PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA EL SUMINISTRO DE DOS ESCÁNERES LÁSER Y SU CORRESPONDIENTE SOFTWARE ASOCIADO, PARA LA CAPTURA Y PROCESADO DE NUBES DE PUNTOS TRIDIMENSIONALES

Objeto.

Este contrato tiene como objeto adquirir equipos de escaneado 3D (3 Dimensiones), para hacer posible la investigación de diversos grupos de la Universidad de Alcalá, que necesitan avanzar con sus trabajos relacionados con la virtualización del espacio, tanto interiores como exteriores, que van desde edificios completos y espacios públicos, sobre todo urbanos, hasta reducidas galerías subterráneas, escasamente del tamaño de una persona. Tras detenidas reflexiones se ha considerado oportuno la adquisición de dos equipos de diferentes prestaciones, para que puedan ser utilizados de forma complementaria, mejorando su eficiencia en los diferentes espacios descritos.

Este documento establece las condiciones técnicas mínimas de las que deben disponer los equipos escaneado laser y el software asociado, para la adquisición y procesado de nubes de puntos que se desea adquirir.

Debido a las condiciones en las que se ha considerado utilizar los equipos, estos deberán cumplir como mínimo con todas y cada una de las siguientes características técnicas, según cada lote:

Lote 01: Escáner laser terrestre transportable, para la captura de nubes de puntos tridimensionales, con adquisición de imágenes HDR (High Dynamic Range), así como del software asociado.

1. El equipo debe disponer de un dispositivo Lidar (Laser clase 1).
2. Debe incorporar más de una o varias cámaras fotográficas capaces de capturar en HDR, y obteniendo una imagen esférica de 360º x 300º (como mínimo), con más de 400 Mpx.
3. Campo de vista debe ser de 360 x 300 grados sexagesimales como mínimo.
4. El equipo debe ser capaz de capturar nubes de puntos tridimensionales e imágenes RGB (Red, Green, Blue) desde el mismo dispositivo.
5. El peso del equipo, incluidas las baterías, no debe ser superior a 6 Kg.
6. La IP del scanner debe ser de al menos IP54 (según norma IEC 60529).
7. El rango de temperatura para poder operar con el scanner debe ser como mínimo de -5º a +40 grados centígrados.
8. EL dispositivo debe ser sencillo de manejar mediante menús en pantalla o mediante un dispositivo móvil tipo Tablet IOS o Android, a través de una aplicación específica.
9. El equipo deberá contar con Wifi integrado.
10. El equipo debe incorporar un sistema de asistencia para el registro de escaneos en campo, mediante el reconocimiento de forma bastante aproximada de su posición de forma automática, a través de cámaras y de un sistema inercial.

11. Debe incluir un sistema de doble escaneo que permita limpiar automáticamente el ruido de las escenas producto de personas, vehículos o elementos móviles que hayan podido interferir en la escena.
12. Para poder utilizar el equipo en diferentes situaciones, este debe permitir ser operado de manera invertida o en cualquier disposición y que el instrumento corrija la falta de verticalidad con una precisión mínima de 3'.
13. El equipo debe asegurar una precisión angular de las nubes de puntos, de al menos de 18" como mínimo.
14. La distancia de escaneado mínima debe ser igual o inferior a 0,5 metros.
15. Debe tener un alcance igual o superior a 130 metros.
16. La velocidad máxima de adquisición de nubes de puntos debe ser igual o superior a 2.000.000 de puntos por segundo.
17. Precisión en distancia debe ser superior a 1.0 mm + 10 ppm (Partes Por Millón).
18. El nivel de ruido debe ser inferior a 0,4 milímetros a 10 metros y 0,5 milímetros a 20 metros.
19. El equipo se suministrará, incluida en el precio, con una mochila de transporte resistente, donde quepan todos sus accesorios (baterías, cargadores, trípode, tablet de control).
20. El equipo se suministrará con un trípode ligero de aluminio o fibra de carbono plegable y/o telescópico, que cumpla las condiciones para su utilización en los trabajos de escaneado, acorde a las prestaciones del escáner (incluido en el precio).
21. El equipo deberá contar con al menos 2 baterías intercambiables que proporcionaran autonomía mínima de 4 horas de trabajo, con su correspondiente cargador.
22. Deberá ser posible almacenar los trabajos de adquisición de nubes de puntos en una memoria extraíble. Se suministrarán con el equipo y dentro del coste total del lote, al menos dos memorias extraíbles, con una capacidad mínima de 256 Gb, cada una.
23. Además, se suministrará incluido dentro del precio, el software necesario para trabajar con el escáner. Se suministrará al menos 1 licencia de uso, con una duración no inferior a 3 años. Se debe incluir el software necesario para los trabajos de gestión del equipo (directamente o mediante dispositivo móvil tipo "tablet") en la adquisición de datos, registro y georreferenciación de nubes de puntos, modelado avanzado y texturización y publicación de datos en un visor.
24. El software suministrado tendrá las siguientes funcionalidades durante la toma de datos en campo:
    - Adquisición de fotografías durante la toma de datos.
    - Selección de la densidad de escaneo.
    - Color de los puntos procedentes de la fotografía.
    - Registro de las nubes de puntos en tiempo real.
    - Inserción de fotografías, videos documentos o comentarios auxiliares y vincularlos a una posición de la escena durante la toma de datos.

25. El software suministrado dispondrá de al menos las siguientes funcionalidades para el trabajo en gabinete:
    - Unión de múltiples escaneos de forma automática por adquisición de dianas o por puntos comunes pinchados directamente en la nube.
    - Geo-referenciación.
    - Unificación de varias nubes en una sola.
    - Reducción de la nube de puntos.
    - Delimitación de múltiples zonas en 3D.
    - Generación de videos con recorridos por la nube de puntos.
    - Modelado complejo (malla adaptativa), que permita modelar, texturizar el modelo 3D con imágenes externas, realizar cortes y secciones.
    - Posibilidad de realizar inspecciones entre nubes de puntos y entre nubes de puntos y modelos teóricos y su representación por mapas de colores.
    - También debe disponer de herramientas de análisis de interferencias para calcular posibles incidencias entre los escenarios escaneados.
    - Debe disponer de funciones específicas de clasificación automática y o manual de las nubes de puntos, ya sea extracción automática de MDS (Modelo Digital de Superficie) limpiando el terreno, como separando las nubes en función de clases previamente definidas.
    - Debe disponer funciones específicas de cálculo de volúmenes, ya sea de terrenos como de obra lineal, sacando secciones respecto a un eje y posibles volúmenes de movimiento de tierras respecto a un diseño.
    - El suministro debe incluir algún tipo de software que permita la publicación de datos a un visor gratuito para otros usuarios.
    - Los datos publicados deben recoger las imágenes panorámicas, así como las nubes de puntos, y el visor debe permitir consultas geométricas del tipo: medición de distancias, acotaciones, consulta aislada de coordenadas.
    - El software deberá poder clasificar modelos 3D con información asociada de tal manera que se puedan visualizar, como si de una gestión de capas se tratara.
    - El software de visor debe permitir consultar etiquetas vinculadas a la nube de puntos y crear etiquetas nuevas.
    - La aplicación y el visor deben permitir realizar anotaciones e incluso vincular modelos 3D (*.ifc u *.obj) que puedan enlazar con otro tipo de información gráfica o alfanumérica.
    - El software dispondrá de compatibilidad para trabajar con otros programas habituales del mundo de la arquitectura e ingeniería, directamente o mediante plugings con: Autocad, Revit, Navisworks, Microstation, Bricscad y Solidworks.

Lote 2: Escáner láser de mano (cinemático), basado en la tecnología SLAM (Simultaneous Localization and Mapping), que permita la toma de datos de nubes de puntos 3D, mientras se avanza, llevando el dispositivo en la mano, así como del software asociado.

1. El equipo debe ser capaz de capturar nubes de puntos e imágenes desde un único dispositivo que se lleve en la mano, sin ningún cable, acople u otro dispositivo ensamblado.
2. El equipo debe incorporar un sistema de cámaras fotográficas integrado, para la toma de imágenes panorámicas de 300 x 125 grados sexagesimales de al menos 14 Mpx (Megapíxeles), para colorear las nubes de puntos y para insertar imágenes de detalle.
3. El equipo debe permitir vincular las imágenes sueltas en la nube de puntos.
4. El peso del sistema no debe ser superior a 1 kg, incluyendo baterías.
5. Debe ser posible de gestionar el equipo con una tablet IOS o Android mediante una aplicación específica.
6. El equipo deberá contar con Wifi integrado.
7. Debe disponer de un dispositivo Lidar, (laser clase 1), de doble eje montado en una carcasa y totalmente protegido.
8. La velocidad de escaneo debe alcanzar al menos hasta los 400.000 puntos por segundo.
9. El equipo debe disponer de memoria para al menos 6 horas de escaneados.
10. El campo de vista debe ser igual o superior a 360 x 270 grados sexagesimales.
11. El alcance mínimo deber ser igual o inferior a 0,5 metros.
12. Debe ser posible escanear objetos situados a una distancia igual o inferior a 25 metros.
13. La precisión 3D relativa debe ser igual o superior a 6-15 milímetros.
14. La precisión absoluta en un recorrido de 2 minutos escaneando, debe ser igual o inferior a 20 milímetros.
15. La IP del scanner debe ser de al menos IP54 (según norma IEC 60529).
16. El rango de temperatura para poder operar con el scanner debe ser como mínimo de +5º a +40 grados centígrados.
17. El equipo se suministrará, incluida en el precio, con una mochila de transporte resistente, donde puedan alojarse todos sus accesorios (baterías, cargadores, tablet de control).
18. El equipo se suministrará con un trípode telescópico para ser empleado en el escaneo de pozos (incluido en el precio).
19. El equipo deberá suministrarse con al menos 3 baterías (incluidas en el precio), con su correspondiente cargador.
20. Además, se suministrará incluido dentro del precio, el software necesario para trabajar con el escáner. Se entregará al menos 1 licencia con una duración no inferior a 3 años con sus actualizaciones correspondientes.
21. Se debe acompañar del software necesario (incluido en el precio) para la realización de todos los trabajos: gestión del equipo (directamente o mediante dispositivo móvil tipo “tablet”) en la adquisición de datos, registro y georreferenciación de nubes de puntos, modelado avanzado y texturización, así como de publicación de datos en un visor.
22. El software suministrado tendrá las siguientes funcionalidades para la toma de datos en campo:

- Adquisición de fotografías durante la toma de datos.
- Selección de la densidad de escaneo.
- Color de los puntos procedente de la fotografía.
- Registro de las nubes de puntos en tiempo real.
- Inserción de fotografías, videos documentos o comentarios auxiliares y vincularlos a una posición de la escena durante la toma de datos.

23. El software suministrado dispondrá de al menos de las siguientes funcionalidades para el trabajo en gabinete:
    - Unión de múltiples escaneos de forma automática por adquisición de dianas o por puntos comunes pinchados directamente en la nube.
    - Geo-referenciación.
    - Unificación de varias nubes en una sola.
    - Reducción de la nube de puntos.
    - Delimitación de múltiples zonas en 3D.
    - Generación de videos con recorridos por la nube de puntos.
    - Modelado complejo (malla adaptativa), que permita modelar, texturizar el modelo 3D con imágenes externas, realizar cortes y secciones.
    - Posibilidad de realizar inspecciones entre nubes de puntos y entre nubes de puntos y modelos teóricos y su representación por mapas de colores.
    - También debe disponer de herramientas de análisis de interferencias para calcular posibles incidencias entre los escenarios escaneados.
    - Debe disponer de funciones específicas de clasificación automática y o manual de las nubes de puntos, ya sea extracción automática de MDS limpiando el terreno como separando las nubes en función de clases previamente definidas.
    - Debe disponer funciones específicas de cálculo de volúmenes, ya sea de terrenos como de obra lineal sacando secciones respecto a un eje y posibles volúmenes de movimiento de tierras respecto a un diseño.
    - El suministro debe incluir algún tipo de software que permita la publicación de datos a un visor gratuitos para otros usuarios.
    - Los datos publicados deben recoger las imágenes panorámicas, así como las nubes de puntos, y el visor debe permitir consultas geométricas del tipo: medición de distancias, acotaciones, consulta aislada de coordenadas.
    - El software deberá poder clasificar modelos 3D con información asociada, de tal manera que se puedan visualizar, como si de una gestión de capas se tratara.
    - El software de visor debe permitir consultar etiquetas vinculadas a la nube de puntos y crear etiquetas nuevas.
    - La aplicación y el visor deben permitir realizar anotaciones e incluso vincular modelos 3D (*.ifc u *.obj) que puedan enlazar con otro tipo de información gráfica o alfanumérica.
    - El software dispondrá de compatibilidad para trabajar con otros programas habituales del mundo de la arquitectura e ingeniería, directamente o

mediante plugings con: Autocad, Revit, Navisworks, Microstation, Bricscad y Solidworks.

Aceptación del suministro por parte de la UAH.

El suministro de los equipos deberá cumplir con los requisitos contenidos en el presente pliego, y las mejoras propuestas por el adjudicatario.
La UAH realizará las pruebas y verificaciones que considere pertinentes para comprobar que el suministro cumple lo especificado.

Curso de formación

En el plazo máximo de un mes, desde la recepción, la empresa contratista impartirá un curso de formación e instrucción sobre las operaciones básicas de manejo de los equipos y software, dirigido al personal docente y técnico correspondiente (al menos 20 personas), con una duración mínima de 10 horas.

Garantía.

El plazo de garantía será de 2 años de garantía completa, a partir de la aceptación de conformidad del suministro y de la impartición del curso de formación.

La garantía incluirá: la sustitución del equipo o reparación, según proceda, desplazamientos del personal técnico o traslado del equipo a fábrica, mano de obra, piezas de repuesto y elementos necesarios para pruebas de funcionamiento (exceptuando el suministro eléctrico, en caso de reparación del equipo in situ). Incluirá, también, mantenimiento preventivo, en concreto las tareas de revisión del equipo y sustitución de piezas, de acuerdo con los protocolos del fabricante del equipo, incluyendo desplazamientos, mano de obra y piezas.

El contratista se compromete a proporcionar piezas de recambio del material suministrado durante, al menos, los cinco años posteriores a la terminación del plazo de garantía.

Alcalá de Henares a 07 de marzo de 2022

Firmado por FERNANDEZ TAPIA ENRIQUE JOSE - DNI 08986047Q el día 07/03/2022 con un certificado emitido por AC Sector Público

Fdo.: Enrique J. Fernández Tapia
Prof. Titular Depto. de Arquitectura
Responsable centro de Coste 3090XA069 – 541A - 646.01