



Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía
CONSEJERÍA DE ECONOMÍA Y CONOCIMIENTO

**MEMORIA TÉCNICA DE LA ACTIVIDAD CARTOGRAFICA
"ORTOFOTOGRAFÍA DE ANDALUCÍA"**

ÍNDICE

0. IDENTIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD.....	1
1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. OBJETIVOS.....	5
3. METODOLOGÍA.....	6
4. PLAN DE ANÁLISIS, TABULACIÓN Y COMPILACIÓN.....	8
5. PLAN DE DIFUSIÓN.....	12
6. CRONOGRAMA.....	14
7. ANEXOS.....	16

0. IDENTIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD

Código y denominación de la actividad

11.05.05 Ortofotografía de Andalucía

Tipo de actividad

Actividad cartográfica.

Clasificación de la actividad

- En función de su etapa de desarrollo: operación.
- En función de su objeto: actividad de producción.

Área temática

11 Territorio

Subárea temática

05. Imágenes y cartografía básica.

Sectores económicos u otros sectores cubiertos por la actividad

-

Organismo responsable

Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía.

Unidad ejecutora

Servicio de Producción de Cartografía.

Organismos colaboradores y convenio

Borrador del Convenio de Colaboración entre la Administración Autónoma de Andalucía, a través de la Consejería de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo, y el Ministerio de Fomento, a través del Instituto Geográfico Nacional, para la producción, actualización e intercambio de información geográfica. (en trámite).

1. INTRODUCCIÓN

Área de estudio

Esta actividad abarca la totalidad del territorio de la Comunidad de Andalucía puesto que su objetivo es dotar de una base cartográfica de referencia para todo el territorio.

Marco conceptual: conceptos y definiciones

Ortofotografía: imagen digital de una zona de la superficie terrestre generada en proyección ortogonal a partir de fotografía aérea.

Modelo Digital del Terreno (MDT): conjunto de datos numéricos que describe la distribución de una característica del territorio. En muchos casos se utiliza como sinónimo de Modelo Digital de Elevaciones.

Modelo Digital de Elevaciones (MDE): conjunto de datos numéricos que describe la distribución de la altimetría del terreno sin vegetación ni elementos artificiales.

Modelo Digital de Superficies (MDS): conjunto de datos numéricos que describe la distribución de la altimetría del terreno incluyendo vegetación y elementos artificiales.

Antecedentes: en el tiempo / en otros ámbitos

Desde 1998 hasta el año 2007, diferentes departamentos de la Junta de Andalucía (las entonces Consejería de Agricultura y Pesca, Consejería de Medio Ambiente y Consejería de Obras Públicas), colaboraron en el Programa de Ortofotografía de Andalucía.

En el año 2004 en el marco del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA) se suma la cooperación de la Administración General del Estado resultado del cual entre los años 2004 y 2007 se realizó una nueva ortofotografía a escala 1:25.000 de toda Andalucía. Este proyecto ha tenido su continuidad con el PNOA 2008-2009 y PNOA 2010-2011 en los que se ha logrado producir una cobertura de toda Andalucía en sólo dos años.

Como resultado de los proyectos anteriores se han obtenido las siguientes series de ortofotografía y MDT:

- Ortofotografía blanco y negro escala 1:5000 años 2001-2002.
- Ortofotografía 2004-2005 a 0,5m de resolución según los siguientes cuadrantes de vuelo: Cuadrante Sureste (SE) en Color Infrarrojo y Cuadrante Suroeste (SW) en Color, generadas a partir de vuelos de 2004 y Cuadrante Noreste (NE) Color Infrarrojo y Cuadrante Noroeste (NW) Color, generadas a partir de vuelos de 2005.

- Ortofotografía 2006-2007 color a 0.5m de resolución según los siguientes cuadrantes de vuelo: Cuadrante Sureste (SE) y Cuadrante Suroeste (SW) generadas a partir de vuelos de 2006 y Cuadrante Noreste (NE) y Cuadrante Noreste (NW) generadas a partir de vuelos de 2007.
- Ortofotografía 2008-2009 color a 0.5m de resolución según los siguientes cuadrantes de vuelo: Cuadrante Sureste (SE) y Cuadrante Suroeste (SW) generadas a partir de vuelos de 2008 y Cuadrante Noreste (NE) y Cuadrante Noreste (NW) generadas a partir de vuelos de 2009.
- Ortofotografía 2010-2011 color a 0.5m de resolución según los siguientes cuadrantes de vuelo: Cuadrante Sureste (SE) y Cuadrante Suroeste (SW) generadas a partir de vuelos de 2010 y Cuadrante Noreste (NE) y Cuadrante Noreste (NW) generadas a partir de vuelos de 2011.
- Modelo Digital del Terreno 10m año 2007.
- Modelo Digital del terreno 10m año 2009.
- Modelo Digital del Terreno 10m año 2011.

Esta actividad se encuentra totalmente introducida en otros ámbitos territoriales del territorio nacional, ya que el PNOA tiene como objeto la obtención de ortofotografías aéreas digitales de todo el territorio español cada 2 o 3 años, siendo un proyecto cooperativo cofinanciado entre la Administración General del Estado y las Comunidades Autónomas, de manera que se realiza un vuelo único y un tratamiento riguroso de los datos según unas especificaciones técnicas consensuadas entre todas las Administraciones Públicas participantes.

Justificación y utilidad

La Ortofotografía Digital de Andalucía constituye una de las bases de referencia oficiales para la realización de las tareas de planificación, gestión y desarrollo de todas las políticas de índole territorial, y así lo reconoce expresamente el Decreto 141/2006 de 18 de julio, de ordenación de la actividad cartográfica en la Comunidad Autónoma, siendo su aportación fundamental el proporcionar una visión global, actualizada y con precisiones cartográficas de gran nivel de detalle de todo el territorio andaluz.

Este producto, en los últimos años, se ha convertido en una fuente de información sumamente demandada, no sólo desde la actividad pública o profesional, sino también por la ciudadanía en general, la cual hace un uso masivo de éstas a partir de su difusión en servicios Web que provee la Administración Andaluza, y, sobretudo, a través de Google Earth y Google Maps, cuyos visores hacen uso de la ortofotografía de la Junta de Andalucía mediante acuerdo de cesión.

Así pues, esta actividad da cumplimiento a dos de objetivos generales del Plan Estadístico y Cartográfico 2013-2017:

- Producir la información estadística y cartográfica de calidad requerida para la ejecución y el seguimiento de las políticas europeas, nacionales y autonómicas en el ámbito de la Junta de Andalucía.
- Dotar a la ciudadanía de la información suficiente y objetiva que permita la evaluación de políticas ejecutadas por la Junta de Andalucía y sus entes instrumentales.

2. OBJETIVOS

Objetivo general

Disponer de un recubrimiento periódico del territorio mediante ortofotografías en colaboración con las restantes administraciones.

Objetivos específicos

Disponer de una cobertura de ortofotografía a 50 cm de Andalucía así como de un modelo digital del terreno actualizado.

Ejes transversales

- La actividad es pertinente al eje de cohesión porque estudia variables que contribuyen a corregir desigualdades económicas, sociales o territoriales.
- Para esta actividad no es aplicable el eje transversal de sostenibilidad.
- Para esta actividad no es aplicable el eje transversal de innovación.
- La actividad no es pertinente al eje transversal de género ya que no estudia variables relativas a personas.
- La actividad es pertinente al eje de políticas públicas en cuanto produce información de calidad requerida para la ejecución y el seguimiento de políticas europeas, nacionales y autonómicas en el ámbito de la Junta de Andalucía. En concreto contribuye a la medición de todos aquellos planes cuya ejecución tenga incidencia espacial sobre el territorio.

3. METODOLOGÍA

Ámbito de estudio

Población objeto de estudio: Ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Andalucía.

Unidad investigada: Territorio cubierto por las imágenes de los vuelos correspondientes a la ortofotografía.

Periodicidad en la recogida: Cobertura completa cada 2 años.

Desagregación territorial máxima alcanzada: Superficial.

Variables

-

Recogida de información

Tanto la Ortofotografía como el MDT generado en el proceso se elaboran a partir de un vuelo fotogramétrico digital.

Este proceso es contratado, revisado y controlado por la administración central, por medio del IGN; en la Junta de Andalucía se realiza la explotación de esta información cartográfica. De esta manera, se cumple el objetivo de reutilización de datos geográficos puesto que tanto los fotogramas como las ortofotografías son información básica para otras muchas de las actividades que se realizan en la Junta de Andalucía, como por ejemplo, en la realización de la Base Cartográfica de Andalucía.

El último vuelo se ha realizado entre los meses de mayo y julio del año 2013 cubriendo la totalidad del territorio de Andalucía dividido en los cuadrantes del PNOA. Las características técnicas que rigen en su ejecución son las establecidas en el marco del PNOA 50 cm.

Algunas de las características principales generales de los vuelos realizados para la generación de la ortofoto son:

La ejecución del vuelo será realizado en dirección Este-Oeste, entre los meses de mayo y septiembre y en un horario de manera que la altura del sol sobre el horizonte sea de 40°; las condiciones meteorológicas deben ser favorables, sin nubes, niebla o cualquier condición meteorológica adversa. Se realizará cada una de las pasadas a una altura de vuelo tal que se cumpla simultáneamente que el tamaño de pixel medio para toda la pasada sea de 0.45 m ±

10% y que no exista más de un 10% de fotogramas en cada pasada con pixel medio del fotograma mayor a 0,50 m.

En cuanto a las características de cada una de las pasadas, debe capturarse con orientación Este-Oeste con un recubrimiento longitud del 60% y un recubrimiento transversal mayor o igual al 25%, pudiéndose modificarse estos valores en zonas costeras o montañosas. Además, la longitud de cada pasada no sobrepasará nunca 3 hojas del MTN50. Este vuelo, realizado con cámara digital color a 45 cm será sometido a un proceso de control de calidad para su posterior utilización en la producción de la ortofotografía. Para completar esta información consultar el Anexo 1 de Especificaciones técnicas del PNOA 50 cm.

Restricciones y alternativas

Las correspondientes al convenio PNOA vigente en relación a propiedad y difusión de los datos, el cual es revisado en la elaboración de cada convenio.

4. PLAN DE ANÁLISIS, TABULACIÓN Y COMPILACIÓN

Preparación y tratamiento base de la información

Una vez realizado el control de calidad sobre los vuelos se procede a la producción de la ortofotografía siguiendo las especificaciones técnicas establecidas en el PNOA.

Brevemente, las fases de trabajo son las siguientes:

- Apoyo en campo. Para proceso de orientación absoluta de los fotogramas se necesita conocer las coordenadas terreno de al menos 3 puntos por modelo que sean identificables en la fotografía, los cuales nos servirán para orientar y escalar el modelo y poder obtener coordenadas terreno del resto de puntos. Estos puntos han de estar bien distribuidos, estar perfectamente identificable en todos los fotogramas que aparezca, deber ser un detalle estable y en un lugar llano para un posado preciso en Z. La fase de apoyo en campo consiste en la medición sobre el terreno de estos puntos de control que serán usados en el posterior procesamiento del vuelo fotogramétrico. Debido a su alto coste económico y temporal, se procurará no realizar la toma de puntos en campo, y se optará por utilizar la base de datos de puntos de control existente.
- Aerotriangulación. Se puede definir como el conjunto de procesos que se llevan a cabo en un bloque fotogramétrico con el objeto de reducir el número de puntos de apoyo necesario, de manera que a partir de un número mínimo de puntos medidos en campo se determina las coordenadas de otros puntos de enlace entre imágenes con el consiguiente ahorro económico.
- Generación de los MDT. Se obtendrá un Modelo Digital del Terreno por correlación automática y depuración estereoscópica interactiva, para obtener un modelo del terreno a nivel del suelo, el cual debe ser útil para fines múltiples tales como: hidrología, estudios de erosión o anteproyectos de infraestructuras entre otros.
- Generación de la Ortofotografía. Para muchas aplicaciones cartográficas es necesaria imágenes fotográficas con aspecto métrico, en esto consiste una ortofotografía, de manera que a las fotografías obtenidas en el vuelo fotogramétrico, y usando el MDT generado previamente se corrigen las deformaciones y efectos producidos por la inclinación del eje de la fotografía y de los efectos producidos por el relieve. El proceso de ortofotografía se hace en pequeñas unidades diferenciales de fotografía para corregir esas deformaciones debidas al terreno, para lo que tenemos que tener la fotografía georeferenciada y con un modelo digital de elevaciones.
- Revisión manual y generación de líneas de mosaico. Se recomienda el trazado automático de las líneas de mosaico mediante algoritmos de mínimos cambios radiométricos con edición manual. El mosaico se realizará sin volver a remuestrear ninguna or-

tofotografía, de manera que cada píxel del mosaico final ha debido ser interpolado una sola vez en todo el proceso.

Sistemas de codificación y nomenclaturas utilizados

En el PNOA existe un sistema de codificación de las fases a realizar, así como de los productos obtenidos:

Fase			Producto		
Número	Código	Nombre	Número	CCódigo	Nombre
1	AC	Apoyo de campo	1.1	AC_pin	Fotogramas pinchados
			1.2	AC_gps	Ficheros GPS del apoyo
			1.3	AC_lbas	Cálculo líneas base
			1.4	AC_calc	Cálculo y compensación de coordenadas de los puntos de apoyo
			1.5	AC_graf	Gráficos del apoyo
			1.7	AC_res	Reseñas de puntos de apoyo y vértices o estaciones de referencia
			1.8	AC_bdat	Base de datos de puntos de apoyo
			1.9	AC_inf	Informe descriptivo apoyo de campo
2	AT	Aerotriangulación	2.1	AT_calc	Datos del cálculo de la aerotriangulación
			2.2	AT_can	Gráficos del canevas
			2.3	AT_bdat	Base de datos del vuelo aerotriangulado
			2.4	AT_inf	Informe descriptivo aerotriangulación
3	TL	Tratamiento datos LiDAR ajustados	3.1	TL_sued	Fichero LAS del suelo depurado
			3.2	TL_inf	Informe descriptivo ajuste de datos LIDAR
4	EL	Modelo Digital de Elevaciones	4.1	EL_mdt	Ficheros del MDT
			4.2	EL_mds	Ficheros del MDO
			4.3	EL_brk	Líneas de ruptura del terreno ("breaklines")
			4.4	EL_som	Imagen de sombreado del MDO
			4.5	EL_inf	Informe descriptivo generación de MDE
5	OF	Ortofoto	5.1	OF_rgb	Ortofotos RGBI (o RGB + IRG) sin comprimir formato TIFF
			5.2	OF_tfw- etrs	Fichero TFW en ETRS89 ó REGCAN2001
			5.3	OF_lmos	Líneas de mosaico

			5.4	OF_inf	Informe descriptivo generación de ortofotos
6	GR	Grabación y archivo de productos	6.1	GR_list	Listado de ficheros contenidos en cada medio de almacenamiento
			6.2	GR_inf	Informe descriptivo archivo de productos
7	CC	Control de calidad	7.1	CC_inf	Informe descriptivo control de calidad
8	EN	Envío productos	8.1	EN_inf	Cuadro control envío de productos

Esta información puede ampliarse con el anexo3.Nomenclatura.

Criterios y variables de clasificación

-

Análisis realizado y metodología

Se aplican las prescripciones técnicas establecidas en el marco del proyecto PNOA para ortofotografía 50 cm tal como aparece en el Anexo 2. Informe descriptivo POSTPROCESO.

Control de calidad

Se aplica un riguroso control de calidad en cada una de las fases basado en el muestro y siguiendo los criterios establecidos en el ámbito del proyecto PNOA tal como aparece en el Anexo 2. Informe descriptivo POSTPROCESO.

Garantía de secreto estadístico

-

Normas y estándares de aplicación

La establecidas en al ámbito del proyecto PNOA en el anexo 2. Informe descriptivo POSTPROCESO.

Posibles resultados (plan de tabulación, mapas, fotos, servicios, datos espaciales u otros que se esperan obtener)

Fotos, servicios y datos espaciales.

Niveles de desagregación territorial alcanzados

Superficial a nivel de hojas 1:10.000

Unidades de medida utilizadas

Metros.

5. PLAN DE DIFUSIÓN

Denominación de las publicaciones

Ortofotos digitales de Andalucía (en la IDEAndalucía y en line@), Vuelos fotogramétricos digital PNOA (en la Fototeca) y modelo digital de Andalucía (en line@).

Los vuelos fotogramétricos están compuesto por las propias imágenes del vuelo, los parámetros de orientación de la cámara para cada una de las imágenes y el certificado de calibración de la cámara, las ortofotografías, disponibles por hojas 1:10.000 y MDT en formato Grid.

Organismo difusor

Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía.

Tipo de producto de difusión

Fotos y datos espaciales.

Medio de difusión

Internet, a través de varias aplicaciones:

- Web del IECA

[http://www.juntadeandalucia.es/institutodeestadisticaycartografia/prodCartografia/orto fotografias/index.htm](http://www.juntadeandalucia.es/institutodeestadisticaycartografia/prodCartografia/orto_fotografias/index.htm)

- Line@

<http://www.juntadeandalucia.es/institutodeestadisticaycartografia/lineav2/web/>

- IDEAndalucía

www.ideandalucia.es

- Fototeca

www.juntadeandalucia.es/institutodeestadisticaycartografia/fototeca/

Periodicidad de la publicación

Bienal.

Periodicidad de difusión de resultados

Bienal.

Perfil de los receptores

Todo tipo de usuarios.

Disponibilidad de bases de datos

Si. Se pone a disposición de los usuarios toda la información generada en el proyecto.

Posibilidad de peticiones específicas a demanda o disponibilidad de microdatos.

Sí. Mediante petición específica están disponibles los datos en bruto de la ortofotografía, de manera que puede solicitarse a los fotogramas originales, los parámetros de vuelo, los resultados de la aerotriangulación, así como los modelos digitales del terreno obtenidos.

6. CRONOGRAMA

Fase	Tarea	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
Recogida de la información	T 1: Ejecución del vuelo					X	X	X	X				
	T 2: Control de calidad							X	X	X			
Tratamiento y procesado de datos	T 1: Generación de la ortofoto									X	X	X	X
	T 2: Control de calidad												X

La difusión de resultados se realiza cada dos años una vez se completa la totalidad del territorio con la ortofotografía.

7. ANEXOS

- Anexo 1. Especificaciones técnicas del PNOA 50 cm.
- Anexo 2. Informe descriptivo POSTPROCESO.
- Anexo 3. Nomenclatura.



Anexo 1. Especificaciones Técnicas para VUELO FOTOGRAMÉTRICO DIGITAL

PNOA
Plan Nacional de Ortofotografía Aérea

Versión 101108

Organismos participantes:

Ministerio de Fomento
Ministerio de Economía y Hacienda
Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino
Ministerio de Ciencia e Innovación
Ministerio de Defensa
Ministerio de Interior
Comunidades Autónomas

Tamaño de píxel: **0,50 m**

Descripción de este documento:

Título	Especificaciones Técnicas para el Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA)
Identificador	101108 Especificaciones Técnicas PNOA 50cm.xls
Autor	Equipo Técnico Nacional Equipos Técnicos Autonómicos
Fecha	08/11/2010
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 (Mº Economía y Hacienda) Tragsatec Fondo Español de Garantía Agraria (FEGA) Dirección General de la Biodiversidad (Mº Medio Ambiente)
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. Resumen de productos a entregar. Informes descriptivos de las distintas fases de producción
Período de validez	2010 y posterior, hasta su sustitución por una nueva versión



Apartado	Ítem	Fase / Parámetro	Especificaciones	Detalles
1. SISTEMA GEODÉSICO DE REFERENCIA				
	a	Sistema Geodésico de Referencia en la Península, Baleares, Ceuta y Melilla	ETRS89	Todo el trabajo se realizará en ETRS89, basándose exclusivamente en vértices REGENTE de la Red Geodésica Nacional
	b	Sistema Geodésico de Referencia en Canarias	REGCAN2001	Todo el trabajo se realizará en el sistema REGCAN2001, basándose en vértices REGCAN2001
	c	Origen de altitudes	- En la Península: nivel medio del mar en el mareógrafo de Alicante. - En Baleares: nivel medio del mar en las islas. - En Canarias: nivel medio del mar en las islas. - En Ceuta y Melilla: nivel medio del mar local.	
	d	Transformaciones de altitudes elipsoidales a ortométricas	Se realizarán utilizando el modelo de geoide que suministrará el Instituto Geográfico Nacional	
	e	Proyección cartográfica	UTM	Referido al Huso 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 1:10.000 empleada será la división en 4 x 4 de las hojas MTN50 oficiales	El corte de hojas se obtendrá aplicando con un rebase de 100 metros con respecto a las cuatro esquinas teóricas, redondeado a múltiplos de 10 m. La Dirección Técnica facilitará las coordenadas de las esquinas de las hojas y las coordenadas de los cortes de hoja , 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
2. VUELO FOTOGRAMÉTRICO				
2.1. Cámara y equipos auxiliares				
	a	Cámara	Fotogramétrica digital	En las ofertas, se especificarán detalladamente las cámaras (marca y modelo) y accesorios (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 10.000 filas, y la imagen multiespectral una resolución al menos 5 veces inferior	aproximadamente
	c	Campo de visión transversal	Mayor de 50° y menor de 80° sexagesimales	aproximadamente
	d	Calibración de la cámara	antigüedad ≤ 24 meses	Realizada por el fabricante de la cámara ó centro autorizado por el mismo Las empresas licitantes entregarán copia de los certificados de calibración con las ofertas
	e	Control automático de la exposición	obligatorio	
	f	Resolución espectral del sensor	- 1 banda situada en el pancromático - 4 bandas situadas en el azul, verde, rojo e infrarrojo cercano	
	g	Resolución radiométrica	De al menos 12 bits por banda	
	h	Sistema FMC	En las cámaras de formato matricial , 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
	i	Plataforma giroestabilizada automática	Uso obligatorio	según instrucciones del fabricante de la cámara

Apartado	Ítem	Fase / Parámetro	Especificaciones	Detalles
	j	Ventana fotogramétrica	- Cristales que cumplan con las recomendaciones del fabricante de la cámara (espesor, acabado y material). - Con sistema amortiguador que atenue las vibraciones del avión. - No debe obstruir el campo de visión para el FOV definido y la montura empleada.	según instrucciones del fabricante de la cámara
	k	Sistema de navegación basado en GNSS	Uso obligatorio - Equipo de GNSS doble frecuencia de al menos 1 ó 2 Hz - Sincronizado con la cámara mediante el registro de eventos	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 de aerotriangulación del apartado 4.2. de Aerotriangulación.
	l	Sistema inercial (IMU/INS)	Uso obligatorio - Frecuencia de registro de datos ≥ 200 Hz - Deriva $< 0,5^\circ$ / hora	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 de aerotriangulación del punto 4.2. del apartado de Aerotriangulación
2.2. Vuelo y cobertura fotográfica				
	a	Planificación del vuelo	La empresa adjudicataria entregará la planificación del vuelo antes de realizarlo	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 $\geq 40^\circ$	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 altura del Sol sobre el horizonte sea ≥ 40 grados sexagesimales	Evitar horas que propicien reflexiones especulares y "hot spot" en la zona útil de cada fotograma
	d	Condiciones meteorológicas	- Tiempo claro, sin nubes, niebla, bruma, nieve, zonas inundadas y en general cualquier condición meteorológica adversa - Evitar vuelos al mediodía en julio y agosto 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 0,45 m +/- 10 % 2) No habrá mas de un 10 % de fotogramas en cada pasada con píxel medio del fotograma mayor de 0,50 m	En zonas montañosas con fuertes pendientes, estos porcentajes se podrán variar, previa aprobación de la planificación de vuelo por la Dirección Técnica y siempre que el tamaño medio del píxel para toda la pasada, sea $< 0,50$ m
	f	Dirección de las pasadas	Dirección Este - Oeste (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	60% - En zonas de montaña y de costa, 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 +/-3% - En ningún caso quedarán zonas sin recubrir estereoscópicamente

Apartado	Ítem	Fase / Parámetro	Especificaciones	Detalles
	h	Recubrimiento transversal	≥25% medio 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%	- Margen de recubrimiento mínimo del 15% en el extremo Norte y Sur de la zona de trabajo
	i	Número de pasadas por hoja MTN50	- Uniformemente distribuidas por Hoja MTN50 en toda la zona a volar - el recubrimiento transversal resultante no debe ser inferior al 25 %	En zonas de montaña , y en función del análisis de la Planificación del vuelo, se añadirán pasadas intercaladas , y/o se aumentarán el número de pasadas por hoja MTN50 a 5 ó 6
	j	Longitud máxima de una pasada	3 hojas MTN50	No se realizarán pasadas más largas para evitar variaciones cromáticas excesivas en los mosaicos y disminuir los efectos de la proyección UTM en el ajuste del bloque.
	k	Pasadas interrumpidas	En cámaras de formato matricial , deberán conectarse al menos con 4 fotogramas comunes . En cámaras de barrido lineal , deberán conectarse al menos con una longitud equivalente a 1 ancho de traza en todos los ángulos de toma (escenas frontal (forward), trasera (backward) y nadiral (nadir))	Para garantizar al menos 2 pares estereoscópicos comunes . Ambas tomas se deberán realizar con la misma cámara.
	l	Superficie de agua en cada fotograma	< 20%	Cuando sea necesario se incrementará el recubrimiento longitudinal de algunas fotos o el transversal de alguna pasada Adicionalmente, en zona costera con pendiente acusada, se planificará una pasada tal que el eje de vuelo sea exterior a la línea de costa. 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
	m	Desviaciones de la trayectoria del avión	< 50 m de la planificada	
	n	Desviaciones de la vertical de la cámara	< 4°	grados sexagesimales
	o	Diferencias de verticalidad entre fotogramas consecutivos	< 4°	grados sexagesimales
	p	Deriva no compensada	< 3°	grados sexagesimales
	q	Cambios de rumbo entre fotogramas consecutivos	< 3°	grados sexagesimales
	r	Zona a recubrir	- La zona a volar cubrirá hojas 1:10.000 completas - Se detalla en gráfico adjunto	- Se mantendrá un margen de recubrimiento mínimo del 15% en los extremos Norte y Sur de la zona de trabajo - Existencia de al menos 2 fotocentros en los principios y finales de pasada que coincidan con los extremos Este y Oeste de la zona de trabajo. - En caso de utilización de cámara con sensor lineal, la pasada realizada tendrá un exceso longitudinal equivalente al ancho de barrido en todos los ángulos de la toma
2.3.	Toma de datos GNSS en vuelo			
	a	Distancia entre receptores	< 40 km	
	b	Estaciones de referencia	Se utilizarán las estaciones de la red de Estaciones Permanentes del Instituto Geográfico Nacional u otras estaciones que se encuentren más próximas (a menos de 40 km) previa aprobación de la Dirección Técnica	En caso de utilización de estaciones no permanentes , se enlazará con la Red Regente o con otras redes aprobadas por la Dirección Técnica.
	c	Precisión de Postproceso de los Centros de Proyección de cada fotograma	RMSE ≤ 15 cm (X,Y,Z)	Precisión absoluta aplicable al cálculo de los centros de proyección del vuelo fotogramétrico. En el caso de que los centros de proyección no hayan podido ser medidos correctamente durante el vuelo, para calcular las coordenadas del centro de proyección de cada fotografía a partir de las coordenadas de la antena, se incorporará el vector excentricidad de la antena (offset) al cálculo de la aerotriangulación

Apartado	Ítem	Fase / Parámetro	Especificaciones	Detalles
2.4. Procesado de los datos GNSS e IMU				
	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	Orientaciones	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 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	Las alturas calculadas serán elipsoidales
	c	Precisión de los ángulos de actitud	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).	Precisión absoluta
2.5. Procesado de las imágenes digitales				
	a	Radiometría	Las imágenes procesadas deben hacer un uso efectivo de todos los bits según cada caso. El número de niveles digitales vacíos en el caso de la imagen de 8 bits será inferior al 10% . No se admitirán imágenes que tengan una saturación superior a 0,5% para cada banda en los extremos del histograma	
	b	Orientación de las imágenes.	Pasadas Este - Oeste: 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, el borde superior de las imágenes de fotogramas en formato comprimido (ECW) será el más próximo al N, debiéndose aplicar un giro de 180° a las imágenes que no cumplan este requisito. El giro será de 180° para evitar que aparezcan cuñas blancas en la imagen, si se aplica el correspondiente a los parámetros de orientación.	
2.6. Productos a entregar				
	a	Planificación del vuelo	1) Bases de datos Access según el modelo proporcionado por la Dirección Técnica, con la información correspondiente a líneas de vuelo, fotogramas, coordenadas de puntos principales. 2) Fichero shape generado a partir de la base de datos correspondiente a la zona de vuelo, que contenga las siguientes capas: - Puntos principales, asociados a la base de datos del vuelo, con su número de fotograma respectivo - Estaciones de referencia GNSS a utilizar durante el vuelo - Huellas de fotogramas, 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.
	b	Gráficos y datos del vuelo realizado	1) Bases de datos Access según el modelo proporcionado por la Dirección Técnica, con la información correspondiente a líneas de vuelo, fotogramas, coordenadas de puntos principales. 2) Fichero shape generado a partir de la base de datos correspondiente a la zona de vuelo, que contenga las siguientes capas: - Puntos principales, asociados a la base de datos del vuelo, con su número de fotograma respectivo - Estaciones de referencia GNSS utilizadas durante el vuelo - Huellas de fotogramas, asociados a la base de datos del vuelo, con su número de fotograma respectivo.	

Apartado	Ítem	Fase / Parámetro	Especificaciones	Detalles
	c	Gráfico de seguimiento del vuelo	Será obligatoria la entrega de gráficos de seguimiento del vuelo que reflejen la situación actual de los trabajos, con una periodicidad semanal	Formato de fichero: shape
	d	Ficheros GNSS-IMU del vuelo	- 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. - Ficheros de texto con los registros de la plataforma giroestabilizada	- Sincronizados los tiempos de observación, con intervalo máximo de 1 segundo - Mediante un informe se indicarán las estaciones de referencia que se han utilizado en cada día de cálculo
	e	Fotogramas digitales de 8 bits	- Ficheros de 4 bandas Rojo, Verde, Azul, Infrarrojo cercano, con máxima resolución geométrica, después del "pansharpening" si fuera necesario, en ficheros de 8 bits. - En sensores lineales, se entregarán todas las imágenes correspondientes a las tomas delantera (forward), nadiral (nadir) y trasera (backward) en ficheros de 8 bits, con nivel de procesamiento L1 Las tomas RGBI deben ser nadirales. - Formato TIFF 6 plano (no "Tiled"), sin cabecero GeoTIFF (para evitar discrepancias con el TFW correspondiente)	- Como alternativa, de acuerdo con la Dirección Técnica, se admitirá: - 1 fichero de 3 bandas RGB + 1 de 1 banda NIR, ó - 1 ficheros de 3 bandas RGB + 1 fichero de 3 bandas IRG - En sensores lineales, se realizarán cortes de la imagen de la pasada cuyo tamaño de fichero sea aproximadamente de 1 GB
	f	Ficheros TFW de geo-referenciación aproximada de cada fotograma digital de 8 bits	- Para cada fichero de imagen digital, se calculará un fichero TFW de georreferenciación aproximada del mismo, basándose en los datos de GNSS de vuelo (ETRS89 ó REGCAN2001). - El tamaño de píxel de cada imagen será el promedio del tamaño de píxel de toda la pasada - La georreferenciación se realizará en proyección UTM, en el huso en el que se encuentre la hoja MTN50 a la que corresponda el fotograma. - El fichero TFW contendrá los parámetros de orientación de la imagen para visualizarla con su orientación correcta	- El cálculo del TFW aproximado se realizará teniendo en cuenta la posición (X,Y,Z) del punto de disparo, la altitud del punto nadiral y el tamaño de píxel. (Su utilidad es múltiple: control de recubrimientos, ubicación rápida de fotogramas digitales, etc...) - Estos ficheros se entregarán junto con los fotogramas digitales, tan pronto como estén disponibles, para permitir la utilización del vuelo.
	g	Fotogramas en formato ECW georreferenciado	Se entregará una versión de cada fotograma, a plena resolución, comprimido en formato ECW. El ECW georreferenciado según el fichero TFW anterior con ratio de compresión nominal de 1:10	
	h	Base de datos de estaciones GNSS utilizadas	Base de datos Access según el modelo que entregará la dirección técnica	
	i	Certificado de calibración de las cámaras y objetivos empleados	- Con las ofertas técnicas se entregará una copia - Antes de empezar el vuelo, se entregará una copia y se mostrará el original - Que incluya: • Certificado de calibración de la cámara y todos sus objetivos completo y vigente en el momento de la realización del proyecto. • Vectores GNSS - Cámara	
	j	Calibración del sistema integrado Cámara digital GNSS/ INS	- Con las ofertas técnicas se entregará una copia - De la calibración del sistema integrado cámara GNSS/ INS realizado en un polígono de calibración - Parámetros de calibración de los sensores cámara GNSS/ INS durante el proyecto - Parámetros de calibración de los sensores Lidar GNSS/INS durante el proyecto de MDE con LIDAR, en caso de utilizar este sistema	
	k	Informe descriptivo del proceso de vuelo	Según documento "...PNOA Informe del proceso de producción.xls"	

Apartado	Ítem	Fase / Parámetro	Especificaciones	Detalles
3	APOYO DE CAMPO			
3.1	Configuración de los bloques de aerotriangulación			
	a	Tamaño mínimo de un bloque	2 hojas MTN50 en longitudinal x 2 hojas MTN50 en transversal	Otras configuraciones diferentes deberán ser consultadas previamente con la dirección técnica
	b	Tamaño máximo de un bloque	3 hojas MTN50 en longitudinal x 3 hojas MTN50 en transversal	Otras configuraciones diferentes deberán ser consultadas previamente con la dirección técnica
3.2	Instrumentos a emplear			
	a	Receptores GNSS	Equipos de doble frecuencia	
3.3	Ejecución de los trabajos			
	a	Distribución de puntos de apoyo, si los centros proyectivos se han procesado de manera absoluta	Apoyo de campo para aerotriangulación con datos GNSS de vuelo sin pasadas transversales : - Puntos dobles en las esquinas del bloque - Un punto de chequeo en cada esquina de hoja MTN50	Estarán situados fuera de la zona a ortoprojectar para evitar extrapolaciones en la zona de trabajo
	b	Distribución de puntos de apoyo, si los centros proyectivos se han procesado de manera relativa	Apoyo de campo para aerotriangulación con datos GNSS de vuelo con pasadas transversales : - Puntos dobles en las esquinas del bloque - Un punto de chequeo en cada esquina de hoja MTN50	Las pasadas transversales se podrán remplazar por cadenas de puntos de apoyo situados en las zonas de solape entre pasadas Estarán situados fuera de la zona a ortoprojectar para evitar extrapolaciones en la zona de trabajo
	c	Distribución de puntos de apoyo, si los centros proyectivos no se han medido/procesado correctamente durante el vuelo	Apoyo convencional : - Puntos dobles en las esquinas del bloque - Un punto por cada 3 modelos en la primera y última pasada - Un punto por cada 5 modelos en el resto de las pasadas	No aplicable en vuelos con cámara de barrido
	d	Estaciones de referencia	Exclusivamente vértices de la Red REGENTE del IGN u otras estaciones que hayan sido observadas por método estático, a partir de REGENTE o de redes autonómicas oficiales enlazadas con REGENTE.	- Al reducir las altitudes , tener en cuenta que las altitudes de los vértices REGENTE se refieren a la Cabeza del pilar , no a la plataforma - En Canarias , se pueden utilizar también vértices ROI
	e	Método de observación de los puntos de apoyo	- Método de posicionamiento estático rápido	Las observaciones que se realicen a partir de estaciones enlazadas con REGENTE o de redes autonómicas oficiales, tendrán una duración mínima de 1 hora
	f	Condiciones de observación de los puntos de apoyo	- Líneas base < 20 km en 90% de los casos - Número de satélites: ≥ 5 - Precisión en posición PDOP < 6 - Máscara de elevación > 15° sexagesimales - Tiempo de observación > 10 minutos - Mínimo de 120 épocas registradas	Tres coordenadas en posición Condicionado por el método y equipo utilizado, n° y geometría de los satélites
	g	Bases de datos de puntos de apoyo preexistentes	Podrán ser utilizados puntos de apoyo que pertenezcan a bases de datos de organismos cartográficos oficiales, siempre que cumplan las siguientes condiciones: - Que la ubicación de puntos esté de acuerdo con la distribución establecida en este pliego de especificaciones técnicas - Que hayan sido observados mediante técnicas GNSS en ETRS89 ó REGCAN2001, cumpliendo con las especificaciones PNOA	

Apartado	Ítem	Fase / Parámetro	Especificaciones	Detalles
3.4 Precisiones				
	a	Precisión de las líneas-base	5 mm ± 1 parte por millón (mm/Km)	
	b	Precisión de los puntos de apoyo	- Planimetría: RMSE ≤ 0,10 m - Altimetría: RMSE ≤ 0,15 m	RMSE: Random Mean Square Error (Error Medio Cuadrático)
3.5 Resultados finales				
	a	Planimetría	Coordenadas UTM (ETRS89 ó REGCAN2001)	
	b	Altimetría	Cotas ortométricas	Ver apartados 1.d y 1.h Para los puntos de apoyo de archivo, se recalcularán las cotas ortométricas con el nuevo modelo de geoid EGM2008-REDNAP . Si no se dispone de las alturas elipsoidales, se calcularán éstas previamente a partir de las cotas ortométricas considerando el modelo de geoid empleado en los cálculos iniciales .
3.6 Productos a entregar				
	a	Fotogramas pinchados	Fotogramas digitales con: - los puntos de apoyo y chequeo señalados y rotulados - los vértices REGENTE empleados rotulados	Formato ECW
	b	Ficheros GNSS del apoyo	- Fichero de las observaciones brutas GNSS registradas - Ficheros ASCII en formato RINEX - Un fichero para cada vértice REGENTE y cada punto de apoyo	No será necesario si se utilizan las bases de datos a que hace referencia el apartado 3.3.g
	c	Cálculo líneas base	Fichero ASCII con el resultado del cálculo de las líneas base	No será necesario si se utilizan las bases de datos a que hace referencia el apartado 3.3.g
	d	Cálculo y compensación de las coordenadas de los puntos de apoyo	Fichero ASCII	No será necesario si se utilizan las bases de datos a que hace referencia el apartado 3.3.g
	e	Gráficos del apoyo	Gráficos en formato shp de los puntos de apoyo y chequeo generado a partir de la bddd y vértices empleados.	Elementos que deben figurar en los gráficos: - Posición exacta de los Puntos de Apoyo fotogramétrico y su número de orden - Posición de los vértices geodésicos empleados con su identificador
	f	Reseñas de puntos de apoyo y vértices o estaciones de referencia desde las que se han realizado observaciones	Con los siguientes elementos: - Coordenadas UTM X, Y. Huso cartográfico. - Cota ortométrica y altura elipsoidal. - Sistema de referencia (ETRS89 ó REGCAN2001). - Datos y fotografías del Vértice Geodésico o estación de referencia desde el que se ha realizado la medición (una general y otra de detalle donde se pueda observar la colocación de la antena sobre el pilar). - Fotografías del punto de control levantado. - Altura de antena y del elemento observado. - Croquis y reseña original de campo del elemento con indicación del Norte	
	g	Base de datos de puntos de apoyo	Según modelo que proporcionará la dirección técnica	Está integrada en una tabla incluida en la base de datos de aerotriangulación
	h	Informe descriptivo del proceso de apoyo de campo	Según documento "...PNOA Informe del proceso de producción.xls"	

Apartado	Ítem	Fase / Parámetro	Especificaciones	Detalles
4	AEROTRIANGULACIÓN			
4.1	Ejecución de los trabajos			
	a	Método	Obligatoriamente digital, utilizando parámetros GNSS / IMU de vuelo Sistema de referencia altimétrico: se utilizarán exclusivamente cotas ortométricas , tanto en el proceso de cálculo como en los resultados finales	
	b	Medición de puntos de enlace	Mínimo 12 puntos de enlace en cada modelo (2 en cada zona de Von Grüber)	Garantizando que al menos 1 punto de cada zona de solape transversal que enlace modelos, enlace también pasadas. Para sensores de barrido, se establecerán al menos 3 cadenas de puntos a lo largo de cada pasada distribuidos uniformemente, una central y dos en los extremos, garantizando que todos los puntos se midan en las imágenes nadir, anterior y posterior, y que los puntos extremos situados en las zonas de solape, sirvan además de enlace entre pasadas.
	c	Ajuste del bloque	Ajuste simultáneo por haces de rayos, con parámetros GNSS / IMU	
	d	Zona a recubrir	Para cada Comunidad Autónoma , se aerotriangularán completas todas las hojas 10.000 incluidas total o parcialmente en el territorio de esa comunidad	Los expedientes de contratación detallarán exactamente las hojas a aerotriangular
	e	Puntos de chequeo	Como comprobación del cálculo de la aerotriangulación, se incluirán puntos de chequeo de precisión al menos 1/3 del RMS final del producto, pudiendo incluirse los vértices geodésicos de la red de orden inferior (ROI), a los que habrá que transformar previamente sus coordenadas ED50 a ETRS89.	
	f	Desviación estándar a priori de los puntos de apoyo y centros de proyección	La desviación estándar a priori de los P.A se establecerá entre 1/3 y 1/2 del tamaño del píxel. La desviación estándar a priori de los Centros de Proyección se establecerá entre 0,10 m y 0,15 m.	
	g	Bloque perteneciente a dos husos distintos	En el caso de que un bloque quede comprendido entre dos husos distintos se calculará la aerotriangulación en cada uno de ellos, proporcionándose la orientación externa de las imágenes en cada uno de los husos	
4.2	Precisiones			
	a	Precisión interna del ajuste del bloque	RMSE < 1/2 del tamaño del píxel del sensor (micras)	
	b	Precisión planimétrica final	RMSE < GSD (metros)	GSD: Ground Sample Distance (tamaño del píxel en el terreno -metros-)
	c	Precisión altimétrica final	RMSE < GSD (metros)	
	d	Residuo máximo en los puntos de control	< 1,5 veces el GSD	
4.3	Productos a entregar			
	a	Datos del cálculo de la aerotriangulación	Ficheros de entrada y salida del cálculo	Con toda la información de ajuste, residuos, coordenadas resultantes, etc...
	b	Gráficos del canevas	En formato shp con la posición exacta de los puntos del canevas, generados a partir de la bbdd de AT.	
	c	Base de datos del vuelo aerotriangulado	Parámetros de orientación de los fotogramas (X, Y, Z, Ω , Φ , K) En caso de sensor de barrido, ficheros de soporte, orientación y calibración (*.sup, *.ads, *.odf.adj, *.cam)	Según criterio de signos y orígenes y formato que entregará la dirección técnica
	d	Informe descriptivo del proceso de aerotriangulación	Según documento "...PNOA Informe del proceso de producción.xls"	

Apartado	Ítem	Fase / Parámetro	Especificaciones	Detalles
5	MODELOS DIGITALES DE ELEVACIONES (MDE)			
5.1	Modelo Digital del Terreno (MDT)			
	a	Objetivo	Obtener un modelo del terreno a nivel del suelo (natural o artificial)	Debe ser útil para fines múltiples tales como: hidrología (escorrentías, avenidas,...) , estudios de erosión , anteproyectos de infraestructuras (regadíos, canalizaciones, redes de carreteras y ferrocarriles, etc...)
	b	Obtención de un MDT	Se obtendrá un Modelo Digital del Terreno por correlación automática y depuración estereoscópica interactiva, o bien con sistema aerotransportado LIDAR (recomendado, valorándose positivamente la utilización de este sistema para la determinación del MDT y MDS).	Todos los puntos de la malla deben estar situados sobre el terreno, ignorando las copas de árboles, tejados de edificios y otros objetos artificiales que sobresalgan del mismo. En las zonas de agua, (mar, embalses y lagos) la cota del MDT será constante e igual a la de la orilla
	c	Utilización de Modelos Digitales del Terreno preexistentes	Podrán ser utilizados Modelos Digitales del Terreno procedentes de organismos cartográficos oficiales, siempre que reúnan las siguientes condiciones : - Cumplirán estrictamente las precisiones exigidas en este pliego de especificaciones técnicas. - Dichos Modelos Digitales del Terreno serán objeto de revisiones sistemáticas con observación estereoscópica para su actualización. - La actualización se realizará a la fecha del vuelo PNOA que se esté ortoproyectando.	
	d	Áreas urbanas	MDT adaptado al nivel del suelo (Ignorando los edificios)	Se obtendrá por interpolación a partir de puntos dados manualmente en las calles y zonas abiertas
	e	Líneas de ruptura ("breaklines")	Trazado manual estereoscópico	Se trazarán en aquellos lugares en los que no quede suficientemente definido el relieve con la malla de correlación (principalmente elementos artificiales como presas, terraplenes, etc.), mediante trazado manual estereoscópico.
	f	Paso de malla del MDT	- El paso de malla del MDT de correlación será de 5 metros	Se realizará una edición manual en zonas donde la correlación no de buenos resultados.
	g	MDT en formato GRID	Se procederá a obtener un MDT de malla regular mediante interpolación	Todos los puntos de la malla tendrán coordenadas X,Y UTM enteras, múltiplos del paso de malla.
	h	Precisión de los MDE: error medio cuadrático	RMSZ ≤ 2 m	
	i	Precisión de los MDE: error máximo	≤ 4 m en el 95% de los casos No podrá haber ningún punto con un error superior a 8 m	
	j	Corte de ficheros	Por hojas MTN25 Si la hoja MTN25 contiene el límite de la zona o subzona de trabajo, el MDE comprenderá únicamente la extensión correspondiente a las ortofotos que se ortoproyecten , no debiéndose rellenar con datos nulos el resto del fichero con el fin de completar la hoja MTN25 hasta los límites que marcan las coordenadas de cortes.	El corte de hojas se obtendrá aplicando con un rebase de 100 metros con respecto a las cuatro esquinas teóricas, redondeado a múltiplos de 10 m. La dirección técnica entregará un listado de coordenadas con el corte de cada hoja.
5.2	Modelo Digital de Superficie para ortofoto (MDO)			
	a	Finalidad	Obtener un modelo a partir del cual se obtengan unas ortofotos correctas geométricamente , incluso en las carreteras, viaductos, etc.	
	b	Método de obtención	A partir del MDT de correlación editado, adaptándolo a las cotas de puentes, viaductos, etc	
5.3	Productos a entregar			
	a	Ficheros del MDT	Grid de correlación editado, en formato ASCII (X,Y,Z). Paso de malla 5m x 5m	Modelo de correlación editado ajustado a las líneas de ruptura naturales del terreno.
	b	Ficheros del MDO	Grid de correlación editado, en formato ASCII (X,Y,Z). Paso de malla 5m x 5m	Modelo de correlación editado ajustado a las líneas de ruptura naturales y artificiales (puentes, viaductos, etc.) del terreno.
	c	Líneas de ruptura del terreno ("breaklines")	Fichero DXF	Se entregarán las líneas de ruptura naturales y artificiales en dos capas o niveles distintos. La Dirección Técnica entregará instrucciones concretas sobre la codificación y simbolización del fichero de líneas de ruptura.
	d	Informe descriptivo del proceso de generación de MDE	Según documento "...PNOA Informe del proceso de producción.xls"	

Apartado	Ítem	Fase / Parámetro	Especificaciones	Detalles
6	ORTOFOTO			
6.1	Ejecución de los trabajos			
	a	Método	Flujo de trabajo digital	- Generado a partir del MDO (Modelo Digital de superficie para Ortofoto) - Interpolación bilineal ó bicúbica - Ortorectificación de las imágenes de 4 bandas o alternativamente Color Natural y Falso Color Infrarrojo
	b	Ortofotos a generar	Ortofoto 4 bandas RGBI o alternativamente: - Ortofotos color RGB - Ortofotos falso color infrarrojo.	Para las ortofotos falso color infrarrojo no será necesario aplicar retoques estéticos ni generar líneas de mosaico manuales o editar las generadas automáticamente
	c	Tamaño de píxel	0,5 m	
	d	Profundidad de color		
	e	Orientación de las imágenes	Norte UTM	
	f	Equilibrado radiométrico	- Unidad para el equilibrado: zonas de trabajo - Se deberá garantizar continuidad cromática entre todas las hojas de las zonas de trabajo ("ortofoto continua") preservando el color natural sin dominantes. - Se eliminarán de la imagen los efectos producidos por "hot spot", vignetting y cualquier otro que empeore la calidad de la imagen, como manchas y destellos - La Dirección Técnica dará instrucciones para la realización del equilibrado.	- Si se aplica " dodging ", debe ser lo más suave posible para no "aplanar" la radiometría de la imagen
	g	Mosaico	-Se ortoproyectarán todas las fotos , para utilizar sólo la parte más central de cada una - Se recomienda el trazado automático de la línea de mosaico mediante algoritmo de " mínimos cambios radiométricos " con edición manual.	El mosaico se realizará sin volver a remuestrear ninguna ortofoto : cada píxel del mosaico final ha debido ser interpolado una sola vez en todo el proceso.
	h	Zonas censuradas por motivos de seguridad militar	Las zonas eliminadas por la censura se enmascararán con un color sintético liso igual a la media del entorno	
	i	Zonas de mar	- No se enmascarará ninguna parte de las fotos existentes - Las zonas sin fotografiar se enmascararán con un color liso similar al agua más próxima	
	j	Corte de imágenes por hojas	- Según distribución de hojas 1:10.000 que entregará la dirección técnica. - Rectángulo circunscrito con rebase de 100 metros con respecto a las 4 esquinas teóricas, debiendo ser las coordenadas de las esquinas múltiplos de 10 metros . - Se considera esquina superior izquierda de la imagen, la esquina superior izquierda del píxel superior izquierdo.	La distribución 1:10.000 empleada será la división en 4 x 4 de las hojas MTN50 oficiales en coordenadas UTM (ETRS89 ó REGCAN2001)
	k	Sistema geodésico de referencia	Las ortofotos serán generadas en ETRS89 (REGCAN2001 en Canarias), incluidos los mosaicos finales	
6.2	Precisión geométrica			
	a	Error medio cuadrático	≤ 1 m	El control se realizará mediante el levantamiento con GNSS de una muestra de puntos sobre algunas zonas de trabajo elegidas al azar, a realizar sobre un 10 % de los bloques fotogramétricos. Criterio de rechazo: detección de problemas en más de un 5 % de las ortofotos
	b	Error máximo en cualquier punto	≤ 2 m en el 95% de los casos No podrá haber ningún punto con un error superior a 4 m	En puntos bien definidos con precisión 1/3 del RMS
	c	Discrepancias máximas entre ortofotos de fotogramas contiguos	2 píxel	

Apartado	Ítem	Fase / Parámetro	Especificaciones	Detalles
6.3 Productos a entregar				
	a	Ortofotos RGBI (alternativamente RGB y CIR) sin comprimir, equilibradas radiométricamente, mosaicadas y cortadas según división de hojas 1:5.000	Formato TIFF 6 plano (no "Tiled") , sin cabecero GeoTIFF (para evitar discrepancias con el TFW correspondiente)	
	b	Fichero TFW en ETRS89 ó REGCAN2001 de cada TIFF	La esquina superior izquierda del píxel superior izquierdo de cada hoja tendrá obligatoriamente coordenadas UTM (ETRS 89 ó REGCAN2001) exactas, múltiplo de 10 metros.	- Las coordenadas que deben figurar en el fichero TFW serán múltiplos de 10 m con un incremento de + 1/2 píxel en x y -1/2 píxel en y ya que se refieren al centro del píxel. De esta forma, los múltiplos enteros de 10 m corresponderán a la esquina superior izquierda del píxel. - En el fichero TFW se añadirá al final una línea de comentario donde se indique el sistema de referencia al que corresponde.
	c	Líneas de mosaico	En formato DXF con un texto interior que identifique el fotograma	
	d	Informe descriptivo del proceso de generación de ortofotos	Según documento "...PNOA Informe del proceso de producción.xls"	
7 GRABACIÓN Y ARCHIVO DE PRODUCTOS				
7.1 Ejecución de los trabajos				
	a	Grabación productos y documentos	- Se realizará la grabación de todos los productos y documentos en discos duros SATA. - Si la Dirección Técnica así lo requiere, se podrán utilizar discos duros externos USB 2.0	Previamente a la entrega, se comprobará que el modelo de los discos duros SATA se adaptan a los interfaces eSATA 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 dos copias de cada producto, debiendo de utilizarse marcas diferentes de discos para cada copia de los ficheros - En caso de utilización de discos USB 2.0, la capacidad máxima de cada uno será ≤ 300 GB.	
	d	Medios y estructura de almacenamiento	Los productos y documentos serán grabados de acuerdo con la estructura de archivo que aparece en el documento "Nomenclatura de carpetas y ficheros" (Carpetas / Subcarpetas / Ficheros)	
7.2 Productos a entregar				
	a	Listado de los ficheros contenidos en cada medio de almacenamiento	Según detallará la dirección técnica	
	b	Informe descriptivo del proceso de archivo	Según documento "...PNOA Informe del proceso de producción.xls"	
8 CONTROL DE CALIDAD				
8.1 Ejecución de los trabajos				
	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.	
8.2 Productos a entregar				
	a	Informe descriptivo del proceso de control de calidad	Según documento "...PNOA Informe del proceso de producción.xls"	
9 ENVÍO DE PRODUCTOS				
9.1 Productos a entregar				
	a	Informe descriptivo del envío de productos	Según documento "...PNOA Informe del proceso de producción.xls"	

Apartado	Ítem	Fase / Parámetro	Especificaciones	Detalles
PRODUCTOS COMPLEMENTARIOS A GENERAR EN EL IGN				
		Algunos de estos productos han dejado de ser incluidos en las especificaciones técnicas como "Productos a entregar". No obstante, toda aquella Comunidad Autónoma que lo desee, puede seguir incluyéndolos en sus especificaciones. Otros han sido generados por el IGN para atender necesidades de producción internas.		
		Todos estos productos estarán a disposición de cualquier organismo que lo solicite.		
		METADATOS ISO 19115		
		Ejecución de los trabajos		
		Datos a cumplimentar	Se crearán los ficheros XML según el perfil NEM (Núcleo Español de Metadatos) de la norma ISO 19115, según las indicaciones de la Dirección Técnica	Se utilizarán programas que garanticen el cumplimiento de la norma ISO 19115 y el perfil NEM, tal como CATMEDIT u otros.
		Productos a entregar		
		Metadatos ISO de los productos de la fase de vuelo fotogramétrico	Metadatos con la información del vuelo fotogramétrico relativa a cada una de las subzonas consideradas en el proyecto PNOA	Se entiende por subzona la unidad de extensión de territorio que se adjudica a una empresa contratista para la realización de los trabajos PNOA (Consultar el documento "Nomenclatura de carpetas y ficheros")
		Metadatos ISO de los productos de la fase de apoyo de campo y aerotriangulación	Metadatos con la información del apoyo de campo y la aerotriangulación relativa a cada una de las subzonas consideradas en el proyecto PNOA	
		Metadatos ISO de los productos de la fase de ortofoto rápida	Metadatos con la información de la ortofotografía rápida para cada una de las hojas del MTN50 (un fichero XML por hoja)	
		Metadatos ISO de los productos de la fase de modelo digital de superficies	Metadatos con la información del modelo digital de superficies para cada una de las hojas del MTN50 (un fichero XML por hoja)	
		Metadatos ISO de los productos de la fase de ortofoto	Metadatos con la información de la ortofotografía para cada una de las hojas del MTN50 (un fichero XML por hoja)	
		ORTOFOTO		
		Productos a generar		
		Fichero TFW en ED50 de cada TIFF RGB de ortofoto	Transformación de coordenadas ETRS89-ED50 según normas de la Dirección Técnica	Este fichero será un producto derivado del generado en ETRS89
		Ortofotos RGB comprimidas , procedentes de las generadas en TIFF (detalladas en el apartado 6.3.a), mosaicadas y cortadas según división de hojas 1:5.000	Se generará una versión de cada ortofoto, a plena resolución, comprimida en formato ECW. El ECW estará georreferenciado según el fichero TFW ETRS89, con ratio de compresión nominal de 1:10	El fichero ECW contendrá en la cabecera la información del sistema geodésico de referencia (ETRS89 ó WGS84 en caso de no disponer de la opción ETRS89) y de la proyección cartográfica (NUTM28, NUTM29, ...)
		Mosaicos de ortofotos RGB en formato comprimido ECW, cortados por hojas MTN50 , de MÁXIMA RESOLUCIÓN	Mosaico de hojas formado por ortofotos PNOA donde, de las coberturas de ortofotos disponibles, se utilizan las que tienen mayor resolución	
		Mosaicos de ortofotos RGB en formato comprimido ECW, cortados por hojas MTN50 , de MÁXIMA ACTUALIDAD	Mosaico de hojas formado por ortofotos PNOA donde, de las coberturas de ortofotos disponibles, se utilizan las de fecha más reciente	
		Fichero shape de resoluciones de los mosaicos de máxima resolución	Fichero shape con los recintos que contienen imágenes de la misma resolución	
		Fichero shape de fechas de los mosaicos de máxima actualidad	Fichero shape con los recintos que contienen imágenes de la misma fecha (mes y año)	
		Metadatos de los mosaicos MTN50 de máxima resolución	Fichero xml	
		Metadatos de los mosaicos MTN50 de máxima actualidad	Fichero xml	

ACTIVIDAD	ENTIDAD A CONTROLAR	PARÁMETRO DE CONTROL	MÉTODO DE COMPROBACIÓN (Análisis, Test de Control,...)	ALCANCE (% revisado del trabajo)	TOLERANCIA	NIVEL DE ACEPTACIÓN	DOCUMENTACIÓN NECESARIA (1)	CUMPLIMIENTO (Cumple / No cumple)	OBSERVACIONES
Vuelo fotogramétrico Con GPS diferencial	Métodología y medios técnicos (Cámara y equipos auxiliares, software de navegación y postproceso, receptores GPS asociados a la cámara y estación de referencia, etc.)	Distancia focal, distorsiones del objetivo, poder separador del objetivo (AWAR), antigüedad del certificado de calibración. Características de los receptores GPS asociados a la cámara de vuelo y el de la estación de referencia			Vuelo Analógico: Focal 153 mm. Antigüedad del certificado ≤ 24 meses < 10 micras en un radio de 100 mm del Punto Principal AWAR ≥ 90 lp/mm (calculado hasta el ángulo de campo de 45°) AWAR ≥ 100 lp/mm (calculado hasta el ángulo de campo de 40°) Vuelo Digital: Antigüedad del certificado ≤ 24 meses Matricial: Dimensiones imagen pancromática: al menos 5.000 columnas y 10.000 filas, y la imagen multispectral al menos 5 veces inferior. 4 bandas (azul, verde, rojo, infrarrojo cercano). Al menos 12 bits por banda. Barrido lineal: Al menos 10.000 filas, y la imagen multispectral al menos 5 veces inferior. 4 bandas (azul, verde, rojo, infrarrojo cercano). Al menos 12 bits por banda.	100%	Documentación técnica con los medios ofertados Certificados de calibración de las cámaras Documentación de los sistemas IMU/INS Memoria de vuelo		
	Película empleada, informe de revelado (NO APLICA EN VUELO DIGITAL)	Poder separador			≥ 55 lp/mm para TOC 1,6:1 ≥ 100 lp/mm para TOC 1000:1	100%	Negativos originales.		
		Granularidad			RMS de granularidad medida a una densidad visual difusa de 1.0 (apertura 48 micras) ≤ 16				
		Densidades obtenidas			- D. mínima de 0,4 D +/- 0,1 - D. máxima de 1,5 D - densidad base: 0,2 +/- 0,1				
	Planificación del vuelo Cobertura estereoscópica del ámbito de trabajo	Escalas/GSD, recubrimientos longitudinal y transversal			- Recubrimiento Longitudinal 60% +/- 3% - Recubrimiento Transversal mínimo de 25% - Dirección de las Pasadas: D_{POA} - Longitud máxima de la pasada Este - Oeste: L_{POA} Vuelo Analógico: Escala nominal $1/E_{VF}$ - Variaciones de la altura de vuelo menores de 5% por arriba y de 2% por abajo. Vuelo Digital: - Altura de vuelo de cada pasada tal que se cumpla simultáneamente: 1) El tamaño de pixel medio para toda la pasada será de GSD_{VF} +/- 10 % 2) No habrá mas de un A % de fotografías en cada pasada con pixel medio del fotograma mayor de GSD_{VF_max}	95%	Tabla de planificación del vuelo con identificador de foto, X, Y, Z		
		Cobertura estereoscópica			Garantice el recubrimiento estereoscópico de todo el bloque de vuelo. Se completarán hojas MTN Margen al norte y al sur de la zona de al menos un 15% del formato transversal de la imagen. Al principio y final de las pasadas deberá existir 2 fotografías fuera del ámbito de trabajo				
	Vuelo ejecutado Derivas	Escalas/GSD, recubrimientos longitudinal y transversal			- Recubrimiento Longitudinal 60% +/- 3% - Recubrimiento Transversal mínimo de 25% - Dirección de las Pasadas D_{POA} - Longitud máxima de la pasada Este - Oeste: LPDA Vuelo Analógico: Escala nominal $1/E_{VF}$ - Variaciones de la altura de vuelo menores de 5% por arriba y de 2% por abajo. Vuelo Digital: - Altura de vuelo de cada pasada tal que se cumpla simultáneamente: 1) El tamaño de pixel medio para toda la pasada será de GSD_{VF} +/- 10 % 2) No habrá mas de un 10 % de fotografías en cada pasada con pixel medio del fotograma mayor de GSD_{VF_max}	95%	Memoria y base de datos del vuelo Ficheros digitales del vuelo		
		Diferencias entre coordenadas de vuelo y planificadas			< 50 metros				
		Inclinación Solar Fechas y horas de vuelo			- Altura solar ≥ 40 grados sexagesimales. - Fechas de vuelo: $fechas_{vuelo}$				
		Incidenias en el vuelo			- < 20% de Superficie de agua por fotograma. - En zona costera y pendiente acusada, se volará una pasada cuyo eje sea exterior a la línea de costa - No debe existir fenómenos atmosféricos que dificulten la visibilidad del terreno (nubes, humos, etc.)				
	Precisión de postproceso de los centros de proyección de cada fotograma	Distancia entre Receptores			< 40 Km	95% de la muestra	Ficheros de observaciones GPS en formato RINEX del receptor asociado a la cámara y de la estación de referencia Base de datos del vuelo con registro de eventos		
		RMSE del postproceso de las trayectorias			RMSE ≤ 10 cm (X,Y,Z)				

ACTIVIDAD	ENTIDAD A CONTROLAR	PARÁMETRO DE CONTROL	MÉTODO DE COMPROBACIÓN (Análisis, Test de Control,...)	ALCANCE (% revisado del trabajo)	TOLERANCIA	NIVEL DE ACEPTACIÓN	DOCUMENTACIÓN NECESARIA (1)	CUMPLIMIENTO (Cumple / No cumple)	OBSERVACIONES
	Medios técnicos y metodología	Resolución geométrica (NO APLICA EN VUELO DIGITAL)			Entre 12 y 15 micras	100%	Vuelo analógico: Memoria del escaneado Certificado de calibración del escáner Vuelo Digital: Fotografías digitales		
		Resolución Radiométrica Formato imágenes			8 bits por banda/16 bits, RGBI o RGB - NIR TIFF 6				
		Rango de densidades registrables. Ruido radiométrico (NO APLICA EN VUELO DIGITAL)			Intervalo mínimo entre 0,2 D y 3,4 D para imágenes en color Rango dinámico mínimo de 2,5 D Ruido ≤ 0,03D				
	Certificado de Calibración del escáner en vigor	Precisión Geométrica del Escáner Vigencia del certificado de calibración (NO APLICA EN VUELO DIGITAL)			RMSE ≤ 3 micras en cada eje (x,y) Antigüedad < 1 año	100%	Certificado de calibración del escáner		
	Radiometría de las fotografías digitales	Medias, desviación estándar, % 0, %255			Valores de gris sin representación < 10% No se admitirán imágenes que tengan una saturación superior a 0,5% para cada banda en los extremos del histograma	95%	Fotografías aéreas en formato digital		
	Fotografías digitales:	Rayas, suciedad (polvo, pelos) Compresión y remuestreo (NO APLICA EN VUELO DIGITAL)			Imágenes libres de Rayas, pelos, motas de polvo... No se permiten ningún tipo de formatos comprimidos ni imágenes remuestreadas	95% de la muestra	Fotografías aéreas en formato digital		
		Aspecto (NO APLICA EN VUELO DIGITAL)			Conforme al negativo				
		Orientación			Formato TIFF Sin rotación (según se captura en vuelo). Orientación de la imagen en el TFW. Formato ECW Orientación nominal de la imagen al norte (0°, 180°): Vuelo E-W Orientación nominal de la imagen al norte (90°, 270°): Vuelo N-S Orientación nominal de la imagen en la dirección más próxima al norte: Vuelos Oblicuos.				
	Geometría Interna de las fotografías digitales (NO APLICA EN VUELO DIGITAL)	Error máximo en x e y			< 20 micras	95% de la muestra	Fotografías aéreas en formato digital Certificado de calibración de la cámara Datos de orientación interna		
		RMS			< 15 micras				
	Georreferenciación aproximada de imágenes de pasadas horizontales	Resolución geométrica			Vuelo analógico: E _{xy} x resolución de escaneo (GSD vuelo) Vuelo digital: GSD _{xy} (GSD vuelo)	100%	Fotografías aéreas en formato digital Ficheros TFW de georreferenciación aproximada		
		Coordenadas x,y del fichero tfw			x = X del centro de proyección - N° columnas / 2 x GSD vuelo y = Y del centro de proyección + N°filas / 2 x GSD vuelo				

ACTIVIDAD	ENTIDAD A CONTROLAR	PARÁMETRO DE CONTROL	MÉTODO DE COMPROBACIÓN (Análisis, Test de Control,...)	ALCANCE (% revisado del trabajo)	TOLERANCIA	NIVEL DE ACEPTACIÓN	DOCUMENTACIÓN NECESARIA (1)	CUMPLIMIENTO (Cumple / No cumple)	OBSERVACIONES
Vuelo Lidar Con GPS diferencial y sistema IMU/INS	Métodología y medios técnicos (Sensor Lidar y equipos auxiliares, software de navegación y postproceso, receptores GPS asociados al sensor Lidar y estación de referencia, etc.)	Sensor Lidar de última generación, FOV, frecuencia de escaneado, frecuencia del pulso, potencia del pulso, resolución espacial, certificado de calibración del sensor, resolución radiométrica de intensidades, capacidad de detectar múltiples retornos de un mismo pulso. Mecanismo de compensación de Roll Características de los receptores GPS asociados al sensor Lidar y el de la estación de referencia Sistema inercial (IMU/INS)			Frecuencia de escaneado mínima de 70 Hz, alcanzando un mínimo de 40 Hz con un FOV de 50° Se ajustará la potencia del Laser a la altura del vuelo según especificaciones del equipo. Certificado de calibración del sensor con antigüedad ≤ 12 meses o posterior a la fecha de instalación del equipo verificación in situ, mediante una medida de precisión de una zona llana libre de vegetación, con la misma configuración de captura definida en el proyecto. Resolución radiométrica de de intensidades múltiples (rango dinámico de al menos 8 bits) Deberá ser capaz de detectar y registrar hasta 4 retornos para cada pulso con una discriminación en distancia vertical de al menos 4 m. Mecanismo de compensación de Roll obligatorio. PNOA10: FOV < 50° Frecuencia del pulso mínima de 100 kHz asumiendo un FOV de 50° y un máximo alcance de hasta 1500 metros Resolución espacial promedio de 1.5 puntos por metro cuadrado PNOA25: FOV < 50° Frecuencia del pulso mínima de 45 kHz asumiendo un FOV de 50° y un máximo alcance de hasta 3000 metros Resolución espacial promedio de 0.5 puntos por metro cuadrado Equipo GPS de doble frecuencia de al menos 2 Hz Sistema inercial obligatorio (Frecuencia de registro de datos ≥ 200 Hz y Deriva < 0,1° / hora)	100%	Documentación técnica con los medios ofertados Certificados de calibración del sensor Lidar Documentación de los sistemas IMU/INS Memoria de vuelo		
	Planificación del vuelo Cobertura estereoscópica del ámbito de trabajo	Velocidad de vuelo, altura de vuelo, ángulo y frecuencia de barrido, distancia entre puntos, ancho de barrido y recubrimiento entre pasadas			El vuelo se planificará a una velocidad adecuada para garantizar un mínimo distanciamiento entre líneas de barrido que permita asegurar que se cumplan simultáneamente las dos condiciones siguientes: PNOA10 1) La densidad promedio de cada pasada será de 1.5 puntos/m2 +/- 10%. 2) No habrá más de un 10% de la longitud de la pasada con una densidad promedio inferior a 1.35 pto/m2. No se admitirá en ningún caso densidades inferiores a 1.2 puntos/m2. PNOA25 1) La densidad promedio de cada pasada será de 0.5 puntos/m2 +/- 10%. 2) No habrá más de un 10% de la longitud de la pasada con una densidad promedio inferior a 0.45 pto/m2. No se admitirá en ningún caso densidades inferiores a 0,4 puntos/m2. Recubrimiento Transversal mínimo de 15% (en zonas de poca orografía) en zonas urbanas o de orografía pronunciada, se volará con un recubrimiento que minimice lasclusiones producidas por las edificaciones. Dirección de las Pasadas DPDA - Longitud máxima de la pasada Este - Oeste: LPDA - Longitud máxima de la pasada Transversal: LPDA En los cortes de pasada deberá existir al menos una franja común con una longitud equivalente a 1 anchos de traza En las pasadas de costa el eje de vuelo será exterior a la línea de costa	95%	Tabla de planificación del vuelo con identificador de pasada, velocidad, altura de vuelo y coordenadas de inicio y final.		
		Cobertura			- Tendrá un exceso longitudinal equivalente al ancho de barrido - El exceso transversal mínimo será equivalente al recubrimiento transversal				
	Vuelo ejecutado	Velocidad y altura de vuelo Recubrimiento transversal Dirección de las pasadas Longitud máxima de la pasada Pasadas interrumpidas Pasadas en zona de costa			La velocidad del avión y la altura de vuelo deberán ser acorde a las especificaciones de captura del sensor Lidar de tal manera que se obtenga la densidad homogénea de puntos: PNOA10 1) La densidad promedio de cada pasada será de 1.5 puntos/m2 +/- 10%. 2) No habrá más de un 10% de la longitud de la pasada con una densidad promedio inferior a 1.35 pto/m2. No se admitirá en ningún caso densidades inferiores a 1.2 puntos/m2. PNOA25 1) La densidad promedio de cada pasada será de 0.5 puntos/m2 +/- 10%. 2) No habrá más de un 10% de la longitud de la pasada con una densidad promedio inferior a 0.45 pto/m2. No se admitirá en ningún caso densidades inferiores a 0,4 puntos/m2. No deberá existir áreas superiores a 10 metros cuadrados sin retorno Recubrimiento Transversal mínimo de 15% (en zonas de poca orografía) en zonas urbanas o de orografía pronunciada, se volará con un recubrimiento que minimice lasclusiones producidas por las edificaciones. Dirección de las Pasadas DPDA Longitud máxima de la pasada: LPDA En los cortes de pasada deberá existir al menos una franja común con una longitud equivalente a 1 anchos de traza En las pasadas de costa el eje de vuelo será exterior a la línea de costa	95%	Tabla de vuelo con identificador de pasada, velocidad, altura de vuelo y coordenadas de inicio y final.		

ACTIVIDAD	ENTIDAD A CONTROLAR	PARÁMETRO DE CONTROL	MÉTODO DE COMPROBACIÓN (Análisis, Test de Control,...)	ALCANCE (% revisado del trabajo)	TOLERANCIA	NIVEL DE ACEPTACIÓN	DOCUMENTACIÓN NECESARIA (1)	CUMPLIMIENTO (Cumple / No cumple)	OBSERVACIONES
		Desviaciones de la trayectoria de vuelo			< 15 m de la planificada				
		Cobertura			Tendrá un exceso longitudinal equivalente al ancho de barrido El exceso transversal mínimo será equivalente al recubrimiento transversal	100%			
		Fechas y horas de vuelo Horas de vuelo Condiciones meteorológicas			El vuelo LIDAR se realizará bajo condiciones ambientales que no afecten a la operatividad del sistema y que puedan degradar su alcance y la precisión esperada. La fecha será próxima a la ejecución del vuelo fotográfico, preferiblemente simultáneo. Si el vuelo es simultáneo, se deberá garantizar que la altura solar sea superior a 40°. En caso contrario se deberá seguir las especificaciones del fabricante y las normas de aviación civil. En general, el vuelo no podrá realizarse cuando en el terreno exista niebla, nieve, humo, polvo, zonas inundadas o factores medio ambientales que dificulten o degraden la precisión de captura de información del sensor.	95%	Memoria y base de datos del vuelo Ficheros digitales del vuelo		
	Precisión de postproceso de las observaciones GPS/INS	Distancia entre Receptores			< 40 Km	95% de la muestra	Ficheros de observaciones GPS en formato RINEX del receptor asociado al sensor Lidar y de la estación de referencia Base de datos del vuelo con registro de eventos Fichero con los registros del sistema inercial		
		RMSE del postproceso de los puntos de la trayectoria descrita por el centro del sensor			RMSE ≤ 10 cm (X,Y,Z)				
		RMSE de los ángulos de actitud			La precisión angular en la determinación de la actitud para vuelos con GPS/IMU, no debe conducir a errores angulares superiores a 0,005° (Balanceo y Cabeceo, Roll and Pitch) y 0,008° (Guiñada, Yaw).	95% de la muestra	Ficheros de observaciones GPS en formato RINEX del receptor asociado al sensor Lidar y de la estación de referencia Base de datos del vuelo con registro de eventos Fichero con los registros del sistema inercial		
	Precisión de los datos LIDAR	Precisión global horizontal nadiral después del procesado Precisión de los MDE general altimétrica: error medio cuadrático Precisión de los MDE general altimétrica: error máximo Discrepancia altimétrica entre pasadas			RMSEz < 20cm (Nadiral 1 sigma) RMSEZ ≤ 0,40 m Error máximo ≤ 0,80 m en el 95% de los casos; No podrá haber ningún punto con un error superior a 1,20 m Discrepancia altimétrica entre pasadas ≤ 0,80 m	95% de la muestra	Ficheros LAS sin clasificar, ajustados altimétricamente		
	Medios Técnicos (software y equipos) y metodología.	Número de satélites Precisión en posición PDOP Máscara de elevación Tiempo de observación Épocas registradas			≥ 5 PDOP < 6 > 15° sexagesimales > 10 minutos Mínimo de 120 épocas registradas	100%	Memoria del apoyo		
		Ficha técnica de los receptores G.P.S. Datos técnicos del Sw de procesado de datos G.P.S.			Receptores bifrecuencia El software debe permitir el procesado de la fase y el código de las observaciones GPS				

ACTIVIDAD	ENTIDAD A CONTROLAR	PARÁMETRO DE CONTROL	MÉTODO DE COMPROBACIÓN (Análisis, Test de Control,...)	ALCANCE (% revisado del trabajo)	TOLERANCIA	NIVEL DE ACEPTACIÓN	DOCUMENTACIÓN NECESARIA (1)	CUMPLIMIENTO (Cumple / No cumple)	OBSERVACIONES
Orientación del Sensor	Configuración de vértices regente y puntos de apoyo	Configuración apoyo			Apoyo convencional: - Puntos dobles en las esquinas del bloque Vuelo analógico o digital con sensor matricial: - Un punto por cada 3 modelos en la primera y última pasada - Un punto por cada 5 modelos en el resto de las pasadas Vuelo digital con sensor lineal: - Un punto por cada kilómetro en la primera y última pasada - Un punto por cada 2 kilómetros en el resto de las pasadas	100%	Memoria del apoyo		
					Apoyo de campo para aerotriangulación con datos GPS / INS de vuelo sin pasadas transversales: - Puntos dobles en las esquinas del bloque Vuelo analógico o digital con sensor matricial: - Un punto de chequeo en cada esquina de hoja MTN50 En caso de configuración lineal de vuelo, se añadirán puntos de chequeo adicionales cada 20 fotogramas a lo largo de la pasada. Vuelo digital con sensor lineal: - Un punto de chequeo en el centro de cada pasada				
		Líneas base Vértice - P.A.			< 20 km en 90% de los casos				
	Procesado de Observaciones GPS Cálculo y compensación de los puntos de apoyo Sistema geodésico de referencia	Precisión en el cálculo de las base-lineas			5 mm ± 1 parte por millón (mm/Km)	95% de la muestra	Ficheros RINEX de los puntos de apoyo y estaciones de referencia Reseñas de vértices Informes de resultados del cálculo.		
		RMSE de los puntos de apoyo en ETRS89			- Planimetría: RMSE ≤ RMSE_{AC,XY} - Altimetría: RMSE ≤ RMSE_{AC,Z}				
	Medios Técnicos (software) y metodología	Procedimiento de medida, cálculo y ajuste			método digital, utilizando parámetros GPS de vuelo Ajuste por haces.	100%	Memoria y datos de la aerotriangulación		
		Características del software			Permita ajuste por haces independientes con datos GPS. de vuelo				
	Bloque de aerotriangulación Medición de puntos de apoyo	Patrón de puntos de enlace			Mínimo 2 puntos de enlace en cada zona de Von Grüber Garantizando que al menos 1 punto en cada zona de Von Grüber se transfiera a pasadas colindantes cumpliendo la condición sextuple	100%	Memoria y datos de la aerotriangulación		
		Número de pasadas y de fotogramas por pasada			PNOA25 o PNOA50: Para cada Comunidad Autónoma, el bloque de aerotriangulación contendrá completas todas las hojas MTN incluidas total o parcialmente en el territorio de esa comunidad PNOA10: Sensor lineal: $L_{POA} \times L_{POA}$ Sensor matricial: Contendrá como máximo 1000 fotogramas y las pasadas no excederán de 60 fotogramas.				
	Ajuste del bloque fotogramétrico	geometría interna del bloque (Sigma)			< 1/2 pixel	100%	Certificado de calibración de la cámara Reseñas de P.A y Vértices geodésicos. Informes de resultados del cálculo, parámetros de orientación		
		Parámetros de Orientación exterior Residuos y RMSE en X,Y y Z de los P.A.			Vuelo analógico: Planimetría: $RMSE \leq (E_{VF} \times \text{resolución de escaneo}) \text{ m}$ Altimetría: $RMSE \leq (E_{VF} \times \text{resolución de escaneo}) \text{ m}$ Residuo máximo $\leq 1.5 \times (E_{VF} \times \text{resolución de escaneo}) \text{ m}$ Vuelo digital: Planimetría: $RMSE \leq GSD_{VF}$ Altimetría: $RMSE \leq GSD_{VF}$ Residuo máximo $\leq 1.5 \times GSD_{VF}$	95% de la muestra			

ACTIVIDAD	ENTIDAD A CONTROLAR	PARÁMETRO DE CONTROL	MÉTODO DE COMPROBACIÓN (Análisis, Test de Control,...)	ALCANCE (% revisado del trabajo)	TOLERANCIA	NIVEL DE ACEPTACIÓN	DOCUMENTACIÓN NECESARIA (1)	CUMPLIMIENTO (Cumple / No cumple)	OBSERVACIONES
Modelo Digital de Elevaciones	Memoria del cálculo de los MDE: Medios Técnicos (software) y metodología Método de transformación a TIN Método de revisión en modo TIN	Método de generación del GRID Método de revisión			PNOA25 o PNOA50: Correlación automática y depuración estereoscópica interactiva o LIDAR Podrán ser utilizados Modelos Digitales del Terreno procedentes de organismos cartográficos oficiales, siempre que reúnan las siguientes condiciones: - Cumplirán estrictamente las precisiones exigidas en este pliego de especificaciones técnicas. - Dichos Modelos Digitales del Terreno serán objeto de revisiones sistemáticas con observación estereoscópica para su actualización. - La actualización se realizará a la fecha del vuelo PNOA que se esté ortoproyectando. En el PNOA25 se podrá obtener el MDT a partir de un sistema aerotransportado LIDAR. PNOA10: Se realizará el levantamiento obligatoriamente con sistema aerotransportado LIDAR	100%	Memoria del cálculo de los MDE Ficheros de los MDT, MDS y modelo se sombreado		
		Trazado de las líneas de rotura			Trazado manual mediante técnicas estereoscópicas				
	Ficheros Lidar Ajustados (Sólo aplica en caso de vuelos LIDAR)	Ajuste de Fluctuaciones			Confirmar que se han calculado y se han aplicado las fluctuaciones necesarias para reducir los errores altimétricos entre pasadas	100%	Memoria de la fase de ajuste de fluctuaciones. Ficheros LAS Ajustados (fluctuaciones)		
		Formato ficheros LAS			Versión 1.1 Tipo 1	100%			
		Diferencias relativas máx. entre pasadas			≤ 40 cm	95%			
		Calasificación ficheros LIDAR			Deberán contener las siguientes clases: - Suelo (2) - Vegetación (4) - Edificios (6) - Solape (12) - Puentes (32)	100%			
		Revisión Clase suelo (Ficheros LIDAR)			Todos los puntos clasificados como suelo estén correctamente clasificados.	95% de los puntos de la muestra	Ficheros LAS y ortofotos con la que se comprobará la clase suelo.		
	Paso de malla en el proceso de generación por correlación automática Corte de los ficheros de los MDE Líneas de ruptura Modelo de superficie	Paso de malla			GSD_{EL}	100%	Memoria del cálculo de los MDE Ficheros de los MDT, MDS y modelo se sombreado		
		Corte del MDE			PNOA25 o PNOA50: Rectángulo que contiene a la Hoja MTN pertenecientes a la HMTN25 PNOA25 (con lidar): Se consultarán con la Dirección Técnica PNOA10: Se consultarán con la Dirección Técnica				
	Precisión relativa de los MDE: RMSZ y error máximo.	RMSE Z			≤ RMSE_{EL,z}	95% de la muestra	Modelos digitales de elevación empleados en la ortoproyección		
		Error máximo en z			≤ E_{max_{EL,z}} en el 95% de los casos No podrá haber ningún punto con un error superior a Z_{EL,max}				
	Medios Técnicos (software) y metodología	Software empleado			Permitir flujo de trabajo digital	100%	Memoria de ortoproyección y mosaico		
	Resolución espacial y radiométrica Métodos de interpolación	GSD Profundidad de color Método de interpolación			GSD_{DP} 24 bits (8 bits por canal) Bilineal o Bicúbica	100%	Ficheros de las ortofotos digitales		
	Geometría interna de las ortofotos	Deformaciones Desplazamientos			Deformaciones no apreciables a la escala de representación (E_{DP}) Desplazamientos menores de dos píxeles	100%	Ficheros de las ortofotos digitales		
	Geometría relativa del mosaico de las ortofotos	Desplazamientos			Desplazamientos menores de dos píxeles	100%	Ficheros de las ortofotos digitales		
		Aspecto			Colores naturales.				

ACTIVIDAD	ENTIDAD A CONTROLAR	PARÁMETRO DE CONTROL	MÉTODO DE COMPROBACIÓN (Análisis, Test de Control,...)	ALCANCE (% revisado del trabajo)	TOLERANCIA	NIVEL DE ACEPTACIÓN	DOCUMENTACIÓN NECESARIA (1)	CUMPLIMIENTO (Cumple / No cumple)	OBSERVACIONES
Ortoproyección, equilibrado radiométrico y mosaico	Radiometría interna de las ortofotos Aspecto visual	Medias, Desviación estándar, % de valores saturados			Valores de gris sin representación < 10% Los extremos de los histogramas no tendrán más de 0,5% de píxeles.	95%	Ficheros de las ortofotos digitales		
	Radiometría del mosaico	Continuidad Radiométrica Unidad para el equilibrado			No debe existir diferencias radiométricas en el caso de las ortofotografías ZONA DE TRABAJO	100%	Ficheros de las ortofotos digitales		
	Líneas de mosaico Corte Formato Georreferenciación (ETRS89 y ED50) Orientación.	Orientación			Norte UTM	100%	Ficheros de las ortofotos digitales		
		corte ficheros y georreferenciación (fichero Tfw)			Conforme a la BB.DD. de corte de ortofotografías 1/10.000 en ETRS89 y ED50. El formato del fichero Tfw según las especificaciones de ESRI.				
		Gráfico de fotografías ortoproyectadas			Ortoproyección de todas las fotografías para utilizar sólo la parte central de cada una.				
		Formato ficheros imagen			TIFF 6 Plano				
	Geometría externa de las ortofotos:	RMSE X, Y.			$RMSE \leq RMSE_{Or_xy}$ Error máximo $\leq E_{max_Or_xy}$ en el 95% de los casos No podrá haber ningún punto con un error superior a XY_{Or_max}	100%	Ficheros de las ortofotos digitales		
	Grabación y archivo de productos	Ficheros y documentos aportados			Según especificaciones del pliego de prescripciones técnicas	100%	Medios digitales entregados		

(1) Los formatos se acordaran con la dirección técnica del proyecto

MINISTERIO DE FOMENTO

PLAN NACIONAL DE ORTOFOTOGRAFÍA AÉREA
Nomenclatura de carpetas y ficheros
Versión 100316

Anexo 3. Postproceso Vuelo Combinado 25 cm / LIDAR

Nomenclatura de los productos de postproceso

NOMBRE DE CARPETA		NOMBRE DE SUBCARPETA											NOMBRE DE FICHERO				EJEMPLOS										
1. Número y Nombre de fase	2. Número de producto	3. Proyecto		4. Comunidad Autónoma		5. Zona		6. Subzona*	7. Año de vuelo		8. Tamaño del píxel	Producto	Apdo. Especif. Técnicas	9. Cód. Fase_Producto	10. Bandas	11. Huso	12. Tipo de unidad	13. Unidad	NOMBRES DE CARPETAS	NOMBRES DE SUBCARPETAS	NOMBRES DE FICHEROS						
													FASE DE APOYO DE CAMPO														
1.AC	1.1	Plan Nacional de Ortofotografía Aérea	PNOA	Andalucía	AND	Norte	N	1, 2, 3 ...	Año	2.009	25cm	Fotogramas pinchados	2.6.a	AC_pin			Nº de huso del bloque de AT	Ej.: hu29, hu30, ...	Hoja MTN50, fotograma	h50 fot	Nº hoja MTN50 Nº fotograma	Ej.: 0658 Ej.: 1183	1.AC	1.1 PNOA_CLM_SW_2_2007_25cm_AC_pin	h50_0658_fot_1183.ecw		
2.AT	1.2			Aragón	ARA	Sur	S	2.010			Ficheros GNSS del apoyo	2.6.b	AC_gnss	Bloque de aerotriangulación					blq	Nº bloque	1, 2, 3 ...	1.2 PNOA_CLM_SW_2_2007_25cm_AC_gnss		blq_2.*			
3.TL	...			Asturias	AST	Este	E				2.011	Cálculo líneas base	2.6.c	AC_lbas							1.3 PNOA_CLM_SW_2_2007_25cm_AC_lbas	blq_2.*					
4.EL	2.4			Baleares	BAL	Oeste	W					2.012	Cálculo y compensación de coordenadas de puntos de apoyo	2.6.d					AC_calc			1.4 PNOA_CLM_SW_2_2007_25cm_AC_calc_hu30		blq_2.*			
5.OF	2.5	Canarias	CANAR	Noroeste	NW	Cualquier otra que defina correctamente la zona	...	* Subzona: en caso de que sea necesario definirla	Cantabria	CANT	Noreste		NE	Gráficos del apoyo	2.6.e	AC_graf	Bloque de aerotriangulación	blq	Nº bloque	1, 2, 3 ...	1.5 PNOA_CLM_SW_2_2007_25cm_AC_graf_hu30	blq_2.shp					
6.GR	2.6	Castilla La Mancha	CLM						Reseñas de puntos de apoyo y vértices o estaciones referencia	2.6.f	AC_res			1.6 PNOA_CLM_SW_2_2007_25cm_AC_res_hu30	blq_2.*												
7.CC	...	Castilla y León	CYL						Base de datos de puntos de apoyo	2.6.g	AC_bdat			1.7 PNOA_CLM_SW_2_2007_25cm_AC_bdat_hu30	blq_2.*												
8.EN	8.1	Cataluña	CAT						Informe descriptivo de apoyo de campo	2.6.h	AC_inf			1.8 PNOA_CLM_SW_2_2007_25cm_AC_bdat_hu30	blq_2.mdb												
													FASE DE AEROTRIANGULACIÓN														
													Datos del cálculo de la aerotriangulación	3.3.a	AT_calc		Nº de huso del bloque de AT	Ej.: hu29, hu30, ...	Bloque de aerotriangulación	blq	Nº bloque	1, 2, 3 ...	2.AT	2.1 PNOA_CLM_SW_2_2007_25cm_AT_calc_hu30	blq_2.*		
													Gráficos del canevas	3.3.b	AT_can						2.2 PNOA_CLM_SW_2_2007_25cm_AT_can_hu30	blq_2.shp					
													Base de datos del vuelo aerotriangulado	3.3.c	AT_bdat						2.3 PNOA_CLM_SW_2_2007_25cm_AT_bdat_hu30	blq_2.mdb					
													Informe descriptivo de aerotriangulación	3.3.d	AT_inf						2.4 PNOA_CLM_SW_2_2007_25cm_AT_inf	zon_SW2.xls					
													FASE DE TRATAMIENTO DE DATOS LIDAR AJUSTADOS														
													Fichero LAS ajustado y clasificado con suelo depurado	4.3.a	TL_sue					Cuadrado 2x2km_ Nº cuadrado (coord. UTM en kms enteros pares)	438-4296	3.1 PNOA_CLM_SW_2_2007_25cm_TL_sue Nombre de fichero: PNOA_CLM_SW_2_2007_25cm_TL_sue_438-4296.las	(1) (2)				
													Informe descriptivo del proceso de ajuste de datos LIDAR	4.3.b	TL_inf											3.2 PNOA_CLM_SW_2_2007_25cm_TL_inf	zon_SW2.xls
													FASE DE MODELO DIGITAL DE ELEVACIONES														
													Ficheros del MDT	5.3.a	EL_mdt		Nº de huso de la orto-proyección	Ej.: hu29, hu30, ...	Hoja 1.25.000	h25	Nº hoja 1:25.000	Ej.: 0658_3	4.EL	4.1 PNOA_CLM_SW_2_2007_25cm_EL_mdt_hu30	h05_0658_3.mdt		
													Ficheros del MDO	5.3.b	EL_mdo									4.2 PNOA_CLM_SW_2_2007_25cm_EL_mdo_hu30	h05_0658_3.mdo		
													Líneas de ruptura del terreno ("breaklines")	5.3.c	EL_brk									4.3 PNOA_CLM_SW_2_2007_25cm_EL_brk_hu30	h05_0658_3.dxf		
													Imagen de sombreado del MDO	5.3.d	EL_som									4.4 PNOA_CLM_SW_2_2007_25cm_EL_som_hu30	h05_0658_3.ecw		
													Informe descriptivo de generación de MDE	5.3.e	EL_inf									4.5 PNOA_CLM_SW_2_2007_25cm_EL_inf	zon_SW_2.xls		
													FASE DE ORTOFOTO														
													Ortofotos RGBI sin comprimir en formato TIFF	6.3.a	OF_rgbi	rgbi		Nº de huso de la orto-proyección	Ej.: hu29, hu30, ...	Hoja 1:5.000	h05	Nº hoja 1:5.000	Ej.: 0658_2-4	5.OF	5.1 PNOA_CLM_SW_2_2007_25cm_OF_rgbi_hu30	h10_0658_2-4.tif	
													TFW en ETRS89 ó REGCAN2001 de cada TIFF RGB y CIR	6.3.b	OF_tfw-etr											5.2 PNOA_CLM_SW_2_2007_25cm_OF_tfw-etr_hu30	h10_0658_2-4.tfw
													Líneas de mosaico	6.3.c	OF_lmos											5.3 PNOA_CLM_SW_2_2007_25cm_OF_lmos_hu30	h50_0658.dxf
													Informe descriptivo de generación de ortofotos	6.3.d	OF_inf											5.4 PNOA_CLM_SW_2_2007_25cm_OF_inf	zon_SW_2.xls
													FASE DE GRABACIÓN Y ARCHIVO DE PRODUCTOS														
													Listado ficheros contenidos en cada medio de almacenamiento	7.2.a	GR_list					Zona_subzona de vuelo	zon	Denominación zona_subzona	NE_1, SW_2, ...	6.GR	6.1 PNOA_CLM_SW_2_2007_25cm_GR_list	zon_SW_2.*	
													Informe descriptivo de archivo	7.2.b	GR_inf												6.2 PNOA_CLM_SW_2_2007_25cm_GR_inf
													FASE DE CONTROL DE CALIDAD														
													Informe descriptivo del proceso de control de calidad	8.2.a	CC_inf	Zona_subzona de vuelo		zon	Denominación zona_subzona	NE_1, SW_2, ...	7.CC	7.1 PNOA_CLM_SW_2_2007_25cm_CC_inf	zon_SW_2.xls				
													FASE DE ENVÍO DE PRODUCTOS														
													Cuadro de control de envíos	9.1.a	EN_inf	Envío		env	Nº envío- fecha(AAMMDD)	Ej.: 02-071128	8.EN	8.1 PNOA_CLM_SW_2_2007_25cm_EN_inf Nombre de fichero: PNOA_CLM_SW_2_2007_25cm_EN_inf_env_02-071128.xls	(1) (2)				

1-12-345678

2-12-345678

3-12-345678

4-12-345678

5-12-345678

6-12-345678

7-12-345678

8-12-345678

1-12-345678

2-12-345678

3-12-345678

4-12-345678

5-12-345678

6-12-345678

7-12-345678

8-12-345678

1-12-345678

2-12-345678

3-12-345678

4-12-345678

5-12-345678

6-12-345678

7-12-345678

8-12-345678

1-12-345678

2-12-345678

3-12-345678

4-12-345678

5-12-345678

6-12-345678

7-12-345678

8-12-345678

1-12-345678

2-12-345678

3-12-345678

4-12-345678

5-12-345678

6-12-345678

7-12-345678

8-12-345678

1-12-345678

2-12-345678

3-12-345678

4-12-345678

5-12-345678

6-12-345678

7-12-345678

8-12-345678

1-12-345678

2-12-345678

3-12-345678

4-12-345678

5-12-345678

6-12-345678

7-12-345678

8-12-345678

1-12-345678

2-12-345678

3-12-345678

4-12-345678

5-12-345678

6-12-345678

7-12-345678

8-12-345678

1-12-345678

2-12-345678

3-12-345678

4-12-345678

5-12-345678

6-12-345678

7-12-345678

8-12-345678

1-12-345678

2-12-345678

3-12-345678

4-12-345678

5-12-345678

6-12-345678

7-12-345678

8-12-345678

1-12-345678

2-12-345678

3-12-345678

4-12-345678

5-12-345678

6-12-345678

7-12-345678

8-12-345678

1-12-345678

2-12-345678

3-12-345678

4-12-345678

5-12-345678

6-12-345678

7-12-345678

8-12-345678

1-12-345678

2-12-345678

3-12-345678

4-12-345678

5-12-345678

6-12-345678

7-12-345678

8-12-345678

1-12-345678

2-12-345678

3-12-345678

4-12-345678

5-12-345678

6-12-345678

7-12-345678

8-12-345678

1-12-345678

2-12-345678

3-12-345678

4-12-345678

5-12-345678

6-12-345678

7-12-345678

8-12-345678

1-12-345678

2-12-345678

3-12-345678

4-12-345678

5-12-345678

6-12-345678

7-12-345678

8-12-345678

1-12-345678

2-12-345678

3-12-345678

4-12-345678

5-12-345678

6-12-345678

7-12-345678

8-12-345678

1-12-345678

2-12-345678

3-12-345678

4-12-345678

5-12-345678

6-12-345678

7-12-345678

8-12-345678

1-12-345678

2-12-345678

3-12-345678

4-12-345678

5-12-345678

6-12-345678

7-12-345678

8-12-345678

1-12-345678

2-12-345678

3-12-345678

4-12-345678

5-12-345678

6-12-345678

7-12-345678

8-12-345678

1-12-345678

2-12-345678

3-12-345678

4-12-345678

5-12-345678

6-12-345678

7-12-345678

8-12-345678

1-12-345678

2-12-345678

3-12-345678

4-12-345678

5-12-345678

6-12-345678

7-12-345678

8-12-345678

1-12-345678

2-12-345678

3-12-345678

4-12-345678

5-12-345678

6-12-345678

7-12-345678

8-12-345678

1-12-345678

2-12-345678

3-12-345678

4-12-345678

5-12-345678

6-12-345678

7-12-345678

8-12-345678

1-12-345678

2-12-345678

3-12-345678

4-12-345678

5-12-345678

6-12-345678

7-12-345678

8-12-345678

1-12-345678

2-12-345678

3-12-345678

4-12-345678

5-12-345678

6-12-345678

7-12-345678

8-12-345678

1-12-345678

2-12-345678

3-12-345678

4-12-345678

5-12-345678

6-12-345678

7-12-345678

8-12-345678

1-12-345678

2-12-345678

3-12-345678

4-12-345678

5-12-345678

6-12-345678

7-12-345678

8-12-345678

1-12-345678

2-12-345678

3-12-345678

4-12-345678

5-12-345678

6-12-345678

7-12-345678

8-12-345678

1-12-345678

2-12-345678

3-12-345678

4-12-345678

5-12-345678

6-12-345678

7-12-345678

8-12-345678

1-12-345678

2-12-345678

3-12-345678

4-12-345678

5-12-345678

6-12-345678

7-12-345678

8-12-345678

1-12-345678

2-12-345678

3-12-345678

4-12-345678

5-12-345678

6-12-345678

7-12-345678

8-12-345678

1-12-345678

2-12-345678

3-12-345678

4-12-345678

5-12-345678

6-12-345678

7-12-345678

8-12-345678

1-12-345678

2-12-345678

3-12-345678

4-12-345678

5-12-345678

6-12-345678

7-12-345678

8-12-345678

1-12-345678

2-12-345678

3-12-345678

4-12-345678

5-12-345678

6-12-345678

7-12-345678

8-12-345678

1-12-345678

2-12-345678

3-12-345678

4-12-345678

5-12-345678

6-12-345678

7-12-345678

8-12-345678

1-12-345678

2-12-345678

3-12-345678

4-12-345678

5-12-345678

6-12-345678

7-12-345678

8-12-345678

1-12-345678

2-12-345678

3-12-345678

4-12-345678

5-12-345678

6-12-345678

7-12-345678

8-12-345678

1-12-34567

Aclaraciones para la aplicación de las normas de nomenclatura:

1) Las presentes normas de nomenclatura se aplican a los nombres de carpetas y de ficheros

2) El nombre de las carpetas corresponderá a las iniciales de la fase (ej.: 1.AC , 2.AT , ...). El nombre de las subcarpetas se compondrá por **concatenación** de los campos identificativos descritos en este documento **(EN COLOR MORADO Y SEÑALADOS CON LOS NÚMEROS DEL 2 AL 11)** separados por guión bajo (_), en minúsculas todo a partir de la fase, de acuerdo con los ejemplos.
El nombre del fichero se referirá a la unidad (zona de vuelo, hoja MTN50, fotograma, etc.), y se compondrá por concatenación de los campos identificativos descritos en este documento **(EN COLOR AZUL Y SEÑALADOS CON LOS NÚMEROS 12 y 13)**. **Como excepción, el fichero del cuadro de control de envíos tomará la nomenclatura completa de subcarpeta + fichero**

3) **Cuando se realicen envíos de ficheros aislados**, se deberán remitir contenidos en las **carpetas** correspondientes, según lo establecido en esta nomenclatura. En casos de ficheros pequeños que permitan su envío por correo electrónico, será necesario transformarlos a un formato comprimido tipo zip o similar que permita el restablecimiento de la estructura de carpetas.

4) Para facilitar el trabajo se recomienda utilizar un programa de renombrado en batch de ficheros (como “Flexible Renamer” o similar).

5) Para cada producto **que dé lugar a más de 1 fichero**, se generará una **carpeta** cuyo nombre seguirá las normas de nomenclatura de carpetas y ficheros establecidas en este documento, y que contendrá todos aquellos ficheros que formen el producto.

6) Los ficheros TFW correspondientes a las ortofotos incluirán una última línea adicional de comentario **donde se exprese el sistema de referencia** que corresponda a ese fichero.

(1) : Como excepción, se incluyen todos los datos en el nombre del fichero

(2) : Remitir este fichero por e-mail cada vez que se realice un envío a las siguientes direcciones:
egonzalez@fomento.es y cggonzalez@fomento.es