

ACTA DE APERTURA DEL SOBRE 2 – DOCUMENTACIÓN TÉCNICA RELATIVA A LOS CRITERIOS DE ADJUDICACIÓN CUYA CUANTIFICACIÓN DEPENDE DE UN JUICIO DE VALOR

CONTRATO DE SUMINISTRO, INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE UN EQUIPO DE TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA DE RAYOS X CON TUBO DE ALTA POTENCIA Y RESOLUCIÓN MICROMÉTRICA

EXPEDIENTE 02/2026

En Getafe, a día 29 de junio de 2026, en las dependencias de la Fundación IMDEA Materiales, se reúne el comité técnico de contratación compuesto por:

- Federico Sket, Investigador Senior de la Fundación IMDEA Materiales
- Javier García Molleja, Instrument Scientist de la Fundación IMDEA Materiales

En fecha 11 de mayo de 2026 se publicó por medio de la Plataforma de Contratación de la Comunidad de Madrid la licitación del contrato de suministro de adquisición, instalación y puesta en funcionamiento de un equipo de tomografía de rayos X de alta potencia y resolución micrométrica para la Fundación IMDEA Materiales.

Tras la apertura del SOBRE 2 que contiene la documentación técnica relativa a los criterios de adjudicación cuya cuantificación depende de un juicio de valor, se procede a la valoración de la documentación en función de los criterios establecidos en el pliego jurídico:

CRITERIOS CUYA CUANTIFICACIÓN DEPENDA DE UN JUICIO DE VALOR PONDERACIÓN MÁXIMA 35 PUNTOS:

Número	Descripción del criterio	Ponderación
7	Características avanzadas del detector Se valorará la calidad, versatilidad e integración del sistema de detección en relación con su impacto en la calidad de imagen, rango de aplicaciones y flexibilidad del equipo. En particular, se evaluarán los siguientes aspectos: • Tamaño de píxel del detector y su adecuación a distintos modos de adquisición (gran campo vs alta resolución) • Tamaño efectivo del detector y su impacto en el campo de visión • Disponibilidad de detectores alternativos (por ejemplo,	Hasta 11 Puntos

	detectores de alta resolución con menor tamaño de píxel) • Integración de múltiples detectores en el sistema (por ejemplo, segundo detector dedicado a alta resolución) • Capacidad de movimiento del detector (en eje fuente-detector y direcciones perpendiculares) y su contribución a la optimización geométrica • Impacto global del sistema de detección en la calidad de imagen, incluyendo relación señal/ruido, rango dinámico y reducción de artefactos	
8	Sistema de filtrado y optimización espectral Se valorará la disponibilidad y funcionalidad del sistema de filtrado de rayos X, en relación con su capacidad para optimizar el espectro de radiación en función del tipo de muestra, contribuyendo a la reducción de artefactos (por ejemplo, beam hardening) y a la mejora de la calidad de imagen. En particular, se evaluarán los siguientes aspectos: • Disponibilidad de sistema automático de colocación de filtros y su grado de integración en el flujo de adquisición • Número de posiciones disponibles y variedad de materiales y espesores de filtrado • Facilidad de uso y rapidez en el cambio de configuración (automático o manual) • Impacto del sistema de filtrado en la versatilidad del equipo para distintos tipos de muestra	Hasta 3 puntos
9	Comportamiento del foco del tubo (spot size) en función de la potencia Se valorará el comportamiento del tamaño de foco (spot size) del tubo de rayos X en función de las condiciones de operación (potencia y voltaje), así como su impacto en la resolución espacial efectiva del sistema en distintos regímenes de trabajo. En particular, se evaluarán los siguientes aspectos: • Curvas de spot size en función de la potencia para los distintos rangos de operación del equipo • Capacidad de mantener tamaños de foco reducidos a potencias elevadas (especialmente en el rango de alta energía) • Estabilidad del foco durante adquisiciones prolongadas • Coherencia entre spot size, condiciones de operación y resolución espacial alcanzable. El licitador deberá aportar:	Hasta 5 puntos

	- Curvas o tablas del tamaño de foco (spot size) en función de la potencia y voltaje - Condiciones de medida (método de caracterización, estándares utilizados) - Relación entre spot size y resolución espacial alcanzable en configuraciones representativas - En su caso, comportamiento diferenciado para distintos tubos (alta y baja energía)	
10	Estabilidad térmica del sistema Se valorará la disponibilidad de sistemas de monitorización y estabilización térmica del equipo, así como su impacto en la estabilidad de las condiciones de adquisición y en la calidad de imagen. En particular, se evaluarán los siguientes aspectos: • Presencia de indicadores de temperatura en los elementos críticos del sistema (cabina, detector, fuente u otros) • Sistemas activos de estabilización térmica de la cabina y/o del detector • Capacidad del sistema para minimizar los efectos de deriva térmica durante adquisiciones prolongadas • Integración de la información térmica en el control del equipo y en el flujo de adquisición	Hasta 4 puntos
11	Estrategias avanzadas de adquisición y automatización del sistema Se valorará la capacidad del sistema para implementar estrategias avanzadas de adquisición que permitan optimizar la calidad de imagen, adaptarse a distintas tipologías de muestra y mejorar la eficiencia del proceso de tomografía. En particular, se evaluarán los siguientes aspectos: • Capacidad para adaptar la adquisición a muestras complejas, incluyendo: ○ Escaneos helicoidales y/o de gran altura ○ Estrategias de muestreo no equiespaciado para muestras de alta relación de aspecto ○ Escaneos sectoriales o con ángulo limitado ○ Escaneos para muestras planas (laminografía o similar) • Implementación de estrategias avanzadas de adquisición, tales como:	Hasta 6 Puntos

	○ Escaneos multiescala con reposicionamiento de regiones de interés sin pérdida de referencia ○ Escaneos rápidos (adquisición continua frente a step-by-step) ○ Escaneos con desplazamiento fuera del eje para ampliación de campo de visión ○ Escaneos con estrategia de estabilización de imagen • Automatización del proceso de adquisición: ○ Toma automática de referencias (dark/flat) ○ Control y monitorización de parámetros de adquisición ○ Calibración geométrica automática (incluyendo corrección de deriva y desalineaciones) ○ Virtual centering o equivalente (optimización automática del centrado de la muestra) • Herramientas de reducción de artefactos durante la adquisición: ○ Corrección de beam hardening ○ Eliminación de artefactos de anillo ○ Estrategias frente a píxeles defectuosos o deriva térmica • Capacidades para adquisición y reconstrucción de grandes volúmenes: ○ Escaneo multizona / multiscan (adquisición de volúmenes a distintas alturas con stitching automático) ○ Gestión de memoria para grandes datasets ○ Automatización del procesamiento inicial del volumen • Nivel de automatización y programabilidad del sistema: ○ Posibilidad de scripting o automatización avanzada (API, Python u otros) El licitador deberá describir cada funcionalidad indicando: - Implementación concreta (hardware/software) - Nivel de automatización - Limitaciones operativas No se valorarán funcionalidades descritas de forma genérica sin evidencia técnica suficiente.	
12	Actualizaciones de software: Se valorará con hasta 3 puntos las opciones de actualización de software ofertadas por parte del proveedor durante la vida útil del instrumento	Hasta 3 Puntos

13	Otras mejoras , a elección del licitador, sobre las especificaciones técnicas del suministro, no cubiertas por el resto de los criterios, con respecto a: • El plan de formación • El software y hardware de control, como, por ejemplo, micro-posicionador, upgrades de tubos o detectores, etc. • Tipos de contrato de mantenimiento, coberturas, costes anuales estimados y estabilidad a largo plazo. • Otras mejoras directamente relacionadas con (no se valorarán aspectos ya incluidos en otros criterios): ○ Rendimiento del sistema ○ Capacidades de adquisición ○ Calidad de imagen	Hasta 3 Puntos
----	---	-----------------------

La valoración realizada es la siguiente:

CRITERIO 7: CARACTERÍSTICAS AVANZADAS DEL DETECTOR	PUNTUACIÓN (max. 11)	JUSTIFICACIÓN
NM3D IBERICA Sistemas de Metrología Industrial SL	6	Ofrece solo 1 detector con tamaño de pixel 150 μm (cumple pero no mejora). El tamaño de la matriz es adecuado y velocidad adquisición adecuada. El detector se mueve en FDD, y es de alta sensibilidad.
Masoneilan SL	8	El mayor detector en flat panel y menor tamaño de píxel. También el más lento. Ofrece la posibilidad de incorporar detectores alternativos. El sistema admite 1 solo detector y no tiene eje FDD. Es un detector de alta sensibilidad.
Palex Medical SAU	6	Ofrece solo 1 detector con tamaño de pixel 150 μm (cumple pero no mejora). El tamaño de la matriz es adecuado y velocidad adquisición adecuada. El detector se mueve en FDD, y es de alta sensibilidad.
Metrología Sariki SA	10.5	El detector es el más pequeño, pero compensa con la mayor velocidad de adquisición y un tamaño de pixel de 124 μm . El detector permite movimiento en FDD. La casa ofrece detectores alternativos. Y como puntos adicionales ofrece un 2 ^{do} detector para alta resoluciones con un tamaño de píxel de 9 μm (4008 x 2672 pix -

36x24mm-). Además el Flat Panel se puede girar para medir de manera normal o apaisada.

CRITERIO 8: SISTEMA DE FILTRADO Y OPTIMIZACIÓN ESPECTRAL	PUNTUACIÓN (max. 3)	JUSTIFICACIÓN
NM3D IBERICA Sistemas de Metrología Industrial SL	1.5	La oferta incluye un kit avanzado de filtros manuales compuesto por una amplia variedad de materiales y espesores —plata, estaño, cobre y aluminio—, adecuado para optimizar el espectro de rayos X y reducir artefactos de beam hardening, especialmente en adquisiciones a alto kV. Se valora positivamente la amplitud del conjunto de filtros y la posibilidad de registrar en el software Inspect-X la configuración empleada. No obstante, el sistema no dispone de cambio automático de filtros y la documentación lo vincula específicamente al target de reflexión estático de alta energía, sin quedar acreditada una integración automática ni su uso equivalente en todas las configuraciones del sistema. Por ello, aunque la solución es versátil desde el punto de vista de materiales y espesores, su operatividad queda limitada frente a soluciones con portafiltros motorizado integrado.
Masoneilan SL	2	La oferta incorpora un sistema automático de filtrado integrado en el software de adquisición, con capacidad de hasta 10 posiciones y posibilidad de asociación a recetas de inspección. Se valora positivamente la inclusión del paquete avanzado de filtros, que amplía la variedad de materiales y espesores disponibles, incluyendo filtros de cobre, aluminio, estaño y plomo, lo que permite una mejor optimización espectral y reducción de artefactos de beam hardening. No obstante, de la documentación aportada parece desprenderse que el sistema de filtrado automático se integra principalmente con el tubo de alta energía, sin quedar claramente acreditada su disponibilidad o uso equivalente con el tubo nanofoco de baja energía. Por tanto, aunque la solución presenta un alto grado de automatización e integración para el rango de alta energía, la versatilidad global del sistema de filtrado queda parcialmente limitada al no demostrarse de forma inequívoca su aplicación operativa a ambos tubos de rayos X.

		En consecuencia, se valora muy positivamente la automatización, el número de posiciones y la disponibilidad del paquete avanzado de filtros, pero no se otorga la puntuación máxima al no quedar claramente justificada su integración funcional con ambos tubos del sistema.
Palex Medical SAU	1.8	La oferta incorpora un portafiltros motorizado integrado en el software de adquisición, permitiendo la selección automática de filtros dentro del protocolo de ensayo. Se valora positivamente la integración funcional del filtrado físico con herramientas de corrección software como Beam Hardening Correction, ScatterFix y Metal Artifact Reduction, que contribuyen a la reducción de artefactos y mejora de la calidad de imagen. No obstante, la documentación aportada no especifica de forma clara el número de posiciones disponibles, los materiales y espesores concretos incluidos, ni si el sistema de filtrado es operativo de forma equivalente para las distintas configuraciones de fuente del equipo. Por ello, se valora positivamente la automatización e integración del sistema, pero no se otorga la puntuación máxima por falta de concreción técnica.
Metrología Sariki SA	3	La oferta incorpora un sistema automático de cambio de filtros integrado en el equipo, con hasta 6 posiciones seleccionables desde el software de adquisición. Se valora positivamente que el sistema incluya una variedad adecuada de materiales y espesores de filtrado, concretamente filtros de aluminio, cobre y estaño, lo que permite adaptar el espectro de rayos X a diferentes tipos de muestra y contribuir a la reducción de artefactos de beam hardening. Asimismo, se considera favorable que el mismo cambiador automático de filtros sea válido para los dos tubos de rayos X, lo que incrementa la versatilidad del sistema tanto en configuraciones de alta energía como de alta resolución. También se valora positivamente que el cambiador pueda retirarse físicamente cuando sea necesario trabajar a distancias fuente-muestra reducidas, permitiendo aprovechar configuraciones de alta magnificación sin limitar la geometría de adquisición.

	En conjunto, la solución presenta una buena integración funcional, un número adecuado de posiciones automáticas y una configuración suficientemente versátil para distintos escenarios experimentales.
--	--

CRITERIO 9: COMPORTAMIENTO DEL FOCO DEL TUBO (SPOT SIZE) EN FUNCIÓN DE LA POTENCIA	PUNTUACIÓN (max. 5)	JUSTIFICACIÓN
NM3D IBERICA Sistemas de Metrología Industrial SL	4	La oferta aporta información sobre el comportamiento del spot size en función de la potencia para las dos configuraciones de fuente. En el rango de alta energía se indica un tamaño de foco aproximado de 5 μm hasta 7 W y un incremento posterior del spot size con la potencia de 1 $\mu\text{m}/\text{W}$. En el rango de baja energía se indica un spot size de aproximadamente 1 μm hasta 3 W y crecimiento posterior con la potencia de 1 $\mu\text{m}/\text{W}$. Se valora positivamente la disponibilidad de curvas de spot size, la posibilidad de trabajar con Safe Focus desactivado para mantener el tamaño de foco mínimo y la refrigeración de ambos targets, así como la normalización automática del flujo de rayos X. No obstante, el incremento del spot size con la potencia en condiciones de Safe Focus y la limitada evidencia de resolución efectiva demostrada en condiciones representativas penalizan parcialmente la valoración. La muestra de demostración aportada no parece evidenciar una resolución especialmente elevada para este tipo de medida.
Masoneilan SL	5	La oferta presenta una caracterización completa del comportamiento del foco en función de la potencia para las dos fuentes del sistema (alta y baja energía). Se valora muy positivamente la inclusión de tecnologías HighFlux target y Diamond Window, que permiten aumentar la densidad de flujo manteniendo tamaños de foco reducidos y mejorando la relación entre potencia útil y resolución espacial. En el tubo de alta energía se indican tamaños de foco reducidos a bajas potencias (10 μm hasta ≈ 6 W) y un crecimiento moderado con la potencia ($\approx 0.6 \mu\text{m}/\text{W}$), mientras que el tubo nanofoco mantiene valores de foco muy bajos en el rango de operación de alta resolución (4 μm hasta 3.5W e incremento de entre 0.8 y 1.3 $\mu\text{m}/\text{W}$ con la potencia).

		Ambos tubos están refrigerados por agua, lo que contribuye a la estabilidad del foco durante adquisiciones prolongadas. La información aportada es detallada, diferenciada por tubo y coherente con el impacto esperado sobre la resolución espacial efectiva, por lo que se asigna la máxima puntuación.
Palex Medical SAU	4.5	La oferta aporta información relevante sobre el comportamiento del foco en función de la potencia para las dos fuentes del sistema. En el rango de alta energía se indica un tamaño de foco aproximado de 6,5 μm hasta 25 W, con incremento del spot size a potencias superiores. En el rango de baja energía se indica un tamaño de foco aproximado de 3 μm hasta 5 W. Se valora positivamente la tecnología TXI para estabilización de la intensidad efectiva del haz, la refrigeración de ambos tubos y la información aportada sobre la estabilidad de funcionamiento. No obstante, la documentación no diferencia siempre de forma suficientemente clara entre spot size, resolución y condiciones reales de adquisición, lo que introduce cierta ambigüedad en la interpretación del rendimiento final. Por ello, aunque la solución es técnicamente sólida y bien estabilizada, no se otorga la puntuación máxima.
Metrología Sariki SA	4.6	La oferta presenta información favorable sobre el comportamiento del foco para las dos fuentes del sistema, aunque parte de la información detallada se remite al Sobre 3. En el rango de alta energía el tamaño de foco es del orden de 10 μm hasta 10 W y una resolución declarada de hasta 4 μm , con incremento moderado del spot size con la potencia (0.75 μm /W). En el rango de baja energía se indica modos que permiten ajustar el spot size en un rango aproximado entre 0,4 y 5 μm , lo que aporta una elevada flexibilidad para adquisiciones de alta resolución. La información aportada se complementará con lo que aparece en el sobre 3 y aunque es técnicamente sólida, no se otorga la puntuación máxima. Se valora positivamente la refrigeración por agua de ambos tubos y las rutinas automáticas de control de la intensidad de radiación. La propuesta muestra un comportamiento muy competitivo y una buena flexibilidad operativa.

CRITERIO 10: ESTABILIDAD	PUNTUACIÓN (max. 4)	JUSTIFICACIÓN
-----------------------------	------------------------	---------------

TÉRMICA DEL SISTEMA		
NM3D IBERICA Sistemas de Metrología Industrial SL	2.5	La oferta incorpora un circuito cerrado de refrigeración mediante líquido refrigerante para la fuente de rayos X y para el interior de la cabina, controlado mediante un enfriador externo y caudalímetro, lo que contribuye a minimizar variaciones térmicas durante adquisiciones prolongadas. Asimismo, se indica monitorización de temperatura en la fuente de rayos X y en la electrónica de control. Se valora positivamente la existencia de un sistema de refrigeración cerrado y la supervisión térmica de elementos críticos. No obstante, la documentación no acredita de forma clara una estabilización térmica activa independiente del detector ni un control térmico específico de alta precisión de la cabina, más allá de la contribución del sistema de refrigeración. Por ello, la solución se considera adecuada, pero menos completa que otras ofertas con estabilización térmica distribuida y control activo más detallado.
Masoneilan SL	4	La oferta presenta una solución muy completa de estabilización térmica del sistema. Se incluye estabilización activa del interior de la cabina, refrigeración específica del detector Dyn41 100 mediante circuito independiente, y refrigeración líquida de los tubos de rayos X, tanto del tubo nanofoco con Diamond Window como del tubo microfoco con HighFlux target. Además, se describe un sistema de refrigeración distribuido sobre los elementos críticos del equipo, incluyendo fuente, detector, electrónica e interior de la cabina, con el objetivo de mantener un comportamiento térmico homogéneo durante adquisiciones prolongadas. Esta configuración contribuye directamente a reducir drift térmico, mantener la estabilidad geométrica y radiológica y mejorar la reproducibilidad de la medida. Por la amplitud e integración de la solución térmica, se asigna la máxima puntuación.
Palex Medical SAU	3	La oferta incorpora medidas relevantes para la estabilidad térmica y radiológica del sistema, incluyendo refrigeración por agua de las fuentes, monitorización continua de parámetros críticos, rutinas automáticas de calentamiento y estabilización, y tecnología TXI para estabilizar la intensidad efectiva del haz de rayos X. Se valora positivamente que la propuesta relacione estas

		capacidades con la reducción de variaciones de contraste, ruido, artefactos y mejora de la repetibilidad durante ensayos prolongados. Asimismo, se indica que la cabina dispone de refrigeración y que la plataforma incorpora base de granito, contribuyendo a la estabilidad global del sistema. No obstante, la documentación no concreta suficientemente el tipo de estabilización térmica de la cabina, la variabilidad térmica alcanzable, ni una refrigeración o monitorización específica del detector. Por ello, la solución es sólida, pero no alcanza la máxima puntuación.
Metrología Sariki SA	4	La oferta presenta una solución térmica avanzada, con dos sistemas de refrigeración diferenciados: uno para los tubos de rayos X y otro para el control térmico de la cabina. Se indica que la cabina dispone de regulación térmica interna de aproximadamente ± 1 °C respecto a la temperatura exterior, lo que puede contribuir a condiciones de estabilidad compatibles con aplicaciones metrológicas. Además, el sistema incorpora cuatro sensores de temperatura situados en puntos relevantes, incluyendo mesa de giro/muestra, interior/exterior de cabina y los tubos de microtomografía y nanotomografía. También se valora positivamente la existencia de rutinas automáticas de calentamiento y estabilización, así como un algoritmo para corrección del drift del punto focal en medidas prolongadas. Como aspecto menos favorable, no queda claramente acreditada una refrigeración específica del detector, aunque por tamaño y diseño del detector principal esto puede tener menor impacto operativo. En conjunto, la solución es muy completa y bien orientada a estabilidad en medidas largas.

CRITERIO 11: ESTRATEGIAS AVANZADAS DE ADQUISICIÓN Y AUTOMATIZACIÓN DEL SISTEMA (HASTA 6 PUNTOS)	PUNTUACIÓN (max. 6)	JUSTIFICACIÓN
NM3D IBERICA Sistemas de Metrología Industrial SL	4	La oferta incluye un conjunto muy completo de estrategias avanzadas de adquisición, entre las que destacan X.Tend Helical Acquisition/Reconstruction para escaneos helicoidales de gran altura, Offset.CT para ampliación del campo de visión, Tilted CT como solución

		de laminografía para muestras planas o de alta relación de aspecto, y Limited Angle CT para adquisiciones con rotación parcial. También incorpora Local.Calibration, con rutinas automatizadas para calibración del tamaño de vóxel y mejora de precisión dimensional. Adicionalmente, el software Inspect-X incluye modos de adquisición continuo, arranque-parada y minimización de artefactos de anillo, así como interfaz IPC para integración con hardware y software externo. La reconstrucción incluye correcciones de beam hardening y ruido. No obstante, frente a otras ofertas, la documentación no desarrolla con el mismo nivel de amplitud funcionalidades como automatización completa de flujos, gestión de grandes volúmenes, multiscans/stacking automático o scripting/API avanzado, corrección de artefactos metálicos o scatter. Tampoco incluye soluciones específicas como Dual.Material CT (similar a corrección de artefactos metálicos, o half.turn CT). Por ello, aunque la solución es técnicamente muy sólida y cubre varias de las estrategias más relevantes del criterio, no alcanza la puntuación máxima.
Masoneilan SL	5	La oferta incorpora una solución bastante completa basada en Datos x, con módulos incluidos para adquisición, reconstrucción, optimización y automatización. Entre los módulos más clásicos incluidos se encuentran AGC para calibración geométrica automática, BHC+ para corrección de beam hardening, AutoROI, RAR para reducción de artefactos de anillo, Scan optimiser para compensación de efectos de drift lineal, Multi scan para adquisición y reconstrucción automática de múltiples escaneos verticales, MV reco para reconstrucción por bloques de grandes volúmenes. En cuanto a estrategias avanzadas incluye: Sector scan para adquisición con rotación parcial, Fast scan para adquisición continua, Offset CT para aumento del diámetro escaneable y Helix CT para escaneo helicoidal de muestras largas. También se valora muy positivamente el paquete Click & Measure CT, que permite automatizar la cadena completa de TC —adquisición, reconstrucción,

		optimización, extracción de superficies e integración con software externo—, así como Production mode y Ext launch, que permite ejecutar software externo mediante CMD, JavaScript o Python. La puntuación no es máxima porque la propia documentación indica limitaciones de compatibilidad entre Helix CT y otros módulos como Fast CT, Sector scan, Scan optimiser, Detector shift, Multi scan, Offset CT o Batch CT, y no se identifica una solución específica de laminografía equivalente a las propuestas por otros licitadores. En particular se echa de menos una solución para reducción de artefactos metálicos (BHC multi) y reducción de scatter (scatter reduce) que sí ofertaron otras casas. Aun así, es una de las ofertas más completas y mejor documentadas. En particular, aunque no se hayan incluido en esta oferta todas las opciones, se aprecia que es la que tiene más posibilidades de mejora.
Palex Medical SAU	6	La oferta presenta un conjunto muy amplio e integrado de estrategias avanzadas de adquisición. Incluye HeliExtend para escaneos helicoidales y de gran altura, HeliExtend Dual para combinar trayectoria helicoidal con ampliación lateral del campo de visión, Offset scan para ampliación de campo, ZoomScan para optimización geométrica y caracterización multiescala, FlexCenter como centrado virtual, LayerScan como estrategia de laminografía para muestras planas, ROI Scan para adquisición optimizada de regiones de interés y SpeedMode para reducción de tiempos de adquisición. La memoria presenta además una tabla de adecuación directa al PPT, relacionando escaneado helicoidal, grandes alturas, campo de visión ampliado, laminografía, multiescala, escaneado rápido, virtual centering, automatización y optimización geométrica con módulos concretos del sistema. También se valora positivamente la integración del software Gemini, que permite automatizar secuencias de adquisición, protocolos repetitivos, reconstrucciones y flujos de trabajo, así como VistaX Pro, que incluye herramientas de corrección de artefactos, beam hardening correction, ScatterFix y metal artifact reduction.

		La puntuación es muy alta porque cubre prácticamente todos los puntos del criterio, aunque algunas funcionalidades se describen de forma más cualitativa que cuantitativa, con menos detalle sobre limitaciones operativas y combinabilidad entre modos que en otras propuestas.
Metrología Sariki SA	5.6	La oferta de RX Solutions presenta una de las soluciones más versátiles en modos de adquisición. Declara modos de trabajo como rotación simple estándar, stitching horizontal, stitching vertical/stack, escaneo helicoidal, rotación continua, ángulos limitados, región de interés, 4D CT dinámico, scan local y global, múltiples giros, apilamiento vertical, modo macro y modos definidos por el usuario mediante scripting. También incluye estrategias para muestras de alta relación de aspecto, incluyendo ángulos limitados, ángulos variables y laminografía, así como adquisición multiescala/ROI, offset CT, reducción de artefactos, optimización de tiempos y reconstrucción avanzada. Además, incorpora herramientas de corrección y automatización como ring artifact correction, automatic geometry correction, focal spot correction, beam hardening correction, metal artifact correction, anti-ring shift, calibración automática de negros y ganancia, registro automático de la configuración de adquisición, centrado virtual, inicio de adquisición y reconstrucción con un solo clic, modo de adquisición guiada, radiografías 2D en tiempo real y automatización mediante macros/scripting. El software X-Act permite control de hardware, adquisición, reconstrucción, calibración geométrica automática, control de ejes, ROI, binning, ganancia y ejecución de secuencias automatizadas. La puntuación es muy alta porque cubre prácticamente todos los aspectos del criterio, incluyendo helicoidal, laminografía, ángulos variables, ROI, stack, 4D, scripting y corrección de artefactos. No obstante, no se le asignaría la máxima absoluta porque parte de la información está presentada como listado funcional amplio y no siempre con el mismo nivel de detalle sobre implementación concreta y limitaciones operativas que exigiría el criterio. Por ejemplo, no se detalla si el scan helicoidal es compatible con stitching horizontal u otros modos.

CRITERIO 12: ACTUALIZACIONES DE SOFTWARE	PUNTUACIÓN (max. 3)	JUSTIFICACIÓN
NM3D IBERICA Sistemas de Metrología Industrial SL	1.5	La oferta indica expresamente que incluye la última versión de Inspect-X 7 y de sus módulos asociados. También señala que Inspect-X 7 ha sido lanzado recientemente e incorpora mejoras en rendimiento, funcionalidades y experiencia de usuario, y que el equipo podrá actualizarse a versiones posteriores cuando estén disponibles para garantizar la compatibilidad futura. Se valora positivamente la referencia explícita a actualizaciones de versión y módulos asociados. No obstante, la documentación indica que se obtiene la última versión de Inspect-X 7 (software para adquisición y las estrategias avanzadas de adquisición y filtrado) pero no oferta ninguna actualización futura.
Masoneilan SL	1.5	La oferta describe un marco estructurado de gestión del ciclo de vida del producto (LCM) por parte de Masoneilan SL, orientado a garantizar la sostenibilidad a largo plazo, el rendimiento y la mejora continua del sistema de tomografía. Se valora positivamente que el proveedor plantee una estrategia formal de evolución del software y mantenimiento tecnológico durante la vida útil del equipo. Además, la plataforma Datos x se presenta como un entorno modular y ampliable para adquisición, reconstrucción, análisis y automatización. No obstante, en el Sobre 2 especifica actualizaciones concretas incluidas en la oferta. Si incluye varios módulos que pueden ser útiles (Auto pixel mask creation, ASC filter, Flash!, Flex scan, BHC multi, scatter reduce, 2D X act). Básicamente no ofrece actualizaciones. Por ello, la valoración es alta, pero no máxima.
Palex Medical SAU	1.5	La oferta destaca que la solución Geminy / VistaX Pro se basa en una arquitectura modular y escalable, diseñada para incorporar nuevas funcionalidades de adquisición, reconstrucción, automatización e inteligencia artificial sin necesidad de sustituir la arquitectura principal del sistema. Se valora positivamente que el equipo esté planteado como una plataforma evolutiva y preparada para futuras ampliaciones funcionales. No obstante, la documentación se centra más en la escalabilidad futura que en una oferta concreta de actualizaciones incluidas, sin especificar claramente número de actualizaciones,

		periodo cubierto, coste asociado o compromiso contractual de acceso a nuevas versiones. Por ello, se asigna una puntuación intermedia-alta, pero inferior a las ofertas que sí mencionan actualizaciones incluidas de forma más explícita.
Metrología Sariki SA	3	La oferta indica expresamente la inclusión de actualizaciones de software de X-Act (adquisición, control del equipo, reconstrucción CT, visualización y automatización) , incluyendo una actualización antes del final del primer año de garantía y otra actualización adicional a los dos años desde la instalación. Además, en el apartado de soporte/garantía extendida se indica que las actualizaciones de X-Act forman parte de las coberturas ofrecidas, junto con soporte remoto y mantenimiento. Se valora muy positivamente que la oferta concrete actualizaciones específicas, asociadas a plazos definidos, y que las vincule al mantenimiento del sistema actualizado durante los primeros años de uso. Por el grado de concreción y compromiso explícito, se asigna la máxima puntuación.

CRITERIO 13: OTRAS MEJORAS	PUNTUACIÓN (max. 3)	JUSTIFICACIÓN
NM3D IBERICA Sistemas de Metrología Industrial SL	1.5	La oferta incorpora como mejora principal un plan de formación ampliado respecto al mínimo requerido, incluyendo formación avanzada en estrategias de adquisición como X.Tend, Offset.CT, Tilted CT, Local Calibration y automatización en Inspect-X. También se incluye una visita de mantenimiento durante el periodo de garantía. Se asigna una puntuación intermedia.
Masoneilan SL	3	La oferta incorpora elementos relevantes para mejorar la capacidad cuantitativa del sistema: sistema de medición directa en ejes lineales, objeto de calibración D1L2, test phantom para verificación de MTF/CNR y paquete Measurement para extracción de superficies y calibración dimensional . Estos elementos aportan valor añadido para control dimensional, trazabilidad, verificación de prestaciones y análisis cuantitativo, aunque no equivalen por sí solos a una configuración metrológica completa certificada. Además, se valora la mejora en el equipo de reconstrucción tanto en hardware de computación como software: opción velo CT II . También hay 1 mantenimiento preventivo incluido en la oferta.

		En cuanto a futuras mejoras se puede agregar: Metrology edition, Sample changer, Scatter correct, X act NDT, Flex scan, BHC multi, Scatter reduce, Flash! o Auto PixelMask Creation. Por tanto, se valora positivamente la escalabilidad futura del sistema.
Palex Medical SAU	3	La oferta incorpora un conjunto amplio de mejoras adicionales, destacando la inclusión de Dragonfly 3D World como plataforma avanzada de análisis volumétrico, segmentación, cuantificación microestructural e inteligencia artificial, lo que aporta valor añadido más allá de la adquisición y reconstrucción tomográfica. También se valora positivamente la inclusión de SmartGuard como sistema avanzado de protección frente a colisiones, así como la orientación del sistema a aplicaciones futuras mediante una arquitectura modular y escalable. Aunque parte de las mejoras indicadas —como HeliExtend , ZoomScan , FlexCenter , LayerScan o SpeedMode — ya han sido valoradas en criterios anteriores relativos a adquisición avanzada, la inclusión de herramientas de análisis avanzado y seguridad operativa justifica una puntuación alta.
Metrología Sariki SA	3	Estación de trabajo mejor que la básica (24 núcleos, 512GB, GPU RTX 5090 32Gb). Porta muestras y herramienta de calibración geométrica. Plan de formación de 4 días . Se garantiza 6 años de uso a las ventanas internas de berilio del tubo . Licencias ilimitadas de X-Act Viewer para cualquier ordenador. durante el periodo de garantía se incluyen soporte remoto, actualizaciones y corrección de errores de X-Act. También se valora la capacidad de mantenimiento por parte del usuario en tubos abiertos, incluyendo cambio de filamento, alineamiento mecánico, calibración geométrica y rotación del target.

El resumen de puntuaciones quedaría así:

CRITERIO	DESCRIPCIÓN	PUNTUACIÓN MÁXIMA	NM3D IBÉRICA	MASONEILAN	PALEX MEDICAL	METROLOGÍA SARIKI
7	CARACTERÍSTICAS AVANZADAS DEL DETECTOR	11	6	8	6	10.5
8	SISTEMA DE FILTRADO Y OPTIMIZACIÓN ESPECTRAL	3	1.5	2	1.8	3
9	COMPORTAMIENTO DEL FOCO DEL TUBO (SPOT SIZE) EN FUNCIÓN DE LA POTENCIA	5	4	5	4.5	4.6
10	ESTABILIDAD TÉRMICA DEL SISTEMA	4	2.5	4	3	4
11	ESTRATEGIAS AVANZADAS DE ADQUISICIÓN Y AUTOMATIZACIÓN DEL SISTEMA	6	4	5	6	5.6
12	ACTUALIZACIONES DE SOFTWARE	3	1.5	1.5	1.5	3
13	OTRAS MEJORAS	3	1.5	3	3	3
	TOTAL	35	21	28.5	25.8	33.7

El Comité Técnico de Contratación,

Federico Sket

Javier García