



## ANEXO A: Especificaciones Técnicas para VUELO FOTOGRAMÉTRICO DIGITAL Versión 151218



**Organismos participantes:**

Ministerio de Fomento  
 Ministerio de Economía y Competitividad  
 Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente  
 Ministerio de Defensa  
 Ministerio de Interior  
 Comunidades Autónomas

Tamaño de píxel: **0,22 m**

**Descripción de este documento:**

Título	Especificaciones Técnicas para el Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA)
Identificador	151218 Especificaciones Tecnicas VUELO PNOA Basico 25cm
Autor	Equipo Técnico Nacional Equipos Técnicos Autonómicos
Fecha	2015-12-18
Tema	Especificaciones Técnicas para el Plan Nacional de Ortofotografía Aérea
Estado	Definitivo
Objetivo	Armonización de los procesos, datos y documentos realizados en el marco del PNOA, entre distintos organismos y empresas
Descripción	Listado resumido de especificaciones de obligado cumplimiento por los organismos participantes y las empresa contratistas en la realización de los trabajos del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea
Instituciones colaboradoras	Instituto Geográfico Nacional (IGN) / Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG) (Mº Fomento) Equipos Técnicos de las Comunidades Autónomas Dirección General de Catastro Tragsatec Fondo Español de Garantía Agraria (FEGA) Dirección General de la Biodiversidad Dirección General del Agua
Difusión	Equipos Técnicos de las Comunidades Autónomas Equipos Técnicos de los organismos de la AGE participantes Empresas contratistas
Documentos relacionados	Nomenclatura de carpetas y ficheros. Informes descriptivos de las distintas fases de producción
Periodo de validez	2016 y posterior, hasta su sustitución por una nueva versión



Apartado	Ítem	Fase / Parámetro	Especificaciones	Detalles
<b>0.</b>	<b>SISTEMA GEODÉSICO DE REFERENCIA</b>			
	a	Sistema Geodésico de Referencia en la Península, Baleares, Ceuta y Melilla	<b>ETRS89</b>	Todo el trabajo se realizará en <b>ETRS89, basándose exclusivamente en vértices REGENTE</b> de la Red Geodésica Nacional
	b	Sistema Geodésico de Referencia en Canarias	<b>REGCAN95</b>	Todo el trabajo se realizará en el sistema REGCAN95, basándose en vértices REGCAN95
	c	Altitudes elipsoidales	<b>Se utilizarán únicamente alturas elipsoidales referidas a GRS80 en todos los procesos de cálculo de la fase de vuelo</b>	
	d	Transformaciones de <b>altitudes elipsoidales a ortométricas</b>	Se realizarán utilizando el modelo de geoide que suministrará el Instituto Geográfico Nacional (EGM2008-REDNAP)	
	e	Proyección cartográfica	<b>UTM</b>	Referido al <b>Huso</b> correspondiente a cada zona
	f	Huso UTM a emplear	Cada hoja se realizará en su Huso Las hojas que caigan entre dos Husos, se entregarán en ambos	
	g	Distribución de hojas	La distribución 1:5.000 empleada será la división en <b>8 x 8 de las hojas MTN50</b> oficiales	El corte de hojas se obtendrá aplicando con un <b>rebase de 50 metros</b> con respecto a las cuatro esquinas teóricas, <b>redondeado a múltiplos de 10 m.</b>  La Dirección Técnica facilitará las coordenadas de las <b>esquinas de las hojas</b> y las coordenadas de los <b>cortes de hoja</b> , basadas en el Real Decreto 1071/2007 de 27 de julio
	h	Modelo de geoide	Para realizar la transformación de cotas elipsoidales a ortométricas, se utilizará el modelo de geoide EGM2008-REDNAP (Adaptación del geoide mundial EGM08 a España)	La Dirección Técnica entregará las herramientas de transformación y los ficheros del modelo de geoide
<b>1.</b>	<b>VUELO FOTOGRAMÉTRICO</b>			
<b>1.1.</b>	<b>Cámara fotogramétrica y equipos auxiliares</b>			
	a	Cámara	<b>Fotogramétrica digital.</b>	En las ofertas, <b>se especificarán detalladamente las cámaras (marca y modelo) y accesorios</b> (sensores, conos, plataformas, etc...) que se utilizarán en los trabajos
	b	Formato de los fotogramas	La imagen pancromática deberá tener unas dimensiones de al menos 12.000 filas, y la imagen multiespectral una resolución al menos 5 veces inferior	aproximadamente
	c	Campo de visión transversal	<b>Mayor de 50° y menor de 80° sexagesimales</b>	aproximadamente
	d	Calibración de la cámara	antigüedad ≤ <b>24 meses</b>	Realizada por el <b>fabricante</b> de la cámara ó <b>centro autorizado</b> por el mismo Las empresas licitantes <b>entregarán copia de los certificados de calibración con las ofertas técnicas</b>
	e	Control automático de la exposición	<b>obligatorio</b>	
	f	Resolución espectral del sensor	- <b>1 banda situada en el pancromático</b> - <b>4 bandas situadas en el azul, verde, rojo e infrarrojo cercano</b>  En caso de utilización de sensor lineal, las tomas de las 4 bandas deben ser nadirales. Además, se entregarán las tomas delantera (forward) y trasera (backward) pancromáticas	
	g	Resolución radiométrica	<b>De al menos 12 bits por banda</b>	
	h	Sistema FMC	<b>En las cámaras de formato matricial</b> , será obligatorio. Se admitirá la compensación del avance del avión por medio de TDI (Time Delay Integration) u otros métodos previa consulta y aceptación por parte de la dirección técnica	FMC: Forward Motion Compensation

Apartado	Ítem	Fase / Parámetro	Especificaciones	Detalles
	i	Plataforma giroestabilizada automática	Uso obligatorio	según instrucciones del fabricante de la cámara
	j	Ventana fotogramétrica	- Cristales que cumplan con las recomendaciones del fabricante de la cámara (espesor, acabado y material). - Con sistema <b>amortiguador que atenué las vibraciones del avión.</b> - <b>No obstruya el campo de visión para el FOV definido y la montura empleada.</b>	según instrucciones del fabricante de la cámara
	k	Sistema de navegación basado en GNSS	<b>Uso obligatorio</b> - <b>Equipo de GNSS doble frecuencia de al menos 1 ó 2 Hz</b> - <b>Sincronizado con la cámara mediante el registro de eventos</b>	Debe permitir: - planificar el vuelo, determinando los centros de fotos - navegación en tiempo real - control automático de disparo - registro de eventos - registro de datos de captura de cada imagen  En las cámaras matriciales en caso de que la solución GNSS no sea absoluta, será necesaria la realización de pasadas transversales de modo que queden garantizadas las precisiones para la fase de aerotriangulación
	l	Sistema inercial (IMU/INS)	<b>Uso obligatorio</b> - <b>Frecuencia de registro de datos <math>\geq 200</math> Hz</b> - <b>Deriva <math>&lt; 0,1^\circ</math> / hora</b>	Debido a la obligatoriedad del uso de sistemas IMU / INS, no será necesario realizar pasadas transversales.  En las cámaras matriciales en caso de fallo del sist. Inercial durante el vuelo, será necesaria la realización de pasadas transversales de modo que queden garantizadas las precisiones para la fase de aerotriangulación
<b>1.2.</b>	<b>Vuelo y cobertura fotográfica</b>			
	a	Planificación del vuelo	- La empresa adjudicataria <b>entregará la planificación del vuelo antes de realizarlo</b> - La distribución de los bloques de vuelo los definirá la empresa, debiendo presentar obligatoriamente un informe técnico de configuración de bloques, para su aprobación por la Dirección Técnica	La Dirección Técnica podrá hacer observaciones a dicha planificación. Se deberán indicar las estaciones de referencia GNSS a utilizar durante el vuelo.
	b	Fechas	En Península, Baleares, Ceuta y Melilla del 1 de mayo al 30 de septiembre. En Canarias, las que garanticen que la altura del Sol sea $> 40^\circ$	La dirección técnica determinará el rango de fechas óptimas y el de fechas aceptables para cada zona de vuelo en función de las condiciones agroclimáticas y fenológicas de dicha zona
	c	Horario	Tal que la <b>altura del Sol</b> sobre el horizonte sea <b><math>\geq 40</math> grados sexagesimales</b>	<b>Se evitarán las horas</b> que propicien <b>reflexiones especulares</b> y <b>"hot spot"</b> en la zona útil de cada fotograma. Junto con la planificación, se entregará un estudio de las franjas horarias óptimas de vuelo.
	d	Condiciones meteorológicas	- Tiempo <b>claro</b> , sin nubes, niebla, bruma, nieve, zonas inundadas y en general cualquier condición meteorológica adversa  - <b>Evitar vuelos al mediodía en julio y agosto</b> en días de "calima"	
	e	Tamaño de píxel y altura de vuelo	Se realizará cada pasada a una altura de vuelo tal que se cumplan simultáneamente estas dos condiciones: 1) El tamaño de píxel medio para toda la pasada será de 0,22 m +/- 10 % 2) No habrá mas de un <b>10 %</b> de fotogramas en cada pasada con píxel medio del fotograma mayor de <b>0,25 m</b>	En <b>zonas montañosas con fuertes pendientes</b> , estos porcentajes se podrán variar, previa aprobación de la planificación de vuelo por la Dirección Técnica y <b>siempre que el tamaño medio del píxel para toda la pasada, sea <math>&lt; 0,25</math> m</b>
	f	Dirección de las pasadas	Dirección <b>Este - Oeste</b> (siguiendo paralelos)  Se podrán proponer otras configuraciones de vuelo diferentes a la Dirección Técnica, la cual decidirá si son viables las propuestas realizadas	No se permitirán discrepancias $> 3^\circ$ entre pasadas consecutivas
	g	Recubrimiento longitudinal	<b>60%</b>  En zonas de <b>montaña</b> y de <b>costa</b> , y en función del análisis de la Planificación del vuelo, se podrá tomar la decisión de incrementar el recubrimiento longitudinal para evitar zonas sin estereoscopia	- Variaciones admitidas <b>+/-3%</b> - En ningún caso quedarán <b>zonas sin recubrir estereoscópicamente</b>

Apartado	Ítem	Fase / Parámetro	Especificaciones	Detalles
	h	Recubrimiento transversal	<p>≥ <b>25% medio</b>                      En zonas montañosas, se aumentará el número de pasadas o se realizarán pasadas intercaladas de forma que en ningún punto del fotograma el recubrimiento sea inferior al 20%</p>	- Margen de <b>recubrimiento mínimo del 15% en el extremo Norte y Sur</b> de la zona de trabajo.
	i	Número de pasadas por hoja MTN25	<p>- <b>Uniformemente distribuidas</b> por Hoja MTN25 en toda la zona a volar</p> <p>- El <b>recubrimiento transversal</b> resultante no debe ser inferior al 25 %</p>	En <b>zonas de montaña</b> , y en función del análisis de la Planificación del vuelo, se añadirán <b>pasadas intercaladas</b> , y/o se <b>aumentarán el número de pasadas</b> por hoja MTN25 a 5 ó 6
	j	Longitud máxima de una pasada longitudinal	<b>3 hojas</b> MTN50	No se realizarán pasadas más largas para <b>evitar variaciones cromáticas</b> excesivas en los mosaicos y disminuir los efectos de la proyección UTM en el ajuste del bloque.
	k	Pasadas interrumpidas	<p>En cámaras de <b>formato matricial</b>, deberán conectarse al menos con <b>4 fotogramas comunes</b>.</p> <p>En cámaras de <b>barrido lineal</b>, deberán conectarse al menos con una <b>longitud equivalente a 1 ancho de traza</b> en todos los ángulos de toma (escenas frontal (forward), trasera (backward) y nadiral (nadir))</p>	Para garantizar al menos <b>2 pares estereoscópicos comunes</b> . <b>Ambas tomas se deberán realizar con la misma cámara.</b>
	l	Superficie de agua en cada fotograma	<b>&lt; 20%</b>	<p>Cuando sea necesario se incrementará el recubrimiento longitudinal de algunas fotos ó el transversal de alguna pasada.</p> <p>Adicionalmente, en zona costera con pendiente acusada, se planificará una pasada tal que el eje de vuelo sea exterior a la línea de costa.</p> <p>Esta limitación no se aplicará a fotografías del extremo de la pasada sobrantes que no intervengan en la AT y que puedan estar orientadas con garantías empleando GNSS/INS</p>
	m	Desviaciones de la trayectoria del avión	<b>&lt; 50 m</b> de la planificada	En el caso de realizar vuelo simultáneo con LIDAR, las desviaciones deberán ser <15 m
	n	Desviaciones de la vertical de la cámara	<b>&lt; 4º</b>	grados sexagesimales
	o	Diferencias de verticalidad entre fotogramas consecutivos	<b>&lt; 4º</b>	grados sexagesimales
	p	Deriva no compensada	<b>&lt; 3º</b>	grados sexagesimales
	q	Cambios de rumbo entre fotogramas consecutivos	<b>&lt; 3º</b>	grados sexagesimales
	r	Zona a recubrir	<p>- La zona a volar cubrirá hojas 1:5.000 completas</p> <p>- Se detalla en gráfico que proporcionará la Dirección Técnica</p>	<p>- Se mantendrá un <b>margen de recubrimiento mínimo del 15%</b> fuera de los límites Norte y Sur de la zona de trabajo</p> <p>- Existencia de al menos <b>2 fotocentros fuera de la zona de trabajo en los principios y finales de pasada</b> que coincidan con los extremos Este y Oeste.</p> <p>- Se permitirá que uno de los dos fotocentros de principio y fin de la pasada coincida con el límite de la zona a volar</p> <p>- En caso de utilización de <b>de sensor lineal</b>, la pasada realizada tendrá un <b>exceso longitudinal equivalente al ancho de barrido en todos los ángulos de la toma</b></p>
<b>1.3.</b>	<b>Toma de datos GNSS en vuelo</b>			
	a	Distancia entre receptores	<b>&lt; 40 km</b>	Se permite ampliar la distancia a 70 km mediante el empleo de soluciones VRS Se permite emplear soluciones integradas PPP (Precise Point Positioning ) GNSS/INS
	b	Estaciones de referencia	Se utilizarán las estaciones de la red de Estaciones Permanentes del Instituto Geográfico Nacional u otras estaciones que se encuentren próximas previa aprobación de la Dirección Técnica	En caso de utilización de estaciones <b>no permanentes</b> , se enlazará con la Red Regente o con otras redes aprobadas por la Dirección Técnica.
	c	Precisión de Postproceso de la trayectoria	<b>RMSE ≤ 10 cm (X,Y,Z)</b>	Precisión absoluta aplicable al cálculo de la trayectoria del vuelo fotogramétrico.
<b>1.4.</b>	<b>Procesado de los datos GNSS e IMU</b>			

Apartado	Ítem	Fase / Parámetro	Especificaciones	Detalles
	a	Procesado de la trayectoria	Se procesará independiente de forma relativa cada pasada o perfil con el objeto de conseguir la precisión requerida. En el caso de que se opte por un procesado absoluto de la trayectoria de toda la misión, se deberá asegurar que se cumple con la precisión relativa.	
	b	Precisión de las orientaciones externas	Se determinarán las orientaciones externas (posición y orientación) de cada imagen del cálculo con filtro Kalman de los datos de la trayectoria (posición y velocidad) obtenida del GNSS, del registro de eventos y de los datos de la orientación obtenidos con el sensor IMU de los ángulos corregidos por la plataforma estabilizada, del vector de excentricidad de la antena (offset) y del vector del centro de rotación de la plataforma estabilizada al centro de proyección de la cámara  La precisión angular en la determinación de la actitud para vuelos con GNSS/IMU, no debe conducir a errores angulares superiores a 0,005° (Balanceo y Cabeceo, Roll and Pitch) y 0,008° (Guiñada, Yaw), garantizando los siguientes valores RMS:  RMSE X, Y, Z: 2 * GSD (vuelo) Libre de Y-Paralajes (< Tamaño del pixel del sensor)	Las alturas calculadas serán elipsoidales
<b>1.5. Procesado de las imágenes digitales</b>				
	a	Radiometría	Las imágenes procesadas deben hacer un <b>uso efectivo de todos los bits</b> según la resolución radiométrica de cada cámara, evitando la aparición de niveles digitales vacíos y saturaciones en los extremos del histograma. La valoración de estos parámetros se realizará sobre la imagen reescalada linealmente a 8 bits que mantendrá su aspecto, debiendo ser el número de niveles digitales vacíos inferior al 10% y las saturaciones en los extremos del histograma para cada banda inferiores al 0,5%	- No se requiere la generación de las imágenes TIFF de 8 bits, ni su entrega.  - Se podrán consultar con la Dirección Técnica los detalles relativos a este apartado
	b	Orientación de las imágenes.	<b>Pasadas Este - Oeste:</b> Los ficheros TIFF mantendrán la orientación original de la toma fotográfica, debiendo contener los ficheros TFW los parámetros de la orientación del fotograma.  En las pasadas Este-Oeste, <b>el borde superior de las imágenes de fotogramas en formato comprimido ECW será el más próximo al N</b> , debiéndose aplicar un <b>giro de 180°</b> a las imágenes que no cumplan este requisito. El giro será de 180° para evitar que aparezcan <b>cuñas blancas</b> en la imagen, si se aplica el correspondiente a los parámetros de orientación.	
<b>1.6. Productos a entregar</b>				
	a	Planificación del vuelo	1) Bases de datos según el modelo proporcionado por la Dirección Técnica, con la información correspondiente a <b>líneas de vuelo, fotogramas, coordenadas de puntos principales</b> .  2) <b>Fichero shape</b> generado a partir de la base de datos correspondiente a la <b>zona de vuelo</b> , que contenga las siguientes capas:  - <b>Puntos principales</b> , asociados a la base de datos del vuelo, con su número de fotograma respectivo - <b>Estaciones de referencia GNSS a utilizar</b> durante el vuelo - <b>Huellas de fotogramas</b> , asociados a la base de datos del vuelo, con su número de fotograma respectivo.	Se proporcionará una planificación de vuelo con un software específico que programe los centros de todas las imágenes y el resto de las características del vuelo, de acuerdo con las especificaciones del presente pliego.

Apartado	Ítem	Fase / Parámetro	Especificaciones	Detalles
	b	Gráficos y datos del vuelo realizado	<p>1) Bases de datos según el modelo proporcionado por la Dirección Técnica, con la información correspondiente a líneas de vuelo, fotogramas, coordenadas de los centros de proyección y ángulos de orientación, hoja del MTN50, y nombre del fichero de imagen.</p> <p>2) Fichero shape generado a partir de la base de datos correspondiente a la zona de vuelo, que contenga las siguientes capas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Puntos principales, asociados a la base de datos del vuelo, con su número de fotograma respectivo</li> <li>- Estaciones de referencia GNSS utilizadas durante el vuelo</li> <li>- Huellas de fotogramas, asociados a la base de datos del vuelo, con su número de fotograma respectivo.</li> </ul>	
	c	Gráfico de seguimiento del vuelo	Se entregará <b>obligatoriamente con una periodicidad semanal</b> , un fichero shape que represente la progresión del vuelo realizado.	Formato de fichero: <b>shape</b>
	d	Ficheros GNSS-IMU del vuelo originales y procesados	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Ficheros RINEX de la estación base de referencia GNSS y del receptor conectado a la cámara, con el registro de eventos correspondiente, fichero de registros IMU y ficheros resultantes del procesado GNSS-IMU.</b></li> <li>- <b>Ficheros de texto con los registros de la plataforma giroestabilizada</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sincronizados los <b>tiempos de observación</b>, con intervalo máximo de 1 segundo</li> <li>- Mediante un informe se indicarán las estaciones de referencia que se han utilizado en cada día de cálculo</li> </ul>
	e	Fotogramas digitales RGBI en formato TIFF (16 bits)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ficheros de 4 bandas Rojo, Verde, Azul, Infrarrojo cercano, con máxima resolución geométrica, después del "pansharpening" si fuera necesario, en ficheros de 16 bits (unsigned).</li> <li>- En sensores lineales, se entregarán todas las imágenes correspondientes a las tomas delantera (forward), nadiral (nadir) y trasera (backward) en ficheros de 16 bits, con nivel de procesamiento <b>L1</b></li> <li>- <b>Las tomas RGBI deben ser nadirales.</b></li> <li>- Formato TIFF 6 plano (no "Tiled"), sin cabecero GeoTIFF (para evitar discrepancias con el TFW correspondiente)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La entrega podrá realizarse en 8 bits, previa consulta con la Dirección Técnica</li> <li>- En sensores lineales, se realizarán <b>cortes de la imagen</b> de la pasada cuyo <b>tamaño</b> de fichero sea aproximadamente de <b>1 GB</b>. Se entregará el proyecto con nivel de procesado L1 y preparado para cargarlo directamente en los paquetes fotogramétricos</li> <li>- Se entregará una copia con las imágenes previas a la realización del pansharpening (imágenes pancromáticas y multispectrales) y dos copias con las imágenes finales (una vez hecho este proceso)</li> </ul>
	f	Ficheros TFW de georreferenciación aproximada de cada fotograma digital de 16 bits	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Para cada fichero de imagen digital, se calculará un fichero TFW de georreferenciación aproximada del mismo, basándose en los datos GNSS/IMU de vuelo (ETRS89 ó REGCAN95).</li> <li>- El tamaño de píxel de cada imagen será el promedio del tamaño de píxel de toda la pasada</li> <li>- La georreferenciación se realizará en proyección UTM, en el huso en el que se encuentre la hoja MTN50 a la que corresponda el fotograma.</li> <li>- El fichero TFW contendrá los parámetros de orientación de la imagen para visualizarla con su orientación correcta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El cálculo del <b>TFW aproximado</b> se realizará teniendo en cuenta la posición (X,Y,Z) del <b>punto de disparo</b>, la altitud del <b>punto nadiral</b> y el tamaño de píxel.</li> <li>- Estos ficheros se entregarán junto con los fotogramas digitales, <b>tan pronto como estén disponibles, para permitir la utilización del vuelo.</b></li> </ul>
	g	Fotogramas RGB en formato ECW georreferenciado	<p>Se entregará una versión de cada fotograma, a plena resolución, con las 3 bandas RGB, comprimido con ratio de compresión nominal de 1:10 en formato ECW, procedente del fichero TIFF RGBI.</p> <p>El ECW estará georreferenciado según un TFW en el que no esté contemplado el ángulo Kappa para evitar la aparición de cuñas blancas en la imagen.</p>	<p>El fichero ECW contendrá en la cabecera la información del <b>sistema geodésico de referencia</b> (ETRS89/REGCAN95) y de la <b>proyección cartográfica</b> (NUTM27, NUTM28, NUTM29, ...)</p> <p>En cámaras con sensor lineal, se entregarán los ficheros ECW con nivel de procesamiento L1</p> <p>Alternativamente se podrá entregar en formato <b>JPEG2000</b>, previo acuerdo con la Dirección Técnica</p>
	h	Base de datos de estaciones GNSS utilizadas	Base de datos Access según el modelo proporcionado por la Dirección Técnica	

Apartado	Ítem	Fase / Parámetro	Especificaciones	Detalles
	i	Certificado de calibración de las cámaras y objetivos empleados	Ficheros digitales en formato PDF de: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Certificado de calibración de la cámara y todos sus objetivos, completo y vigente en el momento de la realización del proyecto</li> <li>• Vectores GNSS - Cámara-plataforma</li> </ul>	Con las ofertas técnicas se entregará una copia que incluya: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Certificado de calibración de la cámara y todos sus objetivos completo y vigente en el momento de la realización del proyecto.</li> <li>• Vectores GNSS - Cámara-plataforma</li> </ul> - Antes de empezar el vuelo, se podrá requerir la entrega de una copia y se mostrará el original
	j	Calibración del sistema integrado Cámara digital GNSS/ INS	Ficheros digitales en formato PDF de: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calibración del sistema integrado cámara-GNSS/ INS realizado en un polígono de calibración</li> <li>• Parámetros de calibración de los sensores cámara-GNSS/ INS utilizados durante el proyecto</li> </ul>	Con las ofertas técnicas se entregará una copia: <ul style="list-style-type: none"> <li>- De la calibración del sistema integrado cámara-GNSS/ INS realizado en un polígono de calibración</li> <li>- Parámetros de calibración de los sensores cámara-GNSS/ INS utilizados durante el proyecto</li> </ul> Se entregará a la Dirección Técnica un nuevo certificado de calibración del sistema integrado, en el caso de que se produzca un cambio de aeronave.
	k	Vectores de excentricidad	Se suministrará el vector de excentricidad de la antena del receptor con respecto a la cámara, incluyendo un gráfico que muestre la dirección de los ejes	
	l	Informe descriptivo del proceso de vuelo	Según documento "151218 Informe proceso produccion VUELO PNOA" (apartado "VUELO FOTOGRAMÉTRICO")	
<b>2</b>	<b>GRABACIÓN Y ARCHIVO DE PRODUCTOS</b>			
<b>2.1</b>	<b>Ejecución de los trabajos</b>			
	a	Grabación productos y documentos	Se realizará la grabación de todos los productos y documentos en discos duros SATA.	Previamente a la entrega, se comprobará que el modelo de los discos duros SATA se adaptan a los interfaces <b>eSATA</b> de la dirección técnica.
	b	Almacenamiento de los ficheros de proyecto	La empresa adjudicataria deberá guardar los ficheros del proyecto durante todo el período de garantía, por si fuera necesario rehacer alguna fase de los trabajos.	
	c	Número de copias	Se entregarán tres juegos de discos, preferentemente de marcas diferentes, de acuerdo con el siguiente detalle: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Un juego contendrá las imágenes previas a la realización del pansharpening (imágenes pancromáticas y multispectrales)</li> <li>- Los otros dos juegos serán copias que contendrán todos los datos del vuelo, con las imágenes finales una vez hecho el pansharpening</li> </ul>	
	d	Embalaje de los dispositivos de almacenamiento en cajoneras de plástico	Los dispositivos entregados estarán provistos de un sistema de embalaje y almacenamiento que los proteja de polvo, permita su apilamiento y evite golpes o cualquier otra circunstancia que pueda deteriorarlos. Las características las definirá la Dirección Técnica	
	e	Medios y estructura de almacenamiento	Los productos y documentos serán grabados de acuerdo con la estructura de archivo que aparece en el documento "151218 Nomenclatura de carpetas y ficheros VUELO PNOA" (Carpetas / Subcarpetas / Ficheros)	
	f	Nomenclatura de ficheros	Todos los ficheros a entregar deberán cumplir la nomenclatura detallada en el documento "151218 Nomenclatura de carpetas y ficheros VUELO PNOA"	
<b>2.2</b>	<b>Productos a entregar</b>			
	a	Listado de los ficheros contenidos en cada medio de almacenamiento	Según detallará la dirección técnica	
	b	Informe descriptivo del proceso de grabación y archivo	Según documento "151218 Informe proceso produccion VUELO PNOA" (apartado "GRABACIÓN")	

Apartado	Ítem	Fase / Parámetro	Especificaciones	Detalles
<b>3</b>	<b>CONTROL DE CALIDAD</b>			
<b>3.1</b>	<b>Ejecución de los trabajos</b>			
	a	Control de calidad de los trabajos realizados	Se garantizará que los procesos de trabajo y los productos generados cumplen con las presentes especificaciones técnicas, debiéndose realizar un control de calidad que consiga estos objetivos documentándolo adecuadamente.	
<b>3.2</b>	<b>Productos a entregar (en cada entrega parcial y en la entrega definitiva)</b>			
	a	Informe descriptivo del proceso de control de calidad	Según documento "151218 Informe proceso produccion VUELO PNOA" (apartado "CONTROL DE CALIDAD")	
	b	Base de datos con los resultados de los controles visuales realizados	Incluyendo los fotogramas con incidencias y detallando la incidencia (nubes, sombras....)	
	d	Base de datos con los resultados de los controles geométricos y radiométricos realizados	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Control de calidad de la fecha de vuelo y altura solar de la toma.</li> <li>o Control de calidad del tamaño de pixel (GSD): medio para toda la pasada y de cada fotograma por pasada</li> <li>o Control de calidad del recubrimiento entre fotogramas: longitudinal y transversal.</li> <li>o Control de calidad de la longitud máxima de una pasada y de la solución adoptada para las pasadas interrumpidas.</li> <li>o Control de calidad de verticalidad de la cámara</li> <li>o Desviación de la verticalidad de la cámara</li> <li>o Diferencias de verticalidad entre fotogramas consecutivos</li> <li>o Control de calidad de la deriva.</li> <li>o Control de calidad de la distancia de los centros de proyección a las estaciones de referencia GNSS</li> <li>o Control de calidad de la cobertura de la zona de vuelo.</li> </ul>	
	e	Fichero shape con los resultados de los controles de calidad geométricos realizados, generado a partir de la base de datos anterior		
	f	Informe resumen	Según modelo que proporcionará la Dirección Técnica, en el que se recogerán los resultados del control de calidad interno de los puntos anteriores y del cálculo de la trayectoria	-Se justificarán aquellas incidencias que no cumplan con las especificaciones
<b>4</b>	<b>ENVÍO DE PRODUCTOS</b>			
<b>4.1</b>	<b>Productos a entregar</b>			
	a	Cuadro de control de envío de productos	Según documento "151218 Informe proceso produccion VUELO PNOA" (apartado "ENVÍO DE PRODUCTOS")	