Manual de buenas prácticas
MapBiomas Alerta Colombia

Validación y refinamiento de alertas de pérdida de vegetación natural en el país

De 2020 en adelante

Equipo Amazonia

Equipo Orinoquía

Equipo Andes

Equipo Caribe

Equipo Pacífico

Índice

1. Validación SCCON **3**
1.1. Fuentes trabajadas 3
1.2. Ingreso a SCCON 4
1.3. Filtrar la región asignada 4
1.4. Seleccionar polígono a trabajar 6
1.5. Verificar el mes del evento 8
1.6. Analizar la alerta 8
1.6.1. Interpretar la pérdida de cobertura natural Factores de presion 8
1.7. Activación del área 36
1.8. Selección de imágenes de antes y después 39
1.8.1. Calidad en las imágenes 42
1.8.2. Selección final 44
2. Refinamiento en el Workspace **45**
2.1. Ingresar al workspace 45
2.2. Visualización del módulo del workspace 46
2.3. Refinamiento 47
2.4. Análisis de de factores 48
2.5. Clasificación de la alerta 49
⚠ Símbolo de advertencia 54
2.6. Aprobar el refinamiento 55
3. Auditoría Workspace **56**
3.1. Acceso al Workspace 56
3.2. Información de la alerta 57
3.2. Íconos de la auditoría 58
3.2.1. Visualización 59
3.2.2. Error en el refinamiento 60
3.2.3. Error en la validación 61
3.2.4. Selección del vector de presión 62
3.2.2. Aprobación de la alerta 63
CASOS DE ÉXITO **64**
Anexo 1. **68**
Información de referencia adicional 68

Presentación Plataformas (SCCON y Workspace) - Taller Alerta - 30.07 a 01.08.2025.pptx

1. Validación SCCON

El proceso de validación consiste en la identificación de zonas donde haya ocurrido un evento de **Pérdida de cobertura natural** en la plataforma **SCCON,** a partir de las diferentes fuentes de referencia utilizadas en el proyecto.

1.1. Fuentes trabajadas

Tabla 2. Sistemas de alertas tempranas de deforestación o pérdida de vegetación natural incluidas en el proyecto

Sistema de monitoreo	Definición	Institución a cargo	Periodo de funcionamiento	Sistema satelital	Actualización	Cobertura
GLAD-L GLAD-S2	Global Land Analysis & Discover	Universidad de Maryland	2015 – al presente	Landsat (30m) Sentinel-2 (10m)	Cada 8 y 5 días	Bosques tropicales
RADD	Alertas de Radar para la Detección de la Deforestación	Universidad e Investigación de Wageningen y Satelligence	2019 - al presente	Sentinel-1 (10m)	Cada 6-12 días	Cuenca amazónica, África subsahariana, Sudeste asiático insular
SMByC	Sistemas de Monitoreo de Bosques y Carbono de Colombia	IDEAM	2012 - al presente (2025 aun no disponible)	Landsat (30m)	Anual	Colombia
Terra-i	Sistema de monitoreo casi en tiempo real de la pérdida de hábitat en América Latina	CIAT	2000 – al 2024	MODIS (250m)	Cada 16 días	Latino América,
FORMA	Monitoreo forestal para la acción	World Resource Institute	2006 - 2017	MODIS (300m-1km)	Mensual	Asia, América Latina, África
JJ-FAST	Warning System in the Tropics	JICA/JAXA Japan	2016 – al presente	ALOS-2 (3-10m)	1.5 meses	Bosques tropicales
LUCA	Land Use Change Alerts	CTrees	2018 - al presente	radar de apertura sintética (SAR) de banda C Sentinel-1	Cada 2 semanas	áreas forestales, incluyendo biomas tropicales húmedos, tropicales secos, templados y boreales
DIST	Land Surface Disturbance Alert	University of Maryland	2023 - al presente	Harmonized Landsat and Sentinel-2 (HLS)	Cada 2 semanas	Áreas con vegetación de todos los continentes

1.2. Ingreso a SCCON

Ingresar con usuario y contraseña a la plataforma SCCON . Después de la autenticación, será redirigido al módulo de visualización de alertas.

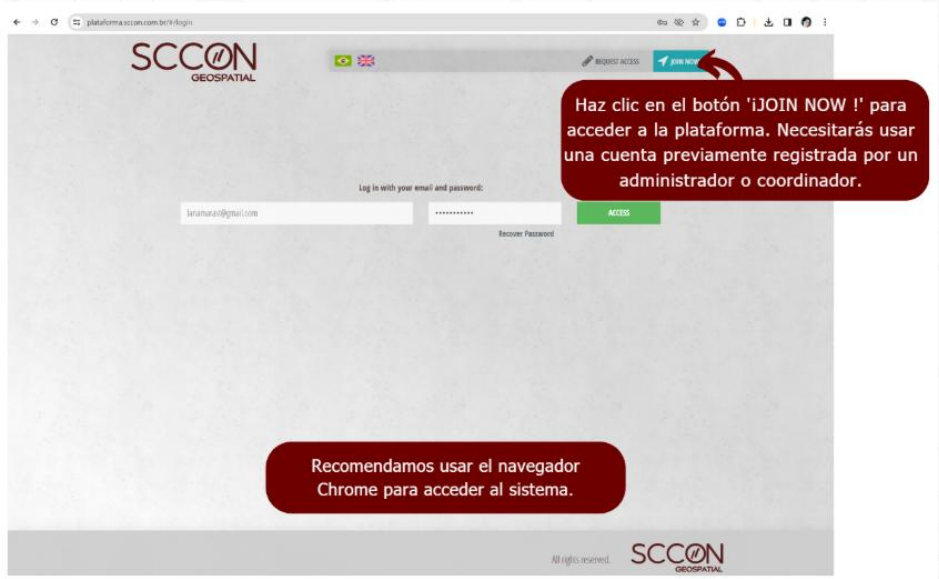


Imagen 1. Ingreso a la plataforma SCCON

1.3. Filtrar la región asignada

Una vez dentro de la plataforma, diríjase a los filtros y seleccione la región asignada *(ver imágen 2)*, el rango de fechas *(ver imagen 3)*, y el status *(ver imagen 4)*.

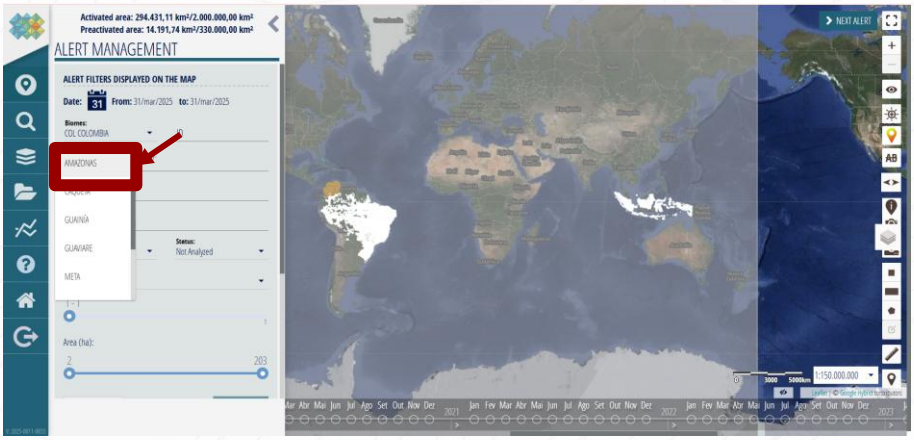


Imagen 2. Filtro por región

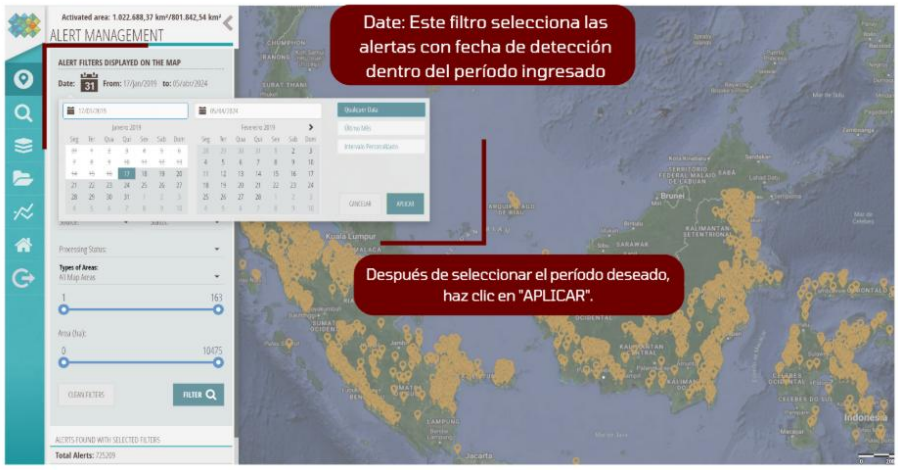


Imagen 3. Filtro por fecha



Imagen 4. Filtro por status

1.4. Seleccionar polígono a trabajar

Para que el estado de cambie automáticamente a **"En progreso"** es fundamental seleccionar primero el polígono *(ver imagen 5)*. Antes de iniciar el proceso de validación de una alerta, revise su información detallada.



Imagen 5. Información de la alerta

⚠ Cuando existen varias (ver Imagen 6) alertas de diferentes fuentes tener en cuenta:

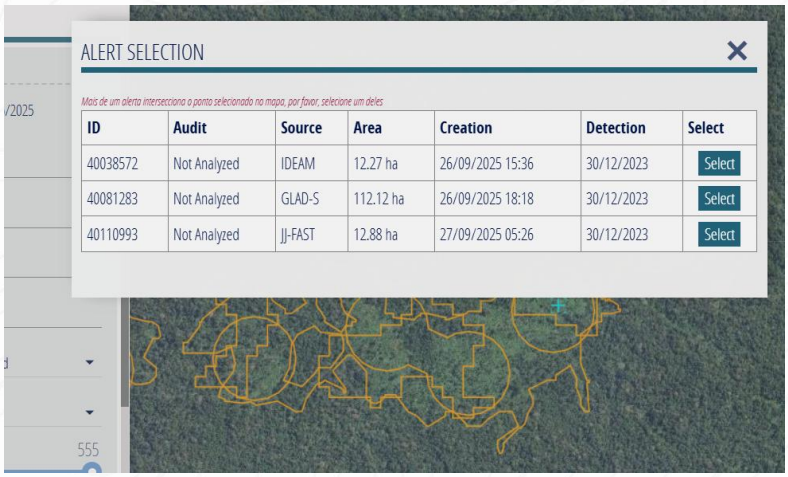


Imagen 6. Múltiples alertas sobrepuestas

- ➔ Selecciona la alerta con la fecha del año de revisión.
- ➔ Si hay varias fuentes que detectan la misma pérdida de vegetación natural para el mismo año, seleccionar aquella que tenga mayor tamaño, o la que represente mejor el área afectada, ya que este tiende a incluir en su área a los demás polígonos que son más pequeños

1.5. Verificar el mes del evento

Utilizando la **barra de temporalidad** ubicada en la parte inferior de la plataforma, identifique los **meses de antes y después,** en los mosaicos mensuales de planet, cuando ocurrió el evento de pérdida de cobertura natural *(ver imagen 6)*.



Imagen 6. Mosaicos mensuales

1.6. Analizar la alerta

1.6.1. Interpretar la pérdida de cobertura natural Factores de presion

Para comenzar con la validación de una alerta, es fundamental **determinar si esta corresponde efectivamente a un evento real de pérdida de vegetación natural**, ya sea provocado por una **causa antrópica** o **natural**. O por el contrario, identificar si se trata de un **falso positivo**. Para ello, tenga en cuenta los **vectores de presión** específicos por región, descritos en la ***Tabla 2*** y las **causas de rechazo** definidas en la ***Tabla 3***, que indican en qué situaciones la alerta no debe validarse.

> **Nota:** Haga una breve descripción sobre la causa de aprobación o rechazo en el formato de seguimiento correspondiente.

Tabla 2. Vectores de presión

Vector	Región	Descripción
Minería (Cielo abierto, aluvial)	Amazonia	La minería a cielo abierto en la Amazonía, especialmente en zonas del Caquetá y Putumayo, implica la remoción masiva de vegetación y sedimentos con maquinaria pesada, generando deforestación y alteración de los cauces (FCDS, 2023; Salazar Cardona et al., 2019). En imágenes satelitales se identifica como parches irregulares y dispersos, con claros desordenados,

	suelos desnudos y lagunas artificiales de tonos verdes o azulados asociadas a sedimentos y contaminación (CINCIA, 2023; Soria-Díaz et al., 2024). La minería aluvial, concentrada en ríos como el Apaporis, Inírida y en zonas del Guainía, utiliza dragas y retroexcavadoras para la extracción de oro, generando alta turbidez, pérdida de hábitat acuático y contaminación por mercurio (PNUMA, 2022; Álvarez-Berríos & Aide, 2015). En imágenes satelitales se observa como franjas lineales y claros alargados junto a los cauces, con suelos claros y lagunas irregulares de tonos verdes o marrones, reflejando el impacto sobre los sistemas hídricos y forestales (RAISG, 2022; FCDS, 2023; MAAP, 2024).
Orinoquía	La Orinoquia ha experimentado una notable transformación por efecto de la minería a cielo abierto. Esta actividad aparece en dos modalidades. La minería artesanal, predominante en Guainía, Vichada y Arauca, genera patrones dispersos con formas irregulares y caóticas. Sus colores característicos son los de la tierra removida —tonos claros como beige u ocre— y los del agua contaminada, que suele adquirir tonalidades lechosas o verdosas. En contraste, la minería a gran escala en departamentos como Meta, Casanare (Yopal) y Vichada presenta patrones geométricos y formas de cono escalonado. En imágenes, estas zonas combinan grises y marrones propios del afloramiento de la roca con cuerpos de agua de color turquesa intenso, resultado de la mezcla de minerales (Triana Collo, Tovar Barrios & Valencia Romero, 2019).
Caribe	En el Caribe, la minería a cielo abierto para la extracción de carbón es la actividad más común. Durante la fotointerpretación se identifica con facilidad debido a su gran extensión, la ausencia total de vegetación y la presencia de caminos y terrazas utilizados para el proceso de extracción. Estas áreas muestran tonos grisáceos o marrones muy claros, propios del suelo desnudo, y una textura homogénea y lisa que contrasta con el entorno natural.
Pacífico	La minería —especialmente de oro, platino y cobre— es una actividad ampliamente extendida, concentrada principalmente en el departamento del Chocó (Colombia Verde, s.f.). Esta actividad se desarrolla sobre todo en ríos y arroyos, donde se observan patrones lineales o dispersos. Aunque existen explotaciones pequeñas, predominan las operaciones de mayor

escala, que generan formaciones alargadas e irregulares, con tonalidades claras, grisáceas o amarillentas y texturas que pueden ser gruesas o incluso brillantes. En las imágenes también es común identificar caminos anchos y rectos utilizados para el transporte de maquinaria pesada.

Desde un análisis temporal, se evidencia que la actividad inicia con la apertura de un camino de acceso. Posteriormente, la deforestación se expande de manera progresiva, ampliando las áreas sin cobertura y generando cambios en la red de caminos. Cuando la actividad continúa, la superficie intervenida sigue creciendo; si se detiene, puede darse una recuperación lenta de la vegetación o, en muchos casos, la permanencia del área deforestada sin un aumento adicional en su extensión.

Andes
40058444

La región Andina, debido a su compleja geografía montañosa, concentra una importante diversidad de minerales. Departamentos como Antioquia, Santander y Cundinamarca destacan por la intensidad y variedad de sus actividades extractivas (Regiones Naturales de Colombia, 2025). En esta región, la minería se observa principalmente en dos modalidades:

- **Minería aluvial.** Se orienta a la extracción de materiales de construcción (gravas y arenas) y metales como oro y plata. Se distribuye de manera dispersa a lo largo de ríos y quebradas. En las imágenes satelitales presenta tonalidades claras —desde amarillos muy pálidos hasta blancos y grises— y superficies con texturas estriadas producto del dragado.

- **Minería a cielo abierto.** Se desarrolla sobre laderas y estructuras montañosas para extraer carbón, caliza, esmeraldas y otros materiales. Se reconoce por parches irregulares con colores que varían entre beige, amarillos claros, grises y, en algunos casos, tonos rojizos; las explotaciones de carbón muestran áreas oscuras de material expuesto. La textura evidencia terrazas o bancadas escalonadas con apariencia de anfiteatro.

En ambos casos son comunes los caminos de acceso y pequeños cuerpos de agua generados por la actividad, que pueden mostrar tonalidades azuladas, verdosas o cafés. El tamaño de las explotaciones varía según la escala de operación: artesanal o pequeña (≤150 ha), mediana (>150 y

		≤5.000 ha) o a gran escala (>5.000 y ≤10.000 ha), como lo establece el Decreto 1666 de 2016. Su evolución temporal suele reflejar un crecimiento progresivo de las áreas intervenidas.
Expansión urbana	Amazonia	La expansión urbana en la Amazonía colombiana —particularmente en ciudades como Florencia, San José del Guaviare, Mitú y Puerto Asís— se ha acelerado por el crecimiento poblacional y las dinámicas económicas locales (DANE, 2019; OCS, 2023). En imágenes satelitales se distingue por patrones reticulares en zonas planificadas y trazados irregulares en las periferias, con una textura heterogénea asociada a techos y construcciones de distintos materiales (Clerici et al., 2020; Armenteras et al., 2019). Los tonos grises y rojizos de las superficies urbanas contrastan fuertemente con el verde del bosque, conformando núcleos compactos y claros periféricos en expansión (MAAP, 2024; FCDS, 2023). Desde la fotointerpretación, este crecimiento evidencia pérdida de conectividad ecológica y mayor presión sobre fuentes hídricas, a medida que se extiende sobre bosques secundarios y áreas de sabana (Indepaz, 2024; MinAmbiente, 2023).
	Orinoquía	La expansión urbana en la Orinoquia responde a un crecimiento poblacional acelerado asociado a migración interna, aumento en la demanda de vivienda y mayor desarrollo de infraestructura. Estos procesos han impulsado la transformación de paisajes rurales y suburbanos, generando una presión creciente sobre los recursos naturales. Los cambios de cobertura se concentran principalmente en zonas planas y periurbanas de ciudades como Villavicencio, Yopal y Puerto Carreño, donde más del 40% del área suburbana —antes compuesta por bosques y pasturas— ha sido transformada. En imágenes satelitales, este fenómeno se refleja en patrones irregulares y fragmentados (asentamientos informales), trazados lineales paralelos a vías principales como la carretera Villavicencio–Acacías, y estructuras reticulares asociadas al crecimiento planificado y a la expansión vial. Se observan texturas rugosas, geométricas y grisáceas propias de superficies edificadas, así como zonas de transición con textura mixta, donde parches de vegetación se alternan con nuevas construcciones (Manrique, Farelo y Hernández, 2019).
	Caribe	Se observa un aumento progresivo de edificaciones y áreas urbanizadas, que suelen extenderse de manera contigua a sectores previamente consolidados. En proyectos planificados

	y de gran escala, la expansión inicia con una deforestación amplia y uniforme, donde el suelo aparece completamente desnudo y con una textura lisa. Con el avance del desarrollo, los caminos de acceso dejan de ser vías de tierra y pasan a estar pavimentados. Este crecimiento ocurre por etapas, reflejándose en patrones simétricos de expansión —generalmente rectangulares o cuadrados— que evidencian la construcción secuencial de nuevas manzanas y zonas habitacionales.
Pacífico	La expansión urbana en el Pacífico colombiano se caracteriza por un crecimiento costero denso y, en muchos casos, poco planificado, como ocurre en Buenaventura (Universidad Nacional de Colombia, 2019). En las imágenes satelitales, este proceso se evidencia por la deforestación progresiva en las periferias del casco urbano y la posterior construcción de infraestructura con trazados irregulares y desorganizados. El crecimiento urbano en esta región es lento y fragmentado, influenciado por factores estructurales como el aislamiento geográfico, la limitada infraestructura vial, la dispersión poblacional, la dependencia de la movilidad fluvial y la tenencia colectiva de la tierra. Por estas condiciones, la urbanización tiende a desarrollarse en horizontes largos —cercanos a diez años— y se orienta hacia el fortalecimiento gradual de pequeños centros poblados interconectados, más que hacia un crecimiento urbano continuo (Baquero Ruiz, 2003). Según el visor de coberturas de MapBiomas Colombia, el departamento con mayor expansión urbana en la región es el Valle del Cauca, especialmente en el municipio de Buenaventura, donde se observan los cambios más notorios.
Andes	La región Andina de Colombia concentra más del 70 % de la población nacional y alberga las principales ciudades del país, como Bogotá, Medellín y Bucaramanga (DANE, 2022). Este intenso proceso de urbanización ejerce una presión constante sobre los ecosistemas boscosos andinos. En las imágenes satelitales, las áreas urbanizadas se reconocen como manchas grisáceas o blanco brillante, con un patrón denso y compacto que reemplaza la textura heterogénea característica del paisaje natural. Se pasa de mosaicos diversos —bosques, cultivos y áreas abiertas— a superficies continuas y consolidadas de infraestructura. El crecimiento urbano en la región suele ser progresivo e irregular, expandiéndose a lo largo de corredores viales y en

		zonas planas de los valles interandinos, donde la topografía facilita la ocupación y el desarrollo de nuevas áreas edificadas.
Apertura de caminos	Amazonia	La red vial en la Amazonía colombiana hasta marzo de 2024 constaba de 28.091 km construidos principalmente en los departamentos de Caquetá, Guaviare y Meta. De estos, 935 kilómetros están en siete resguardos indígenas, 1.248 km en cinco áreas naturales protegidas y más de 6.000 km en zonas de la Reserva Forestal de Ley 2.a de 1959 de la Amazonía. Estudios realizados por la FCDS han encontrado que en la Amazonía colombiana, el 73 % de los espacios abiertos de deforestación están ubicados a menos de 2 km de las vías, con un tamaño de hasta 10 hectáreas, es decir, que a menor distancia de la carretera, mayor es la deforestación. Las carreteras tipo espina de pescado permiten mayor acceso a zonas remotas, aumentando la presión sobre ecosistemas frágiles. (FCDS, s.f.) Las carreteras son identificables en imágenes satelitales por su forma alargada y regular, y su tonalidad más clara en comparación con el entorno circundante y aledaño a los caminos ya establecidos (Moreno, 2024).
	Orinoquía	Obras para mejorar la movilidad y desarrollo de la región. En este se observan trazas lineales que pueden conectar veredas, fincas o ramales existentes, en forma de espina de pez o patrón dendrítico sobre las sábanas y a lo largo de los drenajes. Por lo general tienen un ancho de 3 a 5 m de ancho que se ven como una línea de 1 a 2 píxeles o de 3 a 5 cuando están acompañados de cunetas o intersecciones. Forman segmentos rectos, codos cuando hay cambio de pendiente, e incluso formas de “Y”. la textura vegetal (sabana/pastura) es reemplazada por una banda más lisa y brillante (suelo expuesto/ grava), bordes nítidos a lo largo del trazado y granularidad constante. (DNP, 2025)
	Caribe	La apertura de caminos se visualiza fácilmente ya que aparece un camino o línea angosta en un área donde antes había vegetación, esto se realiza con el fin de tener acceso a zonas que seguramente fueron transformadas en vegetación secundaria, ya que antes no se hacía uso de estas áreas. El patrón que muestra la apertura de caminos se ve como una línea de tonalidades amarillas claras o blancas en medio de una zona de vegetación nativa, esta línea parte normalmente de un parche en uso o una zona habitada. En algunos casos se puede presentar el patrón de espina de pescado.
	Pacífico	Generalmente se distinguen trazos lineales de color marrón que atraviesan la vegetación verde, con una morfología recta y

		continua que hacen conexion entre parches. Esto indica una apertura de caminos, que pueden destinarse al transporte local, conexión entre comunidades, acceso a áreas de extracción de recursos o futuras expansiones de infraestructura. En el Valle del Cauca este fenómeno se presenta con mayor frecuencia, debido a la presencia de actividades mineras que requieren vías de acceso, la expansión urbana y la necesidad de conexión hacia áreas dedicadas a la ganadería y la agricultura.
	Andes 40059429 40057263	La región Andina constituye el territorio donde se ubica la mayor participación poblacional y del total de municipios del país, con cifras equivalentes al 70,1 % y 69,2 % respectivamente. Dada su importancia poblacional, política administrativa y económica, en ella confluyen los principales ejes de circulación y transporte a nivel nacional (DANE, 2012) La distribución de la población andina es principalmente urbana, con excepciones asociadas a actividades económicas. De las cuales surge la necesidad de conectividad interna, lo que causa principalmente la creación de caminos del tipo 4 al tipo 7, según la clasificación del IGAC, (ICDE, 2020). Los caminos presentan una linealidad continua y muy marcada, con bordes abruptos; en tramos determinados por el relieve pueden aparecer curvas. Su textura es homogénea y de baja rugosidad, con predominio de tonalidades amarillas y cafés claros (suelo expuesto). El largo varía considerablemente, pero el ancho suele ser reducido teniendo en cuenta que a escala 1:1, estos caminos suelen medir ≤ 5 m.
Pistas de aterrizaje	Amazonia	Las pistas de aterrizaje en la Amazonía colombiana, presentes en departamentos como Guaviare, Vaupés y Meta, se construyen mediante la tala y quema de bosques para habilitar superficies lineales y compactas que permiten el aterrizaje de aeronaves ligeras (Armenteras et al., 2021; UNODC, 2023). En imágenes satelitales se identifican como trazos rectilíneos y alargados, de entre 500 y 1.200 metros, con bordes bien definidos y orientación uniforme, generalmente rodeados por claros de deforestación reciente. Estas superficies muestran texturas homogéneas, de coloraciones claras o marrones, asociadas a suelo desnudo o pastos incipientes, en contraste con la densa matriz forestal circundante. Su distribución espacial suele estar vinculada a corredores fluviales y zonas de baja densidad poblacional, lo que facilita su inserción en áreas remotas de difícil acceso (FCDS, 2023; MAAP, 2024; Fundación

		Ideas para la Paz, 2022).
	Orinoquía	La región, con su gran potencial turístico, depende de una gran red de aeródromos públicos no controlados que tiene una infraestructura limitada o degradada. Algunos aeródromos, ubicados en un contexto de sabana con áreas deforestadas, presentan pistas de patrón alargado, con una textura irregular de tierra y asfalto parcialmente colocado, y un tamaño mediano o grande. En contraste, otros aeródromos, como el de Puerto Carreño , muestran una infraestructura más desarrollada. Sus pistas tienen protones en forma de ¨Y¨ , son de gran tamaño y presentan una textura de tierra seca en un entorno más urbano (Londoño Aroca, 2019).
Pecuario	Amazonia	La ganadería extensiva es la principal causa de pérdida de vegetación en la Amazonía colombiana, con un fuerte aumento del hato tras el Acuerdo de Paz de 2016, especialmente en municipios como San Vicente del Caguán, Cartagena del Chairá y La Macarena (OCS, 2023; FCDS, 2023). Su expansión, basada en la tala de bosque para potreros y prácticas como quemas y mecanización del suelo, ha intensificado la degradación y afectado la conectividad ecológica (Indepaz, 2024). En imágenes satelitales se distingue por claros regulares que reemplazan la matriz boscosa, formando polígonos amplios y continuos, con textura lisa y homogénea de pastizales y tonalidades verde claro o amarillento en contraste con el verde oscuro de la selva (RAISG, 2022; Clerici et al., 2020). Estos rasgos reflejan el avance de la frontera agropecuaria y la fragmentación de grandes bloques de bosque primario (FCDS, 2024).
	Orinoquía	La ganadería es la actividad principal de la región con una fuerte orientación a la producción de carne y en menor medida de leche, especialmente en las zonas de transición a la región Andina. Esta actividad se ha desarrollado históricamente en extensas áreas de sabana, lo que ha llevado a adaptación de sistemas ganaderos a estas condiciones específicas
	Caribe	La actividad pecuaria, específicamente la ganadería, se desarrolla principalmente en zonas de bosque seco tropical previamente deforestadas. Presenta un patrón extensivo de potreros amplios, con tamaño grande y delimitaciones visibles. Las parcelas muestran formas irregulares adaptadas al relieve y una textura homogénea clara, interrumpida por árboles dispersos, cuerpos de agua artificiales y caminos internos. Normalmente se caracteriza por presentar tonos marrones claros si corresponde solo a tala o más oscuros si se presenta la tala y quema en su fase inicial, donde el terreno ha sido

		recientemente limpiado. Cuando ya ha pasado un tiempo y la pastura ha crecido, se presentan tonos verdes claros e intensos, normalmente con una textura lisa y uniforme, aunque también se pueden presentar surcos.
	Pacífico	La ganadería en la región pacífico presenta una variedad en el tamaño, teniendo desde pequeñas explotaciones familiares hasta grandes empresas productoras (Regiones naturales, s.f). En las imágenes se pueden identificar porque se observan parches marrones, el tamaño puede ser desde pequeño hasta grande, con una forma geométrica o poligonal y con una textura homogénea. Debido al clima del Pacífico, la aparición de pasto es rápida, se puede tener en menos de un año. Para diferenciarlos es posible identificar que una nueva deforestación aparece como un parche con vegetación removida, mientras que cuando se usa para expansión, se observa un crecimiento progresivo, cercano a áreas ya usadas para ganadería.
	Andes	La deforestación por ganadería en la región andina corresponde al proceso antropogénico de praderización, en donde la cobertura del suelo de ecosistemas forestales nativos, bosques andinos, subandinos, páramos con dosel continuo y bosques secos tropicales son transformados mediante tala selectiva, quema controlada y eliminación de biomasa leñosa para establecer sistemas de pastos dedicados a la ganadería extensiva o semi-intensiva. Agregar cultivos transitorios y ganadería.
Agricultura	Amazonia	La agricultura en la Amazonía se caracteriza por ser principalmente de subsistencia y pequeña escala asociada al uso del suelo tradicional de comunidades indígenas (IDEAM et al., 2021). Sin embargo la agricultura de monocultivos en la Amazonía colombiana se caracteriza por la expansión de cultivos industriales como palma de aceite, cacao, caucho y maíz, especialmente en las zonas de frontera agrícola de Caquetá, Guaviare y sur del Meta, donde el bosque ha sido reemplazado por sistemas productivos extensivos. En las imágenes satelitales puede observarse que posterior a un evento de tala y quema hay una preparación del suelo y una cobertura vegetal cubre al cabo de pocos meses el suelo por completo, se observa tonos verdes intensos en algunos casos, particularmente se observan mosaicos en forma de rectángulo unidos entre si, en otras ocasiones se observan surcos entre mosaicos.
	Orinoquía	Esta actividad es de gran importancia económica, sobre todo con cultivos de arroz y palma africana que impulsan exportaciones, sin embargo, la agroindustria ha causado un

	impacto en la transformación de los ecosistemas orinocenses. Estas áreas se encuentran dispuestas en mosaicos dentro de sabanas y llanuras conectadas a con áreas ya cultivadas. Predominan unidades extensas a escala de paisaje (parcelas medianas a grandes), una escala mensual permite distinguir los bloques productivos y su variación interanual. Las formas predominantes en la Orinoquia son -cultivos de arroz a menudo rectangulares y con microrelieves, - cultivos mecanizados como maíz y soja siendo lotes rectilíneos de gran longitud -Palma y frutales que forman parcelas ortogonales con trazados viales internos y tienen patrón de cuadrícula. Hay una transición estacional clara entre vegetación y suelo expuesto con ciclos de siembra que se notan más verdosos frente a la cosecha que se ve con una textura lisa y brillante. (Biocarbono, 2023)
Caribe	Es posible reconocer la actividad agrícola en las imagenes satelitales ya que se ven mosaicos simetricos con vegetación no muy densa y de color verde claro. En el caso de los cultivos de Palma de aceite se logra percibir ya que, por lo contrario a un bosque es vegetación densa dentro de mosaicos ordenados y simétricos, con un color entre verde y tonos de café para zonas áridas como La Guajira. Bolívar es el departamento que cuenta con la mayor área rural dispersa, con cerca de 2,6 millones de has y casi el 2,3% del área rural dispersa nacional censada. Le siguen en su orden Córdoba y Cesar, con extensiones similares (Ramos Ruiz y Rueda Chacón, 2022). La preparación del terreno se da normalmente mediante la tala o eliminación de la vegetación nativa, y a través de la práctica de tumba y quema.
Pacífico	La región pacífico cuenta con una gran variedad de cultivos, en los cuales se destacan el cacao, el plátano, el maíz, la palma de aceite y la yuca, siendo de gran importancia económica para la región (Colombia verde, s,f). El patrón de las áreas cultivadas se observa en parches con formas poligonales, pueden ser pequeños o medianos en el caso de parcelas familiares o grandes y extensos como ocurre en plantaciones de palma. Las áreas agrícolas muestran una textura regular, específicamente cuando se tiene un

		monocultivo, mientras que el bosque presenta una textura heterogénea . Los pastos tienden a verse como superficies amplias y heterogéneas con tonalidad verde clara, mientras que los cultivos presentan combinaciones entre tono verde y marrón. Con las imágenes Landsat en el mosaico N,S,R 2020 se puede identificar la vegetación en una tonalidad rojo intenso, mientras que los cultivos se observan en patrones fragmentados y tonos rojos más claros.
	Andes	La región Andina genera alrededor del 35 % de la producción agrícola del país, y sus departamentos son los que más aportan a los cultivos relacionados con hortalizas, leguminosas y frutas. En los Andes se produce el 73 % del café del país, el 79 % del aguacate y el 61.91 % del banano. Dentro del mismo se encuentran los cultivos ilícitos principalmente en Antioquia y Norte de Santander. (WWF Colombia, 2023) Estas áreas se caracterizan por parcelas rectangulares o cuadradas dispuestas en cuadrículas para agricultura mecanizada y polígonos más irregulares para agricultura de pequeña escala, dentro de estos existen hileras de plantas evidenciando los surcos de siembra ordenados.
Plantación forestal	Amazonia	La extracción de madera, en su mayoría ilegal, es uno de los principales motores de pérdida de cobertura vegetal en la Amazonía colombiana, con focos críticos en Caquetá, Putumayo y Amazonas (OCS, 2023; Molina, 2023; Forest Trends, 2021; Jones y Ramírez, 2021). A diferencia de otras regiones, la madera no proviene de plantaciones, sino de especies nativas de alto valor comercial (OCS, 2023; Molina, 2023; Forest Trends, 2021). En imágenes satelitales, la tala selectiva se reconoce por claros pequeños e irregulares, generalmente menores a una hectárea, que funcionan como patios de acopio. Estos claros presentan una textura interna homogénea y clara, en contraste con la rugosidad del dosel circundante, y se distribuyen de forma dispersa dentro de un bosque que aparenta estar continuo.
	Orinoquía	Se manifiesta en altillanuras intervenidas para reforestación comercial, especialmente en departamentos como Vichada y Meta (Fedemaderas, 2025) Presenta un patrón regular y homogéneo con parcelas grandes (decenas a cientos de hectáreas), de forma geométrica, generalmente rectángulos con bordes bien definidos y una textura uniforme, con árboles en hileras y una cobertura vegetal densa, de altura similar y menor variabilidad espectral que las coberturas naturales.
	Caribe	Las plantaciones forestales comerciales se establecen en suelos adecuados, muchas veces en áreas transformadas previamente,

		usando especies como *Acacia mangium*, *Pinus caribaea*, *Tectona grandis* con fines industriales (Fedemaderas, 2022). El patrón es de parcelas relativamente grandes, densas y bien delimitadas; la forma suele ser geométrica clara, con líneas rectas de calles internas para acceso. La textura es homogénea: tonos verdes uniformes cuando las plantaciones están en buen crecimiento, que se tornan marrones o pardos en épocas secas y otras cosechas de árboles. Estas se diferencian del bosque por el patrón ordenado de estas, contrario a la estructura heterogénea y al azar del bosque.
	Pacífico	Las plantaciones forestales en esta región se encuentran principalmente en el departamento de Chocó, en municipios como Riosucio, Unguía, Medio y Bajo Baudó (Rojas Casallas, 2024). Se observan como polígonos con bordes rectos y uniformes, menor variabilidad estructural de altura y menor heterogeneidad espectral. En cuanto a la tonalidad, en las imágenes Landsat suelen presentar colores más homogéneos y uniformes que la vegetación natural circundante, generalmente en gamas de verde oscuro.
	Andes	La silvicultura consiste en el manejo de bosques para obtener recursos como madera, incluyendo siembra, mantenimiento y explotación. En 2023, la región andina concentra el 41% de las áreas plantadas, destacando Antioquia con el 21.4% (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2023). Presenta un patrón geométrico regular, constituido por las hileras de árboles generalmente de la misma edad (MapBiomas Colombia, 2024) aunque de igual manera se observa que en algunos casos no siguen un patrón definido estando ligadas a la forma de la topografía. Tamaño usualmente grande abarcando cientos de metros pero con un color y textura uniforme que lo distinguen del bosque natural. En GEE los colores son de verde claro.
Uso cultural tradicional indígena	Amazonia	Las chagras son áreas de policultivo transitorio utilizadas por comunidades indígenas como medio de subsistencia (Acosta et al., 2011). Abarcan de 1 a 3 hectáreas y se renuevan anualmente, conformando un mosaico de parches en distintos estados sucesionales (Rodríguez, 2010; Alonso Vélez, s.f.). En imágenes satelitales se reconocen como zonas aisladas e irregulares dentro de la matriz de bosque en un patrón geométrico difuso. Suelen ser áreas circulares o curvilíneas, con variaciones en el tono y la textura según la fase: claros recientes con textura lisa y tonos claros tras la tala y quema; áreas heterogéneas durante la fase de cultivos transitorios; y parches más densos, de textura intermedia a homogénea, en etapas de frutales o regeneración hacia bosque secundario (Alonso Vélez, s.f.).

	Caribe	En la región caribe se encuentran comunidades indígenas distribuidas en varias zonas, pero se concentran principalmente en la Sierra Nevada de Santa Marta, allí se encuentran varias comunidades asentadas en distintos resguardos. Estas comunidades tienden a deforestar para sus actividades agropecuarias, esta deforestación es principalmente a modo de tala pero también se dan varias quemas, asimismo, los polígonos de deforestación no suelen ser simétricos a comparación con otras actividades antrópicas, y suceden en los meses de febrero a abril. La deforestación presenta color marrón claro, evidenciando el suelo desnudo, en cuestión de pocos meses, se logra ver cobertura referente a la actividad agrícola, así se mantiene hasta volver a intervenir en los primeros meses del año. Presenta un patrón difuso, ya que en ocasiones es posible visualizar varias viviendas cerca unas a otras, pero en otros casos no, de igual modo, a veces la deforestación ocurre contigua a las viviendas, pero a veces a cierta distancia de éstas, pero todo con el fin de llevar a cabo actividades agropecuarias. Para las alertas relacionadas con este uso, se permite aceptar áreas de mínimo 0.5 ha.
	Orinoquia	El conuco, más que una simple técnica agrícola, es un sistema que integra la agricultura itinerante con la diversidad cultural y la reciprocidad comunitaria, especialmente en regiones con morichales, como el departamento del Vichada en Colombia, donde comunidades como los Sikuani practican esta tradición. Como se aprecia en la imagen, los conucos son parcelas pequeñas que se despejan dentro del bosque, evidenciando un modelo de producción a escala reducida que contrasta con la agricultura industrial. El proceso agrícola es un acto colectivo y ritual llamado Unuma, donde los hombres de la comunidad se unen para preparar la tierra al inicio de la época seca, una práctica que refuerza lazos sociales y demuestra un profundo respeto por el entorno natural (Organización Nacional Indígena de Colombia [ONIC], s. f.).
Acuicultura	Amazonia	La acuicultura en la Amazonía colombiana, especialmente en Caquetá, Guaviare y Putumayo, se desarrolla mediante estanques excavados y jaulas flotantes para la cría de especies como cachama y tilapia (FAO, 2021; Ministerio de Agricultura, 2023). En imágenes satelitales se identifica por estanques rectangulares o circulares en mosaicos regulares, con textura homogénea y lisa propia del agua quieta (Clerici et al., 2020; Murad & Pearse, 2018). Sus tonalidades azuladas o verdosas contrastan con el bosque circundante, y la disposición alineada

	de estanques o plataformas flotantes marca su presencia (MAAP, 2024; Armenteras et al., 2019). Desde la interpretación espacial, se observa como un uso localizado que reemplaza coberturas naturales por unidades acuáticas, con posibles efectos sobre la calidad del agua y la conectividad hidrológica (FCDS, 2023).
Orinoquía	La acuicultura en la región se desarrolla principalmente en los departamentos del Meta y Casanare, y se identifica en imágenes satelitales por la presencia de cuerpos de agua artificiales con patrones rectangulares. Forman series de piscinas agrupadas geométricamente, con bordes rectos y ángulos definidos. En imágenes con combinación de bandas en color verdadero, estas piscinas reflejan tonalidades azul intenso y se encuentran organizadas de forma repetitiva en cuadrículas o con líneas paralelas.
Caribe	En Colombia, el sector de la acuicultura se centra principalmente en la piscicultura y la camaronicultura. En cuanto a la producción de camarón, el departamento de Bolívar en la Costa Caribe es responsable del 89% de la producción nacional. (ICA, s.f.) La acuicultura en la región se presenta como estanques geométricos, suelos desnudos de color claro, y pérdida de vegetación en zonas costeras o ribereñas, comúnmente dentro de ecosistemas de manglar primario. Estas áreas suelen estar delimitadas por caminos rectos y se ubican cerca de cuerpos de agua como caños, ciénagas o deltas.
Pacífico	La acuicultura en el Pacífico colombiano, especialmente en zonas como Tumaco, Buenaventura y áreas estuarinas cercanas a manglares, se manifiesta mediante estanques geométricos excavados sobre suelos de manglar o sedimentos ricos en materia orgánica, con suelos desnudos y caminos lineales de acceso. Estos estanques, utilizados principalmente para cría de camarón, también se encuentran adyacentes a cuerpos de agua como caños, ciénagas y estuarios marinos, generando pérdida de vegetación ribereña y degradación del ecosistema de manglar (FAO, 1994).
Andes	La acuicultura se concentra en la región andina, utilizando sistemas de estanques, jaulas y tanques. La pesca se presenta en forma de estanques rectangulares separados por caminos intermedios, además se encuentran cerca a fuentes hídricas y suelen localizarse en sitios donde previamente se realizaron labores de agricultura. Los mayores productores de la región de los Andes son Huila, Antioquia, Boyacá y Cundinamarca (Minagricultura, 2018)

Proyectos de energía renovable	Amazonia	Los proyectos de energía renovable en la Amazonía colombiana se concentran en Guaviare, Caquetá y el piedemonte, principalmente con parques solares, microcentrales hidroeléctricas y algunos aerogeneradores, buscando diversificar la matriz energética (UPME, 2022; Minenergía, 2023). En imágenes satelitales, los sistemas solares aparecen como superficies rectangulares oscuras y uniformes, de textura homogénea y coloración azul o negra, contrastando con el verde del bosque (Clerici et al., 2020; RAISG, 2022). Las microcentrales hidroeléctricas se evidencian en pequeños embalses y canales lineales asociados a obras civiles (FCDS, 2023). En conjunto, estas infraestructuras son puntuales y de baja huella comparativa frente a la minería o la ganadería, aunque generan aperturas en la cobertura forestal y requieren planificación para mitigar impactos en conectividad ecológica y flujos hídricos (Indepaz, 2024).
	Orinoquía	Según el informe de seguimiento ambiental en la Orinoquía se realizaron 52 seguimientos ambientales en proyectos de energía, donde se encontraron 20 alertas críticas por impacto ambientales (ANLA, 2023). En el departamento del Meta, en los municipios de San Carlos de Guaroa, Puerto López y Barranca en cooperación con el banco Mundial se llevan a cabo los proyectos de Biocarbono Orinoquia y el proyecto de análisis de ciclo de vida para el SAF, combustible sostenible para aviación y Diesel a partir de palma de aceite y proyectos eólicos (Cambio16, 2021). Los departamentos del Meta, Casanare y Arauca aportan el 70% del petróleo a nivel nacional. Presentan patrones regulares geométricos, en el caso de paneles solares se observan como superficies rectangulares, con filas paralelas que reflejan en tonalidades grises, azules oscuras y negras dependiendo de la resolución. Por otro lado, los procesos relacionados con la extracción de materiales se distinguen por áreas de suelo desnudo, organizadas en patrones definidos, que muestran tonalidades rosadas o claras
	Caribe	Los proyectos de energía renovable en la región Caribe colombiana, como los solares y eólicos tienen formas geométricas y cambios visibles en la vegetación. Los parques solares aparecen como grandes bloques rectangulares muy oscuros, organizados en filas, con caminos internos y suelos despejados. Los proyectos eólicos se identifican por torres aisladas que generan sombras largas, conectadas por caminos rectos y áreas circulares o rectangulares sin vegetación. En esta región destacan los parques eólicos en el departamento de La Guajira, estos se caracterizan por presentarse como turbinas ubicadas en línea siguiendo un camino o carretera. Otro ejemplo es el parque solar Caimán Cienaguero en Ciénaga, Magdalena;

		este se observa como un terreno geométrico con bloques rectangulares con líneas negras.
	Pacífico	En zonas no interconectadas (ZNI) del pacífico se busca implementar un sistema híbrido solar-diésel, como el departamento del Valle del Cauca. También hay algunas centrales hidroeléctricas, como la Julio Bravo en Nariño. Se observan patrones regulares de áreas geométricas, además para el caso de los paneles solares se puede ver una coloración azulada, también debido a una baja vegetación en zonas abiertas, teniendo terreno despejado.
	Andes	La energía solar es inagotable y se aprovecha mediante paneles que convierten la radiación en electricidad a través del efecto fotovoltaico. En la región andina, suelen instalarse en terrenos antes agrícolas o con vegetación secundaria. Cuenta con un patrón geométrico rectangular distinguible de aproximadamente 300m de largo. Textura homogénea. Se visualiza en SCCON con colores azul grisaceos y en GEE se observa de color rojizo.
Embalse o represa	Amazonia	De los nueve países que componen la selva amazónica, Colombia es el único que no ha construido represas o centrales hidroeléctricas en su porción de la Amazonía. También comentan que nadie se ha atrevido a interrumpir el curso de esos ríos hasta ahora. No hay hidroeléctricas en Caquetá, como no las hay en el sur de Nariño, en Putumayo, en Guaviare, en Vichada ni en el departamento del Amazonas (InfoAmazonia, 2019).
	Orinoquía	NA En la Orinoquía no hay represas de gran tamaño o centrales hidroeléctricas con embalses significativos documentados a nivel nacional
	Caribe	Los embalses o represas en la región Caribe son grandes cuerpos de agua artificiales con bordes irregulares y expansiones visibles del espejo de agua. Se observa pérdida de cobertura vegetal alrededor de las orillas, muchas veces con forma curva o dendrítica, lo que indica zonas que fueron inundadas por el aumento del nivel del embalse. Este tipo de construcciones son de gran extensión, en imágenes satelitales se observa de color verde aguamarino, no presentan una geometría simétrica, están rodeados de zonas con intervención antrópica, ya sea de uso agrícola o asentamientos urbanos. Estos embalses son usados en la región para la generación de energía o para riego de cultivos. Los principales embalses en la región Caribe son el Embalse de Urrá en

		Córdoba, y el Embalse del Guájaro en el Atlántico.
	Pacífico	No aplica
	Andes	La deforestación causada por embalses y represas en los Andes se produce al inundar y sumergir vastas áreas de bosques y humedales, lo que resulta en la pérdida de hábitats críticos para la vida silvestre y la biodiversidad. (Mongabay LATAM, 2016; 2017)(MAAP, 2017) La construcción de represas también está vinculada a una mayor deforestación al fomentar la expansión de la agricultura y el transporte fluvial.
Vertimiento de residuos	Amazonia	No hay evidencia de que el vertimiento de residuos sea una causa directa de la deforestación en la Amazonía colombiana, por lo tanto, no es considerado un factor de presión en la región (Manrique Pérez, 2021; Observatorio de Conflictos Socioambientales [OCS], 2023).
	Orinoquía	Los informes de Corporinoquia, el IDEAM y el instituto Humboldt advierten sobre la presencia de vertimientos en especial en zonas cercanas a plantaciones de palma, plataformas petroleras asentamientos rurales y distritos de riego donde se han identificado aguas con alta carga orgánica, presencia de nutrientes, hidrocarburos y residuos sólidos, los cuales suelen afectar cuencas, ríos, quebradas y humedales, especialmente en temporadas secas o de baja turbidez visual. Tienen un patrón lineal o puntual dependiendo si viene por tubería directamente al cauce o si es un desecho localizado, se pueden observar manchas divergentes si hay escorrentía o transporte de sedimentos. Pueden ser de tamaño variable (m2) hasta manchas que pueden ocupar varios cientos de metros cuadrados. Tienen forma irregular en caso de residuos flotando o acumulándose en la orilla o en vertimientos líquidos se pueden observar formas laminares que se expanden aguas abajo o adhieren a la orilla, (MinAmbiente, 2018). El agua contaminada tiene tonos más blancos o grises a amarillentos frente al agua clara que tiene más tonos azules o oscuros, en algunos tipos de bandas se pueden reflejar tonos claros debido al contenido de sedimentos de materia orgánica o aceites. La textura puede verse rugosa o moteada y reflejos brillantes en bandas visibles. (IGAC, 2024)
	Caribe	En el Caribe colombiano, la disposición de residuos se refleja tanto en acumulaciones dispersas en playas, riberas y manglares como en la expansión de rellenos sanitarios. Estos presentan un patrón localizado, con tamaños que van de pequeños parches a áreas amplias, formas irregulares en

		botaderos informales y geométricas en rellenos planificados, y una textura heterogénea, donde superficies oscuras y residuos contrastan con la vegetación circundante.
	Pacífico	En la bahía de Buenaventura, cada vez que se abren las compuertas de la represa del río Anchicayá, se libera una gran cantidad de sedimentos los cuales alteran el agua dulce de los ríos y posteriormente el agua salada del océano (periódico UNAL, 2024, p.1). Los departamentos con más zonas de vertimiento son Valle del Cauca, Chocó y Nariño, puesto que al carecer de PTAR, la mayoría de las descargas terminan en los ríos y océano sin tratar, lo que posteriormente genera problemas en la cobertura boscosa. En las imágenes satelitales es posible evidenciar esta problemática con cambios visibles en la coloración de los cuerpos de agua, adicional a la disminución de cobertura vegetal en zonas cercanas a los cuerpos de agua afectados. **PENDIENTE**
	Andes	La inadecuada disposición de residuos en botaderos y rellenos sanitarios en la región andina de Colombia provoca deforestación indirecta al degradar ecosistemas y presionar por nuevos terrenos cercanos a zonas boscosas elevando el riesgo de prácticas de deforestación (Defensoría del Pueblo de Colombia, 2024). El patrón asociado es irregular usando un modelo de "open pit" con distintos niveles para alcanzar el punto de disposición de residuos. Colores asociados al tipo de suelo en donde se encuentra. En GEE se visualiza con colores morados y violáceos. El tamaño de esto es de cientos de metros.
Evento climático extremo	Amazonia	De acuerdo con la Audiencia Defensorial sobre manifestaciones climáticas en la cuenca y el bioma amazónico, organizada por la Defensoría del Pueblo de Colombia, se han registrado eventos de sequía extrema. Durante el año hidrológico 2023-2024, se observó una prolongación anómala de la estación seca, afectando significativamente la disponibilidad de agua, además, hubo un aumento marcado en las temperaturas durante la transición de la estación seca a la húmeda, especialmente en los meses de septiembre, octubre y noviembre de 2023 (Defensoría del pueblo, 2025). La deforestación inducida por eventos extremos se concentra espacialmente en el sur y sureste de la Amazonía colombiana, cerca de las fronteras con Brasil y Perú, donde las anomalías climáticas impactan con mayor intensidad cuencas como las del Putumayo y Caquetá, generando hotspots de degradación que se expanden desde zonas previamente antropizadas (Flores et al., 2025).
	Orinoquía	La región Orinoquía,es altamente susceptible a fenómenos

		climáticos extremos. Los fenómenos del Niño y La Niña aumentan la probabilidad de eventos como lluvias extremas y sequías. La escasez de agua, agravada por el fenómeno del niño, se debe a una infraestructura de distribución insuficiente y el desvío de los caudales para uso agrícola. En contraste. las llanuras extensas de la región hace que sea propensa a inundaciones durante el fenómeno de la niña .Esta vulnerabilidad se ve aún más afectada por la deforestación (ACAPS, 2024).
	Caribe	Los eventos climáticos extremos en la región Caribe de Colombia, como huracanes y sequías prolongadas afectan zonas costeras y áreas rurales vulnerables, generando impactos en viviendas, infraestructura, cultivos y cuerpos de agua. Estos eventos pueden reconocerse por los cambios abruptos de la cobertura: presencia de nubes densas y organizadas (huracanes o tormentas) y huellas de remoción de masa o daños estructurales (deslizamientos o vientos fuertes). **Cuales diferentes a las ya definidas**
	Pacífico	**Pendiente.**
	Andes	Los Andes colombianos son altamente vulnerables a eventos climáticos extremos como deslizamientos, inundaciones y sequías, muchos de ellos intensificados por la variabilidad climática asociada a diferentes fenómenos (IDEAM, 2020). Estos eventos no solo modifican la dinámica natural de los ecosistemas, sino que, combinados con la presión humana, pueden acelerar la deforestación y degradación de bosques. Durante los episodios de El Niño, la reducción de lluvias en la región andina aumenta la incidencia de incendios forestales. En imágenes satelitales (Sentinel-2, MODIS), las áreas quemadas se observan como parches de color marrón oscuro o negro, con una textura homogénea y lisa, reemplazando la cobertura verde rugosa del bosque.
Incendios	Amazonia	Para el año 2024 se registraron un total de 38.926 focos de calor en la Amazonía colombiana, indicadores que señalan la posible presencia de incendios en la cobertura natural de la región. Las áreas más afectadas se concentraron en municipios ubicados en los departamentos de Meta, Guaviare, Caquetá y Putumayo, con la mayoría de los registros ocurriendo entre los meses de enero y abril de ese mismo año. Finalmente se estima que el 99% de los incendios en la Amazonía son resultado de actividades humanas (SINCHI, 2024). Los incendios naturales en la Amazonía colombiana contribuyen a la liberación de carbono, pérdida de biodiversidad y degradación del suelo, Su

	distribución espacial se concentra en el sur del país, en hotspots como Meta, Guaviare, Caquetá y Putumayo, donde las anomalías climáticas y la fragmentación previa del bosque generan clusters radiales desde zonas de transición sabana-bosque, correlacionados con gradientes de precipitación reducida (Armenteras et al., 2025). Las áreas quemadas alcanzan magnitudes relevantes, con 86.700 hectáreas anuales afectadas en zonas protegidas, aunque solo el 1% se atribuye a causas naturales como rayos, dentro de un total de 81.396 hectáreas de bosque primario perdido en 2024, un aumento del 82,5% impulsado por incendios exacerbados por sequía (MAAP, 2025; SINCHI, 2024). Geométricamente, los parches presentan formas irregulares y fractales, con bordes dendríticos influenciados por vientos, topografía y vegetación, en contraste con los patrones más compactos de la deforestación antrópica, evidenciado en métricas de fragmentación con mayor perímetro por área (Silva Junior et al., 2021). En imágenes satelitales y análisis SIG, las áreas quemadas muestran texturas rugosas y heterogéneas, con cicatrices de quema detectadas, y colores marrones donde píxeles de baja reflectancia infrarroja permiten clasificaciones precisas. (Nicolai et al., 2023).
Orinoquía	Las sábanas de la Orinoquia están adaptadas a un régimen natural de fuego, debido a su estacionalidad hídrica y biológica, durante la estación seca que puede durar más de seis meses, lo que favorece la ocurrencia de incendios los cuales actúan como mecanismo regenerativo del ecosistema con especies mayormente pirófilas, con suelos pobres en nutrientes por lo que el suelo mantiene su estructura depauperada y evita una transición vegetal densa (Biocarbono, 2024). En las temporadas secas (diciembre a marzo) se observa un aumento de incendios por altas temperaturas y vientos, por el contrario abril, que es el inicio de la temporada de lluvias muestra una reducción del número de incendios detectados. El tamaño es muy variable pero pueden abarcar parcelas grandes y extensas que se pueden cuantificar y ver fácilmente. Generalmente son polígonos irregulares o manchas dispersas, especialmente en áreas abiertas de vegetación continua. En las imágenes Sentinel-2 se muestran con tonos oscuros y para sentinel-1 muestra un contraste claro con la vegetación intacta debido a la pérdida de estructura (Torinjano, 2020).
Caribe	Los incendios forestales son una de las principales amenazas ambientales en la región, intensificados por sequías prolongadas y fenómenos climáticos extremos (enero a marzo). Factores como el aumento de temperaturas, disminución de precipitaciones y vientos fuertes favorecen la propagación de focos de calor en áreas con vegetación seca, comprometiendo

		ecosistemas críticos como el bosque seco tropical y afectando a comunidades rurales. (Corpoguajira, 2025) Los incendios se reconocen ya que el área presenta un color café oscuro o muchas veces negro, y los patrones suelen ser irregulares.
	Pacífico	En la región pacífico debido a la alta humedad y precipitaciones, no son muy frecuentes los incendios naturales, sin embargo se han observado incendios relacionados al fenómeno del niño. El patrón suele ser disperso con diferentes tamaños ya que depende de la causa, además suele ser irregular ya que no se trata de algo controlado, con manchas oscuras e incluso presentan tonalidades rojas, la textura suele ser homogénea. Las temporadas de sequía suelen ser en la temporada Enero-Marzo y en Agosto-Diciembre, aunque la humedad sigue siendo alta.
	Andes	La deforestación causada por incendios forestales de origen natural es poco documentada. La mayoría de los incendios tienen origen humano, relacionados con quemas agrícolas, actividades ilícitas o negligencia. De acuerdo con la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD), 95 % de los incendios en Colombia son causados por el ser humano. En Colombia se estima que el 5 % de los eventos de origen natural puede ocasionarse por la acción de rayos en tormentas eléctricas, erupciones volcánicas, efusiones de lava(MinAmbiente, 2021). Aunque fenómenos como El Niño y el cambio climático agravan las condiciones que facilitan la propagación del fuego, estos actúan como factores indirectos.
Chagra de viento	Amazonia	Según Etter y Botero (1990), las chagras de viento son claros naturales originados por vientos huracanados que derriban árboles en cadena. Su formación es más probable en zonas con suelos pobres, niveles freáticos altos y pendientes alineadas con la dirección del viento. En imágenes satelitales se identifican como parches extensos y aislados en medio del bosque continuo, con un patrón lineal y direccional. Su forma se asemeja a un abanico, con el ápice orientado al oriente y líneas que se prolongan hacia el occidente o suroccidente. El tamaño varía entre 5 y más de 200 ha, alcanzando hasta 4 km de longitud. La textura interna es homogénea y clara, sin presencia aparente de vegetación, en contraste con la textura rugosa del dosel circundante.
	Pacífico	Las chagras de viento en la región se identifican por cambios abruptos en la cobertura forestal por caída de árboles entre un mes y otro. En las imágenes satelitales se distinguen parches de tonalidad café, con bordes irregulares, cuya deforestación

		conserva una orientación definida. Esta disposición puede asociarse a la dirección e intensidad de los vientos que ocasionaron el evento, permitiendo incluso inferir la temporada en la que se presentaron dichos fenómenos naturales.
Inundación	Orinoquía	Las chagras de viento son aperturas en la cobertura vegetal que se generan de forma natural por la caída masiva de árboles, provocada por corrientes de viento intensas. Estos eventos se identifican por su patrón en forma de abanico que revela la dirección del fenómeno, En la región Orinoquía, se presentan principalmente en zonas de transición entre sabanas y bosques de galería, siendo más frecuentes en municipios como Cumaribo (Vichada), Puerto Gaitán (Meta) y en áreas cercanas al cauce del río Orinoco (Rozo López et al., 2021).
	Amazonia	En la Amazonía colombiana, los ciclos hidrológicos estacionales influyen profundamente en la dinámica de la vegetación (Martinez & Le Toan, 2007). Esta región experimenta una época lluviosa entre marzo y junio, cuando muchas áreas bajas se inundan hasta dos metros, seguida de una época seca entre noviembre y febrero, caracterizada por el descenso de niveles fluviales y la exposición de bancos de arena (Fundación para la Conservación y el Desarrollo Sostenible [FCDS], s. f.). Se puede visualizar que los ríos y zonas inundables se ensanchan, cubriendo áreas que normalmente son tierra firme o cobertura vegetal. Estas áreas tienen una forma irregular y se extienden siguiendo el cauce del río, mostrando parches alargados donde el agua ha arrasado o cubierto la cobertura vegetal. Entre los sedimentos suelen quedar pequeñas islas de vegetación, lo que evidencia que la pérdida se debe al efecto de las crecientes y el anegamiento. La subida del nivel freatico puede cambiar el valor percibido por los sensores interpretandolo como perdida de cobertura vegetal
	Orinoquía	Los procesos de inundación en la región se realcionan a la presencia de sabanas inundables, ubicadas principalmente en los departamentos de Vichada, Meta y Casanare. Estas áreas están sujetas a inundaciones temporales o permanentes, al menos una vez al año (ACAPS, 2024). Se pueden identificar por el cambio de tonalidad respecto a las sabanas secas ya que presentan colores más oscuros debido al encharcamiento y la acumulación de agua, con una textura superficial menos definida y no tan fina. En algunos casos, también se pueden observar en tonalidades marrones irregulares debido a la sedimentación y movimientos de materiales. En los departamentos de Arauca y Vichada se pueden presentar inundaciones causadas por el desbordamiento y crecimiento de ríos como el Arauca, Meta y Orinoco (OCHA, 2025).

	Caribe	Las inundaciones son los fenómenos naturales más frecuentemente reportados en las zonas costeras (50% aprox.). Generalmente ocurren en las partes bajas de los ríos y en las cercanías a las ciénagas. Están estrechamente relacionadas con el período de lluvias (marzo a noviembre) (Lacambra et al., 2003). Las inundaciones pueden ser causadas por crecidas intensas de ríos como el Magdalena, inundaciones costeras por marejadas o efectos climáticos extremos como El Niño/La Niña y huracanes. Las zonas de inundación se identifican por tener un color verde claro, marrón y/o amarillo (por la acumulación de sedimentos). Estas áreas presentan bordes difusos y formas irregulares.
	Pacífico	En la región del Pacífico, debido a la alta precipitación pluvial, se pueden producir inundaciones causadas por el desbordamiento de ríos durante eventos de lluvias intensas. El patrón de cobertura es extenso, abarcando de manera irregular la vegetación, aunque su extensión varía estacionalmente, mostrando un tamaño considerable. Se puede identificar la inundación por temporalidad cuando ocurre el evento en planicies de inundación de ríos, también cuando se repite año tras año en el mismo lugar, por otra parte la inundación que ocasione pérdida de cobertura, se puede identificar porque se observa pérdida de bosque, mostrándose parches descubiertos con zonas desnudas visibles, los bordes suelen ser más irregulares y los encharcamientos pueden verse incluso en épocas sin lluvia intensa.
	Andes	Las inundaciones en los Andes colombianos son fenómenos recurrentes, muchas veces asociados a periodos de La Niña y a lluvias extremas concentradas en cortos periodos. Aunque la región andina no es la más inundable del país (comparada con la Orinoquía) los valles interandinos, los ríos de montaña y las planicies aluviales adyacentes son altamente vulnerables, especialmente cuando existe deforestación de bosques ribereños y de ladera (Poveda, 2011).En imágenes Landsat, se observa un cambio de verde uniforme (cultivos) a manchas de azul oscuro y gris azulado (áreas inundadas con sedimentos). Con un patrón difuso, disperso sobre la planicie. De un tamaño visible en grandes extensiones, con formas irregulares, siguiendo las depresiones del valle, con una textura lisa y homogénea, en contraste con el mosaico agrícola.
Deslizamiento	Amazonia	Debido a las persistentes precipitaciones registradas en el último período, especialmente en la zona occidental de la Amazonía, se ha incrementado la amenaza de deslizamientos de tierra en gran parte del piedemonte amazónico, con particular afectación en municipios de los departamentos de Putumayo y

	Caquetá (IDEAM, 2025). Asimismo, se han presentado fenómenos geodinámicos en el río Amazonas, los cuales responden a procesos naturales como la erosión fluvial y la sedimentación. Estos procesos provocan el debilitamiento de las orillas del río, lo que puede desencadenar su colapso y, en consecuencia, deslizamientos de tierra. No obstante, estas dinámicas también se ven agravadas por prácticas humanas inapropiadas que disminuyen la estabilidad de las riberas (Mosquera & Valencia, 2023). Generalmente, un deslizamiento se observa como un parche de suelo descubierto en tonalidades café que contrasta con el verde predominante de la cobertura vegetal circundante. Se distingue una huella de forma irregular, ubicada principalmente en zonas de pendiente pronunciada, lo que evidencia que la afectación corresponde a un movimiento de masa, con un patrón disgregado y discontinuo respecto al paisaje natural.
Orinoquía	Aunque la Región Orinoquía se caracteriza por sus extensas sabanas planas, también tiene zonas de piedemonte llanero y áreas de transición de los Andes, en las cuales tiene presencia de laderas inestables que durante los periodos de altas precipitaciones son susceptibles a deslizamientos (Corporinoquia,2025). Los puntos críticos identificados por Corporinoquia se encuentran en municipios del departamento de Casanare y Arauca. Las zonas presentan una superficie más rugosa e irregular, con pérdida de vegetación y exposición de suelo desnudo, puede presentar formas cónicas o figuras cuesta abajo, se observan con tonalidades marrones, grises o rosadas claras en medio de coberturas vegetales continuas.
Caribe	Los movimientos en masa en la región Caribe de Colombia se presentan principalmente en zonas montañosas donde la combinación de fuertes lluvias, pendientes pronunciadas y suelos inestables genera deslizamientos frecuentes. Los deslizamientos se reconocen como manchas claras o desnudas en la vegetación, con formas alargadas que siguen la pendiente del terreno. Se observan rupturas en la continuidad del bosque, zonas sin cobertura vegetal reciente y caminos interrumpidos o cubiertos de material.
Pacífico	En la región del Pacífico colombiano los derrumbes y deslizamientos son frecuentes debido a su geografía montañosa, situando a Chocó, Nariño y Valle del Cauca entre los departamentos con mayor riesgo (El Tiempo, 2025). Estos eventos se ven agravados por la deforestación, que deja los suelos expuestos a la saturación hídrica y acelera la pérdida de

		fertilidad, aumentando la degradación ambiental. En imágenes satelitales se identifican como manchas claras en el terreno, cambios en la pendiente y desapariciones súbitas de vegetación, especialmente evidentes en análisis multitemporales. **PENDIENTE**
	Andes 40056895	La región andina, con altas pendientes y suelos inestables por fallas geológicas y deforestación, es altamente vulnerable a deslizamientos. Según el IDEAM (2024), 289 municipios andinos (64% de su territorio) están en alerta, evidenciando un grave riesgo de derrumbes. Los deslizamientos siguen una geometría definida pero si tienen color y textura uniforme correspondiente al tipo de suelo donde ocurre el evento. En GEE se observa con colores café/violáceos. El tamaño usualmente corresponde a eventos de decenas de metros
Otro	Amazonia	
	Orinoquía	
	Caribe	
	Pacífico	Solo tala
	Andes	

Tabla 3. Causa de rechazo

Causa	Descripción
Duplicado	Se rechaza la alerta por duplicado cuando en una misma área aparecen dos o más polígonos de pérdida de cobertura vegetal que, en realidad, corresponden a un único evento. En estos casos se observa un patrón de solapamiento, con tamaños y formas semejantes, y sin diferencias de textura que permitan distinguir procesos independientes. Para confirmar el duplicado, es necesario verificar que las alertas tengan una ventana temporal coincidente y el mismo factor de presión.
Estacionalidad	En estos casos, no hay pérdida de vegetación, sino que por temas de estacionalidad (generalmente sequías) la cobertura vegetal presenta coloraciones marrones, generando confusión con un evento de deforestación. Con el fin de realizar una interpretación apropiada, se recomienda revisar los mismos meses en diferentes años, para verificar que la estacionalidad se repite anualmente, además, de revisar meses

	posteriores en los que la vegetación se recupera.
Intervención antrópica previa	En estos casos, la pérdida de vegetación corresponde a un cambio en el uso del suelo más que a una deforestación real. Estas áreas, que suelen ser de vegetación secundaria, tienen un color verde más claro y una textura menos rugosa que el bosque primario. Para interpretar correctamente la alerta, es fundamental revisar imágenes de años anteriores. Esto ayuda a determinar si se trata de una nueva transformación o de una práctica de manejo temporal, como la rotación de cultivos, que puede generar una falsa alarma.

1.7. Activación del área

Asegúrese de que el **área de interés** sea seleccionado utilizando la herramienta de **selección por recuadro**. Esto es **obligatorio** ya que esta condición garantiza la **uniformidad en la delimitación** de las áreas a validar y permite un **análisis más estandarizado**.

👉 Recuerde que esta zona será la misma que aparecerá en los **informes generados para los usuarios**, por lo que debe mantener una forma cuadrada para asegurar la **coherencia en la estructura y la estética del reporte** *(ver imágen 7)*.



Imagen 7. Activación del área

El **cuadro seleccionado** como área de interés debe tener una superficie mínima de **700 m²** *(ver imagen 8)*. Esta dimensión busca asegurar que la zona seleccionada brinde **contexto suficiente al evento de deforestación**, facilitando su interpretación durante la validación.

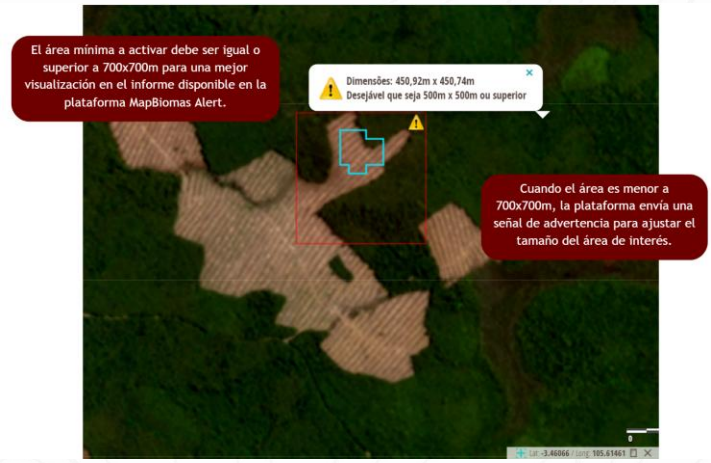
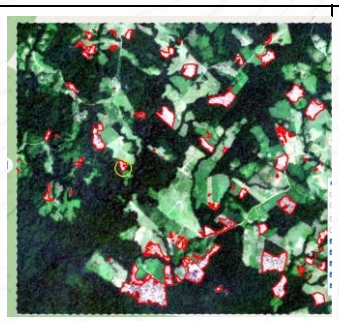
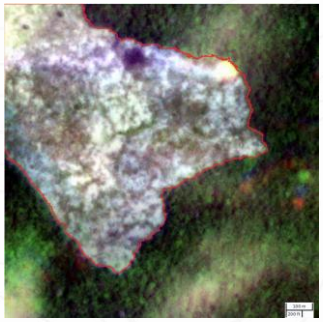


Imagen 8. Área mínima de la activación del área

El evento reportado debe quedar centrado en el recuadro. La alerta debe estar completamente contenida dentro del cuadrado, evite que se **corte parcialmente la zona afectada**. Para garantizar un análisis adecuado evite los errores presentados en la ***tabla 4***.

Tabla 4. Errores comunes en la activación del área

Error	✗	☑
Área muy grande		

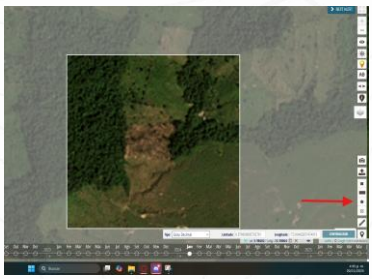
Área afectada recortada		**40053675 Pacifico**
Evento no centrado		40154461 PACIFICO
Mucho zoom (sin contexto)		40059197 Andes

El área máxima permitida para la activación del área en la plataforma es de **50 km²**. No obstante, en casos excepcionales donde un único evento de deforestación cubre una superficie mayor —como suele ocurrir con las **chagras de viento en la amazonia** u otros eventos de gran escala— se permite activar múltiples áreas cuadradas que, en conjunto, cubran la totalidad del evento. Posteriormente, estas áreas deben ser **unificadas en una sola validación** para garantizar la coherencia del análisis.

Medición de áreas

En algunas ocasiones es necesario identificar el área total de deforestación, para esto la herramienta de activación puede ser de gran ayuda.

Primero seleccione la herramienta de área de interés poligonal



Realice la envolvente del área a medir



Una vez finalizada la envolvente, seleccione la opción de editar y luego presione en cancelar



Finalmente ponga el mouse sobre el área realizada, de esta manera podrá visualizar el tamaño en Hectáreas (Ha) del polígono de manera clara y sin obstrucciones visuales.



1.8. Selección de imágenes de antes y después

Para la selección de las imágenes, primero **filtre las fechas** correspondientes a los meses en los cuales identificó anteriormente el evento de pérdida de cobertura natural. **De click en el ícono de la lupa** para buscar las **imágenes diarias** correspondientes que representan el escenario **antes y después** del evento *(ver imagen 9)*.



Imagen 9. Filtrar imágenes diarias

Para una validación efectiva, procure que el **intervalo de tiempo entre las imágenes de "antes" y "después" sea el menor posible, garantizando al mismo tiempo cubrir la mayor área posible**

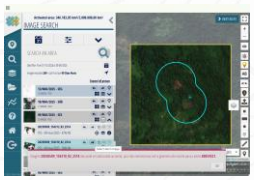
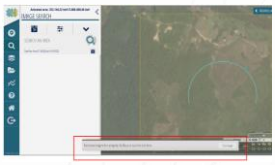
afectada, con el fin de facilitar la verificación de la velocidad a la que se produce la deforestación. El **periodo máximo permitido** entre ambas imágenes es de **un año**. Cualquier excepción a esta regla deberá estar justificada y se encuentra definida en la ***Tabla 5***.

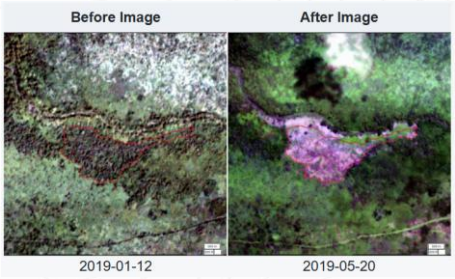
Tabla 5. Excepciones del tiempo máximo en la selección de imágenes

Excepción	Ejemplo
Calidad de las imágenes	
Duración del evento	

Durante la selección de imágenes, es posible que se presenten errores en la plataforma. En esos casos, debe consultarse la **Tabla 6** y seguir las indicaciones allí descritas.

Tabla 6. Errores comunes en la selección de las imágenes

Error	✗	☑
Al momento de seleccionar las imágenes aparece el siguiente error. Se debe seleccionar nuevamente el área (puede ser ligeramente mayor), se activa y se buscan las imágenes correspondientes.		
Al momento de buscar las imágenes diarias aparece el letrero de "ninguna imagen fue cargada, verificar que su área esté activa". Verificar que el área se encuentre activa, en caso contrario volver a activar el área y continuar con el proceso.		

Imágenes fuera del rango temporal (2020 - 2025)	
Selección de alerta correcta. Cuando hay dos alertas sobrepuestas, debemos revisar primero la que tenga una fecha de detección más reciente y revisar si hay pérdida de vegetación natural. Tener muy presente que **no podemos validar alerta con imágenes posteriores a la fecha de detección.**	

1.8.1. Calidad en las imágenes

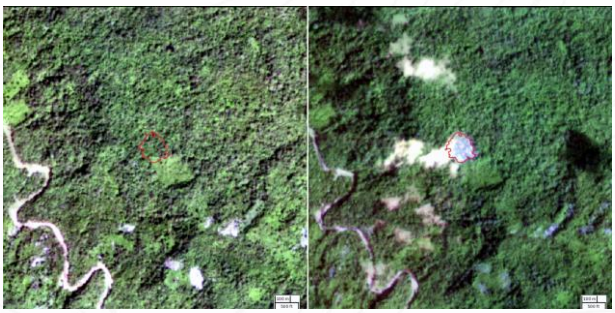
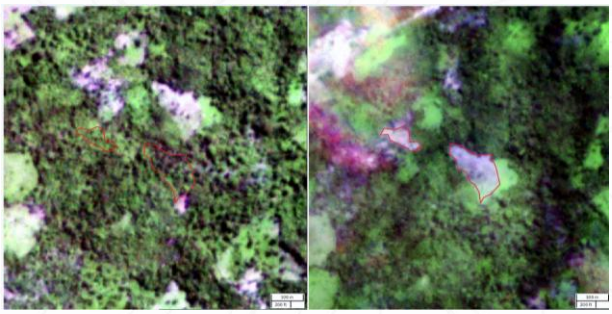
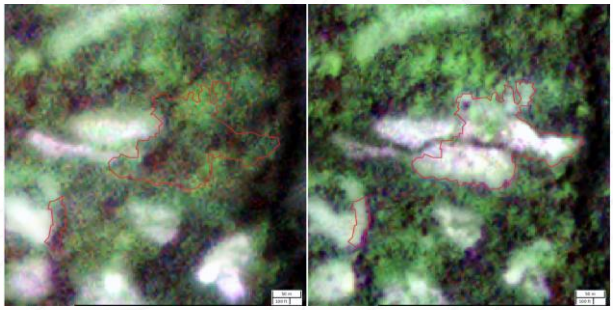
Durante la selección de las imágenes, es fundamental garantizar su **alta calidad**, ya que esta condición es crucial para la aceptación del análisis.

El uso de imágenes de baja calidad puede ser **causal de rechazo**, lo cual debe evitarse a toda costa, considerando que se trata de imágenes **adquiridas bajo licenciamiento comercial**.

Por esta razón, se debe prestar especial atención a los **errores comunes que invalidan una imagen**, los cuales se detallan en la ***Tabla 6***. Asegúrese de revisar cuidadosamente antes de confirmar la selección.

Tabla 7. Errores comunes en la calidad de las imágenes

Causal de rechazo	Ejemplo ✗

Interferencia de nubes	
Imágenes desplazadas	
Imagen borrosa	

En el caso de que **ninguna de las imágenes disponibles** cumpla con la **calidad mínima requerida** para realizar la validación, es posible **rechazar la alerta por falta de disponibilidad de imágenes adecuadas (ver figura 10)**.

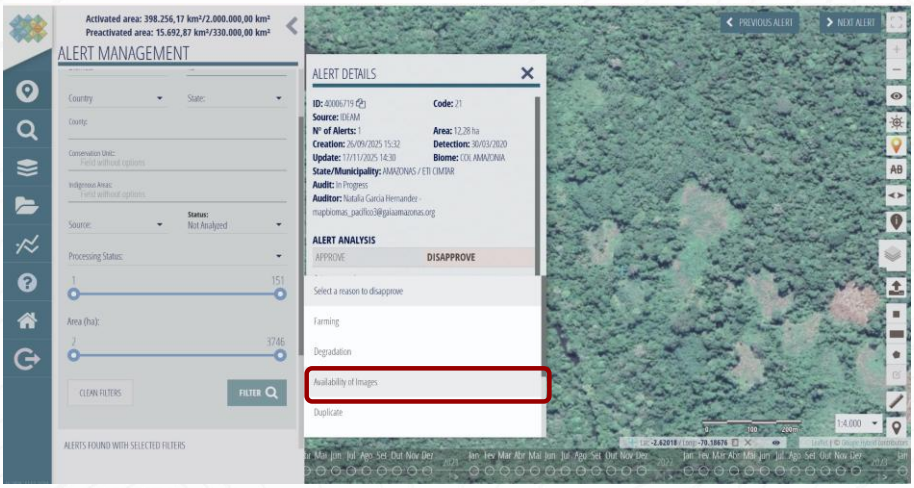


Imagen 11. Rechazo por baja disponibilidad de imágenes

Al realizar este rechazo, la alerta **volverá a estar disponible automáticamente 15 días después**, permitiendo que se intente nuevamente su validación con nuevas imágenes que puedan estar disponibles en ese momento.

Es fundamental hacer uso de esta opción únicamente cuando la calidad de las imágenes **realmente impida la validación**, para evitar retrasos innecesarios en el proceso.

1.8.2. Selección final

Teniendo en cuenta las recomendaciones anteriores, una vez identificadas las **mejores imágenes disponibles**, proceda a marcarlas como **"antes"** (↰) y **"después"** (↱), según corresponda *(ver imagen 10)*.

Este paso es esencial para establecer el marco temporal de la validación. Asegúrese de que ambas imágenes cumplan con los criterios de calidad y cobertura del área afectada.

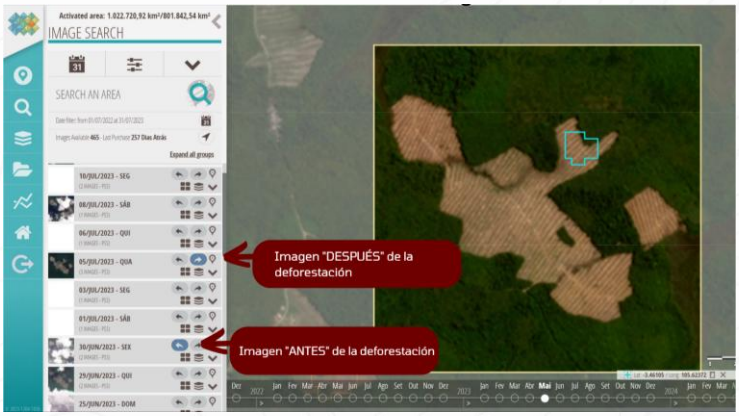


Imagen 11. Selección de las imágenes de antes y después

Una vez haya seleccionado las imágenes, asegúrese de haber seleccionados solo una imagen para cada tiempo y de click en **"Salvar Analise"** *(ver imagen 12)*, al hacer esto su estado solo se podrá modificar (si es necesario) en el módulo de Workspace.

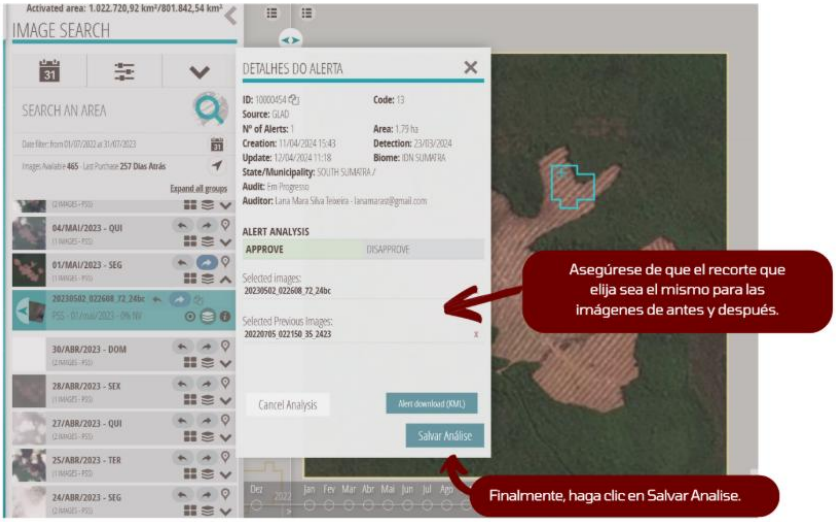


Imagen 12. Guardar análisis

2. Refinamiento en el Workspace

El proceso de **refinamiento** se realiza en la plataforma workspace y se enfoca en **mejorar los límites de la pérdida de vegetación natural.** Para ello se utiliza un **algoritmo de clasificación supervisada basado en random forest**, que emplea **muestras de zonas deforestadas y no deforestadas** como datos de entrenamiento. Como resultado, se obtiene un polígono más exacto del área afectada por la pérdida de cobertura natural.

2.1. Ingresar al workspace

Paso 1: siga la ruta https://colombia-alerta-workspace.mapbiomas.org/login, ingresando al botón Iniciar sesión con Google, *imagen 13*, inicie sesión con su cuenta del dominio gaiaamazonas.

⚠ **Recomendación:** no activar la traducción automática de la página para evitar errores de funcionamiento.



Imagen 13. Inicio de sesión en Workspace

2.2. Visualización del módulo del workspace

Para iniciar el proceso de refinamiento en el módulo **Workspace**, es importante familiarizarse con las distintas secciones de la plataforma (*ver Imagen 14*).



Imagen 14. Secciones módulo Workspace

Aplique correctamente los filtros de búsqueda de alertas:

- ➔ **Filtre por su región asignada y ID**, para visualizar únicamente las alertas que le corresponden ser refinadas.

- ➔ En el filtro de **estado de la alerta**, seleccione la opción **"Pre-aprobada"**, ya que estas son las alertas que se encuentran listas para iniciar el proceso de refinamiento, esto desplegará una lista de alertas (*ver Imagen 15*).



Imagen 15. Filtros módulo Workspace

2.3. Refinamiento

Identifique la alerta que quiere refinar, pulse el botón **Refine** para acceder a la herramienta de refinamiento. Una vez dentro podrá comparar las imágenes de antes y después con barra de desplazamiento; tendrá acceso a mapas bases de referencia (Como Sentinel); y podrá visualizar las capas necesarias durante el proceso (*Ver Imagen 15*)

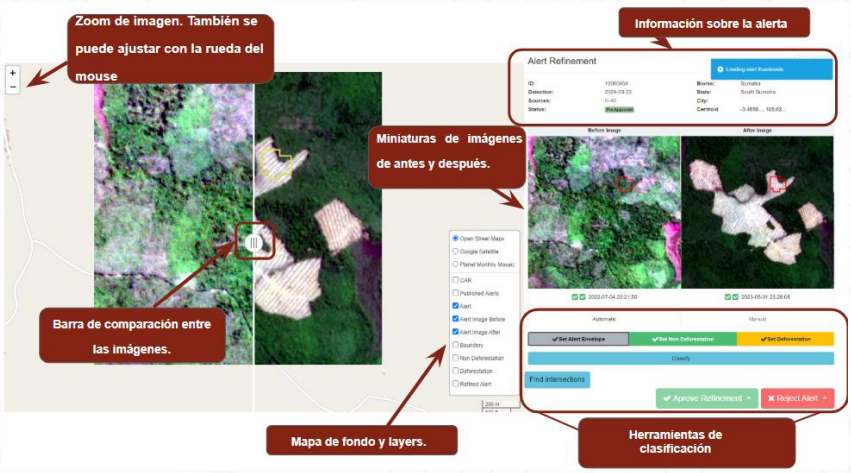


Imagen 15. Herramientas de refinamiento y clasificación

2.4. Análisis de de factores

Proceda a evaluar la imagen siguiendo los criterios establecidos en la **Tabla 7**, donde se describen **los errores más comunes** en la selección de imágenes que pueden constituir **causales de rechazo**.

- ➔ Si considera que es necesario **reexportar las imágenes de Planet**, rechace la alerta seleccionando el motivo **"Re-export Planet images"**. El objetivo de este rechazo es devolver las imágenes a SCCON para una mejor selección y validación; las causas más comunes para seleccionar esta opción son imágenes desplazamientos, evento no centrado, o múltiples alertas en un solo reporte.

  Nota: Haga una breve descripción sobre la causa de rechazo en el formato de seguimiento correspondiente y deje el comentario a la persona correspondiente para que proceda con el ajuste.

- ➔ Si el error radica en la **interpretación de la alerta**, es decir, la alerta no corresponde a una pérdida de vegetación natural seleccione el **motivo correspondiente** (*Ver imagen 16*).

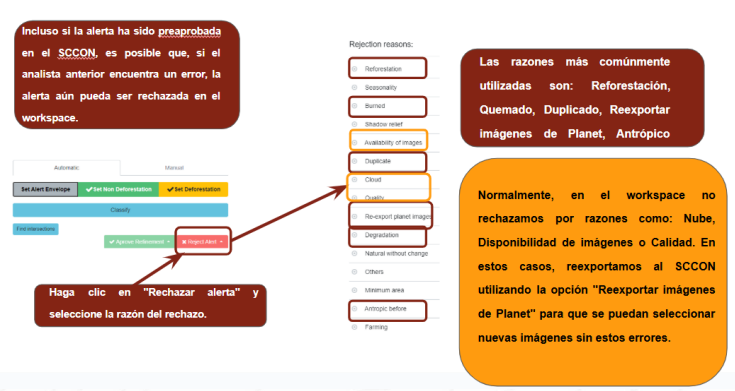


Imagen 16 Causales de rechazo

2.5. Clasificación de la alerta

En caso de que la imagen seleccionada tenga la **calidad adecuada** y la **interpretación de la pérdida de vegetación natural sea clara**, puede proceder con el refinamiento de la alerta. Durante el proceso de refinamiento, se dispone de una serie de herramientas para definir áreas de análisis, clasificar la información y depurar los resultados.

Seleccione el ícono gris (**Set Alert Envelope**). Esta herramienta delimita la zona dentro de la cual se va a clasificar el límite del disturbio. Asegúrese que esta área cubra completamente la zona que será refinada editando sus vértices (ver *Imagen 17*).



Imagen 17 Área de clasificación, polígono gris.

Seleccione el ícono verde (Set no deforestation), esta herramienta se utiliza para identificar áreas sin pérdida de vegetación natural, que pueden corresponder a vegetación natural, vegetación secundaria, zonas urbanas, caminos y/o deforestación antigua. Seleccione las **muestras donde no haya ocurrido deforestación** con la herramienta de dibujar polígonos. Procure que cada polígono abarque una sola tonalidad y que exista al menos una muestra por cada tipo de cobertura presente que **NO** represente pérdida de vegetación natural, con el fin de asegurar un entrenamiento adecuado del algoritmo (Ver *Imagen 18*).

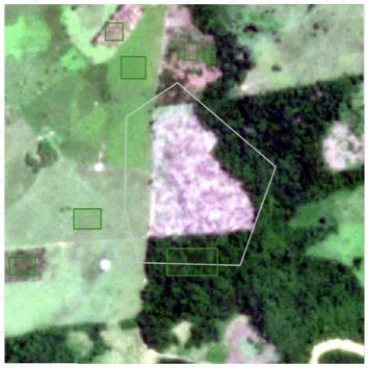


Imagen 18 Selección de áreas no deforestadas, polígonos verdes.

Seleccione el **ícono amarillo (Set deforestation)** para crear muestras en las áreas que deben considerarse como **pérdida de cobertura natural**. Incorpore muestras dentro del área afectada (Ver *Imagen 19*).



Imagen 19 Selección de áreas deforestadas, polígonos amarillos.

Una vez completado el proceso de muestreo, haga clic en el botón **"Classify"** para ejecutar la clasificación (Ver *Imagen 20*).



Imagen 20 Resultado de aplicar el algoritmo de clasificación

Una vez finalizado el proceso de refinamiento, proceda a aplicar primero la herramienta de simplification y luego el de cleaning al polígono generado, asegurándose de que mantenga una representación fiel del área afectada por la deforestación u otro proceso asociado a la pérdida de vegetación natural (Ver *Imagen 21*).

- **Cleaning:** Elimina residuos de la clasificación supervisada, especialmente píxeles aislados que permanecen en el resultado.

➔ **Simplification:** Reduce la cantidad de vértices en las geometrías, evitando la excesiva fragmentación en píxeles y disminuyendo el número de coordenadas.

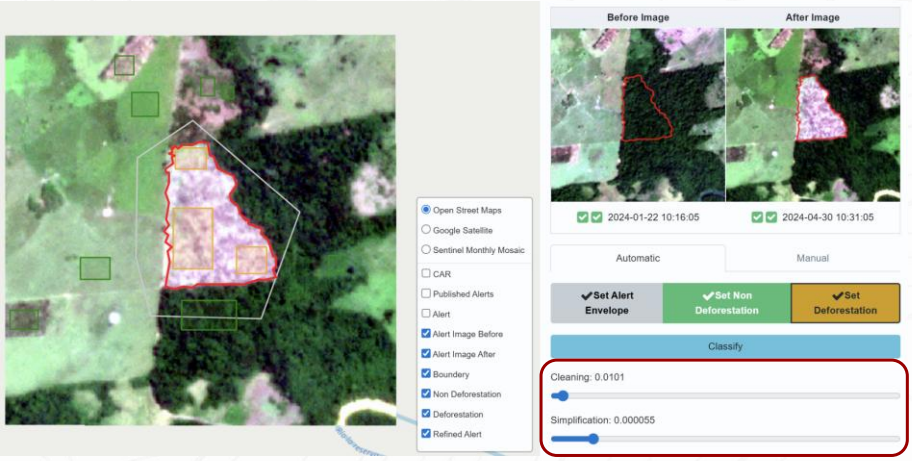
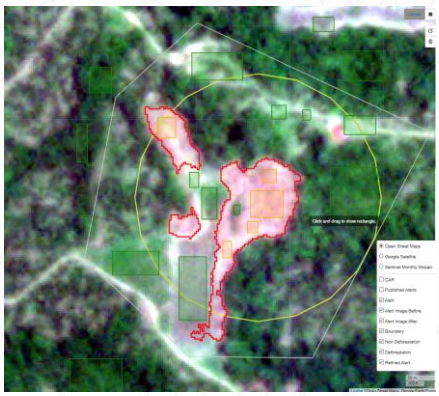


Imagen 21 Resultado de aplicar la simplificación y limpieza

Refinamiento manual

En algunas ocasiones al momento de refinar, la envolvente generada automáticamente puede no ser correcta dejando vegetación sin reconocer o no reconociendo vegetación dentro de una zona deforestada, a pesar de ser marcada como "no deforestación" tal como se observa en la imagen 22. En estos casos podemos acudir al refinamiento manual.

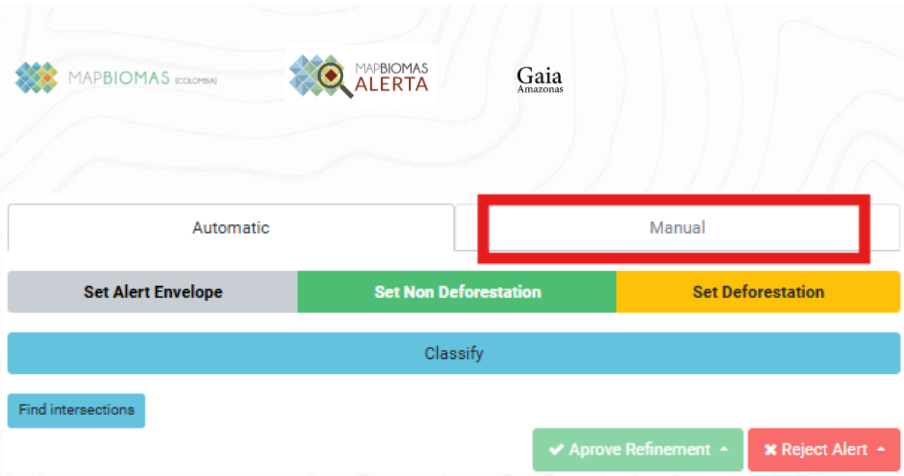


Seleccione la opción Manual.

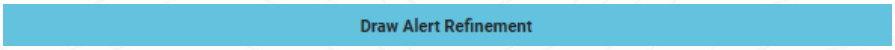
Comentado [1]: @mapbiomas_alerta1@gaiaamazonas.org Porfa ayúdame a incluir en que casos es que se usa esta herramienta y las sugerencias para el simplificado. Puedes incluir pantallazos _Assigned to mapbiomas_alerta1@gaiaamazonas.org_

Comentado [2R1]: @mapbiomas_pacifico3@gaiaamazonas.org ¿Así estaría bien?

Comentado [3R1]: Gracias Jorge, pero mira que el ejemplo que pones esa parte no corresponde a bosque, osea eso si iría dentro del polígono



De click en la opción



Y proceda a realizar el polígono deseado en la zona usando la herramienta de "polígono" localizada en la parte superior derecha.

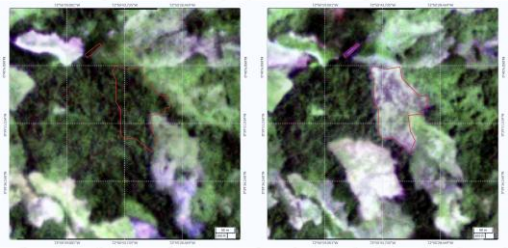
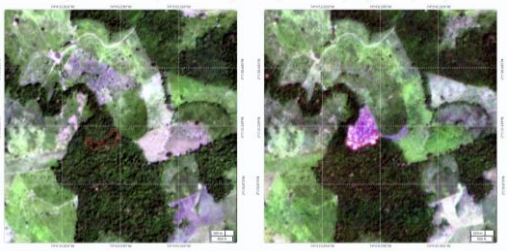
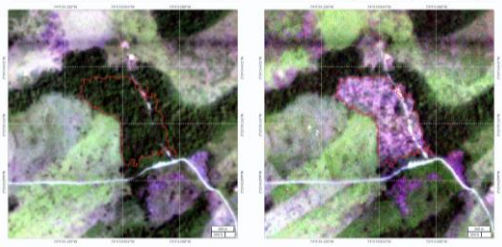


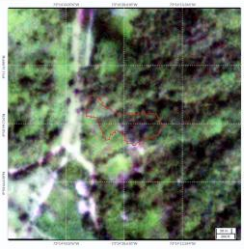
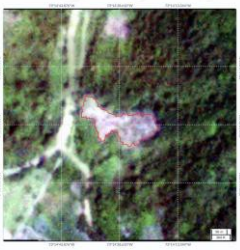
Tenga en cuenta que debe haber simplificado y usado la herramienta "cleaning" previamente, ya que de hacerlo después de haber refinado manualmente, el trabajo realizado puede desaparecer.

Una vez finalizada la primera versión de la clasificación, es fundamental **evaluar cuidadosamente la presencia de errores comunes** descritos en la **Tabla 8**. Esta revisión permite asegurar la calidad y coherencia del refinamiento realizado.

En caso de identificar alguno de estos errores, **realice los ajustes necesarios** y genere nuevamente el proceso de refinamiento, corrigiendo las muestras o el área de clasificación según corresponda.

Tabla 8. Errores comunes en el refinamiento

Error	✗	☑
Inclusión de zonas ya intervenidas		
Áreas muy simplificadas		
Exclusión de zonas afectadas		
Inclusión de área ya intervenida		

Inclusión de Vegetación secundaria	 

Una vez se verifica la calidad del refinamiento, seleccione el botón "Find Intersection" para identificar y evitar áreas duplicadas. Si se encuentra una intersección, la herramienta mostrará con qué alerta coincide y su estado (Ver *Imagen 22*).

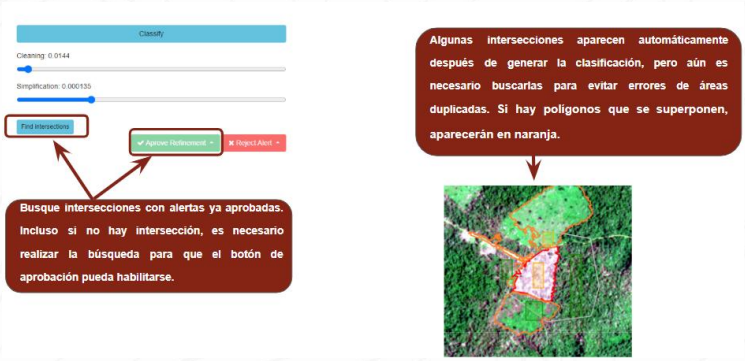


Imagen 22 Botones de intersección y aprobación

⚠ Símbolo de advertencia

Si aparece un recuadro que indica que el área se intersecta con otra, puede ser porque existe una intersección ya sea en una parte específica del polígono o simplemente una intersección entre los bordes. En este caso es fundamental revisar si se trata de un duplicado o si corresponde a otra área de una alerta diferente.

Solo se puede aprobar una alerta después de eliminar la parte que interseca el polígono. Para ello, se debe hacer clic en **"Apply difference"** para eliminar la intersección. Después, es posible que se tenga que volver a aplicar el proceso de limpieza o simplificación, ya que podrían quedar residuos. La parte que se eliminará es la alerta que se está procesando, ya que la otra ya se ha procesado.

2.6. Aprobar el refinamiento

Si está seguro del polígono generado, presione sobre el botón **Approve Refinement,** y seleccione la causa específica de la pérdida de vegetación natural detectada (Ver *Imagen 22*). Una vez finalizada esta etapa, la alerta pasa a auditoría.

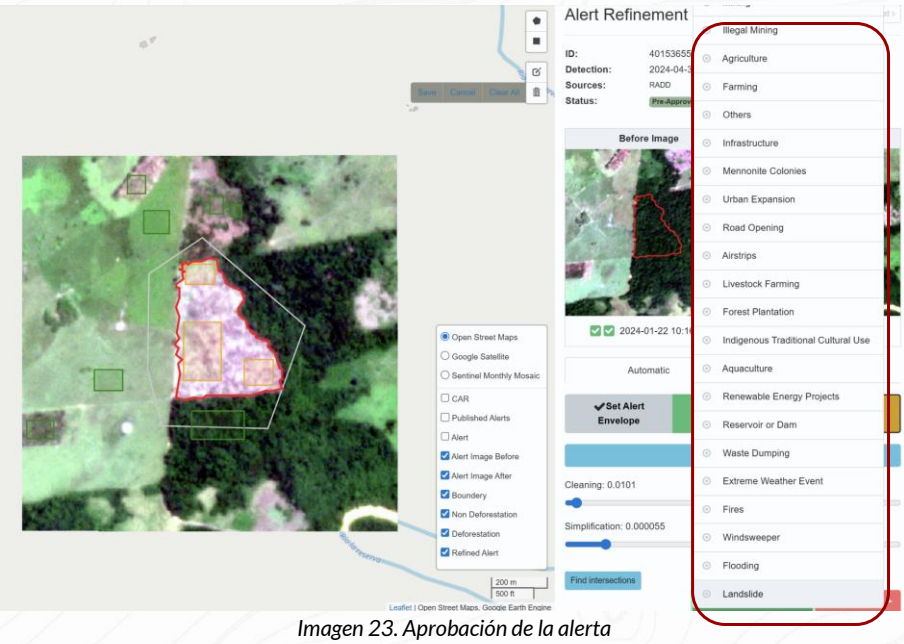


Imagen 23. Aprobación de la alerta

3. Auditoría Workspace

3.1. Acceso al Workspace

Después del proceso de validación y refinamiento, se procede con la **auditoría**. Esta opción se encuentra en el *Workspace* de **MapBiomas Alerta**, dentro del menú desplegable de navegación

ubicado a la izquierda (ícono de tres líneas) (Ver *Imagen 24*), y solo estará habilitado para los **analistas coordinadores**.



Imagen 24. Acceso a la sección de auditoría en el Workspace

La plataforma permite filtrar las alertas por **región**, **año**, **fuente**, **área**, **equipo** o **ID**. La auditoría permite enviar todas las alertas a revisión, aprobarlas, rechazarlas o devolverlas por *Png* al tiempo (Ver *Imagen 25*).

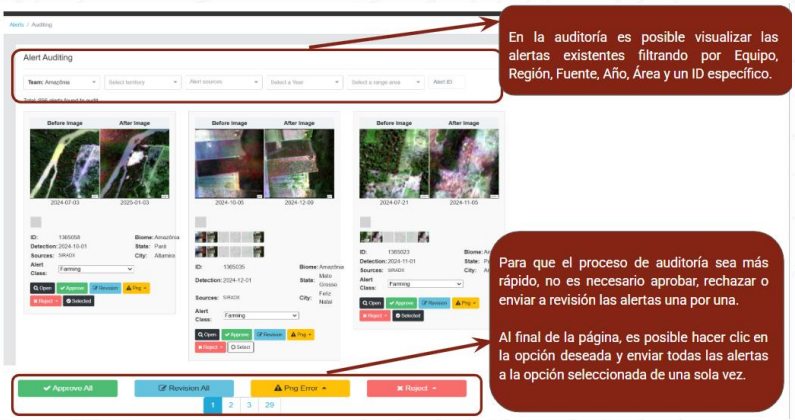


Imagen 25. Seleccionar la misma opción para todas las alertas

3.2. Información de la alerta

Dentro de la sección de **auditoría** es posible observar cada alerta que ha sido **previamente validada y refinada** (Ver *Imagen 26*). La información asociada a cada una incluye:

- ➔ El polígono de la alerta una vez refinado.
- ➔ La imagen seleccionada en el proceso de validación correspondiente al **antes** del evento de deforestación, con su fecha.
- ➔ La imagen seleccionada en el proceso de validación correspondiente al **después** del evento de deforestación, con su fecha *(resubir con las imágenes cargadas y visualizadas correctamente).*
- ➔ El número de identificación (ID) de cada alerta.
- ➔ El bioma (Amazonia, Andes, Orinoquía, Caribe o Pacífico).
- ➔ La fecha de detección.
- ➔ En *State*, nuevamente el bioma o la región natural (Amazonia, Andes, Orinoquía, Caribe o Pacífico).
- ➔ La fuente (*source*) de la cual provino la alerta de deforestación.
- ➔ La ciudad.
- ➔ El factor de presión que motivó el evento de deforestación (*Alert Class*).

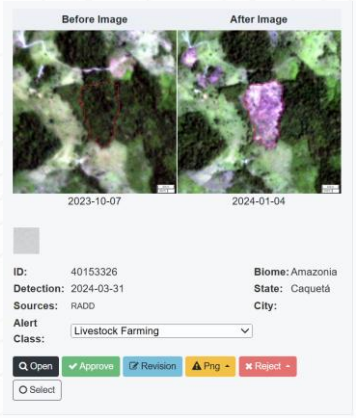
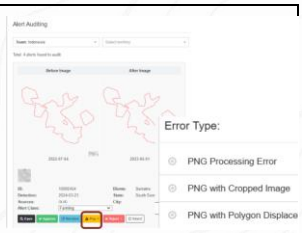


Imagen 26. Visualización de las alertas en la auditoría

3.2. Íconos de la auditoría

El proceso de auditoría cuenta con diferentes íconos que facilitan su ejecución, permitiendo aprobar o enviar a corrección cualquier paso del proceso (Ver tabla 9).

Tabla 9. Opciones para el proceso de auditoría con ejemplos visuales

Opción	Descripción	Ejemplo
Open	Permite visualizar las imágenes del antes y después, las muestras usadas en la clasificación y el polígono de la alerta antes y después del refinamiento.	
Approve	Aprueba la alerta cuando el área delimitada corresponde a pérdida de cobertura vegetal y las imágenes han sido correctamente exportadas.	
Revision	Envía la alerta de nuevo al proceso de refinamiento si presenta errores en el polígono, limpieza o simplificación.	
Png	Marca la alerta cuando la imagen presenta errores de procesamiento, recorte o desplazamiento del polígono, devolviéndola a validación.	

✕ Reject	Rechaza la alerta por motivos como reforestación, quema, duplicado o presión antrópica; o reexportar imágen que devuelve la alerta a validación en SCCON.

3.2.1. Visualización

El botón 🔍 Open permite visualizar las imágenes del **antes** y **después**, así como las muestras utilizadas para realizar el proceso de clasificación con *Random Forest*. También es posible observar el polígono de la alerta previo al proceso de refinamiento y el resultado obtenido después de la clasificación (Ver *Imagen 27*).
La capa **"Alertas publicadas"** debe estar siempre activa, lo que permite asociar la imagen seleccionada con la parte deforestada de la alerta recién identificada, en lugar de con la deforestación total.

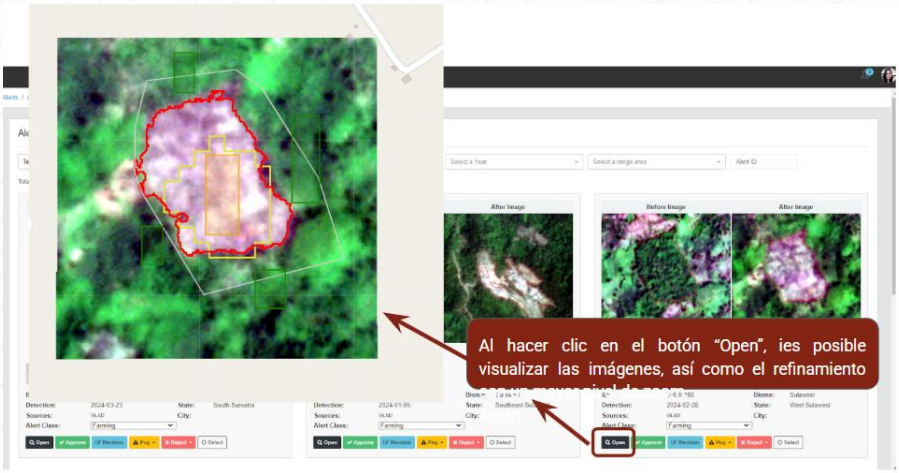


Imagen 27. Despliegue del botón Open

3.2.2. Error en el refinamiento

El botón Revision permite enviar la alerta de vuelta al proceso de refinamiento (Ver *Imagen 28*) en los siguientes casos:

- Cuando el polígono refinado omitió alguna sección donde sí hubo deforestación y no fue detectada.
- Cuando, por el contrario, se marcó como deforestada una zona en la que no se evidencia cambio en la cobertura del suelo.

- Si quedan remanentes de pequeños polígonos en la imagen que no fueron limpiados correctamente con la herramienta **Cleaning**.
- Si los bordes del polígono presentan un exceso de vértices, "escaleras" o puntas debido al uso de la herramienta **Simplification** con un valor demasiado bajo.
- Si, por el contrario, se excedió el uso de **Simplification** más allá del límite, haciendo que el polígono pierda detalles de su forma original y se distorsione en exceso.

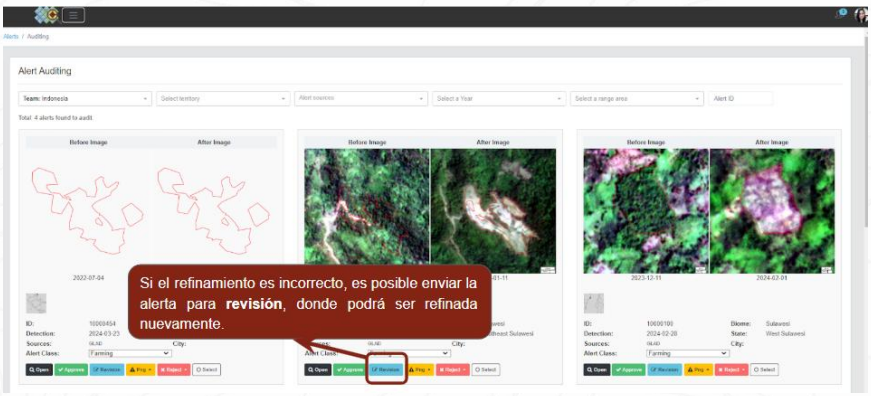


Imagen 28. Opción para devolver por revisión

3.2.3. Error en la validación

Aunque la imagen haya sido aprobada en el proceso de validación y refinamiento, en la etapa de auditoría es posible **rechazar** las alertas mediante el botón ✕ Reject (Ver *Imagen 29*).

Al seleccionar esta opción, se despliega la lista de posibles motivos de rechazo. Cuando la causa esté relacionada con **nubes**, **disponibilidad de imágenes** o **calidad de las imágenes**, la alerta volverá al proceso de validación utilizando la opción **Re-Export Planet Images**.

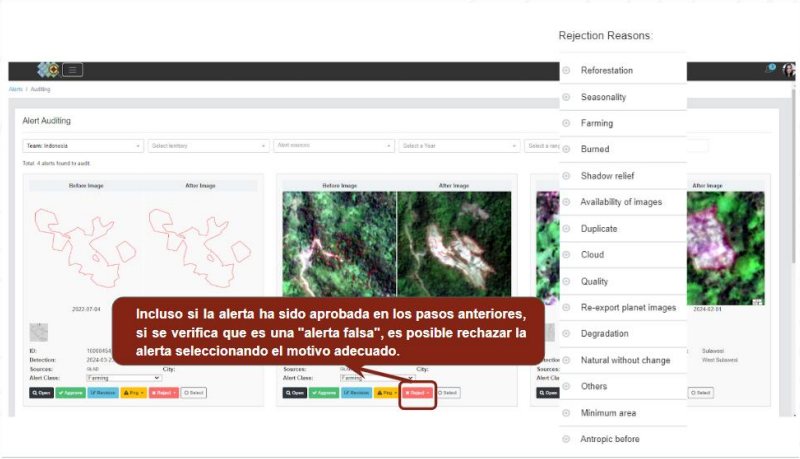


Imagen 29. Despliegue del botón Reject

3.2.4. Selección del vector de presión

Al seleccionar la opción **Alert Class**, se despliegan las opciones disponibles para los vectores de presión asociados al evento. Es importante evaluar el contexto de la ubicación de la alerta y verificar si la selección realizada en el paso anterior es correcta. En caso contrario, es posible editarla (Ver *Imagen 30*).

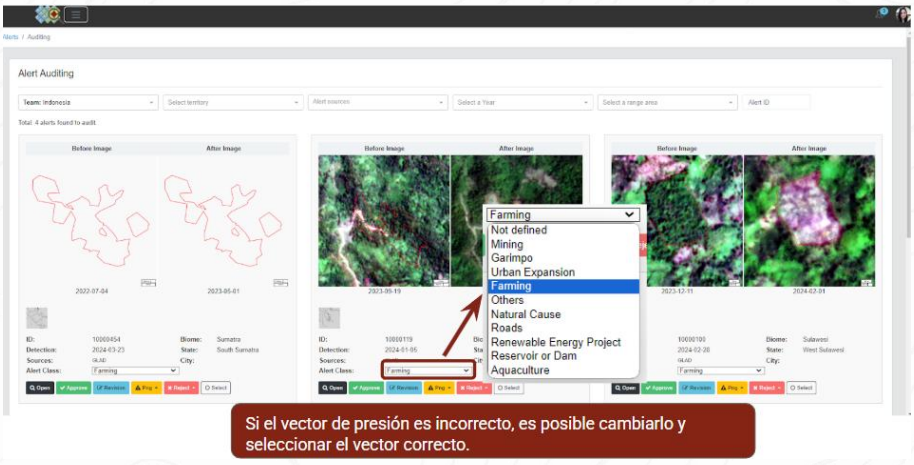


Imagen 30. Despliegue del botón Alert Class

3.2.2. Aprobación de la alerta

Si las imágenes fueron correctamente exportadas desde **SCCON** al *Workspace* y, durante el proceso de refinamiento, el área delimitada de la alerta corresponde efectivamente a la pérdida de cobertura vegetal, entonces se procede a aprobar utilizando el botón ☑ Approve (Ver *Imagen 31*).



Imagen 31. Opción para aprobar aletas con el botón Approve

Si solo algunas alertas coinciden con el resultado de la auditoría, la opción ○Select permite seleccionar varias de ellas (Ver *Imagen 32*) para aplicar de forma simultánea alguna de las siguientes acciones: **aprobar**, **rechazar**, **o enviar a revisión**.

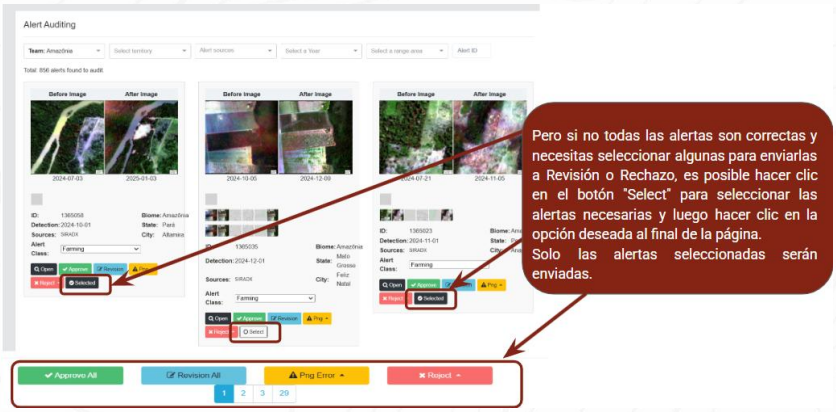
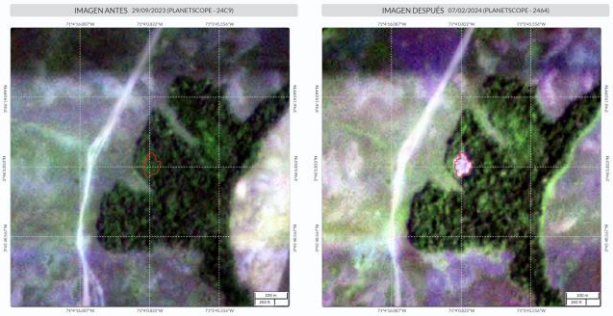
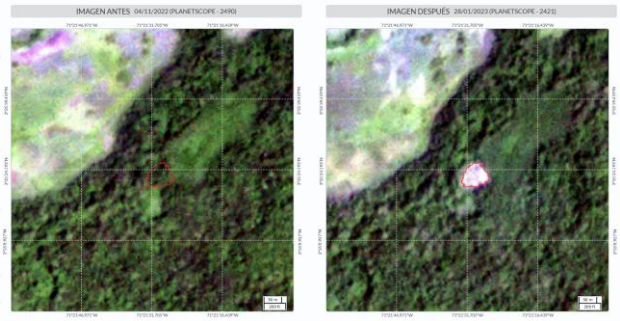
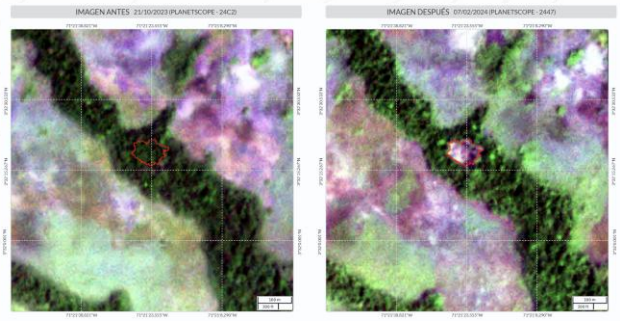
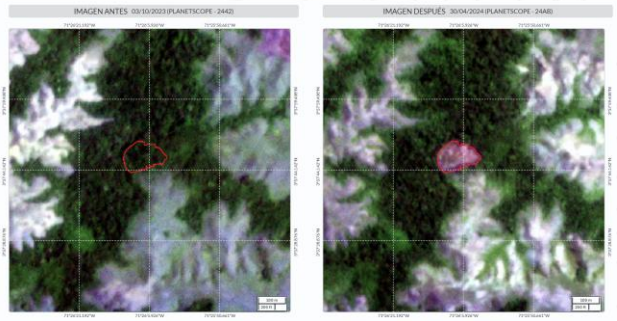
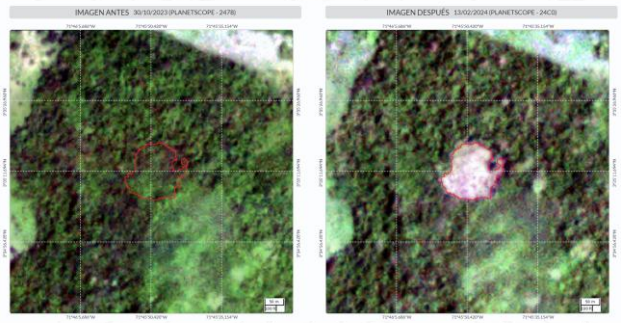
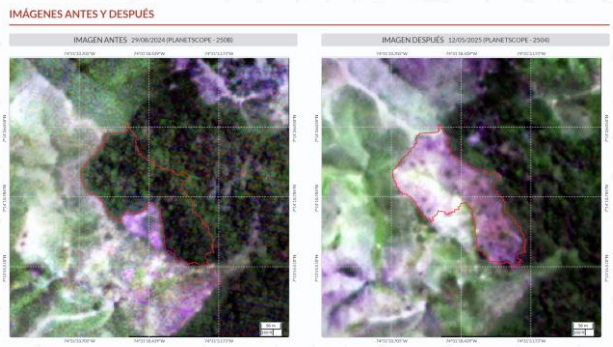
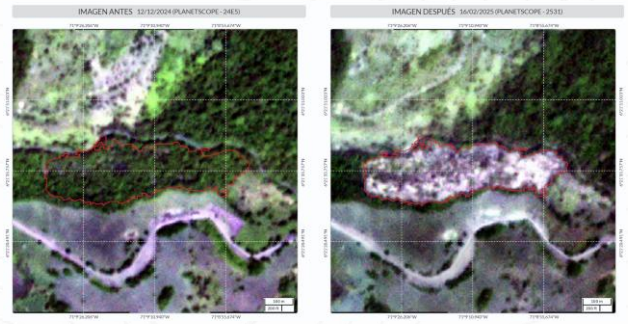
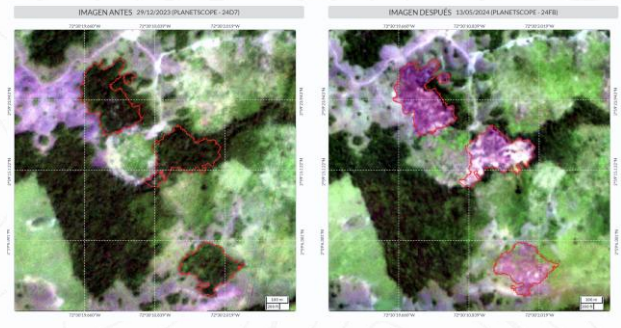
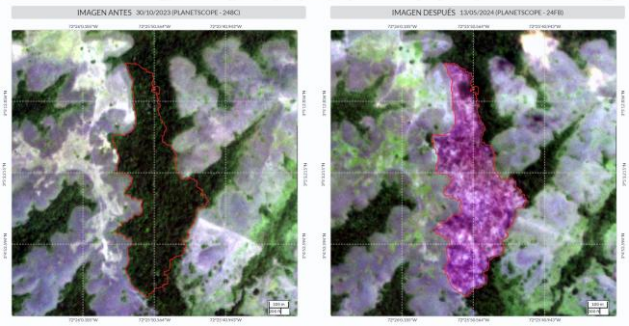


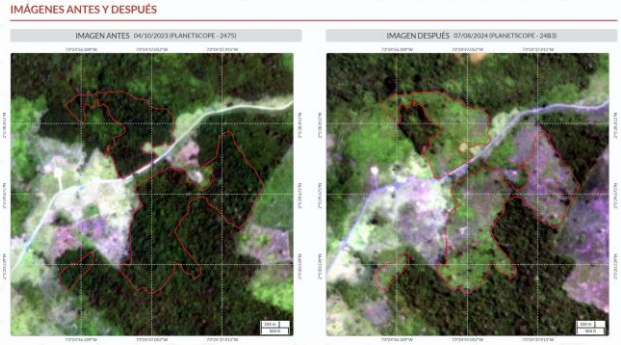
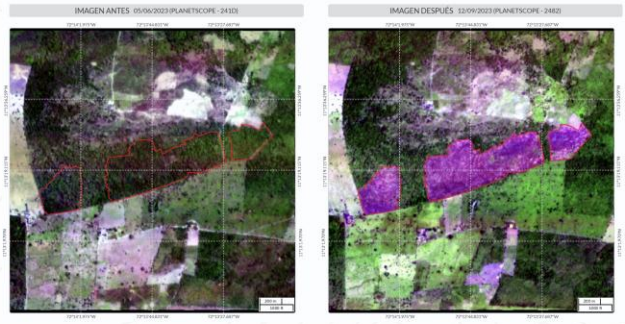
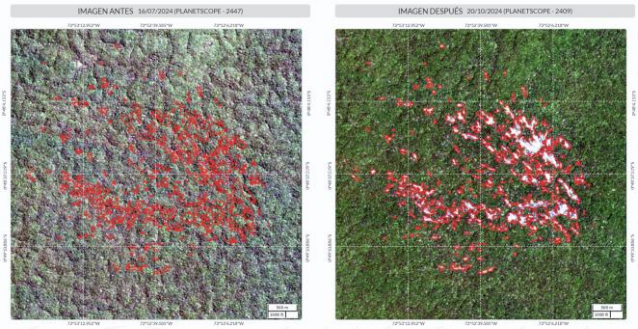
Imagen 32. Seleccionar la misma opción para las alertas seleccionadas

CASOS DE ÉXITO

DESCRIPCIÓN	☑
ID: 40053296 Área 0,24 ha	
ID: 40043516 Área 0,37 ha	
ID: 40053301 Área 0,51 ha	

ID: 40049290 Área 1,2 ha	
ID: 40053313 Área 1,52 ha	
ID: 40059968 Área 5 ha	

ID: 40058823 Área 10,81 ha	
ID: 40053343 Área 14 ha	
ID: 40053327 Área 26,82 ha	

ID: 40152914 Área 43,23 ha	
ID: 40049290 Área 58,45 ha	
ID: 40155252 Área 157,05 ha	

Anexo 1.

Información de referencia adicional

VECTOR	DATOS	DESCRIPCIÓN
Todos	Coberturas del suelo (IDEAM)	Mapa de Coberturas de la Tierra Metodología Corine Land Cover Adaptada para Colombia Escala 1:100.000
	Bing Maps	Servicio de mapas en línea que forma parte de la suite de motores de búsqueda Bing de Microsoft, y opera sobre la plataforma Bing Maps. La vista aérea combina imágenes satelitales con el mapa, destacando carreteras y puntos de referencia importantes para facilitar su identificación en las imágenes satelitales.
	Apple Maps	Mapa base de alta resolución
	SAS Planet	Archivo ejecutable donde se pueden buscar imágenes en alta resolución de diferentes proveedores. Permite la descarga de los archivos en el formato que se desee.
	Altura de la cubierta arbórea	Este conjunto de datos muestra la altura anual de la cubierta arbórea en metros para América del Sur durante el período 1985-2016. La altura de la cubierta arbórea se estima utilizando imágenes satelitales Landsat calibradas con datos LIDAR.
	Whisp	Conjuntos de datos de observación de la Tierra: 1) cubierta forestal y arbórea a finales de 2020; 2) deforestación antes y después de 2020; 3) plantaciones de cultivos y otros usos agrícolas; y 4) áreas de importancia para la conservación.
	Copernicus	Información geográfica sobre la cobertura terrestre y uso del suelo y sus cambios, el movimiento del suelo, el estado de la vegetación, el ciclo del agua
	Coberturas del suelo (MapBiomas Colombia)	Colección 2.0 de mapas anuales de cobertura y uso del suelo de Colombia, para el período 1985-2023. 21 clases temáticas de coberturas, así como 6 capas transversales (publicado en noviembre de 2024).
Minería	Vigilancia minera en el Amazonas	Visor geográfico con datos de minería a escala regional de la amazonia desde el año 2018 a 2023
	ANM Geoportal	Visor geográfico con los datos de las áreas de licencias de títulos mineros a nivel Colombia

VECTOR	DATOS	DESCRIPCIÓN
	ANH Geoportal	Visor geográfico con datos de exploración y producción petrolera, áreas licenciadas y disponibles a nivel Colombia.
	BIESIMCI	Visor geográfico con datos de Evidencia de Explotación de Oro de Aluvión (EVOA) para Colombia.
	Colombian Mining Monitoring (COMIMO)	CoMiMo es una herramienta de libre acceso que analiza mensualmente todo el país en búsqueda de minas a cielo abierto para visualizar su ubicación. CoMiMo permitirá detectar la minería ilegal y actuar oportunamente para contrarrestar sus impactos.
	Conjunto de datos a escala mundial sobre zonas mineras	Basado en la interpretación visual de imágenes satelitales con Sentinel-2, se presenta el mapa de las actividades mineras en todo el mundo y el estimado del área utilizada directamente para actividades mineras, en particular de carbón y minerales metálicos. Los polígonos mineros incluyen todas las características identificadas desde satélites en áreas mineras, como pozos abiertos, presas de residuos, acumulaciones de rocas de desecho, estanques de agua e infraestructura de procesamiento.
Agricultura	Sistema de Información para la Planificación Rural Agropecuaria. SIPRA	Productos y análisis de información que genera la Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA), como soporte a la planificación rural agropecuaria.
Deslizamientos	SIMMA Sistema de Información de Movimientos en Masa	Geovisor de Servicio Geológico Colombiano que registra, almacena, administra, procesa y visualiza información acerca de los movimientos en masa, que corresponden a estudios de zonificación de eventos de movimientos en masa y base de datos ocurridos a nivel nacional
Incendios naturales	Monitoreo de puntos de calor en Colombia	Puntos de calor detectados por sensores satelitales son una aproximación a la ocurrencia de incendios: Estos representan el centro de un píxel donde se ha detectado una anomalía térmica. En la mayoría de los casos estos puntos identifican fuegos en áreas con algún tipo de vegetación, pero también pueden ser llamas por combustión de gases, tormentas eléctricas, etc.
	Puntos de calor y cicatrices de quema en	El usuario puede descargar el conjunto de datos integrado con los reportes mensuales de cicatrices

VECTOR	DATOS	DESCRIPCIÓN
	la Amazonia	de quema y de puntos de calor diario de la Amazonia colombiana generados con la metodología del Instituto Sinchi.
	FIRMS Fire Information for Resource Management System	Incendios activos en tiempo casi real (NRT) del Espectrorradiómetro de Imágenes de Resolución Moderada (MODIS), a bordo de los satélites Aqua y Terra, y del Conjunto de Radiómetros de Imágenes Infrarrojas Visibles (VIIRS), a bordo de S-NPP, NOAA 20 y NOAA 21 (anteriormente conocidos como JPSS-1 y JPSS-2). A nivel mundial, estos datos están disponibles en un plazo de 3 horas tras la observación satelital, pero en EE. UU. y Canadá, la detección de incendios activos está disponible en tiempo real.
Proyectos de energía renovable	Global Energy Monitor	GEM está desarrollando un conjunto integral de herramientas que permiten a los usuarios alejar la vista para obtener resúmenes y análisis a escala regional o global, o acercarla para obtener antecedentes y detalles de cualquier elemento del sistema (mina de carbón, planta de energía nuclear, parque eólico, campo de extracción de petróleo o gasoducto fósil).
Uso tradicional indígena	CNTI	Sistema de Información Geográfica Indígena o SIG-I de la Comisión Nacional de Territorios Indígenas (CNTI) desarrollada en coordinación con el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) diseñada para consultar y analizar datos espaciales de los territorios indígenas del país. Esta herramienta consolida en un solo lugar toda la información geográfica relevante para los pueblos indígenas. Facilita la consulta y análisis de datos espaciales de forma sencilla, confiable y actualizada, integrando información tanto de los pueblos indígenas como de entidades gubernamentales.
Inundación		

REFERENCIAS

DANE. (2012.). *Población en la región Andina [Sección 2.3.1, Tomo I – Atlas Estadístico, parte Demográfica]*. Recuperado de https://geoportal.dane.gov.co/servicios/atlas-estadistico/src/Tomo_I_Demografico/2.3.1.-poblaci%C3%B3n-en-la-regi%C3%B3n-andina.html

Regiones Naturales de Colombia. (2025). *Minería de la región Andina*. Recuperado de https://regionesnaturalescolombia.com/andina/mineria-de-la-region-andina/

WWF Colombia. (2023). *Cartilla Andes: Región Andes*. Documento informativo. Recuperado de https://wwflac.awsassets.panda.org/downloads/cartilla-andes.pdf

Colombia. Decreto 1666 de 2016. *Por el cual se adiciona el Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo de Minas y Energía 1073 de 2015, relacionado con la clasificación minera. Diario Oficial No. 50.033, 21 de octubre de 2016.* Recuperado de https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=77883

ICDE & IGAC. (2020). *Catálogo de Objetos Geográficos Fundamentales – Transporte (versión 1.0) [Documento técnico]*. Recuperado de https://www.icde.gov.co/sites/default/files/datos_fundamentales/COGF_IGAC_Transporte_V.1.pdf

IDEAM, PNUD, MADS, DNP, & Cancillería de Colombia. (2021). *Bosques y deforestación en Colombia. Informe técnico anual 2020*. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM. Bogotá, Colombia.