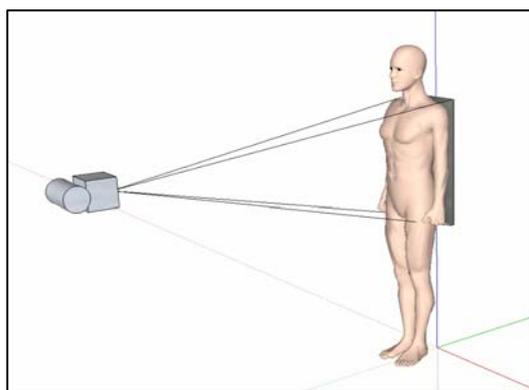


## Procesamiento avanzado de imágenes con capacidades de combinación automática y ajuste manual que producen una imagen de plano extendido compuesta sin línea de unión visible

### Revisión de la geometría de imágenes análogas con combinación pantalla-película

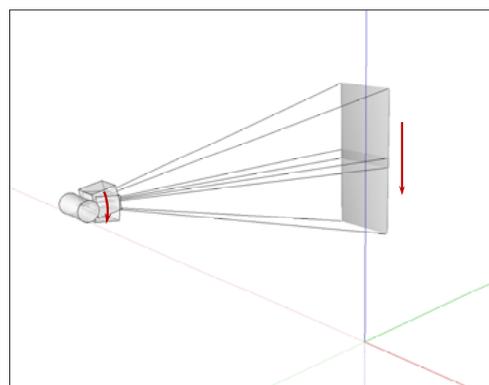
Se utilizan cartuchos especiales y películas de plano extensión para capturar imágenes de segmentos largos del cuerpo humano con la técnica análoga de combinación de pantalla-película. La fuente de rayos X y el cartucho se centran en las regiones anatómicas que deben examinarse, el colimador de rayos X se ajusta para cubrir toda el área de la imagen, y luego se realiza una única exposición a los rayos X (Figura 1).



**Figura 1:** imágenes con combinación pantalla-película análoga, donde una única exposición cubre toda la región anatómica

### Enfoques con una radiografía digital en panel plano

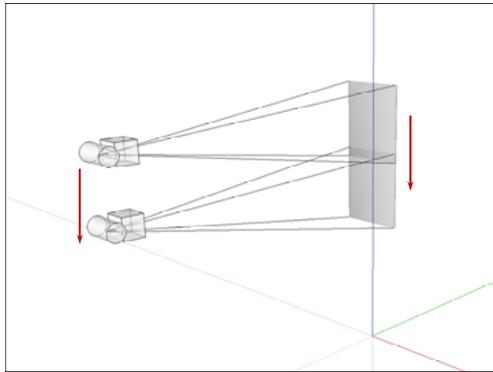
Los detectores de radiografía digital en panel plano suelen estar limitados a 43 cm de tamaño. En aplicaciones de obtención de imágenes de plano extendido, esto requeriría distintas exposiciones de diferentes regiones de la anatomía. Para crear una imagen grande y combinada para el diagnóstico, las imágenes capturadas individualmente deben combinarse juntas.



**Figura 2a:** método de inclinación de la fuente, donde la fuente de rayos X se inclina y apunta al detector

---

**Documento informativo** | Sistema de imágenes de plano extendido con combinación automática y manual DR DirectView de CARESTREAM

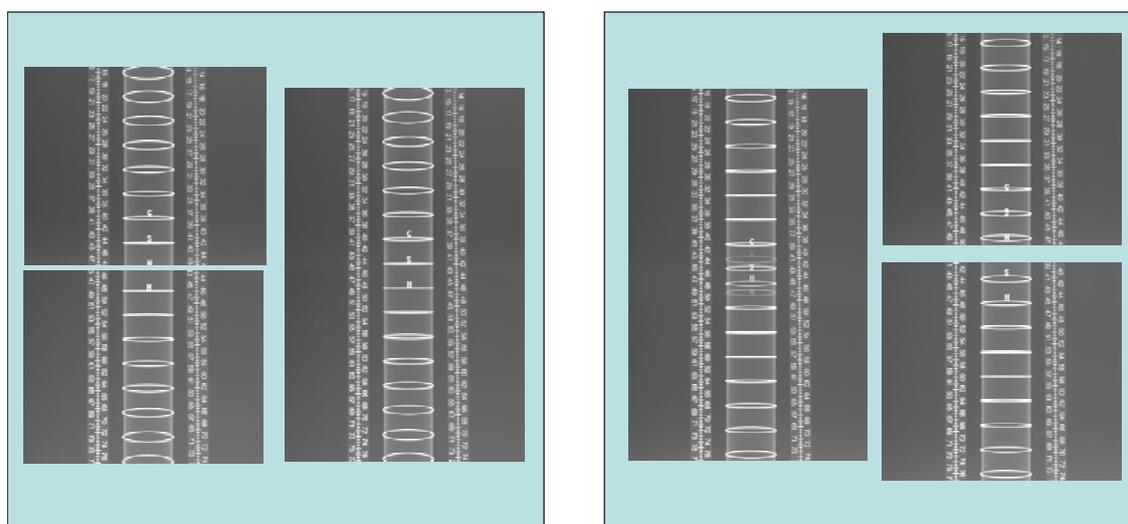


**Figura 2b: método de traslado de la fuente, donde la fuente de rayos X se traslada durante el examen**

## Documento informativo | Sistema de imágenes de plano extendido con combinación automática y manual DR DirectView de CARESTREAM

Existen dos enfoques principales para capturar imágenes de plano extendido en exámenes con detectores de panel plano (Figuras 2a y b). En ambos métodos, el detector se mueve de una posición de obtención de imágenes a la siguiente detrás del paciente. La diferencia radica en cómo se mueve la fuente de rayos X para seguir y exponer el detector. En el método de inclinación de la fuente, la posición de punto focal de la fuente de rayos X está fija

y centrada en la región anatómica que se examina. La dirección central a la que apuntan los rayos X varía de una posición de exposición a la siguiente para disparar los rayos X al detector. En el método de traslado de la fuente, la posición del punto focal de la fuente de rayos X no está fija, sino que se traslada de forma sincronizada al detector montado en el eje de movimiento del detector.



**Figura 3: ejemplos de imágenes individuales y combinadas que se capturaron con los métodos de inclinación (izquierda) y traslado (derecha) de la fuente de rayos X**

El sistema de imágenes de plano extendido DR DirectView de CARESTREAM adopta el método de inclinación de la fuente porque emula completamente la geometría de la imagen análoga de pantalla-película. Además, no tiene el defecto de paralaje inherente al método de traslado de la fuente.

La Figura 3 muestra dos ejemplos de imágenes individuales y combinadas, uno capturado con el método de inclinación de la fuente y el otro con el método de traslado de la fuente. El fantoma en las imágenes está hecho de tubo de metacrilato con 75 mm de diámetro y anillos de cobre dispuestos con 25 mm de separación. Los marcadores de plomo "CSH" están ubicados en el frente del tubo (el lado más cercano a la fuente de rayos X), y se colocan

dos reglas radiopacas en la parte trasera como referencia para la combinación. Se logra una combinación perfecta con el método de inclinación de la fuente, pero no con el método de traslado de la fuente. Debido a la distorsión del paralaje, el método de traslado de la fuente siempre incorpora varios defectos y degrada demasiado la integridad geométrica de las características anatómicas en la imagen combinada, especialmente en las regiones que se superponen.

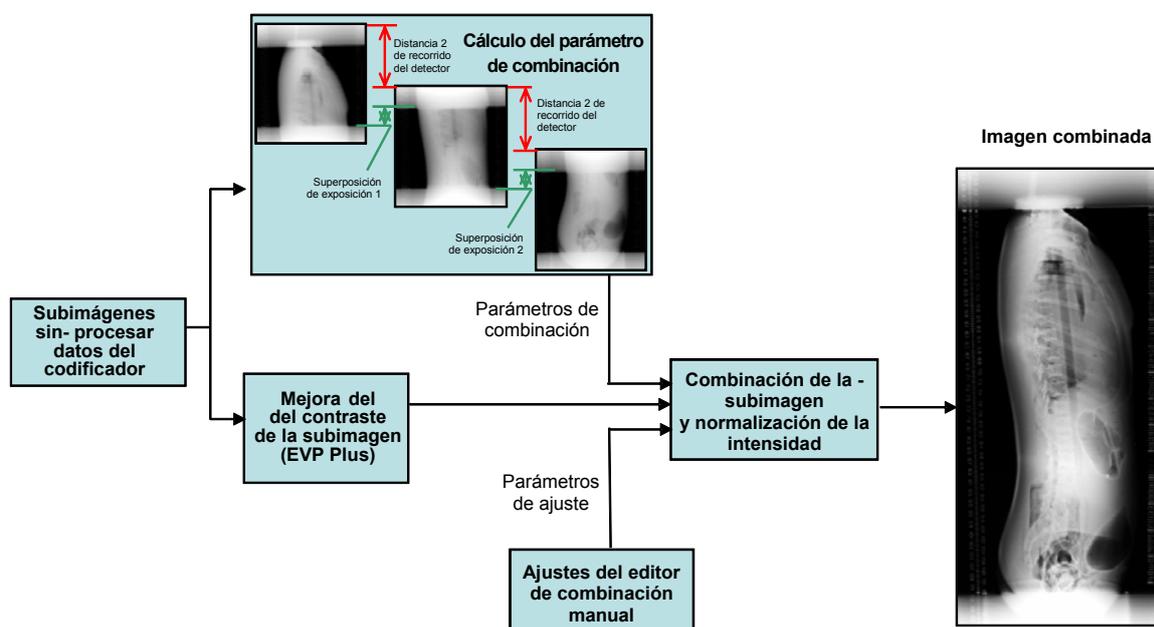
### **Combinación automática de la imagen y fusión de la superposición**

El Sistema de imágenes de plano extendido DR DirectView de CARESTREAM combina automáticamente las imágenes capturadas

## Documento informativo | Sistema de imágenes de plano extendido con combinación automática y manual DR DirectView de CARESTREAM

con una alta precisión geométrica. Los principales pasos operativos se muestran en la Figura 4. En el eje de movimiento del detector, un codificador de hardware de alta precisión informa la distancia de recorrido del detector exacta entre cada exposición. En la dirección transversal al eje de movimiento del detector, los algoritmos sofisticados del software analizan

automáticamente las características de los bordes anatómicos en las regiones superpuestas para encontrar la mejor alineación entre las dos imágenes adyacentes. Se ha demostrado que el error total de combinación es menor a 5 píxeles de imagen en condiciones de exposición severas, lo que equivale a menos de 0,7 mm.



**Figura 4: diagrama de flujo del algoritmo de combinación de la imagen**

El control de exposición automático (CEA) puede usarse en los exámenes de imágenes de plano extendido para aplicar la cantidad justa de exposición a cada región anatómica particular con la calidad de imagen requerida mínimamente. Sin embargo, los niveles de exposición resultantes de las imágenes individuales pueden variar bastante según la región anatómica. El software DirectView EVP Plus de CARESTREAM ajusta automáticamente las discrepancias de exposición y compensa las diferencias de latitud, por lo que proporciona la mejor presentación de imagen que se optimiza

individualmente para cada imagen y su región anatómica correspondiente.

El algoritmo de procesamiento de imagen combina las imágenes listas para presentar y optimizadas individualmente para crear una imagen compuesta ideal para el diagnóstico. Cada imagen se descompone en una serie de bandas piramidales de frecuencia espacial de resolución múltiple que representan características anatómicas de diferentes tamaños. La combinación de imágenes comienza con la combinación de las bandas inferiores para las características más generales, seguido por la mejora de calidad de las características más específicas hasta que se hayan combinado todas las bandas. La línea de combinación de ambas

## Documento informativo | Sistema de imágenes de plano extendido con combinación automática y manual DR DirectView de CARESTREAM

imágenes se fusiona naturalmente sin defectos visibles en el proceso.

### Combinación manual de la imagen\*

El sistema de imágenes de plano extendido DR DirectView de CARESTREAM permite

a los usuarios ajustar manualmente y optimizar las posiciones de combinación después de la operación de combinación automática (Figura 5). Esto ayuda a compensar los movimientos de los pacientes durante el examen y a evitar volver a tomar exposiciones.

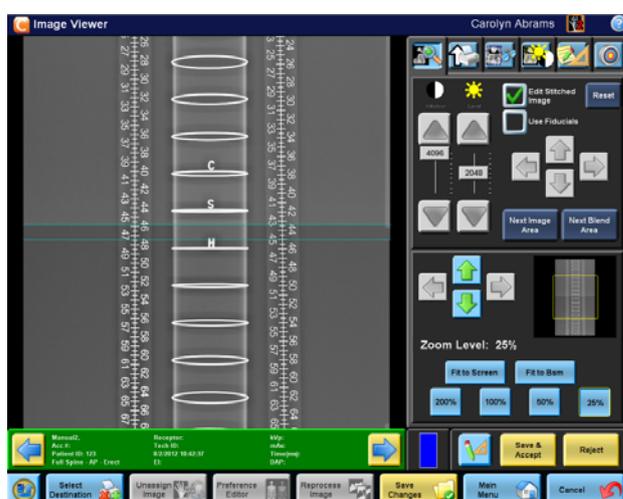


Figura 5: interfaz del usuario, software integrado de combinación manual

La opción de combinación manual es muy útil cuando el codificador de hardware de alta precisión no está instalado en el sistema. En este caso, el software comienza por el algoritmo de combinación automática para estimar la mejor posición de combinación en el eje de movimiento del detector y en el eje transversal, de modo tal que se proporcione una imagen combinada de alta calidad inicial al usuario. El usuario puede confirmar el resultado combinado o hacer pequeños ajustes manuales, si es necesario.

### Conclusión

El sistema de imágenes de plano extendido DR DirectView de CARESTREAM utiliza el método de inclinación de la fuente para capturar imágenes de plano extendido sin defectos. La combinación automática proporciona una alineación altamente precisa, y el procesamiento avanzado de la imagen produce una imagen compuesta sin defectos visibles en la línea de unión. Es posible realizar ajustes manuales\* de la combinación para compensar los movimientos del paciente o la falta de un codificador de hardware del sistema.

\*No disponible actualmente en EE. UU.