

III. OTRAS DISPOSICIONES

MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA

12132 *Resolución de 6 de julio de 2021, del Organismo Autónomo Centro Nacional de Información Geográfica, por la que se publica el Convenio con la Comunidad Autónoma de Catalunya, para el desarrollo del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea.*

Con fecha del 28 de junio de 2021 fue suscrito, previa tramitación reglamentaria, el Convenio entre el Centro Nacional de Información Geográfica y la Comunidad Autónoma de Catalunya para el desarrollo del plan nacional de ortofotografía aérea.

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 de 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, 6 de julio de 2021.–El Presidente del Organismo Autónomo Centro Nacional de Información Geográfica, Lorenzo García Asensio

ANEXO

Convenio entre el Centro Nacional de Información Geográfica y la Comunidad Autónoma de Catalunya para el desarrollo del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea

De una parte, el don Lorenzo García Asensio, Presidente del Centro Nacional de Información Geográfica (en adelante CNIG), Organismo Autónomo adscrito al Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana a través de la Dirección General del Instituto Geográfico Nacional, en virtud de lo establecido en el artículo 3.º del Estatuto del CNIG, aprobado por Real Decreto 310/2021, de 4 de mayo (BOE de 21 de mayo), y Director General del Instituto Geográfico Nacional (IGN) en virtud de su nombramiento por Real Decreto 980/2018, de 27 de julio (BOE de 28 de julio).

Y de otra, don Jaume Massó i Cartagena, Director del Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (en adelante ICGC), entidad de derecho público de la Generalitat de Catalunya, sometida al ordenamiento jurídico privado y creada por la Ley 2/2014, artículo 152, de 27 de enero, «de medidas fiscales, administrativas, financieras y del sector público» (DOGC número 6551, de 30 de enero), haciendo uso de las facultades que tiene concedidas de acuerdo con la escritura de apoderamiento otorgada ante el Notario del Ilustre Colegio de Barcelona, Sr. Adolfo Bujarrabal Antón, en fecha veintiuno de febrero de 2017 y con número de protocolo 278/2017.

Ambas partes se reconocen mutuamente, en la calidad con que cada uno interviene, la capacidad legal necesaria para suscribir este Convenio, y a tal efecto,

EXPONEN

Primero.

Que el Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG), Organismo Autónomo adscrito al Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, a través de la Dirección General del Instituto Geográfico Nacional, tiene por finalidad, entre otras, la de

producir y desarrollar los trabajos de carácter geográfico que demande la sociedad, con especial dedicación a la realización de proyectos basados en tecnologías avanzadas, programas de investigación y desarrollo, y prestación de asistencia técnica en el ámbito de las ciencias y técnicas geográficas, todo ello en un marco estratégico común con la Dirección General del Instituto Geográfico Nacional, tal y como se establece en los artículos 122.2 de la Ley 37/1988 de Presupuestos Generales del Estado para 1989, de 28 de diciembre (BOE de 29 de diciembre), por la que se crea el CNIG, así como en los artículos 4 y 5 del Estatuto del CNIG, aprobado por Real Decreto 310/2021, de 4 de mayo (BOE de 21 de mayo).

Segundo.

En este sentido, artículo 5.5.a del Estatuto del CNIG contempla que entre las funciones a ejercer por este Organismo Autónomo se encuentra «Gestionar los convenios, acuerdos y contratos necesarios con otras administraciones públicas e instituciones nacionales e internacionales».

Tercero.

Que el Instituto Cartográfico y Geológico de Cataluña (ICGC) tiene como finalidad la realización de las tareas técnicas de desarrollo de la información cartográfica en el ámbito de las competencias de la Generalitat de Catalunya, y que entre las funciones que le han sido encomendadas por la ley 16/2005 del Parlamento de Catalunya, de 27 de diciembre, de la información geográfica y del Institut Cartogràfic de Catalunya, se encuentra la «elaboración y actualización de las coberturas de imagen métrica del territorio de Catalunya, con sensores activos y pasivos».

Cuarto.

Que es de interés de ambas partes, coordinar sus actuaciones en materia de información geográfica, de manera que se satisfaga las necesidades de ambas Administraciones Públicas firmantes, se garantice la producción de información cartográfica y geográfica en forma coordinada y eficiente, que sea posible combinar de forma coherente datos geográficos de diversas fuentes para que puedan ser compartidos entre los integrantes del Sistema Cartográfico Nacional.

Por todo ello, ambas partes han considerado la conveniencia de establecer el presente Convenio con arreglo a las siguientes

CLÁUSULAS

Primera. *Objeto del Convenio.*

El presente Convenio tiene por objeto la coordinación de actuaciones conjuntas para la obtención de coberturas de vuelo fotogramétrico digital, de ortoimágenes digitales en color, con resolución de veinticinco centímetros, y del modelo de elevaciones del terreno de alta resolución asociado a dichas ortofotografías, en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Catalunya.

Segunda. *Realización del Convenio.*

Las actuaciones conjuntas contempladas en el marco de este Convenio, por el CNIG y el ICGC, serán:

- Captura, en el año 2021, de una cobertura de fotografías aéreas con resolución de 35 cm de un tercio de la comunidad y de 22 cm de los dos tercios restantes.
- Control de calidad del vuelo fotogramétrico.

– Generación, en el año 2021, de las ortofotos a 25 cm de tamaño de píxel, de toda la Comunidad.

– Control de calidad de las ortofotos.
– Entrega de las ortofotos expeditas del vuelo de la costa de Catalunya de enero 2020 según las especificaciones técnicas indicadas en el Anexo II.

La Comisión de seguimiento, que se establece en la cláusula séptima de este Convenio, se encargará de establecer el Plan de Trabajo definiendo las tareas a realizar de acuerdo al presupuesto máximo fijado en este Convenio.

Los trabajos de producción se realizarán conforme a las especificaciones técnicas pactadas para el Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (Anexo I).

Tercera. *Obligaciones del ICGC.*

El ICGC asume la realización del vuelo fotogramétrico de 35 cm de tamaño de píxel de un tercio de la comunidad y de 22 cm de los dos tercios restantes, y la realización de las ortofotos de 25 cm de tamaño de píxel de toda la Comunidad.

Asimismo, asume el compromiso de financiar el sobrecoste que supone la mejora de la resolución del vuelo a 22 cm, en lugar de a 35 cm y de la mejora de la calidad de las ortofotos de 25 cm correspondientes, en dos tercios de la Comunidad, 21.409 Km².

También, asume el compromiso de financiar las ortofotos expeditas del vuelo de la costa de Catalunya de enero 2020 sobre una superficie de 1.500 Km².

Las características de los productos se ajustarán a lo recogido en las especificaciones del anexo I.

El ICGC entregará al CNIG, antes del 1 de diciembre de 2021:

1. Copia digital del vuelo fotogramétrico realizado en 2021.
2. Copia digital de las ortofotos y demás productos, generados a partir del vuelo fotogramétrico anterior (apoyo, aerotriangulación, MDE, líneas de mosaico, etc.).
3. Copia digital de las ortofotos expeditas del vuelo de la costa de Catalunya de enero 2020.

En concreto, en lo referente a los puntos 1 y 2, la fecha límite de entrega de las mismas será:

- Cataluña Costa: 31 de octubre de 2021.
- Cataluña interior: 30 de noviembre de 2021.

La entrega de los productos se efectuará conforme a las especificaciones de los Anexos I y II, junto con la documentación complementaria también relacionada en dichos anexos.

Cuarta. *Obligaciones del CNIG.*

Para el cumplimiento del objeto del presente Convenio, el CNIG asumirá la realización de los controles de calidad del vuelo fotogramétrico y de las ortofotos, y asumirá la financiación de la cobertura de vuelo de 35 cm y de las ortofotos de 25 cm generadas a partir de este, de toda la Comunidad.

El CNIG informará al ICGC de los resultados de los controles de calidad.

Quinta. *Financiación del Convenio.*

La financiación del objeto del presente Convenio se realizará por las partes del siguiente modo:

El CNIG asumirá el coste del vuelo fotogramétrico de 35 cm y el coste de la ortofoto de 25 cm que se obtendría a partir de él. Todo ello con el siguiente coste:

Concepto	Año	Unidad	Total - Euros
Vuelo fotogramétrico + ortofoto de 25 cm en una superficie de 32.110 Km ² .	2021	14,44 €/Km ²	463.668,40
Total.			463.668,40

El CNIG además aportará los trabajos del control de calidad del vuelo, por un valor de treinta y ocho mil doscientos trece con treinta y siete euros con IVA incluido (38.213,37 €).

El ICGC se compromete a tomar en cuenta los dictámenes de los informes relativos al control de calidad suministrados por el CNIG a efectos de concluir y certificar los trabajos.

El ICGC asumirá el coste de la mejora de la resolución del vuelo y de la calidad de la ortofoto en dos tercios de la Comunidad, 21.409 Km². Todo ello con el siguiente coste:

Concepto	Año	Unidad	Total - Euros
Mejora de la resolución del vuelo y de la calidad de la ortofoto en una superficie de 21.409 Km ² .	2021	9,58 €/Km ²	205.098,22
Total.			205.098,22

El ICGC aportará las ortofotos expeditas del vuelo de la costa de Catalunya de enero 2020 sobre una superficie de 1.500 Km². Todo ello con el siguiente coste:

CONCEPTO	Año	Unidad	Total - Euros
Ortofotos expeditas del vuelo de la costa de Catalunya de enero 2020 sobre una superficie de 1.500 Km ² .	2020	25,80 €/Km ²	38.700,00 €
Total.			38.700,00 €

El presente Convenio conlleva, por tanto, un compromiso de gasto por parte del CNIG que asciende a la cantidad total de cuatrocientos sesenta y tres mil seiscientos sesenta y ocho euros con cuarenta céntimos con IVA incluido (463.668,40 euros).

El CNIG abonará al ICGC las cantidades comprometidas con cargo al concepto presupuestario a cargo de la aplicación presupuestaria 17.102.495A.620, en el ejercicio de 2021, de los Presupuestos Generales del Estado una vez presentada la correspondiente factura y entregados por el ICGC, y validados por el CNIG, los productos detallados en el Anexo I.

En ningún caso, la totalidad de las cantidades abonadas por el CNIG podrán superar el gasto máximo de 463.668,40 € previsto.

Sexta. *Acceso a la información y titularidad de los resultados obtenidos.*

Copia digital del vuelo fotogramétrico, ortofotos y demás productos realizados en 2021

La propiedad intelectual de la información aportada por las partes corresponde individualmente a las mismas, aunque la parte contraria podrá utilizarla libremente en el ámbito de sus competencias, incluida la capacidad de mostrarla y publicarla por medios telemáticos o convencionales. Dicha publicación llevará consigo la obligación de citar al propietario.

La nueva información coproducida en régimen de colaboración (vuelo fotogramétrico, apoyo de campo, aerotriangulación, ortofotos, etc.), a partir de aportaciones de las partes que figuran en este Convenio, tendrá el régimen de propiedad intelectual compartida. Ambas partes podrán utilizar libremente esa información en el ámbito de sus competencias, incluida la capacidad de mostrarla y publicarla por medios telemáticos o convencionales. Dicha publicación llevará consigo la obligación de citar al copropietario.

Cada una de las partes podrá distribuir, en forma convencional o por Internet, o comercializar, por sí mismos o mediante terceros, la información y los productos resultantes de la realización de este Convenio, tanto digitalmente como en papel, ya sea directamente o como productos derivados de los originales.

Ambas instituciones podrán fijar individualmente el régimen de licencia de la información coproducida, incluyendo la posibilidad de ceder de forma individual los datos a terceros.

La distribución de los productos resultantes de la realización de este Convenio, en forma convencional o por Internet, por sí mismo o mediante terceros, por cualquiera de las partes firmantes de este Convenio, que se realice antes de la culminación del proceso de validación, mediante el control de calidad, conforme establece la cláusula tercera de este Convenio, deberá manifestar claramente el carácter provisional de la información geográfica que se distribuye.

Copia digital de las ortofotos expeditas del vuelo de la costa de Catalunya de enero 2020

La propiedad de las ortofotos expeditas del vuelo de la costa de Catalunya de enero 2020 corresponde al ICGC.

El IGN y el CNIG podrán, sin embargo, utilizar las ortofotos expeditas del vuelo de la costa de Catalunya de enero 2020 en el ámbito de sus competencias. Asimismo, siempre que el ICGC sea citado como propietario de las ortofotos expeditas de la costa objeto de este Convenio, el IGN y el CNIG podrán cederlas a cualquier ministerio o agencia de la Administración General del Estado.

Séptima. *Comisión de Seguimiento.*

Tras la inscripción de este Convenio en el Registro Electrónico estatal de Órganos e Instrumentos de Cooperación del sector público estatal se constituirá una Comisión de Seguimiento integrada por tres representantes de cada una de las partes.

Los miembros de cada una de las partes de la Comisión de Seguimiento serán designados, respectivamente, por el Presidente del CNIG y por el Director del ICGC.

El funcionamiento de la Comisión de Seguimiento se regirá por la Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público, debiéndose reunir cuando lo solicite alguna de las partes y, en todo caso, al menos una vez al año.

Esta Comisión de Seguimiento se encargará de:

- Dirimir los conflictos o controversias que pudieran surgir en el uso de la ejecución, aplicación o interpretación de este Convenio.
- Redactar informes sobre la realización del Convenio dirigidos a las partes firmantes del mismo.
- Establecer el Plan de Trabajo y supervisar su cumplimiento.
- Proponer prórrogas del presente Convenio, si el trabajo que deba desarrollarse lo aconseja.

– La Comisión de Seguimiento únicamente tomará decisiones por acuerdo unánime de sus miembros. Los acuerdos y el contenido de las reuniones de la Comisión de Seguimiento se consignarán siempre en actas escritas y debidamente firmadas por los miembros.

Octava. *Vigencia.*

El presente Convenio se perfecciona con la firma de las partes y tendrá validez y eficacia desde la fecha de su inscripción en el Registro Estatal de Órganos e Instrumentos de Cooperación del sector público estatal y publicación en el BOE permaneciendo vigente hasta el 31 de diciembre de 2021. En el caso de que no se hayan podido finalizar los trabajos objeto del Convenio, con anterioridad a la fecha de su vigencia, las partes podrán acordar mediante adenda su prórroga por períodos anuales, hasta un límite máximo de 4 años de acuerdo con el artículo 49 de la Ley 40/2015, de 1 de octubre, del Régimen Jurídico del Sector Público.

Novena. *Extinción del Convenio.*

Este Convenio se extinguirá por el cumplimiento de las actuaciones que constituyen el objeto del Convenio (artículo 51.1 de la Ley 40/2015, de 1 de octubre).

Son causas de extinción del presente Convenio:

- a) El transcurso del plazo de vigencia del Convenio sin haberse acordado la prórroga del mismo el final de plazo de vigencia.
- b) El acuerdo unánime de todos los firmantes
- c) El incumplimiento de las obligaciones y compromisos asumidos por parte de alguno de los firmantes.

En este caso, cualquiera de las partes podrá notificar a la parte incumplidora un requerimiento para que cumpla, en el plazo de un mes o aquel que por la naturaleza de las obligaciones y compromisos sea necesario, un determinado plazo con las obligaciones o compromisos que se consideran incumplidos. Este requerimiento será elevado a la Comisión de Seguimiento.

Si trascurrido el plazo indicado en el requerimiento persistiera el incumplimiento, sin haber llegado a un acuerdo entre las partes para subsanarlo, la parte que lo dirigió notificará a la otra parte firmante y a la Comisión de Seguimiento la concurrencia de la causa de resolución y se entenderá resuelto el Convenio.

- d) Por decisión judicial declaratoria de la nulidad del Convenio.
- e) Por imposibilidad sobrevenida de cumplir sus objetivos, previa comunicación escrita por la parte que corresponda con una antelación mínima de tres meses, sin perjuicio alguno de la conclusión de las actividades en curso.

Por cualquier otra causa distinta de las anteriores prevista en el Convenio o en otras leyes. (artículo 51,2 de la Ley 40/2015, de 1 de octubre).

El incumplimiento de cualquiera de las obligaciones contraídas por el presente Convenio por una de las partes, facultará a la otra para resolverlo, con las consecuencias que legalmente se deriven de dicha resolución y sin perjuicio de los derechos y obligaciones pendientes de las partes.

En el supuesto de resolución del Convenio, y en el caso de existir actuaciones en curso de ejecución, las partes, a propuesta de la Comisión de Seguimiento, podrán acordar la continuación y finalización de las mismas, estableciendo un plazo improrrogable para su finalización, que no podrá ser superior a 3 meses.

La resolución del Convenio no originará ninguna obligación de contraprestación entre las partes, salvo la liquidación de las obligaciones pendientes.

El presente Convenio podrá ser modificado, a propuesta de cualquiera de las partes mediante la suscripción de una adenda al mismo, formalizada antes de la finalización del Convenio.

Décima. *Jurisdicción.*

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

Las cuestiones litigiosas que puedan surgir en la interpretación o incumplimiento de las obligaciones que se deriven del presente Convenio, y que no hayan podido ser dirimidas por la Comisión de Seguimiento creada a tal efecto, se resolverán mediante la jurisdicción contencioso administrativa, en la manera regulada en la Ley 29/98 de la Jurisdicción Contencioso Administrativa.

Y en prueba de conformidad, suscriben el presente Convenio, electrónicamente. – Por la Administración General del Estado, el Presidente del Organismo Autónomo Centro Nacional de Información Geográfica, Lorenzo García Asensio, el 28 de junio de 2021.– Por la Comunidad Autónoma de Catalunya, el Director del Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya, Jaume Massó i Cartagena, el 25 de junio de 2021.

ANEXO I

1. Especificaciones técnicas del Vuelo Fotogramétrico Digital versión 202009

Organismos participantes:

Instituto Geográfico Nacional (IGN) / Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG) (M.º Ttes. Movilidad y Ag. Urbana).

Dirección General del Catastro (M.º Hacienda).

Fondo Español de Garantía Agraria (FEGA) (M.º Agricultura, Pesca y Alimentación).

Equipos Técnicos de las Comunidades Autónomas.

Tamaño de píxel (GSD) : 0.18 m, 0.22 m, 0.35 m.

Descripción de anexo:

Título: Especificaciones Técnicas para el Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA).

Identificador: 201009 Especificaciones Técnicas VUELO PNOA 18-22-35 cm.xlsx

Autor:

Equipo Técnico Nacional.

Equipos Técnicos Autonómicos

Fecha: 09/10/2020.

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) (M.º Transportes, Movilidad y Agenda Urbana).

Dirección General de Catastro (M.º Hacienda).

Tragsatec.

Fondo Español de Garantía Agraria (FEGA) (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación).

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 distintas fases de producción.

Período de validez: 2021 y posterior, hasta su sustitución por una nueva versión.

Apartado	Ítem	Fase / Parámetro	Especificaciones	Detalles
0.		SISTEMA GEODÉSICO Y CARTOGRÁFICO 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	Modelo de geoides. Transformación de altitudes elipsoidales a ortométricas.	Se utilizará el modelo de geoides EGM2008-REDNAP (adaptación del geoides mundial EGM08 a España) suministrado por el Instituto Geográfico Nacional, para la transformación de altitudes elipsoidales a ortométricas.	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 bloque se planificará en el huso en el que esté ubicado mayoritariamente. Los bloques que estén en dos husos, se calcularán en ambos.	
1.		VUELO FOTOGRAMÉTRICO.		
1.1		Cámara fotogramétrica y equipos auxiliares.		
	a	Cámara.	Fotogramétrica digital matricial.	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 multiespectral una resolución al menos 5 veces inferior.	
	c	Campo de visión transversal (FOV: Field of View).	Mayor de 50.º y menor de 80.º sexagesimales.	

Apartado	Ítem	Fase / Parámetro	Especificaciones	Detalles
	d	Calibración de la cámara.	antigüedad \leq 24 meses.	Realizada por el fabricante de la cámara o 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.	Uso 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 de compensación del movimiento.	Será obligatoria la compensación del avance del avión por medio de TDI o FMC.	TDI: Time Delay Integration. 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 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.	Uso obligatorio - Equipo de GNSS doble frecuencia de al menos 1 Hz con capacidad de recepción al menos de constelaciones GPS y GLONASS - 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.
	l	Sistema inercial (IMU/INS).	Uso obligatorio - Frecuencia de registro de datos \geq 200 Hz - Deriva $< 0,1^\circ$ / hora.	
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. La planificación de vuelo se entregará de acuerdo con el modelo de base de datos proporcionado por la Dirección Técnica.
	b	Fechas.	En Península, Baleares, Ceuta y Melilla del 1 de mayo al 30 de septiembre. En Canarias, las que garanticen que la altura del Sol sea $\geq 40^\circ$.	La dirección técnica determinará el rango de fechas óptimas y el de fechas aceptables para cada zona de vuelo en función de las condiciones agroclimáticas y fenológicas de dicha zona.

Apartado	Ítem	Fase / Parámetro	Especificaciones	Detalles
	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: En el vuelo con GSD 0,22 m: 1) El tamaño de píxel medio para toda la pasada será de 0,22 m +/- 10 % 2) No habrá más de un 10 % de fotogramas en cada pasada con píxel medio del fotograma mayor de 0,25 m En el vuelo con GSD 0,18 m: 1) El tamaño de píxel medio para toda la pasada será de 0,18 m como máximo 2) No habrá más de un 10% de fotogramas en cada pasada con píxel medio del fotograma mayor de 0,18 m En el vuelo con GSD 0,35 m: 1) El tamaño de píxel medio para toda la pasada será de 0,35 m como máximo 2) No habrá más de un 10% de fotogramas en cada pasada con píxel medio del fotograma mayor de 0,35 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) Se podrán proponer otras configuraciones de vuelo diferentes a la Dirección Técnica, la cual decidirá si son viables las propuestas realizadas.	No se permitirán discrepancias $> 3^\circ$ entre pasadas consecutivas.
	g	Recubrimiento longitudinal.	60% En zonas de montaña y de costa, y en función del análisis de la Planificación del vuelo, se podrá tomar la decisión de incrementar el recubrimiento longitudinal para evitar zonas sin estereoscopia.	- Variaciones admitidas +/-3%. - En ningún caso quedarán zonas sin recubrir estereoscópicamente.
	h	Recubrimiento transversal.	$\geq 30\%$ calculado individualmente para cada fotograma, con un FOV menor o igual de 65° . Si es mayor, se considerará un FOV de 65° a efectos de recubrimiento transversal 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%.	No se admitirá más de un 5% de fotogramas con recubrimiento transversal inferior al indicado del 30%, descontando los de zonas montañosas que lo justifiquen, y en ningún caso será inferior al 25%.
	i	Longitud máxima de una pasada longitudinal.	Vendrá definida por uno de los siguientes criterios: - Que la longitud no supere la distancia equivalente a 3 hojas MTN50 - Que el tiempo de vuelo de una misma pasada no supere los 20 minutos.	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.

Apartado	Ítem	Fase / Parámetro	Especificaciones	Detalles
	j	Pasadas transversales.	Debido a la obligatoriedad del uso de sistemas IMU / INS, no será necesario realizar pasadas transversales siempre que se utilicen estaciones de referencia a distancias <40 km (<70 km si se emplean soluciones VRS) y que la orientación externa obtenida sea correcta.	En caso necesario, las pasadas transversales se realizarán de acuerdo con las siguientes indicaciones: - Máximo cada 3 hojas del MTN50. - Añadir las necesarias para "cerrar" toda la zona volada. - Una en el límite del bloque de cambio de Huso UTM.
	k	Pasadas interrumpidas.	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.
	l	Pasadas de costa.	En las zonas costeras cuya orientación coincida aproximadamente con la de la dirección de la pasada, se configurará dicha pasada de forma que el porcentaje medio de superficie de agua sea inferior a un 40%.	
	m	Desviaciones de la trayectoria del avión.	< 50 m de la planificada.	En caso de desviaciones superiores a la indicada, se admitirán siempre que cumplan los requerimientos de estas especificaciones.
	n	Desviaciones de la vertical de la cámara.	< 4.º.	grados sexagesimales.
	o	Diferencias de verticalidad entre fotogramas consecutivos.	< 4.º.	grados sexagesimales.
	p	Deriva no compensada.	< 3.º.	grados sexagesimales.
	q	Cambios de rumbo entre fotogramas consecutivos.	< 3.º.	grados sexagesimales.
	r	Delimitación de la zona de trabajo.	<ul style="list-style-type: none"> - La zona de trabajo quedará delimitada por cortes de hojas 1:5.000 procedentes de la división en 8 x 8 de las hojas MTN50 oficiales - Se mantendrá un margen de seguridad de 30% 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. 	<ul style="list-style-type: none"> - La Dirección Técnica facilitará la distribución de hojas basada en el Real Decreto 1071/2007 de 27 de julio. - Se detalla en gráfico que proporcionará la Dirección Técnica.
1.3		Toma de datos GNSS en vuelo.		
	a	Distancia entre receptores.	< 40 km Si la distancia a la estación de referencia en tierra no cumpliera esta condición, se podrá establecer otra estación de referencia realizando una observación estática utilizando como estación de referencia un vértice geodésico REGENTE.	Se permite ampliar la distancia a 70 km mediante el empleo de soluciones VRS.
	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.

Apartado	Ítem	Fase / Parámetro	Especificaciones	Detalles
	c	Precisión de Postproceso de la trayectoria.	RMSE \leq 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.	
	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.º (Balanceo y Cabeceo, Roll and Pitch) y 0,008.º (Guiñada, Yaw), garantizando los siguientes valores RMS: RMSE X, Y, Z: 2 * GSD (vuelo) Libre de Y-Paralajes (< Tamaño del píxel del sensor).	Las alturas calculadas serán elipsoidales.
1.5		Procesado de las imágenes digitales.		
	a	Radiometría.	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 20% y las saturaciones en los extremos del histograma para cada banda inferiores al 0,5%.	- No se requiere la generación de las imágenes TIFF de 8 bits, ni su entrega. A partir de los ficheros brutos generados por la cámara, se utilizará el formato TIFF sin compresión o con compresión sin pérdidas para todos los procesos intermedios, evitando el uso de otros formatos que puedan introducir degradación de las imágenes, debido a "bugs" u otras causas. Si hay dudas sobre este particular, se consultará previamente con la Dirección Técnica.
	b	Aspecto de las imágenes.	Las imágenes deben tener un aspecto visual correcto, sin defectos y fidedigno a los colores naturales de la zona fotografiada. No deben producirse grandes diferencias en la tonalidad de las imágenes dentro de un mismo lote de vuelo, teniendo en cuenta el condicionante de la proximidad de las fechas de vuelo.	

Apartado	Ítem	Fase / Parámetro	Especificaciones	Detalles
	c	Orientación de las imágenes.	<p>Pasadas 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 el formato comprimido (a definir por la Dirección Técnica) será el más próximo al N, debiéndose aplicar un giro de 180.º a las imágenes que no cumplan este requisito. El giro será de 180.º para evitar que aparezcan cuñas blancas en la imagen, que ocurriría si se aplicara el correspondiente a los parámetros de orientación.</p>	
	d	Zonas censuradas por motivos de seguridad militar.	Se aplicará a la zona a censurar una degradación de la imagen mediante un filtro gaussiano o herramienta similar, de forma que no se aprecien los detalles fotografiados. No se enmascarará la zona.	
1.6		Productos para entregar.		
	a	Base de datos de la planificación del vuelo.	Bases de datos según el modelo proporcionado por la Dirección Técnica, con la información correspondiente a líneas de vuelo, fotogramas, coordenadas de puntos principales.	
	b	Gráfico de la planificación del vuelo.	<p>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. 	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.
	c	Base de datos del vuelo realizado.	Base 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.	Se entregará una única base de datos (independientemente de que en la zona volada haya un cambio de huso), que contenga los registros de todos los fotogramas planificados y capturados con sus correspondientes ficheros de imagen, de forma que coincidan el número de registros y el de ficheros.
	d	Gráfico y datos del vuelo realizado.	<p>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. 	
	e	Gráfico de seguimiento del vuelo.	Se entregará obligatoriamente con una periodicidad semanal, un fichero shape que represente la progresión del vuelo realizado.	

Apartado	Ítem	Fase / Parámetro	Especificaciones	Detalles
	f	Ficheros GNSS-IMU del vuelo originales y procesados.	<ul style="list-style-type: none"> - Ficheros RINEX de la estación base de referencia GNSS y del receptor conectado a la cámara, con el registro de eventos correspondiente, fichero de registros IMU y ficheros resultantes del procesado GNSS-IMU. - Ficheros de texto con los registros de la plataforma giroestabilizada. 	<ul style="list-style-type: none"> - 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.
	g	Fotogramas digitales en formato TIFF de 16 bits por banda.	<ul style="list-style-type: none"> - Ficheros de 4 bandas Rojo, Verde, Azul, Infrarrojo cercano, con máxima resolución geométrica, después del "pansharpening" si fuera necesario, en ficheros de 16 bits (unsigned). - Formato TIFF 6 plano (no "Tiled"), sin cabecero GeoTIFF (para evitar discrepancias con el TFW correspondiente), sin que se le haya aplicado ningún tipo de compresión o reducción de profundidad de color en alguna fase del procesado de la imagen. 	<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). - El fichero TIFF no debe proceder de ningún otro formato que haya podido empeorar la calidad de la imagen.
	h	Ficheros TFW de georreferenciación 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 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 el fotocentro al 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 nadiral y el tamaño de píxel.
	i	Fotogramas RGB en formato comprimido georreferenciado de 8 bits por banda.	<p>Se entregará una versión de cada fotograma, a plena resolución, con las 3 bandas RGB, con 8 bits por banda, comprimido con factor de compresión nominal de 1:6, procedente del fichero TIFF RGBI.</p> <p>Estará georreferenciado según un TFW en el que no esté contemplado el ángulo Kappa para evitar la aparición de cuñas blancas en la imagen.</p>	<p>El formato de este fichero lo definirá la Dirección Técnica.</p> <p>El fichero contendrá en la cabecera la información del sistema geodésico de referencia y proyección cartográfica:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Península, Baleares y Norte de África: ETRS89, UTM husos 29, 30 ó 31 (EPSG: 25829, 25830, 25831). - Canarias: REGCAN95, UTM husos 27 ó 28 (EPSG: 4082 ó 4083).
	j	Base de datos de estaciones GNSS utilizadas.	Base de datos Access según el modelo proporcionado por la Dirección Técnica.	
	k	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. <p>- Antes de empezar el vuelo, se podrá requerir la entrega de una copia y se mostrará el original.</p>

Apartado	Ítem	Fase / Parámetro	Especificaciones	Detalles
	l	Calibración del sistema integrado Cámara digital GNSS/ INS.	Ficheros digitales en formato PDF de: <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. 	Con las ofertas técnicas se entregará una copia: <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. 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.
	m	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.	
	n	Informe descriptivo del proceso de vuelo.	Según documento "[versión] Informe descriptivo VUELO" (apartado "VUELO FOTOGRAMÉTRICO").	
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 adapta a los interfaces eSATA de la dirección técnica.
	b	Almacenamiento de los ficheros de proyecto.	La empresa adjudicataria deberá guardar los ficheros del proyecto durante todo el período de garantía, por si fuera necesario rehacer alguna fase de los trabajos.	
	c	Número de copias.	Se entregarán tres juegos de discos, preferentemente de marcas diferentes, de acuerdo con el siguiente detalle: <ul style="list-style-type: none"> - Un juego (una copia) contendrá las imágenes previas a la realización del pansharpning (imágenes pancromáticas y multiespectrales) - Dos juegos (dos copias) que contendrán todos los datos del vuelo, con las imágenes finales una vez hecho el pansharpning. 	
	d	Embalaje de los dispositivos de almacenamiento.	Los dispositivos entregados estarán provistos de un sistema de embalaje y almacenamiento que los proteja de polvo y evite golpes o cualquier otra circunstancia que pueda deteriorarlos.	
	e	Medios y estructura de almacenamiento.	Los productos y documentos serán grabados de acuerdo con la estructura de archivo que aparece en el documento "[versión] Nomenclatura carpetas y ficheros VUELO 18-22-35cm" (Carpetas / Subcarpetas / Ficheros).	
	f	Nomenclatura de ficheros.	Todos los ficheros a entregar deberán cumplir la nomenclatura detallada en el documento "[versión] Nomenclatura carpetas y ficheros VUELO 18-22-35cm".	
2.2		Productos para entregar.		
	a	Listado de los ficheros contenidos en cada medio de almacenamiento.	Fichero.txt generado con "dir /s".	

Apartado	Ítem	Fase / Parámetro	Especificaciones	Detalles
	b	Informe descriptivo del proceso de grabación y archivo.	Según documento "[versión] Informe descriptivo VUELO" (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 para entregar (en cada entrega parcial y en la entrega definitiva).		
	a	Informe descriptivo del proceso de control de calidad.	Según documento "[versión] Informe descriptivo VUELO" (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 de cada bloque con los resultados de los controles geométricos y radiométricos realizados.	<ul style="list-style-type: none"> - Control de calidad de la fecha de vuelo y altura solar de la toma. - Control de calidad del tamaño de píxel (GSD): medio para toda la pasada y de cada fotograma por pasada - Control de calidad del recubrimiento entre fotogramas: longitudinal y transversal. - Control de calidad de la longitud máxima de una pasada y de la solución adoptada para las pasadas interrumpidas. - Control de calidad de verticalidad de la cámara - Desviación de la verticalidad de la cámara - Diferencias de verticalidad entre fotogramas consecutivos - Control de calidad de la deriva. - Control de calidad de la distancia de los centros de proyección a las estaciones de referencia GNSS - Control de calidad de la cobertura de la zona de vuelo. 	En la entrega de la documentación correspondiente a un bloque, se incluirá la correspondiente base de datos de control de calidad descrita en este apartado.
	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 para entregar.		
	a	Cuadro de control de envío de productos.	Según documento "[versión] Informe descriptivo VUELO"	(apartado "ENVÍO DE PRODUCTOS").

ANEXO II

1. Especificaciones técnicas de las ortofotos expeditas de la Costa de Cataluña del año 2020*Introducción*

El Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (en adelante ICGC) ha realizado la ortoimagen color de 10 cm. de resolución de la zona litoral de Catalunya a partir de vuelos fotogramétricos realizados en enero del 2020.

Ámbito del proyecto

La ortoimagen de la costa de Catalunya recubre una franja de aproximadamente 500 m. desde la línea de costa.

*Especificaciones del proyecto*

El flujo seguido para la obtención del producto es:

- 3.1 Realización del vuelo fotogramétrico.
- 3.2 Control de calidad del vuelo y generación de las imágenes aéreas.
- 3.3 Obtención de las orientaciones externas de las imágenes.
- 3.4 Modelo digital de elevaciones.
- 3.5 Generación de las ortofotos.
- 3.6 Control de calidad del producto.

Realización del vuelo fotogramétrico

Las características del vuelo fotogramétrico que se ha utilizado para la generación de la ortoimagen son:

Nombre del vuelo: Costa. Temporal Gloria 2020.
 Fechas de vuelo: 24, 26 y 27 enero, 3 febrero de 2020.
 Recubrimiento longitudinal: 60%.
 Recubrimiento transversal: –
 Pasadas transversales: –
 Total de fotogramas: 1451.
 Avión: Cessna Caravan.
 Cámara: DMC III.
 Distancia focal: 92 mm.
 Resolución (medida de píxel): 3,9 μm .
 MPT (Medida Píxel Terreno): 10 cm., 15 cm.

Control de calidad del vuelo y generación de las imágenes aéreas

Se ha procedido a realizar el control de calidad del vuelo fotogramétrico, tanto desde el punto de vista geométrico como desde el punto de vista radiométrico y visual.

Se han generado las imágenes del vuelo y se ha diseñado un perfil radiométrico de color para cada sesión de vuelo que se ha aplicado a las imágenes aéreas.

Obtención de las orientaciones externas de las imágenes

El objetivo es obtener los parámetros de orientación externa, posición y actitud, de cada una de las imágenes en el momento de la toma fotográfica a partir de una orientación directa.

La orientación directa permite orientar las imágenes a partir de los datos de navegación aérea. Es decir, se obtienen las orientaciones externas a partir de los datos GNSS/INS mediante el cálculo de la trayectoria del avión.

Para realizar el apoyo aéreo cinemático se procesan los datos GNSS/INS registrados por los equipos GNSS y el sistema inercial embarcados en el avión y las anotaciones del tiempo en que se ha tomado cada fotografía, juntamente con datos GNSS recogidos por estaciones de referencia de la red CATNET del ICGC.

Se realiza un procesado absoluto de la trayectoria de toda la misión, donde se incorporan los vectores de excentricidad (*offsets*) obteniendo la trayectoria en el centro de proyección de la cámara: posición (X, Y, Z) y actitud (*roll*, *pitch* y *heading*).

Se interpola la trayectoria al tiempo exacto de la toma de cada fotografía obteniendo la posición y actitud para cada fotografía con una precisión relativa máxima de 10 cm.

Finalmente se obtiene la Orientación Directa (X, Y, Z, *omega*, *phi* y *kappa*) aplicando la matriz de desalineamiento entre el sistema de referencia del IMU y el sistema de referencia de la cámara.

Equipamiento.	Antena GNSS.	Sensor Systems SEN67157596.
	Receptor GNSS.	Novatel OEM638.
	Unidad inercial.	Litef LCI100C.
Observaciones.	Datos GNSS.	10 Hz.
	Datos INS.	500 Hz.
	Datos GPS.	1 s.
Estaciones de referencia.	Red CATNET.	CASE, GARR, MARE, PLAN y REUS.

Precisión relativa.	σX .	5 mm.
	σY .	6 mm.
	σH .	9 mm.
	$\sigma\omega$.	6".
	$\sigma\phi$.	6".
	$\sigma\kappa$.	12".
Sistema referencia planimétrico.	ETRS89/00.	
Sistema referencia altimétrico.	Elipsoidal.	
Proyección cartográfica.	UTM Huso 31.	

Modelo digital de elevaciones (MDE)

El modelo digital de elevaciones permite la corrección de parte de las deformaciones geométricas que presenten los fotogramas aéreos. El MDE aplicado proviene de la Base Topográfica 1:5.000 del ICGC y se ha generado con una estructura de malla.

Tipología: MDE.

Estructura: Malla.

Paso de malla: 5 m.

Origen: Base Topográfica de Catalunya 1:5000.

Generación de las ortofotos

A partir de los fotogramas orientados se han obtenido los fotogramas rectificadas utilizando el MDE. Posteriormente se han calculado las costuras de los fotogramas para generar el mosaico de ortofotos.

Metodología seguida en el producto Ortofoto:

Producto imagen.	Ortofoto.	RGB.
	Canales.	3.
	Resolución.	HR.
	Bits píxel.	8.
	Píxel.	0.10 m.
	Sist. Referencia.	ETRS89/00.
	Proyección.	UTM Huso 31.
	Formato.	GeoTIFF, BigTIFF, LZW, pirámides.
Corrección geométrica.	Interpolación.	Bicúbica.
Corrección radiométrica.	Si.	
Cálculo de costuras.	Metodología.	Voronoi.
	Aplicación.	Feature detection.
Edición manual de artefactos.	No.	
Post-proceso radiométrico.	Acción de mar.	No.
	Expansión histograma.	No.
	Convolución.	No.

Especificaciones de producto Ortofoto:

Nombre del producto: Ortofoto expedita OE_COSTACAT.

Formato ficheros: GeoTIFF, BigTIFF, compresió LZW.

Pirámides: Sí.

Canales: 3.

Bits píxel: 8.

MPT (Medida Píxel Terreno): 10 cm.

Sistema de referencia: ETRS89/00.

Proyección: UTM Huso 31.

Número de ortoimágenes: 3.

Km² imagen generada: 1.500 de imagen, incluyendo tierra emergida y mar.

Control de calidad del producto

Se han aplicado los controles de calidad a la ortoimagen generada desde el punto de vista geométrico y radiométrico teniendo en cuenta que el producto obtenido es una ortoimagen expedita.

Desde el punto de vista geométrico, la corrección manual se limita a los artefactos de mayor tamaño en infraestructuras que impedían una correcta interpretación del terreno. Dada la naturaleza y objetivo de explotación del producto, no se realiza la detección y corrección exhaustiva del resto de artefactos. Des del punto de vista radiométrico se ha comprobado que las diferencias radiométricas entre sesiones no sean apreciables después de aplicar una igualación radiométrica en el momento de la generación de la ortoimagen. Para este producto no se realiza ninguna acción para igualar el mar.

Finalmente se ha comprobado la exactitud posicional, teniendo en cuenta que la métrica proviene de una Orientación Directa, realizando una inspección visual superponiéndolas al mapa topográfico 1:5.000 del ICGC.

Ejemplo ortoimagen expedita de la costa de Catalunya



Entrega

Los ficheros de entrega serán:

Informe	Descripción del proceso y del producto	PDF
Ortofoto ETRS89.	OE_COSTACAT_10C_TramoNN_ET_RGB_MS.tif*	BigTIFF, GeoTIFF. LZW y pirámides.

* Se entregarán tantos ficheros como tramos en que se haya dividido la costa siguiendo un corte irregular que optimiza el tamaño del fichero.

Ejemplo corte de hojas en tramos

