Estudio del Sector soporte de la selección abreviada para seleccionar los Proveedores de un Acuerdo Marco de Precios para la adquisición de imágenes por plataformas aerotransportadas

1. INTRODUCCIÓN 3

2. DEFINICIONES 4

3. ASPECTOS GENERALES DEL SECTOR 4

3.1. ENTORNO ECONÓMICO 8
3.1.1. Contexto Nacional 8
3.1.2. Producto Interno Bruto - PIB 8
3.1.3. Índice de precios al consumidor - IPC 9
3.1.4. Población ocupada según ramas de actividad económica 9
3.2. ENTORNO INTERNACIONAL 10
3.3. MARCO REGULATORIO 11
3.4. NORMAS TÉCNICAS O CERTIFICACIONES INTERNACIONALES 12
3.5. COMPRAS PÚBLICAS SOSTENIBLES 13

4. ANÁLISIS DE LA OFERTA 13

4.1. CADENA DE SUMINISTRO 13
4.2. IDENTIFICACIÓN DE PROVEEDORES 14
4.3. FOMENTO A LAS MIPYMES 15
4.4. CARACTERÍSTICAS DE LOS PRODUCTOS QUE OFRECE EL MERCADO 15
4.4.1. Imágenes por plataformas satelitales y aerotransportadas 15
4.4.2. Condiciones de uso de las imágenes 17
4.5. ESTRUCTURA DE COSTOS 18
4.6. ANÁLISIS DE PRECIOS 19
4.7. ANÁLISIS FINANCIERO DEL SECTOR (INDICADORES FINANCIEROS Y ORGANIZACIONALES) 19
4.7.1. Consolidado de indicadores 19

5. ANÁLISIS DE LA DEMANDA 20

5.1. ANÁLISIS DE LA CONTRATACIÓN DE LAS ENTIDADES ESTATALES 20
5.1.1. Identificación de las principales Entidades Estatales 21

6. IDENTIFICACIÓN DE LOS PRINCIPALES PROVEEDORES 22

7. MODALIDAD DE CONTRATACIÓN 24

8. VIGENCIA DE LOS CONTRATOS 24

9. FACTURACIÓN Y PAGO 25

10. ENTREGA Y SUPERVISIÓN 25

11. CARACTERÍSTICAS DE LAS IMÁGENES OBTENIDAS POR PLATAFORMAS SATELITALES Y AEROTRANSPORTADAS CONTRATADAS POR LAS ENTIDADES ESTATALES 25

12. REQUERIMIENTOS PARA LA ADQUISICIÓN DE IMÁGENES OBTENIDAS POR PLATAFORMAS SATELITALES Y AEROTRANSPORTADAS 26

13. CONCLUSIONES 27

14. ANEXO 1 FICHAS TÉCNICAS DE INFORMACIÓN ESTADÍSTICA 30

Lista de Ilustraciones

Tabla 1 Marco regulatorio aplicable 11
Tabla 2 Normas técnicas o certificaciones internacionales 12
Tabla 3 Proveedores nacionales de imágenes por plataformas satelitales y aerotransportadas 15
Tabla 4 Indicadores financieros y de organización muestra representativa 19
Tabla 5 Consolidado de Indicadores financieros y organizacionales. 19
Tabla 6 Valor de los contratos en SECOP para el Acuerdo Marco para la adquisición de imágenes por plataformas aerotransportadas 21
Tabla 7 – Proveedores de imágenes por plataformas aerotransportadas 22
Tabla 8 - Ficha Técnica información SECOP Imágenes por plataformas aerotransportadas 30

Lista de Tablas

Tabla 1 Marco regulatorio aplicable 11
Tabla 2 Normas técnicas o certificaciones internacionales 12
Tabla 3 Proveedores nacionales de imágenes por plataformas satelitales y aerotransportadas 15
Tabla 4 Indicadores financieros y de organización muestra representativa 19
Tabla 5 Consolidado de Indicadores financieros y organizacionales. 19
Tabla 6 Valor de los contratos en SECOP para el Acuerdo Marco para la adquisición de imágenes por plataformas aerotransportadas 21
Tabla 7 – Proveedores de imágenes por plataformas aerotransportadas 22
Tabla 8 - Ficha Técnica información SECOP Imágenes por plataformas aerotransportadas 30

1. INTRODUCCIÓN

En el marco del Plan Nacional de Desarrollo (PND) "Pacto por Colombia, pacto por la equidad" se elaboró el Documento CONPES 3983 "Política de Desarrollo Espacial: condiciones habilitantes para el impulso de la competitividad nacional", que tiene como objetivo general "*generar las condiciones habilitantes y el entorno institucional para que con una visión de largo plazo el sector espacial contribuya a la productividad, diversificación y sofisticación del aparato productivo del país*"[1].

La información que se origina de la observación de la tierra es esencial en el cumplimiento de este objetivo, en la medida que es transversal y mejora ostensiblemente la planeación del territorio (Rathnasabapathy, Stober, & Wood, 2018). En razón a lo anterior, el CONPES 3983 busca generar una política pública que le permita explotar los beneficios de las tecnologías espaciales y que se encuentre alineada con tres grandes tendencias del sector espacial: (i) se está convirtiendo en una tecnología transversal al campo militar, económico y del sector público (ii) ha aumentado la cantidad de inversores y empresas privadas que encuentran en la industria espacial, generando un espacio cada vez más amplio y atractivo para el desarrollo de sus actividades (iii) ya no está restringido a un número exclusivo de países, sino que estos se han "democratizado" y cada vez más países participan en la economía espacial.

Aunado a lo anterior el CONPES reconoce el impacto económico y social, el aumento en la productividad y la competitividad que trae para Colombia el uso de estas tecnologías espaciales, las cuales no desconocen las diferentes formas de adquisición que de ellas se derivan; la metodología tradicional por plataformas aerotransportadas y las nuevas metodologías por plataformas satelitales.

Es importante mencionar que el Estado concentra gran parte del gasto nacional en el mercado de imágenes por plataformas satelitales y aerotransportadas. Sin embargo, actualmente sus compras se hacen de forma desarticulada, lo que impide generar ahorros. Lo anterior hace evidente la necesidad de implementar una estrategia de agregación de demanda en la compra de éstas imágenes, que permita optimizar este gasto, y que agregue eficiencia y transparencia a las compras públicas, lo cual permitiría brindar señales suficientes al sector privado para que este tome decisiones informadas y acertadas.

La Agencia Nacional de Contratación Pública - Colombia Compra Eficiente y el IGAC como actual coordinador de la Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales (ICDE) en cumplimiento de las tareas asignadas por el CONPES 3983 y la adquisición significativa de imágenes por plataformas aerotransportadas para el desarrollo de ciertas actividades catastrales o particulares de las Entidades Estatales, realizaron el presente estudio para diseñar un Acuerdo Marco para la adquisición de imágenes por plataformas satelitales y aerotransportadas, con el cual se pretende incrementar la eficiencia y economía en el proceso de Contratación de estos bienes y servicios, generar ahorros e incentivar su implementación por parte de las Entidades Compradoras.

No obstante, en cumplimiento del CONPES 3983, en su línea de acción 2.3, el cual establece que Colombia Compra Eficiente, en coordinación con el Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC deberán implementar mecanismos de agregación de demanda para la compra de imágenes por plataformas satelitales y aerotransportadas por parte de las entidades públicas, el 22 de septiembre de 2021 se adjudica el proceso CCENEG-045-01-2021 mediante el cual se podrán adquirir imágenes por plataformas satelitales. Lo cual, crea la necesidad de generar un mecanismo adicional que permita a las Entidades Estatales adquirir imágenes por plataformas aerotransportadas, siendo la metodología tradicional de adquisición de estos bienes.

El Estado requiere para su operación y funcionamiento bienes y servicios que adquiere a través de múltiples modalidades y procesos de contratación según las distintas necesidades que pretende suplir; en ese sentido, la Agencia Nacional de

1 Disponible en: https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3983.pdf.

Contratación Pública -Colombia Compra Eficiente- busca transformar esta situación a través de un Instrumento de Agregación de Demanda del Estado y coordinando estas adquisiciones a través de un Acuerdo Marco.

Para el caso puntual, se tiene previsto adelantar un proceso de selección a través de la modalidad de selección abreviada para la selección de los Proveedores que se vincularán al siguiente Acuerdo:

(i) Acuerdo Marco de Precios para la adquisición de imágenes por plataformas satelitales y aerotransportadas

El Proceso de Contratación objeto del presente documento de estudios y documentos previos, tiene como finalidad satisfacer la adquisición de imágenes por plataformas aerotransportadas de las Entidades Estatales para adquirir productos y servicios al amparo del Acuerdo Marco.

Colombia Compra Eficiente en cumplimiento de su función de *"Diseñar, organizar y celebrar los Acuerdos Marco de Precios y demás mecanismos de agregación de demanda"*[2] adelanta el Proceso de Contratación para celebrar un Acuerdo Marco y obtener mayor valor por dinero en la adquisición de imágenes por plataformas aerotransportadas al incrementar la eficiencia en los procesos de cada Entidad Compradora y aprovechar las economías de escala.

2. DEFINICIONES

Para los fines de este proceso de selección, a menos que expresamente se estipule de otra manera, los términos deben entenderse de acuerdo con la definición contenida en el artículo 2.2.1.1.1.3.1 del Decreto 1082 de 2015 y el Anexo 1 - Definiciones. Los términos no definidos deben entenderse de conformidad con su significado natural y obvio.

De igual forma, el artículo 29 del Código Civil establece: *"ARTÍCULO 29. <PALABRAS TÉCNICAS>. Las palabras técnicas de toda ciencia o arte se tomarán ene l sentido que les den los que profesan la misma ciencia o arte; a menos que aparezca claramente que se han formado en sentido diverso."*, lo que conlleva a que se definan palabras que corresponden a modismos, es decir, una expresión que se usa dentro del ámbito informal, cuyo significado no puede ser deducido a partir de las palabras que lo componen, sino que es necesario conocer cuál es su significado, aunque a veces se puede deducir.

3. ASPECTOS GENERALES DEL SECTOR

La observación de la tierra es la recopilación de información sobre los sistemas físicos, químicos y biológicos del planeta a través de tecnologías de teledetección que, generalmente, involucran satélites o medios aerotransportados con dispositivos de captura de imágenes. Estas tecnologías y los servicios relacionados con la información geoespacial se han convertido en instrumentos esenciales para mejorar los procesos de decisión y formulación de políticas públicas, por sus múltiples aplicaciones en el desarrollo productivo y la generación de ingresos en sectores como el agrícola, medio ambiental, marítimo, transporte, entre otros (Sadlier, Flytkjaer, Sabri, & Robin, 2018).

No obstante, es importante precisar que, si bien el mercado actual se encuentra incursionando en la obtención de imágenes por satélite, es posible encontrar oferta de imágenes obtenidas por cámaras fotográficas de una nave área (avión, dron, helicóptero). Lo anterior, ha permitido que las tecnologías de observación de la tierra aporten un valor cada vez mayor a los países al proporcionar información útil para las personas, las industrias y los gobiernos. Las imágenes por plataformas satelitales y aerotransportadas son utilizadas ampliamente por muchos países para atender necesidades en áreas temáticas como gestión ambiental, manejo del riesgo, sistemas productivos, recursos minerales y energéticos, planificación urbano-regional, salud, seguridad y defensa e información básica, entre otras (Gráfico 1).

[2] Decreto Ley 4170 de 2011.

A manera de ejemplo, el uso de éstas imágenes puede ayudar con el cumplimiento de la política pública y la normatividad vigente, en temas como: monitoreo de la superficie y cambios del bosque, alertas tempranas por deforestación, identificación de reservas de carbono, reducción de la deforestación, el incremento de hectáreas bajo esquemas de conservación y producción sostenible, la reducción de las hectáreas afectadas por el desarrollo de actividades ilegales, la protección de los complejos de páramos, el catastro multipropósito, entre muchos otros.

Ilustración 1 Aplicaciones de las imágenes por plataformas satelitales y aerotransportadas según temática



Fuente: Comisión Colombiana del Espacio.

A. Aplicaciones temáticas de las imágenes

Gestión Ambiental:

La adquisición, procesamiento e interpretación de imágenes ofrece grandes posibilidades para mejorar el conocimiento acerca de la naturaleza y contribuir a aprovechar oportunidades y hacer frente a desafíos asociados a los ecosistemas y la biodiversidad. En términos generales, la información obtenida mediante imágenes se utiliza en la identificación de las propiedades estructurales y funcionales de los ecosistemas; la cuantificación de la biodiversidad; el modelado de la distribución de especies; la vigilancia y control de eventos o acciones que conllevan a la pérdida de ecosistemas, que deterioran la oferta y calidad de servicios ecosistémicos, o que representan riesgos para las poblaciones; así como en la planificación y el diseño de estrategias efectivas de conservación, uso sostenible de la biodiversidad, reducción del riesgo y manejo de desastres relacionados con recursos naturales (Ancira-Sánchez & Treviño Garza, 2015; Rocchini et al., 2015; Sánchez-Díaz, 2018; Shirley et al., 2013).

En la gestión del recurso hídrico, las imágenes sirven para levantar mapas de distribución y disponibilidad de los recursos hídricos, medir los efectos de las sequías e inundaciones, y acopiar información sobre los usos del agua en esferas tales como la silvicultura y la agricultura (UNOOSA, 2006). Así mismo, se usan para evidenciar las tasas de recuperación de áreas y seguimiento de las especies invasoras que puedan afectar la salud de los ecosistemas (Escobar, 2016), y para evitar o minimizar la captura incidental de especies no utilizadas o no gestionadas (Buckerfield de la Roche, 2013).

Gestión del riesgo:

Las imágenes son un elemento importante para soportar estrategias locales, regionales y nacionales de reducción del riesgo de desastres, pues permiten mejorar modelos de pronóstico de inundaciones y los sistemas de alerta temprana, reduciendo la pérdida de activos derivada de eventos como tormentas, inundaciones y tsunamis (Hallegatte, Vogt-Schilb, Bangalore, & Rozenberg, 2016, p. 137). Este tipo de análisis, en conjunto con los obtenidos por otras técnicas, algunas de ellas de otro tipo de componente espacial, permiten obtener una evaluación integral de los fenómenos, y poder determinar los estados de actividad, como preámbulo para la determinación de los niveles de alerta.

Recursos minerales y energéticos:

En este campo las imágenes son usadas en la identificación y elaboración de cartografía geológica de zonas con alteraciones hidrotermales con posible presencia de recursos minerales de interés económico, así como tipos de alteraciones que permiten optimizar las zonas de interés. Así mismo, haciendo uso de técnicas más avanzadas es posible hacer una clasificación de los minerales presentes. Por otra parte, las imágenes son usadas en la identificación de las actividades mineras ilegales, contribuyendo así en la evaluación de su impacto y posible fiscalización de estas.

En el sector de hidrocarburos, las imágenes también se utilizan para detectar derrames o fugas durante las operaciones, mal funcionamiento de la infraestructura y riesgos para los trabajadores en plataformas marinas.

En el sector eléctrico, las imágenes son un insumo para mejorar el pronóstico de la oferta y la demanda, especialmente dada la incorporación de energías renovables que dependen del comportamiento del clima. Las imágenes también son útiles para monitorear las condiciones de los activos del sistema energético, reducir los costos de mantenimiento de las redes eléctricas y oleoductos, y optimizar la ubicación de los nuevos activos.

Salud:

Las imágenes permiten mejorar la información hidrometeorológica para los sistemas de alerta temprana, ayudando a reducir la presión sobre el sistema de salud originada en eventos naturales, y a optimizar sus costos. Estas imágenes también se utilizan para monitorear la calidad del aire, y para generar alertas tempranas sobre factores de riesgo para la salud pública como olas de calor (CRCSI, 2016). Adicionalmente, el monitoreo de las variables meteorológicas, terrestres y oceánicas se usa para anticipar condiciones propicias para la propagación de enfermedades contagiosas y epidemias, como el cólera, el dengue, y la malaria (*Group on Earth Observations*, 2019).

Información básica y temática:

Las imágenes son un insumo básico para la caracterización del territorio y el acceso a herramientas útiles para la toma de decisiones enfocadas hacia labores de planificación.

Para la implementación del catastro multipropósito es necesario lograr el 60 % de actualización catastral, frente al 5,6 % de hoy, para lo cual se requiere que la adquisición de imágenes sea un proceso constante que permitan adelantar la generación de información básica a nivel de modelos digitales del terreno, geología, geomorfología, suelos, cobertura y uso de la tierra que se convierten en soporte fundamental para desarrollar el proceso catastral. El Plan Nacional de Cartografía, prevé garantizar la disponibilidad de las imágenes necesarios para generar, actualizar y mantener los servicios de cartografía básica con las características de nivel de detalle, fecha reciente y corta periodicidad de toma. Adicionalmente, contempla la generación de imágenes con diferentes resoluciones, de acuerdo con el carácter urbano o rural del territorio objetivo (IGAC, 2017).

La disponibilidad constante de imágenes permitirá desarrollar aplicaciones para generar mapas de cambios en uso del suelo, elementos nuevos en zonas urbanas y rurales para determinar donde realizar actualizaciones de cartografía básica y catastral que responde a lo expresado en el Plan.

La Dirección General Marítima -DIMAR requiere imágenes de alta resolución de manera continua y oportuna para desarrollar planes y proyectos en las temáticas de componente físico del medio marítimo, manejo y gestión integrada zona costera, protección al medio marino, desarrollo marítimo, habilitadores (sinergias), gestión de los litorales colombianos que incluye la generación de información técnica y científica, administración y control, planificación y ordenamiento de los litorales colombianos. El procesamiento de estas imágenes sirve también para el seguimiento de los procesos naturales (tormentas, mar de leva, frentes fríos, eventos El Niño, cambio climático, etc.), de afectación de las condiciones meteo-marinas del Caribe y Pacífico colombiano, que permite una mejor toma de decisiones más acertada enfocada en los pronósticos y seguimientos ambientales.

Seguridad y defensa:

Las imágenes son útiles para la identificación, ubicación, generación de cartografía, caracterización y cambio de los objetos geográficos que definen las fronteras. Permiten precisar los límites naturales como los cursos de agua (thalweg, vaguada, cauce, álveo, línea media, rivera, etc.), divisores de agua, y los límites artificiales como líneas geodésicas, paralelos y meridianos geográficos. De esta forma se pueden realizar estudios multitemporales, estudios geomorfológicos, levantamientos cartográficos a diferentes escalas, uso y cobertura de la tierra que permiten realizar seguimiento a la dinámica socio – económica de las fronteras.

Para el sector defensa, las imágenes contribuyen al desarrollo de capacidades estratégicas, que permitan un mejor desarrollo de las operaciones de defensa de la seguridad nacional y el orden constitucional.

Planificación urbana y regional:

Las imágenes a escalas adecuadas, son un factor importante para el desarrollo de los Planes de Ordenamiento Territorial – POT y, en particular, para: 1) el monitoreo de la disponibilidad de vías de acceso a centros urbanos; 2) monitoreo, disponibilidad y riesgos de infraestructura de redes de distribución de agua potable, de energía y alcantarillado; 3) monitoreo del cambio en el uso de los suelos; 4) predicción y alertas por tipos de fenómenos; 5) análisis de fuentes hídricas; 6) estudios técnicos para la incorporación de la gestión del riesgo y seguimiento de los POT; 7) análisis de infraestructura de acueducto y alcantarillado en zonas urbanas y rurales para conocer su estado (bocatomas, plantas de tratamiento de aguas residuales, sistemas de potabilización, tanques de almacenamiento); 8) soluciones alternativas en zonas rurales (pozos, pilas públicas, letrinas, tanques sépticos); 9) análisis y evaluación de distritos de riego; 10) disposición final de residuos sólidos que incluye capacidad y ubicación de rellenos, estaciones de aprovechamiento de residuos sólidos; 11) desarrollo de centros de salud y educación en zona rural; 12) estudios de demanda de agua y disponibilidad de recursos hídricos; 13) generar capas de estratificación urbana y rural por municipio; 14) monitoreo del crecimiento de centros urbanos, especialmente en zonas de riesgo; 15) actualización catastral, entre muchas otras.

Sistemas productivos:

En el sector agrícola, las imágenes permiten mejorar el conocimiento de la vocación del suelo, el monitoreo de los diferentes cultivos y usos, el modelado para identificar los factores que causan mejores rendimientos, los riesgos asociados a pérdidas y afectaciones de cultivos, y los factores que influyen en la degradación de la tierra, entre otros.

En el caso de monitoreo de los brotes de plagas, las imágenes aportan información ambiental que necesitan los modelos de riesgo de plagas, incluidos los datos sobre temperatura, humedad y viento, que son los factores que impulsan el crecimiento, la propagación y la mortalidad de una población debido a las plagas.

Gestión catastral con fines multipropósitos:

Las imágenes de sensores remotos se constituyen en un insumo clave para la implementación de métodos indirectos de recolección de información catastral, tal como la identificación física de los bienes inmuebles.

3.1. Entorno Económico

3.1.1. Contexto Nacional

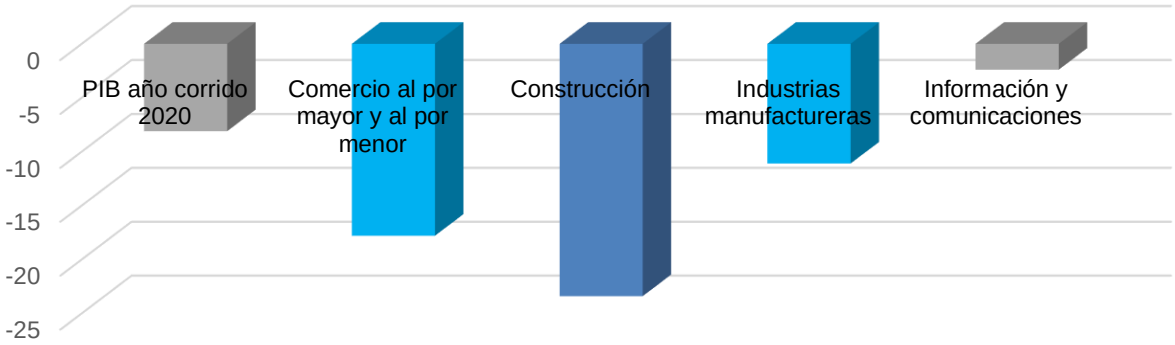
En Colombia, las empresas relacionadas con la comercialización de imágenes por plataformas aerotransportadas hacen parte del sector de la ingeniería, y son heterogéneas en las formas de prestación de este servicio. Es un mercado con pocos proveedores debido a la logística que conlleva la toma de fotografías aéreas para ofrecer servicios integrados y soluciones geoespaciales para proyectos y procesos de consultoría e interventoría que abarcan múltiples productos y servicios.

Para el desarrollo de esta sección, analizaremos la comercialización de imágenes desde aspectos económicos como el PIB, el IPC, Encuesta Anual de servicios y población ocupada según ramas de actividad.

3.1.2. Producto Interno Bruto - PIB

El Producto Interno Bruto para el año 2020 muestra un decrecimiento del 8.1% con respecto al año inmediatamente anterior, las actividades económicas que contribuyeron a esta dinámica son Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas; Transporte y almacenamiento; Alojamiento y servicios de comida decrece 17,8% (contribuye -3,5 puntos porcentuales a la variación anual), Construcción decrece 23,4% (contribuye -1,6 puntos porcentuales a la variación anual), Industrias manufactureras decrece 11,1% (contribuye -1,4 puntos porcentuales a la variación anual); en cuanto a la actividad económica de información y comunicaciones En el tercer trimestre de 2020, el valor agregado de información y comunicaciones decrece 2,4% en su serie original, respecto al mismo periodo de 2019, tal como lo muestra la siguiente gráfica:

Ilustración 2 PIB

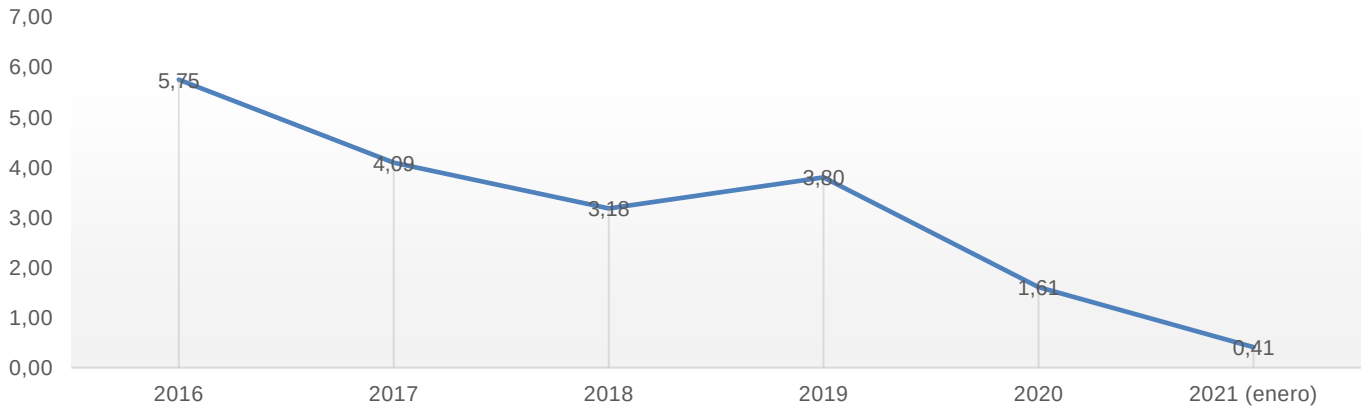


Fuente: Elaborado por Colombia Compra Eficiente con base en boletín técnico del DANE: PIB 2020

3.1.3. Índice de precios al consumidor - IPC

El Departamento Administrativo Nacional de Estadística adoptó en el 2018 una nueva metodología para calcular el IPC, la cual considera los siguientes aspectos: a) La adopción de nomenclatura basada en la Clasificación de consumo individual por finalidad - COICOP- b) la inclusión de hogares unipersonales en la medición c) la actualización de canasta de seguimiento de precios y de estructuras de gasto (ponderaciones), de acuerdo con los resultados de la Encuesta Nacional de Presupuesto de los Hogares –ENPH- d) la ampliación de cobertura de 24 a 38 ciudades (32 capitales de departamento y seis municipios priorizados) y e) la actualización de clasificación por ingreso con enfoque absoluto, obteniendo resultados con una menor dispersión de datos de un año a otro, tal como se muestra en la siguiente ilustración:

Ilustración 3 IPC



Fuente: DANE: IPC

El Boletín técnico realizado por el DANE para el mes de enero de 2021 muestra que el IPC registró una variación negativa de 0.01% en comparación con enero de 2020, para un índice de precios al consumidor del 0.41%. De lo anterior, se evidencia que las divisiones de prendas de vestir y calzado (-0.41), recreación y cultura (-0.82) e información y comunicación (-0.16) presentaron variaciones negativas en lo corrido del año 2021.

3.1.4. Población ocupada según ramas de actividad económica

Según el Boletín técnico del mercado laboral para el mes de diciembre del año 2020, la tasa de ocupación fue 49,8%, lo que significó una reducción de 6,8 puntos porcentuales respecto a 2019 (56,6%). De todas las actividades económicas, la única que contribuyó positivamente a la población ocupada fue el suministro de electricidad, gas, agua y gestión de desechos con 0,2 puntos porcentuales.

Ahora bien, el periodo de estudio de octubre a diciembre de 2020, el número de personas ocupadas en el total nacional fue 21.332 miles de personas, la rama de información y comunicaciones contribuyó favorablemente a la población ocupada en un 0.1%, siendo una de las pocas actividades que contribuyeron positivamente. Lo anterior, obedece a las estrategias definidas por el Gobierno para activar la economía, priorizar ciertos cubos de gasto de las Entidades Compradoras y las dinámicas propias del mercado.

3.2. Entorno internacional

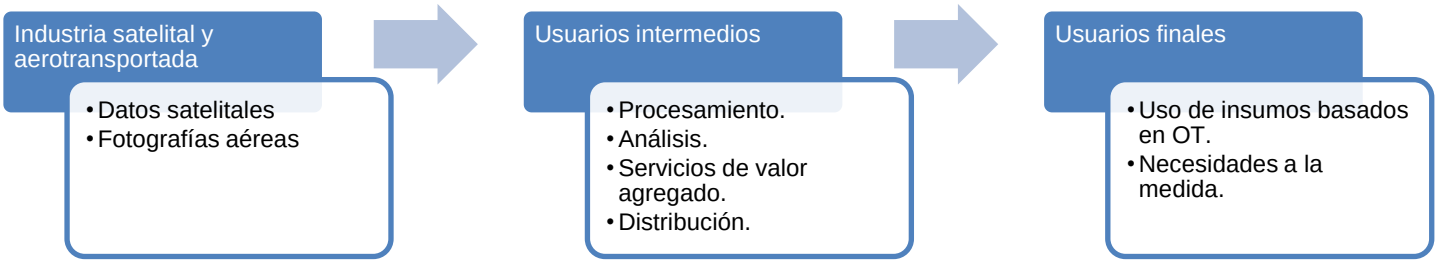
En el plano internacional, la cadena de valor de los servicios de observación de la tierra involucra tres categorías de empresas:

• *Industria satelital y fotografía aérea*: encargada de desarrollar y fabricar la infraestructura satelital y la infraestructura terrestre para las operaciones de los satélites (control de la misión y gestión de las cargas útiles). Así como, la producción de imágenes a partir de imágenes capturadas por medio de naves aéreas equipadas con cámaras fotográficas para tal fin. También incluye las operaciones de lanzamiento.

• *Usuarios intermedios*: incluye a las empresas e instituciones con experiencia en tecnologías de observación de la tierra, cuyas actividades giran en torno al procesamiento de datos satelitales y/o fotografías aéreas, y a la creación de servicios de valor agregado a partir de estos datos.

• *Usuarios finales*: empresas e instituciones para los que las imágenes son un insumo, pero hacen parte de su actividad central. Los usuarios finales no suelen ser expertos en observación de la tierra, y generalmente dependen de usuarios intermedios para tener acceso a información procesada y productos relevantes para su actividad.

Ilustración 4 Cadena de valor de los servicios de observación de la tierra



Fuente: Copernicus Market Report (2019).

A. Industria satelital y de fotografía aérea

Si bien el mercado actual está optando por el desarrollo y optimización de imágenes obtenidas por percepción remota (satelitales), aún existe una demanda significativa de imágenes obtenidas por fotografías aéreas. Frente a ello, el Instituto Geográfico Agustín Codazzi – IGAC en el texto “Aplicación de las fotografías aéreas en geografía” expone que la fotografía aérea es la imagen de un terreno captada desde una nave aérea equipada con cámaras fotográficas para tal fin, que utiliza la propiedad de los cuerpos de los cuerpos para absorber, dispersar o refractar la luz del sol que forman en el negativo las imágenes de los objetos. No obstante, el uso de las fotografías aéreas se ha limitado a la proyección de mapas topográficos y no al desarrollo de sus múltiples aplicaciones, logrando que la industria satelital se posicione como una de las opciones más acertadas para la obtención de imágenes y el análisis de las mismas según su uso.

B. Usuarios Intermedios

El sector de servicios de analítica de observación de la tierra es un mercado de nicho, aún fragmentado y en proceso de consolidación.

Procesar tal cantidad de datos requiere técnicas de análisis, así como gran poder de cómputo y almacenamiento. Por ello, el modelo comercial está evolucionando de la venta de datos sin procesar a la de información con valor agregado, y han ganado terreno los actores que brindan servicios derivados como computación en la nube, inteligencia artificial, análisis de Big Data y machine learning. En la actualidad hay más de 300 agentes de análisis geoespacial de OT activos en todo el mundo. Estos actores a menudo se enfocan en un pequeño número de mercados verticales, desarrollando algoritmos altamente especializados en paralelo con sus clientes. Los líderes de este mercado, como DigitalGlobe (grupo Maxar Technologies) y Airbus Defence & Space tienden a depender de la demanda de aplicaciones de entidades gubernamentales, que representan alrededor del 57% de los ingresos totales de este segmento.

Los gigantes digitales como Amazon Web Services y Google Cloud también han incursionado en ofrecer servicios de almacenamiento y computación en la nube a todos los actores de la cadena de valor, e invierten en servicios y funcionalidades adicionales para diferenciar y recopilar mayores volúmenes de datos. Tanto Amazon como Google se han asociado con ESRI, el proveedor líder de herramientas de software de análisis y mapas, para desarrollar ofertas combinadas.

Al mismo tiempo, existe una competencia creciente de nuevos participantes que ofrecen servicios diferenciados. Entre los nuevos jugadores se destacan compañías como Planet (de la que Google adquirió recientemente una participación accionaria) y Urthecast, y está surgiendo un número creciente de proveedores de servicios de análisis geoespacial independientes, como Orbital Insight y Descartes Labs, con el objetivo de extraer información valiosa de los crecientes volúmenes de datos disponibles.

Para 2027, se espera que el mercado de servicios de valor agregado alcance los USD 5.700 millones. Durante el resto de la década, las nuevas constelaciones de satélites ópticos, de radar y de otro tipo de datos (como radiofrecuencia), aumentarán drásticamente el acceso a estos servicios y fomentarán nuevos modelos comerciales.

C. Usuarios finales

La demanda de información geográfica proveniente de sensores remotos y sus servicios agregados está siendo impulsada por la diversificación de proveedores y aplicaciones. La interacción entre pequeños satélites, imágenes de observación de la tierra y el análisis de *Big Data* está impulsando cambios en la forma en que los usuarios públicos y privados utilizan la información geoespacial.

La demanda de esto servicios se está expandiendo de forma especialmente rápida entre las economías emergentes, donde las soluciones pueden respaldar iniciativas en las áreas temáticas ya mencionadas; y en la comunidad de inteligencia, por su utilidad en los ámbitos de seguridad y defensa.

3.3. Marco Regulatorio

El marco regulatorio aplicable, normas técnicas, especificaciones, regulaciones del sector, gravámenes, entre otros, que se relacionan a continuación son algunos de los aplicables al proceso de selección que se pretende adelantar y la posterior ejecución del Acuerdo Marco, aclarando que las leyes y normativa son de obligatorio cumplimiento, indistintamente que se encuentre relacionadas, o no, en este documento; y el desconocimiento de las mismas no exime a las partes de su responsabilidad:

Tabla 1 Marco regulatorio aplicable

Ítem	Número	Nombre/Tema
1	Decreto 1551 de 2009	Por el cual se modifica la estructura del Instituto Geográfico Agustín Codazzi.
2	Conpes 3585 de 2009	Para optimizar la inversión del Estado en la adquisición y uso de imágenes provenientes de sensores remotos satelitales y aerotransportados, se consolidará el Banco Nacional de imágenes, bajo la administración del IGAC, el cual dispone de un sistema eficaz de

Ítem	Número	Nombre/Tema
		catalogación, archivo y distribución de las misma, y permite el acceso el acceso y uso controlado por las entidades estatales, así como la coordinación de nuevas adquisiciones que enriquezcan con la información disponible en el Banco en beneficio de las entidades usuarias de la información geográfica.
3	Resolución 82 de 2012	El IGAC implementó un Banco Nacional de Imágenes, BNI, y estableció los lineamientos para que las entidades que compren imágenes de sensores remotos, en lo posible, lo hagan con un esquema de licenciamiento multiusuario que permita autorizar su uso a los demás usuarios del Banco, y suministren una copia al administrador del BNI.
4	Resolución 471 y 529 de 2020	El IGAC estableció las especificaciones técnicas mínimas que deben tener los productos de la cartografía básica de Colombia, incluyendo las ortoimágenes.
5	Resolución IGAC 1550 del 28 de diciembre de 2017	Por Medio De La Cual Se Adopta El Plan Nacional De Cartografía Oficial De Colombia.
6	Conpes 4007 de 2020	Mediante el cual se establece la "Estrategia para el fortalecimiento de la gobernanza en el Sistema de Administración del Territorio", estableció dentro de sus objetivos "Fortalecer la generación, estandarización e interoperabilidad de datos, para avanzar hacia la disposición de información integral del territorio que apoye las funciones del SAT".
7	Decreto 148 de 2020	Por el cual se reglamentan parcialmente los artículos 79, 80, 81 y 82 de la Ley 1955 de 2019 y se modifica parcialmente el Título 2 de la Parte 2 del Libro 2 del Decreto 1170 de 2015, 'Por medio del cual se expide el Decreto Reglamentario Único del Sector Administrativo de Información Estadística" estableció mediante el Artículo 2.2.2.2.6. Métodos de recolección de información, el uso de imágenes para los métodos indirectos de recolección de información física de los bienes inmuebles del país.
8	Directiva Presidencial No. 03 del 15 de marzo de 2021	Establece lineamientos relacionados con la gestión de datos, así "Cuando las Entidades requieran la adquisición de imágenes del territorio, ya sea de plataformas satelitales o aerotransportadas, deberán establecer los canales de coordinación necesarios con las diferentes entidades que puedan verse involucradas, con el propósito de optimizar los recursos y aportar a la transferencia de conocimiento en el marco de la Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales – ICDE"

3.4. Normas técnicas o certificaciones internacionales

Las especificaciones técnicas mínimas de los productos de cartografía básica de Colombia fueron validadas y aprobadas de acuerdo con las normas técnicas del Comité 028 del ICONTEC, de normalización de la información geográfica digital, y en armonía con los parámetros del documento "*ASPRS Positional Accuracy Standards for Digital Geospatial Data"* versión 2014[3]:

Tabla 2 Normas técnicas o certificaciones internacionales

Ítem	Número	Nombre/Tema
1	NTC 5205:2003. Precisión de datos espaciales:	Esta norma define una metodología estadística para estimar la precisión de las posiciones de puntos sobre los mapas y los datos digitales geoespaciales con respecto a puntos terrestres de referencia con mayor precisión.
2	NTC 5043:2010. Conceptos básicos de calidad de los datos geográficos:	En esta norma se proporcionan los conceptos básicos para describir la calidad de los datos geográficos disponibles en formato digital y análogo; y presentar un modelo conceptual que facilite el manejo de la información sobre la calidad de dichos datos geográficos.
3	NTC 5660:2010. Evaluación de la calidad de la información geográfica. Procesos y medidas:	Esta norma establece los parámetros y procesos necesarios para evaluar la calidad de la información geográfica, con el fin de determinar el grado en que los datos cumplen con los requisitos establecidos en la especificación técnica del producto y que sirvan de base.
4	NTC 5661:2010: Información Geográfica. Método para catalogación de objetos geográficos	Esta norma específica la metodología para determinar la estructura (catálogo) con la cual se organizan los tipos de objetos geográficos, sus definiciones y las características (atributos, relaciones y operaciones).

[3] Publicada por la *American Society for Photogrammetry and Remote Sensing.*

Ítem	Número	Nombre/Tema
5	NTC 5662:2010. Especificaciones técnicas de productos geográficos	Esta norma establece los conceptos básicos, estructura y contenido que debe tener las especificaciones técnicas para la generación de productos geográficos.
6	NTC 4611:2011. Información geográfica. Metadato geográfico	Esta norma establece los requisitos del esquema para descubrir la información geográfica bien sea análoga y digital, así como servicios geográficos; y proporciona elementos que permiten documentar la información.

3.5. Compras públicas sostenibles

Componente analizado en el Estudio y Documento Previo del proceso de selección.

4. ANÁLISIS DE LA OFERTA

Colombia Compra Eficiente y el IGAC realizaron el siguiente análisis que busca definir y estimar las condiciones de la oferta en el mercado colombiano para estructurar el Acuerdo Marco de Precios de Imágenes por plataformas aerotransportadas, basado en: (i) información del SECOP y EMIS; y (ii) entrevistas realizadas a los proveedores.

4.1. Cadena de suministro

Como se indicó anteriormente, la cadena de suministro de los servicios de observación de la tierra está compuesta por la industria satelital y/o fotografía aérea, los usuarios intermedios y los usuarios finales.

La cadena de suministro inicia cuando el usuario final hace el requerimiento de una imagen a la entidad administradora de la aeronave o a un proveedor intermedio. En las instalaciones terrestres, un operario se encarga de analizar la solicitud realizada por el cliente y expresarla en un lenguaje técnico o estandarizado de común entendimiento para los demás integrantes del proyecto.

De acuerdo con los requerimientos de cobertura geográfica, fecha de toma, calidad, o cobertura de nubes para la imagen, es posible que en el archivo exista una imagen con las características solicitadas; en tal caso la imagen es procesada según las necesidades del cliente y finalmente distribuida a través de internet, medios magnéticos o cualquier otro mecanismo acordado.

En caso tal, que la imagen no exista en el catálogo de la empresa, un equipo de trabajo deberá encargarse de realizar la planeación para la toma de la imagen con base en las solicitudes recibidas y teniendo en cuenta las demás condiciones que puedan influir en la programación. La planeación que se realiza normalmente es asistida por software especializados para este tipo de labores con el fin de gestionar el tiempo para la toma y los recursos de memoria y energía de la manera más eficiente posible.

Una vez la imagen es tomada y almacenada se espera a establecer contacto de nuevo con la estación terrestre para realizar la descarga de la información. Después de que la imagen es archivada, puede ser procesada de acuerdo con los requerimientos o distribuida directamente al usuario.

El procesamiento se hace con herramientas tecnológicas que permiten realizar el procesamiento y análisis de datos provenientes de aeronaves tripuladas o no tripuladas, para preparar las imágenes y generar mosaicos, realizar correcciones radiométricas y geométricas, incorporar realces y filtros de visualización, y administrar grandes volúmenes de información mediante técnicas de compresión y/o machine learning, entre otras.

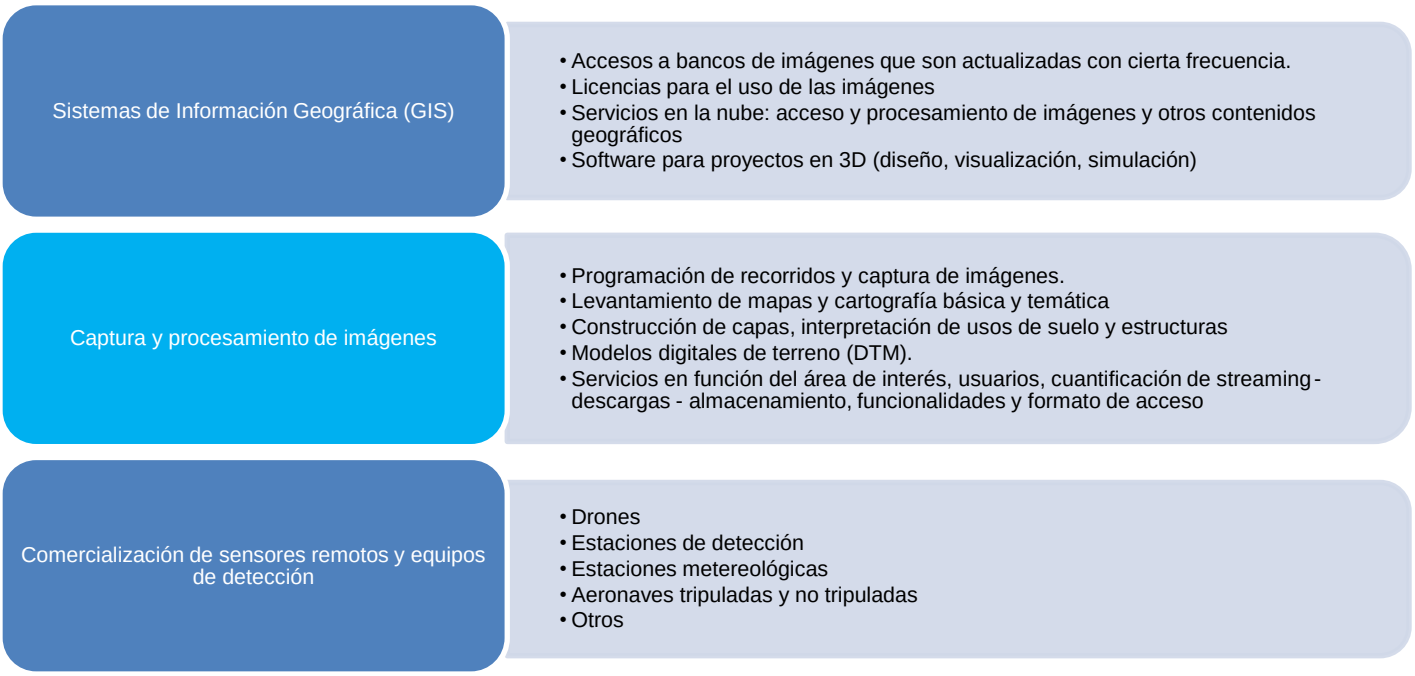
Algunas empresas cuentan con un servicio al cliente de seguimiento de las misiones que les permite ver la programación y el estado actual de la toma de imágenes, al igual que el estado del procesamiento de las imágenes, con el fin de permitir al usuario conocer en todo momento el estado de su solicitud. Este servicio usualmente es una aplicación web a la que los clientes pueden acceder a través de internet con un nombre de usuario y clave asignados.

4.2. Identificación de proveedores

En Colombia, las empresas relacionadas con la comercialización de imágenes hacen parte del sector de la ingeniería, y son heterogéneas en las formas de prestación de este servicio.

Es un mercado con pocos proveedores, la mayoría de los cuales ofrecen servicios integrados y soluciones geoespaciales para proyectos y procesos de consultoría e interventoría que abarcan múltiples productos y servicios. Estos pueden clasificarse en cuatro grandes grupos:

Ilustración 5 Servicios ofrecidos por las empresas proveedoras de imágenes en Colombia



Así, la adquisición de imágenes puede realizarse bajo dos modalidades. La primera es el acceso a imágenes de archivo, cuando se ha identificado una zona y no se requieren coberturas en diferentes temporalidades. En este caso las imágenes se extraen de un repositorio y se entregan de manera física o mediante una contraseña de acceso.

La segunda modalidad es la de captura y procesamiento de imágenes por demanda, que se contempla cuando se requiere un monitoreo de alguna zona con cierta temporalidad. El acceso a los distintos tipos de toma de imágenes se determina en cada caso, en función de requerimientos particulares que incluyen la precisión de las tomas, la extensión de las áreas cubiertas, la capacidad de respuesta rápida y la cobertura en áreas nubosas, entre otros.

El código CIIU relacionado con la prestación de los servicios geodésicos, actividades cartográficas y de información espacial es el M7110, denominado “Actividades de Arquitectura e Ingeniería y otras actividades de consultoría técnica”. Sin embargo, pocas de las empresas relacionadas con este código prestan servicios de distribución y/o procesamiento de imágenes por plataformas aerotransportadas.

Colombia Compra Eficiente y el IGAC establecieron que en Colombia existe un reducido número de empresas con experiencia en la prestación de estos servicios, y algunas de ellas están registradas con el código CIIU G4741 “Comercio al por menor de computadores, equipos periféricos, programas de informática y equipos de telecomunicaciones en establecimientos especializados” o el código CIIU M7420 “Actividades de Fotografía”, que les permite abarcar múltiples productos y servicios integrados. Algunas de las empresas identificadas son:

Tabla 3 Proveedores nacionales de imágenes por plataformas satelitales y aerotransportadas

No.	NIT	Empresas	Actividad económica (CIIU)
1	830136779	Datum Ingenieria S.A.S.	G4741
2	860034714	Procalculo Prosis S.A.S	G4741
3	830030281	Geospatial S.A.S.	M7110
4	900931389	Acre Colombia S,A.S	G4741
5	811006525	GeoSat S.A	M7110
6	900152863	Ingeovista Limitada	M7110
7	900915527	Interra Gea S.A.S	M7110
8	900292243	Isatech Corporation S.A.S	M7420

4.3. Fomento a las Mipymes

El mercado colombiano para la adquisición de imágenes por plataformas aerotransportadas está conformado por un número limitado de proveedores, por lo cual un proceso de contratación cuyo objeto se enmarque en la adquisición del bien en mención, debe garantizar el uso de criterios flexibles que permitan la participación de todos los proveedores del mercado y promueva un sistema de compra pública sin restricciones.

Dado lo anterior, la Agencia Nacional de Contratación Pública – Colombia Compra Eficiente determinó que para este mercado no es necesario generar mecanismos para fomentar la participación y habilitación de Mipymes, teniendo en cuenta que los criterios de selección estarán orientados a que todos los proveedores del mercado puedan participar en el proceso de contratación y dar cumplimiento a los requisitos solicitados.

4.4. Características de los productos que ofrece el mercado

Las especificaciones técnicas mínimas que deben tener los productos de la cartografía básica de Colombia son definidas por el IGAC mediante la Resolución 471 de 2020, cuyo alcance abarca ortoimagenes, modelos digitales del terreno y bases de datos cartográficas.

4.4.1. Imágenes por plataformas aerotransportadas

Con lo anterior, y teniendo en cuenta la oferta de bienes y servicios en el mercado de imágenes por fotografías aéreas, se definen las siguientes características:

Resolución espacial:

Entendida como la unidad mínima de representación de un elemento en terreno sobre la imagen, normalmente conocido como GSD (Ground Sample Distance).

Las diferentes resoluciones espaciales que el proveedor deberá suministrar deberán estar en las siguientes categorías:

- Muy alta (1 cm - 20 cm)
- Alta (21 cm - 50 cm)

Resolución Espectral:

Entendida como el número de bandas que puede captar un sensor según el rango definido por los valores de longitud de onda en el espectro electromagnético.

Las diferentes resoluciones espectrales que el proveedor deberá suministrar deben estar en las siguientes categorías:

- 1 banda pancromática
- 3-4 bandas (Multiespectral)
- 5-11 bandas (Multiespectral)

Resolución Radiométrica:

Definida como la cantidad de niveles digitales recibidos por el sensor y su capacidad de discriminar entre pequeñas variaciones de la radiación que capta.

Las diferentes resoluciones radiométricas que el proveedor deberá suministrar son:

- 8 Bits
- 12 Bits
- 16 Bits
- 32 Bits

Nivel de procesamiento:

El nivel de procesamiento de las imágenes podrá ser de tipo primario o básico con correcciones radiométricas y atmosféricas con sus respectivos RPCs (coeficientes polinómicos racionales), y en el caso de las fotografías aéreas con sus datos GNSS/INS, estas deberán permitir el post-procesamiento (ortorrectificación).

Para el nivel de imágenes ortorrectificadas y mosaicos, y en los casos que aplique, se debe garantizar el cumplimiento de la exactitud posicional y demás parámetros técnicos definidos en la Resolución 471 y 529 de 2020 de IGAC, las cuales establecen las especificaciones técnicas mínimas de los productos de la cartografía oficial del país.

Así mismo, para las imágenes ortorrectificadas y mosaicos el proveedor deberá adjuntar el reporte de las medidas de calidad estipuladas.

Los diferentes niveles de procesamiento que el proveedor deberá suministrar son:

- Lista para ortorrectificar (corrección radiométrica, atmosférica y RPCs-GNSS/INS)

- Ortorrectificada
- Mosaico

Temporalidad:

Indica el periodo de tiempo transcurrido desde la captura de la imagen por el sensor.

Las diferentes temporalidades que el proveedor podrá suministrar son:

- Archivo fresco (Últimos 3 meses)
- Archivo reciente (Último año)
- Archivo normal (De 1 a 3 años)
- Archivo antiguo (Hace más de 3 años)
- Puntual (Futuro en fecha específica)
- Programación (Futuro en rango de fechas)

Afectación de la imagen:

Hace referencia a los vacíos, nubes, sombras, humo, bruma o niebla, que presenta la imagen. Dependiendo del uso que se vaya a dar a las imágenes podrán presentar los siguientes cubrimientos:

- Vacíos, nubes, sombras, humo, bruma o niebla inferior al 10%
- Vacíos, nubes, sombras, humo, bruma o niebla ente 10% y 40%
- Vacíos, nubes, sombras, humo, bruma o niebla superior al 40%

Metadatos:

Los metadatos de las imágenes deben cumplir con el esquema establecido en el anexo F (Discovery metadata for geographic resources) de la norma técnica ISO 19115 vigente. El metadato debe ser entregado en formato XML conforme a la estructura normativa definida en la ISO 19139.

La entidad compradora será la responsable de la determinación de las especificaciones de la imagen de acuerdo con sus necesidades y uso que dará a estas.

4.4.2. Condiciones de uso de las imágenes

Los datos obtenidos a partir de imágenes de sensores remotos, tanto satelitales como aerotransportados, han sido utilizados para proveer información y fortalecer la soberanía, la gobernabilidad y la toma de decisiones para la gestión de los recursos del país, de manera que redunde en beneficios sociales y económicos para los ciudadanos.

Desde el punto de vista de la armonización de esfuerzos interinstitucionales para la producción y uso de información geográfica, se oficializó el CONPES 3585 de 2009, *"Consolidación de la Política Nacional de Información Geográfica y la Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales –ICDE*", en el cual se estableció que los datos de imágenes satelitales y de otros sensores remotos se consideran como datos fundamentales. Este Conpes presenta el marco de estándares y lineamientos de coordinación, enfocados a regular los procesos de producción, adquisición, documentación, acceso y uso de la información geográfica, y establece *"…para optimizar la inversión del Estado en la adquisición y uso de imágenes provenientes de sensores remotos satelitales y aerotransportados, se consolidará el Banco Nacional de Imágenes -BNI, bajo la administración del IGAC, el cual dispone de un sistema eficaz de catalogación, archivo y distribución de las mismas,*

y permite el acceso y uso controlado por las entidades estatales, así como la coordinación de nuevas adquisiciones que enriquezcan la información disponible en el Banco en beneficio de las entidades usuarias de la Información Geográfica - IG".

En el contexto anterior, las imágenes serán adquiridas como mínimo con condiciones que permitan el uso del producto por parte de las diferentes entidades nacionales, regionales y locales del Gobierno de Colombia, así como por todo aquel que pueda tener relación contractual con estas, incluyendo academia y centros de investigación. Así mismo, deben ser entregadas al Instituto Geográfico Agustín Codazzi[4] para su administración y disposición, de acuerdo con las condiciones de uso establecidas previamente con el proveedor.

Ninguna entidad del gobierno nacional, regional o local podrá adquirir imágenes de una misma zona con las mismas características. Para esto, previo a la adquisición de este insumo, las entidades del Gobierno Nacional deben verificar la existencia de imágenes en la plataforma dispuesta por el IGAC para este fin.

El proveedor deberá disponer las actualizaciones realizadas en la plataforma, las cuales garanticen el acceso a las nuevas funcionalidades que sean liberadas y probadas por el fabricante por la duración de la suscripción, atendiendo igualmente los requerimientos que para el caso le comunique el supervisor del contrato.

4.5. Estructura de costos

La estructura de costos de los proveedores de imágenes provenientes de sensores remotos depende de la oferta particular de servicios y tecnologías ofrecidas.

Para la toma de imágenes los proveedores tienen convenios con empresas propietarias de las imágenes que brindan tres (3) alternativas de obtención: (i) imágenes disponibles en las bases de datos, resultado de actualizaciones periódicas según programación de recorridos; (ii) tomas sobre franjas de espacio programadas previamente; y (iii) tomas sobre franjas geográficas no programadas.

La subcontratación de bienes y servicios extranjeros para la prestación de estos servicios en el país, hace que la Tasa Representativa del Mercado sea una variable importante en la estructura de costos interna.

En general, los proveedores de imágenes tienen mayores costos por unidad cuando:

- la resolución de la imagen es mayor;
- el área de captura es menor;
- la imagen no se encuentra disponible en las bases de datos y debe programarse un recorrido;
- se requiere la imagen en un plazo corto y/o con una mayor frecuencia de revisita;
- se requiere un nivel avanzado de procesamiento de las imágenes.

[4] DECRETO 1551 DE 2009. Funciones de la Subdirección de Geografía y Cartografía. Conformar, dirigir, administrar y mantener el Banco Nacional de Imágenes en el marco de las políticas nacionales de información geográfica para la toma, adquisición, organización, distribución, acceso y uso de las imágenes fotográficas y satelitales del país.

4.6. Análisis de precios

Los precios dependerán de variables como el tipo de plataforma o sensor, forma de obtención de las imágenes (por suscripción o demanda), las variables propias del mercado (normatividad, comportamiento del mercado, entre otros), las características técnicas y el área.

4.7. Análisis financiero del sector (Indicadores financieros y organizacionales)

A partir de una muestra representativa tomada de los posibles proveedores que se encuentran asociados a la adquisición de imágenes en Colombia, empleando como herramienta la base de datos de estados de resultados de EMIS, se obtuvo la información financiera de los proveedores que su actividad corresponde, entre otras, al Actividades De Arquitectura e Ingeniería y Otras Actividades Conexas de Consultoría Técnica (M7110), teniendo en cuenta que es el código que se encuentra directamente relacionado con la prestación de los servicios geodésicos, actividades cartográficas y de información espacial.

Es importante aclarar que se realizó el análisis con las empresas que presentaron información financiera del año 2019, teniendo en cuenta que solo una empresa registraba información financiera del año 2020 en el momento de la consulta.

Finalmente, Colombia Compra Eficiente descartó del análisis, las empresas que incluían códigos CIIU relacionados con fabricación de bienes y servicios en general, construcciones inmobiliarias y/o civiles en general, actividades del sector eléctrico y/o mantenimiento en general, dado que no se encuentran en el alcance del estudio de mercado.

En ese sentido, se obtuvo:

Tabla 4 Indicadores financieros y de organización muestra representativa

Estadísticas descriptivas	Liquidez	Endeudamiento	Rentabilidad del patrimonio	Rentabilidad del activo
Promedio	70.60	0.47	0.35	0.13
Mediana	2.62	0.44	0.18	0.08
Desviación estándar	2692.21	0.36	2.09	0.97
Mínimo	-47.22	0	-13.007	-5.46
Máximo	152024.1	7.5	65.31	53.22
No. de empresas	3214	3214	3214	3214

Fuente: cálculos Colombia Compra Eficiente con base en EMIS

4.7.1. Consolidado de indicadores

El consolidado de indicadores financieros producto del estudio sectorial realizado es:

Tabla 5 Consolidado de Indicadores financieros y organizacionales.

	Valor
Liquidez	Mayor o igual a 1,3
Endeudamiento	Menor o igual al 62%
Razón de cobertura de intereses	Mayor o igual a 0
Rentabilidad Patrimonio	Mayor o igual a 0
Rentabilidad Activo	Mayor o igual a 0

5. ANÁLISIS DE LA DEMANDA

Colombia Compra Eficiente busca a través del análisis de la demanda de las Entidades Estatales, determinar las necesidades de las Entidades Estatales para la adquisición de imágenes por plataformas aerotransportadas a través del análisis de sus procesos de contratación, así como otras variables vinculadas al análisis.

Para completar esta información, Colombia Compra Eficiente y el IGAC realizaron una encuesta de demanda de imágenes entre 21 Entidades Estatales y sostuvieron reuniones con tres (3) proveedores nacionales.

5.1. Análisis de la contratación de las Entidades Estatales

El parágrafo 5o del artículo 2o de la Ley 1150 de 2007 establece las condiciones del acuerdo marco, de las cuales se resalta:

> *"**PARÁGRAFO 5o.** Los acuerdos marco de precios a que se refiere el inciso 2 del literal a) del numeral 2 del presente artículo, permitirán fijar las condiciones de oferta para la adquisición o suministro de bienes y servicios de características técnicas uniformes y de común utilización a las entidades estatales durante un período de tiempo determinado, en la forma, plazo y condiciones de entrega, calidad y garantía establecidas en el acuerdo.*
>
> *La selección de proveedores como consecuencia de la realización de un acuerdo marco de precios, le dará a las entidades estatales que suscriban el acuerdo, la posibilidad que mediante órdenes de compra directa, adquieran los bienes y servicios ofrecidos.*
>
> *En consecuencia, entre cada una de las entidades que formulen órdenes directas de compra y el respectivo proveedor, se constituirá un contrato en los términos y condiciones previstos en el respectivo acuerdo.*
>
> *El Gobierno nacional señalará la entidad o entidades que tendrán a su cargo el diseño, organización y celebración de los acuerdos marco de precios. El reglamento establecerá las condiciones bajo las cuales el uso de acuerdos marco de precios, **se hará obligatorio para todas las entidades sometidas al Estatuto General de Contratación de la Administración Pública**.*
>
> *Los Organismos Autónomos, las Ramas Legislativa y Judicial y las entidades territoriales en ausencia de un acuerdo marco de precios diseñado por la entidad que señale el Gobierno nacional, podrán diseñar, organizar y celebrar acuerdos marco de precios propios."* (Negrilla y subraya fuera de texto).

Por lo tanto, todas las entidades de la Rama Administrativa, o Ejecutiva, se encuentra Obligadas a comprar a través del Acuerdo Marco, sin hacer distinción de los procesos que sean adelantados a través de las plataformas del SECOP I o II, así como las disposiciones consagradas en la Ley 1955 de 2019, por la cual se adopta el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022 al respecto en cuanto la obligatoriedad de utilización de los Acuerdos Marco según el artículo 41.

Con el fin de conocer la forma en que las Entidades Estatales contratan la adquisición de imágenes por plataformas satelitales y aerotransportadas, la Agencia Nacional de Contratación Pública -Colombia Compra Eficiente- revisó la información de contratación para disponible en el SECOP I y SECOP II en series históricas. Para seleccionar la muestra del SECOP, Colombia Compra Eficiente realizó un filtro de los procesos y contratos suscritos por las Entidades Estatales para dicho bien y/o servicio.

La información encontrada por Colombia Compra Eficiente se resume de la siguiente manera a partir del portal de Datos Abiertos (https://www.datos.gov.co/browse?q=secop&sortBy=relevance):

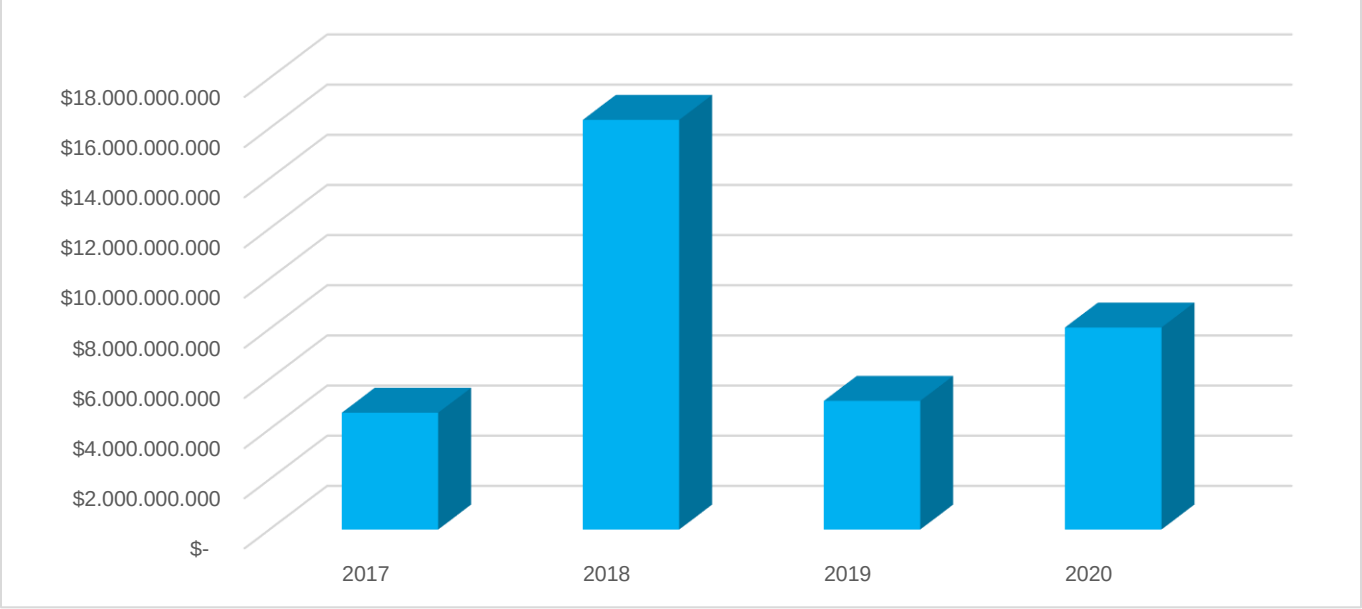
Tabla 6 Valor de los contratos en SECOP para el Acuerdo Marco para la adquisición de imágenes por plataformas aerotransportadas

No.	SECOP	Valor de los contratos
1	Imágenes por plataformas aerotransportadas	$ 34.181.422.030

Para seleccionar la muestra en SECOP, la Agencia Nacional de Contratación Pública -Colombia Compra Eficiente realizó un filtro de contratos suscritos por las Entidades Estatales relacionados con (i) fotografías aéreas e imágenes cartográficas (ii) procesamiento y análisis de imágenes. La muestra no incluye objetos contractuales relacionados con servicios profesionales para interpretación, análisis y procesamiento de las imágenes dado que no hacen parte del alcance del Acuerdo Marco de Precios.

La Agencia Nacional de Contratación Pública -Colombia Compra Eficiente encontró un total de 518 contratos relacionados con imágenes aerotransportadas por un valor de $34.181.422.030 de pesos en el periodo analizado.

Ilustración 6 Valor contratado por vigencia en imágenes aerotransportadas



Fuente: cálculos realizados por Colombia Compra Eficiente con base en el SECOP 2017 – 2020

5.1.1. Identificación de las principales Entidades Estatales

Colombia Compra Eficiente identificó las Entidades Estatales con un mayor gasto en imágenes por plataformas aerotransportadas, según la información del SECOP I y del SECOP II.

Dentro de este conjunto de entidades se resaltan:

Imágenes por plataformas aerotransportadas

1. Instituto Geográfico Agustín Codazzi
2. Unidad Administrativa Especial De Catastro Distrital
3. Servicio Geológico Colombiano
4. Area Metropolitana Centro Occidente
5. Ministerio de minas y energía

Así mismo, es importante mencionar que el objeto contractual se enfocó en contratos suscritos por las Entidades Estatales relacionados con imágenes cartográficas, cartografía, proyecciones cartográficas y fotografías aéreas. La muestra no incluye objetos contractuales relacionados con servicios profesionales para interpretación, análisis y procesamiento de las imágenes dado que no hacen parte del alcance del Acuerdo Marco de Precios.

6. IDENTIFICACIÓN DE LOS PRINCIPALES PROVEEDORES

La identificación de los proveedores que han sido adjudicatarios de los procesos de selección para procesos de imágenes aerotransportadas y software de procesamiento a través de las plataformas de SECOP I y SECOP II son:

Tabla 7 – Proveedores de imágenes por plataformas aerotransportadas

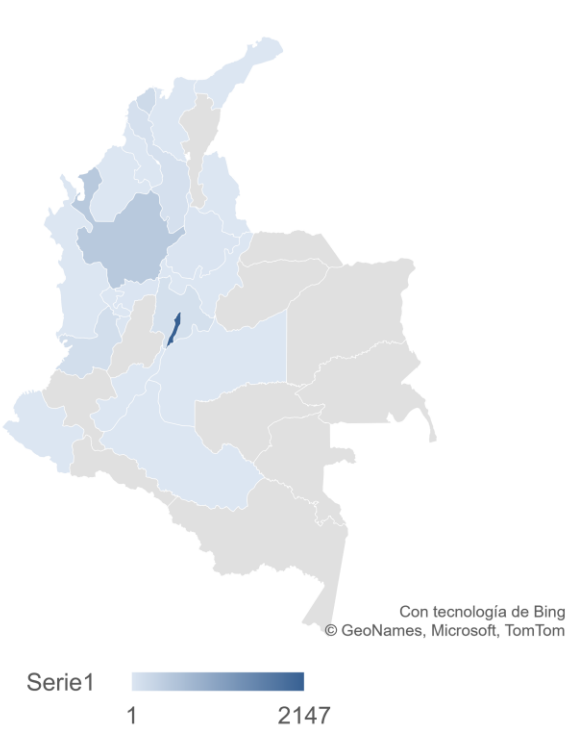
No.	Proveedores
1	Procalculo Prosis S.A.S.
2	MDA Systems Ltd
3	Asociación De Cabildos Nasa Cha Cha
4	Mauricio Salazar Castaño
5	William Alexander Peña Ocampo
6	Datum Ingenieria S.A.S
7	Diego Alexander Arias Vargas
8	Luisa Patricia Corredor Gil
9	Alba Liliana Gualdron Díaz
10	Maycol Alejandro Zaraza Aguilera
11	Allison Viviana Barreto Nieto
12	Geo Ingenieros Consultores S.A.S.
13	Yessica Natalia Ramirez Yara
14	Julian Andres Gomez Toro
15	Julieth Marcela Garcia Vargas
16	Leidy Marcela Cepeda Buitrago
17	Geospatial Sas
18	Apolo Mapping The Image Hunters
19	Claudia Marcela Garcia Chamizo
20	Ingenieria Civil Y Geodesia Sas
21	Geoproyecciones Sas
22	Geotool Box Iberica S.L. Sucursal En Colombia
23	Consorcio Interventoria-Catastro2020
24	Unión Temporal Catastro Geinco
25	Isatech Corporation S.A.S
26	Soluciones Geoespaciales Sas
27	Aeroestudios S.A.

No.	Proveedores
28	Jose Alberto Buitrago Hincapie
29	Paula Andrea Rios Blandon
30	Geocam Ingenieria Sas
31	Esri Colombia Sas

Adicionalmente, la Agencia Nacional de Contratación Pública -Colombia Compra Eficiente identificó la sede de los principales proveedores con base en la ciudad registrada en EMIS, y evidenció lo siguiente:

Ilustración 7 Mapa de las ciudades donde se encuentran ubicados los proveedores potenciales

Ciudad	Número de proveedores
Antioquia	468
Atlántico	191
Bogotá D.C.	2147
Bolívar	95
Boyacá	2
Caldas	8
Caquetá	1
Cesar	2
Chocó	1
Córdoba	1
Cundinamarca	102
Huila	2
La Guajira	2
Magdalena	3
Meta	2
Nariño	1
Norte de Santander	1
Quindío	18
Risaralda	7
Santander	29
Sucre	3
Valle del Cauca	128



Fuente: Elaborado por Colombia Compra Eficiente

A pesar de que las imágenes obtenidas por plataformas aerotransportadas se manejan en la nube y que por ello la prestación del servicio se podrá llevar a cabo en todo el territorio nacional, la mayoría de las sedes de los proveedores se encuentran en la ciudad de Bogota D.C lo cual implica que los costos logísticos aumenten.

En razón a lo anterior, el área de toma de la imagen se convierte en un factor fundamental para su adquisición, por lo cual la Agencia Nacional de Contratación Pública -Colombia Compra Eficiente toma como referencia la división política

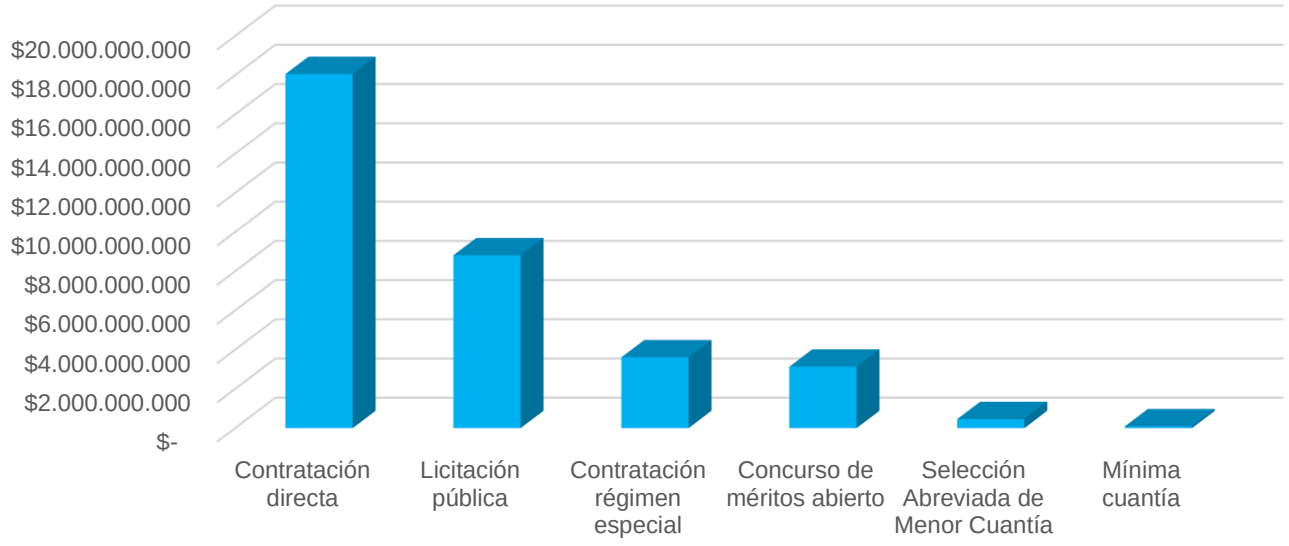
administrativa de Colombia propuesta por el DANE para que los proveedores puedan establecer un precio acorde a la logística utilizada para la obtención de las mismas.

7. MODALIDAD DE CONTRATACIÓN

La grafica 8 muestra la distribución del valor de contratos de imágenes por plataformas aerotransportadas y su software de procesamiento por las modalidades de contratación, para las vigencias 2017 a 2020.

La modalidad de contratación más utilizada entre las vigencias 2017 a 2020 es la contratación directa, seguida por la licitación pública y el régimen especial. La utilización de Régimen Especial es resultado de la variedad de Entidades Estatales que demandan imágenes satelitales cuentan con manual de contratación propio.

Ilustración 8 Modalidad de contratación imágenes por plataformas aerotransportadas



Fuente: cálculos realizados por Colombia Compra Eficiente con base en SECOP 2017 – 2020

8. VIGENCIA DE LOS CONTRATOS

La Agencia Nacional de Contratación pública – Colombia Compra Eficiente identificó que el tiempo destinado para la adquisición de imágenes satelitales aerotransportadas depende de factores como: (i) la temporalidad requerida para las imágenes (ii) la forma de adquisición de estas (suscripción o demanda) y el tipo de plataforma (tripulada o no tripulada).

9. FACTURACIÓN Y PAGO

La Agencia Nacional de Contratación Pública – Colombia Compra Eficiente revisó algunos procesos de contratación adelantados en SECOP I y SECOP II cuyo objeto se relacionara con la adquisición de fotografías aéreas, imágenes cartográficas, licencias y servicios de análisis y procesamiento, y evidenció que las Entidades Estatales efectúan pagos únicos por el cien por ciento (100%) del valor del contrato, contra la entrega de las imágenes por plataformas aerotransportadas, licencias y servicios de análisis y procesamiento objeto del contrato, previa presentación de (i) acta de recibo a satisfacción expedido por el supervisor del contrato (ii) la certificación de pago de aportes al sistema de seguridad social integral en salud y pensiones, riesgos profesionales y parafiscales, y (iii) Informe de actividades del contratista.

Respecto al tiempo para proceder con el pago no se definen plazos específicos; no obstante, con la ejecución de otros instrumentos de agregación de demanda se evidencia que las Entidades Estatales proceden con el pago en un término entre 10 y hasta 30 días calendario posterior a la aprobación de la factura o cuenta de cobro. En otros casos, se efectúan pagos parciales en el cual un primer pago corresponde al 50% del valor del contrato contra la entrega del 50% del total de los productos, y el valor restante contra el otro 50%.

En el caso de las imágenes que se adquieren mediante suscripción a una plataforma, se encuentran exentas de IVA de acuerdo con el numeral 24 del Artículo 187 de la Ley 1819 de 2016. En los demás casos, el IVA aplicable es de 19%.

10. ENTREGA Y SUPERVISIÓN

La adquisición de imágenes por plataformas aerotransportadas, licencias y servicios de análisis y procesamiento no requiere de interventoría para realizar el seguimiento técnico sobre el proceso. La supervisión es realizada por los funcionarios designados por la entidad, quienes deben ejercer, a nombre de ella, las funciones señaladas en el artículo 4 de la Ley 80 de 1993, la Ley 1150 de 2011 los artículos 44, 83, 84, 86 y 118 de la Ley 1474 de 2011 (Anticorrupción). El supervisor no está facultado para adoptar decisiones que impliquen la modificación de los términos y condiciones previstos en el contrato.

En cualquier caso, cada usuario entrega un balance final de las descargas realizadas debidamente firmado por las partes que intervienen en el acto (contratista y supervisor), donde se garantice el cumplimiento del objeto contractual de acuerdo con los ítems contemplados en el mismo, donde se hará constar las cantidades, unidades, especificaciones y características de los bienes recibidos.

Las condiciones de entrega como el plazo, requisitos como proceso de matriculación, y la supervisión son detalladas en el Estudio Previo y en la Minuta del Acuerdo.

11. CARACTERÍSTICAS DE LAS IMÁGENES OBTENIDAS POR PLATAFORMAS AEROTRANSPORTADAS CONTRATADAS POR LAS ENTIDADES ESTATALES

En los contratos de adquisición de imágenes por plataformas aerotransportadas, licencias y servicios de análisis y procesamiento, se establecen especificaciones y requerimientos técnicas mínimos que cubren los siguientes aspectos:

- Fecha de toma
- Resolución espacial, espectral y temporal.
- Áreas de interés (AOI).
- Corbertura de nubosidad máxima.
- Nivel de procesamiento: corrección radiométrica, ortorrectificación, etc.
- Metadatos, incluyendo fecha, hora de toma, nivel de procesamiento, planimetría y satélite fuente, entre otros.

- Soporte documental con el tipo de licencia y su duración.
- Formato de entrega.

En el caso de las imágenes por paquetes de descarga, las especificaciones técnicas incluyen adicionalmente los siguientes elementos:

- La entrega de cierto número de perfiles de usuarios.
- La cantidad de descargas (transacciones) incluidas en cada paquete.
- La vigencia de la suscripción.
- Disponibilidad 24 horas al día, 7 días a la semana.
- Herramientas de búsqueda por coordenadas y selección de imágenes por fecha o porcentaje de nubosidad.
- Herramientas de descarga con distintos niveles de procesamiento.
- Herramientas para administrar los permisos de los usuarios y asignar roles.
- Herramientas para consultar las estadísticas de uso del portal.
- Capacitación al personal designado por la entidad para el uso de la plataforma y descarga de las imágenes.
- Soporte técnico permanente cuando las licencias o suscripciones presenten problemas o defectos.

En el caso del software para el procesamiento de imágenes, las especificaciones establecen que se debe incluir el suministro, instalación, configuración y puesto en funcionamiento de las estaciones en tierra donde se alojarán las licencias de software. Así mismo, se debe garantizar la compatibilidad con las imágenes que se procesen sin perder su resolución, debe permitir la visualización de capas y de imágenes en diferentes escalas.

Adicional a lo anterior, los procesos de contratación consultados evidencian solicitudes adicionales que garanticen la correcta adquisición, análisis y procesamiento de fotografías aéreas, imágenes cartográficas, como:

- Configuración personalizada para la administración de los usuarios y su nivel de acceso a los productos.
- Servicio web que garantice la disponibilidad y acceso, 24 horas al día los 7 dias de la semana.
- Servicios de acompañamiento y soporte técnico de acuerdo con niveles de servicio
- Capacitaciones en el uso y administración de la plataforma
- Licencias
- Seguridad de la información

No obstante, las características de los bienes y servicios dependerán de la modalidad de adquisición de las mismas, sea por suscripción o libre demanda.

12. REQUERIMIENTOS PARA LA ADQUISICIÓN DE IMÁGENES OBTENIDAS POR PLATAFORMAS AEROTRANSPORTADAS

Con la revisión de algunos procesos de contratación adelantados en SECOP I y SECOP II, la Agencia Nacional de Contratación pública - Colombia Compra Eficiente y el IGAC identificaron los siguientes requerimientos:

- Certificaciones de experiencia específica en distribución de fotografías aéreas, imágenes cartográficas, licencias y servicios de análisis y procesamiento.

- Certificación de ser un distribuidor autorizado para Colombia, emitido por el proveedor internacional de las imágenes o el software.

- Personal mínimo para las actividades de instalación, configuración, puesta en funcionamiento, capacitación y soporte técnico.
- Presentación de manuales de usuario, administración e instalación de la plataforma.
- Anexo con las especificaciones y requerimientos técnicos mínimos requeridos
- Soporte de permisos y patente para la comercialización y tratamiento de imágenes satelitales, fotografías aéreas, imágenes cartográficas, licencias y servicios de análisis y procesamiento.
- No encontrarse registrado en el Registro Único de Infractores Ambiental RUIA
- Dar cumplimiento a los lineamientos establecidos en la Resolución 106 de 2013, y la normatividad asociada al alcance del objeto contractual.
- Presentación de garantías de cumplimiento, calidad y correcto funcionamiento de los bienes, pago de salarios, prestaciones e indemnizaciones y de responsabilidad civil extracontractual.

Los requerimientos para la contratación o adquisición del servicio o bien objeto del futuro acuerdo marco, son establecidos particularmente en el Estudio Previo y en el Pliego de condiciones, detallando los requerimientos para la contratación desde su aspecto: Jurídico, Financiero y condiciones de Precio/Calidad.

13. CONCLUSIONES

Según el estudio de las condiciones económicas del sector se pudo establecer la pertinencia de adelantar un proceso de selección para la adjudicación del Acuerdo Marco de Precios para la adquisición de imágenes por plataformas aerotransportadas como primera generación, como un instrumento que permita generar ahorros y eficiencia en las compras de cada una de las Entidades Estales que decidan realizar sus adquisiciones a través del Acuerdo Marco que se firme producto del desarrollo del proceso de selección respectivo.

Los beneficios que se tendrán, a manera general son:

- Dar cumplimiento a la línea de acción 2.3 del CONPES 3983 en coordinación con el IGAC, como coordinador de la Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales (ICDE), implementando mecanismos de agregación de demanda para la compra de imágenes por plataformas aerotransportadas, optimizando las compras públicas, generando ahorros y promoviendo la articulación entre Entidades Compradoras para adelantar los procesos de contratación.
- La adquisición de imágenes puede realizarse en dos modalidades: imágenes de archivo, o captura y procesamiento por demanda.
- El modelo comercial está evolucionando de la venta de datos sin procesar a la de información con valor agregado, y han ganado terreno los actores que brindan servicios derivados como computación en la nube, inteligencia artificial, análisis de Big Data y *machine learning*.

- La subcontratación de bienes y servicios extranjeros para la prestación de estos servicios en el país hace que la Tasa Representativa del Mercado sea una variable importante en la estructura de costos interna. Los costos por unidad aumentan cuando: la resolución de la imagen es mayor, el área de captura es menor, la imagen no se encuentra disponible en las bases de datos y debe programarse un recorrido del satélite, se requiere la imagen en un plazo corto y/o con una mayor frecuencia de revisita, o se requiere un nivel avanzado de procesamiento de las imágenes.

- Si bien las imágenes adquiridas mediante suscripción a una plataforma se encuentran exentas de IVA de acuerdo con el numeral 24 del Artículo 187 de la Ley 1819 de 2016; la imagen una vez es descargada si aplica el IVA del 19%.

- Actualmente las compras se hacen de forma desarticulada, lo que impide generar ahorros. Lo anterior hace evidente la necesidad de implementar una estrategia de agregación de demanda en la compra de imágenes por plataformas aerotransportadas que permita optimizar este gasto, y que agregue eficiencia y transparencia a las compras públicas, lo cual permitiría brindar señales suficientes al sector privado para que este tome decisiones informadas y acertadas.

- El IGAC como promotor del Banco Nacional de Imágenes busca que todas las imágenes adquiridas por el Estado Colombiano puedan ser compartidas con los interesados. Razón por la cual, la estructuración del presente Acuerdo Marco debe facilitar la visualización y descarga de todas las imágenes adquiridas por las Entidades Compradoras, evitando que se adelanten múltiples procesos de contratación para adquirir el mismo bien, y con ello, optimizar los recursos del Estado.

- Teniendo en cuenta las directrices impartidas por el IGAC y la normativa aplicable, las imágenes obtenidas por plataformas aerotransportadas se encuentran definidas por las siguientes características: Tipo de plataforma y sensor, Resolución espacial, Resolución espectral, Resolución radiométrica, Nivel de procesamiento, Temporalidad, Afectación de la imagen.

- En el marco de un sistema de compra pública sostenible, la adquisición de imágenes por plataformas satelitales y aerotransportadas debe garantizar aspectos relacionados con el uso eficiente de los recursos, criterios de sostenibilidad ambiental, contratación de personas en condición de discapacidad y/o vulnerabilidad, protección del medio ambiente, capacitaciones al personal.

- Las Entidades Compradoras adelantaron un total de 518 contratos relacionados con imágenes aerotransportadas por un valor de $34.181.422.030 de pesos en el periodo analizado.

		Firma
Elaboró:	Alejandra Santana Merchán – Estructuradora Daniela Gómez - Abogada	
Revisó:	Sergio Peña Aristizábal Gestor Subdirección de Negocios	
Aprobó:	Sergio Peña Aristizábal Gestor Subdirección de Negocios	
Aprobación Subdirector:	Andrés Mancipe Subdirector de Negocios	
Fecha de elaboración:	7 de mayo de 2021	

14. ANEXO 1 FICHAS TÉCNICAS DE INFORMACIÓN ESTADÍSTICA

Tabla 8 - Ficha Técnica información SECOP Imágenes por plataformas aerotransportadas

Criterios	Descripción
Objetivos	Analizar el comportamiento de las contrataciones para la adquisición de imágenes por plataformas Obtener la información para calcular el valor estimado del Acuerdo Marco.
Alcance	Los datos del SECOP I y II corresponden al valor de los contratos para la adquisición de imágenes por plataformas aerotransportadas por Entidades Estatales en el SECOP I y II.
Cobertura geográfica	Nacional
Fuente de datos	Datos abiertos
Universo	Todos los contratos del SECOP I y II
Período de referencia	Series históricas disponibles
Metodología	Extracción de información del SECOP I y II correspondiente a los contratos para la adquisición de imágenes por plataformas aerotransportadas

Fuente: cálculos realizados por Colombia Compra Eficiente

CONTROL DE CAMBIOS DE FORMATO					
VERSION	CODIGO	FECHA	ELABORÓ	REVISÓ	AJUSTES
01	CCE-GAD-FM-04	06/feb/2020	Constanza Contreras Sergio Peña Luis Fajardo Oscar Sanchez Gestores Subdirección de Negocios	Andres Mancipe Subdirector de Negocios	Estandarización formato Plantilla Estudio de Mercado