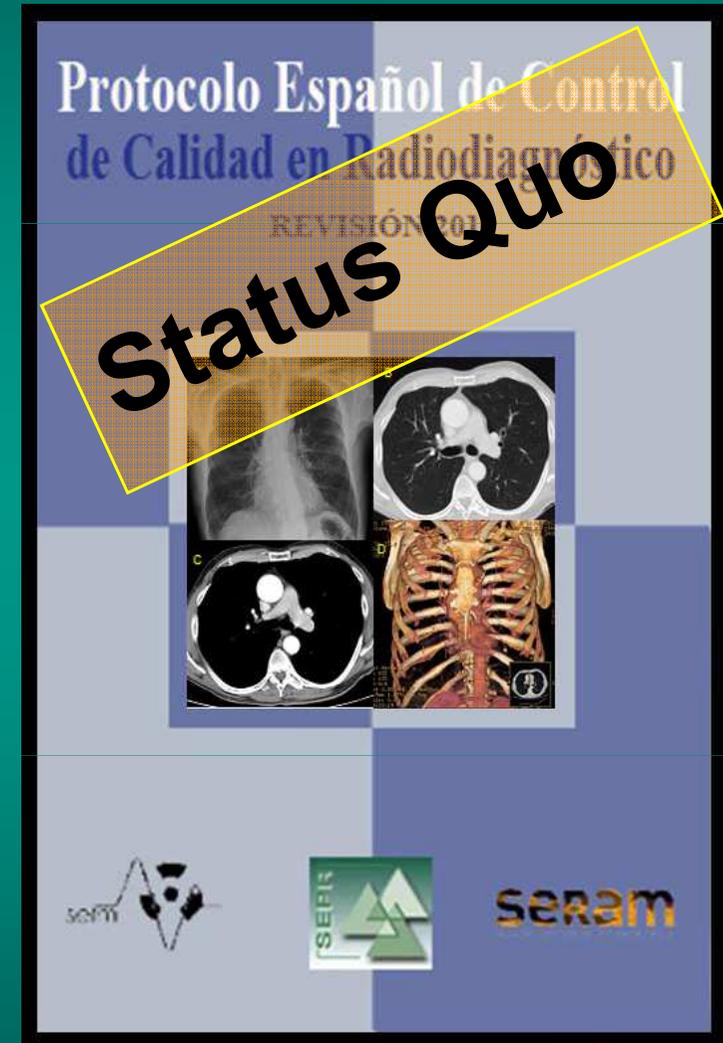


## Problemas de aplicación.

Recursos Materiales y humanos en Servicios de Radiofísica Hospitalaria y/o Servicios de Protección radiológica.



Manuel Alonso Díaz. Ricardo Torres Cabrera. Francisco Carrera Magariño. Margarita Chevalier de Río. Amparo Esteban Peris. José Antonio Miñano Herrero. Santiago Miquélez Alonso. Juan José Morant Echevarne. Carlos Otero Martínez. Pedro Ruiz Manzano.

## 1. EQUIPOS DE GRAFÍA

**PECCRD 2002:**

**33 pruebas (Esenciales: 13 Anual; 2 Inicial)**

**PECCRD 2011:**

**39 pruebas (Esenciales: 15 Anual; 5 Inicial)**

**Eliminación:** Movimiento tomográfico. Mesa radiográfica. Radiación de fuga, Tamaño de focos...

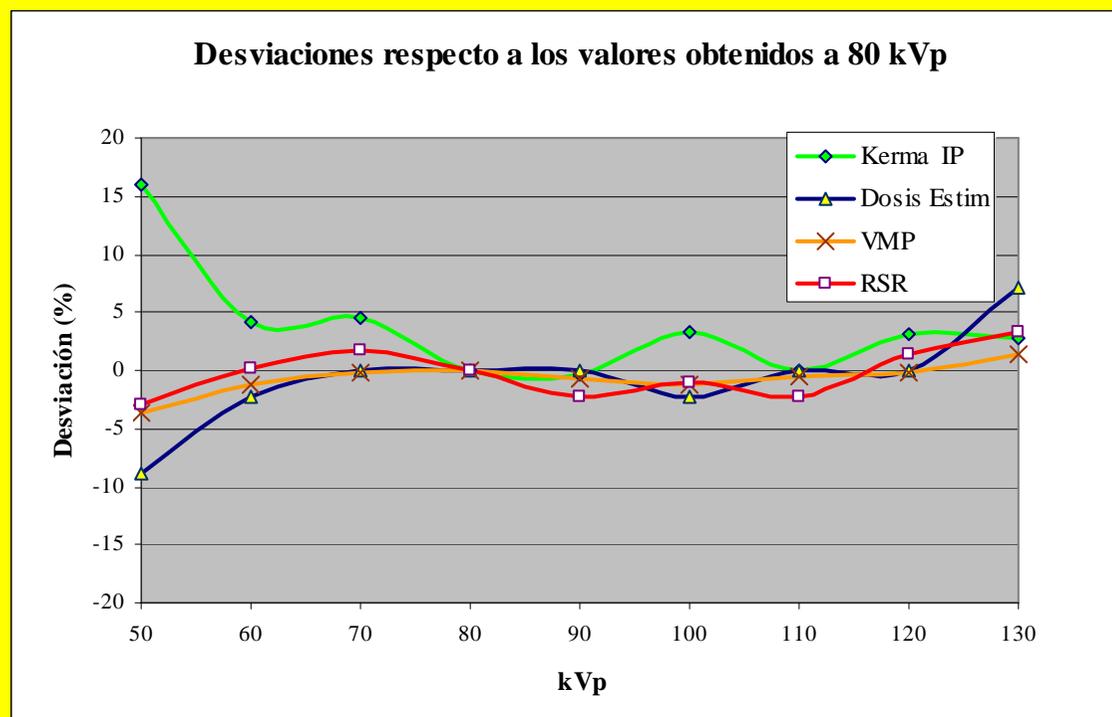
**Añadido:** Sistemas digitales de registro de panel plano.



**No supone un gran incremento sobre las pruebas que se hacían.  
En SRFH y/o SPR: Parecidos medios humanos y materiales .**

## 1. EQUIPOS DE GRAFÍA

**Control automático de la exposición (CAE) en sistemas digitales.**  
 Dosis en el receptor de imagen estimada a través del índice de exposición del sistema (imágenes procesadas en las condiciones de verificación de la calibración del indicador de dosis del detector) o RSR en imágenes preprocesadas.



$$\Delta DE \leq 9 \%$$



$$\Delta RSR \leq 3.5 \%$$

$$\Delta KAD = +5 \%$$

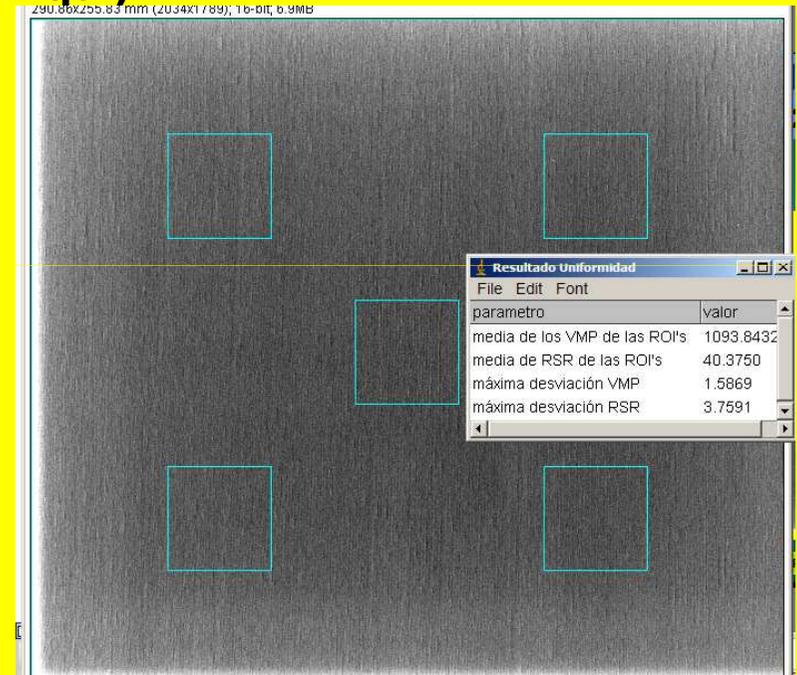
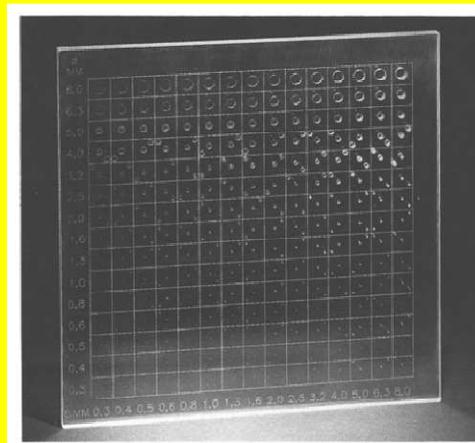
$$\rightarrow \Delta DE = +5,3 \%$$

$$\rightarrow \Delta RSR = +1,9 \%$$

## 1. EQUIPOS DE GRAFÍA

### Sistemas digitales de registro de panel plano.

Imágenes preprocesadas. Uniformidad (Macro de IJ), Calibración del indicador de dosis del detector, Función respuesta, Ruido..... Sencillas y rápidas. Contrate tamaño del detalle (maniquí)



## 2. EQUIPOS FLUOROSCÓPICOS

**PECCRD 2002:**

**39 pruebas (Esenciales: 20 Anual; 4 Trimestral)**

**PECCRD 2011:**

**27 pruebas (Esenciales: 14 Anual; 3 Inicial)**

**Eliminación:** Señal de video, unificación de pruebas convencionales-digitales.

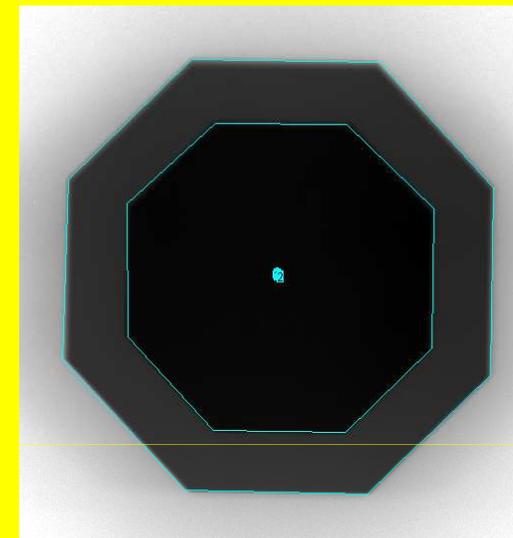
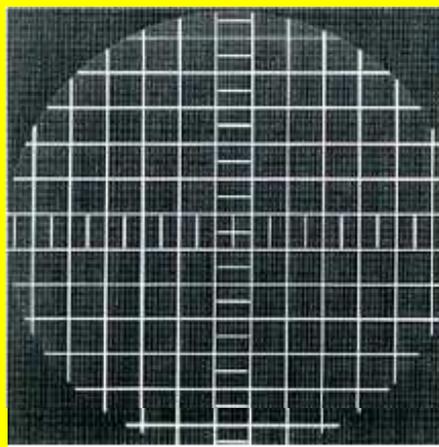
**Añadido:** Verificación de los sistemas de indicación de dosis a paciente (PDA, K).

**No supone un gran incremento sobre las pruebas que se hacían.  
En SRFH y/o SPR: Parecidos medios humanos y materiales .**

## 2. EQUIPOS FLUOROSCÓPICOS

### Pruebas geométricas: Convencionales y planos rectangulares

Campo radiación  
Área visualizada  
Diámetro nominal



**CAI: Tasa de dosis (paciente, entrada II), dosis por imagen.**  
Referencias internacionales de valores de dosis por imagen.  
Tasa al paciente (normal y máxima) según borrador criterios de aceptabilidad ..... (CE Protección Radiológica nº 91).

## 3. EQUIPOS DE MAMOGRAFÍA ANALÓGICA

### **Mamografía analógica.**

**Negatoscopios, cartulinas y chasis y procesadoras.  
Tolerancias para la CHR.**

**Prácticamente igual.**

**No supone un gran incremento sobre las pruebas que se hacían.  
En SRFH y/o SPR: Parecidos medios humanos y materiales .**

### 3. EQUIPOS DE MAMOGRAFÍA DIGITAL

#### PECCRD 2008:

25 pruebas (Esenciales: 22 Anual; 2 semestral; 3 inicial)

#### PECCRD 2011:

36 pruebas (Esenciales: 18 Anual; 0 semestral; 6 inicial)

Revisión y actualización del Protocolo de mamografía digital. DR y CR.

Tolerancias para la CHR.

Ajuste del CAE:  $DG < 3$  mGy para maniquí de 5 cm de PMMA.

Umbral de contraste objeto de 0,1 mm  $\varnothing < 1,68$   $\mu$ m. CDMAM.

Tiempo de exposición para maniquí estándar  $< 2$  s.

Compensación del CAE:  $RCR > RCR$  límite.

Pruebas del detector (Función respuesta, Ruido, Uniformidad ...)

**No supone un gran incremento sobre las pruebas que se hacían gracias a ciertas aplicaciones que facilitan el análisis.**

**En SRFH y/o SPR: Parecidos medios humanos y materiales .**

### 3. EQUIPOS DE MAMOGRAFÍA DIGITAL

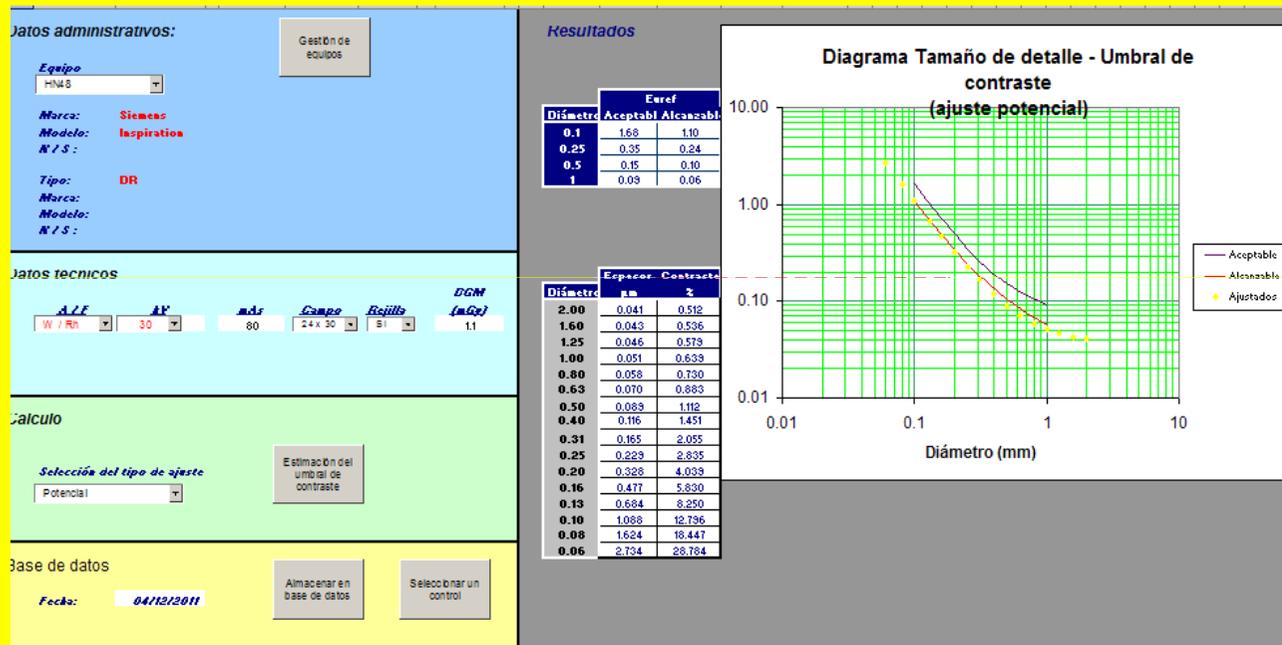
#### Ajuste INICIAL del CAE con CDMAM

Umbral de contraste objeto de 0,1 mm Ø < 1,68 µm. (Contraste < 23%) y DG < 3 mGy

Analizado por observadores humanos (tedioso y casi inviable)

Software Artinis, EUREF, ERICA y CDCOM (factores a humano....)

“TCDD mamó t.xls” Santiago Miquelez (Gracias compañero)



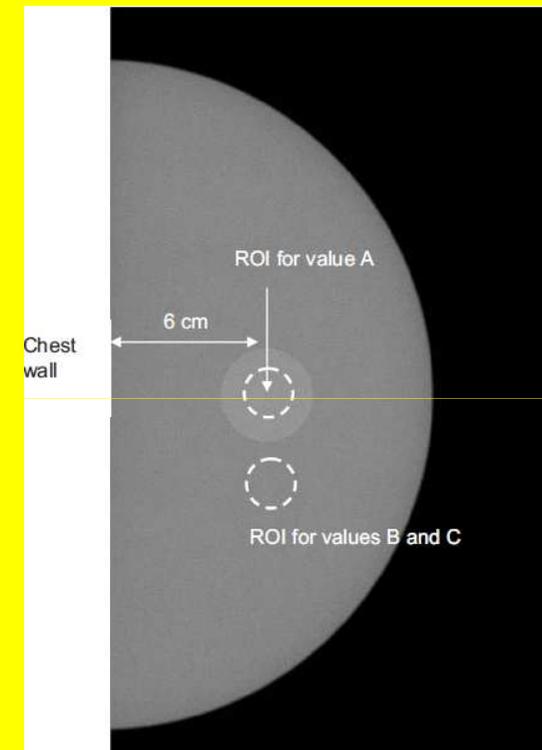
### 3. EQUIPOS DE MAMOGRAFÍA DIGITAL

#### Ajuste INICIAL del CAE (sin CDMAM)

IAEA 2011: QUALITY ASSURANCE PROGRAMME FOR DIGITAL MAMMOGRAPHY  
SDNR (diferencia de señal frente al ruido  $\approx$  RCR)

TABLE 13. ACCEPTABLE AND ACHIEVABLE VALUES FOR SDNR USED FOR AEC EVALUATION:  
0.2 mm THICK ALUMINIUM CONTRAST OBJECT<sup>a</sup>

System	PMMA thickness (mm)					
	20		45		70	
	Acceptable	Achievable	Acceptable	Achievable	Acceptable	Achievable
Agfa CR (MM3.0)	13.8	20.1	12.4	18.0	10.8	15.8
Agfa CR (HM5.0)	10.2	15.0	8.9	13.0	8.0	11.7
Fuji CR	9.8	14.2	8.8	12.8	7.7	11.2
Fuji Amulet	6.1	8.7	5.5	7.8	4.8	6.8
GE 2000D	8.9	12.9	7.9	11.5	6.9	10.0
GE DS	8.9	12.9	7.9	11.5	6.9	10.0
GE Essential	12.7	18.4	11.3	16.5	9.9	14.4
Hologic Selenia	4.8	7.0	4.3	6.3	3.8	5.5
IMS Giotto	7.8	11.3	7.0	10.1	6.1	8.8
Carestream CR (M2 plate)	9.5	13.9	8.5	12.5	7.5	10.9
Carestream CR (M3 plate)	11.7	17.0	10.2	14.8	9.1	13.3
Konica CR (RP-6M)	11.4	16.6	10.2	14.8	8.9	13.0
(RP-7M)	8.7	12.8	7.8	11.4	6.8	10.0
(CP-1M)	6.6	9.5	5.9	8.5	5.1	7.5
Planmed Nuance	6.3	9.1	5.0	7.2	4.3	6.2
Sectra D40	3.6	5.3	3.2	4.7	2.8	4.1



### 3. EQUIPOS DE MAMOGRAFÍA DIGITAL

**¿Todos los sistemas CR van a cumplir con los tres criterios descritos para el ajuste del CAE?**

**DG < 3 mGy para maniquí de 5 cm de PMMA.**

**Umbral de contraste objeto de 0,1 mm Ø < 1,68 µm.  
CDMAM o SDNR de IAEA.**

**Tiempo de exposición para maniquí estándar < 2 s.**

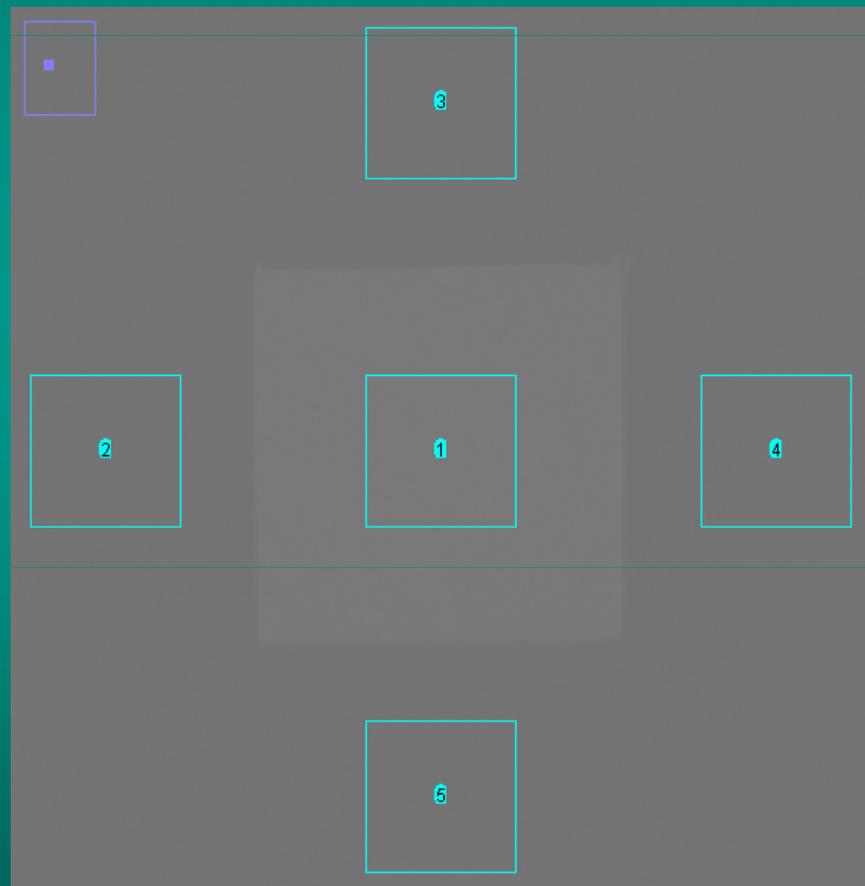
### 3. EQUIPOS DE MAMOGRAFÍA DIGITAL

Compensación CAE:  $RCR > RCR$  límite

$$RCR = \frac{|VMP_{Al} - VMP_F|}{\sqrt{\frac{(DTP_{Al}^2 + DTP_F^2)}{2}}}$$

Valores linealizados?

Macros IJ para compensación, uniformidades y remanencia (MD016, MD024, MD025 y MD035)



## 4. EQUIPOS DENTALES

**Intraorales.**

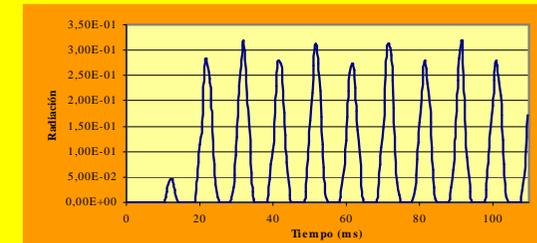
**PECCRD 2002:**

**9 pruebas (Esenciales: 7 Anual; 1 inicial)**

**PECCRD 2011:**

**15 pruebas (Esenciales: 8 Anual; 5 inicial)**

**Añadido:** Calidad de imagen en sistemas digitales, Sistemas convencionales de registro y almacenamiento y Dosimetría.



**Panorámico y Cefalométricos. 13 pruebas.**

**TC de Haz Cónico. 19 pruebas.**

**No supone un gran incremento sobre las pruebas que se hacían.  
En SRFH y/o SPR: Parecidos medios humanos y materiales .  
Aprender equipamiento nuevo...**

## 5. EQUIPOS DE TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA

**PECCRD 2002:**

**19 pruebas (Esenciales: 9 Anual; 2 semestral)**

**PECCRD 2011:**

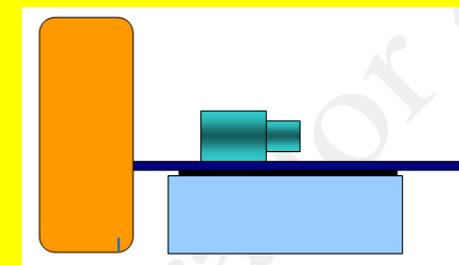
**20 pruebas (Esenciales: 11 Anual; 1 inicial)**

**Adaptación a Multicortes y Modulación:**

Protocolo IMPACT.

Sistemas de modulación de dosis.

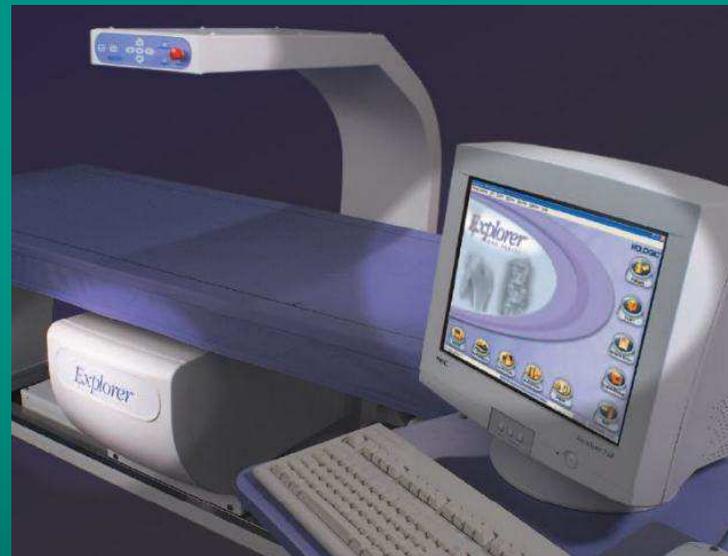
Dosimetría. Inicialmente: CTDI aire y CTDI<sub>w</sub>. Anual CTDI aire.



**No supone un gran incremento sobre las pruebas que se hacían.  
En SRFH y/o SPR: Parecidos medios humanos y materiales .**

## 6. EQUIPOS DE DENSITOMETRÍA ÓSEA

Exactitud de las medidas de densidad mineral ósea. 1 prueba.



No supone un gran incremento sobre las pruebas que se hacían.  
En SRFH y/o SPR: Parecidos medios humanos y materiales .  
Aprender equipamiento nuevo...

## 7. SISTEMAS DE REGISTRO NO INTEGRADOS

**Sistemas convencionales de registro y almacenamiento en equipos de grafía: Cuartos oscuros, Almacenes de películas, Cartulinas y chasis, Procesadoras.**

**Digitalizadores de películas.**

**Sistemas de CR (mas desarrollado).**

2002: 16 pruebas

(4 esencial anual y 4 esencial semestral)

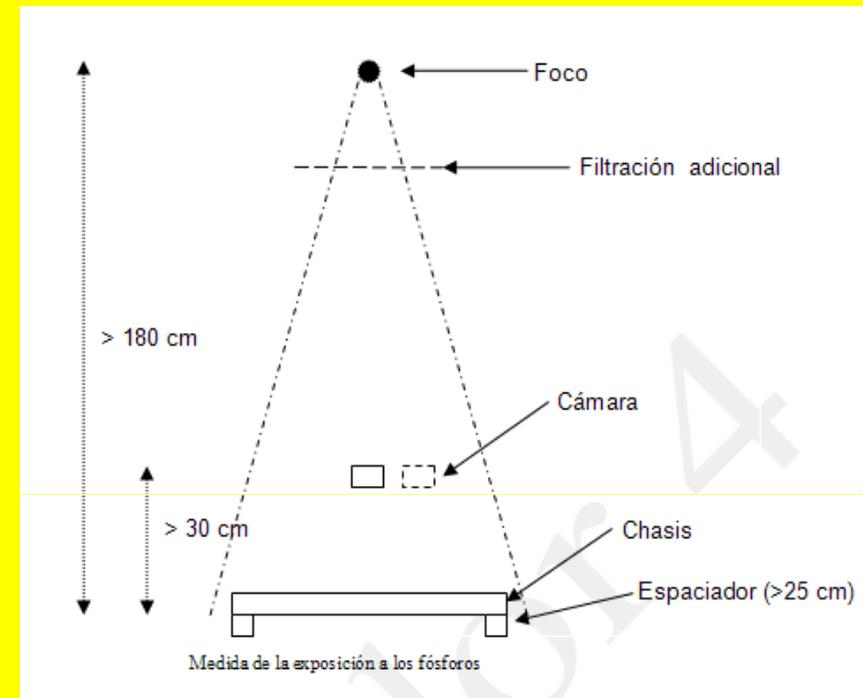
2011:14 pruebas

(8 esencial anual)

Detector, Calidad de imagen

Parámetros geométricos

**Impresoras.**



**No supone un gran incremento sobre las pruebas que se hacían.  
En SRFH y/o SPR: Parecidos medios humanos y materiales .**

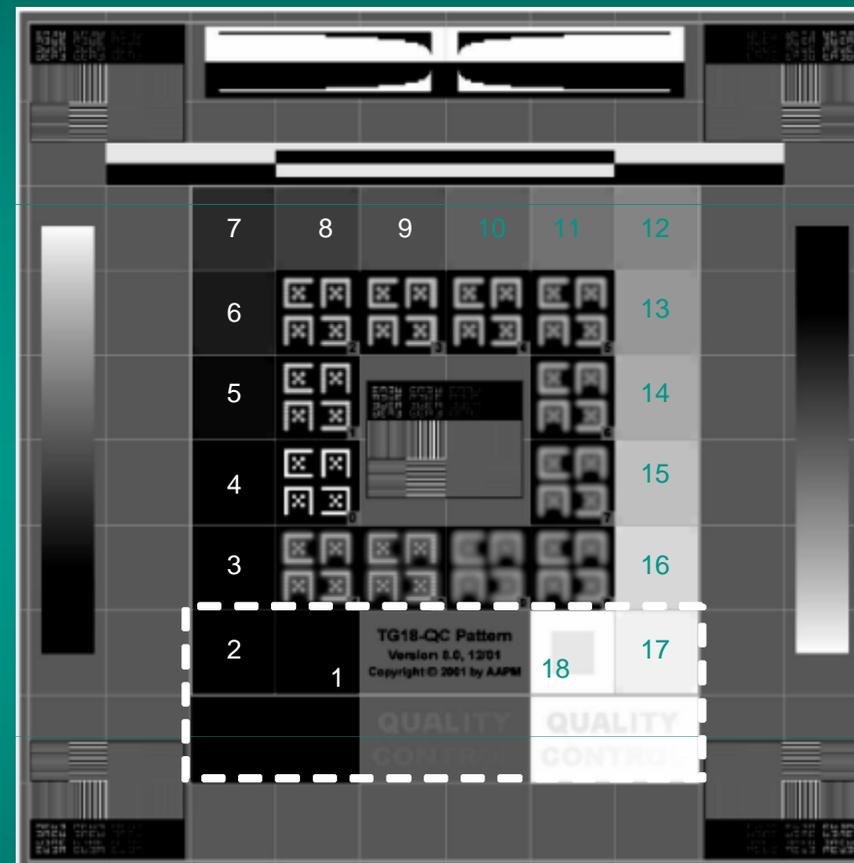
## 8. SISTEMAS DE VISUALIZACIÓN

**Negatoscopios (casi igual).**

**Monitores (mas desarrollado).**

**PECCRD 2002: 9 pruebas  
(3 esencial anual y 6 esencial  
semestral)**

**PECCRD 2011: 9 pruebas  
(5 esencial anual)**



TG-18 QC

**No supone un gran incremento sobre las pruebas que se hacían.  
En SRFH y/o SPR: Parecidos medios humanos y materiales .**

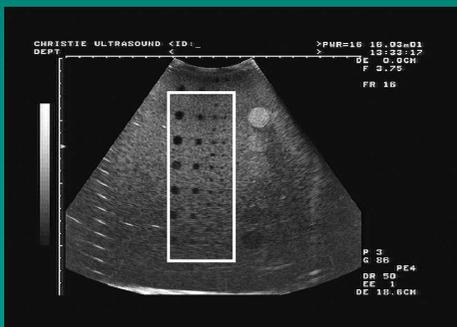
## 9. SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO DE IMÁGENES (PACS)

Parámetros geométricos. 7 pruebas (2 esencial inicial).



No supone un gran incremento sobre las pruebas que se hacían.  
En SRFH y/o SPR: Parecidos medios humanos y materiales .

## EQUIPOS DE ECOGRAFÍA Y DE RESONANCIA MAGNÉTICA



**En la mayoría de los SRFH y/o SPR:**

**Necesidad de medios humanos y materiales.**

**Necesidad de formación del personal.**

**Problemática en la aplicación (convencer a los facultativos, a los gerentes y a las autoridades sanitarias de la necesidad del CC, incluso convencer a nosotros mismos).**

**Poca experiencia a nivel nacional, especialmente en RMN.**

Carlos Otero Martínez. Manuel Alonso Díaz. Carmen Escalada Pastor. Ana Paula Millán Armengol.

Ricardo Torres Cabrera. Santiago Miquélez Alonso. Gonzalo Andrés Araya Rojas. Carles Falcón Falcón .

## RELACIÓN CON LOS ESPECIALISTAS MÉDICOS.....

**Los SRFH y/o SPR tenemos generalmente una relación fluida con los servicios médicos.**

**Los servicios médicos han asimilado bien nuestras funciones y las demandan como parte de las actividades de sus servicios.**

**Cada vez mas, somos requeridos para asesorar, formar, solucionar problemas y/o buscar soluciones... Las labores asociadas a la Protección Radiológica han favorecido estas relaciones.**

**Nuestros informes son tenidos en cuenta por los servicios médicos, por los servicios de electromedicina, por las EVAT, por los gerentes...**

**Carlos Otero Martínez. Manuel Alonso Díaz. Carmen Escalada Pastor. Ana Paula Millán Armengol.**

**Ricardo Torres Cabrera. Santiago Miquélez Alonso. Gonzalo Andrés Araya Rojas. Carles Falcón Falcón .**

**“No tenemos medios; por lo tanto, habrá que pensar.” Ernest Rutherford.**

**“Donde todos piensan igual, ninguno piensa mucho.” Walter Lippmann.**

