÓN DE LA IMAGEN

### 12.1 Objetivo

- Determinar la distorsión geométrica en la imagen del monitor de TV.

### 12.2 Material básico

- Maniquí con una malla metálica cuadrada de 1 cm de lado.

### 12.3 Método experimental

- Se sitúa el maniquí a la entrada del intensificador de imagen.
- Se realiza una exposición de escopia con baja tensión.
- Si el sistema de imagen dispone de memoria: sobre la imagen del monitor, se miden las dos diagonales y los dos ejes centrales del mayor cuadrado inscrito en la pantalla.
- Si el sistema no dispone de memorización de imagen: obténgase un registro gráfico de la imagen del monitor. Se toman sobre ella, las mismas medidas que en el caso anterior.
- Si el intensificador dispone de más de un campo, se debe repetir el paso anterior para cada tamaño de campo.

### 12.4 Personal

- Técnico de RX.

### 12.5 Periodicidad

- Anual y cuando se produzca alguna intervención técnica que afecte al sistema de imagen.

### 12.6 Tolerancia

- La distorsión geométrica de la imagen ha de ser inferior al 10%.

### 12.7 Resultados

- La distorsión geométrica  $D_g$  expresada en tanto por cien, se calcula a partir de la expresión:

$$D_g = \left| \frac{d_m}{d_t} - 1 \right| \times 100$$

donde:

$d_m$  = valor medio de las diagonales medidas en la imagen

$d_t = \sqrt{a^2 + b^2}$  valor de la diagonal teórica, siendo a y b los ejes del cuadrado

 <p>SOCIETAT VALÈNCIANA DE PROTECCIÓ RADIOLÒGICA I RADIOFÍSICA</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b></p>
<p>Capítulo 3. Procedimientos en fluoroscopia</p>		<p>Página 22 de 23</p>

- Si el resultado es superior al de tolerancia, se informará al servicio técnico para su reparación.

#### 12.8 Archivo

- Los valores obtenidos se archivarán, utilizando la hoja de datos indicada en el formulario correspondiente.

 <p>SVPRF SOCIEDAD VALENZANA DE PROTECCIÓN RADILÓGICA VALENCIANA</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 Año 2002</p>
<p>Capítulo 3. Procedimientos en fluoroscopia</p>		<p>Página 23 de 23</p>

### **FL-13 MEDIOS MATERIALES NECESARIOS PARA LA REALIZACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS**

- Multímetro digital.
- Sistema informático de adquisición de datos para multímetro digital.
- Ordenador portátil.
- Detector de dosis.
- Metro.
- Maniquí de resolución de bajo contraste.
- Maniquí de resolución de alto contraste.
- Láminas de cobre de 1 mm de espesor.



 <p>SVPRF SOCIEDAD VALENCIANA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA VALENCIANA</p>	<b>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</b>	Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b>
---	---	--

<b>Capítulo 3. Formulario de datos en fluoroscopia</b>	Página 1 de 7
--	---------------

### IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO

Institución:	
Servicio:	Sala:
Uso:	Tipo de unidad:

Generador	Marca:	KV máximo:
	Modelo:	mA máximo:
	Nº serie:	Tipo generador:
Tubo RX	Marca:	Tamaños de foco:
	Modelo:	Filtración:
	Nº serie:	
Carcasa	Marca:	
	Modelo:	
	Nº serie:	
Intensificador de imagen	Marca:	Control automático de brillo (S/N):
	Modelo:	Tamaños de campo (cm):
	Nº serie:	

Fecha:	Realizado por:
--------	----------------

 <p>SVPRF SOCIEDAD VALENCIANA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA Y RADIOLÓGICA</p>	<b>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</b>	Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b>
--	---	--

<b>Capítulo 3. Formulario de datos en fluoroscopia</b>	Página 2 de 7
--	---------------

### FL-1 DESVIACIÓN DE LA TENSIÓN

Multímetro utilizado:.....

Distancia foco-multímetro: ..... cm      Tolerancia: 10%

Tensión Seleccionada (kV)	60	70	80	90	100	110
Tensión Medida (kV)						
Exactitud (%)						
Correcto (S/N)						

Observaciones:

### FL-2 RENDIMIENTO DEL TUBO DE RX

Detector utilizado:.....

Distancia foco-detector: .....cm      Modo escopia (continua, pulsada): .....

Tensión seleccionada (kV)	60	70	80	90	100	110
Intensidad seleccionada (mA)						
Tasa de dosis ( $\mu\text{Gy/s}$ )						
Rendimiento ( $\mu\text{Gy/mAs}$ ) a 1m						

Observaciones:

**FL-3, FL-4 REPRODUCIBILIDAD DE LA TENSIÓN Y DE LA TASA DE DOSIS**

Detector utilizado:..... Distancia foco-detector: ..... cm

Multímetro utilizado: ..... Distancia foco-multímetro: ..... cm

<i>Selección</i>	<i>Disparos</i>	<i>Medidas</i>	
Tensión (kV)	Nº	Tensión (kV)	Tasa dosis ( $\mu\text{Gy/s}$ )
80	1		
Intensidad (mA)	2		
	3		
	4		
	5		
	Valor medio		
Máx. desviación de la media (%)			
Correcto (S/N)		(<5%)	(<10%)

Observaciones:

**FL-5 LINEALIDAD DEL RENDIMIENTO**

Detector utilizado:..... Distancia foco-detector: ..... cm

Tensión seleccionada: 80 kV Tolerancia: 10%

<i>Selección</i>	<i>Medidas</i>	<i>Resultados</i>		
Intensidad (mA)	Tasa dosis ( $\mu\text{Gy/s}$ )	Rendimiento ( $\mu\text{Gy/mAs}$ )	Discrepancia con la media (%)	Correcto (S/N)
Media:				

Observaciones:

	<b>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</b>	Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b>
---	---	--

<b>Capítulo 3. Formulario de datos en fluoroscopia</b>	Página 4 de 7
--	---------------

### FL-6 TASA EXPOSICIÓN A LA ENTRADA DEL INTENSIFICADOR EN ESCOPIA

Detector utilizado:..... Distancia foco-detector: ..... cm  
Distancia foco-intensificador: .....cm Campo( $\emptyset$ ): ..... cm CAB: Sí  
Rejilla retirada:.....

Selección			Medidas		Resultados	
Maniquí (mm de Cu)	Tensión (kV)	Intensidad (mA)	Tasa dosis ( $\mu$ Gy/s)	Tasa dosis II ( $\mu$ Gy/s)	Correcto (S/N)	
1						
2						
3						

Tolerancia sin rejilla: 0,8  $\mu$ Gy/s Tolerancia con rejilla: .....  $\mu$ Gy/s  
Permanece el brillo constante sobre el monitor de TV (S/N): .....  
Observaciones:

### FL-7 DOSIS A LA ENTRADA DEL INTENSIFICADOR EN ADQUISICIÓN

Detector utilizado:..... Distancia foco-detector: ..... cm  
Distancia foco-intensificador: .....cm Campo( $\emptyset$ ): ..... cm CAB: Sí  
Rejilla retirada: No Tasa de imágenes: .....imág./s

Selección				Medidas		Resultados	
Maniquí (mm de Cu)	Tensión (kV)	Intensidad (mA)	Tiempo (ms)	Dosis ( $\mu$ Gy)	Nro. imágenes	Dosis/imag. ( $\mu$ Gy/imag)	Correcto (S/N)
1							
2							
3							

Tolerancia (cine convencional): 0,20  $\mu$ Gy/imagen  
Observaciones:

	<b>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</b>	Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b>
---	---	--

<b>Capítulo 3. Formulario de datos en fluoroscopia</b>	Página 5 de 7
--	---------------

### FL-8 TASA DE DOSIS AL PACIENTE EN ESCOPIA

Maniquí: ..... Distancia foco-maniquí: ..... cm  
Distancia foco-intensificador: ..... cm Campo( $\emptyset$ ): ..... cm CAB: Sí  
Rejilla retirada: No Modo escopia (continua, pulsada):.....  
Tasa de imágenes: .....imág./s

Selección				Resultados		
Tensión (kV)	Intensidad (mA)	T pulso (ms)	T total escopia	Tasa dosis ( $\mu$ Gy/min)	Valor medio	Correcto (S/N)

Tolerancia: 100 mGy/min

Observaciones:

### FL-9 RESOLUCIÓN DE ALTO CONTRASTE

Maniquí: ..... Distancia foco-maniquí: ..... cm  
Distancia foco-intensificador: ..... cm CAB: .....

Selección			Medidas	Resultados
Diámetro campo II (cm)	Tensión (kV)	Intensidad (mA)	Resolución (pl/mm)	Correcto (S/N)

Tolerancia (Diámetro campo cm /Resolución pl/mm): (30-35/0,8 ), (23-25/1), (15-18/1,4)

Observaciones:

	<b>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</b>	Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b>
---	---	--

<b>Capítulo 3. Formulario de datos en fluoroscopia</b>	Página 6 de 7
--	---------------

### FL-10 UMBRAL DE SENSIBILIDAD A BAJO CONTRASTE

Maniquí: ..... Distancia foco-maniquí: ..... cm  
Distancia foco-intensificador: ..... cm CAB: .....

<i>Selección</i>			<i>Medidas</i>	<i>Resultados</i>
Diámetro campo II (cm)	Tensión (kV)	Intensidad (mA)	Umbral bajo contraste	Correcto (S/N)

Tolerancia:  $\leq 0,04$  (4%)

Observaciones:

### FL-11 RELACIÓN ENTRE EL TAMAÑO DEL CAMPO DE RADIACIÓN E IMAGEN

Maniquí: ..... Distancia foco-maniquí: ..... cm

<i>Selección</i>		<i>Medidas</i>			<i>Resultado</i>
Diámetro campo II (cm)	Distancia foco- II (cm)	Diámetro campo radiación (cm)	Diámetro campo imagen (cm)	Relación r/i	Correcto

Tolerancia:  $< 1,15$

Observaciones:

**FL-12 DISTORSIÓN DE LA IMAGEN**

Maniquí: .....

Longitud eje horizontal (cm)	<input type="text"/>	Diagonal teórica (cm)	<input type="text"/>
Longitud eje vertical (cm)	<input type="text"/>	Diagonal media (cm)	<input type="text"/>
Diagonal 1 (cm)	<input type="text"/>	Distorsión	<input type="text"/>
Diagonal 2 (cm)	<input type="text"/>	Correcto	<input type="text"/>

Tolerancia: 10%

Observaciones



# EQUIPOS DE TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA



 <p>SVPRF SOCIEDAD VALENZANA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA Y RADIFÍSICA</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b></p>
<p>Capítulo 4. Procedimientos en tomografía computarizada</p>		<p>Página 1 de 18</p>

## **EQUIPOS DE TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA**

 <p>SVPRF SOCIEDAD VALENCIANA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA Y RADIODIAGNÓSTICA</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b></p>
---	---	---

<p>Capítulo 4. Procedimientos en tomografía computarizada</p>	<p>Página 2 de 18</p>
---	-----------------------

**RELACIÓN DE PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD  
EN TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA**

TC-1	Nivel de Ruido . . . . .	3
TC-2	Valor medio de nº CT . . . . .	5
TC-3	Resolución a bajo contraste . . . . .	7
TC-4	Resolución a alto contraste . . . . .	9
TC-5	Alineación luz - haz de radiación . . . . .	11
TC-6	Desplazamiento de la camilla . . . . .	13
TC-7	Dosis de radiación . . . . .	14
TC-8	Perfiles de sensibilidad . . . . .	16
TC-9	Medios materiales necesarios para los procedimientos . . . . .	18

 <p>SVPRF SOCIEDAD VALENCIANA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA VALENCIANA</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 Año 2002</p>
<p>Capítulo 4. Procedimientos en tomografía computarizada</p>		<p>Página 3 de 18</p>

## TC-1 NIVEL DE RUIDO

### 1.1 Objetivo

- Se medirá la fluctuación estadística en el número CT para los elementos de imagen de una región de interés (ROI) homogénea. La magnitud que evalúa el ruido vendrá dada por la desviación estándar normalizada.

### 1.2 Material básico

- Maniquí cilíndrico uniforme (repleto de agua preferiblemente) de tamaño apropiado para la técnica que vayamos a utilizar (cabeza o cuerpo).

### 1.3 Método experimental

- Se sitúa el maniquí centrado en el TAC y su eje paralelo al eje de giro del tubo.
- Según el tamaño del maniquí realizamos un corte con la técnica, algoritmo de reconstrucción y el diámetro máximo de la imagen reconstruida (FOV) correspondiente.
- Se selecciona una ROI de  $10 \times 10$  píxeles, en el centro de la imagen, y se realizan tres medidas. Se anotan los valores de nº CT medio y la desviación típica.
- Con los datos obtenidos se ha de calcular la desviación estándar normalizada utilizando la siguiente fórmula:

Desviación estándar:  $\sigma_{media}$

$$\text{Desviación estándar normalizada: } S = \left( \frac{\sigma_{media}}{1000} \right) \times 100$$

### 1.4 Personal

- Un radiofísico acompañado del operador del TAC para el ajuste de técnicas, toma de datos y evaluación final.

### 1.5 Periodicidad

- Inicial, anual y tras cualquier modificación en las técnicas, o que afecte a la forma de onda, colimadores, filtración o algoritmos de reconstrucción.

### 1.6 Tolerancia

- Los valores obtenidos para técnicas usuales de cabeza han de ser menores del 0,5% y no deben exceder en más del 20% los valores de referencia del fabricante.

 <p>SOCIAD VALENCANA DE PROTECCI3N RADIOL3GICA Y RAD I3F3ICA</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edici3n: 1 Revisi3n: 0 <b>Año 2002</b></p>
---	---	---

<p>Capítulo 4. Procedimientos en tomografía computarizada</p>	<p>Página 4 de 18</p>
---	-----------------------

### 1.7 Resultados

- Se indicarán los valores del tamaño de la ROI, la desviación típica medida y la normalizada. También se indicará el valor de referencia de fábrica, si existe.
- Si los resultados están fuera de tolerancia se informará al servicio técnico para su ajuste.

### 1.8 Archivo

- Los valores obtenidos se archivarán, utilizando la hoja de datos indicada en el formulario correspondiente.

 <p>SVPRF SOCIEDAD VALENCIANA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA VALENCIANA</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 Año 2002</p>
---	---	--

<p>Capítulo 4. Procedimientos en tomografía computarizada</p>	<p>Página 5 de 18</p>
---	-----------------------

## TC-2 VALOR MEDIO DE N° CT

### 2.1 Objetivo

- Se medirá la exactitud del n° CT para la densidad calibrada de agua y aire con las técnicas habituales de trabajo. Esta prueba es de especial importancia en equipos utilizados como simuladores y cuyos datos irán a parar a planificadores en el caso de radioterapia.

### 2.2 Material básico

- Maniquí cilíndrico uniforme (repleto de agua preferiblemente) de tamaño apropiado para la técnica que vayamos a utilizar (cabeza o cuerpo).

### 2.3 Método experimental

- Se sitúa el maniquí centrado en el TAC y su eje paralelo al eje de giro del tubo.
- Según el tamaño del maniquí realizamos un corte con la técnica, algoritmo de reconstrucción y el diámetro máximo de la imagen reconstruida (FOV) correspondiente.
- Se selecciona una ROI de 10 x 10 píxeles, en el centro de la imagen y se anotan los valores de n° CT medio (agua).
- Se busca una zona de aire en el exterior del maniquí y se selecciona en ella una ROI de tamaño similar.
- Se anotan los valores de n° CT medio (aire).
- Con los datos obtenidos se ha de calcular la desviación con respecto al n° CT de calibración del equipo para estos materiales.

### 2.4 Personal

- Un radiofísico acompañado del operador del TAC para el ajuste de técnicas, toma de datos y evaluación final.

### 2.5 Periodicidad

- Inicial, anual y tras cualquier modificación en las técnicas, o que afecte a la forma de onda, colimadores, filtración o algoritmos de reconstrucción.

### 2.6 Tolerancia

- Las diferencias entre los n° CT medidos y los teóricos han de ser menores a  $\pm 20$  n° CT para cada material o al 5% del valor teórico.

### 2.7 Resultados

- Se indicarán los valores del tamaño de la ROI y los n° CT medidos y teóricos para agua y aire.

 <p>SVPRF SOCIEDAD VALENCIANA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA Y RADIODIAGNÓSTICA</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b></p>
---	---	---

<p>Capítulo 4. Procedimientos en tomografía computarizada</p>	<p>Página 6 de 18</p>
---	-----------------------

## 2.8 Archivo

- Los valores obtenidos se archivarán, utilizando la hoja de datos indicada en el formulario correspondiente.

 <p>SVPRF SOCIEDAD VALENCEANA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA Y RADDEFECA</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 Año 2002</p>
--	---	--

<p>Capítulo 4. Procedimientos en tomografía computarizada</p>	<p>Página 7 de 18</p>
---	-----------------------

### TC-3 RESOLUCIÓN A BAJO CONTRASTE

#### 3.1 Objetivo

- Se determinará la detectabilidad a bajo contraste como el diámetro mínimo observable en condiciones favorables.

#### 3.2 Material básico

- Maniquí de tamaño estándar de cuerpo (32 cm diámetro), de fina estructura de metacrilato relleno de agua que incluya patrón con cilindros de poliestireno de diferentes diámetros.
- Soporte del maniquí para su colocación y nivelado.

#### 3.3 Método experimental

- Se sitúa el maniquí sobre el soporte y se centra, haciendo coincidir las luces de alineación del TAC con las líneas de referencia del maniquí.
- Se verifica que la inclinación del *gantry* esté a 0 grados.
- Se realiza un corte con la técnica más común para exploraciones de abdomen, ajustando la técnica de exposición, espesor de corte, diámetro máximo de la imagen reconstruida (FOV), algoritmo y matriz de reconstrucción.
- Sobre la imagen se selecciona una ROI de aproximadamente 10 x 10 píxeles dentro del agua y dentro del poliestireno, para conocer los nº CT de ambos y su diferencia.
- Se anota el tamaño del mínimo cilindro visible en condiciones favorables, seleccionando el ancho de ventana y el nivel de nº CT más adecuado.

#### 3.4 Personal

- Un radiofísico acompañado del operador del TAC para el ajuste de técnicas, toma de datos y evaluación final.

#### 3.5 Periodicidad

- Inicial, anual y tras cualquier modificación de parámetros relevantes para la resolución (algoritmo de reconstrucción, anchura del detector, anchura de corte, distancia del objeto al detector, tamaño del foco del tubo, tamaño de la matriz de reconstrucción), a criterio del radiofísico.

#### 3.6 Tolerancia

- Los cilindros de poliestireno de 0,35 cm de diámetro, deberán ser visibles en la imagen.

 <p>S V P R F SOCIAD VALENCINA DE PROTECCIÓN RADILÓGICA Y RADEFÍSICA</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b></p>
---	---	---

<p>Capítulo 4. Procedimientos en tomografía computarizada</p>	<p>Página 8 de 18</p>
---	-----------------------

### 3.7 Resultados

- Se indicarán los valores medidos de nº CT para agua y poliestireno y su diferencia.
- Se anotará también el diámetro del cilindro menor resuelto.

### 3.8 Archivo

- Los valores obtenidos se archivarán, utilizando la hoja de datos indicada en el formulario correspondiente.

 <p>SVPRF SOCIEDAD VALENCIANA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA VALENCIANA</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 Año 2002</p>
<p>Capítulo 4. Procedimientos en tomografía computarizada</p>		<p>Página 9 de 18</p>

## TC-4 RESOLUCIÓN A ALTO CONTRASTE

### 4.1 Objetivo

- Se derivará la Función de Transferencia de Modulación (MTF) como una medida de la resolución espacial a alto contraste. La resolución describe la capacidad de un sistema de formación de imagen para distinguir o separar (resolver) objetos que están muy próximos entre sí. La resolución espacial de alto contraste vendrá dada, pues, por el tamaño mínimo (frecuencia espacial máxima en patrones de pares de líneas) del detalle que se puede resolver en maniqués objetos cuyo contraste con el medio sea al menos un 10%.

### 4.2 Material básico

- Maniquí cilíndrico, de estructura de metacrilato relleno de agua que incluya varios conjuntos de modelos de franjas. Cada modelo estará formado por franjas de metacrilato y espacios, rellenos de agua, del mismo tamaño, con distintas frecuencias espaciales  $f$  ó tamaños de franja  $d$ , siendo:

$$f(\text{ciclos/cm}) = \frac{1}{2 \times d(\text{cm})}$$

- Soporte del maniquí para su colocación y nivelado.

### 4.3 Método experimental

- Se sitúa el maniquí sobre el soporte y se centra en el *gantry* haciendo coincidir las luces de alineación del TAC con las líneas de referencia del maniquí.
- Se verifica que la inclinación del *gantry* esté a 0 grados.
- Se realiza un corte con la técnica más común para exploraciones de cráneo, ajustando la técnica de exposición, espesor de corte, máximo diámetro de la imagen reconstruida (FOV), algoritmo y matriz de reconstrucción.
- Sobre la imagen se selecciona una ROI de aproximadamente 10 x 10 píxeles dentro de cada patrón de señal cuadrada de frecuencia  $f_0$ , estimando las desviaciones típicas ( $M$ ).
- Se coloca la ROI sobre el medio y el material del patrón alternativamente, anotando los números CT de ambos y sus desviaciones típicas ( $N_p$ ,  $N_w$ ).

	<b>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</b>	Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b>
---	---	--

<b>Capítulo 4. Procedimientos en tomografía computarizada</b>	<b>Página 10 de 18</b>
---	------------------------

- La desviación típica del ruido  $N$  se calcula como:

$$N = \frac{\sqrt{N_p^2 + N_w^2}}{2}$$

- La desviación típica de la señal original  $M_o$  se calcula como:

$$M_o = \frac{|CT_p - CT_w|}{2}$$

- La desviación típica real eliminando la contribución del ruido  $N$  se calcula:

$$M = \sqrt{M^2 - N^2}$$

- La Función de Transferencia de Modulación [18], vendrá dada por:

$$MTF(f_o) = \frac{\sqrt{2} \times M \times \pi}{4 \times M_o} \quad \text{para } f_o > \frac{f_c}{3} \quad (f_c: \text{frecuencia de corte})$$

#### 4.4 Personal

- Un radiofísico acompañado del operador del TAC para el ajuste de técnicas, toma de datos y evaluación final.

#### 4.5 Periodicidad

- Inicial, anual y tras cualquier modificación de parámetros relevantes para la resolución (algoritmo de reconstrucción, anchura del detector, anchura de corte, distancia del objeto al detector, tamaño del foco del tubo, tamaño de la matriz de reconstrucción), a criterio del radiofísico.

#### 4.6 Tolerancia

- Variaciones admisibles del 20% con respecto a los valores especificados por el fabricante.

#### 4.7 Resultados

- Se indicarán los valores medidos de las desviaciones típicas para cada frecuencia espacial, los valores de las frecuencias del patrón, la desviación típica de la señal, la desviación típica del ruido y la desviación típica real eliminando la contribución del ruido.
- La función MTF resultante se representará gráficamente en función de las distintas frecuencias espaciales.

#### 4.8 Archivo

- Los valores obtenidos se archivarán, utilizando la hoja de datos indicada en el formulario correspondiente.

 <p>SVPRF SOCIEDAD VALENCEANA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA VALENCIANA</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 Año 2002</p>
<p>Capítulo 4. Procedimientos en tomografía computarizada</p>		<p>Página 11 de 18</p>

## TC-5 ALINEACIÓN LUZ - HAZ DE RADIACIÓN

### 5.1 Objetivo

- Se comprobará la coincidencia entre la luz de localización y el plano de exploración, de forma que pueda definirse correctamente la zona anatómica a explorar del paciente mediante las marcas luminosas. Las luces de alineación están localizadas normalmente en el interior del *gantry*, definiendo el plano de corte, y una segunda luz de alineación, más cómoda, en la parte anterior del *gantry*, separada una distancia determinada de la anterior. Ambas deben de ser comprobadas.

### 5.2 Material básico

- Sobre de placas, aguja, cinta adhesiva y regla.

### 5.3 Método experimental

- Se coloca como soporte el maniquí cilíndrico sobre el extremo de la camilla, debidamente centrado. Sobre éste colocamos el sobre sin pantalla de refuerzo cargado con una placa, fijándolo con cinta adhesiva y llevando el conjunto hasta el interior del *gantry*. En el sobre con la placa hacemos dos pequeñas incisiones suficientemente separadas sobre el centro de la línea que marca la luz coronal (horizontal) y cerca de los laterales de la placa dos nuevas incisiones que marcan el centro de la luz axial (perpendicular, marca haz de radiación).
- Se selecciona una técnica de exposición de aproximadamente 120 kV, 20 mA y un tiempo de 2 s (rotación total).
- Se realiza un corte de espesor mínimo.
- Movemos manualmente la mesa para que la luz exterior incida sobre una nueva zona de la placa y marcamos dos nuevas incisiones sobre el centro de la luz axial.
- Desplazamos la mesa desde el control, la distancia prefijada, y realizamos una nueva exposición con la misma técnica y espesor.
- Tras revelar la placa se traza la línea de luz interna sobre los puntos de incisión y otra por el centro de la zona irradiada.
- Se mide, con una regla, la separación entre ambas líneas en la zona central (marcada por la luz coronal).

### 5.4 Personal

- Un radiofísico acompañado del operador del TAC para el ajuste de técnicas, toma de datos y evaluación final.

	<b>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</b>	Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b>
---	---	--

<b>Capítulo 4. Procedimientos en tomografía computarizada</b>	<b>Página 12 de 18</b>
---	------------------------

#### 5.5 Periodicidad

- Anual y tras cualquier modificación del equipo que afecte a la orientación de la luz que marca el plano del haz.

#### 5.6 Tolerancia

- La diferencia entre línea de luz y haz de radiación ha de ser inferior a 2 mm para la luz interior y menor que 4 mm para la luz exterior (depende de la precisión en la coincidencia de luz y la del movimiento de la camilla).

#### 5.7 Resultados

- Se indicarán las desviaciones medidas con respecto a la línea de luz en cada caso.

#### 5.8 Archivo

- Los valores obtenidos se archivarán, utilizando la hoja de datos indicada en el formulario correspondiente.

 <p>SVPRF SOCIEDAD VALENCIANA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA Y RADIFÍSICA</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 Año 2002</p>
<p>Capítulo 4. Procedimientos en tomografía computarizada</p>		<p>Página 13 de 18</p>

## TC-6 DESPLAZAMIENTO DE LA CAMILLA

### 6.1 Objetivo

- Se comprobará el movimiento de la camilla bajo peso del paciente para evitar errores de posicionamiento y distorsión geométrica longitudinal. Para poder archivar y analizar con posterioridad realizamos la prueba sobre placa.

### 6.2 Material básico

- Sobre de placas, cinta adhesiva, regla y aguja.

### 6.3 Método experimental

- Cargamos la camilla en la zona central con un peso aproximado a 70 Kg y colocamos un maniquí cilíndrico y un sobre con una placa, adherido a él, en la zona del haz, según los pasos de la prueba anterior. Seleccionamos espesor mínimo de corte y realizamos una exposición.
- Antes de retirar la placa para su revelado, desplazamos la mesa 4 cm y realizamos otra exposición con el siguiente espesor de corte. Repetimos dicho procedimiento hasta una serie de 5 exposiciones.
- Medimos con una regla las distancias entre bordes similares de pares de cortes. Anotamos las desviaciones con respecto a la distancia nominal (4 cm).
- La desviación será la media del conjunto de medidas.

### 6.4 Personal

- Un radiofísico acompañado del operador del TAC para el ajuste de técnicas, toma de datos y evaluación final.

### 6.5 Periodicidad

- Anual y tras cualquier reparación que afecte al movimiento de la camilla.

### 6.6 Tolerancia

- La diferencia entre el desplazamiento nominal y el real no ha de ser mayor de 2 mm.

### 6.7 Resultados

- Se indicarán las desviaciones medidas con respecto al valor nominal de desplazamiento en cada caso, así como la desviación media.

### 6.8 Archivo

- Los valores obtenidos se archivarán, utilizando la hoja de datos indicada en el formulario correspondiente.

	<b>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</b>	Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b>
<b>Capítulo 4. Procedimientos en tomografía computarizada</b>		Página 14 de 18

## TC-7 DOSIS DE RADIACIÓN

### 7.1 Objetivo

- Se medirá el índice de dosis en tomografía computarizada en aire,  $CTDI_{aire}$ , como caracterización de cada equipo y referencia para distintos controles de calidad, y para determinar a partir de él la dosis de radiación de pacientes, o magnitudes relacionadas, bajo diferentes condiciones de exploración.

### 7.2 Material básico

- Electrómetro con cámara de ionización tipo lápiz de 10 cm de longitud.
- Soporte para sujetar la cámara lápiz.

### 7.3 Método experimental

- Se sitúa la cámara centrada en el *gantry*, con la ayuda del soporte, haciendo coincidir el eje de rotación del TAC con el eje de simetría de la cámara.
- Realizamos un corte con una técnica de exposición típica de cabeza (tensión, anchura de corte, filtro, etc.) pero con una carga (mAs) baja para no dañar los detectores.
- Este procedimiento se repite hasta 3 veces, anotando en cada caso el valor de la lectura de la cámara.
- A partir del valor medio de las lecturas obtenemos el  $CTDI_{aire}^C$  para técnica de cabeza como:

$$CTDI_{aire}^C = \frac{L \times C}{T} \times \frac{Q^C}{Q} (mGy)$$

donde:

$C$  es el tamaño de la cámara (10 cm)

$T$  es el tamaño de corte en cm (en caso de colimación post-paciente para algunos cortes, el tamaño de corte real sobre la cámara, no coincide con el nominal que se obtendría a partir del perfil de sensibilidad)

$L$  es la lectura media (mGy)

$Q^C$  es la carga típica de la exploración de cabeza (en mAs)

$Q$  es la carga utilizada en el corte de prueba (en mAs)

 <p>SVPRF SOCIEDAD VALENCIANA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA VALENCIANA</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 Año 2002</p>
---	---	--

<p>Capítulo 4. Procedimientos en tomografía computarizada</p>	<p>Página 15 de 18</p>
---	------------------------

- Repítase este procedimiento para una técnica de abdomen y obténgase el valor del  $CTDI_{aire}^A$
- A partir de este indicador se puede obtener también la dosis por longitud para una exploración completa tanto en tomógrafos axiales como helicoidales [6].
- El CTDI es un indicador dosimétrico del funcionamiento del equipo, pero no aporta información directa sobre la dosis recibida por cada paciente individual. Existe la posibilidad de calcular los valores de dosis en órganos y la dosis efectiva a partir del CTDI medido en cada equipo y los parámetros técnicos y geométricos de la exploración usando diferentes programas informáticos comerciales.

#### 7.4 Personal

- Un radiofísico acompañado del operador del TAC para el ajuste de técnicas, toma de datos y evaluación final.

#### 7.5 Periodicidad

- Anual y tras cualquier modificación en las técnicas, o que afecte a la forma de onda, colimadores o filtración.

#### 7.6 Tolerancia

- El CTDI no debe desviarse en  $\pm 20\%$  del valor de referencia, medido en igualdad de condiciones.

#### 7.7 Resultados

- Se indicará la técnica utilizada para exploraciones de cabeza y abdomen.
- Se anotarán la carga utilizada en la prueba y las lecturas medidas en la cámara, así como el valor medio.
- Se indicará el CTDI en aire obtenido para los dos procedimientos.

#### 7.8 Archivo

- Los valores obtenidos se archivarán, utilizando la hoja de datos indicada en el formulario correspondiente.

 <p>SOCIEDAD VALENCIANA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA Y TERAPÉUTICA</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 Año 2002</p>
--	---	--

<p>Capítulo 4. Procedimientos en tomografía computarizada</p>	<p>Página 16 de 18</p>
---	------------------------

## TC-8 PERFILES DE SENSIBILIDAD

### 8.1 Objetivo

- Medir el espesor de corte, que está definido nominalmente como la anchura total a mitad de altura (FWHM) del perfil de sensibilidad, siendo el perfil de sensibilidad la respuesta del equipo en el eje de giro del tubo.

### 8.2 Material básico

- Maniquí cilíndrico de tamaño estándar de cráneo, que incluya un bloque con orificios llenos de aire en un plano inclinado, de forma que sus proyecciones sobre la horizontal estén separadas 1 mm.

### 8.3 Método experimental

- Se sitúa el maniquí sobre el soporte y se centra en el *gantry* haciendo coincidir las luces de alineación del TAC con las líneas de referencia del maniquí.
- Se verifica que la inclinación del *gantry* esté a 0 grados.
- Se realiza un corte con una técnica de exposición típica de cráneo, excepto el espesor de corte, que se seleccionará alternativamente para su comprobación.
- Se aconseja seleccionar el ancho de ventana y nivel de nº CT adecuado para la correcta observación de las marcas.
- La interpretación de la imagen se realizará según las instrucciones del maniquí utilizado.

### 8.4 Personal

- Un radiofísico acompañado del operador del TAC para el ajuste de técnicas, toma de datos y evaluación final.

### 8.5 Periodicidad

- Inicial, anual y tras cualquier reparación o indicios que afecte a este parámetro, a criterio del radiofísico.

### 8.6 Tolerancia

- La anchura obtenida así, con una precisión de 0,5 mm, no ha de diferenciarse del valor nominal en más de un 50% para cortes de menos de 2 mm, ni en 1 mm para cortes superiores.

### 8.7 Resultados

- Como resultado se indicará la técnica utilizada así como los espesores nominales seleccionados y el valor de perfil de sensibilidad obtenido en cada caso.

 <p>SVPRF SOCIEDAD VALENCIANA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA VALENCIANA</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b></p>
<p>Capítulo 4. Procedimientos en tomografía computarizada</p>		<p>Página 17 de 18</p>

- Si el valor obtenido es superior al de tolerancia, se informará al servicio técnico para su reparación.
- Se informará al servicio de radiodiagnóstico de esta circunstancia por si estimase que la calidad diagnóstica queda comprometida en cuyo caso el equipo deberá quedar fuera de uso.

#### 8.8 Archivo

- Los valores obtenidos se archivarán, utilizando la hoja de datos indicada en el formulario correspondiente.

 <p>SVPRF SOCIEDAD VALENCIANA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA Y RADIOLÓGICA</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b></p>
--	---	---

<p>Capítulo 4. Procedimientos en tomografía computarizada</p>	<p>Página 18 de 18</p>
---	------------------------

#### TC-9 MEDIOS MATERIALES NECESARIOS PARA LOS PROCEDIMIENTOS

- Cámara lápiz y electrómetro.
- Maniquí de resolución a bajo contraste.
- Maniquí de resolución a alto contraste.
- Maniquí con patrón de perfil de sensibilidad.
- Maniquí homogéneo relleno de agua.

 <p>SVPRF SOCIEDAD VALENCIANA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA VALENCIA</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 Año 2002</p>
---	---	--

<p>Capítulo 4. Formulario de datos en tomografía computarizada</p>	<p>Página 1 de 5</p>
--	----------------------

**IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO**

<p>Institución:</p>	
<p>Servicio:</p>	<p>Sala:</p>
<p>Uso:</p>	<p>Tipo de unidad: TAC</p>

<p>Equipo</p>	<p>Marca:</p>	<p>kV máximo:</p>
	<p>Modelo:</p>	<p>mA máximo:</p>
	<p>Nº serie:</p>	<p>Tipo:</p>
<p>Tubo RX</p>	<p>Marca:</p>	<p>Tamaño de foco:</p>
	<p>Modelo:</p>	<p>Filtración:</p>
	<p>Nº serie:</p>	

<p>Fecha:</p>	<p>Realizado por:</p>
---------------	-----------------------

 <p>SOCIEDAD VALENCIANA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA Y RADIOLÓGICA</p>	<b>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</b>	Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b>
--	---	--

Capítulo 4. Formulario de datos en tomografía computarizada	Página 2 de 5
---	---------------

Nota: Las celdas de evaluación serán completadas con CORRECTO o INCORRECTO.

### TÉCNICAS MÁS USUALES:

Técnica	kV	mA	Tiempo	FOV	Matriz	Algoritmo	Espesor	Paso	Nº cortes
Cráneo									
Abdomen									

### TC-1 RUIDO DE LA IMAGEN

Material: Maniquí 16 cm diámetro

Técnica: Típica de cráneo

Material	ROI (cm x cm)	$\sigma_1$	$\sigma_2$	$\sigma_3$	$\sigma_{normalizada}$ $\left(\frac{\sigma_{media}}{1000}\right) \times 100$	Referencia	Evaluación
Agua							

Tolerancias: < 0,5%  
± 20% referencia

### TC-2 VALOR MEDIO DEL Nº CT

Material: Maniquí 16 cm diámetro

Técnica: Típica de cráneo

Material	ROI (cm x cm)	NºCT medido	NºCT teórico	Diferencia	Evaluación
Agua			0		
Aire			-1000		

Tolerancia : < ±20 n°CT

	<b>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</b>	Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b>
---	---	--

Capítulo 4. Formulario de datos en tomografía computarizada	Página 3 de 5
---	---------------

### TC-3 RESOLUCIÓN A BAJO CONTRASTE

Material: Maniquí 32 cm diámetro con patrón de resolución a bajo contraste

Técnica: Típica de abdomen

<i>DFOV cm</i>	<i>Nº CT agua</i>	<i>Nº CT poliestireno</i>	<i>Diferencia (contraste)</i>	<i>Diámetro mínimo detectado</i>	<i>Evaluación</i>
Ancho ventana =		Nivel CT =		≤ 0,35 cm	

### TC-4 RESOLUCIÓN A ALTO CONTRASTE

Material: Maniquí con patrones de barras

Técnica: Típica de cráneo

<i>Material</i>	<i>Nº CT</i>	<i>Desviación típica (N)</i>
Metacrilato(p)		
Agua (w)		
$M_o = \frac{ CT_p - CT_w }{2} =$		$N = \frac{\sqrt{N_p^2 + N_w^2}}{2} =$

<i>f<sub>o</sub> (ciclos/cm)</i>	<i>M' (desviac. típica)</i>	$M = \sqrt{M'^2 - N^2}$	$MTF(f_o) = \frac{\sqrt{2} \times M \times \pi}{4 \times M_o}$

	<b>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</b>	Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b>
---	---	--

<b>Capítulo 4. Formulario de datos en tomografía computarizada</b>	<b>Página 4 de 5</b>
--	----------------------

### TC-5 ALINEACIÓN LUZ - HAZ DE RADIACIÓN

Material: Sobre de placas, aguja, cinta adhesiva y regla

Técnica: Aprox: 120 kV, 20 mA, 2 s y espesor mínimo. Los demás parámetros se ajustan a una técnica típica de cráneo

<i>Láser</i>	<i>Separación (mm)</i>	<i>Tolerancia</i>	<i>Evaluación</i>
Luz interna		2 mm	
Luz externa		4 mm	

### TC-6 DESPLAZAMIENTO DE LA CAMILLA

Material: Sobre de placas, aguja, cinta adhesiva y regla

Técnica: Aprox: 120 kV, 20 mA, 2 s y espesor mínimo. Los demás parámetros se ajustan a una técnica típica de cráneo

<i>Distancia nominal</i>	<i>4 cm</i>	<i>Desviación media</i>	<i>Tolerancia</i>	<i>Evaluación</i>				
Distancia real								
Desviación							< 2mm	

	<b>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</b>	Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b>
---	---	--

Capítulo 4. Formulario de datos en tomografía computarizada	Página 5 de 5
---	---------------

### TC-7 DOSIS DE RADIACIÓN

Material: Cámara de ionización tipo lápiz de 10 cm de longitud (C) y soporte

Técnica: Carga (mAs) mínima. Los demás parámetros se ajustan a una técnica típica de cráneo o abdomen en su caso

Técnica	$L_1$	$L_2$	$L_3$	mAs prueba	mAs típicos	Anchura corte (T)**	L (mGy)	CTDI (*) (mGy)
Cráneo								
Abdomen								

$$(*) \quad CTDI = \frac{L \times C \times mAs \text{ (típicos)}}{T(cm) \times mAs \text{ (prueba)}}$$

(\*\*) Anchura sobre cámara (atención a la colimación post-paciente en algunos cortes)

### TC-8 PERFILES DE SENSIBILIDAD

Material: Maniquí con patrón para determinación de la anchura de corte

Técnica: Típica de cráneo y todos los espesores posibles de corte

Espesor nominal	1 mm	2 mm	5 mm	8 mm	10 mm
Espesor medido					
Desviación					
Tolerancia	± 50%	± 50%	± 1 mm	± 1 mm	± 1 mm
Evaluación					



**EQUIPOS  
DE RADIOGRAFÍA  
DENTAL**



 <p>SVPRF SOCIEDAD VALENCIANA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA Y RADIFÍSICA</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b></p>
<p>Capítulo 5. Procedimientos en radiografía dental</p>		<p>Página 1 de 14</p>

## EQUIPOS DE RADIOGRAFÍA DENTAL

	<b>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</b>	Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b>
---	---	--

<b>Capítulo 5. Procedimientos en radiografía dental</b>	Página 2 de 14
---	----------------

**RELACIÓN DE PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD  
EN RADIOGRAFÍA DENTAL**

DE-1	Mínima distancia foco-piel . . . . .	3
DE-2	Tamaño del campo en el extremo del localizador . . . . .	4
DE-3	Visualización de la forma de onda . . . . .	5
DE-4	Filtración . . . . .	6
DE-5	Desviación y reproducibilidad del tiempo de exposición . . . . .	8
DE-6	Rendimiento (dosis de referencia) . . . . .	10
DE-7	Reproducibilidad del rendimiento . . . . .	11
DE-8	Variación de los rendimientos con el tiempo . . . . .	12
DE-9	Desviación y reproducibilidad de la tensión . . . . .	13
DE-10	Medios materiales necesarios para la realización de los procedimientos . . . . .	14

 <p>SVPRF SOCIEDAD VALENCIANA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA VRADEFECA</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b></p>
<p>Capítulo 5. Procedimientos en radiografía dental</p>		<p>Página 3 de 14</p>

## DE-1 MÍNIMA DISTANCIA FOCO-PIEL

- 1.1 Objetivo
  - Confirmación de la mínima distancia entre el foco y el paciente.
- 1.2 Material básico
  - Cinta métrica.
- 1.3 Método experimental
  - Se medirá la distancia entre el foco y el extremo del cono localizador.
- 1.4 Personal
  - Radiofísico.
- 1.5 Periodicidad
  - Anual / inicial, tras cambios.
- 1.6 Tolerancia
  - > 20 cm para equipos con tensiones superiores a 60 kV.
  - > 10 cm para equipos con tensiones inferiores a 60 kV.
- 1.7 Resultados
  - No aplica.
- 1.8 Archivo
  - El valor obtenido se archivará utilizando el formulario de recogida de datos correspondiente.

 <p>S.V.P.R.F. SOCIEDAD VALENCIANA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA Y RADIODIAGNÓSTICA</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 Año 2002</p>
<p>Capítulo 5. Procedimientos en radiografía dental</p>		<p>Página 4 de 14</p>

## DE-2 TAMAÑO DEL CAMPO EN EL EXTREMO DEL LOCALIZADOR

- 2.1 Objetivo
  - Confirmación de que el tamaño del campo de radiación no excede del necesario para obtener la información diagnóstica.
- 2.2 Material básico
  - Chasis cargado de 18 x 24 cm<sup>2</sup>.
  - Cinta métrica.
- 2.3 Método experimental
  - Se hará un disparo directo sobre la placa, con las características habituales de las exploraciones dentales, colocando el tubo perpendicular a la placa situada sobre una mesa y en contacto con el cono localizador.
- 2.4 Personal
  - Radiofísico.
- 2.5 Periodicidad
  - Anual / inicial, tras cambios.
- 2.6 Tolerancia
  - Menor o igual a 6 cm de diámetro.
- 2.7 Resultados
  - No aplica.
- 2.8 Archivo
  - El valor obtenido se archivará utilizando el formulario de recogida de datos correspondiente.
- 2.9 Observaciones
  - Si la instalación no dispone de reveladora se deberá llevar el chasis cargado, para luego revelarla en una reveladora disponible en otra instalación.

 <p>SOCIEDAD VALENCIANA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA TRADEFÉCA</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b></p>
<p>Capítulo 5. Procedimientos en radiografía dental</p>		<p>Página 5 de 14</p>

### DE-3 VISUALIZACIÓN DE LA FORMA DE ONDA

- 3.1 Objetivo
  - Determinación del tipo de rectificación de la onda (monofásico de media onda, monofásico de onda completa, etc.).
  - Localización de posibles anomalías de funcionamiento del generador.
- 3.2 Material básico
  - Multímetro digital.
- 3.3 Método experimental
  - Colóquese el detector sobre el multímetro digital a una distancia de 50 cm del foco del tubo.
  - Obténgase las ondas de tensión y de radiación para las características: 70 kV, 8 mA y alrededor de 320 ms.
- 3.4 Personal
  - Radiofísico.
- 3.5 Periodicidad
  - Anual / inicial, tras cambios.
- 3.6 Tolerancia
  - No aplica.
- 3.7 Resultados
  - Se determina el tiempo que tardan la tensión y la intensidad de la corriente en alcanzar sus valores de régimen.
  - Se analiza si existe un pico de sobrecarga inicial que supere la tensión máxima del tubo.
  - Se investiga si existen anomalías que pudieran indicar irregularidades en el funcionamiento del tubo.
- 3.8 Archivo
  - Las gráficas obtenidas se archivarán junto con el formulario de recogida de datos correspondiente.

 <p>SVPRF SOCIEDAD VALENCIANA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA Y RADIODIAGNÓSTICA</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b></p>
<p>Capítulo 5. Procedimientos en radiografía dental</p>		<p>Página 6 de 14</p>

## DE-4 FILTRACIÓN

- 4.1 Objetivo
- Determinación de la capa hemirreductora del haz de radiación.
- 4.2 Material básico
- Multímetro digital.
  - Juego de láminas de aluminio.
- 4.3 Método experimental
- El detector se coloca sobre el multímetro digital a una distancia de 50 cm del foco del tubo, sobre una mesa, situando el tubo perpendicularmente a la mesa. En caso de tener dudas sobre la correcta focalización del haz de radiación sobre los detectores del multímetro digital se puede incrementar la distancia anotando el valor seleccionado.
  - Se realizarán una serie de medidas con disparos a 70 kV, 8 mA y 320 ms, interponiendo sucesivamente diferentes láminas de aluminio desde 0 hasta 3 mm de Al. Para cada lámina se realizan dos disparos. Inicialmente se realizan los disparos sin láminas, orientando el tubo hacia el detector. Posteriormente se sujeta la lámina de 1 mm de Al. con esparadrapo al cono focalizador de forma que quede paralela a la mesa a una distancia de alrededor de 1 cm del cono. De esta forma dicha lámina servirá posteriormente como base para sustentar las otras láminas que se irán añadiendo hasta completar la filtración total añadida de 4 mm de Al.
- 4.4 Personal
- Radiofísico.
- 4.5 Periodicidad
- Anual / inicial, tras cambios.
- 4.6 Tolerancia
- La filtración debe ser superior o igual a 1,5 mm de Al para tensiones nominales inferiores a 70 kV.
  - La filtración debe ser superior o igual a 2,5 mm de Al para tensiones nominales iguales o superiores a 70 kV.
- 4.7 Resultados
- Si el valor obtenido no entra en tolerancia se debe encargar que se añada filtración hasta unos 2 mm en total, para tensiones inferiores a 70 kV, o de unos 3 mm, para tensiones superiores a dicho valor.

 <p>SVPRF SOCIEDAD VALENCIANA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA VRADEFECA</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b></p>
<p>Capítulo 5. Procedimientos en radiografía dental</p>		<p>Página 7 de 14</p>

#### 4.8 Archivo

- El valor obtenido se archivará utilizando el formulario de recogida de datos correspondiente.

 <p>SOCIEDAD VALENCIANA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA TRAADFFÈEA</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b></p>
<p>Capítulo 5. Procedimientos en radiografía dental</p>		<p>Página 8 de 14</p>

## DE-5 DESVIACIÓN Y REPRODUCIBILIDAD DEL TIEMPO DE EXPOSICIÓN

### 5.1 Objetivo

- Control de calidad de los tiempos de disparo de los equipos dentales, que funcionan con valores fijos de la tensión y de la intensidad. En aquellos equipos que no tengan temporizador con escala temporal, sino selector del tipo de diente, se realizarán disparos para los diferentes tipos de diente, para comprobación de la exactitud, y para el diente más habitual, para comprobación de la reproducibilidad.

### 5.2 Material básico

- Multímetro digital.

### 5.3 Método experimental

- Colóquese el detector sobre el multímetro digital a una distancia de 50 cm del foco del tubo.
- Si se dispone de temporizador: Se realizan disparos para diferentes tiempos de exposición desde 2000 ms hasta 100 ms, efectuándose varios disparos a 250 ms para estudiar la reproducibilidad.
- Si no se dispone de temporizador: Se anotan en el formulario los dientes para los que se han realizado los disparos.
- Las medidas realizadas sirven también para las pruebas DE-6, DE-7, DE-8 y DE-9.

### 5.4 Personal

- Radiofísico.

### 5.5 Periodicidad

- Anual / inicial, tras cambios.

### 5.6 Tolerancia

- La desviación debe ser menor que el 20% y la máxima desviación relativa a la media debe ser menor que el 10%.

### 5.7 Resultados

- Los equipos dentales convencionales suelen ser monofásicos con rectificación de media onda, por lo que se debe prestar una mayor atención a que los disparos sean reproducibles que a que los tiempos medidos coincidan con los nominales que se seleccionan en el generador.

### 5.8 Archivo

- Los valores obtenidos se archivarán utilizando el formulario de recogida de datos correspondiente.

 <p>SVPRF SOCIEDAD VALENCIANA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA VRADEFECA</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b></p>
<p>Capítulo 5. Procedimientos en radiografía dental</p>		<p>Página 9 de 14</p>

### 5.9 Observaciones

- Los valores de los tiempos seleccionados son orientativos. Si el temporizador del equipo no permitiera realizar alguno de los disparos, se puede modificar utilizando en su lugar los valores de los tiempos que permita el equipo. Se procurará comprobar al menos un valor común del tiempo en aquellos casos que se pueda disparar en dos escalas diferentes.
- Se debe prestar especial atención en comprobar que los disparos se interrumpen de forma automática tras el tiempo prefijado y no hay disparo continuo.

 <p>S.V.P.R.F. SOCIEDAD VALENCIANA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA Y RADIODIAGNÓSTICA</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b></p>
--	---	---

<p>Capítulo 5. Procedimientos en radiografía dental</p>	<p>Página 10 de 14</p>
---	------------------------

## DE-6 RENDIMIENTO (DOSIS DE REFERENCIA)

- 6.1 Objetivo
  - Medida del rendimiento del equipo para estimación posterior de las dosis a los pacientes.
- 6.2 Material básico
  - Multímetro digital.
- 6.3 Método experimental
  - Se utilizan los resultados obtenidos en la prueba DE-5.
- 6.4 Personal
  - Radiofísico.
- 6.5 Periodicidad
  - Anual / inicial, tras cambios.
- 6.6 Tolerancia
  - Rendimiento orientativo: 30 - 80  $\mu\text{Gy/mAs}$  a 1m del foco (para 70 kV).
- 6.7 Resultados
  - Si el valor del rendimiento para la tensión fija, habitual de los equipos dentales, quedara fuera de tolerancia, comprometiéndose con ello la calidad de las imágenes diagnósticas o la protección radiológica del paciente, se debe proceder a reparar el equipo.
- 6.8 Archivo
  - Los valores obtenidos se archivarán utilizando el formulario de recogida de datos correspondiente.

 <p>SVPRF SOCIEDAD VALENCIANA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA VRADEFECA</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 Año 2002</p>
<p>Capítulo 5. Procedimientos en radiografía dental</p>		<p>Página 11 de 14</p>

## DE-7 REPRODUCIBILIDAD DEL RENDIMIENTO

- 7.1 Objetivo
  - Comprobación de la estabilidad del equipo en sucesivos disparos idénticos.
- 7.2 Material básico
  - Multímetro digital.
- 7.3 Método experimental
  - Se utilizan los resultados obtenidos en la prueba DE-5.
- 7.4 Personal
  - Radiofísico.
- 7.5 Periodicidad
  - Anual / inicial, tras cambios.
- 7.6 Tolerancia
  - La máxima variación respecto de la media debe de ser inferior al 10%.
- 7.7 Resultados
  - Si las variaciones del rendimiento de unos disparos a otros fueran superiores a las tolerancias se debe proceder a reparar el equipo.
- 7.8 Archivo
  - Los valores obtenidos se archivarán utilizando el formulario de recogida de datos correspondiente.

 <p>SVPRF SOCIEDAD VALENCIANA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA Y RADIODIAGNÓSTICA</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b></p>
---	---	---

<p>Capítulo 5. Procedimientos en radiografía dental</p>	<p>Página 12 de 14</p>
---	------------------------

## DE-8 VARIACIÓN DE LOS RENDIMIENTOS CON EL TIEMPO

- 8.1 Objetivo
  - Comprobación de la estabilidad del equipo para diferentes tiempos de disparo.
- 8.2 Material básico
  - Multímetro digital.
- 8.3 Método experimental
  - Se utilizan los resultados obtenidos en la prueba DE-5.
- 8.4 Personal
  - Radiofísico.
- 8.5 Periodicidad
  - Anual / inicial, tras cambios.
- 8.6 Tolerancia
  - La máxima variación respecto de la media ha de ser inferior al 10%.
- 8.7 Resultados
  - Si se superaran las tolerancias se debe proceder a reparar el equipo.
- 8.8 Archivo
  - Los valores obtenidos se archivarán utilizando el formulario de recogida de datos correspondiente.
- 8.9 Observaciones (comunes a las pruebas DE-6, DE-7 y DE-8):
  - Se debe comprobar que no hay diferencias significativas entre los valores del rendimiento obtenidos para los diferentes disparos. En caso de que las diferencias sean significativas se debe investigar repitiendo aquellos disparos que haga falta para confirmación de los resultados.

 <p>SVPRF SOCIEDAD VALENCIANA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA VPADEPRA</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 Año 2002</p>
<p>Capítulo 5. Procedimientos en radiografía dental</p>		<p>Página 13 de 14</p>

## DE-9 DESVIACIÓN Y REPRODUCIBILIDAD DE LA TENSIÓN

- 9.1 Objetivo
  - Comprobación de la estabilidad del equipo para diferentes disparos.
- 9.2 Material básico
  - Multímetro digital.
- 9.3 Método experimental
  - Se utilizan los resultados obtenidos en la prueba DE-5.
- 9.4 Personal
  - Radiofísico.
- 9.5 Periodicidad
  - Anual / inicial, tras cambios.
- 9.6 Tolerancia
  - La tensión del tubo debe ser 50 kV como mínimo.
  - La desviación debe ser inferior al 10% y la máxima variación respecto de la media debe ser menor que el 5%.
- 9.7 Resultados
  - Los equipos dentales convencionales suelen trabajar a tensión constante. Si las desviaciones de dicho valor constante o su reproducibilidad superan las tolerancias se debe reparar el equipo.
- 9.8 Archivo
  - Los valores obtenidos se archivarán utilizando el formulario de recogida de datos correspondiente.
- 9.9 Observaciones
  - Se debe comprobar que no hay diferencias significativas entre los valores de la tensión obtenidos para los diferentes disparos. En caso de que las diferencias sean significativas se debe investigar repitiendo aquellos disparos que haga falta para confirmación de los resultados.

 <p>SOCIETAT VALÈNCIANA DE PROTECCIÓ RADIOLÒGICA I RADIOFÍSICA</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b></p>
---	---	---

<p>Capítulo 5. Procedimientos en radiografía dental</p>	<p>Página 14 de 14</p>
---	------------------------

## **DE-10 MEDIOS MATERIALES NECESARIOS PARA LA REALIZACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS**

### 10.1 Instrumentación específica

- El único equipamiento específico, diferente del utilizado en equipos de grafía, es un chasis cargado de 18 x 24 cm<sup>2</sup> para la prueba de la determinación del tamaño del campo en el extremo del localizador. Si la instalación no dispone de reveladora se deberá llevar el chasis cargado, para luego revelarlo en otra instalación.

 <p>SVPRF SOCIEDAD VALENCIANA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA Y RADIOLÓGICA</p>	<b>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</b>	Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b>
--	---	--

<b>Capítulo 5. Formulario de datos en radiografía dental</b>	Página 1 de 4
--	---------------

### IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO

Institución:	
Servicio:	Sala:
Uso:	Tipo de unidad: equipo dental

Equipo	Marca:	kV máximo:
	Modelo:	mA máximo:
	Nº serie:	Tipo:
Tubo RX	Marca:	Tamaño de foco:
	Modelo:	Filtración:
	Nº serie:	

Fecha:	Realizado por:
--------	----------------



### DE-5 DESVIACIÓN Y REPRODUCIBILIDAD DEL TIEMPO

¿El equipo tiene temporizador con escala de tiempos?

SI  Valor de la escala de tiempos más utilizado: .....

NO  Tipo de diente más utilizado: .....

Tipos de dientes seleccionados: .....

Distancia foco-detector:        cm

Tensión:                                kV

Tiempo nominal (ms)	Tiempo medido (ms)	Desviación (%)	Tensión (kV)	Dosis (μGy)	Rendimiento (μGy/mAs)	Diente
2000						
2000						
800						
250						
600						
250						
400						
250						
200						
100						

Desviación máxima del tiempo (<20%):

Reproducibilidad (a 250 ms) (<10%):

Observaciones:

 <p>SOCIAD VALENCANA DE PROTECCI3N RADIOL3GICA Y RADIODIAGN3STICA</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edici3n: 1 Revisi3n: 0 <b>Año 2002</b></p>
--	---	---

<p>Capítulo 5. Formulario de datos en radiografía dental</p>	<p>Página 4 de 4</p>
--	----------------------

**DE-6 RENDIMIENTO (DOSIS DE REFERENCIA)**

Rendimiento medido (a 70 kV):             $\mu\text{Gy/mAs}$  a 1m ( ref. 30-80 kV)

Observaciones:

**DE-7 REPRODUCIBILIDAD DEL RENDIMIENTO**

Variaci3n m3xima respecto de la media (a 250 ms):    (< 10%)

Observaciones:

**DE-8 VARIACI3N DE LOS RENDIMIENTOS CON EL TIEMPO**

Variaci3n m3xima respecto de la media:                    (< 10%)

Observaciones:

**DE-9 DESVIACI3N Y REPRODUCIBILIDAD DE LA TENCI3N**

Desviaci3n m3xima de la tensi3n (<10%):

Reproducibilidad (a 250 ms) (<5%):

Observaciones:

## **EQUIPOS DE MAMOGRAFÍA**



 <p>SVPRF SOCIEDAD VALENCIANA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA Y RADIFÍSICA</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b></p>
<p>Capítulo 6. Procedimientos en mamografía</p>		<p>Página 1 de 49</p>

## EQUIPOS DE MAMOGRAFÍA

	<b>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</b>	Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b>
---	---	--

<b>Capítulo 6. Procedimientos en mamografía</b>	<b>Página 2 de 49</b>
---	-----------------------

### **RELACION DE PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN MAMOGRAFÍA**

MA-1	Distancia foco-película . . . . .	3
MA-2	Coincidencia campo de luz-campo de radiación . . . . .	4
MA-3	Alineación campo de radiación-película . . . . .	6
MA-4	Alineación del compresor con la película . . . . .	8
MA-5	Desviación de la tensión . . . . .	10
MA-6	Reproducibilidad de la tensión . . . . .	11
MA-7	Capa hemirreductora . . . . .	12
MA-8	Tiempo requerido para obtener una imagen estándar . . . . .	14
MA-9	Valor del rendimiento y de la tasa de dosis . . . . .	16
MA-10	Reproducibilidad del rendimiento . . . . .	17
MA-11	Variación del rendimiento con la carga . . . . .	18
MA-12	Densidad óptica de la imagen en la posición central del selector . . . . .	19
MA-13	Reproducibilidad del CAE a corto plazo . . . . .	21
MA-14	Reproducibilidad del CAE a largo plazo . . . . .	23
MA-15	Incremento de DO por paso del selector de densidades ópticas . . . . .	24
MA-16	Compensación del CAE para distintas tensiones . . . . .	26
MA-17	Compensación del CAE para distintos espesores . . . . .	28
MA-18	Fuerza de compresión . . . . .	30
MA-19	Alineación de la placa de compresión . . . . .	31
MA-20	Contacto película-pantalla . . . . .	32
MA-21	Diferencias de sensibilidad entre cartulinas . . . . .	34
MA-22	Diferencias de absorción entre chasis. . . . .	36
MA-23	Entradas de luz en los chasis. . . . .	38
MA-24	Comprobación del brillo de los negatoscopios . . . . .	39
MA-25	Resolución a alto contraste . . . . .	40
MA-26	Umbral de sensibilidad a bajo contraste . . . . .	42
MA-27	Variaciones del contraste de la imagen . . . . .	44
MA-28	Kerma en aire en la superficie de entrada . . . . .	45
MA-29	Dosis glandular media estándar . . . . .	47
MA-30	Medios materiales necesarios para la realización de los procedimientos . . . . .	49

 <p>SVPRF SOCIEDAD VALENCIANA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA VALENCIANA</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 Año 2002</p>
<p>Capítulo 6. Procedimientos en mamografía</p>		<p>Página 3 de 49</p>

## MA-1 DISTANCIA FOCO-PELÍCULA

- 1.1 Objetivo
  - Determinar la distancia del foco a la película, verificando la coincidencia con lo especificado por el fabricante.
- 1.2 Material básico
  - Cinta métrica.
- 1.3 Método experimental
  - Anotad la distancia nominal del foco a la película.
  - Medid con la cinta métrica la distancia desde la marca indicadora de la posición del foco a la película situada dentro del chasis y éste en el bucky.
- 1.4 Personal
  - Técnico.
- 1.5 Periodicidad
  - Inicial.
- 1.6 Tolerancia
  - La distancia foco-película deberá cumplir la especificación del fabricante y, en general, será mayor de 600 mm.
- 1.7 Resultados
  - Anotad el valor de la distancia foco-película medida.
- 1.8 Archivo
  - Los valores obtenidos se archivarán, utilizando el formulario correspondiente.

 <p>S.V.P.R.F. SOCIEDAD VALENCIANA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA Y RADIFÍSICA</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 Año 2002</p>
--	---	--

<p>Capítulo 6. Procedimientos en mamografía</p>	<p>Página 4 de 49</p>
---	-----------------------

## MA-2 COINCIDENCIA CAMPO DE LUZ-CAMPO DE RADIACIÓN

### 2.1 Objetivo

- Asegurar la correcta concordancia entre el campo luminoso y el campo real de radiación. Las pruebas MA-2, MA-3 y MA-4 se pueden realizar conjuntamente.

### 2.2 Material básico

- Dos chasis cargados.
- Cinco monedas, cuatro de ellas iguales y una de distinto tamaño.
- Regla.

### 2.3 Método experimental

- Colocad un chasis cargado en el bucky.
- Cargad el segundo chasis con la película colocada de modo que la emulsión se sitúe orientada opuesta a la pantalla de refuerzo.
- Colocad el segundo chasis sobre el tablero de apoyo de las mamas de modo que sobresalga 1 cm más allá del borde del bucky.
- Colocad el colimador habitual de 18 x 24 cm<sup>2</sup>.
- Retirad la placa de compresión.
- Situdad las cuatro monedas iguales sobre el segundo chasis, dos de ellas en las esquinas del lado de la pared costal (con el fin de no apantallar la cámara del CAE). Colocad las otras dos monedas en los laterales izquierdo y derecho. Alinead las monedas con el borde del campo luminoso.
- Volved a colocar la placa de compresión y pegad la otra moneda a ras del borde del compresor por debajo, con el fin de evaluar también la alineación del compresor con el receptor de imagen.
- Realizad una exposición con la técnica adecuada para observar en las placas las monedas.
- Repetid los pasos anteriores para cada colimador que se pretenda evaluar.

### 2.4 Personal

- Radiofísico / técnico.

### 2.5 Periodicidad

- Inicial / anual.

 <p>SVPRF SOCIEDAD VALENCIANA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA Y RADIFÍSICA</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b></p>
<p>Capítulo 6. Procedimientos en mamografía</p>		<p>Página 5 de 49</p>

## 2.6 Tolerancia

- La coincidencia del campo luminoso con el campo de radiación ha de ser menor o igual que  $\pm 5$  mm.

## 2.7 Resultados

- De la placa colocada sobre el bucky, se medirá la desviación entre el campo de radiación y el campo luminoso definido por los bordes externos de las cuatro monedas.

## 2.8 Archivo

- Los valores obtenidos se archivarán, utilizando el formulario correspondiente.

 <p>S.V.P.R.F. SOCIEDAD VALENCIANA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA Y RADIFÍSICA</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 Año 2002</p>
<p>Capítulo 6. Procedimientos en mamografía</p>		<p>Página 6 de 49</p>

### MA-3 ALINEACIÓN CAMPO DE RADIACIÓN-PELÍCULA

#### 3.1 Objetivo

- Asegurar que el sistema de colimación no permite que haya radiación más allá del receptor de imagen. Las pruebas MA-2, MA-3 y MA-4 se pueden realizar conjuntamente.

#### 3.2 Material básico

- Dos chasis cargados.
- Cinco monedas, cuatro de ellas iguales y una de distinto tamaño.
- Regla.

#### 3.3 Método experimental

- Colocad un chasis cargado en el bucky.
- Cargad el segundo chasis con la película colocada de modo que la emulsión se sitúe orientada opuesta a la pantalla de refuerzo.
- Colocad el segundo chasis sobre el tablero de apoyo de las mamas de modo que sobresalga 1 cm más allá del borde del bucky.
- Colocad el colimador habitual de 18 x 24 cm<sup>2</sup>.
- Retirad la placa de compresión.
- Situdad las cuatro monedas iguales sobre el segundo chasis, dos de ellas en las esquinas del lado de la pared costal (con el fin de no apantallar la cámara del CAE). Colocad las otras dos monedas en los laterales izquierdo y derecho. Alinead las monedas con el borde del campo luminoso.
- Volved a colocar la placa de compresión y pegad la otra moneda a ras del borde del compresor por debajo, con el fin de evaluar también la alineación del compresor con el receptor de imagen.
- Realizad una exposición con la técnica adecuada para observar en las placas las monedas.
- Repetid los pasos anteriores para cada colimador que se pretenda evaluar.

#### 3.4 Personal

- Radiofísico / técnico.

#### 3.5 Periodicidad

- Inicial / anual.

 <p>SVPRP SOCIEDAD VALENZANA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA Y RADIFÍSICA</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b></p>
--	---	---

<p>Capítulo 6. Procedimientos en mamografía</p>	<p>Página 7 de 49</p>
---	-----------------------

### 3.6 Tolerancia

- La alineación del campo de radiación con la película será para cada lado:
  - Lado del tórax: los rayos X deben cubrir la película sin sobresalir más de 5 mm fuera de la misma.
  - Lados derecho e izquierdo: los rayos X deben cubrir la placa hasta los bordes.

### 3.7 Resultados

- De ambas placas se determinará la parte del campo de radiación que no es captada por la película situada en el bucky. Para ello se alinearán individualmente los bordes de las monedas correspondientes al lado de la pared costal y se medirá la distancia que el haz de rayos X (delimitado en la placa tomada sobre el bucky) se extiende más allá del borde de la película obtenida dentro del bucky.

### 3.8 Archivo

- Los valores obtenidos se archivarán, utilizando el formulario correspondiente.

 <p>SVPRF SOCIEDAD VALENCIANA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA Y RADIFÍSICA</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 Año 2002</p>
<p>Capítulo 6. Procedimientos en mamografía</p>		<p>Página 8 de 49</p>

## MA-4 ALINEACIÓN DEL COMPRESOR CON LA PELÍCULA

### 4.1 Objetivo

- Verificar la correcta alineación del compresor con el sistema receptor de imagen. Las pruebas MA-2, MA-3 y MA-4 se pueden realizar conjuntamente.

### 4.2 Material básico

- Dos chasis cargados.
- Cinco monedas, cuatro de ellas iguales y una de distinto tamaño.
- Regla.

### 4.3 Método experimental

- Colocad un chasis cargado en el bucky.
- Cargad el segundo chasis con la película colocada de modo que la emulsión se sitúe orientada opuesta a la pantalla de refuerzo.
- Colocad el segundo chasis sobre el tablero de apoyo de las mamas de modo que sobresalga 1 cm más allá del borde del bucky.
- Colocad el colimador habitual de 18 x 24 cm<sup>2</sup>.
- Retirad la placa de compresión.
- Situdad las cuatro monedas iguales sobre el segundo chasis, dos de ellas en las esquinas del lado de la pared costal (con el fin de no apantallar la cámara del CAE). Colocad las otras dos monedas en los laterales izquierdo y derecho. Alinead las monedas con el borde del campo luminoso.
- Volved a colocar la placa de compresión y pegad la otra moneda a ras del borde del compresor por debajo, con el fin de evaluar también la alineación del compresor con el receptor de imagen.
- Realizad una exposición con la técnica adecuada para observar en las placas las monedas.
- Repetir los pasos anteriores para cada colimador que se pretenda evaluar.

### 4.4 Personal

- Radiofísico/ técnico.

### 4.5 Periodicidad

- Inicial / anual.

 <p>SVPRF SOCIEDAD VALENCIANA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA TRADEFÉCA</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b></p>
<p>Capítulo 6. Procedimientos en mamografía</p>		<p>Página 9 de 49</p>

#### 4.6 Tolerancia

- El borde del compresor no debe extenderse más allá del receptor de imagen en más de un 1% de la distancia foco-placa.

#### 4.7 Resultados

- Se verificará la alineación entre la placa de compresión y la película midiendo la distancia entre el borde exterior de la imagen de la moneda pegada en el compresor y la película situada en el bucky.

#### 4.8 Archivo

- Los valores obtenidos se archivarán, utilizando el formulario correspondiente.

 <p>SVPRF SOCIEDAD VALENCIANA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA Y RADIODIAGNÓSTICA</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b></p>
---	---	---

<p>Capítulo 6. Procedimientos en mamografía</p>	<p>Página 10 de 49</p>
---	------------------------

## MA-5 DESVIACIÓN DE LA TENSIÓN

- 5.1 Objetivo
  - Asegurar la concordancia entre la tensión nominal seleccionada y la real suministrada por el equipo.
- 5.2 Material básico
  - Multímetro digital.
- 5.3 Método experimental
  - Alejad la placa de compresión y colocad el multímetro sobre el tablero de apoyo de las mamas centrado lateralmente.
  - Anotad el tamaño de foco y fijad la carga a utilizar (foco grueso y 100 mAs).
  - Anotad la distancia foco-detector.
  - Realizad exposiciones en el rango habitualmente utilizado en la práctica clínica (de 25 a 31 kV).
- 5.4 Personal
  - Radiofísico / técnico.
- 5.5 Periodicidad
  - Inicial / anual / tras cambios.
- 5.6 Tolerancia
  - La desviación de la tensión ha de ser menor de  $\pm 1$  kV en el rango de 25-31 kV.
- 5.7 Resultados
  - Para cada tensión entre 25 y 31 kV determínese la diferencia entre el valor medido y el nominal.
- 5.8 Archivo
  - Los valores obtenidos se archivarán, utilizando el formulario correspondiente.

 <p>SVPRF SOCIEDAD VALENCIANA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA VRADEFÉCA</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b></p>
<p>Capítulo 6. Procedimientos en mamografía</p>		<p>Página 11 de 49</p>

## MA-6 REPRODUCIBILIDAD DE LA TENSIÓN

- 6.1 Objetivo
  - Verificar la correcta estabilidad del equipo al realizar varios disparos con la misma tensión.
- 6.2 Material básico
  - Multímetro digital.
- 6.3 Método experimental
  - Alejad la placa de compresión y colocad el multímetro sobre el tablero de apoyo de las mamas centrado lateralmente.
  - Anotad el tamaño de foco y fijad la carga a utilizar (foco grueso y 100 mAs).
  - Anotad la distancia foco-detector.
  - Realizad cinco disparos a 28 kV, alternados con otras tensiones para no hacerlos consecutivos.
- 6.4 Personal
  - Radiofísico / técnico.
- 6.5 Periodicidad
  - Inicial / anual / tras cambios.
- 6.6 Tolerancia
  - La máxima desviación respecto de la media ha de ser menor que  $\pm 0,5$  kV.
- 6.7 Resultados
  - Para los distintos disparos a 28 kV se calculará la media y se evaluará la máxima diferencia obtenida respecto de ella.
- 6.8 Archivo
  - Los valores obtenidos se archivarán, utilizando el formulario correspondiente.

	<b>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</b>	Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b>
<b>Capítulo 6. Procedimientos en mamografía</b>		<b>Página 12 de 49</b>

## **MA-7 CAPA HEMIRREDUCTORA**

### **7.1 Objetivo**

- Asegurarse que la capa hemirreductora (CHR) es adecuada para minimizar la dosis piel al paciente sin reducir excesivamente el contraste en la imagen.

### **7.2 Material básico**

- Detector de dosis.
- Láminas de Al de varios espesores para cubrir un rango de 0,2 - 0,5 mm Al.

### **7.3 Método experimental**

- Colocad la placa de compresión lo más cercana posible al foco.
- Situada el detector en el punto de referencia (6 cm de la pared costal y centrado lateralmente).
- Utilizad un colimador que limite lo más posible el haz de radiación, pero asegurándose de que éste cubra completamente el detector.
- Seleccionad la tensión de referencia (28 kV) y la carga tal que obtengamos una suficiente exposición (de modo orientativo unos 200 mAs).
- Realizad varias exposiciones con 0 mm Al. Posteriormente realizad medidas con varios espesores de Al colocando las láminas sobre la placa de compresión.
- Realizad una última medida con 0 mm Al. Si esta medida difiere en más de un 2% con la media de las obtenidas inicialmente repetir toda la secuencia de medidas.
- Se pueden realizar determinaciones de la CHR para otras tensiones (necesario para la determinación de la Dosis Glandular Media).
- En caso de utilización clínica de varias combinaciones ánodo / filtro, se determinará también la CHR para cada combinación.

### **7.4 Personal**

- Radiofísico.

### **7.5 Periodicidad**

- Inicial / anual / tras cambios.

### **7.6 Tolerancia**

- Para equipos con combinaciones ánodo/filtro de Mo/Mo y a 28 kV la CHR debe estar comprendida entre 0,30 y 0,40 mm Al.

	<b>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</b>	Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b>
<b>Capítulo 6. Procedimientos en mamografía</b>		<b>Página 13 de 49</b>

### 7.7 Resultados

- Calcularemos la CHR mediante interpolación logarítmica de acuerdo a las referencias [5] y [16] utilizando la siguiente notación:

$E_0$  media de las lecturas de dosis sin ningún filtro de Al.

$E_+$  lectura de dosis inmediatamente superior a  $E_0 / 2$ .

$E_-$  lectura de dosis inmediatamente inferior a  $E_0 / 2$ .

$X_+$  espesor de Al correspondiente a  $E_+$ .

$X_-$  espesor de Al correspondiente a  $E_-$ .

Se realizará el cálculo de la CHR mediante la expresión:

$$CHR = \frac{X_- \ln(2 E_+ / E_0) - X_+ \ln(2 E_- / E_0)}{\ln(E_+ / E_-)}$$

### 7.8 Archivo

- Los valores obtenidos se archivarán, utilizando el formulario correspondiente.

	<b>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</b>	Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b>
<b>Capítulo 6. Procedimientos en mamografía</b>		<b>Página 14 de 49</b>

## **MA-8 TIEMPO REQUERIDO PARA OBTENER UNA IMAGEN ESTÁNDAR**

- 8.1 Objetivo
- Verificar que las imágenes son obtenidas con tiempos de exposición por debajo de los 2 segundos.
- 8.2 Material básico
- Multímetro digital.
  - Maniquí de 4,5 cm de metacrilato.
- 8.3 Método experimental
- Se debe colocar en el tablero de apoyo de las mamas el maniquí de 4,5 cm de metacrilato y se comprime.
  - Situada en el bucky un chasis cargado con las películas habitualmente utilizadas.
  - Seleccionar la tensión y la posición del selector de densidades ópticas que utilizarían habitualmente para dicho espesor (en su defecto 28 kV y selector 0).
  - Realizar una placa y ajustar si es necesario el selector para obtener una densidad óptica entre 1,30 y 1,80, base + velo incluidos, medida en el punto de referencia.
  - Anotar la carga utilizada para obtener la placa anterior.
  - Retirar el maniquí y colocar sobre el tablero el multímetro en la disposición habitual para medir tiempos de exposición.
  - Realizar una exposición con técnica manual colocando la carga obtenida anteriormente y midiendo con el multímetro el tiempo empleado en el disparo. Si no se puede seleccionar exactamente la carga anterior, realizar dos medidas con una superior y otra inferior e interpolar el resultado.
- 8.4 Personal
- Radiofísico / Técnico.
- 8.5 Periodicidad
- Inicial / anual.
- 8.6 Tolerancia
- El tiempo de exposición necesario para obtener una imagen de un maniquí de 4,5 cm de metacrilato debe ser inferior a 2 s.

	<b>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</b>	Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b>
<b>Capítulo 6. Procedimientos en mamografía</b>		<b>Página 15 de 49</b>

### 8.7 Resultados

- Anótese el tiempo de exposición utilizado.

### 8.8 Archivo

- Los valores obtenidos se archivarán, utilizando el formulario correspondiente.

	<b>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</b>	Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b>
---	---	--

<b>Capítulo 6. Procedimientos en mamografía</b>	<b>Página 16 de 49</b>
---	------------------------

## **MA-9 VALOR DEL RENDIMIENTO Y DE LA TASA DE DOSIS**

### 9.1 Objetivo

- Determinar el rendimiento del tubo asegurándose que se alcanza el mínimo necesario. Pueden utilizarse los valores del rendimiento para la evaluación de dosis a pacientes.

### 9.2 Material básico

- Detector de dosis.

### 9.3 Método experimental

- Alejad la placa de compresión y colocad el detector sobre el bucky en el punto de referencia.
- Anotad el tamaño de foco y la carga utilizada (foco grueso y 100 mAs).
- Anotad la distancia foco-detector.
- Realizad disparos en el rango habitual utilizado en la práctica clínica (de 25 a 31 kV).

### 9.4 Personal

- Radiofísico / Técnico.

### 9.5 Periodicidad

- Inicial / anual / tras cambios.

### 9.6 Tolerancia

- El rendimiento a 1 m ha de superar 30  $\mu\text{Gy/mAs}$ , (deseable entre 40 y 75  $\mu\text{Gy/mAs}$ ).
- El valor de la tasa de dosis a la distancia foco-placa ha de superar 7,5 mGy/s (deseable entre 10 y 30 mGy/s).

### 9.7 Resultados

- De las lecturas de dosis obtenidas con la cámara a 28 kV obtened la media y extrapoladla, según la ley del inverso del cuadrado de la distancia, a 1 m. Verificad que este valor del rendimiento supere 30  $\mu\text{Gy/mAs}$ .
- De las lecturas de tasa de dosis obtenidas con la cámara a 28 kV obtened la media y extrapoladla, según la ley del inverso del cuadrado de la distancia, a la distancia nominal foco-película. Verificad que este valor de la tasa de dosis supere 7,5 mGy/s.

### 9.8 Archivo

- Los valores obtenidos se archivarán, utilizando el formulario correspondiente.

	<b>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</b>	Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b>
---	---	--

<b>Capítulo 6. Procedimientos en mamografía</b>	<b>Página 17 de 49</b>
---	------------------------

## **MA-10 REPRODUCIBILIDAD DEL RENDIMIENTO**

### 10.1 Objetivo

- Evaluar la estabilidad dosimétrica del equipo tras realizar varios disparos con las mismas características. Esta prueba se realiza conjuntamente con MA-9.

### 10.2 Material básico

- Detector de dosis.

### 10.3 Método experimental

- Alejad la placa de compresión, colocad el detector sobre el tablero en el punto de referencia.
- Anotad el tamaño de foco y la carga utilizada (foco grueso y 100 mAs).
- Anotad la distancia foco-detector.
- Realizad cinco disparos a 28 kV, alternados entre otros con diferente tensión.

### 10.4 Personal

- Radiofísico / Técnico.

### 10.5 Periodicidad

- Inicial / anual / tras cambios.

### 10.6 Tolerancia

- La máxima desviación respecto del valor medio ha de ser menor de un 5%.

### 10.7 Resultados

- De los valores obtenidos del rendimiento a 28 kV calculad la media y la máxima diferencia respecto de dicha media.

### 10.8 Archivo

- Los valores obtenidos se archivarán, utilizando el formulario correspondiente.

	<b>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</b>	Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b>
<b>Capítulo 6. Procedimientos en mamografía</b>		<b>Página 18 de 49</b>

## **MA-11 VARIACIÓN DEL RENDIMIENTO CON LA CARGA**

### 11.1 Objetivo

- Analizar la correcta linealidad de la dosis con la intensidad y los tiempos de exposición.

### 11.2 Material básico

- Detector de dosis.

### 11.3 Método experimental

- Alejad la placa de compresión y colocad el detector sobre el tablero en el punto de referencia, a 6 cm de la pared costal y centrado lateralmente.
- Anotad el tamaño de foco (grosso).
- Anotad la distancia foco-detector.
- Fijad la tensión a 28 kV y efectuad exposiciones con distinta carga.

### 11.4 Personal

- Radiofísico / técnico.

### 11.5 Periodicidad

- Inicial / anual / tras cambios.

### 11.6 Tolerancia

- La máxima desviación respecto del valor medio ha de ser menor de un 10 %.

### 11.7 Resultados

- Obtened el valor medio del rendimiento expresado en  $\mu\text{Gy/mAs}$  de entre todas las medidas y calculad la máxima desviación obtenida respecto de la media. Verificad que no exceda del 10%.

### 11.8 Archivo

- Los valores obtenidos se archivarán, utilizando el formulario correspondiente.

	<b>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</b>	Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b>
<b>Capítulo 6. Procedimientos en mamografía</b>		<b>Página 19 de 49</b>

## **MA-12 DENSIDAD ÓPTICA DE LA IMAGEN EN LA POSICIÓN CENTRAL DEL SELECTOR**

### 12.1 Objetivo

- Verificar que la densidad óptica (DO) de las películas obtenidas se encuentra en el rango adecuado para el diagnóstico. Sirve también como referencia del estado del control automático de exposición (CAE) para sucesivos controles. Se realizan conjuntamente las pruebas MA-12 y MA-13.

### 12.2 Material básico

- Chasis y películas de las utilizadas habitualmente.
- Maniquí de metacrilato de espesor 4,5 cm.
- Densitómetro manual.

### 12.3 Método experimental

- Previo a la realización de las pruebas en las que se utiliza el CAE se debe comprobar el correcto estado de la reveladora realizando un control sensitométrico.
- Seleccionad el modo de operación del CAE. En sistemas con varias posiciones de la cámara del CAE, seleccionad la más próxima a la pared costal.
- Fijad la tensión a 28 kV, foco grueso y selector de densidades ópticas en la posición central.
- Utilizad para todas las verificaciones del CAE películas de la misma caja y siempre el mismo chasis de entre los utilizados habitualmente. Anotad el chasis y las películas utilizadas.
- Colocad el maniquí de espesor 4,5 cm sobre el tablero de apoyo de las mamas y comprimid.
- Obtened al menos cinco imágenes en las mismas condiciones para evaluar la reproducibilidad.
- Anotad la carga correspondiente a cada exposición.
- Si las condiciones de rutina clínica son muy distintas de las estándar, conviene realizar este control en ambas condiciones.
- Rotulad las placas que se vayan obteniendo consecutivamente.

### 12.4 Personal

- Radiofísico / técnico.

### 12.5 Periodicidad

- Inicial / anual / tras cambios.

	PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO	Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b>
---	---	--

Capítulo 6. Procedimientos en mamografía	Página 20 de 49
--	-----------------

#### 12.6 Tolerancia

- Se recomienda una densidad óptica en el punto de referencia entre 1,30 y 1,80, base + velo incluidos.

#### 12.7 Resultados

- De las cinco exposiciones realizadas obtener la media tanto de la densidad óptica como de la carga.
- El valor obtenido se tomará como referencia para sucesivos controles, en los que la densidad óptica deberá permanecer dentro de  $\pm 0,20$  DO del valor establecido.

#### 12.8 Archivo

- Los valores obtenidos se archivarán, utilizando el formulario correspondiente.

	<b>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</b>	Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b>
<b>Capítulo 6. Procedimientos en mamografía</b>		<b>Página 21 de 49</b>

### **MA-13 REPRODUCIBILIDAD DEL CAE A CORTO PLAZO**

#### 13.1 Objetivo

- Asegurarse de la correcta estabilidad del CAE al realizar varias placas en las mismas condiciones. Se realizan conjuntamente las pruebas MA-12 y MA-13.

#### 13.2 Material básico

- Chasis y películas de las utilizadas habitualmente.
- Maniquí de metacrilato de espesor 4,5 cm.
- Densitómetro manual.

#### 13.3 Método experimental

- Previo a la realización de las pruebas en las que se utiliza el CAE se debe comprobar el correcto estado de la reveladora, realizando un control sensitométrico.
- Seleccionad el modo de operación del CAE. En sistemas con varias posiciones de la cámara del CAE, seleccionad la más próxima a la pared costal.
- Fijad la tensión a 28 kV, foco grueso y el selector de densidades ópticas en la posición central.
- Utilizad para todas las verificaciones del CAE películas de la misma caja y siempre el mismo chasis de entre los utilizados habitualmente. Anotad el chasis y las películas utilizadas.
- Colocad el maniquí de espesor 4,5 cm sobre el tablero de apoyo de las mamas y comprimid.
- Obtened al menos cinco imágenes en las mismas condiciones para evaluar la reproducibilidad.
- Rotulad las placas que se vayan obteniendo consecutivamente.

#### 13.4 Personal

- Radiofísico / técnico.

#### 13.5 Periodicidad

- Inicial / anual / tras cambios.

#### 13.6 Tolerancia

- La máxima variación relativa respecto del valor medio ha de ser menor del 5% tanto para la densidad óptica como para la carga.

	PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO	Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b>
---	---	--

Capítulo 6. Procedimientos en mamografía	Página 22 de 49
--	-----------------

### 13.7 Resultados

- De las cinco exposiciones realizadas se debe obtener la media tanto de la densidad óptica como de la carga. Calcúlese la máxima diferencia respecto de dichas medias y verifíquese que sea menor de un 5%.

### 13.8 Archivo

- Los valores obtenidos se archivarán, utilizando el formulario correspondiente.

	<b>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</b>	Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b>
<b>Capítulo 6. Procedimientos en mamografía</b>		<b>Página 23 de 49</b>

#### **MA-14 REPRODUCIBILIDAD DEL CAE A LARGO PLAZO**

- 14.1 Objetivo
- Asegurarse de la correcta estabilidad del CAE a largo plazo (mensual) al realizar varias placas en las mismas condiciones.
- 14.2 Material básico
- Chasis y películas de las utilizadas habitualmente.
  - Maniquí de metacrilato de espesor 4,5 cm.
  - Densitómetro manual.
- 14.3 Método experimental
- Previo a la realización de las pruebas en las que se utiliza el CAE se debe comprobar el correcto estado de la reveladora, realizando un control sensitométrico.
  - Seleccionad el modo de operación del CAE. En sistemas con varias posiciones de la cámara del CAE, seleccionad la más próxima a la pared costal.
  - Fijad la tensión a 28 kV, foco grueso y el selector de densidades ópticas en la posición central.
  - Utilizad para todas las verificaciones del CAE películas de la misma caja y siempre el mismo chasis de los utilizados habitualmente. Anotad el chasis y las películas utilizadas.
  - Colocad el maniquí de espesor 4,5 cm sobre el tablero de apoyo de las mamas y comprimid.
  - Obtened una placa.
- 14.4 Personal
- Radiofísico / técnico.
- 14.5 Periodicidad
- Mensual.
- 14.6 Tolerancia
- La máxima variación deberá ser menor que  $\pm 0,20$  DO respecto al valor de referencia establecido.
- 14.7 Resultados
- Obtened la densidad óptica de la placa realizada y comparadla con el valor de referencia obtenido en anteriores controles.
- 14.8 Archivo
- Los valores obtenidos se archivarán, utilizando el formulario correspondiente.

	<p style="text-align: center;">PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b></p>
<p>Capítulo 6. Procedimientos en mamografía</p>		<p>Página 24 de 49</p>

## MA-15 INCREMENTO DE DO POR PASO DEL SELECTOR DE DENSIDADES ÓPTICAS

### 15.1 Objetivo

- Verificar el adecuado ennegrecimiento progresivo de la película al aumentar el selector de densidades ópticas, de forma que se cubra un rango de densidad óptica óptimo para el diagnóstico.

### 15.2 Material básico

- Chasis y películas de las utilizadas habitualmente.
- Maniquí de metacrilato de espesor 4,5 cm.
- Densitómetro manual.

### 15.3 Método experimental

- Previo a la realización de las pruebas en las que se utiliza el CAE se debe comprobar el correcto estado de la reveladora, realizando un control sensitométrico.
- Seleccionad el modo de operación del CAE. En sistemas con varias posiciones de la cámara del CAE, seleccionad la más próxima a la pared costal.
- Fijad la tensión a 28 kV y foco grueso.
- Utilizad para todas las verificaciones del CAE películas de la misma caja y siempre el mismo chasis de los utilizados habitualmente. Anotad el chasis y las películas utilizadas.
- Colocad el maniquí de espesor 4,5 cm sobre el tablero de apoyo de las mamas y comprimid.
- Realizad exposiciones sucesivas con todos los pasos del selector de densidades ópticas.

### 15.4 Personal

- Radiofísico / técnico.

### 15.5 Periodicidad

- Inicial / anual / tras cambios.

### 15.6 Tolerancia

- El incremento de densidad óptica por escalón debe estar entre 0,10 y 0,20 DO.

### 15.7 Resultados

- Rotulad las placas que se vayan obteniendo consecutivamente y anotad las densidades ópticas obtenidas con cada posición del selector de densidades ópticas.

	PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO	Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b>
Capítulo 6. Procedimientos en mamografía		Página 25 de 49

#### 15.8 Archivo

- Los valores obtenidos se archivarán, utilizando el formulario correspondiente.

	<b>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</b>	Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b>
<b>Capítulo 6. Procedimientos en mamografía</b>		<b>Página 26 de 49</b>

## **MA-16 COMPENSACIÓN DEL CAE PARA DISTINTAS TENSIONES**

### 16.1 Objetivo

- Asegurarse de que la densidad óptica de las películas se mantiene constante, independientemente de la tensión a la que se trabaje.

### 16.2 Material básico

- Chasis y películas de las utilizadas habitualmente.
- Maniquí de metacrilato de espesor 4,5 cm.
- Densitómetro manual.

### 16.3 Método experimental

- Previo a la realización de las pruebas en las que se utiliza el CAE se debe comprobar el correcto estado de la reveladora, realizando un control sensitométrico.
- Seleccionad el modo de operación del CAE. En sistemas con varias posiciones de la cámara del CAE, seleccionad la más próxima a la pared costal.
- Fijad el foco grueso y el selector de densidades ópticas en la posición central.
- Utilizad para todas las verificaciones del CAE películas de la misma caja y siempre el mismo chasis de los utilizados habitualmente. Anotad el chasis y las películas utilizadas.
- Colocad el maniquí de espesor 4,5 cm sobre el tablero de apoyo de las mamas y comprimid.
- Realizad exposiciones sucesivas en el rango de tensiones entre 25-31 kV.

### 16.4 Personal

- Radiofísico / técnico.

### 16.5 Periodicidad

- Inicial / anual / tras cambios.

### 16.6 Tolerancia

- Las variaciones de densidad óptica han de ser menores de  $\pm 0,15$  DO respecto del valor de referencia.

### 16.7 Resultados

- Rotulad las placas que se vayan obteniendo consecutivamente y anotad las densidades ópticas obtenidas.
- Comparad las densidades ópticas con la de referencia obtenida en la prueba MA-12, verificando que ninguna difiera en más de  $\pm 0,15$  DO.

	PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO	Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b>
Capítulo 6. Procedimientos en mamografía		Página 27 de 49

#### 16.8 Archivo

- Los valores obtenidos se archivarán, utilizando el formulario correspondiente.

	PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO	Edición: 1 Revisión: 0 Año 2002
--	---	---------------------------------------

Capítulo 6. Procedimientos en mamografía	Página 28 de 49
--	-----------------

## MA-17 COMPENSACIÓN DEL CAE PARA DISTINTOS ESPESORES

### 17.1 Objetivo

- Asegurarse de que la densidad óptica de las películas se mantiene constante, independientemente del espesor de la mama.

### 17.2 Material básico

- Chasis y películas de las utilizadas habitualmente.
- Maniquí de metacrilato de espesores 2, 4, 5 y 6 cm, como mínimo.
- Densitómetro manual.

### 17.3 Método experimental

- Previo a la realización de las pruebas en las que se utiliza el CAE se debe comprobar el correcto estado de la reveladora, realizando un control sensitométrico.
- Seleccionad el modo de operación del CAE. En sistemas con varias posiciones de la cámara del CAE, seleccionad la más próxima a la pared costal.
- Fijad la tensión a 28 kV, foco grueso y el selector de densidades ópticas en la posición central.
- Utilizad para todas las verificaciones del CAE películas de la misma caja y siempre el mismo chasis de entre los utilizados habitualmente. Anotad el chasis y las películas utilizadas.
- Realizad exposiciones sucesivas con distintos espesores del maniquí desde 2 hasta 6 cm.

### 17.4 Personal

- Radiofísico / técnico.

### 17.5 Periodicidad

- Inicial / anual / tras cambios.

### 17.6 Tolerancia

- La variación de densidad óptica ha de ser menor de  $\pm 0,15$  DO respecto del valor de referencia.

### 17.7 Resultados

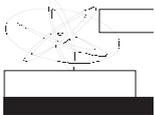
- Rotulad las placas que se vayan obteniendo consecutivamente y anotad las densidades ópticas obtenidas.
- Comparad las densidades ópticas con la de referencia obtenida en la prueba MA-12, verificando que ninguna difiera en más de  $\pm 0,15$  DO.

	PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO	Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b>
---	---	--

Capítulo 6. Procedimientos en mamografía	Página 29 de 49
--	-----------------

#### 17.8 Archivo

- Los valores obtenidos se archivarán, utilizando el formulario correspondiente.

	<b>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</b>	Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b>
<b>Capítulo 6. Procedimientos en mamografía</b>		<b>Página 30 de 49</b>

## **MA-18 FUERZA DE COMPRESIÓN**

### 18.1 Objetivo

- Asegurar que el sistema proporciona adecuada compresión para la realización de la mamografía, sin permitir una compresión excesiva.

### 18.2 Material básico

- Báscula de baño (preferiblemente analógica, no digital).
- Toalla.
- Taco de goma espuma.

### 18.3 Método experimental

- Colocad la toalla sobre el tablero de apoyo de las mamas (para evitar dañarlo).
- Situat encima la báscula, orientada de modo que sea fácil la lectura de la escala.
- Poned encima de la báscula el taco de goma espuma.
- Comprimid hasta que el compresor pare automáticamente.
- Anotad la fuerza de compresión realizada.
- Repetid lo anterior comprimiendo manualmente.

### 18.4 Personal

- Radiofísico / técnico.

### 18.5 Periodicidad

- Inicial / anual.

### 18.6 Tolerancia

- La fuerza máxima aplicada automáticamente debe estar comprendida entre 13-20 Kg.

### 18.7 Resultados

- Anotad la fuerza de compresión realizada en modo manual y en automático si existe. En equipos que dispongan de escala, comparar el valor indicado con la medida realizada.

### 18.8 Archivo

- Los valores obtenidos se archivarán, utilizando el formulario correspondiente.

	<p style="text-align: center;">PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b></p>
<p>Capítulo 6. Procedimientos en mamografía</p>		<p>Página 31 de 49</p>

## MA-19 ALINEACIÓN DE LA PLACA DE COMPRESIÓN

- 19.1 Objetivo
- Verificar que el compresor no se deforma ni produce una carga asimétrica sobre la mama al comprimirla.
- 19.2 Material básico
- Taco de goma espuma.
  - Regla.
- 19.3 Método experimental
- Colocad el taco de goma espuma sobre el tablero de apoyo de las mamas y comprimid.
  - Medid con la regla las distancias entre el tablero y el compresor en los extremos derecho e izquierdo del lado correspondiente a la pared costal.
  - Medid también en los laterales derecho e izquierdo del compresor en la dirección próxima al pezón y próxima a la pared costal.
- 19.4 Personal
- Radiofísico / técnico.
- 19.5 Periodicidad
- Inicial / anual.
- 19.6 Tolerancia
- La desalineación en la dirección simétrica ha de ser menor de 5 mm (extremos izquierdo y derecho del lado correspondiente a la pared costal).
  - La desalineación en la dirección asimétrica ha de ser menor de 15 mm (extremos del pezón y pared costal correspondientes a los laterales derecho e izquierdo del compresor).
- 19.7 Resultados
- Anotad las diferentes distancias medidas verificando que en el lado correspondiente a la pared costal la diferencia de medidas no exceda de 5 mm y que en la dirección del pezón sea menor de 15 mm.
- 19.8 Archivo
- Los valores obtenidos se archivarán, utilizando el formulario correspondiente.

	<p style="text-align: center;">PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b></p>
<p>Capítulo 6. Procedimientos en mamografía</p>		<p>Página 32 de 49</p>

## MA-20 CONTACTO PELÍCULA-PANTALLA

### 20.1 Objetivo

- Verificar el correcto contacto entre la cartulina y película en cada chasis.

### 20.2 Material básico

- Malla de contacto con al menos 20 líneas/cm.
- Todos los chasis utilizados habitualmente.
- Películas de las utilizadas habitualmente. Todas han de ser de la misma caja.
- Maniquí de metacrilato de 4,5 cm de espesor.

### 20.3 Método experimental

- Colocad el chasis a comprobar sobre el tablero de apoyo de las mamas, (no en el bucky).
- Situad la malla sobre el chasis.
- Colocad el maniquí de 4,5 cm sobre el compresor y acérquese lo más posible al foco.
- Seleccionad la tensión a 28 kV y el selector de densidades ópticas en la posición central.
- Realizad una placa y ajustar si es necesario el selector para obtener una densidad óptica entre 1,30 y 1,80, medida en el punto de referencia.
- Repetid el proceso para el resto de chasis.

### 20.4 Personal

- Técnico.

### 20.5 Periodicidad

- Inicial / anual / tras cambios.

### 20.6 Tolerancia

- No serán toleradas áreas de mal contacto película-pantalla en zonas relevantes para el diagnóstico en la placa.

### 20.7 Resultados

- Examinad las placas en un negatoscopio a una distancia de al menos 1 m. Buscad áreas de pobre contacto, más oscuras o peor definidas. Áreas pequeñas de mal contacto película-pantalla pueden ser debidas a partículas de polvo o suciedad. En este caso las pantallas deben ser limpiadas repitiéndose la prueba. En caso de seguir observando un mal contacto se debe retirar el chasis.

	<p style="text-align: center;">PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b></p>
<p>Capítulo 6. Procedimientos en mamografía</p>		<p>Página 33 de 49</p>

- Chasis con grandes zonas de mal contacto deben ser retirados inmediatamente.

#### 20.8 Archivo

- Los valores obtenidos se archivarán, utilizando el formulario correspondiente.

	<b>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</b>	Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b>
<b>Capítulo 6. Procedimientos en mamografía</b>		<b>Página 34 de 49</b>

## **MA-21 DIFERENCIAS DE SENSIBILIDAD ENTRE CARTULINAS**

### 21.1 Objetivo

- Asegurarse de la uniformidad entre todos los conjuntos chasis-pantalla de refuerzo utilizados. Las pruebas MA-21, MA-22 y MA-23 se realizan conjuntamente.

### 21.2 Material básico

- Todos los chasis utilizados habitualmente.
- Películas de las utilizadas habitualmente. Todas han de ser de la misma caja.
- Maniquí de metacrilato de 4,5 cm espesor.
- Densitómetro manual.

### 21.3 Método experimental

- Identificad y numerad todos los chasis. Identifíquese el tipo de película y el lote.
- Seleccionad un chasis que será de control y con el que se realizarán tres exposiciones.
- Seleccionad el modo de operación del CAE. En sistemas con varias posiciones de la cámara del CAE, seleccionad la más próxima a la pared costal.
- Colocad sobre el tablero de apoyo de las mamas el maniquí de 4,5 cm y comprimid.
- Seleccionad la tensión de 28 kV y colocad el selector de densidad óptica en la posición central.
- Realizad una placa y ajustar si es necesario el selector para obtener una densidad óptica entre 1,30 y 1,80, medida en el punto de referencia.
- Exponed secuencialmente los chasis cargados con películas de la misma caja. Intercalad entre estas exposiciones otras con el chasis control, hasta obtener tres placas con el mismo chasis.
- Anotad la carga empleada para cada uno de los chasis.
- Antes de revelar las placas, exponed los chasis a la luz de un negatoscopio durante un par de minutos, para así observar posibles entradas de luz en los chasis.

### 21.4 Personal

- Técnico.

### 21.5 Periodicidad

- Inicial / anual / tras cambios.

	<b>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</b>	Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b>
---	---	--

<b>Capítulo 6. Procedimientos en mamografía</b>	<b>Página 35 de 49</b>
---	------------------------

#### 21.6 Tolerancia

- La diferencia máxima de densidad óptica entre todos los chasis ha de ser  $< 0,10$  DO.

#### 21.7 Resultados

- Para asegurarnos que las variaciones entre los chasis no son debidas a la falta de reproducibilidad del tubo, calcúlese el valor medio de las cargas de los tres disparos realizados con el chasis de control. Si la máxima variación respecto de dicha media supera el 2%, la reproducibilidad del equipo no es buena para evaluar las diferencias existentes entre los chasis. Si resulta inferior a 2%, calcúlese la máxima y mínima densidad óptica obtenidas y verifíquese que su diferencia es inferior a  $0,10$  DO.

#### 21.8 Archivo

- Los valores obtenidos se archivarán, utilizando el formulario correspondiente.

	<p style="text-align: center;">PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 Año 2002</p>
<p>Capítulo 6. Procedimientos en mamografía</p>		<p>Página 36 de 49</p>

## MA-22 DIFERENCIAS DE ABSORCIÓN ENTRE CHASIS.

### 22.1 Objetivo

- Asegurarse de la uniformidad entre todos los conjuntos chasis-pantalla de refuerzo utilizados. Las pruebas MA-21, MA-22 y MA-23 se realizan conjuntamente.

### 22.2 Material básico

- Todos los chasis utilizados habitualmente.
- Películas de las utilizadas habitualmente. Todas han de ser de la misma caja.
- Maniquí de metacrilato de 4,5 cm espesor.
- Densitómetro manual.

### 22.3 Método experimental

- Identificad y numerad todos los chasis. Identificad el tipo de película y el lote.
- Seleccionad un chasis que será de control y con el que se realizarán tres exposiciones.
- Seleccionad el modo de operación del CAE. En sistemas con varias posiciones de la cámara del CAE, seleccionad la más próxima a la pared costal.
- Colocad sobre el tablero de apoyo de las mamas el maniquí de 4,5 cm y comprimid.
- Seleccionad la tensión a 28 kV y el selector de densidades ópticas en la posición central.
- Realizad una placa y ajustad si es necesario el selector para obtener una densidad óptica entre 1,30 y 1,80, medida en el punto de referencia.
- Exponed secuencialmente los chasis cargados con películas de la misma caja. Intercalad entre estas exposiciones otras con el chasis de control, hasta obtener tres placas con el mismo chasis.
- Anotad la carga empleada para cada uno de los chasis.
- Antes de revelar las placas, exponed los chasis a la luz de un negatoscopio durante un par de minutos, para así observar posibles entradas de luz en los chasis.

### 22.4 Personal

- Técnico.

### 22.5 Periodicidad

- Inicial / anual / tras cambios.

	<b>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</b>	Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b>
---	---	--

<b>Capítulo 6. Procedimientos en mamografía</b>	<b>Página 37 de 49</b>
---	------------------------

#### 22.6 Tolerancia

- La máxima desviación respecto de la media de las cargas de las exposiciones, realizadas con los diferentes chasis, debe estar dentro de un  $\pm 5\%$ .

#### 22.7 Resultados

- Para asegurarnos que las variaciones entre los chasis no son debidas a la falta de reproducibilidad del tubo, calcúlese el valor medio de las cargas de los tres disparos realizados con el chasis de control. Si la máxima variación respecto de dicha media supera el 2%, la reproducibilidad del equipo no es buena para evaluar las diferencias existentes entre los chasis. Si resulta inferior a 2%, calcúlese la máxima desviación respecto de la media de las cargas obtenidas para todos los chasis y verifíquese que es inferior al 5%.

#### 22.8 Archivo

- Los valores obtenidos se archivarán, utilizando el formulario correspondiente.

	<p style="text-align: center;">PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b></p>
<p>Capítulo 6. Procedimientos en mamografía</p>		<p>Página 38 de 49</p>

## MA-23 ENTRADAS DE LUZ EN LOS CHASIS

### 23.1 Objetivo

- Asegurar la correcta hermeticidad de los chasis para no velar áreas de la película. Las pruebas MA-21, MA-22 y MA-23 se realizan conjuntamente.

### 23.2 Material básico

- Todos los chasis utilizados habitualmente.
- Películas de las utilizadas habitualmente. Todas han de ser de la misma caja.
- Maniquí de metacrilato de 4,5 cm espesor.
- Densitómetro manual.

### 23.3 Método experimental

- Identificad y numerad todos los chasis. Identifíquese el tipo de película y el lote.
- Cargad todos los chasis con películas del mismo lote.
- Exponed los chasis a la luz de un negatoscopio durante un par de minutos.
- Revelad las placas y observad posibles zonas veladas de las películas especialmente en los bordes de las mismas.

### 23.4 Personal

- Técnico.

### 23.5 Periodicidad

- Inicial / anual / tras cambios.

### 23.6 Tolerancia

- No procede. Apreciación visual.

### 23.7 Resultados

- Anotad si se observan zonas veladas correspondientes a entradas de luz debido a mal cierre de los chasis especialmente en los bordes de la película. Anotad cualquier otra anomalía detectada en los chasis, así como posibles artefactos debido a mal estado de la reveladora (rodillos, etc).

### 23.8 Archivo

- Los valores obtenidos se archivarán, utilizando el formulario correspondiente.

	<p style="text-align: center;">PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b></p>
<p>Capítulo 6. Procedimientos en mamografía</p>		<p>Página 39 de 49</p>

## MA-24 COMPROBACIÓN DEL BRILLO DE LOS NEGATOSCOPIOS

### 24.1 Objetivo

- Comprobar que no existan diferencias de brillo y color en los negatoscopios, consiguiendo una adecuada iluminación para ayudar a un correcto diagnóstico.

### 24.2 Material básico

- Luxómetro.

### 24.3 Método experimental

- Medid la iluminación en contacto con la superficie difusora en el centro del negatoscopio.
- Medid la iluminación en contacto con la superficie difusora en puntos diferentes del centro para comprobar la homogeneidad. Se deben evitar las medidas en puntos demasiado cercanos al borde del negatoscopio (5 cm mínimo).
- Medid la iluminación ambiental a 1 m del negatoscopio estando éste apagado dirigiendo el luxómetro hacia el negatoscopio.

### 24.4 Personal

- Técnico.

### 24.5 Periodicidad

- Inicial / anual / tras cambios.

### 24.6 Tolerancia

- El brillo del negatoscopio debe estar entre 2000 y 6000 cd/cm<sup>2</sup> (6500 y 19000 lux).
- La máxima diferencia entre distintos puntos de un mismo negatoscopio ha de ser menor de un 30%.
- La iluminación ambiental ha de ser menor de 50 lux.

### 24.7 Resultados

- Calculad la media de las medidas realizadas en distintos puntos del negatoscopio. Obténgase la diferencia entre la máxima medida y la mínima verificando que no difieran entre sí en más de un 30%. Anótese si se aprecian diferencias en brillo o color a simple vista en el negatoscopio.

### 24.8 Archivo

- Los valores obtenidos se archivarán, utilizando el formulario correspondiente.

	<b>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</b>	Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b>
<b>Capítulo 6. Procedimientos en mamografía</b>		<b>Página 40 de 49</b>

## MA-25 RESOLUCIÓN A ALTO CONTRASTE

### 25.1 Objetivo

- Verificar la adecuada calidad de las imágenes radiográficas obtenidas y detectar cambios apreciables en la calidad de imagen.
- Dependiendo del maniquí se puede realizar conjuntamente las pruebas MA-25, MA-26 y MA-27.

### 25.2 Material básico

- Maniquí de resolución de hasta 20 pl/mm.
- Láminas de metacrilato de 4 cm de espesor.
- Densitómetro manual.
- Chasis cargado con película de las utilizadas habitualmente.
- Lupa.

### 25.3 Método experimental

- Colocad el maniquí de resolución sobre 4 cm de metacrilato en el table-ro de apoyo de las mamas y comprimid.
- Para equipos con varias posiciones de la cámara del CAE, seleccionad la más próxima a la pared costal.
- Selecciónese la tensión a 28 kV y el selector de densidad óptica en la posición central.
- Realizad una placa y ajustad si es necesario el selector para obtener una densidad óptica entre 1,30 y 1,80, medida en el punto de referencia.
- Anotad la carga utilizada.
- Repetid el proceso en la otra dirección respecto al ánodo-cátodo.

### 25.4 Personal

- Radiofísico / técnico.

### 25.5 Periodicidad

- Inicial / mensual / tras cambios.

### 25.6 Tolerancia

- La resolución medida en las dos direcciones del foco debe ser superior a 12 pl/mm.

### 25.7 Resultados

- Se debe visualizar la placa obtenida con el maniquí siempre bajo las mismas condiciones, preferentemente en el negatoscopio utilizado por los radiólogos para las mamografías. Colimad el campo luminoso de forma que toda la luz procedente del negatoscopio atraviese la película. Anotad la técnica utilizada para la obtención de la película.

	PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO	Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b>
Capítulo 6. Procedimientos en mamografía		Página 41 de 49

#### 25.8 Archivo

- Los valores obtenidos se archivarán, utilizando el formulario correspondiente.

	<p style="text-align: center;">PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b></p>
<p>Capítulo 6. Procedimientos en mamografía</p>		<p>Página 42 de 49</p>

## MA-26 UMBRAL DE SENSIBILIDAD A BAJO CONTRASTE

### 26.1 Objetivo

- Verificar la adecuada calidad de las imágenes radiográficas obtenidas y detectar cambios apreciables en la calidad de imagen.
- Dependiendo del maniquí se puede realizar conjuntamente las pruebas MA-25, MA-26 y MA-27.

### 26.2 Material básico

- Maniquí con detalles de bajo contraste de 6 mm de diámetro.
- Láminas de metacrilato de 4 cm de espesor.
- Densitómetro manual.
- Chasis cargado con película de las utilizadas habitualmente.
- Lupa.

### 26.3 Método experimental

- Colocad el maniquí de sensibilidad sobre 4 cm de metacrilato en el tablero de apoyo de las mamas y comprimid.
- Para equipos con varias posiciones de la cámara del CAE, seleccionad la más próxima a la pared costal.
- Seleccionad la tensión a 28 kV y el selector de densidades ópticas en la posición central.
- Realizad una placa y ajustad si es necesario el selector para obtener una densidad óptica entre 1,30 y 1,80 medida en el punto de referencia.
- Anótese la carga empleada.

### 26.4 Personal

- Radiofísico / técnico.

### 26.5 Periodicidad

- Inicial / mensual / tras cambios.

### 26.6 Tolerancia

- El valor límite del contraste ha de ser menor de 1,3% para detalles de 6 mm.

### 26.7 Resultados

- Se debe visualizar la placa obtenida con el maniquí siempre bajo las mismas condiciones, preferentemente en el negatoscopio utilizado por los radiólogos para las mamografías. Colimad el campo luminoso de forma que toda la luz procedente del negatoscopio atraviese la película. Anotad la técnica utilizada para la obtención de la película.

	PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO	Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b>
Capítulo 6. Procedimientos en mamografía		Página 43 de 49

#### 26.8 Archivo

- Los valores obtenidos se archivarán, utilizando el formulario correspondiente.

	<p style="text-align: center;">PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b></p>
<p>Capítulo 6. Procedimientos en mamografía</p>		<p>Página 44 de 49</p>

## MA-27 VARIACIONES DEL CONTRASTE DE LA IMAGEN

### 27.1 Objetivo

- Verificar la adecuada calidad de las imágenes radiográficas obtenidas y detectar cambios apreciables en la calidad de imagen.
- Dependiendo del maniquí se puede realizar conjuntamente las pruebas MA-25, MA-26 y MA-27.

### 27.2 Material básico

- Maniquí con cuña escalonada.
- Láminas de metacrilato de 4 cm de espesor.
- Densitómetro manual.
- Chasis cargado con película de las utilizadas habitualmente.
- Lupa.

### 27.3 Método experimental

- Colocad el maniquí sobre 4 cm de metacrilato en el tablero de las mamas y comprimid.
- Para equipos con varias posiciones de la cámara del CAE, seleccionad la más próxima a la pared costal.
- Seleccionad la tensión de 28 kV y selector de densidades ópticas en la posición central.
- Realizad una placa y ajustad si es necesario el selector para obtener una densidad óptica entre 1,30 y 1,80 medida en el punto de referencia.
- Anotad la carga empleada.

### 27.4 Personal

- Radiofísico / técnico.

### 27.5 Periodicidad

- Inicial / mensual / tras cambios.

### 27.6 Tolerancia

- Las desviaciones del índice de contraste respecto al de referencia han de ser menores de un 10%.

### 27.7 Resultados

- Se medirá con el densitómetro el índice de contraste a partir de la imagen de la cuña escalonada.

### 27.8 Archivo

- Los valores obtenidos se archivarán, utilizando el formulario correspondiente.

	<p style="text-align: center;">PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b></p>
<p>Capítulo 6. Procedimientos en mamografía</p>		<p>Página 45 de 49</p>

## MA-28 KERMA EN AIRE EN LA SUPERFICIE DE ENTRADA

### 28.1 Objetivo

- Verificar que los niveles de radiación debidos al estudio mamográfico están por debajo de los límites establecidos.

### 28.2 Material

- Detector de dosis.
- Maniquí de metacrilato de espesor 4,5 cm.
- Densitómetro.
- Chasis y película.

### 28.3 Método experimental

- Colocad el chasis cargado en el bucky. Colocad el maniquí sobre el tablero y comprimid.
- Para equipos con varias posiciones de la cámara del CAE, seleccionad la más próxima a la pared costal.
- Seleccionad la tensión a 28 kV y técnica automática.
- Realizad una placa y ajustad si es necesario el selector para obtener una densidad óptica entre 1,30 y 1,80 medida en el punto de referencia. Anotad la carga definitiva.
- Retirad el maniquí y posicionar el detector a 4,5 cm sobre el tablero y en el punto de referencia.
- Anotad la distancia foco-detector.
- En modo manual seleccionad la carga anteriormente determinada. Si no se puede seleccionar exactamente dicha carga, haced medidas con el valor inmediato superior ( $mAs_+$ ) y con el inmediato inferior ( $mAs_-$ ) que permita el equipo e interpolad el resultado.
- Realizad tres exposiciones. El valor medio corresponde al Kerma en Aire en la Superficie de Entrada (KASE).
- Para evaluar dosis a paciente se puede repetir el mismo procedimiento con otras tensiones.

### 28.4 Personal

- Radiofísico.

### 28.5 Periodicidad

- Inicial / mensual / tras cambios.

### 28.6 Tolerancia

- El valor del KASE dependerá de la densidad óptica obtenida de acuerdo a la tabla reseñada abajo. En general, el KASE deberá ser menor de 12 mGy para un maniquí de 4,5 cm de metacrilato.

Valores límites del KASE en función de la densidad óptica neta (excluyendo base+velo) [7]						
DO neta	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8
KASE (mGy)	9	11	13	15	17	19

### 28.7 Resultados

- Para la evaluación de la dosis glandular media estándar (DGMs) a partir del KASE hay que realizar medidas para las distintas tensiones empleadas en la práctica clínica.

### 28.8 Archivo

- Los valores obtenidos se archivarán, utilizando el formulario correspondiente.

	PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO	Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b>
--	---	--

Capítulo 6. Procedimientos en mamografía	Página 47 de 49
--	-----------------

## MA-29 DOSIS GLANDULAR MEDIA ESTÁNDAR

### 29.1 Objetivo

- Verificar que la dosis debida al estudio mamográfico están por debajo de los límites establecidos.

### 29.2 Material básico

- Detector de dosis.
- Maniquí de metacrilato de espesor 4,5 cm.
- Densitómetro.
- Chasis y película.

### 29.3 Método experimental

- La DGMs se calcula a partir del KASE, por lo que repetiremos el procedimiento descrito en la prueba MA-28.
- Para la determinación de la DGMs en pacientes necesitaremos medir primero las CHR's utilizadas clínicamente de acuerdo al método descrito en el procedimiento MA-7.
- Se calcula la dosis glandular media estándar multiplicando el KASE por el factor de conversión  $g_{PB}$  [7] correspondiente a la CHR medida.

### 29.4 Personal

- Radiofísico.

### 29.5 Periodicidad

- Inicial / mensual / tras cambios.

### 29.6 Tolerancia

Valores límites de la DGMs en función de la densidad óptica neta (excluyendo base + velo) [7]						
DO neta	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8
DGMs (mGy)	1,8	2,3	2,8	3,2	3,6	4,0

### 29.7 Resultados

- Anotad la técnica con la que se ha realizado la placa del maniquí de 4,5 cm de metacrilato.
- Determinad la CHR para las tensiones empleadas de acuerdo al procedimiento descrito en MA-7.

	<b>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</b>	Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b>
--	---	--

Capítulo 6. Procedimientos en mamografía	Página 48 de 49
--	-----------------

- Una vez medidos el KASE y la CHR correspondiente determinad el factor  $g_{PB}$  a partir de la tabla siguiente:

Factores de conversión $g_{PB}$ (Tabla 3.1, referencia [7])									
CHR (mm Al)	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50	0,55	0,60	0,65
$g_{PB}$ (mGy/mGy)	0,149	0,177	0,202	0,223	0,248	0,276	0,304	0,326	0,349

La DGMs resulta del producto de dicho factor  $g_{PB}$  por el KASE.

#### 29.8 Archivo

- Los valores obtenidos se archivarán, utilizando el formulario correspondiente.

	<b>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</b>	Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b>
<b>Capítulo 6. Procedimientos en mamografía</b>		<b>Página 49 de 49</b>

**MA-30 MEDIOS MATERIALES NECESARIOS PARA LA REALIZACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS**

- Regla y metro.
- Lupa.
- Marcadores radiopacos (monedas).
- Densitómetro manual.
- Sensitómetro.
- Termómetro.
- Láminas de metacrilato de varios espesores.
- Láminas de Al de espesores de 0,20-0,45 mm.
- Multímetro digital.
- Detector de dosis.
- Maniquí de resolución.
- Báscula de baño.
- Taco de goma espuma.
- Malla de contacto para mamografía.
- Luxómetro.



 <p>SVPRF SOCIEDAD VALENCIANA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA VALENCIANA</p>	<b>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</b>	Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b>
---	---	--

<b>Capítulo 6. Formulario de datos en mamografía</b>	Página 1 de 13
--	----------------

### IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO

Institución:	
Servicio:	Sala:
Uso:	Tipo de unidad: mamógrafo

Generador	Marca:	kV máximo:
	Modelo:	mA máximo:
	Nº serie:	Tipo generador:
Tubo RX	Marca:	Tamaños de foco:
	Modelo:	Filtración:
	Nº serie:	Combinaciones ánodo / filtro:
Carcasa	Marca:	
	Modelo:	
	Nº serie:	

Reveladora	Marca:	Temp. Revelador:
	Modelo:	Tiempo revelado:
	Nº serie:	

Películas:
Chasis:
Pantallas de refuerzo:

Fecha:	Realizado por:
--------	----------------

 <p>S.V.P.R.F. SOCIEDAD VALENCIANA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA Y RADIODIAGNÓSTICA</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 Año 2002</p>
--	---	--

<p>Capítulo 6. Formulario de datos en mamografía</p>	<p>Página 2 de 13</p>
--	-----------------------

#### MA-1 DISTANCIA FOCO-PELÍCULA

<p>Distancia foco-película nominal</p>	<p>cm</p>
<p>Distancia foco-película medida</p>	<p>cm</p>

#### MA-2 COINCIDENCIA CAMPO LUMINOSO-CAMPO DE RADIACIÓN

<i>Colimador</i>	<i>18 x 24</i>
Desviación lado derecho	cm
Desviación lado izquierdo	cm
Desviación lado pared costal	cm
Desviación lado pezón	cm

#### MA-3 ALINEACIÓN CAMPO DE RADIACIÓN-PELÍCULA

<i>Colimador</i>	<i>18 x 24</i>
Lado derecho	cm
Lado izquierdo	cm
Lado pared costal	cm

#### MA-4 ALINEACIÓN DEL COMPRESOR CON LA PELÍCULA

Lado pared costal	cm
-------------------	----

 <p>Sociedad Valenciana de Protección Radiológica VAADPECA</p>	<b>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</b>	Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b>
---	---	--

Capítulo 6. Formulario de datos en mamografía	Página 3 de 13
---	----------------

### MA-5 DESVIACIÓN DE LA TENSIÓN

Foco grueso  
mAs 100

<i>kV nominal</i>	<i>kV real</i>	$\Delta$ <i>kV</i>	<i>ms</i>	<i>mGy</i>	<i>mGy/s</i>
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
Tolerancia Máxima desviación del kV nominal respecto al real <1 kV					

### MA-6 REPRODUCIBILIDAD DE LA TENSIÓN

Foco grueso  
mAs 100

<i>kV nominal</i>	<i>kV real</i>	$\Delta$ <i>kV</i>
28		
28		
28		
28		
28		
Tolerancia La máxima desviación respecto de la media no debe exceder de $\pm 0,5$ kV		

### MA-8 TIEMPO REQUERIDO PARA OBTENER UNA IMAGEN ESTÁNDAR

mAs:	mAs <sub>+</sub>	t <sub>+</sub>	t:
	mAs <sub>-</sub>	t <sub>-</sub>	

### MA-7 CAPA HEMIRREDUCTORA

Cámara y electrómetro utilizado .....

kV				
mAs				
0,00 mm Al				
0,00 mm Al				
0,00 mm Al				
0,30 mm Al				
0,35 mm Al				
0,40 mm Al				
0,45 mm Al				
0,00 mm Al				
E <sub>0</sub> (mGy)				
E <sub>+</sub> (mGy)				
E <sub>-</sub> (mGy)				
X <sub>+</sub> (mmAl)				
X <sub>-</sub> (mmAl)				
CHR (mmAl)				

$$CHR = \frac{X_- \ln(2E_+ / E_0) - X_+ \ln(2E_- / E_0)}{\ln(E_+ / E_-)}$$

Tolerancia:

± 0,05 mm Al de lo indicado en el Apéndice 3, Tabla A3.1 referencia [7].

Ánodo y filtro	kV	CHR (mm Al)
Mo + 30 μm Mo	25	0,34
Mo + 30 μm Mo	<b>28</b>	<b>0,37</b>
Mo + 30 μm Mo	30	0,38

**MA-9 VALOR DEL RENDIMIENTO Y TASA DE DOSIS**

**MA-10 REPRODUCIBILIDAD DEL RENDIMIENTO**

Cámara y electrómetro utilizado .....

D. foco-placa nominal				
Distancia foco-cámara				
Tamaño foco				
mAs				
kV	mGy	mGy/s		
25				
26				
27				
28				
28				
28				
28				
28			Media de 28 kV	
29			Rendimiento a 1 m	
30			Reproducibilidad rendimiento	
31			Tasa a distancia foco-placa	

Tolerancia:  
Rendimiento a 1 m > 30  $\mu$ Gy/mAs, (deseable entre 40 y 75  $\mu$ Gy/mAs).  
Tasa a distancia foco-placa: > 7,5 mGy/s, (deseable entre 10 y 30 mGy/s).

	<b>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</b>	Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b>
---	---	--

<b>Capítulo 6. Formulario de datos en mamografía</b>	Página 6 de 13
--	----------------

### MA-11 LINEALIDAD DEL RENDIMIENTO

Tensión nominal 28 Kv

Foco grueso

Distancia foco detector..... cm

Detector utilizado.....

<i>mAs</i>	<i>kV</i>	<i>ms</i>	$\mu\text{Gy}$	$\mu\text{Gy}/\text{mAs}$
25				
50				
80				
100				
125				
160				
200				
250				
320				
400				

Valor medio del rendimiento ( $\mu\text{Gy}/\text{mAs}$ )	
Máxima desviación respecto al valor medio del rendimiento	
Tolerancia: La máxima desviación del rendimiento ( $\mu\text{Gy}/\text{mAs}$ ) respecto de la media no debe exceder de un 10%.	



 <p>S.V.P.R.F. SOCIEDAD VALENCIANA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA Y RADIODIAGNÓSTICA</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 Año 2002</p>
--	---	--

<p>Capítulo 6. Formulario de datos en mamografía</p>	<p>Página 8 de 13</p>
--	-----------------------

### MA-15 INCREMENTOS DE DO POR PASO DEL SELECTOR

<i>Placa nº</i>	<i>Selector</i>	<i>mGy</i>	<i>mAs</i>	<i>DO</i>	$\Delta DO$

El incremento de densidad óptica por escalón debe estar entre 0,10 y 0,20 DO.

### MA-16 COMPENSACIÓN DEL CAE PARA DISTINTAS TENSIONES

Modo de operación CAE .....

Condiciones de referencia					
Foco grueso selector 0		DO ref..... (MA-12)			
Placa nº	kV	mGy	mAs	DO	$\Delta DO$
	25				
	26				
	27				
	28				
	29				
	30				
	31				
Tolerancias					
Las variaciones de DO han de ser $< \pm 0,15$ DO respecto al valor de referencia.					

### MA-17 COMPENSACIÓN DEL CAE PARA DISTINTOS ESPESORES

Modo de operación CAE .....

Condiciones de referencia					
Foco grueso 28 kV		DO ref ..... ( MA-12)			
Placa nº	Espesor	mGy	mAs	DO	$\Delta DO$
	2 cm				
	4,5 cm				
	6 cm				
Tolerancias					
Las variaciones de DO han de ser $< \pm 0,15$ DO respecto al valor de referencia.					

	<b>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</b>	Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b>
---	---	--

Capítulo 6. Formulario de datos en mamografía	Página 10 de 13
---	-----------------

**MA-20 CONTACTO PELÍCULA-PANTALLA**

**MA-21 DIFERENCIAS DE SENSIBILIDAD ENTRE CARTULINAS**

**MA-22 DIFERENCIAS DE ABSORCIÓN ENTRE CHASIS**

**MA-23 ENTRADAS DE LUZ EN LOS CHASIS**

kV=..... selector.....		foco grueso			
<i>ID chasis</i>	<i>Placa nº</i>	<i>mAs</i>	<i>DO</i>	<i>Entrada luz</i>	<i>Contacto</i>
control nº				[ ]sí [ ]no	[ ]bien[ ]mal
control nº					
control nº					
				[ ]sí [ ]no	[ ]bien[ ]mal
				[ ]sí [ ]no	[ ]bien[ ]mal
				[ ]sí [ ]no	[ ]bien[ ]mal
				[ ]sí [ ]no	[ ]bien[ ]mal
				[ ]sí [ ]no	[ ]bien[ ]mal
				[ ]sí [ ]no	[ ]bien[ ]mal
				[ ]sí [ ]no	[ ]bien[ ]mal

$\sigma$ (DO) chasis control	
$mAs_{m\acute{a}x} / mAs_{m\acute{i}n}$	
$DO_{m\acute{a}x} - DO_{m\acute{i}n}$	

**Tolerancia:**  
El intervalo de cargas, expresado en mAs debe estar dentro de un  $\pm 5\%$  para todos los chasis.  
La diferencia máxima de DO entre todos los chasis ha de ser  $< 0,10$  DO.



**MA-28 KERMA EN AIRE EN LA SUPERFICIE DE ENTRADA (KASE)**

**MA-29 DOSIS GLANDULAR MEDIA ESTÁNDAR (DGMs)**

Distancia foco-detector.....cm

kV	28				
Selector	0				
DO					
Base+velo					
mAs					

Kerma en aire en la superficie de entrada (KASE)	mAs <sub>+</sub>	mAs <sub>-</sub>								

CHR					
$g_{PB}$					
DGMs = $g_{PB} \times KASE$					

Valores límite de KASE y DGMs en función de la DO neta (excluyendo base+velo)

DO neta	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8
KASE (mGy)	9	11	13	15	17	19
DGMs (mGy)	1,8	2,3	2,8	3,2	3,6	4,0

Factores de conversión  $g_{PB}$

CHR (mm Al)	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50	0,55	0,60	0,65
$g_{PB}$ (mGy/mGy)	0,149	0,177	0,202	0,223	0,248	0,276	0,304	0,326	0,349

 <p>SVPRF SOCIEDAD VALENCIANA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA VALENCIANA</p>	<b>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</b>	Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b>
---	---	--

Capítulo 6. Formulario de datos en mamografía	Página 13 de 13
---	-----------------

### MA-18 FUERZA DE COMPRESIÓN

### MA-19 ALINEACIÓN DE LA PLACA DE COMPRESIÓN

Lado pared costal		Lado derecho		Lado izquierdo	
Derecha	Izquierda	Pared costal	Pezón	Pared costal	Pezón
cm	cm	cm	cm	cm	cm
Diferencia:		Diferencia:		Diferencia:	
Tolerancia: Desalineación < 5 mm para carga simétrica (en lado pared costal) Desalineación < 15 mm para carga asimétrica (en la dirección del pezón)					

### MA-24 COMPROBACIÓN DEL BRILLO DE LOS NEGATOSCOPIOS

#### Negatoscopio 1

	<i>Pto 1</i>	<i>Pto 2</i>	<i>Pto 3</i>	<i>Pto 4</i>	<i>Pto 5</i>
Brillo					

Máxima diferencia entre distintos puntos (en %)	
Iluminación ambiental	

#### Negatoscopio 2

	<i>Pto 1</i>	<i>Pto 2</i>	<i>Pto 3</i>	<i>Pto 4</i>	<i>Pto 5</i>
Brillo					

Máxima diferencia entre distintos puntos (en %)	
Iluminación ambiental	

#### Tolerancia:

El brillo del negatoscopio debe estar entre 2000 y 6000 cd/m<sup>2</sup> (6500 y 19000 lux)

La máxima diferencia entre distintos puntos del mismo negatoscopio ha de ser < 30%.



**VIGILANCIA DOSIMÉTRICA  
DE PACIENTES,  
TRABAJADORES EXPUESTOS  
Y MIEMBROS DEL PÚBLICO**



 <p>SVPRF SOCIEDAD VALENCIANA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA VALENCIANA</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b></p>
<p>Capítulo 7. Procedimientos de vigilancia dosimétrica de pacientes, trabajadores expuestos y miembros del público</p>		<p>Página 1 de 12</p>

**VIGILANCIA DOSIMÉTRICA DE PACIENTES, TRABAJADORES EXPUESTOS  
Y MIEMBROS DEL PÚBLICO**

 <p>SVPRF SOCIEDAD VALENCIANA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA Y HIGIENE</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b></p>
<p>Capítulo 7. Procedimientos de vigilancia dosimétrica de pacientes, trabajadores expuestos y miembros del público</p>		<p>Página 2 de 12</p>

#### RELACION DE PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD DE VIGILANCIA DOSIMÉTRICA

VG-1	Estimación de la dosis promedio en exploraciones radiológicas simples . . . . .	3
VG-2	Estimación de las dosis en exploraciones complejas . . . . .	5
VG-3	Estimación de dosis en útero en pacientes embarazadas . . . . .	6
VG-4	Vigilancia dosimétrica de los trabajadores expuestos. . . . .	8
VG-5	Verificación de niveles de radiación . . . . .	10
VG-6	Medios materiales necesarios para la realización de los procedimientos . . . . .	12

 <p>SVPRF SOCIEDAD VALENCIANA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA VALENCIANA</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 Año 2002</p>
<p>Capítulo 7. Procedimientos de vigilancia dosimétrica de pacientes, trabajadores expuestos y miembros del público</p>		<p>Página 3 de 12</p>

## VG-1 ESTIMACIÓN DE LA DOSIS PROMEDIO EN EXPLORACIONES RADIOLÓGICAS SIMPLES

### 1.1 Objetivo

- Determinar en cada sala de exploración la dosis promedio en las exploraciones radiológicas indicadas en el RD1976/1999 y establecer valores de referencia de aquellas exploraciones para las que no se han establecido.

### 1.2 Material básico

- Metro y curva del rendimiento del generador de rayos X.

### 1.3 Método experimental

- Se realizará sobre una muestra mínima de 10 pacientes, para cada tipo de exploración indicada en la tabla adjunta.
- Para cada paciente se debe medir y anotar la distancia del foco a la superficie de entrada del paciente (distancia foco-piel, DFP) en el eje central de incidencia del haz.
- Anotar para cada paciente los siguientes datos relativos a la exploración: tensión de disparo y carga expresada en mAs.

### 1.4 Personal

- Técnico para la toma de datos y radiofísico para la evaluación e informe.

### 1.5 Periodicidad

- Anual y cuando por intervención técnica se produzca alguna modificación en el equipo que pueda afectar a la dosis.

### 1.6 Tolerancia

- Para las exploraciones en las que no existen valores de referencia, se establecerán a partir de las medidas realizadas, fijándolas en el percentil 75.
- Para el resto, los resultados en grafía para adultos no han de superar los valores indicados en la siguiente tabla.

 <p>S.V.P.R.F. SOCIEDAD VALENCIANA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA Y RADIODIAGNÓSTICA</p>	<b>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</b>	Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b>
--	---	--

<b>Capítulo 7. Procedimientos de vigilancia dosimétrica de pacientes, trabajadores expuestos y miembros del público</b>	Página 4 de 12
---	----------------

<i>Tipo de exploración</i>	<i>Dosis superficie entrada (DSE) (mGy)</i>
Abdomen AP	10
Columna lumbar AP/PA	10
Columna lumbar L	30
Columna lumbo-sacra L	40
Cráneo AP/PA	5
Cráneo L	3
Mamografía	10
Pelvis AP	10
Tórax L	1,5
Tórax PA	0,3
Dental intraoral	7

### 1.7 Resultados

- La dosis en la superficie de entrada en el eje central, viene dada por:

$$DSE(mGy) = \eta (mGy m^2 /mAs) \times f_r \times \left[ \frac{100}{DFP(cm)} \right]^2 \times Q (mAs)$$

donde:

DSE = Dosis en la superficie de entrada del paciente

$\eta$  = Rendimiento del tubo de rayos X para la tensión de trabajo

$f_r$  = Factor de retrodispersión habitualmente se toma 1,35

DFP = Distancia foco-piel en la superficie de entrada del paciente

Q = Carga de la exploración en mAs

- Si el valor resultante es mayor que el de referencia, se realizarán los controles necesarios para determinar su causa, suspendiéndose provisionalmente la utilización del equipo en caso de que la gravedad de la situación así lo requiera.

### 1.8 Archivo

- Los resultados se archivarán, utilizando el formulario correspondiente.

 <p>SVPRF SOCIEDAD VALENCEÑA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA VALENCIANA</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 Año 2002</p>
<p>Capítulo 7. Procedimientos de vigilancia dosimétrica de pacientes, trabajadores expuestos y miembros del público</p>		<p>Página 5 de 12</p>

## VG-2 ESTIMACIÓN DE LAS DOSIS EN EXPLORACIONES COMPLEJAS

- 2.1 Objetivo
  - Realizar una estimación de la dosis recibida por los pacientes sometidos a exploraciones complejas (combinación de escopia y grafía).
- 2.2 Material básico
  - Sistema de medida de dosis x área.
- 2.3 Método experimental
  - Se utilizará en una muestra mínima de cinco pacientes para el tipo de exploración a estudiar.
  - Se sitúa la cámara de ionización de transmisión a la salida del colimador.
  - A medida que se van realizando la exploración se anotará el tiempo total de escopia y el número de placas realizadas y la tensión utilizada.
  - Se anota el valor de la dosis x área indicado por el electrómetro al finalizar la exploración.
- 2.4 Personal
  - Técnico para la adquisición de los datos y radiofísico para su evaluación e informe.
- 2.5 Periodicidad
  - Anual y cuando por intervención técnica se produzca alguna modificación en el equipo que pueda afectar a la dosis.
- 2.6 Tolerancia
  - No existen valores de referencia.
- 2.7 Resultados
  - Como resultado se tomará el valor medio de los valores de dosis x área obtenidos.
  - Dado que no existe un valor de referencia, el resultado que se obtenga la primera vez que se realice se tomará como valor de referencia.
- 2.8 Archivo
  - Los resultados se archivarán, utilizando el formulario correspondiente.

 <p>SVPRF SOCIEDAD VALENCIANA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA Y RADIODIAGNÓSTICA</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 Año 2002</p>
<p>Capítulo 7. Procedimientos de vigilancia dosimétrica de pacientes, trabajadores expuestos y miembros del público</p>		<p>Página 6 de 12</p>

### VG-3 ESTIMACIÓN DE DOSIS EN ÚTERO EN PACIENTES EMBARAZADAS

#### 3.1 Objetivo

- Realizar una estimación de la dosis recibida en el útero, cuando a una paciente embarazada se le haya realizado una exploración radiológica.

#### 3.2 Material básico

- Metro, curva del rendimiento del generador de rayos X, programa de cálculo de dosis en órganos.

#### 3.3 Método experimental

- Utilizando el formulario correspondiente, el radiólogo encargado de la sala en donde se ha realizado la exploración, rellenará los datos indicados y solicitará al Servicio o Unidad de Protección Radiológica (SPR) el estudio de la dosis en útero.
- Con dichos datos el SPR, determinará la dosis a la entrada en eje central para cada irradiación, según el procedimiento VG-1, o el producto dosis x área, de acuerdo con el VG-2, y mediante un programa de cálculo de dosis en órganos, se determinará la dosis en el útero.

#### 3.4 Personal

- Radiólogo para la toma de datos y radiofísico para la evaluación e informe.

#### 3.5 Periodicidad

- A petición del facultativo médico que haya realizado o prescrito la exploración.

#### 3.6 Tolerancia

- No están definidas.

#### 3.7 Resultados

- El SPR emitirá un informe de la dosis recibida en el útero dirigido al radiólogo que realizó la exploración, que lo hará constar en la historia clínica de la paciente y al mismo tiempo lo informará al médico que ha prescrito la exploración.
- La irradiación de una persona embarazada, plantea el problema de las medidas a adoptar después del examen por los posibles riesgos que lleva consigo. En el documento de la referencia [8] se analiza la problemática y se dan sugerencias sobre el modo de actuación.

 <p>SVPRF SOCIEDAD VALENCIANA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA VRADEFÉCA</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b></p>
<p>Capítulo 7. Procedimientos de vigilancia dosimétrica de pacientes, trabajadores expuestos y miembros del público</p>		<p>Página 7 de 12</p>

### 3.8 Archivo

- Los resultados se archivarán, utilizando el formulario correspondiente.
- El resultado de la dosis recibida constará en la historia clínica de la paciente.

 <p>SOCIEDAD VALENCIANA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA I·R·A·D·I·O·L·O·G·I·C·A</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 Año 2002</p>
<p>Capítulo 7. Procedimientos de vigilancia dosimétrica de pacientes, trabajadores expuestos y miembros del público</p>		<p>Página 8 de 12</p>

#### VG-4 VIGILANCIA DOSIMÉTRICA DE LOS TRABAJADORES EXPUESTOS

##### 4.1 Objetivo

- Determinar las dosis de radiación que como consecuencia de su trabajo recibe el personal expuesto a radiaciones ionizantes.

##### 4.2 Material básico

- Dosímetros de termoluminiscencia de solapa y muñeca.

##### 4.3 Método experimental

- Los trabajadores expuestos a radiaciones ionizantes estarán clasificados en función de las condiciones en que se realiza su trabajo en dos categorías. Aquellos más expuestos que puedan llegar a recibir una dosis anual superior a 3/10 de alguno de los límites de dosis se clasificarán como trabajadores expuestos de categoría A. Aquellos para los que sea muy improbable superar dichos valores se clasificarán como trabajadores expuestos de categoría B. Para la realización de la vigilancia individual de ambas categorías de trabajadores expuestos se utilizarán dosímetros individuales de solapa.
- Aquellos trabajadores para los que sea muy improbable que superen los límites de dosis para el público se considerarán trabajadores no expuestos y no se realizará ninguna vigilancia dosimétrica individual.
- Cuando exista el riesgo de que algún trabajador expuesto alcance en un año los 3/10 del límite de dosis para las extremidades, utilizará un dosímetro de muñeca.
- Estos dosímetros son leídos con una periodicidad mensual por un Servicio de Dosimetría Personal, autorizado expresamente por el Consejo de Seguridad Nuclear.

##### 4.4 Personal

- La evaluación de los resultados será realizada por el Jefe del Servicio de Protección Radiológica.

##### 4.5 Periodicidad

- Los dosímetros se utilizarán de manera continua durante la jornada laboral y la lectura de la dosis se realizará con periodicidad mensual.

##### 4.6 Tolerancia

- No procede. Los valores de dosis recibidas por el personal expuesto han de ser tan bajos como razonablemente sea posible e inferiores a los límites de dosis legalmente establecidos.

 <p>SVPRF SOCIEDAD VALENCEANA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA VALENCIANA</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b></p>
<p>Capítulo 7. Procedimientos de vigilancia dosimétrica de pacientes, trabajadores expuestos y miembros del público</p>		<p>Página 9 de 12</p>

#### 4.7 Resultados

- El Servicio de Dosimetría Personal suministrará los resultados de sus medidas mensualmente al Servicio de Protección Radiológica o a la persona que el titular de la instalación designe.
- El Servicio de Protección Radiológica, o la persona en quien delegue el titular de la instalación, es responsable de informar puntualmente a los trabajadores expuestos de los resultados de sus lecturas dosimétricas.
- Se establece un nivel de registro de la dosis mensual de 0,1 mSv. Cuando la dosis sea inferior, se registrará como fondo.
- Si la dosis mensual resultante a cuerpo entero resulta mayor de 1,6 mSv o la de extremidades mayor de 40 mSv, desde el SPR se informará al titular de la instalación y se investigará el motivo de dicho valor.
- Si la dosis mensual o la dosis acumulada anual a cuerpo entero o la de extremidades resultara superior o igual al límite anual de dosis correspondiente, el titular de la instalación lo notificará al trabajador, al Consejo de Seguridad Nuclear y al servicio de prevención. Las condiciones posteriores de exposición se someterán a lo establecido por dicho servicio de prevención.

#### 4.8 Archivo

- Los resultados de las lecturas mensuales, son almacenados por el SPR en el historial dosimétrico del trabajador.

 <p>SVPRF SOCIEDAD VALENCIANA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA Y RADIODIAGNÓSTICA</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 Año 2002</p>
<p>Capítulo 7. Procedimientos de vigilancia dosimétrica de pacientes, trabajadores expuestos y miembros del público</p>		<p>Página 10 de 12</p>

## VG-5 VERIFICACIÓN DE NIVELES DE RADIACIÓN

### 5.1 Objetivo

- Determinar los niveles de radiación en los puestos de trabajo y en aquellos lugares accesibles al público y trabajadores.

### 5.2 Material básico

- Detector de dosis con cámara de ionización con un rango de energía para fotones que alcance al menos 25 keV y una exactitud de respuesta de  $\pm 15\%$ , capaz de medir una tasa de dosis del orden del  $\mu\text{Sv/h}$  o una dosis integrada en el rango del  $\mu\text{Sv}$ .
- Maniquí que simule al paciente: puede ser un cubo de agua lleno en sus dos terceras partes.
- Plano de la sala de rayos X a verificar.
- Carga de trabajo semanal expresada en kV y mA x min.

### 5.3 Método experimental

- Para las medidas en barreras primarias, ábrase el colimador a su máxima apertura y sitúese el tubo a la distancia foco-placa usual de trabajo.
- Para las medidas en barreras secundarias, sitúese el maniquí en la posición normalmente ocupada por el paciente, ábrase el colimador a su máxima apertura y sitúese el tubo a la distancia foco-placa usual de trabajo.
- Selecciónese la máxima tensión habitual utilizada en las exploraciones que se realicen en la sala a verificar, un tiempo de disparo suficientemente largo para que la respuesta del detector se estabilice y una corriente que permita que se puedan realizar 10 disparos consecutivos (si esto no es posible por las características del tubo de rayos X disminúyase la tensión de disparo). Anótese la técnica de disparo utilizada.
- Con el detector de dosis en medida de tasa de dosis, se debe situar en el punto en que se quiera determinar el nivel de radiación y efectúese una exposición, anotando el valor de la tasa de dosis obtenida.
- Repítase el proceso para cada punto de medida.
- En el caso de que el equipo de rayos X no permita la utilización de los tiempos de disparo necesarios para obtener una respuesta adecuada del detector, se deben hacer las medidas en dosis acumulada, repitiendo el número de disparos necesario para que el resultado obtenido sea significativo.

 <p>SVPRF SOCIEDAD VALENCIANA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA VALENCIANA</p>	<b>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</b>	Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b>
---	---	--

<b>Capítulo 7. Procedimientos de vigilancia dosimétrica de pacientes, trabajadores expuestos y miembros del público</b>	Página 11 de 12
---	-----------------

#### 5.4 Personal

- Técnico para las medidas, radiofísico para evaluación e informe.

#### 5.5 Periodicidad

- Anual y cuando se modifiquen las condiciones y/o exploraciones en la sala de rayos X.

#### 5.6 Tolerancia

- La dosis estimada en cada una de las zonas verificadas, deberá ser menor que el límite de dosis correspondiente al tipo de área, de acuerdo con la siguiente tabla:

Área	Límite anual de dosis (mSv)
Zona de libre acceso	1
Zona vigilada	6
Zona controlada	20

#### 5.7 Resultados

- La dosis anual resultante  $D_A$  viene dada por:

$$D_A (mGy) = \dot{D} (mGy / h) \times \frac{Q_S (mAs / sem) \times 50 sem}{I (mA) \times 3600 (s / h)}$$

donde:

$\dot{D}$  = Tasa de dosis medida en mGy/h

$Q_S$  = Carga de trabajo semanal en mAs

$I$  = Intensidad en mA utilizada en el disparo

- Si se supera el valor de tolerancia, la instalación se dejará de utilizar hasta que se determine y solucione la causa de la anomalía.

#### 5.8 Archivo

- Los resultados de la verificación, serán almacenados por el Servicio de Protección Radiológica, utilizando el formulario correspondiente.

 <p>S V P R F SOCIEDAD VALENCIANA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA Y RADIODIAGNÓSTICA</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO</p>	<p>Edición: 1 Revisión: 0 <b>Año 2002</b></p>
<p>Capítulo 7. Procedimientos de vigilancia dosimétrica de pacientes, trabajadores expuestos y miembros del público</p>		<p>Página 12 de 12</p>

#### **VG-6 MEDIOS MATERIALES NECESARIOS PARA LA REALIZACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS**

- Cinta métrica.
- Dosímetros de termoluminiscencia de solapa y muñeca.
- Sistema de medida de dosis x área.
- Programa informático para el cálculo de dosis en órganos en radiología convencional y TAC.
- Detector de dosis con cámara de ionización con un rango de energía para fotones que alcance al menos 25 keV y una exactitud de respuesta de  $\pm 15\%$ , capaz de medir una tasa de dosis del orden del  $\mu\text{Sv/h}$  o una dosis integrada en el rango del  $\mu\text{Sv}$ .





PROCEDIMIENTOS DE CONTROL  
DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO

Edici3n: 1  
Revisi3n: 0  
Año 2002

Capítulo 7. Formulario de toma de datos de la vigilancia  
dosimétrica

Página 2 de 2

**VG-1, 2 Y 3. ESTIMACI3N DE DOSIS A PACIENTES**

Observaciones										
Producto dosis x área (cGy×cm <sup>2</sup> )										
mAs										
kV										
Distancia foco-paciente (cm)										
Exploraci3n										

Observaciones

# ANEXO

---

## DEFINICIÓN DE TÉRMINOS UTILIZADOS



## DEFINICIÓN DE TÉRMINOS UTILIZADOS

### Desviación

Porcentaje de la diferencia entre una medida individual  $V_i$  y el valor seleccionado ó nominal  $V_{nom}$

$$Desviación (\%) = \frac{V_i - V_{nom}}{V_{nom}} \times 100$$

### Reproducibilidad

Capacidad de un equipo para proporcionar un haz de iguales características siempre que se vuelvan a seleccionar idénticos parámetros.

### Variación

Discapacidad de un equipo para mantener invariables las características de los parámetros que no se alteran, al cambiar un parámetro dado y su característica asociada.

### Máxima variación respecto de la media

Porcentaje de la máxima diferencia de una serie de medidas individuales  $V_i$ , respecto de su valor medio  $V_{med}$

$$Máxima Variación (\%) = \frac{|V_i - V_{med}|_{max}}{V_{med}} \times 100$$

Esta magnitud se utilizará para cuantificar tanto la reproducibilidad como la variación.



# BIBLIOGRAFÍA

---



## BIBLIOGRAFÍA

1. Real Decreto 1976/1999, de 23 de diciembre (BOE núm. 311 de 29 diciembre de 1999) por el que se establecen los criterios de calidad en radiodiagnóstico. 1999.
2. Sociedad Española de Física Médica y Sociedad Española de Protección Radiológica. *Protocolo español de control de calidad en radiodiagnóstico*. 1996.
3. Real Decreto 783/2001 (BOE de 26 julio de 2001). *Reglamento sobre protección sanitaria contra las radiaciones ionizantes*. 2001.
4. The Hospital Physicists' Association. *Quality assurance measurements in diagnostic radiology*. Conference report series-29. 1979.
5. Commission of the European Communities. *European protocol for the quality control of the physical and technical aspects of mammography screening*. EUR 14821. 3rd edition. 2001.
6. Commission of the European Communities. *European guidelines on Quality Criteria for Computed Tomography*. EUR 16262. 1999.
7. Commission of the European Communities. *European protocol on dosimetry in mammography*. EUR 16263. 1996.
8. Comisión de las Comunidades Europeas. *Guía para la protección del feto y los niños pequeños irradiados debido a la exposición médica de sus progenitores*. Protección radiológica 100. 1999.
9. Institution of Physics and Engineering in Medicine and Biology. *Measurement of the Performance of Diagnostic X-Ray Systems Used in Medicine. Part I. X-Ray Tubes and Generators*. Second Edition. Report nº 32. 1995.
10. Institution of Physics and Engineering in Medicine and Biology. *Measurement of the Performance of Diagnostic X-Ray Systems Used in Medicine. Part II. X-Ray Image Intensifier Television Systems*. Second Edition. Report nº 32. 1996.

11. The Institute of Physics and Engineering in Medicine. *Measurement of the Performance of Diagnostic X-Ray Systems Used in Medicine. Part IV. X-Ray Intensifying Screens, Processors and Automatic Exposure Control Systems*. Second Edition. Report n° 32. 1996.
12. The Institution of Physics and Engineering in Medicine and Biology. *Measurement of the Performance of Diagnostic X-Ray Systems Used in Medicine. Part VI. X-Ray Image Intensifier Fluorography Systems*. Second Edition. Report n° 32. 1995.
13. The Institute of Physical Sciences in Medicine. *Quality Assurance in Dental Radiology*. Report n° 67. 1991.
14. The Institute of Physical Sciences in Medicine. *The Commissioning and Routine Testing of Mammographic X-Ray Systems*. Second edition. Report n° 59. 1994.
15. The Institute of Physics and Engineering in Medicine. *Recommended Standards for the Routine Performance Testing of Diagnostic X-Ray Imaging Systems*. Report n° 77. 1997.
16. American College of Radiology. *Mammography quality control*. 1992.
17. RSNA. *Syllabus: A categorical course in physics: technical aspects of breast imaging*. November 1994.
18. Droege RT and Morin RL. "A practical method to measure the MTF of CT scanners". *Med. Phys.* 9, 758-760. 1982.
19. Consejo de Seguridad Nuclear. *Aspectos técnicos de seguridad y protección radiológica de instalaciones médicas de rayos x para diagnóstico*. Guía de Seguridad n° 5.11. 1990.