

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DEL CONTRATO “IMÁGENES AÉREAS FOTOGRAMÉTRICAS MULTIVISTA DIGITALES DE LA ZONA CENTRAL DE LA COMUNIDAD DE MADRID PARA REPRESENTACIONES VIRTUALES” Expt.: A/SER-051923/2024

1. OBJETO

Es objeto del presente trabajo es la obtención de un conjunto de imágenes aéreas fotogramétricas multivista (oblicuas y verticales) de alta resolución que cumplan las específicas condiciones de este pliego, con el fin posterior de realizar representaciones virtuales 3D, en determinadas zonas de la Comunidad de Madrid.

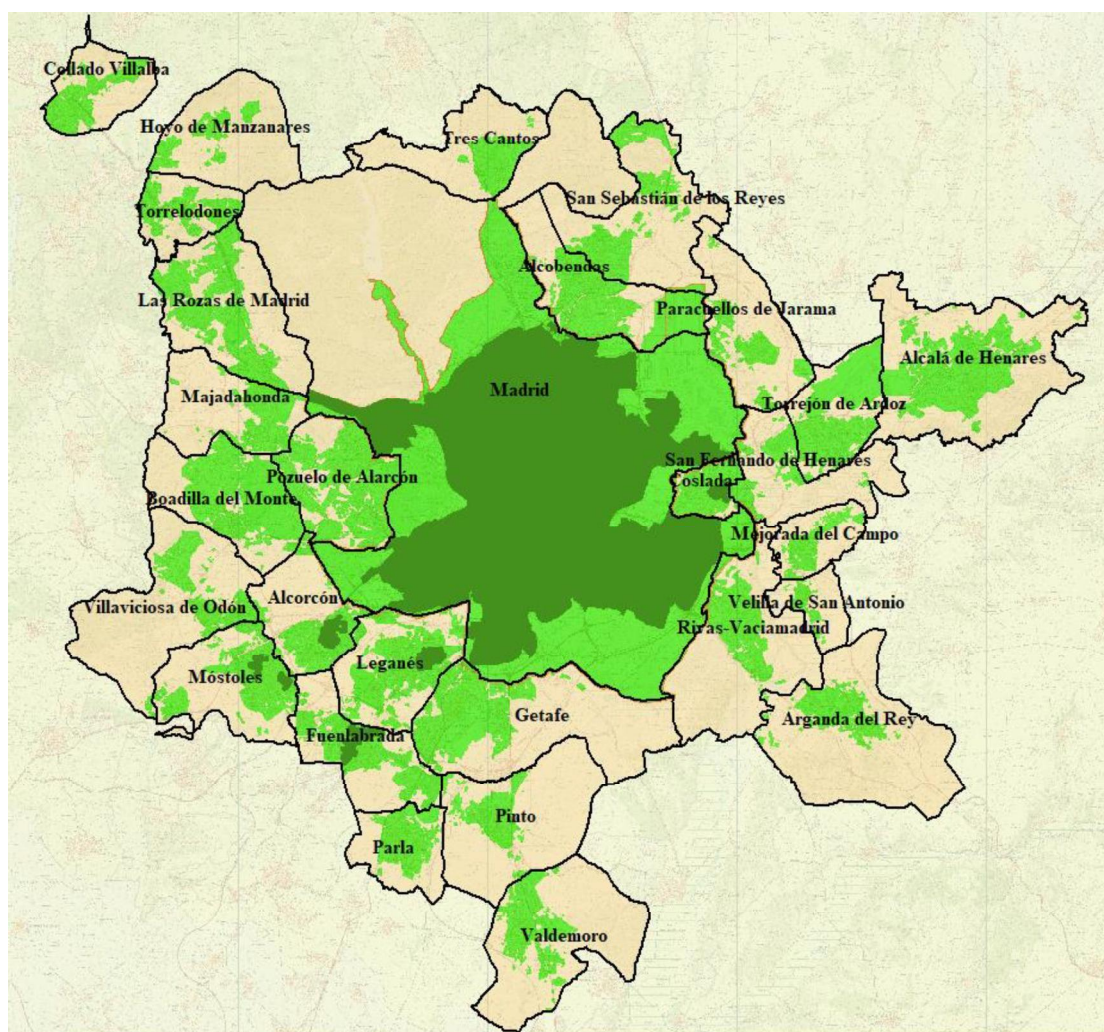
En el presente pliego se determinan las condiciones y especificaciones técnicas para la contratación consistente en la adquisición de imágenes aéreas fotogramétricas digitales multivista de al menos 9 cm por pixel en toma nadiral, con al menos 80% de solape longitudinal y con 60%-80% de solape transversal según las zonas, definiéndose las zonas y fechas de captura en el siguiente apartado. Las condiciones y calidad de las tomas fotográficas será tal que permita la explotación fotogramétrica de dichas imágenes para representaciones virtuales del territorio, sobre todo en zonas urbanas. Disponer de este tipo de vistas permitirá su análisis directo y certificación, y constituye una herramienta imprescindible para la ordenación del territorio, el planeamiento y disciplina urbanísticas, reflejando la realidad del territorio en los años objeto de este contrato. Además, su interés es patente en otros ámbitos como en el de protección civil, tributos, valoraciones inmobiliarias, etc., y formará parte de la base geográfica para generar gemelos digitales.

Para este fin, las imágenes digitales aéreas verticales y oblicuas objeto del presente contrato deberán garantizar su posterior procesamiento fotogramétrico, con la geometría y la radiometría adecuadas y compatibles con las condiciones y precisiones necesarias para generar la aerotriangulación, modelados por estereocorrelación fotogramétrica, escenas 3D y base para sistemas de gemelos digitales, así como ortofotos verdaderas. También deberá informar de las fechas de captura de cada una de las fotografías para satisfacer la demanda de estos fondos documentales por parte de los ciudadanos y, de igual modo, ampliar el catálogo de información geográfica de la Infraestructura de Datos Espaciales de la Comunidad de Madrid (IDEM), con imágenes aéreas de actualización anual a resolución suficiente para la mayoría de usos y explotaciones.

2. ÁMBITO

2.1 Ámbito geográfico

- Año 2025. En 2025 las imágenes verticales y oblicuas entregadas deberán cubrir la superficie de la zonas urbanas, definidas como tales según el INE, de los municipios de Madrid, Collado Villalba, Hoyo de Manzanares, Tres Cantos, San Sebastián de los Reyes, Alcobendas, Torreloñones, Las Rozas de Madrid, Paracuellos del Jarama, Alcalá de Henares, Torrejón de Ardoz, San Fernando de Henares, Coslada, Boadilla del Monte, Pozuelo de Alarcón, Majadahonda, Villaviciosa de Odón, Alcorcón, Leganés, Rivas-Vaciamadrid, Mejorada del Campo, Velilla de San Antonio, Arganda del Rey, Getafe, Fuenlabrada, Móstoles, Parla, Pinto y Valdemoro. La superficie total abarcada es de 815 km² aproximadamente, y se distribuye según la imagen siguiente:



 Zona mínima a cubrir con solape 80/80

 Zona mínima a cubrir con solape 80/60

Imagen 1. Ámbito geográfico y solapes de los fotogramas para cada zona

Para las áreas urbanas con alta densidad de edificación y con edificios altos, (en color verde oscuro en el gráfico anterior) en los núcleos de Madrid, Coslada, Alcorcón, Legales, Móstoles y Fuenlabrada, con unos 268,25 km² extensión, los fotogramas deberán presentar solapes longitudinales y transversales de al menos un 80%. Para la superficie restante, 546,75 km², (en color verde claro en el gráfico anterior) los fotogramas deberán presentar porcentajes de solapes de al menos el 80% longitudinal y de al menos el 60% transversal.

- Año 2026. En 2026 las imágenes verticales y oblicuas entregadas deberán abarcar la superficie de las zonas urbanas definidas como tales según el INE de los mismos municipios que para 2025, excluyendo Madrid, es decir, términos municipales de Collado Villalba, Hoyo de Manzanares, Tres Cantos, San Sebastián de los Reyes, Alcobendas, Torrelodones, Las Rozas de Madrid, Paracuellos del Jarama, Alcalá de Henares, Torrejón de Ardoz, San Fernando de Henares, Coslada, Boadilla del Monte, Pozuelo de Alarcón, Majadahonda, Villaviciosa de Odón, Alcorcón, Leganés, Rivas-VacíaMadrid, Mejorada del Campo, Velilla de San Antonio, Arganda del Rey, Getafe, Fuenlabrada, Móstoles, Parla, Pinto y Valdemoro. La superficie total para el año 2026 será de 374 km² aproximadamente. La superficie para la que se requiere solapes longitudinales y transversales de al menos un 80% es de 8,25 km², y se encuentra en los términos municipales de Coslada, Alcorcón, Legales, Móstoles y Fuenlabrada (en color verde oscuro en el gráfico anterior, excluyendo el término municipal de Madrid); y la superficie para la que se requiere solapes de al menos el 80% longitudinal y al menos 60% transversal, es de 365,75 km² (en color verde claro en el gráfico anterior, excepto la correspondiente al municipio de Madrid).

El ámbito temporal y territorial arriba indicado podrá verse alterado según se indica en el apartado "2.2 Ámbito temporal".

El responsable del contrato por parte de la administración entregará un fichero vectorial georreferenciado con el perímetro de las zonas urbanas indicadas.

El contratista tendrá que tener en cuenta la obligación de censurar los fotogramas de determinadas zonas, que deberán gestionarse y revisarse con las autoridades competentes, generalmente el CECAF o la competente en la instalación.

2.2 Ámbito temporal

2.2.1 En caso de que exista vuelo previo o el contrato se inicie el 1 de agosto

Las imágenes objeto de este contrato podrán haberse obtenido a partir de un vuelo realizado exprofeso o de un vuelo previo ya existente. Se considera vuelo exprofeso a aquel realizado después de la firma de este contrato. Se considerará vuelo previo aquel realizado antes de la firma de este contrato, siempre y cuando cumpla los requisitos que se indican en este pliego y se haya realizado en 2025. En ambos casos, y con el objeto de garantizar que los entregables de este contrato cumplen con las especificaciones requeridas definidas en este pliego, se resumen en el

siguiente apartado los requisitos del equipo fotogramétrico utilizado, de la toma fotogramétrica aérea, de los fotogramas y de los controles de calidad.

El ámbito temporal del contrato relacionado con el tipo de vuelo y su ámbito territorial se relacionan en la siguiente tabla:

Año de las imágenes	Tipo de vuelo	Ámbito territorial
2025	Vuelo previo o Vuelo exprofeso	El marcado en el punto 2.1 para el año 2025
2026	Vuelo exprofeso	El marcado en el punto 2.1 para el año 2026

Tabla 1. Tipos de vuelo y ámbito territorial, imágenes de los años 2025 y 2026

En este caso, las fechas límites serán las siguientes:

- Fechas límites para el vuelo:
 - 2025: hasta el 30 de septiembre de 2025, sin perjuicio de la salvedad establecida en el Anexo I sobre las fechas.
 - 2026: entre el 1 de mayo y el 30 de septiembre de 2026, sin perjuicio de la salvedad establecida en el Anexo I sobre las fechas.
- Fechas límites para la entrega de las imágenes multivista
 - 2025: 8 semanas a contar desde el 30 de septiembre de 2025. En el caso de que el contrato se firme después del 30 de septiembre de 2025 y exista posibilidad de disponer de vuelo para 2025, el plazo de entrega de las imágenes será 8 semanas a contar desde la fecha de firma del contrato.
 - 2026: 8 semanas a contar desde el 30 de septiembre de 2026

Año	2025					2026										
Mes	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Hito	Vuelo exprofeso imágenes 2025 ¹			Entrega imágenes 2025 ²						Vuelo exprofeso imágenes 2026					Entrega imágenes 2026 Fin del contrato	

Tabla 2. Fechas límite del contrato, imágenes de los años 2025 y 2026

Todo ello sin perjuicio de que, en el caso de que el adjudicatario haya ofertado una u otra reducción de plazo, o ambas, quedará vinculado por su oferta, por lo que, en este supuesto, los plazos finales serán los ofertados por el adjudicatario.

La Dirección General de Urbanismo, según las necesidades del momento, decidirá, con la debida antelación (2 meses antes de la finalización del plazo final del contrato), si desea prorrogar el contrato con uno o dos vuelos y qué ámbito territorial cubrirán (siempre circunscribiéndose a uno

¹ Vuelo exprofeso suponiendo el inicio del contrato el 1 de agosto de 2025. En el caso de vuelo previo para las imágenes de 2025, las fechas de captura podrán ser del 1 de mayo de 2025 hasta el 30 de septiembre de 2025

² En el caso de firma del contrato posterior al 30 de septiembre de 2025, la entrega de las imágenes será 8 semanas a contar desde la fecha de firma del contrato.

de los dos mencionados en el apartado 2.1 Ámbito geográfico). Es decir, en caso de prorrogarse, se podrá tramitar o bien una prórroga por el plazo necesario que permita obtener las imágenes multivista de 2027, en cuyo caso podrá ser objeto de una segunda prórroga para obtener las imágenes multivista de 2028, o bien se podrá prorrogar el contrato originario una única vez para obtener las imágenes multivista de 2027 y 2028. Los plazos para la entrega serán los mismos que para el contrato inicial.

2.2.2 En caso de que no exista vuelo previo y el contrato se firme después del 1 de agosto

El contratista, basado en su experiencia ante posibles imprevistos e imponderables para cumplir las fechas límite del vuelo indicados, deberá evaluar previamente si es posible realizar el vuelo, pudiéndose dar estos 2 casos:

A) DE SER POSIBLE LA REALIZACIÓN DEL VUELO EXPROFESO PARA 2025:

En el caso de que el contrato se firme después del 1 de agosto de 2025 pero a juicio de la empresa sea posible realizar un vuelo exprofeso que cumpla los requisitos que se indican en este pliego, el plazo para la realización del vuelo se verá reducido desde el día siguiente a la firma del contrato hasta el 30 de septiembre de 2025, sin perjuicio de la salvedad establecida en el Anexo I sobre las fechas, no variando el plazo establecido para los entregables. El plazo de ejecución del contrato, se reducirá por el tiempo que se haya reducido el plazo del vuelo. Los plazos para las entregas de las imágenes multivista y de las posibles prórrogas, serán los indicados en el apartado 2.2.1, aplicándose las penalizaciones correspondientes en su caso.

B) DE NO SER POSIBLE LA REALIZACIÓN DEL VUELO EXPROFESO PARA 2025:

En el caso de que el contrato no pudiera ser firmado a tiempo de que, a juicio del contratista, pueda realizar un vuelo exprofeso para 2025 y de que no disponga de vuelo previo de características adecuadas a este PPT para dicho año, y dado que las imágenes multivista de 2025 no reunirán las condiciones exigidas en el PPT (fechas de captura, horario y condiciones meteorológicas definidas en el Anexo I) el contrato habrá de suspenderse. Dicha suspensión solo acarreará la indemnización por parte de la Administración del mantenimiento de la garantía. En ese caso, la suspensión temporal total se mantendrá hasta que se vuelvan a reunir de nuevo las citadas condiciones, lo que no ocurrirá hasta 2026, lo que supondrá no sólo un cambio en el ámbito temporal del contrato, pasando de imágenes de 2025 y 2026 a imágenes de 2026 y 2027, sino también los ámbitos territoriales de la siguiente forma:

- Año 2026. Se mantendrá la entrega de las imágenes del año 2026 para el ámbito territorial indicado en el apartado anterior "2.1 Ámbito geográfico"
- Año 2027. Se entregarán las imágenes del año 2027 para el ámbito territorial indicado para el año 2025 en el apartado "2.1 Ámbito geográfico".

Año de las imágenes	Tipo de vuelo	Ámbito territorial
2026	Vuelo exprofeso	El marcado en el punto 2.1 para el año 2026
2027	Vuelo exprofeso	El marcado en el punto 2.1 para el año 2025

Tabla 3. Tipos de vuelo y ámbito territorial en el caso de que el contrato no pudiera ser firmado a tiempo de que el contratista pueda realizar un vuelo exprofeso para 2025 y de que no disponga de vuelo previo para ese año

En este caso, las fechas límites serán las siguientes:

- Fecha para el levantamiento de la suspensión: aquellas en las que se reunirán de nuevo las condiciones para la realización del vuelo de 2026, es decir, entre el 1 de mayo de 2026 y antes del 30 de septiembre de 2026
- Fechas límites para la realización del vuelo:
 - 2026: entre el 1 de mayo y el 30 de septiembre de 2026, sin perjuicio de la salvedad establecida en el Anexo I sobre las fechas, y según fecha de levantamiento de la suspensión
 - 2027: entre el 1 de mayo y el 30 de septiembre de 2027, sin perjuicio de la salvedad establecida en el Anexo I sobre las fechas
- Fechas límites para la entrega de las imágenes multivista:
 - ⊖ 2026: 8 semanas a contar desde el 30 de septiembre de 2026.
 - ⊖ 2027: 16 meses a contar desde la fecha de inicio del contrato

Año	2026								2027											
Mes	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Hito	Levantamiento de la suspensión															Entrega imágenes 2027 ⁴ Fin contrato ⁴				
	Vuelo exprofeso imágenes 2026 ³						Entrega imágenes 2026						Vuelo exprofeso imágenes 2027							

Tabla 4. Fechas límite del contrato, imágenes de los años 2026 y 2027

Todo ello sin perjuicio de que, en el caso de que el adjudicatario haya ofertado una u otra reducción de plazo, o ambas, quedará vinculado por su oferta, por lo que, en este supuesto, los plazos finales serán los ofertados por el adjudicatario.

La Dirección General de Urbanismo, según las necesidades del momento, decidirá, con la debida antelación (2 meses antes de la finalización del plazo final del contrato), si desea prorrogar el contrato con uno o dos vuelos y qué ámbito territorial cubrirán (siempre circunscribiéndose a uno de los dos mencionados en el apartado 2.1 Ámbito geográfico). Es decir, en caso de prorrogarse, se podrá tramitar o bien una prórroga por el plazo necesario que permita obtener las imágenes multivista de 2028, en cuyo caso podrá ser objeto de una segunda prórroga para obtener las imágenes multivista de 2029, o bien se podrá prorrogar el contrato originario una única vez para

³ En función de la fecha del levantamiento de la suspensión

obtener las imágenes multivista de 2028 y 2029. Los plazos para la entrega serán los mismos que para el contrato inicial.

2.2.3 Duración del contrato y sus prórrogas

La duración del contrato incluyendo las posibles prórrogas se ha establecido en 40 meses como máximo. La duración del contrato originario y su fecha de finalización dependerán de la fecha de firma del contrato, de si el vuelo de 2025 ha sido previo o expofeso, si se ha ofertado la reducción del plazo de los entregables o de si el contrato ha tenido o no que suspenderse. Por ello, no resulta posible conocer a priori la fecha de inicio de la posible prórroga, ya que iniciaría al día siguiente de la finalización del originario, ni, por lo tanto, su duración, pues tiene que ser tal que abarque una o dos épocas de vuelo (fechas entre el 1 de mayo y el 30 de septiembre, sin perjuicio de la salvedad establecida en el Anexo I sobre las fechas), según sea objeto de la prórroga obtener las imágenes multivistas de uno o dos años adicionales, siendo, además, imposible conocer o prever las fechas en las que se realizarán los vuelos dentro de dicho intervalo, afectando también a su duración si se ha ofertado la reducción del plazo de los entregables o no.

3. REQUISITOS TÉCNICOS Y ENTREGABLES

A continuación, se describen someramente las diferentes condiciones que deben cumplir las imágenes indicando los **anexos** en los que se detallan las especificaciones técnicas que se deben cumplir en su totalidad para alcanzar el objeto del contrato. En los supuestos no recogidos expresamente en este pliego técnico, será conforme a las especificaciones técnicas, bases de datos e informes del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA) adaptadas a las resoluciones, circunstancias y ámbito territorial objeto del contrato. Las especificaciones generales PNOA se puede encontrar en <http://pnoa.ign.es/pnoa-imagen>.

En caso de que existiese alguna duda de interpretación de alguno de los apartados o anexos, el contratista realizará la consulta correspondiente al responsable del contrato de parte de la Administración.

Para considerar como recibidas las imágenes aéreas fotogramétricas multivista de ambos años obtenidas, ya procedan de un vuelo realizado expofeso o de uno previo, según el caso, éstas deberán cumplir estrictamente todas las especificaciones, todas las condiciones y haberse obtenido cumpliendo todas las características de los procesos a ejecutar detallados en el **Anexo I**. Además, el contratista deberá entregar junto con las imágenes todos los productos y entregables indicados en dicho anexo I y haber declarado como realizados y cumplidos los controles de calidad conforme al **Anexo II**. La entrega de los informes y control de calidad de este anexo II supone una declaración de veracidad y fiabilidad del contenido por parte de la empresa adjudicataria.

En cualquier caso, la empresa que realice el vuelo debe estar aprobada por AESA como Operador de operaciones especializadas con avión o helicóptero según el artículo 5.6 del Reglamento (UE) 965/2012 de la comisión de 5 de octubre. La empresa deberá aportar la correspondiente

declaración responsable presentada ante AESA y figurar en el listado de operadores que han presentado una declaración en AESA

(https://www.seguridadaerea.gob.es/sites/default/files/listado_spo_0.pdf)

o el equivalente en los demás países de la UE.

3.1 Equipo fotogramétrico

Los equipos utilizados para la captura de las imágenes objeto del contrato habrán sido siempre los idóneos para cumplir las condiciones comprendidas en este pliego y sus anexos, y en el momento de la toma estarán escurpulosamente al día las calibraciones indicadas por el fabricante, revisiones y permisos legales de vuelo y operación.

El equipo fotogramétrico utilizado para la obtención de estas imágenes debe estar formado por un sistema fotogramétrico integrado, que garantice la adquisición de una imagen nadiral con resolución de 9 cm por pixel sobre el terreno, junto con otras al menos cuatro imágenes oblicuas de toma simultáneas con la nadiral orientadas norte, sur este y oeste, con una resolución central similar a la nadiral a las altitudes de vuelo del proyecto. El equipo debe constar de un sistema multicámara provisto, como mínimo, de una cámara cenital para imágenes verticales y de cuatro cámaras para las fotografías oblicuas de ángulo cercano a 45° respecto a la nadiral, en el sentido de vuelo y trasera, así como izquierda y derecha del sentido de vuelo, coincidiendo con las 4 orientaciones norte, sur, este y oeste. La focal y campo de visión en las tomas tiene que garantizar una configuración equilibrada entre una buena capacidad estéreo general y un reducido nivel de oclusiones tanto en las vistas nadirales como en las oblicuas, de cara a su uso en salidas de escenarios 3D, además de la ortorrectificación.

Igualmente, el equipo fotogramétrico incluye un equipo GNSS de doble frecuencia sincronizado con las cámaras mediante el registro del número de eventos, y un sistema inercial (INS/IMU), que también vendrán acompañados de sus respectivos certificados de calibración completos.

Las imágenes se entregarán acompañadas del correspondiente certificado de calibración de los equipos de captura, realizada por el fabricante o un centro autorizado, vigente en el momento de la toma fotográfica (máxima antigüedad de 24 meses).

3.2 Requisitos de la toma fotogramétrica aérea.

El vuelo para la captura fotogramétrica de las imágenes aéreas se habrá realizado con la dirección de las pasadas más adecuadas para la optimización del bloque de vuelo, preferentemente Este-Oeste o Norte-Sur, debiendo consultar cualquier otra y aprobarse por la responsable del contrato por parte de la administración, y debiendo presentar continuidad en el bloque de vuelo. Las imágenes deben haberse capturado en 2025 y 2026 según lo indicado en el apartado "2 Ámbito" de este pliego, pudiendo darse los cambios señalados en el apartado "2.2 Ámbito temporal". La toma de las imágenes debe haberse realizado entre el 1 de mayo y el 30 de septiembre, sin

perjuicio de la salvedad establecida en el Anexo I sobre las fechas, para evitar excesivas longitudes de sombras, y obligatoriamente en un horario tal que la altura del Sol sobre el horizonte sea igual o superior a 40 grados sexagesimales. Todas las imágenes tendrán en todo caso un solape entre ellas de al menos 80% en sentido longitudinal; en cuanto al solape transversal debe ser conforme a lo indicado en el apartado "2. Ámbito" de este Pliego. La resolución geométrica de las imágenes será de al menos 9 cm/pixel en la toma vertical, y la toma de las oblicuas será simultánea a 45º respecto a la nadiral con una resolución central similar a la de ésta. La resolución espectral de las verticales presentará 4 bandas (rojo, verde, azul e infrarrojo), y la de imágenes oblicuas será de 3 bandas (rojo, verde y azul).

El procesado radiométrico presentará las imágenes de cada fotograma con un aspecto visual correcto, sin defectos y fidedigno a los colores naturales, sin que se produzcan diferencias de tonalidad.

Además, se determinarán las coordenadas aproximadas de los focos y giros del fotograma mediante el procesado GNSS/INS que facilite la visualización georreferenciada de los fotogramas, su explotación en sistemas de información geográfica y la posterior aerotriangulación, así como la generación de la base de datos asociada a cada fotograma con la posición y fecha.

Se entregarán los ficheros de los productos correspondientes a la toma de imágenes según la estructura de directorios y nomenclatura definida en el proyecto PNOA.

3.3 Fotogramas

Los fotogramas deben satisfacer el uso fotogramétrico con las características exigidas en el anexo I, y en su defecto en las exigidas en el proyecto PNOA10 (Plan Nacional de Ortofotografía Aérea para 10 cm terreno de resolución).

En este sentido, los fotogramas deberán estar georreferenciados y los datos de cada fotograma a los que se refiere el punto 1.6c del Anexo I deberán contener los campos característicos de la base de datos de vuelo real ejecutado tipo PNOA, que, orientativamente, son los siguientes, facilitando el responsable del contrato de parte de la administración los campos definitivos:

Campo	Ejemplo	Contenido
CA	<i>MAD</i>	Comunidad Autónoma
Zona	<i>CM centro</i>	Zona de vuelo
Lote	<i>2025</i>	Año de vuelo, en este caso
Empresa	<i>xxxxxxxxxx</i>	Nombre de la empresa
Cámara	<i>UltraCam_Osprey_4.1</i>	Modelo de la cámara fotogramétrica
N_serie_camara	<i>434592515X413270-fxxx</i>	Número de serie de la cámara / objetivo
Pos_cam	<i>Right</i>	Según corresponda: <i>Nadiral, Forward, Backward, Left o Right</i>
Avión	<i>xxxxxxxxxx</i>	Modelo de avión fotogramétrico
Matrícula	<i>xx-xxxxx</i>	Matrícula de avión
Pasada	<i>9</i>	Número de pasada
Foto	<i>1973</i>	Número de foto
Fotograma_TIFF	<i>h50_0458_fot_009-1973_X</i>	Denominación del fotograma (nomenclatura PNOA)+ según corresponda: "_N", "_F", "_B", "_L" o "_R".
Lat_ETRS89	<i>41,164761190</i>	Coordenada latitud en ETRS89 (grado decima) del punto de disparo
Long_ETRS89	<i>-3,626448480</i>	Coordenada longitud en ETRS89 (grado decima) del punto de disparo
X_ETRS89	<i>447445,997</i>	Coordenada X UTM H30 del punto disparo
Y_ETRS89	<i>4557236,494</i>	Coordenada Y UTM H30 del punto disparo
H_Elip	<i>5028,847</i>	Altura elipsoidal disparo
H_Orto	<i>4975.077</i>	Altura ortométrica disparo
Omega	<i>-0,147492</i>	Angulo orientación Omega del fotograma
Phi	<i>-0,226302</i>	Angulo orientación Phi del fotograma
Kappa	<i>-0,274759</i>	Angulo orientación Kappa del fotograma
TGPS	<i>119438,91358</i>	Tiempo GPS disparo
Huso	<i>30</i>	Huso UTM
Fecha	<i>15/08/2025</i>	Día, mes y año en que se capturó la imagen
Hora	<i>9:10:38</i>	Hora del momento de la captura
H_Sol	<i>41</i>	Altura del Sol (grados) sobre el horizonte en el momento de la captura de la imagen

Y, además, deberá añadir la siguiente información para cada fotograma:

CAMPO:	EJEMPLO	CONTENIDO
Cod_vuelo	(vacío)	Código de vuelo asignado por la Comunidad de Madrid
Nom_vuelo	2025_CP_9cm_O	Nombre de vuelo asignado por la Comunidad de Madrid
MTN	0560	Hojas MTN50 donde se encuentra el fotograma
foto_form	TIF	Formato digital de la imagen
num_columnas	13080	Número de píxeles horizontales de la imagen
num_filas	20010	Número de píxeles verticales de la imagen
epsg	25830	Código EPSG del sistema de coordenadas de los ficheros
Rmse_io	xx	En micras
X TFW	445638.974	Coordenada X del fichero TFW
Y TFW	4541509.092	Coordenada Y del fichero TFW
fotocentro	Sí	Si/NO a la existencia de vectorial de los fotocentros
huella	sí	Si/NO, a la existencia de vectorial de las huellas
observaciones	xxxxxxxxxx	Cualquier incidencia sobre el fotograma: nubes, parcial, no orientado, GSD superior, etc.
Nombre del fichero con ruta_fotograma (REPOSITORIO_CARTOGRAFIA)	\\Alcal016\alcal016\GRP\REPOSITORIO_CARTOGRAFIA\Vuelos\2025_CP_9cm_O\01.VF\01.06_2025_CP_9cm_O_VF_img16_rgb\h50_0458_fot_009-1973.tif	Ruta interna de la Comunidad de Madrid (indicar ruta dentro de la estructura PNOA para el .tiff 16 bit RGBI)

La fecha de vuelo se tomará del día concreto de la toma (día, mes y año), siendo clave este dato.

En caso de que existiese alguna duda de interpretación de alguno de los apartados, se consultará previamente con el responsable del contrato de parte de la Administración.

3.4 Control de Calidad

La empresa adjudicataria deberá entregar un control de calidad continuo de todas las etapas de los procesos seguidos de forma que garantice que los entregables cumplen con las especificaciones del Anexo I, declarando el grado de cumplimiento conforme al Anexo II y atendiendo al menos a lo indicado en el punto 3 del Anexo I. La entrega de esta declaración supone la veracidad y fiabilidad de dicho control por parte de la empresa.

El responsable del contrato por parte de la Administración facilitará los modelos de bases de datos y de informes requeridos relacionados en el Anexo II, que serán tipo PNOA.

4. EQUIPO DE TRABAJO

En la adquisición de las imágenes aéreas fotogramétricas multivista habrán participado, al menos, los siguientes perfiles profesionales:

Función	Titulación	Experiencia
Director del proyecto	Ingeniero Superior en Geodesia y Cartografía o equivalente.	Experiencia mínima de tres años en producción de imágenes aéreas fotogramétricas multivista.
Técnico de planificación y procesamiento de trayectorias	Titulaciones universitarias de ingeniería, arquitectura, licenciatura, diplomatura, titulaciones de al menos 2º ciclo universitario.	Experiencia mínima de dos años en producción de imágenes aéreas fotogramétricas multivista
Procesador de datos especialista	Titulaciones universitarias de ingeniería, arquitectura, licenciatura, diplomatura, titulaciones de al menos 2.º ciclo universitario.	Experiencia mínima de dos años en producción de imágenes aéreas fotogramétricas multivista y de producción de ortofotos, o ambas.
Piloto	En posesión del título y licencia que le acredita como tal, a quien la Empresa ha calificado apto para el desempeño de la función de pilotaje como comandante de aeronave	Experiencia mínima de 2 años en trabajos de producción de imágenes aéreas.
Navegante Operador/a de fotografía aérea	Con conocimientos técnicos y prácticos suficientes para realizar todas o cualquiera de las actividades definidas para este puesto de trabajo según el Convenio colectivo para la industria fotográfica. Deberá poseer los conocimientos suficientes sobre cámaras y empleos de óptica, focales y filtros	Experiencia mínima de 2 años en trabajos de producción de imágenes aéreas multivista.

5. SEGUIMIENTO DE LOS TRABAJOS

La vigilancia y seguimiento del contrato corresponde al responsable del contrato por parte de la Administración. El órgano de contratación ostenta la facultad de inspección de las actividades desarrolladas por el contratista durante la ejecución del contrato en los términos establecidos el artículo 190 de la LCSP.

El ejercicio de esta facultad se extiende a la inspección de las instalaciones, oficinas y demás emplazamientos en los que el contratista desarrolle sus actividades, ya que se considera necesario poder disponer de esta facultad por la posibilidad de tener que comprobar que los medios empleados en el contrato, se corresponden con los que la empresa ha incluido en su propuesta técnica y garantizan el cumplimiento de este PPT.

6. ENTREGA DE RESULTADOS Y PROPIEDAD DE LOS TRABAJOS

Los trabajos de gabinete del servicio se realizarán en las propias dependencias de la empresa adjudicataria, corriendo por cuenta de ella todos los gastos de los soportes necesarios para el

almacenamiento, así como de los gastos logísticos de todas las entregas, y en su caso de recogidas y devoluciones, en condiciones adecuadas, del material resultante de los trabajos, en el punto de la Comunidad de Madrid que señale el responsable del contrato de parte de la Administración, en Madrid capital.

El objeto y documentación del contrato descritos en este pliego y sus derechos de explotación serán propiedad exclusiva de la Comunidad de Madrid, así como la eventual documentación o material entregados por la Comunidad de Madrid a la empresa adjudicataria.

En ambos casos, la empresa no podrá facilitar dicho objeto ni documentación a terceros ni utilizarla para fines propios sin autorización previa por escrito del responsable de parte de la Administración.

En Madrid, a fecha de firma

LA JEFA DE AREA DEL CENTRO REGIONAL DE INFORMACIÓN
CARTOGRÁFICA

Firmado digitalmente por: JUANATEY AGUILERA MARTA
Fecha: 2025.03.24 13:35

EL SUBDIRECTOR GENERAL DE ESTUDIOS TERRITORIALES Y
CARTOGRAFÍA

Firmado digitalmente por: BECERRA GONZÁLEZ JOSÉ MARÍA
Fecha: 2025.03.24 13:58

ANEXO I

Listado de especificaciones técnicas de obligado cumplimiento para las imágenes aéreas
fotogramétricas multivista:

REQUISITOS TÉCNICOS Y ENTREGABLES				
	Fase / Parámetro	Especificaciones	Detalles	
0.	SISTEMA GEODÉSICO DE REFERENCIA Y PROYECCIÓN CARTOGRÁFICA			
	a	Sistema Geodésico de Referencia España Peninsular	ETRS89	ETRS89, basándose exclusivamente en vértices REGENTE de la Red Geodésica Nacional y sus densificaciones o Red Geodésica Nacional de Estaciones de Referencia GNSS (ERGNSS).
	b	Altitudes elipsoidales	únicamente alturas elipsoidales referidas a GRS80 en todos los procesos de cálculo de la fase de vuelo.	
	c	Modelo de geoide. Transformación de altitudes elipsoidales a ortométricas	modelo de geoide EGM2008-REDNAP (adaptación del geoide mundial EGM08 a España) suministrado por el Instituto Geográfico Nacional, para la transformación de altitudes elipsoidales a ortométricas.	https://datos-geodesia.ign.es/geoide/
	d	Proyección cartográfica	UTM	Referido al Huso 30.
	FOTOGRAMAS			
1.1.	Cámara fotogramétrica y equipos auxiliares			
	a	Cámara	Sistema multicámara fotogramétrica digital matricial de última generación, provisto como mínimo, de una cámara cenital para imágenes verticales (nadiral) y de cuatro cámaras para las fotografías oblicuas en los sentidos: dirección de vuelo (anterior), hacia atrás (posterior), izquierda y derecha, permitiendo un ángulo de toma cercano a 45º en el centro de la toma oblicua respecto a la toma nadiral. Debe poder sincronizarse con el equipo de navegación instalado en el avión, y permitir la captura simultanea de todas las cámaras	No cámaras de barrido lineal.
	b	Formato de los fotogramas	La imagen pancromática vertical de dimensiones de al menos 20.000 x 14.000 píxeles. La imagen multiespectral vertical de al menos 12.000 x 8.000 píxeles y la multiespectral oblicua (Bayer Pattern) de al menos 14.000 x 10.000 píxeles .	
	c	Campo de visión transversal (FOV: Field of View)	Mayor de 20º y menor de 60º sexagesimales.	Las focales deben garantizar una configuración equilibrada entre una buena capacidad estéreo general y un reducido nivel de oclusiones tanto en nadirales como en oblicuas, de cara a su uso en salidas 3D también.
	d	Calibración de la cámara	Antigüedad ≤ 24 meses antes de la fecha de vuelo.	- Realizada por el fabricante de la cámara o centro autorizado por el mismo. - Cumplir escrupulosamente las recomendaciones del fabricante de la cámara antes y durante la realización de los trabajos. - Deberá entregar, si los hubiera, los resultados de vuelos de calibración
	e	Control automático de la exposición	obligatorio	
	f	Resolución espectral de los sensores	● Nadirales: 1 banda situada en el pancromático, y al menos 4 bandas situadas en el rojo, verde, azul e infrarrojo cercano (RGBI). ● Oblicuas: Al menos 3 bandas situadas en el rojo, verde y azul (RGB)	
	g	Resolución radiométrica	De al menos 12 bits por banda.	
	h	Sistema de compensación del movimiento	Para la cámara de toma nadiral es obligatoria la compensación del avance del avión por medio de FMC. Se admite la compensación del avance del avión por medio de TDI u otros métodos previa consulta y aceptación por parte de la responsable del contrato por parte de la administración.	FMC: Forward Motion Compensation TDI: Time Delay Integration

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 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 <ul style="list-style-type: none"> • Equipo de GNSS doble frecuencia de al menos 1 Hz con capacidad de recepción al menos de constelaciones GPS, GLONASS y GALILEO • Sincronizado con la cámara mediante el registro de eventos. 	Debe permitir: <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, es necesaria la realización de pasadas transversales de modo que queden garantizadas las precisiones para la fase de aerotriangulación.</p>
l	Sistema inercial (IMU/INS)	Uso obligatorio <ul style="list-style-type: none"> • Frecuencia de registro de datos ≥ 200 Hz. • Deriva $< 0,1^\circ$ / hora. 	En las cámaras matriciales en caso de fallo del sistema inercial durante el vuelo, es necesaria la realización de pasadas transversales de modo que queden garantizadas las precisiones para la fase de aerotriangulación.
1.2.	Cobertura fotográfica		
a	Planificación del vuelo (vuelo exprofeso)	<ul style="list-style-type: none"> • Bloque de vuelo continuo. • La empresa adjudicataria presentará el diseño y bloque del vuelo antes de realizarlo. • Incluir la distribución de las pasadas en el bloque de vuelo que definirá la empresa, debiendo presentarlo junto a la planificación, para su aprobación por el responsable del contrato de parte de la Administración. 	El responsable del contrato de parte de la Administración podrá hacer observaciones a dicho diseño. <p>indicar las estaciones de referencia GNSS a utilizar durante el vuelo.</p> <p>Se entregará de acuerdo con el modelo similar al PNOA de gráfico y base de datos.</p>
b	Fechas	Las imágenes se deberán haber capturado en el año correspondiente, entre el 1 de mayo al 30 de septiembre , para evitar las excesivas sombras. Otras fechas deben ser consultadas y luego aprobadas por el responsable del contrato de parte de la Administración	
c	Horario	Tal que la altura del Sol sobre el horizonte sea ≥ 40 grados sexagesimales . Otros posibles rango de alturas se debe consultarse y aprobarse por el responsable del contrato de parte de la Administración en su caso.	Evitar las horas que propicien reflexiones especulares y "hot spot" en la zona útil de cada fotograma.. <p>Las tomas fotográficas tanto cenitales como oblicuas debe tener la exposición necesaria para el correcto equilibrado cromático y la homogeneidad espectral, estando exentas de sobre o subexposiciones y de reflejos.</p>
d	Condiciones meteorológicas	<ul style="list-style-type: none"> • Tiempo claro. Sin fenómenos atmosféricos que dificulten la visibilidad en el terreno (nubes, niebla, calima, bruma, nieve, zonas inundadas y en general cualquier condición meteorológica adversa). • Evitar vuelos al mediodía en julio y agosto en días de calima. 	

e	Tamaño de píxel y altura de vuelo en la toma fotográfica	altura de vuelo y focales de cada pasada tales que se cumplan simultáneamente estas tres condiciones: 1) El tamaño de píxel medio en la imagen vertical para toda la pasada mejor o igual a 0,09 m +/- 10 % (GSD). 2) No más de un 10% de fotogramas verticales en cada pasada con píxel medio del fotograma mayor de 0,13 m . 3) Las imágenes oblicuas tomadas a un ángulo cercano a 45° en el centro de las tomas respecto a la toma nadiral y de similar resolución que estén en dicho centro y de forma simultánea con la nadiral, y de manera que la vista sea natural (la zona más cercana al punto de captura deberá localizar en la parte inferior de la fotografía)	GSD óptico real (no interpolado ni obtenido por IA) En zonas montañosas con fuertes pendientes o zonas restringidas por altura estos valores podrán ser distintos siempre que el tamaño medio del píxel en los fotogramas verticales para toda la pasada sea <0,13 m. No obstante, deberá consultarse con el responsable por parte de la Administración.
f	Dirección de las pasadas	Dirección Este-Oeste o Norte-Sur según optimización de pasadas, ajuste orográfico y de bloque de vuelo continuo que permita cumplir las especificaciones. Cualquier otra dirección deberá consultarse previamente por parte de la empresa y aprobarse de parte del responsable de la Administración.	No discrepancias > 3° entre pasadas consecutivas en la misma dirección
g	Recubrimiento longitudinal	• De al menos el ≥ 80% • En zonas urbanas o de montaña , y en función del análisis de la configuración del vuelo, el recubrimiento longitudinal teórico será mayor para su cumplimiento, para que sea el ≥80% real .	Tanto en el caso de tomas verticales como oblicuas. Variaciones admitidas +/-3% En ningún caso quedarán zonas sin recubrir estereoscópicamente .
h	Recubrimientos transversales	• El recubrimiento transversal ≥ 60% 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 o urbanas a volar al menos al 60% de solape transversal, si es necesario se aumentará el número de pasadas o se realizarán pasadas intercaladas para su cumplimiento. • El recubrimiento transversal ≥ 80% en las zonas indicadas a tal efecto en el punto "2 Ámbito" de este pliego . Si es necesario, el número de pasadas será mayor o se requerirán pasadas intercaladas para un recubrimiento real ≥ 80%.	Tanto en el caso de tomas verticales como oblicuas. El responsable del contrato de parte de la Administración facilita un fichero vectorial georreferenciado con las zonas a volar al 60% y 80% de solape transversal.
i	Longitud máxima de una pasada longitudinal	Definida por uno de los siguientes criterios: • Que la longitud no supere los 90 km • 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. Vendrá también condicionada por la dilución de la precisión de datos GNSS/INS
j	Pasadas transversales	Debido a la obligatoriedad del uso de sistemas IMU/INS, NO es 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 deben cumplir las siguientes indicaciones: - En los extremos de cada bloque a aerotriangular. Máximo cada 3 hojas del MTN50 oficial. - Añadir las necesarias para "cerrar" toda la zona volada.
k	Pasadas interrumpidas	Conectarse al menos con 4 fotogramas comunes .	Para garantizar al menos 2 pares estereoscópicos comunes . Ambas tomas se deben realizar siempre con la misma cámara.
l	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.
m	Desviaciones de la vertical de la cámara	< 4º grados sexagesimales	
n	Diferencias de verticalidad entre fotogramas consecutivos	< 4º grados sexagesimales	
o	Deriva no compensada	< 3º grados sexagesimales	

	p	Cambios de rumbo entre fotogramas consecutivos	< 3º grados sexagesimales	
	q	Delimitación de la zona de trabajo	Indicada en el punto "2 Ámbito" de este pliego. La longitud y número de pasada deben exceder la zona como sea necesario para la optimización técnica del trazado de las pasadas y bloque de vuelo.	El exceso sobre los límites garantiza que toda la zona quede cubierta por todas y cada una de las tomas posibles de imágenes (al menos nadiral, delante, atrás, izquierda y derecha) con el correspondiente solape, debiendo exponer tantos fotocentros nadirales fuera de la zona como sean necesarios.
1.3.	Toma de datos GNSS			
	a	Distancia entre receptores	<ul style="list-style-type: none"> • < 40 km • Si la distancia a la estación de referencia en tierra no cumpliera esta condición, 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	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar las estaciones de la Red Geodésica de la Comunidad de Madrid integradas en la Red Geodésica Nacional de Estaciones Permanentes de Referencia GNSS del Instituto Geográfico Nacional, así como otras integradas del Instituto Geográfico Nacional. • En caso de falta de disponibilidad, se podrán haber usado otras estaciones que se encuentren próximas (a menos de 40 km) o la empresa se hará cargo de implantar estaciones fijas temporales necesarias en tierra. 	En caso de instalación de una estación temporal de referencia, ésta se enlazará con las redes geodésicas del Instituto Geográfico Nacional ERGNSS o REGENTE.
	c	Precisión de Postproceso de la trayectoria	RMSE(X,Y,Z) ≤ 10 cm	Precisión absoluta aplicable al cálculo de los centros de proyección del vuelo fotogramétrico.
1.4.	Procesado de los datos GNSS e IMU/INS			
	a	Procesado de la trayectoria	Procesar 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 procesamiento absoluto de la trayectoria de toda la misión, asegurar que se cumple con la precisión relativa.	
	b	Precisión de las orientaciones externas	<ul style="list-style-type: none"> • Determinar las orientaciones externas (posición y orientación) de cada imagen a partir del cálculo con filtro Kalman con los siguientes datos: trayectoria (posición y velocidad) obtenida del GNSS, del registro de eventos y de los datos de la orientación obtenidos con el sensor IMU, 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 y la matriz de la instalación de la cámara respecto al sistema IMU • La precisión angular en la determinación de la actitud para vuelos con GNSS/IMU, no debe conducir a errores angulares superiores a 0,005º (Balanceo y Cabeceo) y 0,008º (Guiñada, Yaw), garantizando los siguientes valores RMS: <ul style="list-style-type: none"> • RMSE (X,Y): 1,5 * GSD (vuelo, nadiral). • RMSE (Z): 2 * GSD (vuelo, nadiral). • Libre de Y-Paralajes (< Tamaño del píxel del sensor). 	Las alturas calculadas serán elipsoidales.
1.5.	Procesado de las imágenes digitales			
	a	Radiometría	<ul style="list-style-type: none"> • 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 (medias, desviación estándar, % valor mín. y % valor máx.) se realizará sobre la imagen nadiral reescalada linealmente a 8 bits que mantendrá su aspecto, debiendo ser el número de niveles digitales vacíos inferior al 20% (en el canal de luminosidad) y las saturaciones en los extremos del histograma para cada banda inferiores al 0,5% (en todos los canales). 	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.

	b	Aspecto de las imágenes	<ul style="list-style-type: none"> 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. 	Equilibrado si fuera necesario
	c	Orientación de las imágenes.	<ul style="list-style-type: none"> Los ficheros TIFF de las imágenes nadirales mantendrán la orientación original de la toma fotográfica, debiendo contener los ficheros TFW los parámetros de la orientación del fotograma. 	<p>Las imágenes es formato comprimido estarán generadas de acuerdo con el TFW.</p> <p>Los fotogramas verticales deberán ser aptas para el uso fotogramétrico. En aquellos aspectos no citados expresamente en este anexo, se seguirán las especificaciones técnicas PNOA de resolución similar.</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 a entregar			
	a	Base de datos de la planificación (vuelo expreso)	Bases de datos (.mdb) que incluya, al menos información correspondiente a líneas de vuelo (pasadas), identificación de fotogramas, coordenadas de puntos principales en UTM (y huso) y geográficas, SGR, altura de vuelo sobre terreno, resolución, cámara, etc.	Según modelo del proyecto PNOA.
	b	Gráfico de la planificación (vuelo expreso)	<p>Ficheros shapefile generados a partir de la base de datos de la planificación correspondiente a la zona de vuelo, que contenga, al menos las siguientes capas (ficheros) e información:</p> <ul style="list-style-type: none"> Trazado (eje) de pasadas en dirección y sentido, tamaños pixel, alturas, cantidad de fotogramas, etc. Puntos principales (fotocentros) de las imágenes cenitales, asociados con la información de base de datos de planificación de vuelo. Estaciones de referencia GNSS a utilizar durante el vuelo. Huellas de fotogramas de las imágenes cenitales asociados con la información de la base de datos de planificación devuelo. 	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	<p>Base de datos (.mdb), con la información correspondiente a líneas de vuelo, fotogramas, pasada, coordenadas de los centros de proyección y ángulos de orientación, , nombre del fichero de imagen según PNOA (incluyendo hoja del MTN50, identificación de pasada y fotograma), fecha de toma (día), altura sol, etc.</p> <p>Se entregará en un solo .mdb con todas las vistas (mínimo 5 por disparo).</p>	<p>Según modelo PNOA, que incluirá además los campos según tablas del punto 3.3 de este pliego de prescripciones técnicas.</p> <p>Se entregará una única base de datos, independientemente de que la zona volada se haya realizado en varios vuelos o días, 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.</p>
	d	Gráfico y datos del vuelo realizado	<p>Ficheros shapefile, generados a partir de la base de datos correspondiente a la zona de vuelo realizado, que contenga al menos, las siguientes capas (ficheros) e información:</p> <ul style="list-style-type: none"> Trazado (eje) de pasadas en dirección y sentido, tamaños pixel, alturas, cantidad de fotogramas, etc. Puntos principales (fotocentro), asociados con la misma información de la base de datos del vuelo realizado. Se entregarán un fichero (capa) por cada dirección/sentido de las tomas fotográficas (al menos nadiral, <i>forward</i>, <i>backward</i>, <i>right y left</i>) Estaciones de referencia GNSS utilizadas durante el vuelo. Huellas de fotogramas, asociados con la misma información de la base de datos del vuelo realizado. Se entregarán un fichero (capa) por cada dirección/sentido de tomas fotográficas (al menos nadiral, <i>forward</i>, <i>backward</i>, <i>right y left</i>) 	

e	Gráfico de seguimiento (vuelo exprofeso)	Se informará obligatoriamente con una periodicidad semanal del estado y avance del vuelo y se entregará un fichero vectorial georreferenciado y una imagen jpg que representen la progresión del vuelo realizado, en el que aparecerá al menos los centros de proyección de cada imagen, la fecha de captura de cada uno, las incidencias (meteorología, cancelaciones, etc.) y cualquier otro campo de la información del vuelo que la empresa o el Responsable del contrato de parte de la Administración considere de interés o a destacar.	
f	Ficheros GNSS-IMU del vuelo originales y procesados (POS)	<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. 	<p>Sincronizados los tiempos de observación, con intervalo máximo de 1 segundo.</p> <p>Se indicarán las estaciones de referencia que se han utilizado en cada día de cálculo.</p>
g	Fotogramas RGBI digitales en formato TIFF	<p>Lote 1) Lote de imágenes nadirales: Ficheros de 4 bandas Rojo, Verde, Azul, Infrarrojo cercano, con máxima resolución geométrica, después del "pansharpening" (pancromático y multiespectral) si fuera necesario, en ficheros de 16 bits por banda unsigned. Lote de imágenes oblicuas: Ficheros a 3 bandas: Rojo, Verde y Azul, con máxima resolución geométrica, en ficheros de 8 bits por banda (Bayer Pattern)</p>	<p>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.</p> <p>El fichero TIFF no debe proceder de ningún otro formato que haya podido empeorar la calidad de la imagen.</p>
h	Ficheros TFW de georreferenciación aproximada de cada fotograma digital.	<ul style="list-style-type: none"> • Para cada fichero de imagen, se calculará un fichero TFW de georreferenciación aproximada del mismo, basándose en los datos GNSS/IMU de vuelo (ETRS89). • La georreferenciación se realizará en proyección UTM huso 30. • El fichero TFW contendrá los parámetros de orientación de la imagen para visualizarla con su orientación correcta. • Las coordenadas corresponderán al centro del píxel NW. 	<p>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.</p> <p>En caso de incidencias de vuelo o salto brusco de altura, el tamaño del píxel de cada imagen será el promedio del tamaño del píxel de toda la pasada.</p>
i	Fotogramas RGB en formato comprimido georreferenciado de 8 bits por banda	<p>Se entregará una versión en ficheros comprimidos de cada fotograma (nadiral y oblicuo), a plena resolución, con las 3 bandas RGB, con 8 bits por banda procedente de los ficheros TIFF anteriores.</p> <p>Estará georreferenciado en cabecera partiendo de un TFW en el que esté contemplado el ángulo Kappa.</p>	<p>El formato de este fichero será COG (Cloud Optimized GeoTIFF) con factor de compresión 6.</p> <p>El fichero contendrá en la cabecera la información del sistema geodésico de referencia y proyección cartográfica ETRS89, UTM huso 30 (EPSG 25830).</p>
j	Base de datos de estaciones GNSS utilizadas	Base de datos (.mdb).	Según modelo del proyecto PNOA.
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. 	Se entregará copia también con la oferta técnica.
l	Calibración del sistema integrado Cámara digital GNSS/ INS empleados	<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. 	Se entregará copia también con la oferta técnica.
m	Vectores de excentricidad	Ficheros digitales en formato PDF: 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	Informe pormenorizado que detalle el proceso seguido.	Según modelo PNOA, Anexo II "Vuelo Fotogramétrico oblicuo"
2	GRABACIÓN Y ARCHIVO 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 podrá comprobar que el modelo de los discos duros SATA es adecuado para su lectura en los sistemas del responsable del contrato de parte de la Administración.
	b	Almacenamiento de los ficheros de proyecto	La empresa adjudicataria deberá guardar los ficheros del proyecto durante todo el período de garantía obligatorio, por si fuera necesario rehacer alguna fase de los trabajos.	
	c	Número de copias	Se entregarán dos copias con todos los productos en discos SATA distintos preferentemente de marcas diferentes, con todos los entregables y formatos solicitados. • Se añadirá otra tercera copia solo de los productos referidos al municipio de Madrid	
	d	Embalaje de los dispositivos de almacenamiento	Los discos, material o 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	Estructura de almacenamiento y nomenclatura de ficheros	Los productos y documentos serán grabados de acuerdo con la estructura de archivos y nomenclatura de ficheros utilizada en el proyecto PNOA.	https://pnoa.ign.es/web/portal/pnoa-imagen/especificaciones-tecnicas
2.2	Productos a entregar			
	a	Discos	Los discos SATA referidos en el punto 2.1 de este anexo	
	b	Listado de los ficheros contenidos en cada medio de almacenamiento	Debe contener detalle de carpetas, subcarpetas y ficheros.	Mediante comando MS-DOS: dir /s > [nombre de fichero].txt o cualquier otro procedimiento que arroje resultados similares.
	d	Informe descriptivo del proceso de grabación y archivo	Informe pormenorizado que detalle el proceso seguido.	Según modelo PNOA. Anexo II "Grabación VFo"
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 , debiendo realizar un control de calidad que consiga estos objetivos . • En este control se declarará expresa y adecuadamente el grado de cumplimiento de los mismos, según modelo PNOA.	Se indicarán las incidencias en su caso.
	b	Control visual.	Valoración de incidencias, censuras y conclusiones del control.	
3.2	Productos a entregar			
	a	Informe descriptivo del resultado del control de calidad.	Informe pormenorizado que detalle el cumplimiento en el proceso seguido en el control de calidad 3.1a	Según modelo PNOA, Anexo II "Control de Calidad VFo"
	b	Informe resultados de los controles visuales realizados.	Incluyendo los fotogramas con incidencias y detallando la incidencia (nubes, sombras, etc.). 3.1b	
	c	Base de datos con los resultados de los controles geométricos y controles radiométricos realizados.	Incluiría información sobre: • 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. • Control radiométrico	Si hubiera varios bloques, se incluirá para cada uno la correspondiente base de datos de control de calidad descrita en este apartado. Se debe incluir la descripción de los campos (fields_descriptions).

	d	Fichero shapefile con los resultados de los controles de calidad geométricos realizados.	Será generado a partir de la base de datos anterior.	
	e	Informe resumen del control de calidad	Descripción de los controles geométricos, radiométricos y visuales realizadas, así como conclusiones sobre los resultados y adecuación del vuelo para la generación de ortofoto.	Formato pdf
4		ENVÍO DE PRODUCTOS		
4.1		Productos a entregar		
	a	Cuadro de control de envío de productos	Listado y control de productos entregados.	Según modelo PNOA, Anexo II "Envío de Productos VF"

ANEXO II

Formularios de informes descriptivos de los procesos y de Control de Calidad

Este anexo se pone a disposición de los licitadores en fichero llamado
25112024_ANEXO_2_Informes_iVFo9_25.xlsx

VERSIÓN	iVf09/25	Informes descriptivos para VUELO fotogramétrico oblicuo (vfo)	
Fichero	25112024_Informes_iVf09/24.xls		
Fecha	nov-24		
Descripción	Informes descriptivos del vuelo y de su Control de Calidad a rellenar por las empresas contratistas en la realización de los trabajos. Los informes descriptivos de cada fase los rellenarán las personas que realizan directamente la producción de esa fase.	<p>la autenticidad de este documento se puede comprobar en https://gestion.comunidad.madrid/csv mediante el siguiente código seguro de verificación:</p>	
Objetivo/ destinatarios	a) Concimiento del proceso y calidad de los datos, para la correcta utilización de los mismos. b) Gestión a nivel AGE y Comunidades Autónomas, para la trazabilidad de los datos generados, para su control y revisión.		
Adaptación	Modificado para adaptación a la Comunidad de Madrid por el CRIC.		Cod: jrb116
Linaje/autoría:	Adaptación y modificación de Informes procedente originalmente del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA) del IGN a octubre 2023.	<p><i>-Instituto Geográfico Nacional (IGN) / O.A. Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG) (Mº Transportes, Movilidad y Agenda Urbana).</i> Instituciones colaboradoras del origen: <i>-Equipos Técnicos de las Comunidades Autónomas (CCAA)</i> <i>-Dirección General de Catastro (Mº Economía y Hacienda).</i> <i>-Tragsatec.</i> <i>-Fondo Español de Garantía Agraria (FEGA).</i> <i>-Dirección General de la Biodiversidad (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente).</i> <i>-Dirección General del Agua (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente).</i></p>	
Último PPT CM donde se incluyó.	Contrato de la Comunidad de Madrid vuelo + Ortos del 2024 con prólogo a 2025. ASER XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX		

Objeto último PPT	Vuelo oblicuo 9 cm/pixel 2025, con entrega de estructura PNOA y Controles de Calidad	
Difusión	a) Técnicos Internos al CRIC, para revisión b) Empresas Licitadoras a contratos, como anexo. c) Usuarios específicos y expertos que lo soliciten expresamente.	
Documentos relacionados	-Especificaciones generales PNOA a 2023 publicados en la web de IGN. - PPT vuelo de oblicuas 5 cm del Campo de Cartagena (IGN-Tragsa) - Informes y Control de Calidad generales PNOA a 2023. -Especificación CM eVF22/204 de la Comunidad de Madrid, a los que refiere estos informes. (06112023_Anexo_EspecificacionesTécnicasVUELO_eVF22-24.xlsx) - Informes_iOF22/24 (07112023 Informes_iOF25_24.xlsx)	
Validad	2025 y posterior, hasta su sustitución por una nueva versión	
ESTADO:	Final	25112024

La autenticidad de este documento se puede comprobar en <https://gestion.mcmadrid.gob.es/gestion/verificacion/> mediante el siguiente código seguro de verificación:

INFORME DEL VUELO FOTOGRAMÉTRICO MULTIVISTA		Rellenar en esta columna y en las siguientes los datos que se piden
Datos de las empresas		
Empresas que realizan cada uno de los procesos de esta fase: planificación, vuelo, toma y procesado de datos, procesado de imágenes, etc.	<ul style="list-style-type: none"> - Nombre de la empresa - Teléfono - E-mail 	
Cámara fotogramétrica y equipos auxiliares		
Cámara multivista	<ul style="list-style-type: none"> - Marca y modelo - Número de serie 	
Formato de los fotogramas	<ul style="list-style-type: none"> - Dimensiones de las imágenes (columnas y filas) 	
Campo de visión de la toma fotográfica	<ul style="list-style-type: none"> - Campo de visión transversal de la toma fotográfica (FOV) - Campo de visión longitudinal de la toma fotográfica (FOV) 	
Calibración de la cámara	<ul style="list-style-type: none"> - Fecha del certificado de calibración de la cámara 	
Control automático de la exposición	<ul style="list-style-type: none"> - Sistema de control automático de la exposición 	
Sistema FMC (FMC: Forward Motion Compensation)	<ul style="list-style-type: none"> - Sistema de compensación por el movimiento 	

La autenticidad de este documento se puede comprobar en
<https://gestion.comunidadmadrid/csv>
mediante el siguiente código seguro de verificación

INFORME DEL VUELO FOTOGRAMÉTRICO MULTIVISTA		Rellenar en esta columna y en las siguientes los datos que se piden
Plataforma giroestabilizada automática	<ul style="list-style-type: none"> - Marca y modelo - Número de serie 	<p>La autenticidad de este documento se puede comprobar en https://gestion.mcmadrid.es mediante el siguiente código seguro de verificación:</p>
Ventana fotogramétrica	<ul style="list-style-type: none"> - Características 	
Sistema de navegación basado en GNSS	<p>Equipo GNSS a bordo del avión:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Marca y modelo - Número de serie - Frecuencia de registro de datos empleada 	
Sistema inercial (IMU/INS)	<p>Sistema IMU/INS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Marca y modelo - Número de serie - Frecuencia de registro de datos empleada 	
Vuelo y cobertura fotográfica		
Planificación del vuelo	<ul style="list-style-type: none"> - Medios técnicos empleados: hardware, software, marca, modelo, versión - MDE utilizado: procedencia, paso de malla 	

INFORME DEL VUELO FOTOGRAMÉTRICO MULTIVISTA		Rellenar en esta columna y en las siguientes los datos que se piden
Fechas	<ul style="list-style-type: none"> - Fecha de inicio de los trabajos de vuelo - Fecha de finalización de los trabajos de vuelo 	<p>La autenticidad de este documento se puede comprobar en https://gestion.madrid.gob.es/gestion/comunidad.madrid/csv mediante el siguiente código seguro de verificación:</p>
Condiciones meteorológicas	<ul style="list-style-type: none"> - Incidencias meteorológicas aparecidas en el desarrollo de los trabajos 	
Descripción de las tomas multivista y resolución	<ul style="list-style-type: none"> - Descripción de cada una de las vistas - Ángulos de las vistas respecto a la vertical - Resolución espacial de cada vista 	
Altura de vuelo	<ul style="list-style-type: none"> - Alturas sobre el terreno mínima, máxima y promedio desarrollada por el avión en el momento de la captura fotográfica 	
Recubrimiento longitudinal y transversal	<ul style="list-style-type: none"> - Variación de los recubrimientos nominales por razones orográficas o de otro tipo - Otras incidencias 	
Número de pasadas por hoja MTN25 (PNOA25) o MTN50 (PNOA50)	<ul style="list-style-type: none"> - Variación del número de pasadas por razones orográficas o de otro tipo - Otras incidencias (pasadas interrumpidas, variaciones en la orientación,...) 	

INFORME DEL VUELO FOTOGRAMÉTRICO MULTIVISTA		Rellenar en esta columna y en las siguientes los datos que se piden
Superficie de agua en cada fotograma	- Casos en los que ha sido necesario realizar pasadas exteriores a la línea de costa	La autenticidad de este documento se puede comprobar en https://gestion.madrid.gob.es/gestion/comunidad.madrid/esv mediante el siguiente código seguro de verificación:
Longitud máxima de una pasada longitudinal	- Incidencias durante del vuelo que hayan podido afectar a la toma fotográfica- Diferencias entre el vuelo planificado y el realizado	
Pasadas interrumpidas		
Desviaciones de la trayectoria del avión		
Desviaciones de la vertical de la cámara		
Diferencias de verticalidad entre fotogramas consecutivos		
Deriva no compensada		
Cambios de rumbo entre fotogramas consecutivos		
Toma de datos GNSS en vuelo		
Distancia entre receptores	- Distancia máxima del avión a la estación de referencia	
Estaciones de referencia	- Estaciones de referencia utilizadas - Equipos GNSS en tierra: marca, modelo, frecuencia de registro de datos utilizada	
Precisión de Postproceso de la trayectoria	- Precisión de Postproceso de la trayectoria obtenida	

La autenticidad de este documento se puede comprobar en <https://gestion.comunidad.madrid/csv> mediante el siguiente código seguro de verificación:

INFORME DE GRABACIÓN Y ARCHIVO DE PRODUCTOS VUELO MULTIVISTA		Rellenar en esta columna y en las siguientes los datos que se piden
Ejecución de los trabajos		
Empresa que realiza el trabajo de esta fase	<ul style="list-style-type: none"> - Teléfono - E-mail de contacto 	
Grabación y entrega de productos y documentos	<ul style="list-style-type: none"> - Metodología utilizada en el proceso de grabación y entrega de los productos (discos SATA, FTP), tanto en la entrega definitiva como en las entregas parciales 	
Discos SATA	<ul style="list-style-type: none"> - Marcas y modelos de los discos utilizados 	
Observaciones		
Observaciones	<ul style="list-style-type: none"> - Comentarios sobre aspectos relevantes que no hayan sido tratados en los apartados anteriores 	

La autenticidad de este documento se puede comprobar en
<https://gestion.madrid.gob.es/gestion/comunidad.madrid/csv>
mediante el siguiente código seguro de verificación:

INFORME DESCRIPTIVO DEL CONTROL DE CALIDAD VUELO MULTIVISTA

Rellenar las casillas amarillas

Rellenar las casillas amarillas

ACTIVIDAD	ENTIDAD A CONTROLAR	PARÁMETRO DE CONTROL	MÉTODO DE COMPROBACIÓN (análisis, test de control, ...)	ALCANCE (% revisado del trabajo)	TOLERANCIA	NIVEL DE ACEPTACIÓN	DOCUMENTACIÓN NECESARIA (1)	CONTROL (CUMPLE / NO CUMPLE)	OBSERVACIONES (Incidencias, documentos relacionados, etc.)
Vuelo fotogramétrico multivista digital Con GNSS diferencial e INS	Metodología y medios técnicos (Cámara y equipos auxiliares, software de navegación y postproceso, receptores GNSS asociados a la cámara y estación de referencia,etc.)	Cámara, formato de los fotogramas, resolución espectral del sensor, resolución radiométrica, antigüedad del certificado de calibración. Características de los receptores GNSS asociados a la cámara de vuelo y el de la estación de referencia			Dimensiones imagen radiométrica vertical: al menos 20.000x14.000 píxeles, y su imagen multispectral (4 bandas: azul, verde, rojo, infrarrojo cercano) al menos 12.000 x 8.000 píxeles. La imagen multispectral oblicua de al menos 14.000 x 10.000 píxeles. Al menos 12 bits por banda. Antigüedad del certificado ≤ 24 meses antes de la fecha de vuelo	100%	Documentación técnica con los medios ofertados Certificados de calibración de las cámaras Documentación de los sistemas IMU/INS Informe descriptivo del vuelo		
	Planificación del vuelo Cobertura estereoscópica del ámbito de trabajo	Escalas/resolución, recubrimientos longitudinal y transversal			- Altura de vuelo de cada pasada tal que se cumpla simultáneamente: 1) El tamaño de pixel medio para toda la pasada será de $GSD_{VF} = 9\text{ cm} \pm 10\%$ en nadiral. 2) No habrá mas de un 10 % de fotogramas en cada pasada con pixel medio del fotograma mayor de $GSD_{VF_max} = 13\text{ cm}$ - Recubrimiento Longitudinal al menos el 80% $\pm 3\%$ - Recubrimiento Transversal general al menos 60% en toda la zona, excepto en las zonas indicadas en el punto 2 del PPT que será de al menos el 80%. - Dirección de las Pasadas: Este-Oeste o Norte-Sur - Longitud máxima de la pasada: 90 km	95%	Tabla de planificación del vuelo con identificador de foto, X, Y, Z		
		Cobertura estereoscópica			Garantice el recubrimiento estereoscópico con los solapes y todas vistas indicados al menos en todo el bloque único de vuelo según el punto 2 del PPT.	100%			
	Vuelo ejecutado Derivas	Escalas/resoluciones, recubrimientos longitudinal y transversal			Altura de vuelo de cada pasada tal que se cumpla simultáneamente: 1) El tamaño de pixel medio para toda la pasada será de $GSD_{VF} = 9\text{ cm} \pm 10\%$ en nadiral. 2) No habrá mas de un 10 % de fotogramas en cada pasada con pixel medio del fotograma mayor de $GSD_{VF_max} = 13\text{ cm}$	95%	Memoria y base de datos del vuelo Ficheros digitales del vuelo		
		Diferencias entre coordenadas de vuelo y planificadas			- Recubrimiento Longitudinal al menos el 80% $\pm 3\%$ - Recubrimiento Transversal general al menos 60% en toda la zona, excepto en las zonas indicadas en el punto 2 del PPT que será de al menos el 80%. - Dirección de las Pasadas: Este-Oeste o Norte-Sur - Longitud máxima de la pasada: 90 km				
		Cobertura estereoscópica			Garantice el recubrimiento estereoscópico con los solapes y todas vistas indicados de todo el bloque único de vuelo (Comunidad de Madrid).	100%			

ACTIVIDAD	ENTIDAD A CONTROLAR	PARÁMETRO DE CONTROL	MÉTODO DE COMPROBACIÓN (análisis, test de control, ...)	ALCANCE (% revisado del trabajo)	TOLERANCIA	NIVEL DE ACEPTACIÓN	DOCUMENTACIÓN NECESARIA (1)	CONTROL (CUMPLE / NO CUMPLE)	OBSERVACIONES (Incidencias, documentos relacionados, etc.)
		Inclinación Solar Fechas y horas de vuelo			- Altura solar ≥40 grados sexagesimales. - Fechas de vuelo: del 1 de mayo al 30 de septiembre	95%			
		Incidencias en el vuelo			- No debe existir fenómenos atmosféricos que dificulten la visibilidad del terreno (nubes,humos,etc.)				
	Precisión de postproceso de los centros de proyección de cada fotograma	Distancia entre Receptores			< 40 Km.	95% de la muestra	Ficheros de observaciones GNSS en formato RINEX del receptor asociado a la cámara y de la estación de referencia Base de datos del vuelo con registro de eventos		
		RMSE del postproceso de los centros de proyección			RMSE ≤ 10 cm (X,Y,Z)				
	Precisión de las orientaciones externas	RMSE de la orientación de las imágenes mediante la comprobación de puntos de chequeo			- RMSE X,Y: ≤ 1,5 x GSD _{vf} RMSE Z: ≤ 2 x GSD _{vf} . Libre de Y-Parallax (< Tamaño del pixel del sensor) - 0,005° en balanceo y balanceo. 0,008° en guiñada y yaw	95% de la muestra	Base de datos del vuelo con los parámetros de orientación Certificado de calibración de la cámara		
	Fotografías digitales:	Resolución Radiométrica Formato imágenes			- Nadirales: TIFF + TFW 8 bits por banda, RGBI. TIFF 6 plano. Oblicuos: TIFF+TFW 8 bits por banda, RGB. - Cloud Optimized GeoTIFF (COG) 8 bit por banda RGB (nadirales y oblicuos). Factor 6	100%	Fotografías digitales		
	Radiometría de las fotografías digitales	Medias, desviación estándar, % valor min., % valor máx.			En las imágenes uso efectivo de todos los bits según resolución. Se evitará la aparición de niveles digitales vacíos en el caso de la imagen de 8 bits. En las imágenes una saturación interior a 0,5% para cada banda en los extremos del histograma en todos los canales	95%	Fotografías aéreas en formato digital		
	Fotografías digitales:	Orientación			Formato TIFF Orientación de la imagen en el TFW. Mantener orientación original para visualizarla con su orientación correcta. Coordenadas al centro del pixel NW Formato COG comprimido Orientación de la imagen desde un TFW sin Kappa. Orientación nominal de la imagen al Norte (0°, 180°): Vuelo E-W Orientación nominal de la imagen al Norte (90°, 270°): Vuelo N-S	100%	Fotografías digitales		
Grabación y archivo de productos	Ficheros y documentos aportados	Existencia de todos los productos exigidos Número de copias de cada uno Medios de almacenamiento Formatos adecuados Nomenclatura y organización en directorios			Según especificaciones del pliego de prescripciones técnicas	100%	Medios digitales entregados		

(1) Formatos PNOA
GSD_{vf} Tamaño medio del píxel en el terreno de las imágenes de vuelo
RMSE Error Medio Cuadrático

INFORME DE ENVIO DE ENTREGABLES VUELO MULTIVISTA **Rellenar los campos amarillos**

Empresa :

**Com. Autón. /
Zona :**

Bloque :

**Fecha de
envío :**

Año de vuelo :

Lote :

La autenticidad de este documento se puede comprobar en
<https://gestion.mcmadrid.es/gestion/comunidad/madrid/csv>
mediante el siguiente código seguro de verificación:

Fase			Producto				Fecha de envío	Id. del medio de almacenamiento	Nº de entrega (1)	Sustituye a la entrega de fecha:	Observaciones
Número	Código	Nombre	Número	Código	Apartado Espec.Téc.	Nombre					
1	VF	Vuelo Fotogramétrico	1.01	VF_bdat_plan	1.6.a	Base de datos del vuelo planificado					
			1.02	VF_graf_plan	1.6.a	Gráfico del vuelo planificado					
			1.03	VF_bdat_real	1.6.b	Base de datos del vuelo realizado					
			1.04	VF_graf_real	1.6.b	Graficos del vuelo realizado					

Fase			Producto				Fecha de envío	Id. del medio de almacenamiento	Nº de entrega (1)	Sustituye a la entrega de fecha:	Observaciones
Número	Código	Nombre	Número	Código	Apartado Espec.Téc.	Nombre					
			1.05	VF_gnss-imu	1.6.d	Ficheros GNSS/IMU del vuelo					
			1.06	VF_img16	1.6.e	Fotogramas digitales RGBI TIFF (16 bits)					
			1.07	VF_tfw-etr	1.6.f	TFW de cada fotograma digital					
			1.08	VF_img8c	1.6.g	Fotogramas RGB en formato comprimido a determinar por la Dirección Técnica georreferenciado (8 bits)					
			1.09	VF_bdat_GNSS	1.6.h	Base de datos de estaciones GNSS utilizadas					
			1.10	VF_cal-cam	1.6.i	Certificado de calibración de cámaras y objetivos empleados					

La autenticidad de este documento se puede comprobar en <https://gestion.madrid.gob.es/verificacion/> mediante el siguiente código seguro de verificación:

Fase			Producto				Fecha de envío	Id. del medio de almacenamiento	Nº de entrega (1)	Sustituye a la entrega de fecha:	Observaciones
Número	Código	Nombre	Número	Código	Apartado Espec. Téc.	Nombre					
			1.11	VF_cal-sis	1.6.j	Calibración del sistema integrado Cámara digital GNSS/ INS					
			1.12	VF_vect	1.6.k	Vectores de excentricidad					
			1.13	VF_inf	1.6.l	Informe descriptivo del proceso de vuelo fotogramétrico					
2	GR	Grabación y archivo de productos	2.01	GR_list	2.2.a	Listado de ficheros contenidos en cada medio de almacenamiento					
			2.02	GR_inf	2.2.b	Informe descriptivo de archivo					
3	CC	Control de calidad	3.01	CC_inf	3.2.a	Informe descriptivo del control de calidad					

Fase			Producto				Fecha de envío	Id. del medio de almacenamiento	Nº de entrega (1)	Sustituye a la entrega de fecha:	Observaciones
Número	Código	Nombre	Número	Código	Apartado Espec.Téc.	Nombre					
4	EN	Envío de productos	3.02	CC_bdat_vis	3.2.b	Base de datos con los resultados de los controles visuales realizados		La autenticidad de este documento se puede comprobar en https://gestion.madrid.gob.es/gestion/comunidad.madrid/csv mediante el siguiente código seguro de verificación:			
			3.03	CC_bdat_g-r	3.2.d	Base de datos con los resultados de los controles geométricos y radiométricos realizados					
			3.04	CC_graf	3.2.e	Fichero shape con los resultados de los controles de calidad geométricos realizados					
			3.05	CC_res	3.2.f	Informe resumen					
			4.01	EN_ctrl	4.1.a	Cuadro de control de envíos					

Ir añadiendo las nuevas entregas sobre el cuadro
correspondiente al envío anterior

Este cuadro deberá remitirse por correo electrónico acompañando a cualquier
envío que se realice, a las siguientes direcciones: cartografia@madrid.org

- (1) El número de entrega se refiere a las veces que ha sido
enviado un mismo producto que ha debido repetirse por
alguna incidencia. En este caso, habrá que indicar en la
columna siguiente, la entrega que es sustituida por la
actual