



Principales características del sistema SYNAPSE CWM DOSE



FUJIFILM

ÍNDICE

1.1.	DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ‘CWM DOSE’	3
1.2.	PRINCIPALES FUNCIONALIDADES Y CAPACIDADES DE ‘CWM DOSE’	3
1.2.1.	GESTIÓN INTEGRAL DE LA INFORMACIÓN DOSIMÉTRICA	4
1.2.2.	ADQUISICIÓN Y CAPTURA DE DATOS DOSIMÉTRICOS	4
1.2.3.	INTEGRACIÓN VERSÁTIL	5
1.2.4.	SISTEMA DE ALERTAS	5
1.2.5.	HISTORIAL DOSIMÉTRICO Y DOSIMETRÍA OCUPACIONAL	5
1.2.6.	AUDITORÍA Y SEGURIDAD	5
1.2.7.	EXPORTACIÓN Y MONITOREO	5
1.2.8.	MÓDULOS AVANZADOS	5
1.3.	ARQUITECTURA DEL SISTEMA Y ESCALABILIDAD	6
1.4.	ACCESO Y GESTIÓN DE USUARIOS.....	7
2.	ANÁLISIS GRÁFICO EN TIEMPO REAL.....	7
2.1.	TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA.....	8
2.2.	MEDICINA NUCLEAR.....	8
2.3.	INTERVENCIONISMO Y FLUOROSCOPIA	9
2.4.	RADIOLOGÍA CONVENCIONAL.....	9
2.5.	MAMOGRAFÍA.....	9
2.6.	RESONANCIA MAGNÉTICA	9

1.1. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ‘CWM DOSE’

CWM Dose es una solución robusta y versátil diseñada para la justificación, optimización, identificación, comunicación, registro y análisis de indicadores dosimétricos y parámetros de adquisición para las modalidades de imagen que utilizan radiación ionizante para la generación de la imagen.

El producto tiene como objetivo principal dar respuesta a las exigencias regulatorias actuales en materia de protección radiológica. Este sistema se integrará perfectamente con los sistemas de información ya existentes (RIS/PACS/HIS) y con la Historia Clínica Electrónica (HCE), garantizando el cumplimiento de la Directiva 2013/59/EURATOM y el Real Decreto 601/2019. Estas normativas establecen los estándares de seguridad básicos para la protección contra los riesgos derivados de la exposición a radiaciones ionizantes en el ámbito médico.

Adicionalmente, la solución permite incorporar parámetros de otras modalidades que, pese a no usar radiación ionizante para la adquisición de la imagen, puede ser de interés conocer los indicadores de riesgo para el paciente (por ejemplo, en resonancia magnética).

1.2. PRINCIPALES FUNCIONALIDADES Y CAPACIDADES DE ‘CWM DOSE’

El sistema CWM Dose ofrece una amplia gama de funcionalidades, entre las que destacan:

- **Recogida y transferencia de indicadores dosimétricos:** permite la recopilación y transferencia eficiente de indicadores dosimétricos para todos procedimientos de modalidades que utilizan radiación ionizante, como los intervencionistas, tomografía computarizada, etc. Con especial atención a los pacientes pediátricos y pacientes en programas de cribado radiológico.
- **Historial de indicadores dosimétricos:** mantiene un historial detallado de los indicadores dosimétricos de los pacientes, contribuyendo a la seguridad y el seguimiento a largo plazo.
- **Establecimiento y revisión periódica de los Niveles de Referencia de Diagnóstico (NRD):** facilita la revisión constante de los NRD específicos de cada hospital, promoviendo una mayor participación de los especialistas en radiofísica en los servicios de imagen médica.
- **Registro y análisis de exposiciones accidentales:** permite el registro, análisis y comunicación a los responsables del centro de las alertas de operación detectadas por el sistema en situaciones de exposición anómala.
- **Estimación de dosis poblacional:** facilita la estimación de la dosis a la población, teniendo en cuenta la distribución por edad y sexo.
- **Optimización de dosis:** proporciona información valiosa para la justificación, estandarización y optimización de las dosis de radiación utilizadas en los estudios.



1.2.1. GESTIÓN INTEGRAL DE LA INFORMACIÓN DOSIMÉTRICA

En el ámbito de la gestión integral de la información dosimétrica, CWM Dose es útil como herramienta de análisis a distintos niveles.

- **Justificación:** Presentación del historial de indicadores dosimétricos en la Historia Clínica Electrónica (HCE) para peticiones de estudios.
- **Optimización:** Análisis estadístico comparativo con Niveles de Referencia de Diagnóstico (NRD) y adaptación de protocolos de adquisición.
- **Identificación:** Detección de pacientes con posibles reacciones tisulares y situaciones anómalas en la instalación.
- **Comunicación:** Envío de alertas a los responsables de la instalación para su conocimiento y validación, así como el establecimiento de medidas correctivas.
- **Registro:** Almacenamiento de indicadores dosimétricos y parámetros de adquisición de estudios con radiación ionizante, dosimetría ocupacional y relación dosis paciente-ocupacional.
- **Análisis:** Cuadro de mandos con estadísticas descriptivas de todos los parámetros almacenados.

1.2.2. ADQUISICIÓN Y CAPTURA DE DATOS DOSIMÉTRICOS

CWM Dose dispone de la funcionalidad que permite la recuperación selectiva de los objetos de los estudios que contienen la información de interés para la generación del registro de los indicadores dosimétricos, permitiendo optimizar tanto los recursos de los sistemas PACS involucrados, como minimizar la utilización de los recursos de red. Igualmente, el sistema puede recibir información directamente desde las propias modalidades si se considera necesario.

Entre las técnicas de registro de información, podemos destacar:

- Extracción de indicadores dosimétricos y parámetros técnicos de los estudios a partir de los metadatos de los objetos DICOM (Imágenes e informes estructurados DOSE-SR)
- Adquisición de datos en equipos no compatibles con DICOM mediante OCR, capturas de pantalla, etc.
- Aplicación de factores de corrección a los indicadores dosimétricos, diferenciando claramente cuando se corrigen los datos. Todas las magnitudes son susceptibles de aplicación de factores de corrección derivados de los controles realizados por los servicios de radiofísica para representar un valor más realista del indicador. Estos factores de corrección no modifican el dato original, sino que solamente modifican la forma en que estos datos son representados.

Una de las características diferenciadoras de CWM Dose es el proceso de gestión o adquisición de la información de la dosis desde las diferentes fuentes de datos:

- **Múltiples fuentes de datos.** El sistema tiene la capacidad de conectarse a múltiples orígenes de datos. El tipo de conexión será DICOM y utilizará servicios DIMSE.
- **Flujo de adquisición.** Para obtener la información necesaria por equipo, el sistema invocará vía DIMSE-C, un servicio C-FIND sondeando los estudios de un período para obtener la información de dosis. En resumen, pregunta por la actividad acotada en un período, luego por el estudio y finalmente por la serie de dosis. El sistema solamente recupera la información dosimétrica (Dose-SR, SC).
- **Múltiples puntos de adquisición.** El sistema tiene la capacidad de escalar sus diferentes nodos de adquisición o recuperadores, orientándolos a un flujo concreto de negocio.

1.2.3. INTEGRACIÓN VERSÁTIL

El sistema cuenta con una amplia capacidad en términos de interoperabilidad, dotándole de la suficiente flexibilidad para interactuar con sistemas externos en situaciones como:

- Verificación de identificadores de paciente con Master Patient Index (EMPI).
- Integración con Historia Clínica Electrónica, sistemas de información y servicios web.
- Integración con Directorio Activo (LDAP) y autenticación de doble factor.
- Posibilidad de integración con RIS y PACS corporativos.
- Integración con Google Maps, para la geolocalización de las modalidades dadas de alta.

1.2.4. SISTEMA DE ALERTAS

En lo relativo al sistema de alertas, cabe mencionar:

- Alertas de operación personalizables para parámetros DICOM.
- Registro y validación de alertas por responsables, con notificación por SMS o email.
- Generación de listados de alertas validadas con información de la validación y posibilidad de revocar las validaciones.

1.2.5. HISTORIAL DOSIMÉTRICO Y DOSIMETRÍA OCUPACIONAL

En lo relativo al historial y la dosimetría ocupacional, cabe mencionar:

- Generación de informes PDF/Word del historial dosimétrico del paciente y del personal sanitario.
- Módulo de dosimetría ocupacional para dosímetros electrónicos compatibles con DICOM.

1.2.6. AUDITORÍA Y SEGURIDAD

CWM Dose dispone de un módulo de auditoría de tareas y eventos para cumplimiento de la LOPDGDD.

1.2.7. EXPORTACIÓN Y MONITOREO

CWM Dose permite:

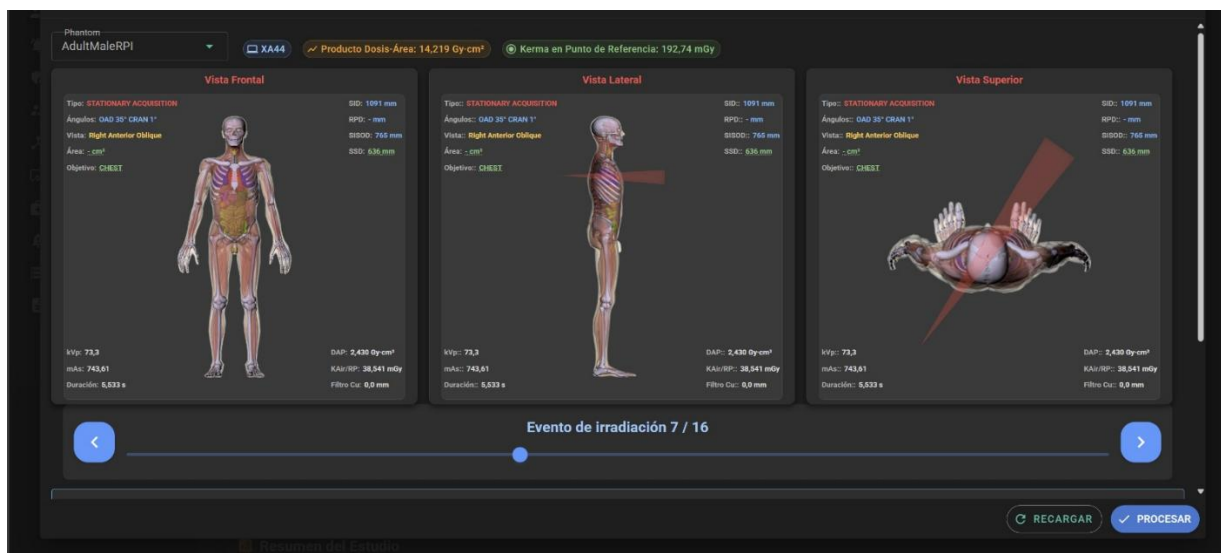
- Exportación de búsquedas y tablas a Excel.
- Exportación de parámetros técnicos para cálculos de dosis en órganos y tejidos.

1.2.8. MÓDULOS AVANZADOS

VirtualDoseCT, es una utilidad basada en simulaciones con técnicas de Monte Carlo que permite evaluar las dosis de órganos, además de los datos CTDI y DLP proporcionados por el escáner CT. Es capaz de diferenciar individuos fuera del hábito corporal "promedio" de la población. Está listo para su uso con los últimos escáneres CT y con las recomendaciones recientes ICRP-60 e ICRP-103 sobre dosis efectiva.

VirtualDoseIR proporciona una herramienta para estimar la dosis de radiación impartida al paciente en los estudios de Radiología y Cardiología Intervencionista. Entre la información que proporciona esta la estimación del Peak Skin Dose (máxima dosis en piel) durante el procedimiento, así como un mapa de dosis con las incidencias y superposiciones de las proyecciones utilizadas durante el procedimiento.

Tanto VirtualDoseCT como VirtualDoseIR permiten el cálculo de las magnitudes sobre pacientes embarazadas y feto al disponer de maniqués antropomórficos que describen a gran variación de edades y pacientes.



1.3. ARQUITECTURA DEL SISTEMA Y ESCALABILIDAD

CWM Dose es una solución **web zero-footprint**, compatible con navegadores basados en Chromium (como Microsoft Edge o Google Chrome).

El sistema está compuesto por una arquitectura modular —aplicación web, base de datos y servicios— sin limitaciones en cuanto a número de usuarios, equipos o estudios. Su diseño permite una **escalabilidad horizontal eficiente**, garantizando un consumo equilibrado de recursos de memoria y cómputo.

La alta disponibilidad se asegura mediante un esquema activo-pasivo, con duplicidad de servidores para garantizar la continuidad del servicio.

Además, el uso de **balanceadores de carga** aporta una capa adicional de **flexibilidad y resiliencia**, distribuyendo dinámicamente las peticiones entre los distintos nodos disponibles. Esto no solo optimiza el rendimiento y la respuesta del sistema bajo cargas variables, sino que también facilita la incorporación o sustitución de componentes sin afectar la disponibilidad global del servicio.

En cuanto a la arquitectura de despliegue, la plataforma es capaz de abordar una implementación sobre máquinas virtuales con configuraciones ligeras, optimizadas para el rendimiento y alineadas con las capacidades de escalabilidad antes mencionadas.

1.4. ACCESO Y GESTIÓN DE USUARIOS

Los usuarios finales podrán acceder a la aplicación a través de una plataforma web, con un acceso seguro mediante HTTPS, garantizando la confidencialidad e integridad de la información transmitida. La autenticación en el sistema podrá integrarse con LDAP e incorporar mecanismos de doble autenticación para reforzar la seguridad. Además, el acceso a la información estará regulado según el perfil de usuario, asegurando que cada persona solo pueda visualizar los datos correspondientes a su nivel de acceso, conforme a sus competencias y ámbito de trabajo. El sistema contará con los siguientes mecanismos de gestión de usuarios:

- **Registro y autorización de usuarios:** los usuarios podrán solicitar el alta en el sistema de manera automática, pero solo podrán acceder una vez que el administrador del sistema les haya asignado un perfil y determinado su acceso a los centros y/o equipos de su competencia.
- **Asignación de perfiles y niveles de acceso:** cada usuario tendrá un perfil acorde a sus competencias profesionales y un nivel de visibilidad específico sobre los centros y/o equipos a los que puede acceder para consultar información detallada.
- **Perfiles de usuario:** se establecerán distintos tipos de perfiles que determinarán los derechos de acceso a la información. Además, será posible generar perfiles personalizados según necesidades específicas. Los perfiles principales incluyen: Clínico, Técnico, Radiólogo, Radiofísico, Médico Nuclear, responsable de Centro, Personal Directivo, Administración, Administrador del sistema.

Se podrán definir diferentes ámbitos organizativos que regulen el acceso a la información, incluyendo: Ámbito Centralizado, Ámbito de Atención Especializada, Ámbito de Atención Primaria, Nivel de Hospital/Centro.

2. ANÁLISIS GRÁFICO EN TIEMPO REAL

Se concibe como una aplicación basada en tecnología web zero-footprint y compatible con múltiples navegadores, lo que facilitará su despliegue y distribución en los sistemas corporativos.

Entre sus funcionalidades clave, el sistema ofrece:

- Visualización dinámica e interactiva de datos, permitiendo a los usuarios explorar información de dosis con gráficos personalizables y filtros avanzados.
- Capacidad de exploración de datos ad hoc, sin necesidad de conocimientos avanzados en programación, mediante una interfaz intuitiva que permite la creación y modificación de consultas en tiempo real.
- Análisis multidimensional de los datos mediante la combinación de diversas métricas y visualizaciones, lo que facilita la identificación de patrones y tendencias.
- Gestión de accesos y permisos a nivel de usuario o grupo, asegurando que cada profesional acceda solo a la información relevante según su perfil.
- Alertas y notificaciones configurables, que permitirán a los usuarios recibir avisos sobre valores atípicos, umbrales críticos o anomalías en los datos registrados.
- Capacidad de integración con bases de datos corporativas y fuentes externas, proporcionando conectividad con múltiples orígenes de datos en tiempo real.
- Exportación de informes y gráficos en distintos formatos (PDF, CSV, Excel, entre otros), facilitando la generación de documentación y análisis comparativos.

Gracias a estas funcionalidades, el sistema se convertirá en una herramienta avanzada para la monitorización, análisis y toma de decisiones basada en datos, **proporcionando un entorno ágil y seguro para la gestión de la información radiológica en el ámbito de la cualquier organización.**



Además, permite la visualización y análisis en tiempo real de indicadores clave relacionados con estudios de imagen médica. Mediante gráficos interactivos y tablas detalladas, los usuarios pueden acceder a información precisa sobre la actividad en salas de imagen, así como sobre los indicadores dosimétricos y parámetros técnicos de adquisición en las distintas modalidades, aportando:

- **Gráficos de actividad en salas:** Representación del de estudios realizados por fecha, descripción, modalidad y centro. Estudios más frecuentes, estudio de la población (edad, sexo, etc..).
- **Indicadores dosimétricos:** Visualización de los indicadores dosimétricos propios de cada modalidad (DLP, CTDIvol, DAP, OrganDose, etc..) registrada para cada uno de los procedimientos y protocolos de adquisición.
- **Análisis comparativo:** Comparativo de los indicadores para cada uno de los centros, equipos, fabricantes, etc...
- **Visualización detallada de parámetros técnicos:** Gráficos de KV, tiempo de exposición, corriente del tubo de rayos X, número de adquisiciones, región anatómica irradiada, etc...

2.1. TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA

Este cuadro proporciona el siguiente nivel de información.

- Indicadores: Producto dosis-longitud (DLP), índice de dosis volumétrico en TC (CTDIvol), SSDE, etc...
- Gráficos adicionales: KV, exposición por rotación, pitch factor, número, protocolo de adquisición y tipo de adquisiciones.

2.2. MEDICINA NUCLEAR

Este cuadro gestiona información relevante en base a los indicadores y actividad.

- Indicadores: Radionúclidos utilizados, radiofármaco, vida media, etc.
- Gráficos adicionales: Actividad administrada [MBq], actividad administrada por peso [MBq/kg], comparación entre dosis efectiva estimada en medicina nuclear y TC.

2.3. INTERVENCIONISMO Y FLUOROSCOPIA

Este cuadro puede agrupar la información de la siguiente manera.

- Indicadores: Producto kerma-área (DAP), kerma en el punto de referencia (K_{air}), tiempo de fluoroscopia, número de adquisiciones, etc...
- Gráficos adicionales: Modos de fluoroscopia y adquisición digital, tiempo de irradiación, ángulos de rotación y angulación, DAP por tipo de procedimiento, usos de colimación, espesor equivalente de paciente por proyección, etc...

2.4. RADIOLOGÍA CONVENCIONAL

Este cuadro puede aportar la siguiente información.

- Indicadores: Producto kerma-área (DAP), kerma en aire en la superficie de entrada (K_{air}) por tipos de procedimiento y proyección.
- Gráficos adicionales: KV, corriente del tubo y duración de la exposición, proyección y lateralidad, número de exposiciones, distancias, etc...

2.5. MAMOGRAFÍA

Este cuadro muestra datos como los indicados.

- Indicadores: Dosis a la entrada de la mama y Dosis glandular media (DG) por espesor de mama comprimida y las distintas combinaciones ánodo-filtro.
- Gráficos adicionales: Compresión de mama comprimido, fuerza de compresión, KV, mAs, tipo de filtro y material del ánodo, temperatura del detector, etc...

2.6. RESONANCIA MAGNÉTICA

Este cuadro puede aportar la siguiente información.

- Indicadores: Campos magnéticos, SAR por secuencia y protocolo.
- Gráficos adicionales: Distribución de SAR en diferentes regiones anatómicas, comparación de secuencias por intensidad de campo.