

## **MEMORIA ECONÓMICA DEL PRESUPUESTO DEL CONTRATO: “PROCESADO DE IMÁGENES AÉREAS MULTIVISTA CON LA ORTORRECTIFICACIÓN VERDADERA Y GENERACIÓN DE ESCENAS 3D FOTOREALISTAS DE LA ZONA CENTRAL DE LA COMUNIDAD DE MADRID” Expt.: ASER-051554/2025**

### **1 IMPORTE Y SISTEMA DE DETERMINACIÓN DEL PRESUPUESTO**

El presupuesto base de licitación del contrato de “PROCESADO DE IMÁGENES AÉREAS MULTIVISTA CON LA ORTORRECTIFICACIÓN VERDADERA Y GENERACIÓN DE ESCENAS 3D FOTOREALISTAS DE LA ZONA CENTRAL DE LA COMUNIDAD DE MADRID” es de **296.568,10 €**, IVA incluido. La base imponible asciende a 245.097,60 €, siendo el IVA 51.470,50 €.

La valoración de este presupuesto se ha formulado en términos de precios unitarios, en conformidad con el artículo 102.4 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, que establece textualmente: *“El precio del contrato podrá formularse tanto en términos de precios unitarios referidos a los distintos componentes de la prestación o a las unidades de la misma que se entreguen o ejecuten, como en términos de precios aplicables a tanto alzado a la totalidad o a parte de las prestaciones del contrato”*.

### **2 JUSTIFICACIÓN DEL PRESUPUESTO**

#### **2.1 Consideraciones previas: Objeto, ámbito geográfico.**

El objeto del presente contrato es el procesado de imágenes aéreas multivista (nadiral y oblicuas) para la obtención de modelos digital de superficies, ortofotografía verdadera (*trueorto*) y escenas 3D fotorrealistas de la zona metropolitana de la Comunidad de Madrid. Los resultados del presente contrato serán utilizados para la generación e implantación del gemelo digital de la Comunidad de Madrid (GEMA) .

Se partirá de imágenes aéreas fotogramétricas multivista que la Comunidad de Madrid entregará al adjudicatario. Dicha imágenes tienen una resolución de 9 cm/pixel (nadiral) capturados en septiembre-octubre de 2025 con las características y precisiones adecuadas, 5 vistas por toma (nadiral y 4 oblicuas a 45º aproximadamente hacia delante, atrás, izquierda y derecha) resultando aproximadamente 85.725 fotogramas (de ellos 17.145 nadirales) en pasadas Este-Oeste y Norte-Sur, con porcentajes de solapes longitudinal/trasversal de 80/80 y 80/60, según zonas.

Las características y cantidad de fotogramas entregados de partida y el procesado

fotogramétrico de la imágenes objeto del contrato tendrán las especificaciones y condiciones que se indican en el pliego de prescripciones técnicas del presente contrato.

El ámbito geográfico cubre la superficie de la zonas urbanas y rurales parciales de los municipios de Madrid, 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-VaciaMadrid, Mejorada del Campo, Velilla de San Antonio, Arganda del Rey, Getafe, Fuenlabrada, Móstoles, Parla, Pinto y Valdemoro, abarcando las zonas indicadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas. Se deberá procesar y generar los entregables respecto a toda la zona en la que se disponga de suficiente cobertura de fotogramas para el correspondiente proceso, ya sea de solapes longitudinal/transversal de porcentajes 80/80 o 80/60.

Los parámetros que más influyen en el coste son variados, destacando distintas potencia de cálculo y rendimiento de procesado del hardware disponible, así como de las licencias del software altamente especializado, estando íntimamente relacionadas entre sí. Igualmente influyen la calidad de las imágenes de partida, tanto geométrica como radiométricamente y la información de sus entregables, así como la experiencia y metodología de la empresa en cuanto al procesado.

Es de destacar que, en este ámbito y caso, por la propia naturaleza de los trabajo, desconocemos la existencia de contratos recientes iguales, debido a que esta Consejería nunca ha contratado este tipo de procesos a esta resolución con el fin de usarlo después en la implantación de un gemelo digital. Técnicamente constituye en la práctica un objeto de contrato distinto, y costes distintos a los conocidos de contratos recientes. En razón de ello no procede incluir el anexo de “comparación de la nueva licitación y adjudicación previa”.

Además, respecto a contratos de otras Comunidades Autónomas, hay que tener en cuenta que el coste en la Comunidad de Madrid, se va a ver incrementado frente a otras comunidades autónomas o territorios, ya que la relación entre zonas urbanas más complejas de procesar y las zonas rurales más fáciles, es más desfavorable en Madrid por el aumento de las zonas ocultas debido a la mayor proporción de abatimientos proyectivos por edificios de gran altura, obligando a una búsqueda más tediosa de visibilidad.

## 2.2 Estimación y justificación.

El precio del contrato se establezca de conformidad con lo dispuesto en los artículos 101 y 102 de la Ley de Contratos del Sector Público, en los que se indica en el 102.3 que *“los órganos de contratación cuidarán de que el precio sea adecuado para el efectivo cumplimiento del contrato mediante la correcta estimación de su importe, atendiendo al precio general de mercado, en el momento de fijar el presupuesto base de licitación y la aplicación, en su caso, de las normas sobre ofertas con valores anormales o desproporcionados. En aquellos servicios en los que el coste económico principal sean los costes laborales, deberán considerarse los términos económicos de los convenios colectivos sectoriales”*.

No obstante, dado lo específico y técnico del objeto del contrato, junto a su reconocido carácter intelectual, resulta inviable escandallar una estimación de costes por cada entregable relacionado en el pliego de prescripciones técnicas. Además de los propios resultados finales de los distintos procesos, se incluye otros muchos entregables intermedios, cálculos, gráficos bases de datos, informes e información complementaria que resulta imprescindible al responsable del contrato por parte de la Administración para verificar la conformidad con todas las complejas especificaciones y condiciones interrelacionadas y necesarias para el adecuado aprovechamiento futuro de los resultados en un futuro gemelo digital. Es la única forma de verificarlo y facilitar el uso del resultado, siendo las escenas 3D fotorrealista el principal interés y objetivo, y evitar así posibles contratiempos en el aprovechamiento y procesos a futuro de dichos resultados.

También, este tipo de trabajos exige experiencia y un extraordinario potencial y rendimiento de cálculo y procesamiento de imágenes, así como una muy alta capacidad de almacenamiento para el procesado, fuera de lo común. Es por ello que los costes tiene una fuerte dependencia del *software* especializado concreto, de la metodología o estrategia interna de proceso y de la experiencia, así como una muy notablemente dependencia de la potencia de cálculo del equipo *hardware* de que disponga la empresa que resulte adjudicataria, pues su estrategia en el número de núcleos de proceso de que dispongan y las configuraciones de licencias de *software* para ello es la base de los tiempos de procesado para cada proceso, edición y revisión necesario para este tipo de trabajos. Igualmente las horas de trabajo para la atención a los procesos son fuertemente dependiente de ello.

Por otro lado, entre la enorme cantidad de fotogramas a procesar, unos 85.725 fotogramas (5 por toma), existen diferentes porcentajes de solapes entre fotogramas

longitudinal/transversal de 80/80 y 80/60, así como distintas direcciones de toma (este-oeste y norte-sur), lo cual añade heterogeneidad, no facilitando el procesado conjunto de toda la zona. Según qué planificaciones, estrategias de cálculo, flexibilidad del software y equipos disponibles, repercutirá en los costes al no permitir posibles configuraciones y planteamientos conjuntos en muchos de los procesos.

Acotar estos aspectos para cada entregable, especificando características concretas del potencia hardware, tipos licenciataria o características de software, configuraciones o metodologías internas concretas, perjudicaría fuertemente la concurrencia.

Por tanto, para la estimación de coste, a continuación se relacionan:

- Tipos de perfiles profesionales para la consecución del objeto del contrato, así como el convenio colectivo de aplicación para el cálculo salarial.
- Cálculo salarial por hora incluida la cuota de la Seguridad Social.
- Equipo, recursos materiales.
- El escandallo de costes separando los recursos materiales generales y personales implicados.
- Aplicación de beneficios, gastos generales e IVA.

### Perfiles profesionales estimados:

Función	Titulación/Experiencia	Convenio	Grupo profesional	Nivel Salarial
Director/a del proyecto (responsable)	Ingeniero Superior en Geodesia y Cartografía o equivalente. Experiencia mínima en tres proyectos en la organización, planificación y realización de trabajos de procesado fotogramétrico, ortofotografía aérea verdadera (DMS-Ortho), captura de nubes de puntos, MDS y modelado de escenas 3D a partir de datos fotogramétricos, siendo al menos uno de ellos multivista.	XX Convenio colectivo nacional de empresas de ingeniería; oficinas de estudios técnicos; inspección, supervisión y control técnico y de calidad. (BOE 59, de 10 de marzo de 2023):	I	1
Técnico de procesado de datos especialista	Titulación universitaria de, al menos, ingeniería técnica o diplomatura. Experiencia mínima de tres años en producción de ortofotografía aérea verdadera (DMS-Ortho), estereocorrelación fotogramétrica masiva y modelado de escenas 3D fotorrealistas a partir de datos fotogramétricos.	XX Convenio colectivo nacional de empresas de ingeniería; oficinas de estudios técnicos; inspección, supervisión y control técnico y de calidad. (BOE 59, de 10 de marzo de 2023)	I	2
Técnico Calculo	Técnico de Cálculo o diseño, programador. Experiencia mínima de tres años en producción y edición de ortofotografía aérea verdadera (DMS-Ortho), estereocorrelación fotogramétrica masiva, restitución fotogramétrica y modelado de escenas 3D fotorrealistas a partir de datos fotogramétricos.	XX Convenio colectivo nacional de empresas de ingeniería; oficinas de estudios técnicos; inspección, supervisión y control técnico y de calidad. (BOE 59, de 10 de marzo de 2023):	II	3

Tabla 1. Perfiles personales estimados para la consecución del objeto del contrato, así como el convenio colectivo de aplicación para el cálculo salarial.

## Se estima el coste salarial para el ámbito del año 2026 y 2027:

Se parte de la actualización última de las tablas salariales publicadas<sup>1</sup> para 2024 del XX Convenio colectivo nacional de empresas de ingeniería; oficinas de estudios técnicos; inspección, supervisión y control técnico y de calidad. Dicho convenio hace mención expresa a la ausencia de discriminación de género (art. 17), careciendo de repercusión a nivel salarial y siendo indistinto en los trabajos de esta naturaleza.

Convenio ingeniería		2024 en euros				
Función	Nivel salarial	Tabla salarial art. 33 y 28			Plus convenio (art. 38)	Total anual
		Mes	Antigüedad mínima (5% trienio)	Anual (mes x 14)		
Director del proyecto	1	1.869,33	93,47	27.479,20	2.493,50	29.972,70
Técnico de procesado de datos especialista	2	1.409,34	70,47	20.717,34	2.493,50	23.210,84
Técnico de cálculo	3	1.358,99	67,95	19.977,16	2.493,50	22.470,66

Tabla 2. Salarios convenios 2024, sin Seguridad Social

Sobre el total anual de 2024 se estima el salario de 2025 conforme al art. 4.2 del citado convenio<sup>2</sup>, que establece prorroga por tácita reconducción en sus propios términos en tanto no exista revisión o nuevo convenio. En este sentido, de igual manera a lo indicado en el art. 33.2 del convenio, se aplica el IPC desde el 31 de diciembre de 2024<sup>3</sup> (2,8%) que aplicamos a 2025, resultando 2,3%. Se favorece así la concurrencia de empresas sin perjuicio y ser más realista reflejando la subida de costes para una correcta estimación del importe, sobre todo debido a la coyuntura de incertidumbre política y económica mundial.

Convenio ingeniería				2025 en euros				
Función	Nivel Salarial	% incremento	% incremento tablas salariales 2025 (art.33.2) <sup>4</sup>	Tabla salarial art. 33 y 28			Plus convenio art. 38 convenio <sup>5</sup>	Total anual
				Mes	Antigüedad mínima (5% trienio)	Anual (mes x 14)		

<sup>1</sup> Resolución de 12 de marzo de 2024, de la Dirección General de Trabajo, por la que se registran y publican las tablas salariales para el 2024 del XX Convenio colectivo nacional de empresas de ingeniería; oficinas de estudios técnicos; inspección, supervisión y control técnico y de calidad. «BOE» núm. 73, de 23 de marzo de 2024

<sup>2</sup> Art 4.2: "Su vigencia se extenderá hasta el 31 de diciembre de 2024, con la excepción prevista en el último párrafo del artículo 1.2, prorrogándose anualmente por tácita reconducción, en sus propios términos, en tanto no se solicite su revisión y se formule su necesaria denuncia en los términos del artículo 5"

<sup>3</sup> [https://www.ine.es/prensa/ipc\\_tabla.htm](https://www.ine.es/prensa/ipc_tabla.htm)

<sup>4</sup> Según el artículo 33.2 del convenio, se aplica por tramos.

<sup>5</sup> Dado que conforme al citado artículo 4.2 del convenio se prologa en sus propios términos se mantiene el plus 2024.

Director proyecto	1	2,8%	2,3%	1.912,32	95,62	28.111,16	2.493,50	30.604,66
Técnico procesado datos especialista	2	2,8%	2,3%	1.441,75	72,09	21.193,76	2.493,50	23.687,26
Técnico de cálculo	3	2,8%	2,3%	1.390,25	69,51	20.436,64	2.493,50	22.930,14

Tabla 3. Tabla salarial convenio ingeniería 2025, sin Seguridad Social

En nuestro caso buscamos estimar el salario para los años de trabajo 2026 y 2027 siguiendo el mismo flujo, y los que tenemos que añadir también la **cotización a la Seguridad Social**. Para ello, el desglose del porcentaje de la Seguridad Social para 2026 y 2027 aplicado, es según la *Ley 42/2006, de 28 de diciembre, de Presupuestos Generales del Estado para el año 2007*, y revisado con las bases y tipos de cotización para empresas publicadas en la web de la Seguridad Social: <https://www.seg-social.es/wps/portal/wss/internet/Trabajadores/CotizacionRecaudacionTrabajadores/10721/10957/9932/4315>, y el *Real Decreto-ley 28/2018, de 28 de diciembre, para la revalorización de las pensiones públicas y otras medidas urgentes en materia social, laboral y de empleo*, en su “Disposición final quinta. Modificación de la Ley 42/2006, de 28 de diciembre, de presupuesto General de Estado para 2007” (Tarifa primas RDley 28\_2018 (seg-social.es), así como el *R.D.Legislativo 8/2015* y modificación del *Real Decreto-ley 2/2023, de 16 de marzo, de medidas urgentes para la ampliación de derechos de los pensionistas, la reducción de la brecha de género y el establecimiento de un nuevo marco de sostenibilidad del sistema público de pensiones*, y la *Orden PJC/178/2025, de 25 de febrero, por la que se desarrollan las normas legales de cotización a la Seguridad Social, desempleo, protección por cese de actividad, Fondo de Garantía Salarial y formación profesional para el ejercicio 2025*. Resulta el siguiente:

Personal trabajos exclusivos oficina	2026 (%) empresa	2027 (%) empresa
Contingencias comunes <sup>6</sup>	23,60	23,60
Desempleo <sup>7</sup>	5,50	5,50
FOGASA <sup>8</sup>	0,20	0,20

<sup>6</sup> Ley 42/2006. Artículo 115. Bases y tipos de cotización a la Seguridad Social, Desempleo, Fondo de Garantía Salarial y Formación Profesional durante el año 2007. Apartado Dos. Bases y tipos de cotización en el Régimen General de la Seguridad Social, punto 2.a)

<sup>7</sup>Ley 42/2006. Artículo 115. Bases y tipos de cotización a la Seguridad Social, Desempleo, Fondo de Garantía Salarial y Formación Profesional durante el año 2007. Apartado Nueve. Cotización por Desempleo, Fondo de Garantía Salarial y Formación Profesional. Punto 2.A.a). Modificado en *Orden PJC/178/2025, de 25 de febrero, por la que se desarrollan las normas legales de cotización a la Seguridad Social, desempleo, protección por cese de actividad, Fondo de Garantía Salarial y formación profesional para el ejercicio 2025*.

<sup>8</sup> Ley 42/2006. Artículo 115. Bases y tipos de cotización a la Seguridad Social, Desempleo, Fondo de Garantía Salarial y Formación Profesional durante el año 2007. Apartado Nueve. Cotización por Desempleo, Fondo de Garantía Salarial y Formación Profesional. Punto 2.B

Formación profesional <sup>9</sup>	0,60	0,60
IT IMS <sup>10</sup>	1,50 <sup>11</sup>	1,50 <sup>11</sup>
Mecanismo de equidad intergeneracional (MEI) <sup>12</sup>	0,75 <sup>13</sup>	0,83 <sup>13</sup>
<b>Total cotización empresa</b>	<b>32,15</b>	<b>32,23</b>

Tabla 4. Cuotas Seguridad Social 2026 y 2027

NOTA: No es de aplicación la cotización adicional de solidaridad, ya que dicha cotización, según el artículo 19 bis del mencionado Real Decreto Legislativo 8/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social, es de aplicación en caso de que las retribuciones superen el importe de la base máxima de cotización establecida para las personas trabajadoras por cuenta ajena. Dicho importe para 2025 aparece en 4.909,50 € en el artículo 2.1 del al Orden PCJ/178/2025 de 25 de febrero, siendo muy superior a las retribuciones recogidas en este contrato.

Desde la estimación de los salarios de 2025, seguimos aplicando el mismo flujo para 2026 en los mismo términos según indica el 4.2 del convenio, desde el IPC a 31 de diciembre de 2025<sup>14</sup> (2,9%) que aplicamos a 2026 conforme al art. 33.2 del convenio, resultando 2,3%. Añadimos las comentadas cuotas de la Seguridad Social para 2026, quedando:

Convenio ingeniería				2026 en euros						
Función	Nivel Salarial	% incremento 2026	% incremento tablas salariales 2026 (art.33.2) <sup>4</sup>	Tabla salarial art. 33 y 28			Plus convenio art. 38 convenio <sup>15</sup>	Total anual	Seguridad social (32,15%)	€/h (1.792 h/año, art. 22)
				Mes	Antigüedad mínima (5% trienio)	Anual (mes x 14)				
Director proyecto	1	2,9%	2,3%	1.956,30	97,82	28.757,68	2.493,50	31.251,18	41.298,43	23,05
Técnico procesado datos especialista	2	2,9%	2,3%	1.474,91	73,75	21.681,24	2.493,50	24.174,74	31.946,92	17,83
Técnico de cálculo	3	2,9%	2,3%	1.422,23	71,11	20.906,76	2.493,50	23.400,26	30.923,44	17,26

Tabla 5. Tabla salarial convenio ingeniería 2026, incluye cuotas de Seguridad Social

<sup>9</sup> Ley 42/2006. Artículo 115. Bases y tipos de cotización a la Seguridad Social, Desempleo, Fondo de Garantía Salarial y Formación Profesional durante el año 2007. Apartado Nueve. Cotización por Desempleo, Fondo de Garantía Salarial y Formación Profesional. Punto 2.C

<sup>10</sup> Ley 42/2006. Disposición adicional cuarta. Tarifa de primas para la cotización a la Seguridad Social por accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.

<sup>11</sup> Personal en trabajos exclusivos de oficina: IT=0,8 + IMS (0,7)=1,5

<sup>12</sup> Real Decreto Legislativo 8/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social. Disposición transitoria cuadragésima tercera. Aplicación del Mecanismo de Equidad Intergeneracional.

<sup>13</sup> Real Decreto-Ley 2/2023 en su Disposición transitoria cuadragésima tercera. Aplicación del Mecanismo de Equidad Intergeneracional, aplicado a 2026.

<sup>14</sup> [https://www.ine.es/prensa/ipc\\_tabla.htm](https://www.ine.es/prensa/ipc_tabla.htm)

<sup>15</sup> Dado que conforme al citado artículo 4.2 del convenio se prologa en sus propios términos se mantiene el plus 2024.



Al igual que para 2026, se procede con el mismo criterio para 2027, pero a falta de un valor de IPC publicado a 31 de diciembre de 2026, se usa en este caso una previsión de IPC, deduciéndose del *Informe trimestral de la economía española*<sup>16</sup>, de marzo de 2026, del Banco de España, donde se prevé un 3% de inflación, que aplicando el art. 33.2 del convenio, resulta 2,3%, quedando para 2027:

Convenio ingeniería				2027 en euros						
Función	Nivel Salarial	% incremento previsto 2027	% incremento tablas salariales 2027 (art.33.2) <sup>17</sup>	Tabla salarial art. 33 y 28			Plus convenio art. 38 convenio <sup>17</sup>	Total anual	Seguridad social (32,23%)	€/h (1.792 h/año, art. 22)
				Mes	Antigüedad mínima (5% trienio)	Anual (mes x 14)				
Director proyecto	1	3%	2,3%	2.001,29	100,06	29.418,90	2.493,50	31.912,40	42.197,77	23,55
Técnico procesado datos especialista	2	3%	2,3%	1.508,83	75,44	22.179,78	2.493,50	24.673,28	32.625,48	18,21
Técnico de cálculo	3	3%	2,3%	1.454,94	72,75	21.387,66	2.493,50	23.881,16	31.578,06	17,62

Tabla 6. Tabla salarial convenio ingeniería 2027, incluye cuotas de Seguridad Social

Dado que el plazo máximo del contrato será de 8 meses y que la fecha estimada de inicio es de 1 de julio, y suponiendo que no se oferte reducción de plazos, se usarán los costes de 2026 y 2027 de la siguiente manera: Para las tareas de inicio se considera el coste de 2026, y para las tareas susceptibles de poderse realizar en bloques (por partes) todos los procesos, se considera un porcentaje de 75% del coste 2026 y del 25% del coste 2027 calculado con 2 decimales:

Función	€/h para tareas de inicio (solo 2026)	€/h para tareas de bloque (2026 y 2027)
Director proyecto	23,05	23,18
Técnico procesado datos especialista	17,83	17,93
Técnico de cálculo	17,26	17,35

Tabla 7. Tabla salarial convenio ingeniería para 2026-2027

<sup>16</sup> <https://www.bde.es/f/webbe/SES/Secciones/Publicaciones/InformesBoletinesRevistas/BoletinEconomico/26/T1/Fich/be2601-inf.pdf>

<sup>17</sup> Dado que conforme al citado artículo 4.2 del convenio se prologa en sus propios términos se mantiene el plus 2024.



### Los tipos de materiales y equipos considerados son:

- GPS y estación total topográfica para el apoyo o complementación en su caso.
- Equipo de alto rendimiento: Estación de trabajo fotogramétrica profesional y específica (*hardware*) de muy alto rendimiento. Dado el enorme volumen de datos a revisar y procesar, se requiere de equipo informático de altísimo rendimiento, estimando que puede estar compuesto por tarjeta gráfica de muy alta gama, disco interno de gran capacidad y rápido, procesadores potentes multinúcleos de 48 a más de 100 núcleos variando dentro de ello según necesidades del software, placa base compatible, fuente de alimentación, caja y refrigeración de alta prestaciones, monitor 3D especializado y ratón especializado a nivel fotogramétrico.
- *Software* fotogramétrico muy altamente especializado, riguroso de alta gama y de muy alto rendimiento para el procesado fotogramétrico de enormes volúmenes de imágenes de alta resolución, que incluye módulos para planificación, revisión/adaptación de imágenes de vuelo, inclusión de apoyo de campo y cálculo para aerotriangulación y de ortorrectificación estándar, así como de generación de nubes de puntos por estereocorrelación masiva, modelos digitales del terreno y de superficies, procesado de imágenes nadirales para *trueo* y procesado de imágenes oblicuas para escenas 3D fotorrealistas. Igualmente deberá poder procesar los controles de calidad correspondientes.  
Los desarrolladores o compañías especializadas de este tipo de software de alto rendimiento lo comercializan bajo diferentes modelos de licencias dependiendo del uso masivo y especialización de la empresa destinataria, así como de su *hardware* y configuraciones de que disponga la empresa y tipos de mantenimientos (soporte). Abarca por ello muy distintos precios pudiendo ser en suscripción o en propiedad o como alquiler, que incluso se licencian por número de núcleos del procesador usados en las estaciones de trabajo, y no por número de estaciones de trabajo u ordenadores.
- Discos SATA/Lector para las entregas.

Dada la evolución y lo voluble de la actualización a nivel tecnológico actual, tanto en el *hardware* como el *software* se estiman amortizaciones de cinco años y tres trabajos similares al año, pudiendo equiparlo con un uso efectivo por equipo o licencia de software de 1792 h/año equiparado a convenio. No obstante, cada empresa dispondrá de distinto tipo y número de licencias de distintos desarrolladores para sus trabajos,

también de distinta potencia de cálculo y rendimiento según el número de núcleos de procesamiento y estaciones de trabajo para sus trabajos, así como de dispositivos de almacenamiento masivo de extraordinaria capacidad y rendimiento para procesos. Amortizará su inversión en *software* y *hardware* según su actividad y estrategia, que influirá notablemente en la duración total de la ejecución total y en los costes de los trabajos.

### Escandallo de coste estimado para 2026/2027 separando los recursos materiales y personales implicados:

En relación con lo indicando en la página 8 (tabla 7), se considera las dos primeras actividades son de inicio y el resto de bloque.

Actividad	Uds. u horas <sup>18</sup>	Equipo material principal	€/hora o ud. (€)	Total eq. (€)	Perfil implicado	Horas	€/h	Total perfiles (€)	Subtotales equipo + perfil (€)	Totales (€)
Planificación, Informes y grabación de datos. Inicio	150	Ordenador <sup>19</sup>	0,22	33,00	Director del proyecto	40,00	23,05	922,00		
	2	Discos SATA <sup>20</sup>	250	500,00	Técnico de procesamiento de datos especialista	135,00	17,83	2.407,05		
	1	Lector SATA	30	30,00	Técnico cálculo	7,5	17,26	129,45		
	0	Equipo alto rendimiento <sup>21</sup>							4.021,50	
										4.021,50
Apoyo de campo, verificación y adaptación de imágenes al sistema. Inicio	160	Software específico <sup>22</sup>	3,63	580,80	Director del proyecto	25,00	23,05	576,25		
	1	Instrumento específicos <sup>23</sup>	1300	1.300,00	Técnico de procesamiento de	80,00	17,83	1.426,40		

<sup>18</sup> Estimaciones en horas deducidas de fuentes ia, ArcGIS Reality, ContextCapture (Bentley), Inpho Trimble o Ultramap o Skyline en equipos con núcleos de procesamiento mínimos, así como de GDAL, coge (Python) o Cogger (AirbusGeo), CityEngine, Aspose 3D, Cesium, etc. en conversiones. Las horas por perfil son función también de dichas horas de dedicación al equipo material para el técnico de procesamiento y de cálculo.

<sup>19</sup> Ordenadores. Modelo PC HP Z4 G5 o modelos equivalentes de similar rendimiento. Precio 1.999,00 euros sin IVA (fuente <https://www.hp.com>). Plazo de amortización 5 años y 1792 h/año, 0,22 €/hora

<sup>20</sup> Discos SATA 3,5" y lector. Es difícil estimar el volumen de información resultante debido a los distintos formatos, configuraciones y optimización del software que use la empresa, estimando 10 TB x 2 copias. A la vista de la webs de componentes, se estima que en un disco SATA de 8TB, por ejemplo, ronda los 200-300 €, por lo que el coste de los discos rondaría los 400-600 €. Un lector ronda 30€ (fuente <https://www.pccomponentes.com/search/?query=Disco+SATA+8TB&page=1&or-relevance>).

<sup>21</sup> Equipo alto rendimiento. Los rangos de precios sin IVA de estaciones de trabajo de muy alto rendimiento se estima entre 6200 y 13.000 €, y añadiendo el almacenamiento masivo se incrementa entre 12.000 y 20.000€ para 500 TB (Fuente ia, pccomponentes, Tecnowake, Neobyte, PCMontajes, mediamarkt.es y similares). Tomando 3/4 de rangos por rendimiento elevado y plazo de amortización de 5 años y horas convenio, 4,72 €/h.

<sup>22</sup> Módulo de alto rendimiento esencial preAT para pretratamiento de imágenes, en propiedad, de alta gama se estima en los 15.000-20.000 € para 48 núcleos más un mantenimiento/soporte anual de 2000-3000 €. Dado que los núcleos licenciados suelen ser bastantes más para la ejecución fluida de algún procesos, pudiendo llegar a más de 100 núcleos, usaremos el rango alto de 20.000 €, añadiendo una media de mantenimiento amortizada en 5 años y horas convenio, siendo 3,63 €/h. (fuente ia, por ejemplo de Ultramap (Vexcell Imaging), GTBiberica, Trimble, ARCGis u otros).

<sup>23</sup> Alquiler GPS RTK (1 receptor GPRS), precio 600,00 euros/mes sin IVA; Alquiler Estación Total automáticas sin Control Remoto (C.R.), Precio

Actividad	Uds. u horas	Equipo material principal	€/hora o ud. (€)	Total eq. (€)	Perfil implicado	Horas	€/h	Total perfiles (€)	Subtotales equipo + perfil (€)	Totales (€)
					datos especialista					
	160	Equipo alto rendimiento <sup>21</sup>	4,72	755,20	Técnico cálculo	120,00	17,26	2.071,20	6.709,85	
										6.709,85
Aerotriangulación (caso 1, solapes). Bloques	100	Software específico <sup>24</sup>	3,91	391,00	Director del proyecto	40,00	23,18	927,20		
	100	Equipo alto rendimiento <sup>21</sup>	4,72	472,00	Técnico de procesado de datos especialista	25	17,93	448,25		
					Técnico cálculo	100	17,35	1.735,00	3.973,45	
Aerotriangulación (caso 2, solapes). Bloques	90	Software específico <sup>24</sup>	3,91	351,90	Director del proyecto	40,00	23,18	927,20		
	90	Equipo alto rendimiento <sup>21</sup>	4,72	424,80	Técnico de procesado de datos especialista	22,50	17,93	403,43		
					Técnico cálculo	90,00	17,35	1.561,50	3.668,83	
										7.642,28
Ortorectificación rápida (solape 1). Bloques	600	Software específico <sup>24</sup>	3,91	2.346,00	Director del proyecto	20,00	23,18	463,60		
	600	Equipo alto rendimiento <sup>21</sup>	4,72	2.832,00	Técnico de procesado de datos especialista	30,00	17,93	537,90		
					Técnico cálculo	30,00	17,35	520,50	6.700,00	
Ortorectificación rápida (solape 2). Bloques	300	Software específico <sup>24</sup>	3,91	1.173,00	Director del proyecto	20,00	23,18	463,60		
	300	Equipo alto rendimiento <sup>21</sup>	4,72	1.416,00	Técnico de procesado de datos especialista	15,00	17,93	268,95		
					Técnico cálculo	15,00	17,35	260,25	3.581,80	
										10.281,80
Estereocorrelación masiva de puntos (nube) y MDS (caso 1 solapes). Conversiones. Bloques	2000	Software altamente específico <sup>25</sup>	5,3	10.600,00	Director del proyecto	60,00	23,18	1.390,80		
	2000	Equipo alto rendimiento <sup>21</sup>	4,72	9.440,00	Técnico de procesado de datos especialista	200,00	17,93	3.586,00		
					Técnico cálculo	300,00	17,35	5.205,00	30.221,80	

600,00 euros/mes sin IVA (fuente <https://www.soluciontopografia.com/alquiler-de-equipos-de-topografia-gps-centimetrico-estacion-total-precios-y-tarifa#>). Se estima un mes.

<sup>24</sup> Módulo de alto rendimiento AT, en propiedad, de alta gama ronda los 10.000-15.000 € para AT llegando a 25.000 € o más junto con capacidad de ortorectificación estándar, en ambos casos para 48 núcleos más un mantenimiento/soporte anual de 1500-2500 €. Dado que los núcleos licenciados suelen ser bastantes más para la ejecución fluida de algún procesos, usaremos una estimación de 25.000 más una media de mantenimiento amortizada en 5 año y horas convenio, siendo 3,91€/h. (fuente ia, por ejemplo de Ultramax (Vexcell Imaging), GTBiberica, ARCGis u otro).

<sup>25</sup> Módulos de alto rendimiento de estereocorrelación masiva y MDS en propiedad de un reconocido fabricante se estima en los 20.000-30.000 € para 48 núcleos más un mantenimiento/soporte anual de 2000-4000 €. Dado que los núcleos licenciados para algunos procesos individuales suelen ser bastantes más para la ejecución fluida de algún procesos, incluso llegando a más de 100, usaremos el rango alto de 30.000 € más una media de mantenimiento amortizada en 5 año y horas convenio, siendo 5,3 €/h. (fuente ia, por ejemplo de Ultramax (Vexcell Imaging), GTBiberica, ARCGis u otro).

Actividad	Uds. u horas <sup>18</sup>	Equipo material principal	€/hora o ud. (€)	Total eq. (€)	Perfil implicado	Horas	€/h	Total perfiles (€)	Subtotales equipo + perfil (€)	Totales (€)
Estereocorrelación masiva de puntos (nube) y MDS (caso 2 solapes). Conversiones. Bloques	2200	Software altamente específico <sup>25</sup>	5,3	11.660,00	Director del proyecto	60,00	23,18	1.390,80		
	2200	Equipo alto rendimiento <sup>21</sup>	4,72	10.384,00	Técnico de procesado de datos especialista	220,00	17,93	3.944,60		
					Técnico cálculo	330,00	17,35	5.725,50	33.104,90	
										63.326,70
Procesado eliminación elementos circulación. Bloques	200	Software altamente específico <sup>26</sup>	4,32	864,00	Director del proyecto	20,00	23,18	463,60		
	200	Equipo alto rendimiento <sup>21</sup>	4,72	944,00	Técnico de procesado de datos especialista	6	17,93	107,58		
					Técnico cálculo	6	17,35	104,10	2.483,28	
										2.483,28
Ortoproyección verdadera, edición, conversiones, mosaico (caso 1, solapes). Conversiones. Bloques	750	Software altamente específico <sup>26</sup>	4,32	3.240,00	Director del proyecto	60,00	23,18	1.390,80		
	750	Equipo alto rendimiento <sup>21</sup>	4,72	3.540,00	Técnico de procesado de datos especialista	37,50	17,93	672,38		
					Técnico cálculo	75,00	17,35	1.301,25	10.144,43	
Ortoproyección verdadera, edición, conversiones, mosaico (caso 2, solapes). Conversiones. Bloques	1000	Software altamente específico <sup>26</sup>	4,32	4.320,00	Director del proyecto	60,00	23,18	1.390,80		
	1000	Equipo alto rendimiento <sup>21</sup>	4,72	4.720,00	Técnico de procesado de datos especialista	50,00	17,93	896,50		
					Técnico cálculo	100,00	17,35	1.735,00	13.062,30	
										23.206,73
Control de calidad e informes CC hasta trueo. Bloques	200	Software específico <sup>26</sup>	4,32	864,00	Director del proyecto	80,00	23,18	1.854,40		
	200	Equipo alta potencia <sup>21</sup>	4,72	944,00	Técnico de procesado de datos especialista	150,00	17,93	2.689,50	6.351,90	
										6.351,90
Generación escenas 3D fotorrealistas, edición, conversión, (815 km2), caso 1,	2700	Software altamente específico <sup>27</sup>	6,28	16.956,00	Director del proyecto	40,00	23,18	927,20		
	2700	Equipo alto rendimiento <sup>21</sup>	4,72	12.744,00	Técnico de procesado de	270,00	17,93	4.841,10		

<sup>26</sup> Módulos de alto rendimiento Ortho sobre MDS en propiedad de un reconocido fabricante se estima en los 15.000-25.000 € para 48 núcleos más un mantenimiento/soporte anual de 2000-3500 €. Dado que los núcleos licenciados para algunos procesos individuales suelen ser bastantes más para la ejecución fluida de algún procesos, incluso llegando a más de 100, usaremos el rango alto de 25.000 € más una media de mantenimiento amortizada en 5 año y horas convenio, siendo 4,32 €/h. (fuente ia, ejemplo de Ultramap (Vexcell Imaging), GTBibérica, ARCGis, etc.)

<sup>27</sup> Módulos de alto rendimiento escenas 3D texturalizado fotorrealista en propiedad de un reconocido fabricante se estima en 25.000-35.000 € para 48 núcleos más un mantenimiento/soporte anual de 3500-5000 €. Dado que los núcleos licenciados para algunos procesos individuales suelen ser bastantes más para la ejecución fluida de algún procesos, incluso llegando a más de 100, usaremos el rango alto de 35.000 € más una media de mantenimiento amortizada en 5 año y horas convenio, siendo 6,28 €/h. (fuente ia, ejemplo de Ultramap (Vexcell Imaging), GTBibérica, u otro).

Actividad	Uds. u horas	Equipo material principal	€/hora o ud. (€)	Total eq. (€)	Perfil implicado	Horas	€/h	Total perfiles (€)	Subtotales equipo + perfil (€)	Totales (€)
solapes. Conversiones. Bloques					datos especialista					
					Técnico cálculo	405,00	17,35	7.026,75	42.495,05	
Generación escenas 3D fotorrealistas, edición, conversión (815 km2), caso 2, solapes. Conversiones. Bloques	2900	Software altamente específico <sup>27</sup>	6,28	18.212,00	Director del proyecto	40,00	23,18	927,20		
	2900	Equipo alto rendimiento <sup>21</sup>	4,72	13.688,00	Técnico de procesamiento de datos especialista	290,00	17,93	5.199,70		
					Técnico cálculo	435,00	17,35	7.547,25	45.574,15	
										88.069,20
Control de calidad e informes CC escenas 3D. Bloques	200	Software específico <sup>27</sup>	6,28	1.256,00	Director del proyecto	80,00	23,18	1.854,40		
	200	Equipo alta rendimiento <sup>21</sup>	4,72	944,00	Técnico de procesamiento de datos especialista	150,00	17,93	2.689,50	6.743,90	
										6.743,90
Sumas				137.925,70				80.911,44		218.837,14

Tabla 8. Tabla de coste materiales y horas perfil

### Aplicación de beneficios, gastos generales e IVA:

Se aplica a este contrato un 6% de gastos generales y un 6% de beneficio industrial. Porcentajes inferiores estarían fuera de mercado y perjudicarían la libre concurrencia de empresas. Así, el presupuesto del contrato incluyendo los gastos directos, el total sin IVA y el total con IVA del contrato resulta:

Concepto	Euros (€)
<b>Total gastos directos</b>	<b>218.837,14</b>
Gastos generales (6%)	13.130,23
Beneficio industrial (6%)	13.130,23
<b>Total sin IVA</b>	<b>245.097,60</b>
21% IVA	51.470,50
<b>Total con IVA</b>	<b>296.568,10</b>

Tabla 9. Tabla de costes directos, indirectos e IVA

### 3 ANUALIDADES, PLAZOS Y PAGO

En referencia al apartado 25b de la *Resolución de 3 de marzo de 2022 de la Dirección General de Presupuestos, relativa a la gestión presupuestaria para el año 2022*, se establecen la siguiente distribución de anualidades, acorde con los pagos y las ventanas temporales del pliego de prescripciones técnicas:

Anualidad	Importe (€), IVA incluido
2026	0
<b>2027</b>	<b>296.568,10</b>

Tabla 10. Tabla anualidades

Se realizarán una sola recepción y pago a la entrega de todos los entregables del anexo I del PPT, así como informes y declaración de control de calidad del anexo II. Esta entrega se realizará 8 meses después de la formalización del contrato y entrega de las imágenes de partida por parte de la Administración, que se reducirá en función de lo ofertado por la empresa. Se estima que el contrato se inicie el 1 de julio de 2026.

Como se ha indicado en el apartado 2.2 de esta memoria, debido a la fuerte interdependencia entre los distintos procesos y entregables para su adecuado uso y verificación de condiciones, siendo unos bases para los siguientes, no se considerará recibidos, ni se certificará o abonará entregable o trabajo alguno si no incluyen todos los productos resultantes entregables detallados en la totalidad del Pliego de Prescripciones Técnicas, y si no se han cumplido todas las especificaciones, características y se han realizado los controles de calidad declarados e informes conforme al anexo II, siendo el resultado principal de interés las escenas 3D fotorrealistas.

A continuación, a efecto de posibles penalidades, se considera un coste del procesado por km<sup>2</sup> útil del procesado completo hasta obtener las escenas 3D fotorrealistas en la zona de interés, principal objetivo del contrato. Estas escenas no serán posible obtenerlas técnicamente en toda la zona cubierta verticalmente por los fotogramas debido al ángulo de toma oblicua a 45º y solapes de las coberturas fotogramétricas en las zonas de borde. Esto es debido a que en general para que un punto concreto dentro de la zona de interés disponga de las 5 imágenes tomadas desde esa inclinación, fue necesario que el avión volara muy alejado de la vertical de dicho punto. No obstante, aunque depende del trazado concreto y solapes, se puede estimar que para obtener escenas 3D fotorrealistas en la zona de interés el avión debe volar bastante por fuera de los límites de la zona de interés, unas 3 pasadas fuera de la zona de interés, y unos 6-7 puntos de disparo tomados desde fuera de la zona de interés en cada pasada. Aunque necesario su procesado, cubren una zona nadiral que no da lugar a las escenas 3D fotorrealistas, estimando para el cálculo y procesado de las escenas 3D fotorrealistas una superficie viable de 1700 km<sup>2</sup> efectiva para dichas escenas.

Gastos directos	€/km <sup>2</sup>				
	€/km2	Gasto general	Beneficio	sin IVA	con IVA
218.837,14	128,73	7,72	7,72	144,17	174,45

Tabla 11. Tabla de costes para entregas parciales válidas

El presupuesto máximo estimado para la ejecución de este trabajo asciende a la cantidad de 245.097,60 €, IVA excluido, y a **296.568,10 €**, 21% de IVA incluido.

Madrid, a fecha de firma

LA JEFA DE AREA DEL CENTRO  
REGIONAL DE INFORMACIÓN  
GEOGRÁFICA

Firmado digitalmente por: JUANATEY AGUILERA MARTA  
Fecha: 2026.04.15 13:00

EL SUBDIRECTOR GENERAL DE ESTUDIOS  
TERRITORIALES Y CARTOGRAFÍA,

Firmado digitalmente por: BECERRA GONZÁLEZ JOSÉ MARÍA  
Fecha: 2026.04.15 14:31