



PROPUESTA TECNICA

Procalculo Prosis S.A., empresa líder en tecnología geoespacial, se complace en presentar una solución de monitoreo con imágenes diarias y programadas, en respuesta a su solicitud para el seguimiento continuo del territorio del municipio de Medellín mediante tecnología satelital.

Nuestra propuesta incluye una amplia gama de productos y servicios que brindan acceso a imágenes satelitales, fundamentales para el seguimiento y monitoreo de la zona. Así mismo, ofrecemos herramientas para la validación de cambios, con la opción de programar la adquisición de imágenes de alta resolución para un análisis más detallado.

Agradecemos su atención y quedamos atentos a cualquier comentario o requerimiento adicional.

Introducción

De acuerdo con la oportunidad recibida, hacemos llegar a ustedes nuestra propuesta de un “SERVICIO DE SEGUIMIENTO Y MONITORIEO, QUE PERMITA VALIDAR CAMBIOS EN EL MUNICIO DE MEDELLIN”.

Contenido

1.	Área de interés	3
2.	Descripción de la oferta	3
2.1.	Servicios de imágenes	3
2.1.1.	Visualización.....	3
2.1.2.	Descarga	5
2.2.	Servicio de programación de imágenes alta resolución - SkySat-	7
3.	Precio de la cotización.....	10

El servicio de Servicio de monitoreo Planet Platform, permite el acceso a imágenes de la constelación PlanetScope. A través de esta plataforma, su organización puede monitorear y analizar cambios en su área de interés (AOI) de manera efectiva.

Cada cliente cuenta con una suscripción personalizada que define el nivel de acceso, ajustándose a las necesidades específicas de monitoreo e identificación de cambios. Esta suscripción se configura según los siguientes parámetros:

- Área de cobertura del servicio.
- Duración de la suscripción (un año).
- Cantidad de hectáreas de descarga.

Durante el período de la suscripción, con Planet Platform, su entidad tendrá acceso a:

- Servicio web basado en la nube 24 horas al día, 7 días a la semana, con redundancia y tolerancia a fallas, con disponibilidad 99,5% (excluyendo horarios de mantenimiento y actualizaciones).
- Imágenes satelitales con 3 a 8 bandas y resolución espacial de 3,1 metros sobre su área de interés, disponibles en menos de un día de haber sido capturadas por el satélite.
- Metadatos de todas las imágenes, que incluye fecha, hora de toma y planimetría, entre otros.
- Herramienta para administrar los permisos de los usuarios.
- Herramientas de búsqueda y visualización.
- Recursos para desarrollo de aplicaciones (APIs) con las que podrán personalizar las herramientas de análisis para su organización.

Las aplicaciones de este tipo de servicios se dan a nivel visual, en la identificación e interpretación de las coberturas, aplicaciones de mapeo y geoespaciales, monitoreo de activos e infraestructuras.

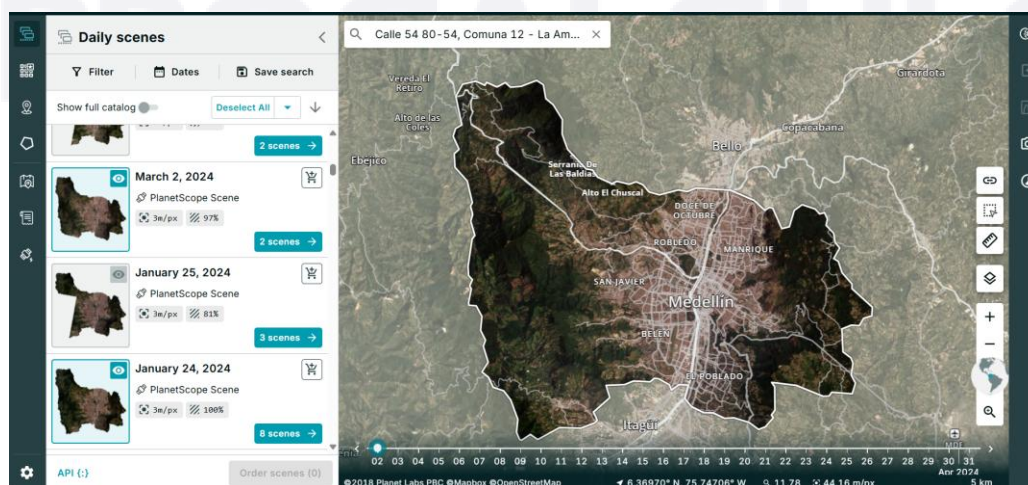


Figura 2. Plataforma de Planet Explorer para visualizar.

Este servicio se puede consumir a través de:

- Web Map Tile Service (WMTS) el cual es un método de entrega de datos creado bajo los protocolos de OGC (Open Geospatial Consortium).
- Plugins para integración con softwares Geográficos: Aplicación integrable con software geográfico como ArcgisPro que permite la búsqueda y visualización de los BaseMaps.
- Planet Explorer: Aplicación web que utiliza los servicios de mosaicos de Planet

Procalculo configura una solución personalizada del servicio en la nube por suscripción que brindará a Medellín en los siguientes ítems:

Área de interés (AOI)	Jurisdicción de municipio de Medellín.
Tamaño del AOI	Tendrá acceso a 373km ² (Visualizar mapa)
Tiempo del servicio	1 año
Actualización	Incluye el archivo existente desde el 2009 con imágenes RapidEye y 2015 con imágenes PlanetScope y todas las imágenes Planet que se capturen a diario.
Descarga	Se contempla la descarga de 246010 hectáreas. La descarga mínima es de una hectárea por escena.
Medio de acceso	Online (vía web)
Fuentes disponibles	Planet Scope, RapidEye
Servicios disponibles	Visualización con herramientas para procesamiento básico en la plataforma.
# Usuarios	Ilimitados (Dentro de la entidad)

Con el servicio de Planet Platform, su entidad estará equipada para llevar a cabo un monitoreo detallado y sistemático, facilitando la identificación y análisis de cambios en el paisaje a lo largo del tiempo.

2.1.2. Descarga

Ahora como otro componente de la oferta está la opción de descarga de imágenes para que junto con herramientas desarrolladas por parte de Procalculo puedan adelantar análisis como identificación de coberturas y detección de cambios con las imágenes de Planet Scope.

El servicio se configurará con la capacidad de descarga de 246010 hectáreas, en imágenes tomadas sobre el municipio de Medellín. El área mínima de descarga es una hectárea por escena.

Las imágenes Planet dentro de la configuración de descarga cuentan con una resolución espectral de 4 a 8 bandas y una resolución espacial de 3.125m* (dependiendo del nivel de procesamiento de la imagen descargada). Siendo así ideales para la realización de estudios multitemporales, caracterización de zonas de interés, análisis e identificación de cambios entre otros. Las imágenes se ortorrectifican y se proyectan a una proyección UTM WGS84. Los niveles de procesamiento son:

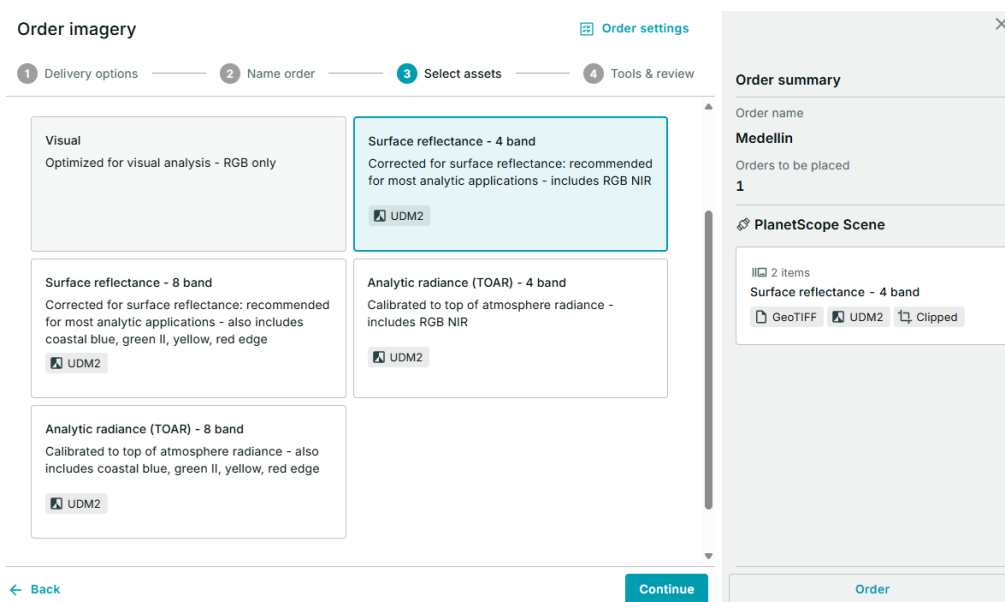
PlanetScope Basic Scene Product (Level 1B): Este producto incluye radiancia escalada en el tope de la atmósfera (en el sensor) y correcciones del sensor. Está diseñado para usuarios con capacidades avanzadas de procesamiento de imágenes y corrección geométrica. Presenta un encuadre basado en escenas y no está proyectado a una proyección cartográfica. Se aplican correcciones radiométricas y del sensor a los datos. GSD mayor a 3.1 metros

PlanetScope Ortho Scene Product (Level 3B): Este producto incluye imágenes ortorrectificadas, con radiancia escalada en el tope de la atmósfera (en el sensor) o reflectancia superficial, adecuadas para aplicaciones analíticas y visuales. Al igual que el anterior, tiene encuadre basado en escenas, pero está proyectado a una proyección cartográfica. GSD entre 3 y 3.1 metros

En el nivel de Ortho Scene de Planet Scope, se puede descargar en diferentes procesamientos (Figura3):

- Visual: Optimizado para análisis visual - Solo RGB.
- Reflectancia superficial - 4 bandas: Corregido para reflectancia superficial: recomendado para la mayoría de las aplicaciones analíticas - incluye RGB e infrarrojo cercano (NIR).
- Reflectancia superficial - 8 bandas: Corregido para reflectancia superficial: recomendado para la mayoría de las aplicaciones analíticas - también incluye azul costero, verde II, amarillo, y borde rojo.
- Radiancia analítica (TOAR) - 4 bandas: Calibrado al tope de la radiancia atmosférica - incluye RGB e infrarrojo cercano (NIR).

- Radiancia analítica (TOAR) - 8 bandas: Calibrado al tope de la radiancia atmosférica - también incluye azul costero, verde II, amarillo, y borde rojo.



The screenshot shows the 'Order imagery' workflow. At the top, there are four steps: 1. Delivery options, 2. Name order, 3. Select assets (current step), and 4. Tools & review. In the 'Select assets' section, five asset options are listed: 'Visual' (RGB only), 'Surface reflectance - 4 band' (corrected for surface reflectance), 'Surface reflectance - 8 band' (corrected for surface reflectance), 'Analytic radiance (TOAR) - 4 band' (calibrated to top of atmosphere radiance), and 'Analytic radiance (TOAR) - 8 band' (calibrated to top of atmosphere radiance). Each asset has a 'UDM2' icon. A 'Continue' button is at the bottom right. On the right side, an 'Order summary' panel shows the order name 'Medellin', the number of orders '1', and a 'PlanetScope Scene' containing '2 Items' of 'Surface reflectance - 4 band' in 'GeoTIFF', 'UDM2', and 'Clipped' formats. An 'Order' button is at the bottom of the summary panel.

Figura 3. Niveles de descarga con imágenes Planet Scope

2.2. Servicio de programación de imágenes alta resolución - SkySat-

Este servicio es una herramienta fundamental en la realización de cartografía, validación de cambios a mayor detalle, estudios urbanos, caracterización y delimitación de zonas de interés, ya que permiten la identificación y clasificación de coberturas tales como suelos, hidrografía y capa vegetal, entre otros. Siendo éstas algunas de las razones por las cuales las imágenes de la constelación de Skysat le permitirán alcanzar sus objetivos.

Al adquirir el producto de programación de imágenes Skysat, el municipio de Medellín contará con la atención personalizada de un ingeniero del grupo de imágenes satelitales. Durante el período de toma de las imágenes, su entidad tendrá acceso a:

- Servicio web basado en la nube 24 horas al día, 7 días a la semana, con redundancia y tolerancia a fallas, con disponibilidad 98% (excluyendo horarios programados de mantenimiento y actualizaciones).
- Imágenes satelitales de Skysat con 3 a 4 bandas espectrales y resolución espacial de 0.5 (imágenes ortorrectificadas u Ortho escena) a 0.8 (escenas básicas) metros sobre

su área de interés, disponibles en la plataforma en menos de 48 horas después de ser capturadas por el satélite.

- Metadatos de todas las imágenes, que incluye fecha, hora de toma y planimetría, entre otros.
- Herramientas de búsqueda, previsualización, selección y descarga, con diferentes opciones de nivel de procesamiento para las descargas.

El producto fue diseñado para una amplia variedad de aplicaciones que requieren imágenes con una geolocalización precisa y proyección cartográfica. Puede solicitarse con los siguientes tipos de procesamiento:

- **Escena básica:** Este producto de SkySat incluye las imágenes analíticas y pancromáticas las cuales no están calibradas y vienen sin procesar. Estas imágenes no tienen correcciones radiométricas ni correcciones geométricas inherentes en el proceso de creación de imágenes. Los datos de las imágenes van acompañados de coeficientes polinomiales racionales (RPC) para permitir la ortorectificación por parte del usuario. Este producto está diseñado para usuarios con capacidades avanzadas de procesamiento de imágenes, el cual no está asignado a una proyección cartográfica.

La imagen analítica cuenta con 4 Bandas BGRN (Blue, Green, red y NIR) y con un GSD de 1 metro; y la imagen pancromática cuenta con 1 banda y con un GSD de 0.86 metros para las imágenes que son capturadas con los satélites SkySat-1 y SkySat-2, y un GSD de 0.72 metros para las imágenes que son capturadas con los satélites SkySat-3 a SkySat-13.

- **Ortho escena:** El producto Ortho escena permite a los usuarios crear imágenes uniformes al unir escenas SkySat Ortho de su elección. Este producto se encuentra ortorrectificado y fue diseñado para una amplia variedad de aplicaciones que requieren imágenes con una geolocalización precisa y proyección cartográfica. Estas imágenes son procesadas para eliminar las distorsiones causadas por terreno y puede ser utilizado para fines cartográficos.

El producto SkySat Ortho escena incluye Visual, Analítico, Pancromático y Phasharpened Multiespectral (Figura 4). Este producto viene geométricamente corregido, y se proyecta a una proyección de mapa cartográfico con una resolución espacial de 0.5 metros. Para la corrección geométrica se usa un modelo digital de elevación (DEM) con un de entre 30 y 90 metros. Los puntos de control de tierra (GCP) se utilizan en la creación de cada imagen y la precisión del producto variará de una región a otra según los GCP disponibles.

Order imagery [Order settings](#)

1 Delivery options — 2 Name order — 3 **Select assets** — 4 Tools & review

RECTIFIED ASSETS

Visual
Optimized for visual analysis - RGB only

UDM2

Ortho-pansharpened
Pansharpened, color corrected, 4-band multispectral data

UDM2

Surface reflectance - 4 band
Corrected for surface reflectance: recommended for most analytic applications - includes RGB NIR

UDM2

Analytic radiance (TOAR) - 4 band
Calibrated to top of atmosphere radiance - includes RGB NIR

UDM2

Panchromatic
Panchromatic band, calibrated to top of atmosphere radiance

UDM

Panchromatic DN
Uncalibrated panchromatic band - suitable for custom radiometric processing

UDM2

[Back](#) [Continue](#) [Order](#)

Order summary

Order name
Chiquinquirá

Orders to be placed
1

SkySat Collect

1 items

Ortho - pansharpened

GeoTIFF UDM2 Clipped

Figura 4. Opciones de descarga de ortho escenas de las imágenes SkySat

Las características generales del producto son:

Características imágenes SkySat	
Bandas espectrales	Blue: 450 – 515nm Green: 515 – 595nm Red: 605 – 695nm NIR: 740 – 900nm Pan: 450 – 900nm
Tamaño de la escena	3199 m x 1349 m
Correcciones radiométricas	Sin corrección aplicada; los valores de píxel son niveles digitales
Correcciones geométricas	Se corrigen los efectos relacionados con el sensor usando sensor de telemetría y un modelo sensor. La ortorectificación usa GCP y MDE finos (30m a 90m).
Precisión geométrica	<10m RMSE (imágenes ortho)

El servicio se configurará con una capacidad de 2686 créditos¹ que corresponden a 2238 kilómetros cuadrados de programación (flexible tasking). La entidad podrá poner tareas de programación a los satélites en zonas específicas con áreas mínimas de 25km², con lados

¹ La ventaja de contemplar créditos es que la entidad podrá descargar imágenes en archivo o ya existente de skysat, por si le llega a ser de utilidad en su análisis.

mínimos de 2 Km². Para el consumo total se tendrá un periodo de un año, tiempo en el que se irán descontando el monto disponible cada adquisición que cumpla con los criterios mínimos de calidad de los créditos disponibles.

Estas imágenes serán suministradas previa solicitud y definición de zona de programación de la tarea y con tiempos acordes a un estudio de factibilidad realizado. Serán entregadas y descontadas hasta lograr el cubrimiento total de las áreas con un porcentaje de nubosidad menor o igual al 15%. El tiempo estimado para realizar este cubrimiento se define con base en el estudio de factibilidad realizado por el proveedor por cada pedido que se esté realizando.

3. Precio de la cotización

Sobre la diferencia de precios entre el catálogo de productos y los precios cotizados nos permitimos aclarar que, la Agencia Nacional de Contratación Pública - Colombia Compra Eficiente establece que los precios proporcionados por el simulador corresponden a precios techo del catálogo presentado por los proveedores durante la operación principal. Estos precios techo representan el valor máximo al que los productos pueden ser ofrecidos y no corresponden a precios de órdenes de compra o de contratos realizados. Tal cual se describe en la GUÍA PARA COMPRAR EN LA TIENDA VIRTUAL DEL ESTADO COLOMBIANO (TVEC) A TRAVÉS DEL INSTRUMENTO DE AGREGACIÓN DE DEMANDA IAD/SDA DE SOFTWARE POR CATÁLOGO II (CCE-SNG-IAD 002-2024) https://www.colombiacompra.gov.co/sites/cce_public/files/cce_tienda_virtual/241129_-_guia_de_compra_-_iadsda_software_ii_-_cce-sng-iad-002-2024.pdf pagina 15, donde además es importante destacar que para la colocación de la orden de compra, deben tenerse en cuenta únicamente los precios efectivamente cotizados por los proveedores durante los eventos de cotización. Estos son los precios a los que los proveedores se obligan a mantener al momento de generación de las órdenes de compra. Se resalta que el mismo simulador permite que el proveedor indique en su cotización el descuento al precio de los productos y/o insumos sin ningún tipo de limitación.