

III. OTRAS DISPOSICIONES

MINISTERIO DE FOMENTO

14792 *Resolución de 24 de septiembre de 2019, del Instituto Geográfico Nacional, por la que se publica el Convenio con el Fondo Español de Garantía Agraria, O.A., para el intercambio de información geográfica.*

Habiendo sido suscrito el pasado 19 de septiembre de 2019 el Convenio entre el Fondo Español de Garantía Agraria O.A, del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y el Instituto Geográfico Nacional del Ministerio de Fomento para el intercambio de información geográfica y, en cumplimiento de lo establecido en el apartado 8 del artículo 48 de la Ley 40/2015, de 1 de octubre, del Régimen Jurídico del Sector Público, sobre Convenios suscritos por la Administración General del Estado o alguno de sus organismos públicos o entidades de derecho público vinculados o dependientes, procede la publicación en el «Boletín Oficial del Estado» de dicho Convenio que figura como anexo a esta resolución.

Madrid, 24 de septiembre 2019.–El Director General del Instituto Geográfico Nacional, Lorenzo García Asensio.

ANEXO

Convenio entre el Fondo Español de Garantía Agraria O.A, del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y el Instituto Geográfico Nacional del Ministerio de Fomento para el intercambio de información geográfica

En Madrid, a 19 de septiembre de 2019.

De una parte, el Sr. don Jesús Manuel Gómez García, Subsecretario del Ministerio de Fomento, en virtud el Real Decreto Real Decreto 513/2018, de 18 de junio (BOE núm. 148, del 19), y de acuerdo con lo dispuesto en la Orden FOM/1644/2012, de 23 de julio (BOE del 25), por la que se delegan determinadas competencias en el Subsecretario de Fomento, en nombre y representación del Ministerio de Fomento.

Y, de otra, Sr. don Miguel Ángel Riesgo Pablo, Presidente del Fondo Español de Garantía Agraria O.A. (en adelante FEAGA) en virtud del Real Decreto 767/2018, de 29 de junio (BOE núm. 158, del 30), dependiente del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, en el ejercicio de la facultad para celebrar convenios que le confiere el artículo 48.2 de la Ley 40/2015, de 1 de octubre, de régimen Jurídico del Sector Público, y el artículo 4.2 a) y f) del Estatuto del FEAGA, aprobado por Real Decreto 1441/2001, de 21 de diciembre.

Intervienen en función de sus respectivos cargos que han quedado expresados y en el ejercicio de sus mutuas facultades que a cada uno le están conferidas, con plena capacidad para formalizar este convenio, y por ello,

EXPONEN

Primero.

Que el FEAGA es un organismo autónomo adscrito a la Secretaria General de Agricultura y Alimentación del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA), que se regula por su Estatuto, aprobado por el Real Decreto 1441/2001, de 21 de diciembre. Tiene como finalidad principal hacer que las ayudas de la Política Agrícola Común (PAC) de la Unión Europea, se apliquen de conformidad con la normativa comunitaria y que lleguen de manera eficaz a los beneficiarios que cumplan con los requisitos establecidos para su

concesión. Es un Organismo de coordinación que ejerce, entre otras, actuaciones para la coordinación técnica de la aplicación del Sistema Integrado de Gestión y Control (SIGC) de las ayudas.

El Reglamento (UE) 1306/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de diciembre, sobre la financiación, gestión y seguimiento de la Política Agrícola Común, establece los requisitos relativos a la creación de un sistema de identificación de parcelas agrícolas dentro del Sistema Integrado de Gestión y Control.

Segundo.

Que la Ley 14/2010, de 5 de julio sobre las Infraestructuras y los Servicios de Información Geográfica de España, LISIGE, tiene por objeto complementar la organización de los servicios de información geográfica y fijar, de conformidad con las competencias estatales, las normas generales para el establecimiento de infraestructuras de información geográfica en España orientadas a facilitar la aplicación de políticas basadas en la información geográfica por las Administraciones Públicas y el acceso y utilización de este tipo de información.

Para la organización de los servicios de información geográfica y cartografía que contempla la Ley, en su artículo 17, se cuenta con la participación del Sistema Cartográfico Nacional.

Tercero.

Que el Real Decreto 1545/2007, de 23 de noviembre, por el que se regula el Sistema Cartográfico Nacional, en su artículo 2, apartado 1, establece que el Sistema Cartográfico Nacional persigue el ejercicio eficaz de las funciones públicas en materia de información geográfica mediante la coordinación de la actuación de los diferentes operadores públicos cuyas competencias concurren en este ámbito, con los objetivos siguientes:

a) Garantizar la homogeneidad de la información producida por los organismos públicos que formen parte de él y que de manera concurrente desarrollan actividades cartográficas en el territorio nacional, para asegurar así la coherencia, continuidad e interoperabilidad de la información geográfica sobre el territorio español.

b) Favorecer la eficiencia en el gasto público destinado a cartografía y sistemas de información geográfica, evitando la dispersión y duplicidad de los recursos públicos utilizados y promoviendo la cooperación interinstitucional.

c) Asegurar la disponibilidad pública y actualización de los datos geográficos de referencia.

d) Optimizar la calidad de la producción cartográfica oficial y su utilidad como servicio al público, facilitando el acceso a la información geográfica y favoreciendo la competitividad del sector cartográfico privado.

Cuarto.

Que, conforme a lo dispuesto en la Ley 7/1986, de 24 de enero, de Ordenación de la Cartografía, y en el Real Decreto 953/2018, de 27 de julio, por el que se desarrolla la estructura orgánica básica del Ministerio de Fomento, es competencia de la Administración General del Estado (en adelante AGE), a través de la Dirección General del Instituto Geográfico Nacional, dependiente del Ministerio de Fomento, entre otras:

- La dirección y el desarrollo de planes nacionales de observación del territorio con aplicación geográfica y cartográfica, así como el aprovechamiento de sistemas de fotogrametría y teledetección, y la producción, actualización y explotación de modelos digitales del terreno a partir de imágenes aeroespaciales.

- La programación del Plan Cartográfico Nacional y la producción, actualización y explotación de Bases Topográficas y Cartográficas de ámbito nacional para su integración en sistemas de información geográfica, y para la formación del Mapa Topográfico Nacional y demás cartografía básica y derivada.

Quinto.

Que el IGN y el CNIG (Centro Nacional de Información Geográfica, Organismo autónomo adscrito al Ministerio de Fomento a través de la Dirección General del IGN), están acometiendo, integrados en su Plan Estratégico conjunto, proyectos nacionales consistentes en la producción, conservación y explotación de la Infraestructura de Datos Espaciales de España (IDEE) y de Información Geográfica de Referencia, y la ejecución del Plan Nacional de Observación del Territorio, promovido por la Comisión Especializada de Observación del Territorio del Consejo Superior Geográfico.

El Plan Nacional de Observación del Territorio (en adelante PNOT) es un proyecto cooperativo, coordinado y cofinanciado entre distintas Administraciones públicas que se estructura actualmente en cuatro programas: el Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (en adelante PNOA), dividido a su vez en PNOA-IMAGEN y PNOA-LIDAR, el Plan Nacional de Teledetección (en adelante PNT) y el Sistema de Información sobre Ocupación del Suelo en España (en adelante SIOSE).

Adicionalmente, tras la aprobación en julio de 2010 de la Ley sobre las Infraestructuras y los Servicios de Información Geográfica en España, LISIGE, se requirió la creación del Consejo Directivo de la Infraestructura de Información Geográfica de España (CODIIGE), al que se le confirió la responsabilidad de implantar las normas de ejecución derivadas de la Directiva INSPIRE en España. El CODIIGE, constituido en abril de 2011, definió los Grupos Técnicos de Trabajo (GTT) con el cometido de analizar la implementación de las normas de ejecución de INSPIRE por parte de las Administraciones Públicas españolas y ayudar a los órganos y organismos de éstas a conseguir su cumplimiento. Entre éstos están los GTT de Ortoimágenes, Modelos Digitales de Elevaciones y Ocupación de Suelo, coordinados estos dos últimos por la Unidad de Observación del Territorio del IGN, y que se encargan de la adopción y aplicación en España de las Normas de ejecución de INSPIRE en materia de Elevaciones y Coberturas y Usos del Suelo, respectivamente.

Sexto.

Que el Reglamento (UE) 1306/2013 del Parlamento Europeo y Consejo, de 17 de diciembre de 2013, indica en su artículo 70 que el sistema de identificación de parcelas agrícolas se establecerá a partir de mapas o documentos catastrales u otras referencias cartográficas. Asimismo, añade, que se hará uso de las técnicas empleadas en los sistemas informáticos de información geográfica, incluidas preferentemente, las ortoimágenes aéreas o espaciales, con arreglo a una norma homogénea que garantice una precisión equivalente, como mínimo, a la de la cartografía a escala 1:5.000. Según las especificaciones de cartografía establecidas por la Dirección General del Centro Común de Investigación (JRC) de la Comisión Europea para el sistema de identificación de parcelas agrícolas, esto se corresponde con un error cuadrático medio (RMSE) $\leq 1,25$ m y un error máximo admisible (EMA) $\leq 2,5$ m. El sistema es de aplicación en la Unión Europea, desde el 1 de enero de 2005.

Séptimo.

Que el Sistema de Información Geográfica de Parcelas Agrícolas de España, en adelante SIGPAC, es un registro público dependiente del FEGA, y de las comunidades autónomas, según lo dispuesto en el Real Decreto 1077/2014, de 19 de diciembre, por el que se regula el Sistema de Información Geográfica de Parcelas Agrícolas y fue creado de acuerdo con las consideraciones que figuran en el punto anterior, debiendo ser objeto de mantenimiento y actualización, con vistas a que la información en él presentada sea lo más fidedigna para los agricultores que declaran cultivos y solicitan ayudas correspondientes a los distintos regímenes vigentes en la PAC de la Unión Europea.

En este marco, de acuerdo con el punto 2 del artículo 9 del mencionado Real Decreto, por parte del FEGA, se establecerán los mecanismos de coordinación y colaboración técnica, financiera y administrativa con otras unidades de la A.G.E. en materia de

Información Geográfica. En particular, la renovación de ortofotografías del SIGPAC se coordinará con el PNOA, dirigido por la Dirección General del Instituto Geográfico Nacional. Asimismo el FEAGA colaborará con el Instituto Geográfico Nacional para que el SIGPAC contribuya a la consecución de los fines del PNOT, y de forma general, con el Sistema Cartográfico Nacional, del cual el PNOT forma parte.

Octavo.

Que el Reglamento de Ejecución (UE) 809/2014 de la Comisión, de 17 de julio de 2014, por el que se establecen disposiciones de aplicación del Reglamento (UE) n.º 1306/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que se refiere al sistema integrado de gestión y control, las medidas de desarrollo rural y la condicionalidad, ofrece a los Estados miembros, en su artículo 36, la posibilidad de disminuir la tasa de controles sobre el terreno siempre y cuando se efectúen controles basados en ortoimágenes utilizadas para actualizar el sistema de identificación de parcelas agrícolas y cumplan las condiciones relativas a ortoimágenes establecidas en el artículo 70 del Reglamento (UE) 1306/2013. Ello redundaría en un considerable ahorro en medios, tanto humanos como materiales, encomendados a la realización de dichos controles, con el consecuente aumento en la efectividad y eficacia del sistema integrado. En lo que respecta a la renovación de ortofotos, las condiciones a cumplir son las siguientes:

- a) Actualización de todas las parcelas agrícolas registradas en el SIGPAC, en un plazo máximo de tres años, en base a controles realizados sobre ortoimágenes utilizadas para la actualización de dicho sistema.
- b) En el momento de la actualización, las ortofotos no deberán tener más de 15 meses desde la finalización del vuelo.

Noveno.

Que el Reglamento de Ejecución (UE) 2018/746 de la Comisión, de 18 de mayo de 2018, por el que se modifica el Reglamento de Ejecución (UE) 809/2014 en lo que respecta a la modificación de las solicitudes únicas y solicitudes de pago y a los controles, introduce el artículo 40 bis, referente a controles mediante monitorización, ofreciendo a los Estados miembros la posibilidad de efectuar dichos controles. Para ello, los Estados miembros deberán establecer procedimientos de observación, seguimiento y evaluación regulares y sistemáticos de todos los criterios de admisibilidad, los compromisos y otras obligaciones que puedan ser objeto de monitorización mediante datos de los satélites Sentinel de Copernicus u otros datos con valor al menos equivalente, durante un período de tiempo que permita extraer conclusiones sobre la admisibilidad de la ayuda solicitada.

Décimo.

Que con el objeto de planificar la producción de ortofotografías destinadas a la actualización del SIGPAC, se va a dividir el territorio del Estado en tres bloques, actuando cada año sobre cada uno de ellos.

Undécimo.

Que es del interés de las partes alcanzar un acuerdo para la realización de los trabajos necesarios para llevar a cabo coberturas con vuelos fotogramétricos y obtención de ortofotografías de todo el territorio nacional, que coadyuven a completar las programaciones del PNOA y que satisfagan los requerimientos del SIGPAC.

Duodécimo.

Que el Real Decreto 1075/2014, de 19 de diciembre, sobre la aplicación a partir de 2015 de los pagos directos a la agricultura, establece en el artículo 3.I la necesidad de

aplicación de un coeficiente de admisibilidad a las superficies de pastos permanentes (en adelante CAP) que presenten características que impidan un aprovechamiento total de las mismas por la presencia de elementos improductivos tales como zonas sin vegetación, pendientes elevadas, masas de vegetación impenetrable u otras características que determine la autoridad competente. Se les asignará un coeficiente que refleje la admisibilidad a nivel de recinto SIGPAC.

Para el cálculo del CAP, se dispone de un fichero GRID (capa ráster) cuya rejilla de píxeles de 5 por 5 m contiene los valores de los tres factores que permiten estimar la admisibilidad de las superficies de pastos:

- Factor suelo: Representa la existencia de suelo vegetado o no vegetado. Su capa ráster se genera a través de imágenes multiespectrales de satélite. De forma complementaria, en suelos muy pobres o con afloramientos rocosos, se ha utilizado cartografía de apoyo del SIOSE acorde con los principios INSPIRE.
- Factor pendiente: Partiendo del modelo digital de elevación del PNOA a 5 m con el que se calcula la pendiente media de cada píxel, se establecen unos factores de corrección de cada píxel en función de su pendiente media.
- Factor vegetación: Para dar respuesta a las limitaciones de admisibilidad derivadas del tipo vegetación como consecuencia de la densidad y altura de la vegetación en el recinto SIGPAC, se establece un procedimiento basado en tecnología LIDAR.

Para la renovación de dicho fichero GRID, se precisarán nuevas imágenes LIDAR y multiespectrales, por lo que es de interés del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, a través del FEGA, participar en el PNOA LIDAR así como en el PNT.

Decimotercero.

Que en el ejercicio de sus funciones, ambas partes generan información geográfica u otro tipo de datos georreferenciados y desarrollan capacidades técnicas a través de la explotación de dicha información que podrían ser de interés común.

Decimocuarto.

Que ambas partes desean, mediante este Convenio, establecer una línea de colaboración entre el FEGA y el IGN para:

- a) La obtención de material ortofotogramétrico destinado al cumplimiento de los fines y objetivos de las partes. Asimismo, declaran su compromiso de poner los vuelos fotogramétricos y las ortofotografías obtenidas en el marco del presente Convenio a disposición de la A.G.E.
- b) La renovación de la cobertura de datos LIDAR del PNOA, y la obtención de productos derivados del PNT.
- c) El intercambio de otro tipo de información geográfica entre ambos Organismos, así como la colaboración técnica en proyectos de interés común, con el fin de que ambas partes cumplan con sus funciones con la máxima eficacia y eficiencia posible.

Teniendo en cuenta la convergencia de los objetivos y la complementariedad de las acciones programadas tanto por el FEGA como por el IGN, las partes suscriben el presente Convenio, conforme a las siguientes

CLÁUSULAS

Primera. *Objeto.*

1. El presente Convenio tiene por objeto principal la realización de vuelos fotogramétricos y la producción de ortofotografías destinadas, en el caso del FEGA, a la actualización del SIGPAC y, en el caso del IGN, destinados a la obtención de productos básicos con precisiones del PNOA, mediante un proyecto conjunto que contempla la división del territorio nacional en tres bloques, y el establecimiento de un calendario de coordinación de las fases que integran estos procesos.

También tiene por objeto el establecer el intercambio de otra información geográfica entre el FEGA y el IGN, necesaria para cubrir las necesidades de aquel, así como establecer el marco de colaboración entre ambas instituciones, para la adopción y aplicación en España de las Normas de ejecución de INSPIRE en materia de Coberturas y Usos del Suelo, según las indicaciones del Grupo Técnico de Trabajo CODIIGE en materia de Ocupación del Suelo, de acuerdo a lo expresado en la cláusula decimosegunda.

2. Los bloques a los que se refiere el apartado anterior están constituidos por el territorio de las siguientes comunidades autónomas:

- a) Bloque A: Galicia, Principado de Asturias, Cantabria, Castilla y León, País Vasco, Comunidad Foral de Navarra, La Rioja y Madrid.
- b) Bloque B: Aragón, Cataluña, Comunidad Valenciana, Castilla-La Mancha, Illes Balears y Canarias.
- c) Bloque C: Andalucía, Extremadura y Región de Murcia.

3. El territorio de las Ciudades Autónomas de Ceuta y Melilla será cubierto en el marco del PNOA o del PNT.

Segunda. *Actuaciones a desarrollar.*

1. De acuerdo con el objetivo del presente Convenio, las actividades que se ejecutarán serán:

- a) Realización de los diferentes trabajos encaminados a obtener las coberturas con vuelos fotogramétricos, y la obtención de ortofotografías básicas de los bloques territoriales señalados en la cláusula primera.
- b) Coordinación de la realización de los trabajos encaminados a obtener las coberturas con vuelos fotogramétricos y las ortofotografías básicas de los bloques señalados en la cláusula primera de forma totalmente sincronizada, garantizada por ambas partes, de manera que las actividades de ambos procesos puedan realizarse en paralelo, desde el momento en que haya disponible un primer bloque de vuelo, mediante la elaboración conjunta de los calendarios detallados de todos los procesos.
- c) Acreditación de la calidad de los referidos procesos y productos.

2. De forma justificada, podrá excluirse la producción de determinadas zonas de los bloques territoriales señalados, e incluso de algún territorio completo. Las excepciones serán acordadas por las partes.

Tercera. *Obligaciones comunes de las partes.*

1. Tanto el IGN como el FEGA se responsabilizan de garantizar la coordinación a la que se refiere la cláusula segunda.

2. Asimismo, el IGN y el FEGA elaborarán conjuntamente los calendarios de todos los procesos a realizar para el mejor cumplimiento de lo establecido en la cláusula segunda 1b).

Cuarta. *Obligaciones del IGN.*

A efectos del cumplimiento del presente Convenio, el IGN se encargará de:

1. Gestionar la realización de los diferentes trabajos encaminados a obtener las coberturas con vuelos fotogramétricos, de conformidad con los siguientes bloques territoriales que se señalan para cada año, cuyo desglose se incluye en el Anexo I del presente Convenio:

- a) En el año 2020 se realizarán los vuelos de: Galicia, P. de Asturias, Cantabria, Castilla y León, País Vasco, C.F. de Navarra, La Rioja y Madrid.
- b) En el año 2021 se realizarán los vuelos de Aragón, Cataluña, Comunidad Valenciana, Castilla-La Mancha, Illes Balears y Canarias.
- c) En el año 2022 se realizarán los vuelos de Andalucía, Extremadura, R. de Murcia.

2. Establecer las condiciones y especificaciones técnicas del vuelo, de las ortofotografías y del control de calidad, con arreglo a los requerimientos del SIGPAC y las Especificaciones Técnicas oficiales del PNOA.

3. Realizar el control de calidad de las ortofotografías.

4. Hacer cumplir, cuando corresponda, los criterios técnicos y especificaciones de calidad marcadas para los vuelos fotogramétricos y las ortofotos.

5. Cumplir los plazos marcados por el FEGA.

Quinta. *Obligaciones del FEGA.*

A efectos del cumplimiento del objeto del presente Convenio, el FEGA se encargará de:

1. Realizar el control de calidad de los vuelos fotogramétricos.

2. Producir y aportar al IGN las ortofotos correspondientes a los vuelos fotogramétricos que haya realizado el Instituto Geográfico Nacional.

El FEGA, al inicio de cada año y previa comunicación con el IGN, podrá encargar al CNIG la realización de una parte de las ortofotos a realizar ese año. En este caso, el FEGA abonará al CNIG el coste real de los trabajos encargados, que no podrá superar las cuantías previstas en el anexo I del presente Convenio.

La comisión de seguimiento podrá definir las zonas que el FEGA podrá encargar al CNIG para la realización de las ortofotos.

3. Facilitar al IGN las ortofotografías básicas en cuatro bandas (RGBI) y 16bits/píxel resultantes, en los plazos acordados.

4. Respetar y hacer cumplir, cuando corresponda, los criterios técnicos y especificaciones de calidad marcadas por el IGN.

Sexta. *Resolución de los productos.*

1. Se realizarán vuelos fotogramétricos a 22 cm de GSD medio en Galicia, P. de Asturias, Cantabria, País Vasco, Illes Balears y Canarias, obteniéndose una ortofotografía básica, en cuatro bandas (RGBI) y 16bits/píxel, de 25 cm de tamaño de píxel con precisiones PNOA25 y edición de ortofotografía (mosaicos) con requerimientos SIGPAC.

2. En el resto de las zonas del Estado los vuelos se realizarán a 35 cm, obteniéndose una ortofotografía básica, en cuatro bandas (RGBI) y 16 bits/píxel, de 25 cm de tamaño píxel, con precisiones PNOA50 y edición de ortofotografía (mosaicos) con requerimientos SIGPAC.

No obstante, el IGN podrá decidir, de acuerdo con otros organismos de la A.G.E u otras administraciones interesadas, que en alguna de estas zonas se realicen vuelos fotogramétricos a 22 cm de GSD medio (o menor) para obtener ortofotografías básicas de 25 cm de tamaño de píxel (o menor). En tal caso, el incremento de coste será gestionado por el IGN, siguiendo la tramitación que corresponda en caso de que se superara el gasto máximo aprobado.

Séptima. *Controles de calidad.*

Los controles de calidad garantizarán que los vuelos se ajustan a los requisitos para realizar el proceso de ortorrectificación y que los productos finales cumplen con los requerimientos de actualización del SIGPAC y con las Especificaciones Técnicas PNOA, vigentes cada año.

Los controles de calidad serán independientes de la realización del vuelo y de la producción de la ortofoto y vinculantes para el productor.

No obstante, el FEGA podrá, cuando la planificación de sus trabajos así lo aconseje, utilizar cualquier producto intermedio o provisional, en cualquier fase del proceso de producción.

Octava. *Financiación de la realización de vuelos fotogramétricos y la producción de ortofotografías.*

1. El presente Convenio no implica intercambio económico alguno entre ambas partes.

2. Los gastos que comporta la ejecución del presente Convenio serán atendidos por cada una de las partes desde sus respectivas dotaciones presupuestarias conforme a los siguientes apartados, que recogen las cuantías máximas de referencia para los años 2020, 2021 y 2022.

3. El IGN asumirá el coste correspondiente a la realización de los vuelos fotogramétricos anteriormente especificados con cargo a su presupuesto y aportará el resultado de dicha realización al Convenio. La cuantía máxima que podrá dedicar el IGN al cumplimiento del presente Convenio en los ejercicios 2020, 2021 y 2022 asciende a 3.415.096,70 euros, y conforme a la siguiente distribución anual:

- a) 2020: 1.362.137,80 euros.
- b) 2021: 1.308.144,60 euros.
- c) 2022: 744.814,30 euros.

El IGN realizará un control de la documentación y un control de calidad preliminar de los vuelos mediante procedimientos automáticos, con anterioridad a la entrega final de los datos al FEGA. Este control alcanzará un valor de 74.898,57 euros conforme a la siguiente distribución anual:

- a) 2020: 29.539,79 euros.
- b) 2021: 27.089,75 euros.
- c) 2022: 18.269,03 euros.

4. El FEGA asumirá el coste correspondiente a la realización de las ortofotografías básicas anteriormente especificadas con cargo a su presupuesto y aportará el resultado de dicha realización al Convenio. La cuantía máxima que podrá dedicar el FEGA al cumplimiento del presente Convenio en los ejercicios 2020, 2021 y 2022 asciende a 4.377.525,55 euros, conforme a la siguiente distribución anual:

- a) 2020: 1.642.359,90 euros.
- b) 2021: 1.617.944,20 euros.
- c) 2022: 1.117.221,45 euros.

5. El FEGA asumirá el coste del control de calidad de los vuelos fotogramétricos que alcanzará como máximo un valor de 409.754,37 euros, conforme a la siguiente distribución anual:

- a) 2020: 157.113,83 euros.
- b) 2021: 150.052,91 euros.
- c) 2022_ 102.587,63 euros.

6. El IGN asumirá el coste del control de calidad de las ortofotos que alcanzará como máximo un valor de 648.170,04 euros, conforme a la siguiente distribución anual:

- a) 2020: 247.276,06 euros.
- b) 2021: 237.878,02 euros.
- c) 2022: 163.015,96 euros.

7. En consecuencia, los costes totales asumidos durante 2020, 2021 y 2022 por cada parte para la financiación de los vuelos fotogramétricos, la producción de ortofotografías y los controles de calidad son los siguientes:

	Euros
FEGA	4.787.279,92
IGN	4.138.165,31
Total.	8.925.445,23

Novena. *Propiedad de la información.*

Los productos resultantes de este convenio serán propiedad conjunta del IGN y del FEGA

Décima. *Participación del FEGA en la cobertura lidar de España.*

Para dar respuesta a las limitaciones de admisibilidad derivadas del tipo vegetación como consecuencia de la densidad y altura de la vegetación en el recinto SIGPAC, se establece un procedimiento basado en tecnología LIDAR.

El PNOA incluye la coordinación de la renovación periódica de la cobertura a nivel nacional proporcionada por los vuelos LIDAR.

El FEGA, al inicio de cada año y previa comunicación con el IGN, podrá encargar al CNIG la obtención de nubes de puntos LIDAR y el procesamiento de los datos para determinadas zonas, que serán especificadas en el marco de la Comisión de Seguimiento del Convenio. En este caso, el FEGA abonará al CNIG el coste real de los trabajos encargados.

El FEGA asumirá los trabajos específicos necesarios para renovar el ráster del factor vegetación del CAP, poniendo a disposición del IGN los productos intermedios obtenidos.

Por parte del IGN, se pondrán a disposición del FEGA los productos derivados de la cobertura de los vuelos LIDAR del PNOA.

Undécima. *Participación del FEGA en el plan nacional de teledetección.*

El PNT coordina las coberturas del territorio español con datos obtenidos con imágenes de satélite de alta, media y baja resolución. Durante la vigencia de este convenio, dentro del PNT, está prevista la captura de coberturas de la totalidad del territorio nacional.

El IGN y el FEGA participarán en la adquisición y procesado de las imágenes de satélite en el marco del PNT, durante el plazo de duración de este Convenio.

Por parte del IGN, se pondrán a disposición del FEGA las imágenes obtenidas dentro del PNT.

Durante el año 2019 el IGN proporcionará al FEGA un mosaico nacional de 10 metros de resolución espacial empleando imágenes Sentinel 2 del año 2018, del programa europeo Copernicus, con un coste para el IGN de 15.180 euros.

Específicamente, el FEGA y el IGN establecerán los mecanismos de colaboración y coordinación necesarios de cara al uso de los servicios y productos ofrecidos por el programa europeo Copernicus, en el marco de sus respectivas competencias y para el cumplimiento de sus respectivos fines.

En este sentido, el FEGA velará para que, a partir de 2020, los servicios y productos obtenidos para la gestión y control de las ayudas de la PAC mediante el sistema de monitorización de superficies, se pongan, en la medida de lo posible al servicio del PNT, para lo que es necesaria la coordinación con el IGN tanto para la obtención, como para los posteriores controles de calidad de los productos que se determinen en la Comisión de Seguimiento.

El IGN promoverá la generación de mosaicos de imágenes de satélite del programa europeo Copernicus, producidas y validadas por un organismo oficial y con competencia

para la realización de estos tratamientos, para ser empleadas por el FEGA en la monitorización de ayudas de la PAC, en la forma que se determine por la Comisión de Seguimiento.

La Comisión de seguimiento de este Convenio se encargará de establecer el plan de trabajo anual en esta materia conforme a las necesidades y aportaciones de las dos partes.

En consecuencia, los costes totales asumidos durante 2019, 2020, 2021 y 2022 por cada parte para la financiación del Convenio son:

	Euros
FEGA	4.787.279,92
IGN	4.153.345,31
Total	8.940.625,23

Duodécima. Difusión de los productos y política de datos.

Los fotogramas digitales, los Modelos Digitales de Elevaciones y las ortofotografías básicas, así como el resto de productos obtenidos en el marco de este convenio, se pondrán a disposición de la A.G.E., especialmente del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y del Ministerio de Fomento, así como de las Administraciones públicas integradas en el Sistema Cartográfico Nacional. En relación con las Administraciones no integradas y, en su caso, con el sector privado, se atenderá a lo establecido por la Orden FOM/2807/2015, de 18 de diciembre, por la que se aprueba la política de difusión pública de la información geográfica generada por la Dirección General del Instituto Geográfico Nacional.

La distribución se realizará siempre a través del IGN o del CNIG, para asegurar que todos los productos difundidos hayan superado los correspondientes controles de calidad, evitar la difusión de productos provisionales y garantizar el cumplimiento de los derechos de Propiedad y de la Política de Datos.

Como excepción del punto anterior, la distribución podrá hacerse a través del FEGA en los siguientes casos:

- Distribución de las ortofotografías básicas y otros productos derivados (tanto finales como intermedios o provisionales) a las Consejerías con competencias en materia de agricultura de las Comunidades Autónomas, a efectos de aplicación de la Política Agrícola Común.
- Previo informe al IGN, distribución de las ortofotografías básicas a otras unidades y organismos del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, para la realización de trabajos directamente relacionados con la política agrícola y forestal (ESYRCE, MFE, MCA, etc.).
- Previo autorización del IGN, distribución de las ortofotografías básicas a otras unidades y organismos del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, para la realización de trabajos no directamente relacionados con la política agrícola y forestal.
- Previo informe al IGN, se autorizará a otras unidades y organismos del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, el acceso a la copia de ortofotos del SIGPAC que reside en los servidores del mismo, para su utilización en servicios de visualización del Departamento (visores, geoportal, servicios web, etc.).

Decimotercera. Intercambio de información y colaboración técnica.

Además de lo recogido en puntos anteriores, la colaboración entre FEGA e IGN para los fines y objetivos comunes se podrá hacer extensiva al intercambio de cualquier otra información geográfica que esté en posesión de uno de estos Organismos y que pueda ser relevante para la consecución de los objetivos del otro. Los intercambios de información serán de común acuerdo y aprobados por la Comisión de Seguimiento.

En particular, se mantendrá la colaboración entre FEAGA e IGN para la adaptación y aplicación en España de las Normas de ejecución de INSPIRE en materia de Coberturas y Usos del Suelo, en la creación y mantenimiento de un Núcleo Español de información de Ocupación del Suelo (NEOS). El NEOS tiene como objetivo consensuar las directrices básicas obligatorias, en cuanto a la forma de comunicar e intercambiar la información de ocupación del suelo, del modelo de datos común para todos los productores de información de ocupación del suelo que el GTT de dicho ámbito decida como implementación en España de las especificaciones de datos referidas a la ocupación del suelo (DS Land Cover y DS Land Use).

Igualmente, se contempla que ambos organismos puedan ser partícipes en proyectos de interés común, de forma que sumen sinergias y puedan ser beneficiarios de los productos resultantes de los mismos.

Lo recogido en esta cláusula, respecto al intercambio de información y a la colaboración técnica no implicará intercambio económico alguno entre las partes firmantes del Convenio.

Decimocuarta. *Comisión de seguimiento, vigilancia y control.*

En el plazo máximo de un mes desde la publicación del presente Convenio en el BOE, previa inscripción en el Registro Electrónico estatal de Órganos e Instrumentos de Cooperación del sector público estatal, se constituirá una Comisión de Seguimiento, vigilancia y control, de carácter paritario, formada al menos por dos representantes del IGN y dos representantes del FEAGA designados por las partes del Convenio. Esta Comisión será presidida alternativamente y por periodos anuales por un representante del IGN y un representante del FEAGA. Actuará como Secretario el miembro de la Comisión que ésta designe.

Será responsabilidad de la Comisión de Seguimiento:

- a) Velar por la aplicación del presente Convenio, fundamentalmente en lo referente al establecimiento de los calendarios de trabajo y su cumplimiento.
- b) Dirimir las controversias jurídicas que se susciten entre las partes, que puedan surgir en la ejecución, aplicación o interpretación del convenio.
- c) Informar al Director General del IGN y al Presidente del FEAGA del estado de los trabajos; en particular, del cumplimiento del calendario establecido, y proponerles, en su caso, la adopción de las medidas que resulten pertinentes para el buen fin del presente Convenio.
- d) Acordar los cambios necesarios en la secuencia de actuaciones para una mejor planificación o en las especificaciones técnicas de los trabajos inicialmente previstos en orden a la ejecución del objeto convenio, siempre que no se supere el importe máximo del convenio y se dé cumplimiento a las disposiciones presupuestarias.

La Comisión de Seguimiento se reunirá, al menos, cada seis meses. Del resultado de la reunión el Secretario redactará un acta en la que se recogerá, en particular, el estado de desarrollo de los trabajos en relación con el calendario establecido.

Esta Comisión, de acuerdo con lo establecido en el artículo 49. f) de la Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público, es el instrumento acordado por las partes para el seguimiento, vigilancia y control del convenio y de los compromisos adquiridos por los firmantes y, ejercerá sus funciones de acuerdo con lo establecido en los artículos 51.c) y 52.3 de la citada Ley.

Decimoquinta. *Vigencia.*

El presente Convenio se perfecciona el día de su firma quedando suspendida su eficacia hasta su inscripción en el Registro Electrónico estatal de Órganos e Instrumentos de Cooperación del sector público estatal y su publicación en el BOE, de conformidad con lo establecido en el artículo 48.8 de la Ley 40/2015.

El convenio mantendrá su eficacia hasta el 31 de diciembre de 2022, pudiendo prorrogarse mediante acuerdo expreso de ambas partes por un período no superior a la

duración inicial del convenio y siempre que su prórroga se adopte con anterioridad a la finalización de su plazo de duración.

Decimosexta. Modificación y resolución del convenio.

El presente Convenio podrá ser modificado de mutuo acuerdo entre las partes de conformidad con el artículo 49.g) de la Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público.

El presente convenio se extinguirá por el cumplimiento de las actuaciones que constituyen su objeto o por incurrir en alguna de las causas de resolución establecidas en el artículo 51.2 de la Ley 40/2015. Por consiguiente, podrá resolverse por el transcurso del plazo de vigencia, por el acuerdo unánime de las partes o, de conformidad con el artículo 51.2 e), cuando concurren circunstancias técnicas, presupuestarias o de cualquier otra índole que lo justifiquen o por denuncia.

Así, cualquiera de las partes podrá denunciar el Convenio mediante comunicación a la otra con una antelación mínima de tres meses respecto de la fecha en que deba surtir efectos. Trascurrido ese plazo se producirá la extinción de la relación convencional, siempre que exista mutuo acuerdo de las partes. Se entenderá que existe conformidad con la resolución del convenio si en ese período de tres meses no se manifiesta oposición expresa.

En cualquier caso, las partes se comprometen a finalizar el desarrollo de las acciones ya iniciadas en el momento de notificación de la denuncia.

La resolución del Convenio en caso de incumplimiento de las obligaciones y compromisos asumidos por cada una de las partes se regirá por el artículo 51.2.c) de la Ley 40/2015.

La resolución del Convenio no afectará a la finalización de las actividades que estuvieran en ejecución, ni a los derechos y obligaciones pendientes entre las partes.

Decimoséptima. Protección y seguridad de la información.

En el desarrollo del presente convenio las partes adoptarán las medidas de seguridad requeridas por el Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016, relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos y por el que se deroga la Directiva 95/46/CE (Reglamento general de protección de datos), la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales, así como lo indicado en el Esquema Nacional de Seguridad (ENS) de la Administración electrónica establecido en el Real Decreto 3/2010, de 8 de enero, y sus modificaciones.

Las partes se comprometen a cumplir la política de seguridad y confidencialidad de la información y a someterse a los sistemas de verificación establecidos por las respectivas Administraciones, de acuerdo con la legislación estatal o autonómica que resulte aplicable en cada caso.

Decimoctava. Publicidad del convenio.

El presente convenio se inscribirá en el Registro electrónico estatal de Órganos e Instrumentos de Cooperación y se publicará en el «Boletín Oficial del Estado».

El presente Convenio estará a disposición de los ciudadanos en el Portal de Transparencia en aplicación de lo dispuesto en el artículo 8.1.b) de la Ley 19/2013, de 9 de diciembre, de transparencia, acceso a la información pública y buen gobierno.

Decimonovena. Naturaleza y régimen jurídico aplicable.

El presente convenio tiene naturaleza administrativa y se rige por lo dispuesto en los artículos 47 y siguientes de la Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público.

En defecto de normas específicas, para resolver las dudas o lagunas que pudieran producirse se aplicarán los principios de la citada Ley 40/2015.

Las cuestiones litigiosas que puedan surgir de su interpretación, modificación, efectos o resolución, y que no hayan podido solventarse a través de los mecanismos de seguimiento, vigilancia y control, se sustanciarán conforme a Ley 29/1998, de 13 de julio, reguladora de la Jurisdicción Contencioso-Administrativa.

Conforme a los valores asumidos por las partes, todas las referencias en género masculino contenidas en el presente convenio se entenderán hechas indistintamente en género femenino.

En prueba de conformidad y para la debida constancia de lo convenido, ambas partes suscriben el presente convenio, por cuadruplicado, en el lugar y la fecha indicados en el encabezamiento, rubricando cada una de sus páginas.—Por el Ministerio de Fomento, el Subsecretario, Jesús Manuel Gómez García.—Por el Fondo Español de Garantía Agraria, O.A., Miguel Ángel Riesgo Pablo.

ANEXO I
Trabajos a realizar en el periodo 2020 a 2022
IMPORTES PRESUPUESTO 2020-2022

AÑO 2020										
Comunidad Autónoma	Superficie CCAA(Km2)*	Zona y Superficie (Km2)		Vuelo			Ortofoto			
				Pixel (cm)	Costes Totales			Pixel (cm)	Costes Totales	
					Producción	Control Calidad FEAGA	Control Calidad automatico IGN		Producción	Control/Calidad
Asturias	10.604		10.604	22	148.456,00	14.315,40	2.863,08	25 (VF22)	142.093,60	22.268,40
Cantabria	5.330		5.330	22	74.620,00	7.955,50	1.439,10	25 (VF22)	71.422,00	11.933,00
Castilla y León	94.223	SE	21315	35	12.969,50	15.559,95	2.770,95	25 (VF35)	169.454,25	24.725,40
		NW	23.484	35	124.465,20	17.143,32	3.052,92	25 (VF35)	186.697,80	27.241,44
		SW	24.957	35	132.272,10	18.218,61	3.244,41	25 (VF35)	198.408,15	28.950,12
		NE	24.467	35	129.675,10	17.860,91	3.180,71	25 (VF35)	194.512,65	28.381,72
Galicia	29.576	Este	16.214	22	226.996,00	21.888,90	4.377,78	25 (VF22)	217.267,60	34.049,40
		Oeste	13.362	22	17.068,00	18.038,70	3.607,74	25 (VF22)	179.050,80	28.060,20
Navarra	10.391		10.391	35	55.072,30	7.585,43	1.350,83	25 (VF35)	82.608,45	12.053,56
La Rioja	5.045		5.045	35	26.738,50	3.682,85	655,85	25 (VF35)	40.107,75	5.852,20
País Vasco	7.233		7.233	22	101.262,00	9.764,55	1.952,91	25 (VF22)	96.922,20	15.189,30
Madrid	8.027		8.027	35	42.543,10	5.859,71	1.043,51	25 (VF35)	63.814,65	9.311,32
			170.429		1.362.137,80	157.113,83	29.539,79		1.642.359,90	247.276,06
COSTE 2020 (IGN):					1.638.953,65					
COSTE 2020 (FEAGA):					1.799.473,73					
2021										
Comunidad Autónoma	Superficie CCAA(Km2)*	Zona y Superficie (Km2)		Vuelo			Ortofoto			
				Pixel (cm)	Costes Totales			Pixel (cm)	Costes Totales	
					Producción	Control Calidad FEAGA	Control Calidad automatico IGN		Producción	Control/Calidad
Aragón	47.720		47.720	35	252.916,00	34.835,60	6.203,60	25 (VF35)	379.374,00	55.355,20
Baleares	4.992		4.992	22	109.824,00	6.739,20	1.347,84	25 (VF22)	66.892,80	10.483,20
Canarias	7.445		7.445	22	230.795,00	10.050,75	2.010,15	25 (VF22)	99.763,00	15.634,50
Cataluña	32.110	Costa	16.055	35	85.091,50	11.720,15	2.087,15	25 (VF35)	127.637,25	18.623,80
		Interior	16.055	35	85.091,50	11.720,15	2.087,15	25 (VF35)	127.637,25	18.623,80
Comunidad Valenciana	23.262	Castellón	6.635	35	35.165,50	4.843,55	862,55	25 (VF35)	52.748,25	7.696,60
		Alicante	5.816	35	30.824,80	4.245,68	756,08	25 (VF35)	46.237,20	6.746,56
		Valencia	10.811	35	57.298,30	7.892,03	1.405,43	25 (VF35)	85.947,45	12.540,76
Castilla La Mancha	79.460		79.460	35	421.138,00	58.005,80	10.329,80	25 (VF35)	631.707,00	92.173,60
			194.989		1.308.144,60	150.052,91	27.089,75		1.617.944,20	237.878,02
COSTE 2021 (IGN):					1.573.112,37					
COSTE 2021 (FEAGA):					1.767.997,11					
2022										
Comunidad Autónoma	Superficie CCAA(Km2)*	Zona y Superficie (Km2)		Vuelo			Ortofoto			
				Pixel (cm)	Costes Totales			Pixel (cm)	Costes Totales	
					Producción	Control Calidad FEAGA	Control Calidad automatico IGN		Producción	Control/Calidad
Andalucía	87.582	NW	21063	35	111.633,90	15.375,99	2.738,19	25 (VF35)	167.450,85	24.433,08
		NE	18.634	35	98.760,20	13.602,82	2.422,42	25 (VF35)	148.140,30	21.615,44
		SE	22.020	35	116.706,00	16.074,60	2.862,60	25 (VF35)	175.059,00	25.543,20
		SW	25.865	35	137.084,50	18.881,45	3.362,45	25 (VF35)	205.626,75	30.003,40
Extremadura	41.635	Cáceres	19.868	35	105.300,40	14.503,64	2.582,84	25 (VF35)	157.950,60	23.046,88
		Badajoz	21.767	35	115.365,10	15.889,91	2.829,71	25 (VF35)	173.047,65	25.249,72
Murcia	11.314		11.314	35	59.964,20	8.259,22	1.470,82	25 (VF35)	89.946,30	13.124,24
			140.531		744.814,30	102.587,63	18.269,03		1.117.221,45	163.015,96
COSTE 2022 (IGN):					926.099,29					
COSTE 2022 (FEAGA):					1.219.809,08					
COSTE TOTAL CONVENIO (IGN):					4.138.165,31					
COSTE TOTAL CONVENIO (FEAGA):					4.787.279,92					

* Superficies registradas en el Registro Central de Cartografía del IGN a fecha 1 de mayo de 2019

ANEXO II
Especificaciones técnicas de los vuelos
 ANEXO II.1
Especificaciones técnicas de los vuelos fotogramétricos
PNOA básico 0,25m

MINISTERIO DE FOMENTO
 DIRECCIÓN GENERAL DEL INSTITUTO NACIONAL

Especificaciones Técnicas para VUELO FOTOGRAMÉTRICO DIGITAL (MATRICIAL)

Plan Nacional de Ortografía Aérea

Version 171122

Tamaño de píxel: **0,22 m**

Organismos participantes:

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

Descripción de este documento:

Título	Especificaciones Técnicas para el Plan Nacional de Ortografía Aérea (PNOA)
Identificador	171122 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS VUELO PNOA BÁSICO ZSGM
Autor	Equipo Técnico Nacional Equipos Técnicos Autonómicos
Fecha	2017-11-22
Tema	Especificaciones Técnicas para el Plan Nacional de Ortografía 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 empresas contratistas en la realización de los trabajos del Plan Nacional de Ortografía Aérea
Instituciones colaboradoras	Instituto Geográfico Nacional (IGN) / Centro Nacional de Información Geográfica (CNI) (M ^a Fomento) Equipos Técnicos de las Comunidades Autónomas Dirección General de Calatraz Trepalac Fondo Español de Garantía Agraria (FEGA) Dirección General de la Biodiversidad Dirección General del Agua
Difusión	Equipos Técnicos de las Comunidades Autónomas Equipos Técnicos de los organismos de la AGE participantes Empresas contratistas
Documentos relacionados	Nomenclatura de carpetas y ficheros. Informes descriptivos de las distintas fases de producción
Período de validez	2018 y posterior, hasta su sustitución por una nueva versión

Apartado ítem	Fase /Parámetro	Especificaciones	Detalles
0.	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	REGCAN95	Todo el trabajo se realizará en el sistema REGCAN95, basándose en vértices REGCAN95
c	Altitudes elipsoidales	Se utilizarán únicamente alturas elipsoidales referidas a GRS80 en todos los procesos de cálculo de la fase de vuelo	
d	Transformaciones de altitudes elipsoidales a ortométricas	Se realizarán utilizando el modelo de geoides que suministrará el Instituto Geográfico Nacional (EGM2008-REDINAP)	
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 integrarán en ambos	
g	Distribución de hojas	La distribución 1:5.000 empleada será la división en 8 x 8 de las hojas MTN50 oficiales	El corte de hojas se obtendrá aplicando con un rebaje de 50 metros con respecto a las cuatro esquinas técnicas, 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 107/12/007 de 27 de julio
h	Modelo de geoides	Para realizar la transformación de cotas elipsoidales a ortométricas, se utilizará el modelo de geoides EGM2008-REDINAP (Adaptación del geoides mundial EGM08 a España)	La Dirección Técnica entregará las herramientas de transformación y los ficheros del modelo de geoides
1.	VUELO FOTOGRAMÉTRICO		
1.1.	Cámara fotogramétrica 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 15.000 filas, y la imagen multispectral una resolución al menos 5 veces inferior	
c	Campo de visión transversal	Mayor de 50º y menor de 80º sexagesimales	
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 técnicas
e	Control automático de la exposición	obligatorio	
f	Resolución espectral del sensor	-1 bandas 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
j	Ventana fotogramétrica	- Cristales que cumplan con las recomendaciones del fabricante de la cámara (espesor, acabado y material). - Con sistema amortiguador que atenúe 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 para la fase de aerotriangulación
l	Sistema inercial (IMU/INS)	Uso obligatorio - Frecuencia de registro de datos ≥ 200 Hz - Deriva $< 0,1''$ / 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 sistema inercial durante el vuelo, será necesaria la realización de pasadas transversales de modo que queden garantizadas las precisiones para la fase de aerotriangulación
1.2. Vuelo y cobertura fotográfica			
a	Planificación del vuelo	- La empresa adjudicataria entregará la planificación del vuelo antes de realizarlo - La distribución de los bloques de vuelo los definirá la empresa, debiendo presentar obligatoriamente un informe técnico de configuración de bloques, para su aprobación por la Dirección Técnica	La Dirección Técnica podrá hacer observaciones a dicha planificación. Se deberán indicar las estaciones de referencia GNSS a utilizar durante el vuelo.
b	Fechas	En Península, Baleares, Ceuta y Melilla del 1 de mayo al 30 de septiembre. En Canarias, las que garantizan que la altura del Sol sea $> 40^\circ$	La dirección técnica determinará el rango de fechas óptimas y el de fechas aceptables para cada zona de vuelo en función de las condiciones agroclimáticas y fisiológicas de dicha zona
c	Horario	Tal que la altura del Sol sobre el horizonte sea ≥ 40 grados sexagesimales	Se evitarán las horas que propicien reflexiones especulares y "hot spot" en la zona útil de cada fotograma. Junto con la planificación, se entregará un estudio de las franjas horarias óptimas de vuelo.
d	Condiciones meteorológicas	- Tiempo 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 calma	
e	Tamaño de píxel y altura de vuelo	Se realizará cada pasada a una altura de vuelo tal que se cumplan simultáneamente estas dos condiciones: 1) El tamaño de píxel medio para toda la pasada será de 0,22 m \pm 10 % 2) No habrá más de un 10 % de fotografías en cada pasada con píxel medio del fotograma mayor de 0,25 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 $< 0,25$ m
f	Dirección de las pasadas	Dirección Este - Oeste (siguiendo paralelos)	No se permitirán discrepancias $> 3^\circ$ entre pasadas consecutivas
g	Recubrimiento longitudinal	Se podrán proponer otras configuraciones de vuelo diferentes a la Dirección Técnica, la cual decidirá si son viables las propuestas realizadas 60%	- Variaciones admitidas $\pm 3\%$ - En ningún caso quedarán zonas sin recubrir estereoscópicamente
h	Recubrimiento transversal	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 $\geq 30\%$ 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 25%	- Margen de recubrimiento mínimo del 15% en el extremo Norte y Sur de la zona de trabajo.
i	Número de pasadas por hoja MTN25	- Uniformemente distribuidas por Hoja MTN25 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 MTN25 a 5 ó 6

j	Longitud máxima de una pasada longitudinal	3 hojas MTV50	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. Para garantizar al menos 2 pares de tercos cópicos comunes. Ambas tomas se deberán realizar con la misma cámara.
k	Pasadas interrumpidas	En cámaras de formato matricial, deberán conectarse al menos con 4 fotogramas comunes.	
l	Superficie de agua en cada fotograma	<20%	Cuando sea necesario se incrementará el recubrimiento longitudinal de algunas fotos ó 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 sobramientes que no intervingan 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	En el caso de realizar vuelo simultáneo con LDAR, las desviaciones deberán ser <15 m
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 15.000 completas - Se detalla en gráfico que proporcionará la Dirección Técnica	- Se mantendrá un margen de recubrimiento mínimo del 15% fuera de los límites Norte y Sur de la zona de trabajo - Existencia de al menos 2 fotocentros fuera de la zona de trabajo en los principios y finales de pasada que coincidan con los extremos Este y Oeste. - Se permitirá que uno de los dos fotocentros de principio y fin de la pasada coincida con el límite de la zona a volar
1.3.	Toma de datos GNSS en vuelo		
a	Distancia entre receptores	<40 km	Se permite ampliar la distancia a 70 km mediante el empleo de soluciones VRS Se permite emplear soluciones integradas PPP (Precise Point Positioning) GNSS/INS
b	Estaciones de referencia	Se utilizarán las estaciones de la red de Estaciones Permanentes del Instituto Geográfico Nacional u otras estaciones que se encuentren próximas previa aprobación de la Dirección Técnica	En caso de utilización de estaciones no permanentes, se enlazará con la Red Regente o con otras redes aprobadas por la Dirección Técnica.
c	Precisión de Postproceso de la trayectoria	RMSE ≤ 10 cm (X,Y,Z)	Precisión absoluta aplicable al cálculo de la trayectoria del vuelo fotogramétrico.
1.4.	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.	Las alturas calculadas serán elipsoidales
b	Precisión de las orientaciones externas	Se determinarán las orientaciones externas (posición y orientación) de cada imagen del cálculo con filtro Kalman de los datos de la trayectoria (posición y velocidad) obtenida del GNSS, del registro de eventos y de los datos de la orientación obtenidos con el sensor IMU de los ángulos corregidos por la plataforma estabilizada, del vector de excentricidad de la antena (offset) y del vector del centro de rotación de la plataforma estabilizada al centro de proyección de la cámara La precisión angular en la determinación de la actitud para vuelos con GNSS/IMU no debe conducir a errores angulares superiores a 0,005° (Balanceo y Cabeceo, Roll and Pitch) y 0,008° (Girfada, Yaw), garantizando los siguientes valores RMS: RMSE X, Y, Z: 2 * GSD (vuelo) Libre de Y:Paralajes (< Tamaño del píxel del sensor)	

<p>1.5. Procesado de las imágenes digitales</p> <p>a Radiometría</p>	<p>Las imágenes procesadas deben hacer un uso efectivo de todos los bits según la resolución radiométrica de cada cámara, evitando la aparición de niveles digitales vacíos y saturaciones en los extremos del histograma.</p> <p>La valoración de estos parámetros se realizará sobre la imagen rescalada linealmente a 8 bits que mantendrá su aspecto, debiendo ser el número de niveles digitales vacíos inferior al 10%, y las saturaciones en los extremos del histograma para cada banda inferiores al 0,5%.</p>	<p>- No se requiere la generación de las imágenes TIFF de 8 bits, ni su entrega.</p> <p>- Se podrán consultar con la Dirección Técnica los detalles relativos a este apartado.</p>
<p>b Orientación de las imágenes.</p>	<p>Procedo Este - Oeste:</p> <p>Los ficheros TIFF mantendrán la orientación original de la toma fotográfica, debiendo contener los ficheros TFW los parámetros de la orientación del fotograma.</p> <p>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 180º a las imágenes que no cumplan este requisito. El giro será de 180º para evitar que aparezcan cuñas blancas en la imagen, si se aplica el correspondiente a los parámetros de orientación.</p>	<p>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.</p>
<p>1.6. Productos a entregar</p> <p>a Planificación del vuelo</p>	<p>1) Bases de datos según el modelo proporcionado por la Dirección Técnica, con la información correspondiente a líneas de vuelo, fotogramas, coordenadas de puntos principales.</p> <p>2) Fichero shape generado a partir de la base de datos correspondiente a la zona de vuelo, que contenga las siguientes capas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. 	<p>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.</p>
<p>b Gráficos y datos del vuelo realizado</p>	<p>1) Bases de datos según el modelo proporcionado por la Dirección Técnica, con la información correspondiente a líneas de vuelo, fotogramas, coordenadas de los centros de proyección y ángulos de orientación, hoja del MTN50, y nombre del fichero de imagen.</p> <p>2) Fichero shape generado a partir de la base de datos correspondiente a la zona de vuelo, que contenga las siguientes capas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. 	<p>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.</p>
<p>c Gráfico de seguimiento del vuelo</p>	<p>Se entregará obligatoriamente con una periodicidad semanal, un fichero shape que represente la progresión del vuelo realizado.</p>	<p>- Sincronizados los tiempos de observación, con intervalo máximo de 1 segundo</p> <p>- Mediante un informe se indicarán las estaciones de referencia que se han utilizado en cada día de cálculo</p>
<p>d Ficheros GNSS-MU del vuelo originales y procesados</p>	<p>- Ficheros RNEX 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.</p> <p>- Ficheros de texto con los registros de la plataforma giroestabilizada</p>	<p>- Sincronizados los tiempos de observación, con intervalo máximo de 1 segundo</p> <p>- Mediante un informe se indicarán las estaciones de referencia que se han utilizado en cada día de cálculo</p>

<p>e</p> <p>Fotogramas digitales en formato TIFF de 16 bits por banda</p>	<p>- Ficheros de 4 bandas Rdp, Verde, Azul, Infrarrojo cercano, con máxima resolución geométrica, de después del "pansharpening" si fuera necesario, en ficheros de 16 bits (unsigned). - Formato TIFF 6 plano (no "Tiled"), sin cabezera GeoTIFF (para evitar discrepancias con el TFW correspondiente)</p>	<p>- Se entregará una copia con las imágenes previas a la realización del pansharpening (imágenes pancromáticas y múltiples espectrales) y dos copias con las imágenes finales (una vez hecho este proceso)</p>
<p>f</p> <p>Ficheros TFW de georreferenciación aproximada de cada fotograma digital de 16 bits</p>	<p>- Para cada fichero de imagen digital, se calculará un fichero TFW de georreferenciación aproximada del mismo, basándose en los datos GNSS/IMU de vuelo (ETRS89 ó REGCAN95). - 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</p>	<p>- El cálculo del TFW aproximado se realizará teniendo en cuenta la posición (X, Y, Z) del punto de disparo, la altitud del punto nadirial y el tamaño de píxel</p>
<p>g</p> <p>Fotogramas RGB en formato ECW georreferenciado de 8 bits por banda</p>	<p>- Se entregará una versión de cada fotograma, a plena resolución, con las 3 bandas RGB, con 8 bits por banda, comprimido con ratio de compresión nominal de 1:10 en formato ECW, procedente del fichero TIFF RGBI. El ECW estará georreferenciado según un TFW en el que no se contempló el ángulo Kappa para evitar la aparición de cuñas blancas en la imagen.</p>	<p>El fichero ECW contendrá en la cabecera la información del sistema geodésico de referencia (ETRS89/REGCAN95) y de la proyección cartográfica (NUTM27, NUTM28, NUTM29, ...)</p> <p>Alternativamente se podrá entregar en formato JPEG2000, previo acuerdo con la Dirección Técnica</p>
<p>h</p> <p>Base de datos de estaciones GNSS utilizadas</p>	<p>Base de datos Access según el modelo proporcionado por la Dirección Técnica</p>	
<p>i</p> <p>Certificado de calibración de las cámaras y objetivos empleados</p>	<p>Ficheros digitales en formato PDF de: • Certificado de calibración de la cámara y todos sus objetivos, completo y vigente en el momento de la realización del proyecto • Vectores GNSS - Cámara-plataforma</p>	<p>Con las ofertas técnicas se entregará una copia 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-plataforma - Antes de empezar el vuelo, se podrá requerir la entrega de una copia y se mostrará el original</p>
<p>j</p> <p>Calibración del sistema integrado Cámara digital GNSS/INS</p>	<p>Ficheros digitales en formato PDF de: • Calibración del sistema integrado cámara-GNSS/INS realizado en un polígono de calibración • Parámetros de calibración de los sensores cámara-GNSS/INS utilizados durante el proyecto</p>	<p>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 utilizados durante el proyecto</p> <p>Se entregará a la Dirección Técnica un nuevo certificado de calibración del sistema integrado, en el caso de que se produzca un cambio de aeronave</p>
<p>k</p> <p>Vectores de excentricidad</p>	<p>Se suministrará el vector de excentricidad de la antena del receptor con respecto a la cámara, incluyendo un gráfico que muestre la dirección de los ejes</p>	
<p>l</p> <p>Informe descriptivo del proceso de vuelo</p>	<p>Según documento "160726 Informe proceso producción VUELO PNOA" (apartado "VUELO FOTOGRAMETRICO")</p>	

2 GRABACIÓN Y ARCHIVO DE PRODUCTOS		
2.1	Ejecución de los trabajos	
a	Grabación productos y documentos	Se realizará la grabación de todos los productos y documentos en discos duros SATA. Previamente a la entrega, se comprobará que el modelo de los discos duros SATA se adaptan a los interfaces SATA de la dirección técnica.
b	Almacenamiento de los ficheros de proyecto	La empresa adjudicataria deberá guardar los ficheros del proyecto durante todo el período de garantía, por si fuera necesario rehacer alguna fase de los trabajos.
c	Número de copias	Se entregarán tres juegos de discos, preferentemente de marcas diferentes, de acuerdo con el siguiente detalle: - Un juego (una copia) contendrá las imágenes previas a la realización del pansharpening (imágenes pancromáticas y multispectrales) - Dos juegos (dos copias) que contendrán todos los datos del vuelo, con las imágenes finales una vez hecho el pansharpening
d	Embalaje de los dispositivos de almacenamiento en cajoneras de plástico	Los dispositivos entregados estarán provistos de un sistema de embalaje y almacenamiento que los proteja de polvo, permita su apilamiento y evite golpes o cualquier otra circunstancia que pueda deteriorarlos. Las características las definirá la Dirección Técnica
e	Medios y estructura de almacenamiento	Los productos y documentos serán grabados de acuerdo con la estructura de archivo que aparece en el documento "161116 Nomenclatura de carpetas y ficheros VUELO PNOA" (Carpetas / Subcarpetas / Ficheros)
f	Nomenclatura de ficheros	Todos los ficheros a entregar deberán cumplir la nomenclatura detallada en el documento "161116 Nomenclatura de carpetas y ficheros VUELO PNOA"
2.2	Productos a entregar	
a	Listado de los ficheros contenidos en cada medio de almacenamiento	Fichero txt generado con "dir /s"
b	Informe descriptivo del proceso de grabación y archivo	Según documento "160726 Informe proceso producción VUELO PNOA" (apartado "GRABACIÓN")

3	CONTROL DE CALIDAD		
3.1	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.	
3.2	Productos a entregar (en cada entrega parcial y en la entrega definitiva)		
a	Informe descriptivo del proceso de control de calidad	Según documento "160726 Informe proceso producción VUELO PNOA" (apartado "CONTROL DE CALIDAD")	
b	Base de datos con los resultados de los controles visuales realizados	Incluyendo los fotogramas con incidencias y detallando la incidencia (nubes, sombras...)	
c	Base de datos con los resultados de los controles geométricos y radiométricos realizados	<ul style="list-style-type: none"> o Control de calidad de la fecha de vuelo y altura solar de la toma. o Control de calidad del tamaño de píxel (GSD); medio para toda la pasada y de cada fotograma por pasada o Control de calidad del recubrimiento entre fotogramas: longitudinal y transversal. o Control de calidad de la longitud máxima de una pasada y de la solución adoptada para las pasadas interrumpidas. o Control de calidad de verticalidad de la cámara o Desviación de la verticalidad de la cámara o Diferencias de verticalidad entre fotogramas consecutivos o Control de calidad de la deriva o Control de calidad de la distancia de los centros de proyección a las estaciones de referencia GNSS o Control de calidad de la cobertura de la zona de vuelo. 	
d	Fichero shape con los resultados de los controles de calidad geométricos realizados, generado a partir de la base de datos anterior		
e	Informe resumen	Según modelo que proporcionará la Dirección Técnica, en el que se recogerán los resultados del control de calidad interno de los puntos anteriores y del cálculo de la trayectoria	-Se justificarán aque las incidencias que no cumplan con las especificaciones
4	ENVÍO DE PRODUCTOS		
4.1	Productos a entregar		
a	Cuadro de control de envío de productos	Según documento "160726 Informe proceso producción VUELO PNOA" (apartado "ENVÍO DE PRODUCTOS")	

ANEXO II.2
Especificaciones técnicas de los vuelos fotogramétricos
PNOA básico 0,35m

MINISTERIO DE FOMENTO

Especificaciones Técnicas para VUELO FOTOGRAMÉTRICO DIGITAL (MATRICIAL)

Versión 171122

Plan Nacional de Ortofotografía Aérea

Tamaño de píxel: 0,35 m

Organismos participantes:

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

Descripción de este documento:

Título	Especificaciones Técnicas para el Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA)
Identificador	171122 Especificaciones Técnicas VUELO PNOA Básico 35cm
Autor	Equipo Técnico Nacional Equipos Técnicos Autonómicos
Fecha	2017-11-22
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 empresas 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) (MF Fomento) Equipos Técnicos de las Comunidades Autónomas Dirección General de Catastro Tragsa, S.A. Fondo Español de Garantía Agraria (FEGA) Dirección General de la Biodiversidad Dirección General de Agua
Difusión	Equipos Técnicos de las Comunidades Autónomas Equipos Técnicos de los organismos de la AGE participantes Empresas contratistas
Documentos relacionados	Nomenclatura de carpetas y ficheros. Informes descriptivos de las distintas fases de producción
Periodo de validez	2018 y posterior, hasta su sustitución por una nueva versión

Apartado ítem		Fase / Parámetro	Especificaciones	Detalles
0.	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	REGCAN95		Todo el trabajo se realizará en el sistema REGCAN95, basándose en vértices REGCAN95
c	Altitudes elipsoidales		Se utilizarán únicamente alturas elipsoidales referidas a GRS80 en todos los procesos de cálculo de la fase de vuelo	
d	Transformaciones de altitudes elipsoidales a ortométricas		Se realizarán utilizando el modelo de geoides que suministrará el Instituto Geográfico Nacional (EGM2008-REDNAP)	
e	Proyección cartográfica	UTM		Referido al Huso correspondiente a cada zona
f	Huso UTM a emplear		Cada hoja se realizará en su Huso Local que coigean entre dos Husos, o, entregarán en ombo o	
g	Distribución de hojas		La distribución 1:5.000 empleada será la división en 8 x 8 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 geoides		Para realizar la transformación de cotas elipsoidales a ortométricas, se utilizará el modelo de geoides EGM2008-REDNAP (Adaptación del geoides mundial EGM08 a España)	La Dirección Técnica entregará las herramientas de transformación y los ficheros del modelo de geoides
1.	VUELO FOTOGRAMÉTRICO			
1.1.	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 15.000 filas y la imagen multispectral una resolución como máximo 5 veces inferior	
c	Campo de visión transversal		Mayor de 50° y menor de 80° & exages inales	
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 técnicas
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
j	Ventana fotogramétrica	<ul style="list-style-type: none"> - Cristales que cumplan con las recomendaciones del fabricante de la cámara (espesor, acabado y material). - Con sistema amortiguador que atenua 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	<p>Uso obligatorio</p> <ul style="list-style-type: none"> - Equipo de GNSS doble frecuencia de al menos 1 ó 2 Hz - Sincronizado con la cámara mediante el registro de eventos 	<p>Debe permitir:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 <p>En las cámaras matriciales en caso de que la solución GNSS no sea absoluta, será necesaria la realización de pasadas transversales de modo que queden garantizadas las precisiones para la fase de aerotriangulación</p>
l	Sistema inercial (IMU/INS)	<p>Uso obligatorio</p> <ul style="list-style-type: none"> - Frecuencia de registro de datos ≥ 200 Hz - Deriva $< 0,1^\circ$ / hora 	<p>Debido a la obligatoriedad del uso de sistemas IMU / INS, no será necesario realizar pasadas transversales.</p> <p>En las cámaras matriciales en caso de fallo del sist. inercial durante el vuelo, será necesaria la realización de pasadas transversales de modo que queden garantizadas las precisiones para la fase de aerotriangulación</p>
1.2.	Vuelo y cobertura fotográfica		
a	Planificación del vuelo	<ul style="list-style-type: none"> - La empresa adjudicataria entregará la planificación del vuelo antes de realizarlo - La distribución de los bloques de vuelo lo definirá la empresa, debiendo presentar obligatoriamente un informe técnico de configuración de bloques, para su aprobación por la Dirección Técnica 	<p>La dirección técnica podrá hacer observaciones a dicha planificación. Se deberá indicar las estaciones de referencia GNSS a utilizar durante el vuelo.</p>
b	Fechas	<p>En Península, Baleares, Ceuta y Melilla del 1 de mayo al 30 de septiembre.</p> <p>En Canarias, las que garanticen que la altura del Sol sea $> 4,0^\circ$</p>	<p>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</p>
c	Horario	<p>Tal que la altura del Sol sobre el horizonte sea ≥ 40 grados sexagesimales</p>	<p>Se evitarán las horas que propicien reflexiones especulares y "hot spot" en la zona útil de cada fotograma. Junto con la planificación, se entregará un estudio de las franjas horarias óptimas de vuelo.</p>
d	Condiciones meteorológicas	<ul style="list-style-type: none"> - Tiempo claro, sin nubes, niebla, bruma, nieve, zonas inundadas y en general cualquier condición meteorológica adversa 	
e	Tamaño de píxel y altura de vuelo	<ul style="list-style-type: none"> - Evitar vuelos al mediodía en julio y agosto en días de "calima" <p>Se realizará cada pasada a una altura de vuelo tal que se cumplan simultáneamente estas dos condiciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) El tamaño de píxel medio para toda la pasada será de 0,35 m +/- 10 % 2) No habrá más de un 10 % de fotogramas en cada pasada con píxel medio del fotograma mayor de 0,35 m 	<p>En zonas montañosas, estos valores podrán variar, previa justificación y aprobación de la planificación de vuelo por la Dirección Técnica</p>
f	Dirección de las pasadas	<p>Dirección Este Oeste (siguiendo paralelo)</p>	<p>No se permitirán discrepancias $> 3^\circ$ entre pasadas consecutivas</p>
g	Recubrimiento longitudinal	<p>60%</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 	<ul style="list-style-type: none"> - Variaciones admitidas +/- 3% - En ningún caso quedarán zonas sin recubrir estereoscópicamente

h	Recubrimiento transversal	<p>>30% 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 25%</p> <p>- Uniformemente distribuidas por Hoja MTN50 en toda la zona a volar</p> <p>- el recubrimiento transversal al resultante no debe ser inferior al 25%</p>	<p>- Margen de recubrimiento mínimo del 15% en el extremo Norte y Sur de la zona de trabajo</p> <p>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</p>
i	Número de pasadas por hoja MTN50	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.
j	Longitud máxima de una pasada	En cámaras de formato matricial, deberán conectarse al menos con 4 fotogramas comunes	Para garantizar al menos 2 pares estereoscópicos comunes. Ambas tomas se deberán realizar con la misma cámara.
k	Pasadas interrumpidas	<20%	Cuando sea necesario se incrementará el recubrimiento longitudinal de algunas fotos o el transversal de alguna pasada
l	Superficie de agua en cada fotograma	<4°	Adicionalmente, en zona costera con pendiente acusada, se planificará una pasada tal que el eje de vuelo sea exterior a la línea de costa.
m	Desviaciones de la trayectoria del avión	<4°	Esta limitación no se aplicará a fotografías del extremo de la pasada sobrantes que no interseguen en la AT y que puedan estar orientadas con garantías empleando GNSS/MINS
n	Desviaciones de la vertical de la cámara	<3°	grados sexagesimales
o	Diferencias de verticalidad entre fotogramas consecutivos	<3°	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 que proporcionará la Dirección Técnica	- Se mantendrá un margen de recubrimiento mínimo del 15% fuera de los límites Norte y Sur de la zona de trabajo - Existencia de al menos 2 fotocentros fuera de la zona de trabajo en los principios y finales de pasada que coincidan con los extremos Este y Oeste - Se permitirá que uno de los dos fotocentros de principio y fin de la pasada coincida con el límite de la zona a volar
1.3.	Toma de datos GNSS en vuelo	<40 km	Se permite ampliar la distancia a 70 km mediante el empleo de soluciones VRS Se permite emplear soluciones integradas PPP (Precise Point Positioning) GNSS/MINS
a	Distancia entre receptores	Se utilizarán las estaciones de la red de Estaciones Permanentes del Instituto Geográfico Nacional u otras estaciones que se encuentren próximas previa aprobación de la Dirección Técnica	En caso de utilización de estaciones no permanentes, se enlazará con la Red Regente o con otras redes aprobadas por la Dirección Técnica.
b	Estaciones de referencia	RMSE ≤ 10 cm (X,Y,Z)	Precisión absoluta aplicable al cálculo de la trayectoria de vuelo fotogramétrico.
c	Precisión de Postproceso 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.	Las alturas calculadas serán elipsoidales
1.4.	Procesado de los datos GNSS e IMU	Se determinarán las orientaciones externas (posición y orientación) de cada imagen del cálculo con filtro Kalman de los datos de la trayectoria (posición y velocidad) obtenida del GNSS, del registro de eventos y de los datos de la orientación obtenidos con el sensor IMU de los ángulos corregidos por la plataforma estabilizada, del vector de excentricidad de la antena (offset) y del vector del centro de rotación de la plataforma estabilizada al centro de proyección de la cámara	La precisión angular en la determinación de la actitud para vuelos con GNSS/IMU, no debe conducir a errores angulares superiores a 0,005° (Balanceo y Cabeceo, Roll and Pitch) y 0,008° (Guiñada, Yaw), garantizando los siguientes valores RMS:
a	Procesado de la trayectoria	RMSE X, Y, Z: 2 * GSD (vuelo) Libre de Y-Paralajes (< Tamaño del píxel del sensor)	
b	Precisión de las orientaciones externas		

<p>1.5. Proceso de las imágenes digitales</p> <p>a Radiometría</p>	<p>Las imágenes procesadas deben hacer un uso efectivo de todos los bits según la resolución radiométrica de cada cámara, evitando la aparición de niveles digitales vacíos y saturaciones en los extremos del histograma. La valoración de estos parámetros se realizará sobre la imagen rescalada linealmente a 8 bits que mantendrá su aspecto, debiendo ser el número de niveles digital vacíos inferior al 10% y las saturaciones en los extremos del histograma para cada banda inferiores al 0,5%.</p>	<p>- No se requiere la generación de las imágenes TIFF de 8 bits, ni su entrega. - Se podrán consultar con la Dirección Técnica los detalles relativos a este apartado</p>
<p>b Orientación de las imágenes.</p>	<p>Pacodoc Esto - Oeste: Los ficheros TIFF mantendrán la orientación original de la toma fotográfica, debiendo contener los ficheros IFW 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 cruces blancas en la imagen, si se aplica el correspondiente a los parámetros de orientación.</p>	
<p>1.6. Productos a entregar</p> <p>a Planificación del vuelo</p>	<p>1) Bases de datos 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 - Hojas de fotogramas, asociados a la base de datos del vuelo, con su número de fotograma respectivo.</p>	<p>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.</p>
<p>b Gráficos y datos del vuelo realizado</p>	<p>1) Bases de datos según el modelo proporcionado por la Dirección Técnica, con la información correspondiente a líneas de vuelo, fotogramas, coordenadas de los centros de proyección y ángulos de orientación, hoja del MTN50, y nombre del fichero de imagen. 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 - Hojas de fotogramas, asociados a la base de datos del vuelo, con su número de fotograma respectivo.</p>	
<p>c Gráfico de seguimiento del vuelo</p>		
<p>d Ficheros GNSS-IMU de vuelo originales y procesados</p>	<p>- Ficheros RINEX de la estación base de referencia GPS y del receptor conectado a la cámara, con el registro de eventos correspondiente, fichero de registros IMU y ficheros resultantes del procesado GPS-IMU. - Ficheros de texto con los registros de la plataforma giroscopios tabulizada</p>	<p>- 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</p>

e	Fotogramas digitales en formato TIFF de 16 bits por banda	<ul style="list-style-type: none"> - Ficheros de 4 bandas Rgb, Verde, Azul, Infrarrojo cercano, con máxima resolución geométrica, después del "pansharpening" si fuera necesario, en ficheros de 16 bits (unsigned). - Formato TIFF 6 plano (no "Tiled"), sin cabecero GeoTIFF (para evitar discrepancias con el TFW correspondiente) 	<ul style="list-style-type: none"> - Se entregará una copia con las imágenes previas a la realización del pansharpening (imágenes pancromáticas y multispectrales) y dos copias con las imágenes finales (una vez hecho este proceso)
f	Ficheros TFW de georeferenciación aproximada de cada fotograma digital de 16 bits	<ul style="list-style-type: none"> - Para cada fichero de imagen digital, se calculará un fichero TFW de georeferenciación aproximada del mismo, basándose en los datos GNSS/IMU de vuelo (ETRS89 ó REGCAN95). - El tamaño de píxel de cada imagen será el promedio del tamaño de píxel de toda la pasada - La georeferenciación se realizará en proyección UTM, en el huso en el que se encuentre la hoja MTN60 a la que corresponda el fotograma. - El fichero TFW contendrá los parámetros de orientación de la imagen para visualizarla con su orientación correcta 	<ul style="list-style-type: none"> - El cálculo del TFW aproximado se realizará teniendo en cuenta la posición (X, Y, Z) del punto de disparo, la altitud del punto nadirial y el tamaño de píxel
g	Fotogramas en formato ECW georeferenciado de 8 bits por banda	<ul style="list-style-type: none"> - Se entregará una versión de cada fotograma, a plena resolución, con las 3 bandas RGB, con 8 bits por banda, comprimido con ratio de compresión nominal de 1:10 en formato ECW, procedente del fichero TIFF RGBI. - El ECW estará georeferenciado según un TFW en el que no esté contemplado el ángulo Kappa para evitar la aparición de curvas blancas en la imagen. 	<p>El fichero ECW contendrá en la cabecera la información del sistema geodésico de referencia (ETRS89/REGCAN95) y de la proyección cartográfica (NUTM27, NUTM28, NUTM29, ...)</p> <p>Alternativamente se podrá entregar en formato JPEG2000, previo acuerdo con la Dirección Técnica</p>
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	<p>Ficheros digitales en formato PDF de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Certificado de calibración de la cámara y todos sus objetivos, completo y vigente en el momento de la realización del proyecto • Vectores GNSS - Cámara-plataforma 	<p>Con las ofertas técnicas se entregará una copia que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Certificado de calibración de la cámara y todos sus objetivos completo y vigente en el momento de la realización del proyecto • Vectores GNSS - Cámara-plataforma • Antes de empezar el vuelo, se podrá requerir la entrega de una copia y se mostrará el original
j	Calibración del sistema integrado Cámara digital GNSS/INS	<p>Ficheros digitales en formato PDF de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Calibración del sistema integrado cámara-GNSS/INS realizado en un polígono de calibración • Parámetros de calibración de los sensores cámara-GNSS/INS utilizados durante el proyecto 	<p>Con las ofertas técnicas se entregará una copia:</p> <ul style="list-style-type: none"> - De la calibración del sistema integrado cámara-GNSS/INS realizado en un polígono de calibración - Parámetros de calibración de los sensores cámara-GNSS/INS utilizados durante el proyecto <p>Se entregará a la Dirección Técnica un nuevo certificado de calibración del sistema integrado, en el caso de que se produzca un cambio de aeronave.</p>
k	Vectores de excentricidad	Se suministrará el vector de excentricidad de la antena del receptor con respecto a la cámara, incluyendo un gráfico que muestre la dirección de los ejes	
l	Informe descriptivo del proceso de vuelo	Según documento "160726 Informe proceso producción VUELO PNOA" (apartado "VUELO FOTOGRAFAMETRICO")	

2 GRABACIÓN Y ARCHIVO DE PRODUCTOS		
2.1 Ejecución de los trabajos		
a	Grabación productos y documentos	Se realizará la grabación de todos los productos y documentos en discos duros SATA. Previamente a la entrega, se comprobará que el modelo de los discos duros SATA se adaptan a los interfaces eSATA de la dirección técnica.
b	Almacenamiento de los ficheros de proyecto	La empresa adjudicataria deberá guardar los ficheros del proyecto durante todo el periodo de garantía, por si fuera necesario rehacer alguna fase de los trabajos.
c	Número de copias	Se entregarán tres juegos de discos, preferentemente de marcas diferentes, de acuerdo con el siguiente detalle: - Un juego (una copia) contendrá las imágenes previas a la realización del pansharpening (imágenes pancromáticas y multispectrales) - Dos juegos (dos copias) que contendrán todos los datos del vuelo, con las imágenes finales una vez hecho el pansharpening
d	Embalaje de los dispositivos de almacenamiento en cajoneras de plástico	Los dispositivos entregados estarán provistos de un sistema de embalaje y almacenamiento que los proteja de polvo, permita su apilamiento y evite golpes o cualquier otra circunstancia que pueda deteriorarlos. Las características las definirá la Dirección Técnica
e	Medios y estructura de almacenamiento	Los productos y documentos serán grabados de acuerdo con la estructura de archivo que aparece en el documento "161116 Nomenclatura de carpetas y ficheros VUELO PNOA" (Carpetas / Subcarpetas / Ficheros)
f	Nomenclatura de ficheros	Todos los ficheros a entregar deberán cumplir la nomenclatura detallada en el documento "161116 Nomenclatura de carpetas y ficheros VUELO PNOA"
2.2 Productos a entregar		
a	Listado de los ficheros contenidos en cada medio de almacenamiento	Fichero .txt generado con "dir/s"
b	Informe descriptivo del proceso de archivo	Según documento "160726 Informe proceso producción VUELO PNOA" (apartado "GRABACIÓN")

3 CONTROL DE CALIDAD		
3.1 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.
3.2 Productos a entregar (en cada entrega parcial y en la entrega definitiva)		
a	Informe descriptivo del proceso de control de calidad	Según documento "160726 Informe proceso producción VUELO PNOA" (apartado "CONTROL DE CALIDAD")
b	Base de datos con los resultados de los controles visuales realizados	Incluyendo los fotogramas con incidencias y detallando la incidencia (nubes, sombras...)
c	Base de datos con los resultados de los controles geométricos y radiométricos realizados	<ul style="list-style-type: none"> o Control de calidad de la fecha de vuelo y altura solar de la toma. o Control de calidad del tamaño de píxel (GSD): medio para toda la pasada y de cada fotograma por pasada o Control de calidad del recubrimiento entre fotogramas: longitudinal y transversal. o Control de calidad de la longitud máxima de una pasada y de la solución adoptada para las pasadas interrumpidas. o Control de calidad de verticalidad de la cámara o Desviación de la verticalidad de la cámara o Diferencias de verticalidad entre fotogramas consecutivos o Control de calidad de la deriva. o Control de calidad de la distancia de los centros de proyección a las estaciones de referencia GNSS o Control de calidad de la cobertura de la zona de vuelo.
d	Fichero shape con los resultados de los controles de calidad geométricos realizados, generado a partir de la base de datos anterior	
e	Informe resumen	Según modelo que proporcionará la Dirección Técnica, en el que se recogerán los resultados del control de calidad interno de los puntos anteriores y del cálculo de la trayectoria -Se justificarán aquellas incidencias que no cumplan con las especificaciones
4 ENVÍO DE PRODUCTOS		
4.1 Productos a entregar		
a	Informe descriptivo del envío de productos	Según documento "160726 Informe proceso producción VUELO PNOA" (apartado "ENVÍO DE PRODUCTOS")

ANEXO IV

Especificaciones técnicas PNOA básico para generación de ortofoto de 25 cm (VF 22cm) y 25 cm (VF 35cm) de resolución a partir de imágenes de vuelos a 16 bits



MINISTERIO DE FOMENTO

DIRECCIÓN GENERAL DEL INSTITUTO NACIONAL DE FOMENTO

Especificaciones Técnicas para
POSTPROCESO DE VUELO FOTOGRAMÉTRICO DIGITAL

Versión: 180719



Plan Nacional de Ortofotografía Aérea

Organismos participantes:

- Instituto Geográfico Nacional (IGN) / Centro Nacional de Información Geográfica (CNI) (MF Fomento)
- Dirección General de Catastro (M^r Hacienda)
- Fondo Español de Garantía Agraria (FEAGA) (M^r Agricultura, Pesca y Alimentación)
- Equipos Técnicos de las Comunidades Autónomas

Tamaño de pixel del vuelo
(GSD_vf): **0,22 m - 0,35 m**

Tamaño de pixel de la imagen ortorectificada
(GSD_of): **0,25 m**

GSD_vf: Ground Sample Distance (tamaño pixel en el terreno -metros-) del vuelo
GSD_of: Ground Sample Distance (tamaño pixel en el terreno -metros-) de la ortofoto

Descripción de este documento.

Título	Especificaciones Técnicas para el postproceso de vuelo fotogramétrico digital a 25 cm (PNOA) 2018
Identificador	180719 Especificaciones PNOA Postproceso 25cm v18x
Autor	Equipo Técnico Nacional Equipos Técnicos Autonómicos
Fecha	19/07/2018
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 empresas contratistas en la realización de los trabajos del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea
Instituciones colaboradoras	Instituto Geográfico Nacional (IGN) / Centro Nacional de Información Geográfica (CNI) (MF Fomento) Dirección General de Catastro (M ^r Hacienda) Tragsatec Fondo Español de Garantía Agraria (FEAGA) Equipos Técnicos de las Comunidades Autónomas
Difusión	Equipos Técnicos de las Comunidades Autónomas Equipos Técnicos de los organismos de la AGE participantes Empresas contratistas
Documentos relacionados	Nomenclatura de carpetas y ficheros. Informes descriptivos de las asimetrías de producción.
Período de validez	2018 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	REGCAN95	Todo el trabajo se realizará en el sistema REGCAN95, basándose en vértices REGCAN95.
c	Cotas ortométricas	Se utilizarán únicamente cotas ortométricas en todos los procesos de cálculo y en los productos finales con datos altimétricos	
d	Modelo de geoides: Transformación de alturas elipsoidales a cotas ortométricas	Para realizar la transformación de alturas elipsoidales a cotas ortométricas, se utilizará el modelo de geoides EGM2008-REDNAP (Adaptación del geoides mundial EGM08 a España)	La Dirección Técnica entregará las herramientas de transformación y los ficheros del modelo de geoides
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 calgan entre dos Husos, se entregarán en ambos	
g	Distribución de hojas	Distribución 1:5.000 con división en 8 x 8 de las hojas MTN50 oficiales	El corte de hojas se obtendrá aplicando con un rebaje de 50 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 de los cortes de las hojas, basadas en el Real Decreto 1071/2007 de 27 de julio
2.	APOYO DE CAMPO		
2.1.	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
2.2.	Instrumentos a emplear		
a	Receptores GNSS	Equipos de doble frecuencia	

<p>2.3. Ejecución de los trabajos</p>	<p>a Distribución de puntos con apoyo de campo para aerotriangulación con datos GNSS / INS de vuelo</p> <p>Sensor matricial:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Puntos dobles en las esquinas del bloque - Un punto de chequeo en cada esquina de hoja MTN50 <p>Sensor lineal:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Puntos dobles en las esquinas del bloque - Un punto de chequeo en el centro de la pasada 	<p>En caso de que ocurran incidencias en el registro de datos GNSS / INS, se aplicarán otras alternativas:</p> <p>Si los centros proyectivos se han procesado de manera relativa</p> <p>Apoyo de campo para aerotriangulación con datos GNSS de vuelo con pasadas transversales:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Puntos dobles en las esquinas del bloque - Un punto de chequeo en cada esquina de hoja MTN50 <p>Las pasadas transversales se podrán reemplazar por cadenas de puntos de apoyo situados en las zonas de solape entre pasadas</p> <p>Si los centros proyectivos no se han medido/procesado correctamente durante el vuelo:</p> <p>Apoyo convencional:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 <p>Los puntos de apoyo estarán situados fuera de la zona a ortoproyectar para evitar extrapolaciones en la zona de trabajo</p>	<p>b Estaciones de referencia</p> <p>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.</p>	<p>c Método de observación de los puntos de apoyo</p> <p>- Método de posicionamiento estático rápido</p>	<p>d Condiciones de observación de los puntos de apoyo</p> <ul style="list-style-type: none"> - Líneas base < 20 km en 90% de los casos - Número de satélites: ≥ 5 - Precisión en posición PDOP < 6 - Máscara de elevación > 15° sextante simales - Tiempo de observación > 10 minutos - Mínimo de 120 épocas registradas <p>Tres coordenadas en posición Condicionado por el método y equipo utilizado, nº y geometría de los satélites</p>
<p>e Bases de datos de puntos de apoyo preexistentes</p>	<p>Podrán ser utilizados puntos de apoyo que pertenezcan a bases de datos de organismos cartográficos oficiales, siempre que cumplan las siguientes condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 REGCAN95, cumpliendo con las especificaciones PNOA 				
<p>2.4. Precisiones</p>	<p>a Precisión de las líneas-base</p> <p>5 mm \pm 1 parte por millón (mm/km)</p>				
<p>b Precisión de los puntos de apoyo</p>	<p>- Planimetría: RMSE \leq 0,10 m</p> <p>- Altimetría: RMSE \leq 0,15 m</p>				<p>RMSE: Root Mean Square Error (Error Medio Cuadrático)</p>

2.5. Resultados finales		
a	Planimetría	Coordenadas UTM (ETRS89 ó REGCAN95)
b	Altimetría	Cotas ortométricas
<p>Ver apartados 1.c y 1.d Para los puntos de apoyo de archivo, se recalculan 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.</p>		
2.6. Productos a entregar (del apoyo realizado o del preexistente)		
a	Fotogramas pinchados	<p>Formato ECW</p> <p>Fotogramas digitales con:</p> <ul style="list-style-type: none"> - los puntos de apoyo y chequeo señalados y rotulados - los vértices REGENTE empleados rotulados
b	Ficheros GNSS del apoyo	<ul style="list-style-type: none"> - Fichero de las observaciones brutas GNSS registradas - Ficheros ASCII en formato RINEX - Un fichero para cada vértice REGENTE y cada punto de apoyo
c	Cálculo líneas base	Fichero ASCII con el resultado del cálculo de las líneas base
d	Cálculo y compensación de las coordenadas de los puntos de apoyo	Fichero ASCII
e	Gráficos del apoyo	<p>Gráficos en formato shp de los puntos de apoyo y chequeo generado a partir de la bdd y vértices empleados.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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	<p>Con los siguientes elementos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Coordenadas UTM X, Y Huso cartográfico. - Cota ortométrica y altura elipsoidal - Sistema de referencia (ETRS89 ó REGCAN95). - 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 proporcionado por la dirección técnica
h	Informe descriptivo del proceso de apoyo de campo	Según documento "... Informe POSTPROCESO PNOA.xls"

3. AEROTRIANGULACIÓN		
3.1. Ejecución de los trabajos		
a	Método	Obligatoria mente digital, utilizando parámetros GNSS /IMU de vuelo Sistema de referencia alimétrico; 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	Ajustes simultáneos por haces de rayos, con parámetros GNSS /IMU
d	Zona a recubrir	Para cada Comunidad Autónoma, se aerotriangularán completas todas las hojas 1:5.000 incluidas total o parcialmente en el territorio de esa comunidad
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 el huso de mayor superficie. Las ortofotos necesarias de cambio de huso se reprojectarán posteriormente, garantizando que no aparezcan cuñas.
3.2. Precisiones		
a	Precisión interna del ajuste del bloque	RMSE < 1/2 del tamaño del píxel del sensor (micras)
b	Precisión planimétrica final	RMSE < GSD_of (metros)
c	Precisión altimétrica final	RMSE < GSD_of (metros)
d	Residuo máximo en los puntos de control	< 1,5 veces el GSD_of
3.3. Productos a entregar		
a	Datos del cálculo de la aerotriangulación	Con toda la información de ajuste, residuos, coordenadas resultantes, etc....
b	Gráficos del canevas	En formato sip 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, *_offadj, *_cam)
d	Informe descriptivo del proceso de aerotriangulación	Según documento "...Informe POSTPROCESO PNOA.xls"

4 MODELOS DIGITALES DE ELEVACIONES (MDE) POR LIDAR O CORRELACIÓN AUTOMÁTICA	
4.1. Modelo Digital del Terreno (MDT)	
a	<p>Objetivo</p> <p>Obtener un modelo del terreno a nivel del suelo natural Sistema de referencia altimétrico: se utilizarán exclusivamente cotas ortométricas, tanto en el proceso de cálculo como en los resultados finales</p>
b	<p>Obtención de un MDT</p> <p>El IMDE se obtendrá mediante correlación automática o a partir de modelos digitales de elevaciones preexistentes, siempre que reúnan las siguientes condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p>En los casos en los que puedan ser utilizados modelos digitales de elevaciones preexistentes, la Dirección Técnica se encargará de facilitarlos.</p>
c	<p>MDT en formato GRID</p> <p>Se procederá a obtener un MDT de malla regular mediante interpolación El paso de malla del MDT será de 5m x 5m</p>
d	<p>Precisión de los MDT: error medio cuadrático</p> <p>RMSE ≤ 1 m (GSD_vf de 0,22m), o $\leq 1,5$ m (GSD_vf de 0,35m)</p>
e	<p>Precisión de los MDT: error máximo</p> <p>No podrá haber ningún punto con error superior a 4 m GSD_vf de 0,22 m: ≤ 2 m en el 95% de los casos GSD_vf de 0,35 m: ≤ 3 m en el 95% de los casos No podrá haber ningún punto con error superior a 6 m</p>
f	<p>Líneas de ruptura de elementos naturales ("breaklines")</p> <p>Trazado manual estereoscópico</p> <p>Se trazará mediante trazado manual estereoscópico en aquellos lugares en los que no quede suficientemente definido el relieve con la malla de puntos LIDAR o de correlación. En las zonas de agua, (mar, embalses y lagos) la cota del MDT será constante e igual a la de la orilla.</p>
g	<p>Conte de ficheros</p> <p>De acuerdo al conte rectangular establecido por hojas MTN25</p>
4.2. Modelo Digital de Superficie para ortofoto (MDO)	
a	<p>Objetivo</p> <p>Obtener un modelo a partir del cual se obtengan unas ortofotos correctas geoméricamente, incluso en las carreteras, viaductos, etc.</p>
b	<p>Método de obtención</p> <p>A partir del MDT introduciendo las líneas de ruptura</p>
c	<p>Líneas de ruptura de elementos artificiales ("breaklines")</p> <p>Trazado manual estereoscópico</p> <p>Se trazará mediante trazado manual estereoscópico, en aquellos elementos artificiales como presas, terraplenes, etc, en los que no quede suficientemente definido el relieve con la malla de puntos. Adicionalmente, se introducirán LR artificiales para definir puentes y viaductos</p>
d	<p>MDO en formato GRID</p> <p>Se procederá a obtener el MDO de malla regular mediante interpolación del MDT + las Líneas de Ruptura El paso de malla del MDO será de 5m x 5m.</p>
e	<p>Precisión de los MDO: error medio cuadrático</p> <p>RMSE ≤ 1 m (GSD_vf de 0,22m), o $\leq 1,5$ m (GSD_vf de 0,35m)</p> <p>GSD_vf: Ground Sample Distance (tamaño del píxel en el terreno -metros-) de vuelo fotogramétrico</p>

f	Precisión de los MDO: error máximo	GSD_vf de 0.22 m \leq 2 m en el 95% de los casos No podrá haber ningún punto con error superior a 4 m
g	Corte de ficheros	GSD_vf de 0.35 m \leq 3 m en el 95% de los casos No podrá haber ningún punto con error superior a 6 m De acuerdo al corte rectangular establecido por hojas MTN25
4.3. Productor a entregar		
a	Ficheros deIMDT	Grid editado, en formato ASCII (X,Y,Z). Paso de malla 5m x 5m
b	Ficheros deIMDO	Grid editado, en formato ASCII (X,Y,Z). Paso de malla 5m x 5m
c	Lineas de ruptura del terreno ("breaklines")	Fichero shape
d	Informe descriptivo del proceso de generación de MDE	Según documento "... Informe POSTPROCESO PNOA.XS"
5		
5.1. 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
b	Ortofotos a generar	Ortofotos multispectrales RGBI
c	Tamaño de píxel	0.25 m
d	Profundidad de color	16 bits por banda
e	Orientación de las imágenes	Norte UTM
f	Radiometría interna de las ortofotos	Las imágenes procesadas deben hacer un uso efectivo de todos los bits según la resolución radiométrica de cada cámara, evitando la aparición de niveles digitales vacíos y saturaciones en los extremos del histograma. La valoración de estos parámetros se realizará sobre la imagen reescalada linealmente a 8 bits que mantendrá su aspecto, debiendo ser el número de niveles digitales vacíos inferior al 10% y las saturaciones en los extremos del histograma para cada banda inferiores al 0,5%
g	Equilibrado radiométrico del conjunto de imágenes	- Unidad para el equilibrado: zonas de trabajo - Se deberá garantizar continuidad cromática entre todas las hojas de las zonas de trabajo ("ortofoto continua") e individualmente en cada hoja 1:5.000, 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 de sea los - La Dirección Técnica dará instrucciones para la realización del equilibrado.

Se entregarán las líneas de ruptura naturales y artificiales en dos capas distintas

- Para el cálculo de las estadísticas radiométricas se considerarán únicamente las zonas terrestres, no se tendrán en cuenta zonas sin recubrir fotográficamente que formen parte de una hoja, ni zonas de mar.

- No se requiere la generación de las imágenes TIFF de 8 bits, ni su entrega.

- Si se aplica "dodging", debe ser lo más suave posible para no "aplanar" la radiometría de la imagen

h	Mosaico	<p>-Se ortoproyectarán todas las fotos, para utilizar sólo la parte más central de cada una</p> <p>-Se recomienda el trazado automático de la línea de mosaico mediante algoritmo de "mínimos cambios radiométricos" con edición manual.</p>	<p>El mosaico se realizará sin volver a remuestrear ninguna ortofoto, cada píxel del mosaico final ha de ser interpolado una sola vez en todo el proceso.</p>
i	Zonas censuradas por motivos de seguridad militar	<p>Las zonas eliminadas por la censura se mantendrán tal como vienen en la fotografía original, con su resolución degradada, sin enmascarar</p>	
j	Zonas de mar	<p>- No se enmascarará ninguna parte de las fotos existentes</p> <p>- Las zonas sin fotografiar se enmascararán con un color liso similar al agua más próxima</p> <p>- Se utilizarán todos los fotogramas de zonas de mar realizados en el vuelo fotogramétrico cuyos fotointerese estén incluidos en la zona de trabajo, orientados con los parámetros de orientación directa obtenidos en vuelo en el caso de no haber sido aerotriangulados.</p>	
k	Conte de imágenes por hojas	<p>- Según distribución de hojas 1:5.000 que entregará la dirección técnica</p> <p>- Rectángulo circunscrito con rebase mínimo de 50 metros con respecto a las 4 esquinas técnicas, debiendo ser las coordenadas de las esquinas múltiplos de 10 metros.</p> <p>- Se considera esquina superior izquierda de la imagen, la esquina superior izquierda del píxel superior izquierdo.</p>	<p>Distribución 1:5.000 con división en 8 x 8 de las hojas MTN50 oficiales</p>
l	Sistema geodésico de referencia	<p>Las ortofotos serán generadas en ETRS89 (REGCAN95 en Canarias), incluidos los mosaicos finales</p>	
5.2.	Precisión geométrica		
a	Error medio cuadrático	<p>GSD_vf de $0,22 \leq 0,50$ m</p> <p>GSD_vr de $0,35 \leq 0,80$ m</p>	<p>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</p> <p>Criterio de rechazo: detección de problemas en más de un 5 % de las ortofotos</p>
b	Error máximo en cualquier punto	<p>No podrá haber ningún punto con un error superior a:</p> <p>GSD_vf de $0,22 \leq 1,00$ m</p> <p>GSD_vr de $0,35 \leq 1,60$ m</p>	<p>En puntos bien definidos con precisión 1/3 del RMS</p>
c	Discrepancias máximas entre ortofotos de fotogramas contiguos y 2 píxel deformaciones		
5.3.	Productos a entregar		
a	Ortofotos RGBI sin comprimir, equilibradas radiométricamente, mosaicadas y contadas según división de hojas 1:5.000	<p>Formato GeoTIFF 6 (no "Tiled"), sin cabecero GeoTIFF (para evitar discrepancias con el TFW correpondiente)</p>	
b	Fichero TFW en ETRS89 ó REGCAN95 de cada TFF	<p>La esquina superior izquierda del píxel superior izquierdo de cada hoja tendrá obligatoriamente coordenadas UTM (ETRS 89 ó REGCAN95) exactas, múltiplo de 10 metros.</p>	<p>- Las coordenadas que deben figurar en el fichero TFW serán múltiplos de 10 m con un incremento de +12 píxel en x y -12 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</p>
c	Líneas de mosaico	<p>En formato shape con identificación del fotograma</p>	
d	Informe descriptivo del proceso de generación de ortofotos	<p>Según documento "... Informe POSTPROCESO PNOA.xls"</p>	

6	GRABACIÓN Y ARCHIVO DE PRODUCTOS		
6.1.	Ejecución de los trabajos		
a	Grabación productos y documentos	Se realizará la grabación de todos los productos y documentos en discos duros SATA	Previamente a la entrega, se comprobará que el modelo de los discos duros SATA se adaptan a los interfaces eSATA de la dirección técnica.
b	Almacenamiento de los ficheros de proyecto	La empresa adjudicataria deberá guardar los ficheros del proyecto durante todo el periodo de garantía, por si fuera necesario reliaecer 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	
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)	
e	Entregas parciales. Entregas provisionales de algunos productos	La empresa irá realizando entregas parciales a la Dirección Técnica, de fases del trabajo terminadas, con ámbitos correspondientes a los bloques de aerodinámica en los que se haya dividido la zona de trabajo, de forma que se puedan ir efectuando las tareas de control de calidad paralelamente. Las entregas provisionales de algunos productos se podrán realizar mediante la transferencia de ficheros por FTP (File Transfer Protocol) previo acuerdo con la Dirección Técnica	Se remitirá el cuadro de control de envío de productos acompañando a cada entrega que se realice
f	Nomenclatura de ficheros	Todos los ficheros a entregar deberán cumplir la nomenclatura detallada en el documento " 110131 Nomenclatura POSTPROCESO PNOA.xls "	
6.2.	Productos a entregar		
a	Listado de los ficheros contenidos en cada medio de almacenamiento	Fichero ASCII con detalle de carpetas, subcarpetas y ficheros	Mediante comando MS-DOS: dir /s > [nombre de fichero].txt o cualquier otro procedimiento similar
b	Informe descriptivo del proceso de archivo	Segun documento "... Informe POSTPROCESO PNOA.xls"	
7	CONTROL DE CALIDAD		
7.1.	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.	
7.2.	Productos a entregar		
a	Informe descriptivo del proceso de control de calidad	Segun documento "... Informe POSTPROCESO PNOA.xls"	
b	Informe resumen	Documento en el que se detallarán los controles de calidad internos aplicados y resultados de los mismos para comprobar la calidad radiométrica y geométrica de las orbitales generadas	
8	ENVÍO DE PRODUCTOS		
8.1	Productos a entregar		
a	Cuadro de control de envío de productos	Segun modelo del documento facilitado por la Dirección Técnica	