



## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CÓDIGO:

VERSIÓN: 04

Fecha elaboración: 11/05/2022

Página: de 1 al 9

Especificaciones Técnicas

Gestión: Gestión Cartográfica

### A. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:

#### 1. CÁMARA MÉTRICA DE GRAN FORMATO

Cantidad: 1

ORD.	REQUERIMIENTO	DESCRIPCIÓN
1	Tipo, operación y características generales	La cámara de gran formato digital, tipo matricial. La cámara debe permitir la operación manual y automática. La cámara debe operar en el avión presurizado CESSNA CITATION II 550 matrícula IGM-628, por lo que debe soportar y funcionar a la altura (18000 – 28000 pies) y velocidades (170 – 180 nudos). El proveedor debe especificar el peso de la cámara con todos sus componentes, para evaluar la autonomía de la aeronave.
2	Resolución Geométrica	La resolución geométrica de cada imagen obtenida en la toma, deberá ser dada por el tamaño de la matriz de píxeles que la formen, dado en valores en sentido de la dirección de vuelo como en sentido transversal. Estas resoluciones deberán ser iguales o mejores a:  - Resolución del sensor pancromático de 26000 píxeles en sentido transversal al vuelo, por 17000 píxeles en sentido de la dirección al vuelo.  - Resolución del sensor multiespectral de 5500 píxeles en sentido de la dirección de vuelo, por 8000 píxeles en sentido transversal al vuelo. La resolución espacial deberá ser expresada en los píxeles reales en el sistema, no mediante mejoramientos por software.
3	Resolución Radiométrica	Cada uno de los sensores (pancromático y multiespectral), deberá captar un rango radiométrico de mínimo de 16384 tonos sin interpolación. El registro de esta información, será mediante el uso de 14 bits o más.
4	Resolución Espectral	Deberá capturar las siguientes bandas: Pancromático, azul, verde, rojo e infrarrojo cercano; mediante canales independientes. No se admitirá tecnología Bayer Pattern
5	Amplitud de campo	La cámara deberá cubrir en sentido lateral, el equivalente de una cámara analógica gran angular, esto significa un ángulo entre 55 a 60 grados.
6	Estereoscopía / Velocidad de refrescamiento de la cámara	La cámara debe tener una velocidad de refrescamiento (frame rate) que garantice la toma, con una resolución de 7 cm de GSD o mejor, a una velocidad de la aeronave de 170 nudos o mayor y un traslape longitudinal del 80%.



## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CÓDIGO:

VERSIÓN: 04

Fecha elaboración: 11/05/2022

Página: de 1 al 9

7	Base Giroestabilizada	<p>La empresa ofertante proveerá de una base giroestabilizada que encaje y sea compatible con el orificio del avión Cessna Citation II CE550 matrícula IGM628, correspondiente al STC SA2040CE aplicado al avión CESSNA CITATION IGM-628 (Anexo) y deberá garantizar el libre movimiento de la cámara sobre la base giroestabilizada sin que tope con las partes internas de la aeronave.</p> <p>No se permitirá bloqueo o limitación de los movimientos de la base mediante software.</p> <p>La base giroestabilizada suministrada, deberá al menos corregir</p> <ul style="list-style-type: none"><li>○ Cabeceo con alabeo de <math>0^{\circ} \pm 8,8^{\circ}</math></li><li>○ Alabeo con cabeceo de <math>0^{\circ} \pm 7,0^{\circ}</math></li><li>○ Guiñada (deriva) <math>\pm 25,0^{\circ}</math></li><li>○ Velocidad angular residual de los ejes horizontales <math>\leq 0,2^{\circ}/\text{seg RMS}</math></li><li>○ Desviación de la perpendicular sin INS <math>\leq 0,3^{\circ}</math> RMS típico</li><li>○ Desviación de la perpendicular con INS <math>\leq 0,02^{\circ}</math> RMS típico (la precisión depende del INS)</li></ul>
8	Obtención y registro de valores de posición y orientación	<p>Deberá contar con un sistema de obtención y registro digital de los centros de exposición y orientación de cada toma, los cuales estarán dados por datos de GPS diferencial L1/L2 así como de un sistema inercial (IMU).</p> <p>Las tolerancias máximas del hardware con un nivel de confianza del 95% serán de: Posición: 0.05 m. en horizontal y 0.1 m en Vertical; Roll y pitch: 0.005 grados sexagesimales, Heading: 0.02 grados</p>
9	Compensación de la imagen	<p>La cámara deberá garantizar la eliminación del corrimiento de la imagen, causada por el desplazamiento del avión durante la exposición. El sistema debe ser capaz de compensar el movimiento para tomas de imágenes de 7 cm de resolución, volando a una velocidad de 170 nudos.</p>



## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CÓDIGO:

VERSIÓN: 04

Fecha elaboración: 11/05/2022

Página: de 1 al 9

10	Unidades de gestión a bordo	<p>La o las unidades de gestión que estén destinadas al manejo del sistema de la cámara:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 1 pantalla táctil, para la tripulación (pilotos), donde se pueda visualizar el plan de vuelo, coordenadas, altura de vuelo, velocidad del avión, dirección de la toma y todas las características que permitan a la tripulación conocer sobre el estado del proyecto y puedan determinar las mejores condiciones del mismo, debe contar con protección contra golpes y vibraciones.</li><li>• 1 pantalla táctil, para la administración de la cámara, donde se pueda crear el proyecto de toma, cambiar y/o corregir la velocidad de obturación, apertura del diafragma, saturación, luminosidad y cualquier otra variable concerniente a la toma de fotografía aérea.</li><li>• 1 pantalla táctil, para el camarógrafo, donde se pueda cargar los planes de vuelo, verificar el estado de las conexiones de los componentes de la cámara, visualizar el plan de vuelo, coordenadas, altura de vuelo, velocidad del avión, dirección de la toma y todas las características que permitan al camarógrafo conocer sobre el estado del proyecto y puedan determinar las mejores condiciones de toma, debe contar con protección contra golpes y vibraciones.</li><li>• Las pantallas deben ser de tipo táctil y adicional poder conectar periféricos de apoyo.</li><li>• Las pantallas deben ser de tipo profesional para uso aeronáutico,</li><li>• Los equipos deben cumplir regulaciones de tipo aeronáutico.</li><li>• No se permite la entrega de Laptops convencionales en lugar de pantallas táctiles.</li><li>• Las pantallas deben ser completamente nuevas, no se aceptarán adaptaciones, re manufacturados o recargados.</li></ul>
----	-----------------------------	---



## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CÓDIGO:

VERSIÓN: 04

Fecha elaboración: 11/05/2022

Página: de 1 al 9

11	Software para planificación y administración de vuelo fotogramétrico	<p>Se proveerá software para la planificación y administración de vuelo fotogramétrico.</p> <p>Las versiones a entregar, serán las más actualizadas a la fecha de la entrega, con actualización y soporte técnico de al menos un año. Los requerimientos mínimos serán:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Al menos 2 licencias de software de planificación y administración de vuelo. Las licencias deben funcionar en al menos dos equipos, una en tierra y uno en la aeronave.</li><li>• Las versiones a entregar, deben ser las más actualizadas a la fecha de entrega y con actualización y soporte técnico de al menos un año.</li></ul> <p>Nota: Se debe especificar el software para planificación y administración de vuelo fotogramétrico a ser entregado</p>
12	Software de procesamiento de imágenes	<ul style="list-style-type: none"><li>• 1 licencia de software de procesamiento de imágenes de la última versión disponible estable.</li><li>• 1 licencia de Aerotriangulación, Generación de Modelos Digitales del Terreno y de Superficie, y generación de Ortofotos, que permita realizar el control de calidad de la toma, en lo posible sea parte del software procesamiento.</li></ul> <p>Las versiones a entregar, deben ser las más actualizadas a la fecha de la entrega y con actualización de al menos un año. El producto será imágenes en formatos de uso comercial (mínimo formatos: .TIF, .JPG, .ECW)</p>
13	Software para pos-procesamiento de vuelo	<p>Se proveerá:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 2 licencias de software para el pos-procesamiento de los datos GNSS e inercial, para obtener los valores de coordenadas y orientaciones de cada centro de exposición. El sistema ofertado deberá estar en capacidad de exportar los centros de exposición de cada fotografía, mismos que incluirán la corrección diferencial de vuelo ejecutado.</li></ul> <p>Nota: Se debe especificar el software para procesamiento de vuelo fotogramétrico a ser entregado</p> <p>Las versiones a entregar, deben ser las más actualizadas a la fecha de entrega y con actualización y soporte técnico dentro de la garantía.</p>



## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CÓDIGO:

VERSIÓN: 04

Fecha elaboración: 11/05/2022

Página: de 1 al 9

14	Compatibilidad con software fotogramétrico	<p>El IGM dispone del hardware y software que se detalla a continuación, por lo que todo el nuevo hardware y software ofertado deberá garantizar la compatibilidad con el mismo:</p> <p><b><u>Hardware IGM:</u></b></p> <p>Estaciones de doble procesador con 18 cores/36 hilos, velocidad 2.3 GHz hasta 3.7 GHz Turbo, 24.75 MB L3 cache. Windows 10 Professional</p> <p><b><u>Software IGM:</u></b></p> <p>ImageStation Photogrammetric Manager (ISPM) Versiones: 16.5, 2018</p> <p>ImageStation Stereo Display (ISSD) Versiones: 16.5, 2018</p> <p>ImageStation Feature Collection (ISFC) Versiones: 16.5, 2018</p> <p>ImageStation Digital Mesuration (ISDM) Version 16.5, 2018</p> <p>Image Station Automatic Triangulation Version 16.5, 2018</p> <p>Geomedia Pro 4 Version 16.5, 2018</p> <p>Inpho Versión 9.1.4, 2018</p> <p>Match AT Versión 9.1.4, 2018</p> <p>DTM Box Versión 9.1.4, 2018</p>
15	Módulos de memoria de almacenamiento	<ul style="list-style-type: none"><li>• Se deberá disponer de al menos tres módulos de almacenamiento (3 data units) que permita almacenar los datos de las imágenes, datos de posicionamiento y orientación recogidos por los sistemas GNSS e inercial con sistema de almacenamiento redundante; con dispositivos de entrada/salida de alta velocidad, capaces de absorber vibraciones del avión y resistir las variaciones de presión atmosférica. Los módulos deben poseer discos de estado sólido SSD.</li><li>• La capacidad de almacenamiento debe ser mayor o igual a 10TB.</li><li>• La información de la toma de fotografía aérea, deberá ser almacenada en soportes modulares de rápido intercambio.</li></ul>



## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CÓDIGO:

VERSIÓN: 04

Fecha elaboración: 11/05/2022

Página: de 1 al 9

16	Intercambio de información	El proveedor proporcionará todos los equipos necesarios que permitan intercambiar, descargar copiar toda la información generada por la cámara el momento de la toma, al servidor modelo HPEDL380 GEN108LFF de procesamiento que dispone el IGM.
17	Compatibilidad	La alimentación eléctrica deberá ser compatible con la aeronave CESSNA CITATION II modelo 550 de matrícula IGM-628.
18	Provisión de Herramientas	1 kit de herramientas básicas para mantenimiento preventivo y correctivo de la cámara.
19	Hardware para planificación y procesamiento	<ul style="list-style-type: none"><li>• 1 laptop apta para trabajos de campo con las siguientes características, igual o superior a:<ul style="list-style-type: none"><li>○ Procesador de 8 núcleos, 2.6 GHz y Caché de 24 MB</li><li>○ RAM de 64 Gb</li><li>○ Tarjeta NVIDIA 8 Gb GDDR5</li><li>○ Discos duros estado sólido: Dos, uno integrado en el equipo 500GB, otro externo de al menos 1 Tb mínimo</li></ul></li></ul> <p>En el caso de que la pantalla táctil del camarógrafo fallara, la computadora portátil debe cumplir esta función temporalmente y permitir la visualización de la información necesaria para continuar con la planificación y procesamiento.</p>
20	Equipos y partes	<ul style="list-style-type: none"><li>• Equipos y partes completamente nuevos</li><li>• Todas las partes y accesorios de la cámara deberán ser originales, con certificados de originalidad de parte de la empresa fabricante.</li><li>• No se aceptarán adaptaciones, re manufacturados o recargados.</li><li>• Certificado de calibración, donde se especifique todos los parámetros técnicos/métricos para la generación de productos cartográficos.</li></ul>



## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CÓDIGO:

VERSIÓN: 04

Fecha elaboración: 11/05/2022

Página: de 1 al 9

La integración deberá cumplir con los siguientes requerimientos:

ORD.	REQUERIMIENTO	DESCRIPCIÓN
1	Aspectos generales	<ul style="list-style-type: none"><li>• El proveedor correrá con todos los insumos y requerimientos necesarios para la instalación de los módulos y sistemas a bordo en el avión y su integración eléctrica, digital o de cualquier otra naturaleza que sea necesaria para que pueda operar la cámara fotogramétrica de gran formato.</li><li>• Si se oferta una base giroestabilizada diferente a la base ULTRA-MOUNT GSM-4000 que actualmente se encuentra instalada en el avión del IGM, el proveedor deberá realizar la instalación de los componentes en el avión, garantizando la compatibilidad eléctrica y respetando el STC SA2040CE aplicado al avión CESSNA CITATION IGM-628 (Anexo), dejando intactos y activos los conectores eléctricos y electrónicos de la base giroestabilizada y cámara, actualmente disponibles en el IGM, garantizado el intercambio de las cámaras.</li><li>• Esta instalación será realizada en el avión CESSNA CITATION IGM-628, en la fábrica o taller autorizado para lo cual el contratista será el responsable de realizar el ensamblaje garantizando las condiciones técnicas adecuadas para certificar estos trabajos. La instalación será supervisada por personal técnico del avión y personal técnico del IGM.</li><li>• El equipo será acoplado con el debido aislamiento de vibraciones del avión.</li><li>• La instalación no deberá interferir en el movimiento de la cámara de gran formato acoplada con la base giro estabilizada dentro de la cabina y esta deberá utilizar las adecuaciones estructurales actuales del fuselaje con las que cuenta la aeronave. De ser necesaria alguna modificación en el modelo original de la cámara el oferente deberá contemplar la fabricación del equipo con estas consideraciones.</li></ul>
2	Instalación e integración de sistemas	<ul style="list-style-type: none"><li>• El proveedor realizará la instalación de todos los módulos y sistemas a bordo de la aeronave, cables y su integración eléctrica, digital y de cualquier otra naturaleza, que sea necesaria para que se pueda operar la cámara de gran formato.</li><li>• El proveedor asegurará la instalación y funcionamiento de los equipos suministrados en la aeronave</li><li>• El proveedor considerará los valores necesarios para el traslado de la aeronave (ida y vuelta de las tripulaciones (pasajes, alojamiento, alimentación, transporte terrestre interno en la ciudad donde se realice la instalación), permanencia de un técnico mecánico del avión y un camarógrafo mientras se realizan los trabajos de instalación, combustible del avión ida y vuelta hacia el taller y vuelos de prueba de desempeño.</li></ul>
3	Compatibilidad eléctrica	La alimentación eléctrica del sistema deberá ser compatible con la que provee la aeronave CESSNA CITATION II IGM-628, en la cual se instalará la cámara de gran formato.



## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CÓDIGO:

VERSIÓN: 04

Fecha elaboración: 11/05/2022

Página: de 1 al 9

5	Pruebas de desempeño	<p>Una vez realizada la instalación de la cámara en la aeronave del IGM, se procederá a realizar la toma de fotografía y captura de datos para comprobación de los siguientes parámetros:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Funcionamiento del equipo a nivel del mar y en altura</li><li>• Desempeño del sistema GNSS / IMU</li><li>• Desempeño del sistema administrador de vuelo fotogramétrico</li><li>• Funcionamiento del software de pos-procesamiento del vuelo en las estaciones de trabajo del IGM.</li><li>• Funcionamiento del software de procesamiento de imágenes en las estaciones de trabajo del IGM.</li><li>• Exactitud de la posición de los píxeles en tierra</li><li>• Toma, captura, almacenamiento y post procesamiento</li><li>• Compatibilidad en el flujo de procesamiento del IGM</li></ul> <p>Estas pruebas se realizarán en territorio ecuatoriano con la participación de técnicos certificados por parte de la fábrica y técnicos del IGM. El equipo se dará por aceptado una vez aprobadas estas pruebas.</p>
6	Documentación técnica	<p>El proveedor deberá entregar libre de cargo a la entidad contratante, todos los manuales actualizados (forma digital y/o impresa) de la cámara en español e inglés.</p>

### B. TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO

#### C.

##### 1. PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO

Para el programa de entrenamiento deberá ser en español o con intérprete y considerará mínimo los siguientes aspectos:

##### **Mantenimiento de la cámara de gran formato**

- Capacitación en mantenimiento preventivo y correctivo de la cámara de gran formato para tres técnicos del IGM en la casa fabricante (tiempo mínimo de 12 días x 8 horas diarias).
- Se deberá entregar material digital y/o impreso de los instructivos en español e inglés.
- El oferente garantizará que los técnicos tendrán un certificado de entrenamiento emitido por la fábrica.
- El oferente deberá incluir los valores necesarios para cubrir el pago de alojamiento, alimentación, transporte interno, pasajes aéreos, intérprete y demás requeridos para brindar el servicio de transferencia de conocimiento para los tres técnicos a entera satisfacción del IGM.

##### **Software de planificación, y ejecución de vuelo post proceso, procesamiento, obtención de productos y mantenimiento.**

- Los técnicos certificados de la fábrica en el procesamiento deberán estar por lo menos 6 días en el Ecuador (posterior a la instalación de la cámara) para capacitar y asesorar en la operación de la toma de fotografía y posteriormente constatar el correcto flujo de procesamiento (compatibilidad) hasta obtener productos que puedan validar el correcto funcionamiento y potencialidades de la cámara. Durante estos 6



## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CÓDIGO:

VERSIÓN: 04

Fecha elaboración: 11/05/2022

Página: de 1 al 9

días deberá capacitar al personal 48 horas distribuidas en: 16 horas planificación y ejecución de vuelo (los días en los cuales se realice esta prueba estarán sujetos a las condiciones meteorológicas óptimas) y 32 horas en post proceso, procesamiento, obtención de productos y mantenimiento. Se deberá entregar material digital y/o impreso de los instructivos en español e inglés de mantenimiento. Se deberá emitir certificados de capacitación por la casa fabricante.

### Firmas de Responsabilidad

Elaborado por:

\_\_\_\_\_  
Evaluador Técnico Cartográfico  
PROCESO CAPTURA DE DATOS GEOESPACIALES