



COP16
COLOMBIA
Paz con la Naturaleza



IDEAM



PROYECTO
COBERTURAS DE LA TIERRA
Y MITIGACIÓN DE EGEI PARA
LA ACCIÓN CLIMÁTICA

Hacia una nueva generación de mapas **CORINE Land Cover**

IA y Cloud Processing para la
Conservación de la Biodiversidad

Instituto colombiano del petróleo y
energías de la transición

icpet

ecopETROL

**Fundación
Natura
Colombia**



PROYECTO
COBERTURAS DE LA TIERRA
Y MITIGACIÓN DE EGEI PARA
LA ACCIÓN CLIMÁTICA



Asistencia



Oscar Javier Espejo Valero



Ingeniero Catastral, MSc en Ciencias de la Información, Especialista en SIG, con amplia experiencia en docencia universitaria y procesos de monitoreo de coberturas de la tierra basados en teledetección para la cuantificación y seguimiento de dinámicas a nivel nacional y regional.

Karen Tatiana Bastidas



Ingeniera Catastral y Geodesta con especialización en Inteligencia Artificial y amplia experiencia en la generación de algoritmos de IA para la optimización de procesos geoespaciales.





Presentación ICPET

Características del Mapa Nacional de Coberturas 2020





Introducción y Contexto

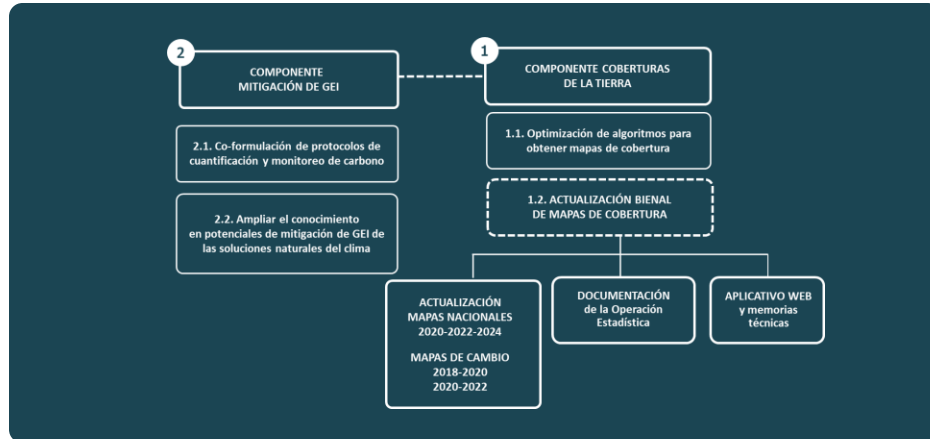
¿Qué es el proyecto coberturas de la tierra y mitigación de EGEI para la acción climática?

¿Qué son las coberturas de la tierra y cómo se representan?

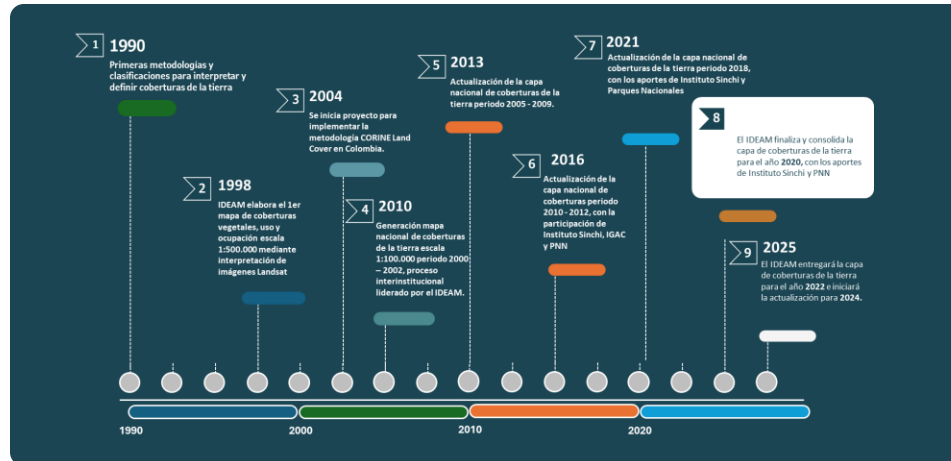
¿Cuáles son los antecedentes de la cartografía nacional de coberturas?

¿Cuáles son las aplicaciones del mapa nacional de coberturas de la tierra?





GARANTIZAR LA PRODUCCIÓN DE DATOS DETALLADOS Y OPORTUNOS SOBRE...



...BAJO UNA ESQUEMA DE MONITOREO NACIONAL INTEGRADO...

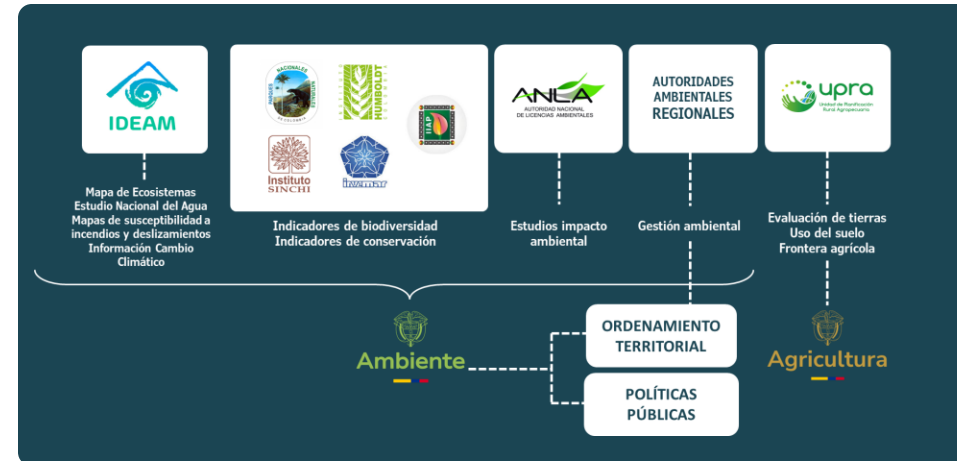
COBERTURA DE LA TIERRA

“Cubierta bio - física observada sobre la superficie de la tierra, la cual puede diferenciarse y describirse de acuerdo con sus características naturales, físicas del suelo o aquellas cubiertas creadas por el hombre”.

MAPA DE COBERTURAS

“Representación gráfica de las cubiertas terrestres para un área determinada, construida a partir de metodologías que utilizan herramientas e insumos tecnológicos, como software especializado e imágenes satelitales, además de la experiencia técnica-profesional que implica un conocimiento del territorio”

...LAS COBERTURAS DE LA TIERRA Y SUS CAMBIOS...



...EN EL MARCO DE LA LEYENDA NACIONAL CORINE LAND COVER.





Introducción Crítica



Territorios
Artificializados
36.616 hectáreas

Aproximadamente el área
urbana de Bogotá D.C



Territorios Agrícolas
1.169.028 hectáreas

Equivale aproximadamente
al tamaño del departamento
de Sucre.



Bosques y Áreas
Seminaturales
1.197.360 hectáreas

Aproximadamente dos
veces el PNN Sierra Nevada
de Santa Marta.



Áreas Húmedas
47.059 hectáreas

Equivale aproximadamente
al área de la Ciénaga de la
Zapatoza.

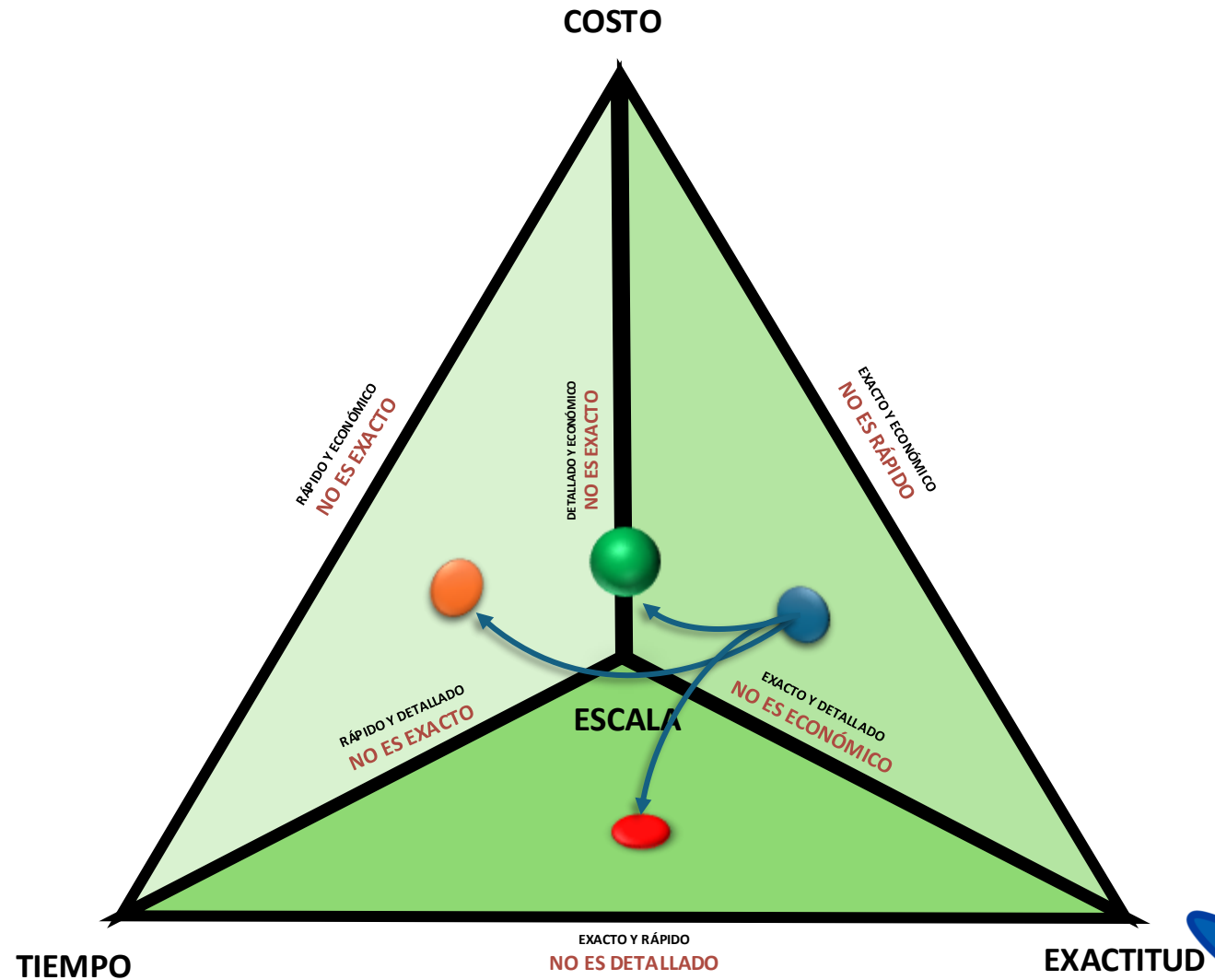


Superficies de Agua
55.343 hectáreas

Corresponde a 10 veces la
superficie del lago de Tota.

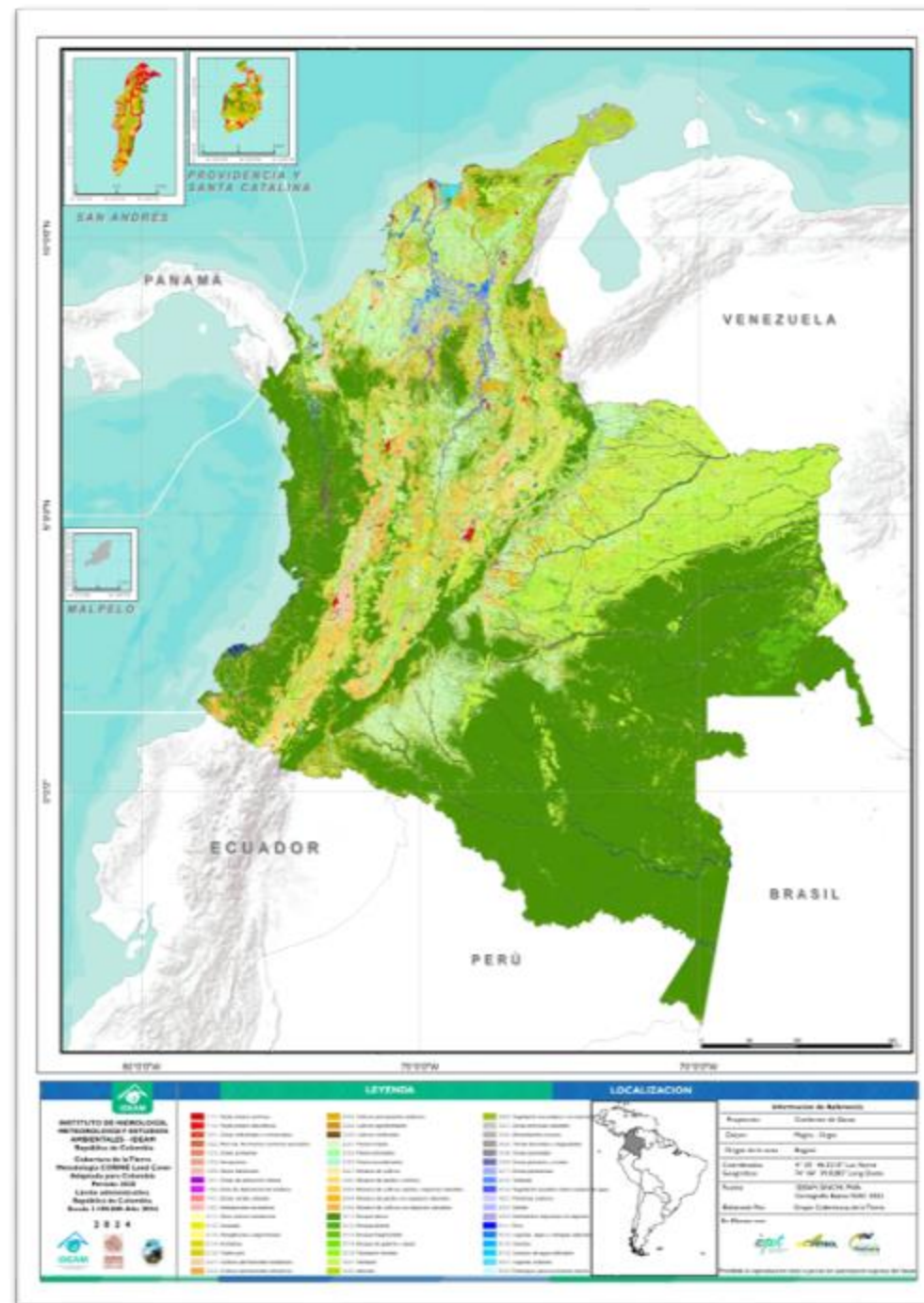


1. Elaboración de mapas de coberturas.
2. Escala: Requerimientos, alcances y necesidades
3. ¿Por qué se habla de Optimización?



Características del Mapa Nacional de Coberturas 2020

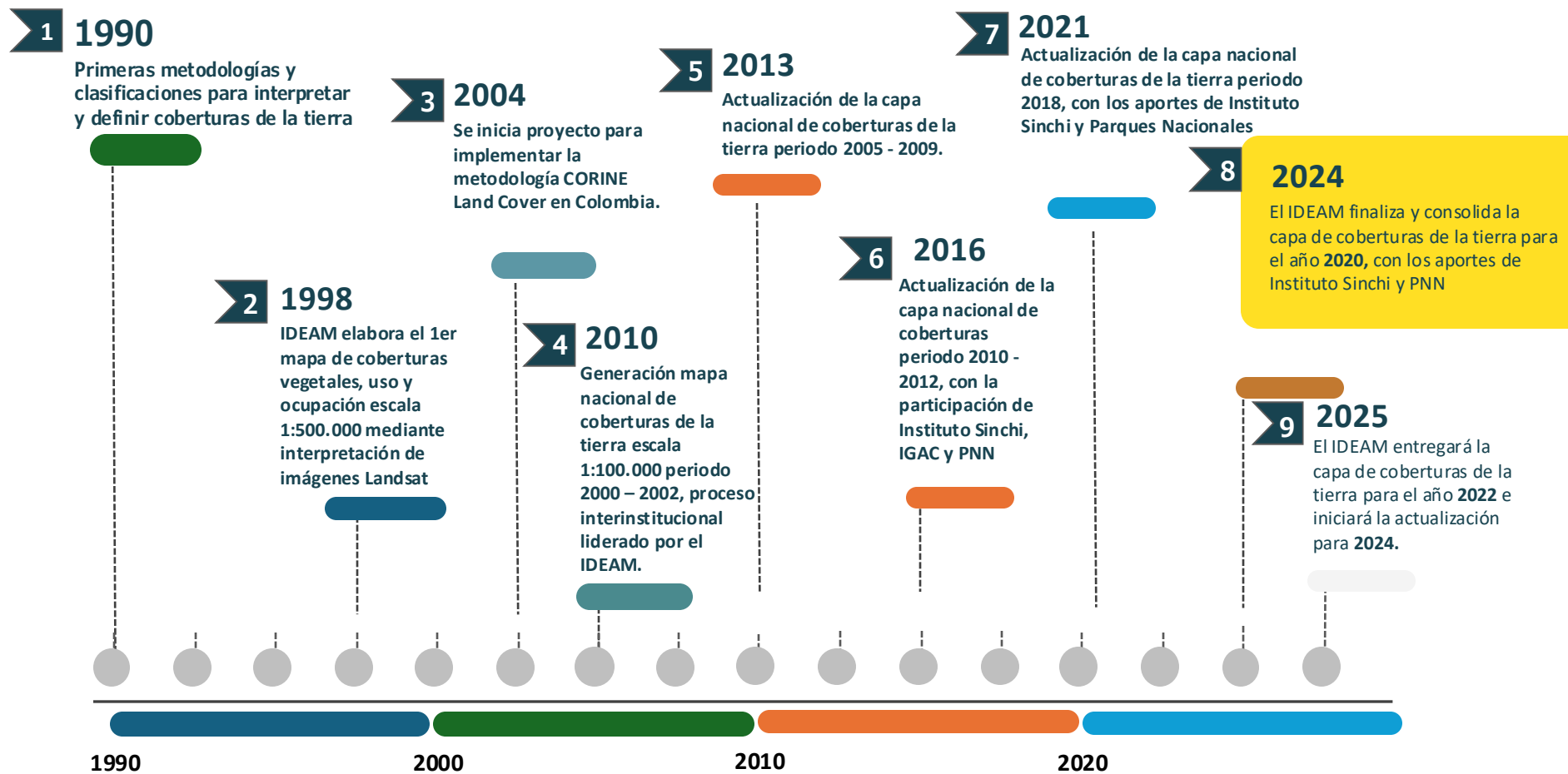
- Número de polígonos: 346.941 (14.608 más que en 2018)
- A nivel 3 de la leyenda, se identificaron 55 tipos de coberturas y al máximo nivel interpretado 134.
- El insumo principal: Mosaico de medianas de Landsat 2020 (SMBYC).
- No presentan áreas sin información y el proceso de imputación solo corresponde al 0,013% del área nacional.
- Desde el mapa 2018 se realiza la Evaluación de la Exactitud Temática del mapa.
- Consolida información de Instituto Sinchi y Parques Nacionales.

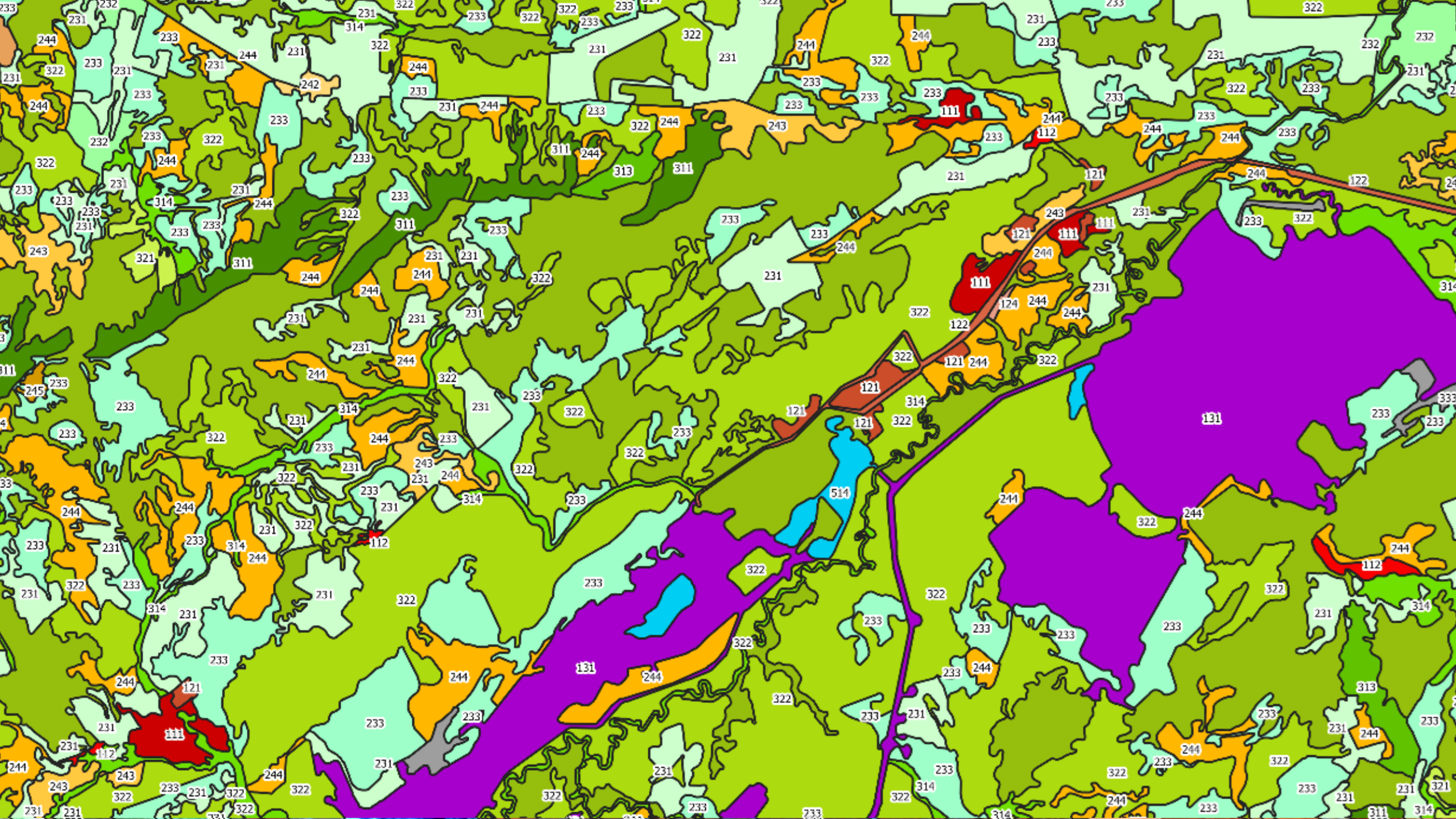


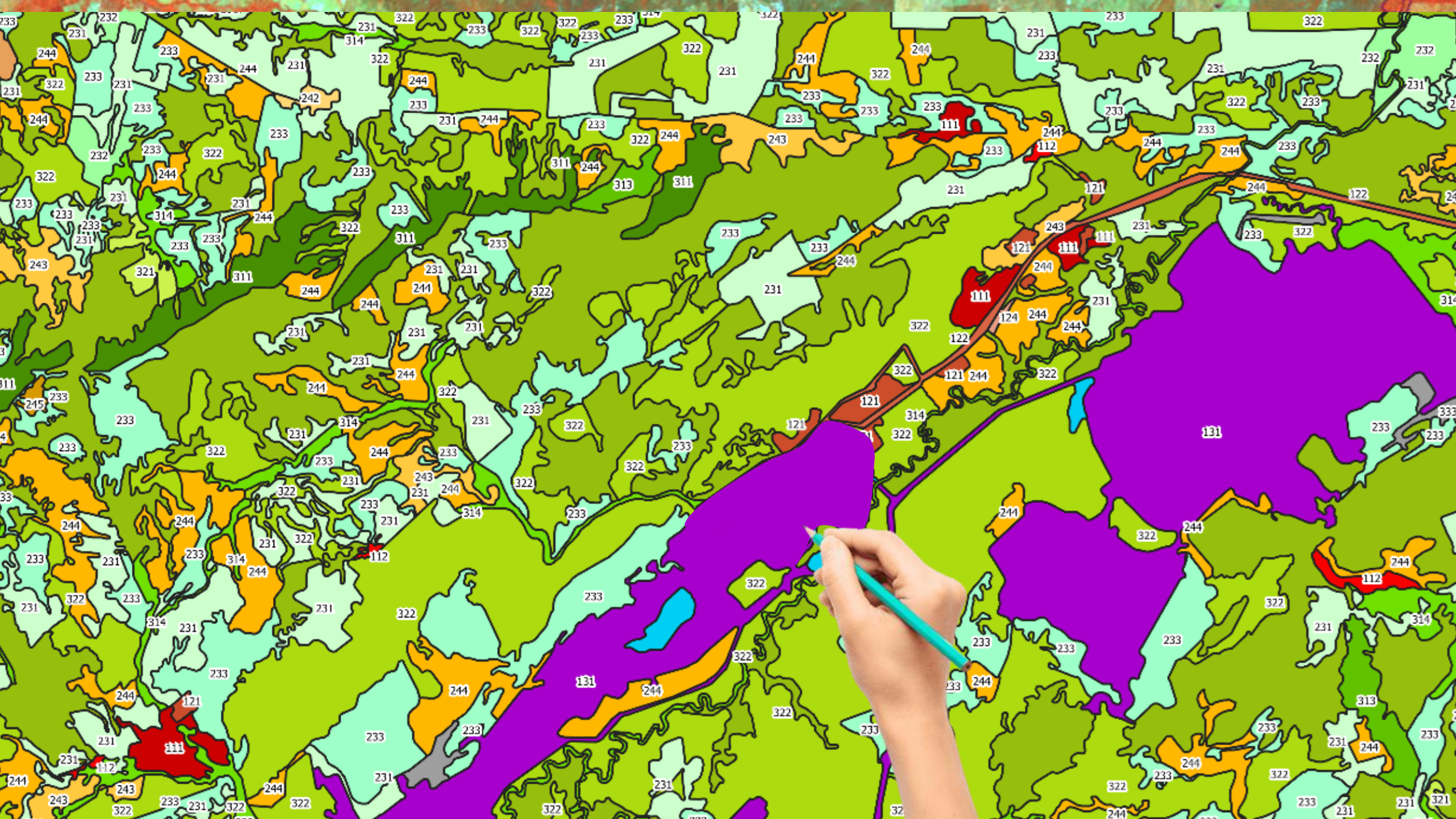


Proceso Tradicional de Digitalización y Reinterpretación

Antecedentes Cartografía Nacional de Coberturas

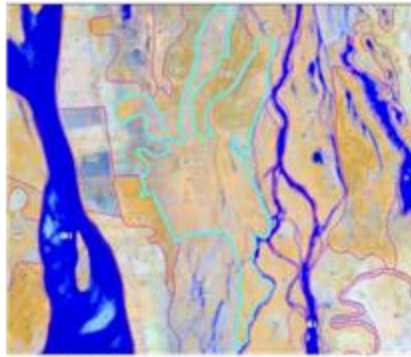






Optimización

1 Reinterpretación

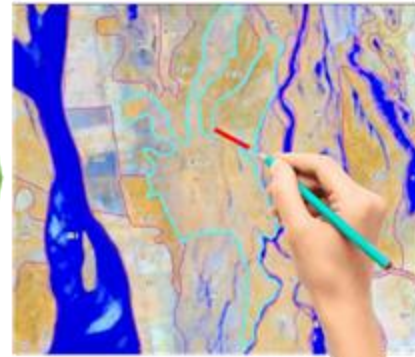


Mapa 2018

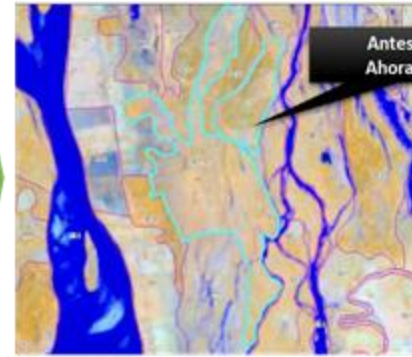


CLC

2 Delineación del cambio



3 Identificación del cambio



Mapa 2020



CLC

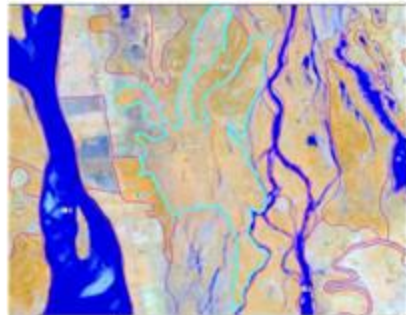


CLC



Opt

1 Reinterpretación

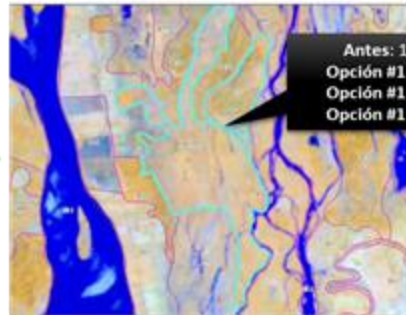


Mapa 2018

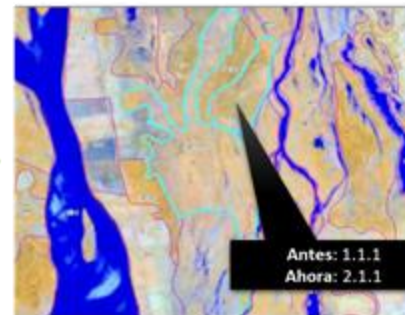


Opt

2 Delineación del cambio



3 Identificación del cambio



Mapa 2020

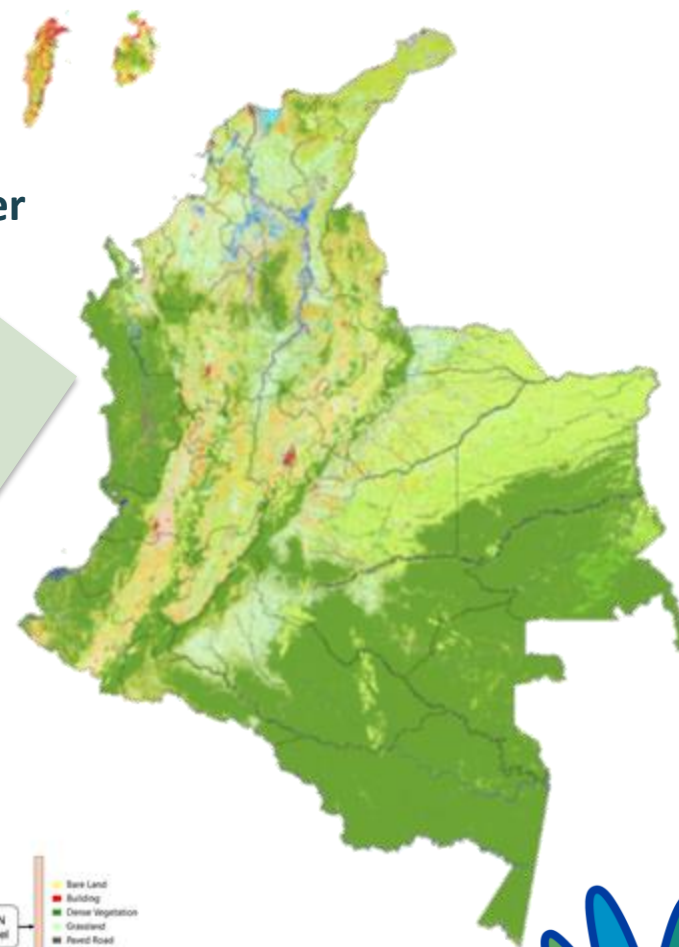




Identificación de Cambios en el Territorio

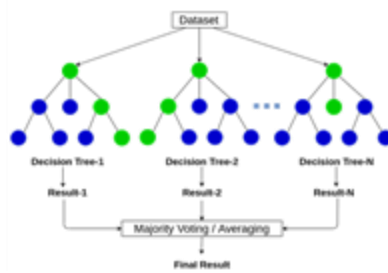
| Código | Símbolo | Legenda cobertura CLC |
|--------|---------|--|
| 111 | | Tejido urbano continuo |
| 112 | | Tejido urbano discontinuo |
| 121 | | Zonas industriales o comerciales |
| 122 | | Red vial, ferroviaria y terrenos asociados |
| 123 | | Zonas portuarias |
| 124 | | Aeropuertos |
| 125 | | Obras hidráulicas |
| 131 | | Zonas de extracción minera |
| 132 | | Zona de disposición de residuos |
| 141 | | Zonas verdes urbanas |
| 142 | | Instalaciones recreativas |
| 211 | | Otros cultivos transitorios |
| 212 | | Cereales |
| 213 | | Oleaginosas y leguminosas |
| 214 | | Hortalizas |
| 215 | | Tubérculos |
| 221 | | Cultivos permanentes herbáceos |
| 222 | | Cultivos permanentes arbustivos |
| 223 | | Cultivos permanentes arbóreos |
| 224 | | Cultivos agroforestales |
| 225 | | Cultivos confinados |
| 231 | | Pastos limpios |
| 232 | | Pastos arbolados |
| 233 | | Pastos enmalezados |
| 241 | | Mosaico de cultivos |
| 242 | | Mosaico de pastos y cultivos |
| 243 | | Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales |
| 244 | | Mosaico de pastos con espacios naturales |
| 245 | | Mosaico de cultivos con espacios naturales |
| 311 | | Bosque denso |
| 312 | | Bosque abierto |
| 313 | | Bosque fragmentado |
| 314 | | Bosque de galería y ripario |
| 315 | | Plantación forestal |
| 321 | | Hierbazal |
| 322 | | Arbustal |
| 323 | | Vegetación secundaria o en transición |
| 331 | | Zonas arenosas naturales |
| 332 | | Afloramientos rocosos |
| 333 | | Tierras desnudas y degradadas |
| 334 | | Zonas quemadas |
| 335 | | Zonas glaciares y nivales |
| 411 | | Zonas pantanosas |
| 412 | | Turberas |
| 413 | | Vegetación acuática sobre cuerpos de agua |
| 421 | | Pantanos costeros |
| 422 | | Salitral |
| 423 | | Sedimentos expuestos en bajamar |
| 511 | | Ríos |
| 512 | | Lagunas, lagos y ciénagas naturales |
| 513 | | Canales |
| 514 | | Cuerpos de agua artificiales |
| 521 | | Lagunas costeras |
| 522 | | Mares y océanos |
| 523 | | Estanques para acuicultura marina |

Mapa Nacional de Coberturas 1:100.000 CORINE Land Cover



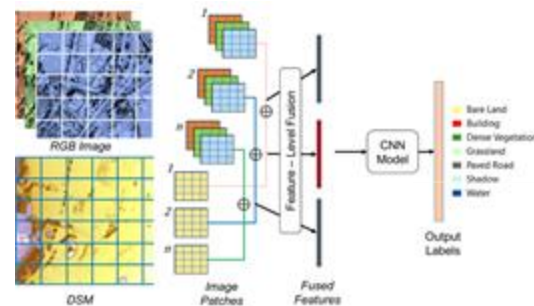
Métodos Machine Learning

(La realidad del *Patrón Espectral*.)



Métodos Deep Learning

(La posibilidad de una definición completa *espacio-temporal-espectral*.)



Métodos Estadísticos Supervisados

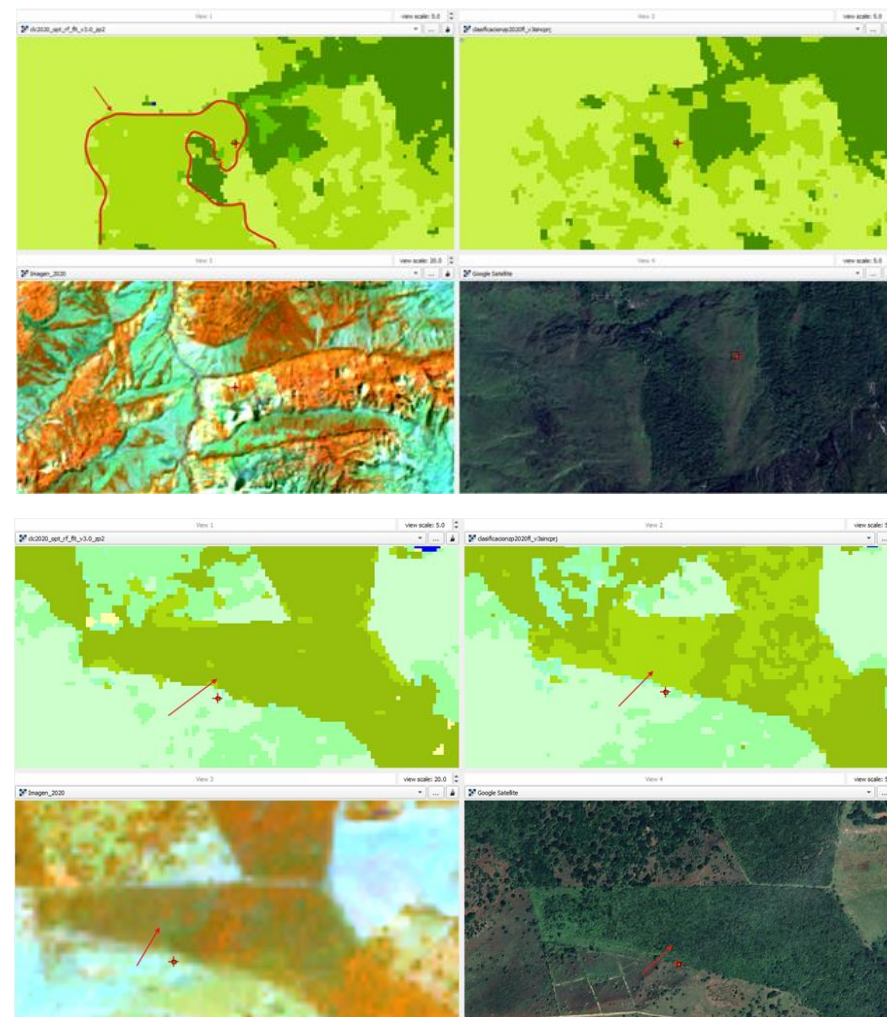
(El mito de la *firma espectral*)



Validación Temática: Regionalización

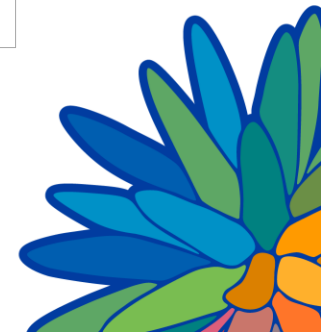
Mejor delimitación de arbustales en el mapa con caracterización regionalizada, lo que es acorde con lo observado en el insumo mosaico de medianas Sentinel-2.

En el mapa con caracterización regionalizada se clasifica una unidad de vegetación secundaria o en transición, lo que es acorde con lo observado en el insumo mosaico de medianas Sentinel-2, para el mapa sin regionalización se clasifica como arbustal con partes de vegetación secundaria.



Validación Temática: Regionalización

| PILOTO No. 2 Caribe | | | |
|--------------------------|--|--|------------|
| Clase cobertura | Mapa CON caracterización regionalizada | Mapa SIN caracterización regionalizada | Diferencia |
| 6 Cultivo | 63.05% | 60.38% | +3% |
| 9 Pastos | 86.67% | 70.90% | +16% |
| 16 Bosque denso | 75.61% | 75.16% | |
| 17 Bosque abierto | 100.00% | 0% | |
| 21 Herbazal | 89.26% | 66.48% | +23% |
| 23 Vegetación secundaria | 53.88% | 53.46% | |
| 25 Afloramientos rocosos | 100.00% | 4.41% | +96% |
| 28 Glaciares | 100.00% | 27.57% | +73% |
| 29 Zonas húmedas | 84.40% | 62.07% | +22% |
| EXACTITUD GLOBAL | 73.67% | 72.07% | +2% |





Procesamiento Masivo en la Nube

NECESIDAD

1. Entendimiento de la leyenda.
2. Generación del muestreo.
3. Construcción del Espacio de características.

1. Parametrización de algoritmos.
2. Mapeo Regionalizado.
3. Evaluación de la Exactitud Temática.

1. Detección de cambios.
2. Incorporación de resultados al proceso de reinterpretación

Análisis de Imágenes Regionalizado Estadístico (AIRE).

Mapeo Armonizado Rápido (MAR)

Tipificación de cambios Espacializado Raster (TIERRA)

OPTIMIZACIÓN SISTEMA MONITOREO DE COBERTURAS DE LA TIERRA

NECESIDAD

Metas y Productos.

- Integración de múltiples **insumos** cartográficos al proceso de caracterización, semiautomatización y elaboración del mapa nacional de coberturas bajo la leyenda CLC.
- **Caracterización** (estadística) en nuevos insumos cartográficos para el desarrollo de un proceso de optimización en la elaboración **semiautomatizada** del mapa nacional de coberturas.

Metas y Productos.

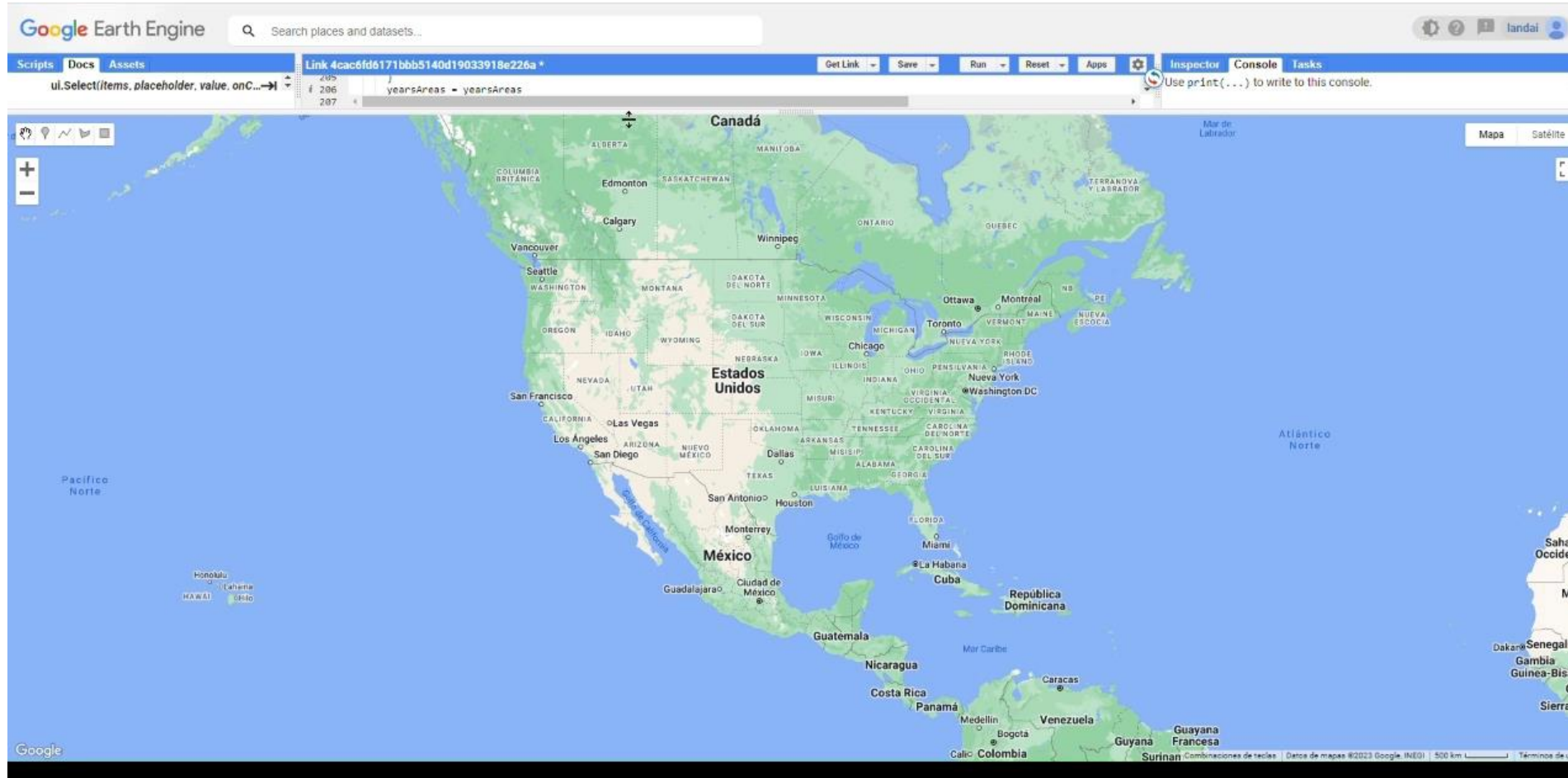
- Construir un proceso de **mapeo semiautomatizado** de áreas específicas, con una menor periodicidad y mayor escala, bajo una **leyenda armonizada CLC**.
- Mapeo, algoritmos y procesos para el desarrollo de un proceso semiautomatizado, anual CLC armonizado al mapeo nacional, en áreas de interés.

Metas y Productos.

- Desarrollo de una metodología que permita **optimizar** la actualización del mapa nacional de coberturas 1:100.000 a partir de la **detección de cambios de coberturas** bajo la leyenda y metodología nacional CLC.
- Algoritmos y procesos para la detección de cambios mediante **métodos IA y procesamiento en la nube**, para apoyar la elaboración y optimización del mapa nacional de coberturas.

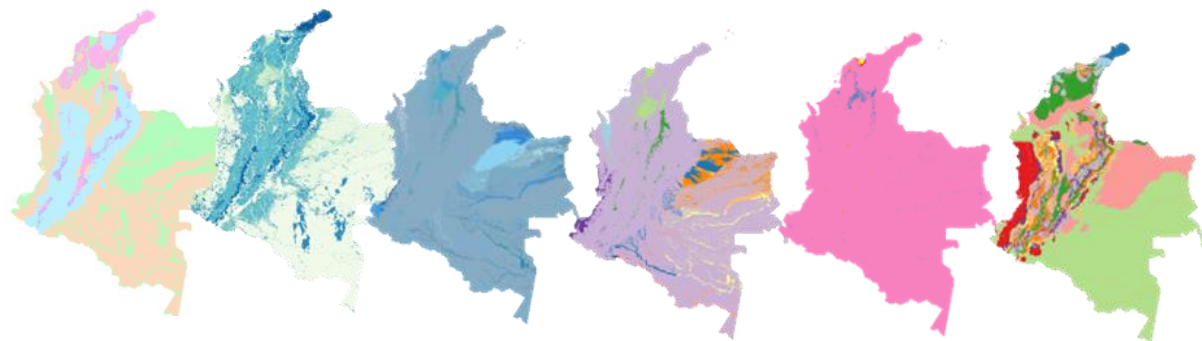


Componente Aire: Muestreo



Componente Aire: Regionalización

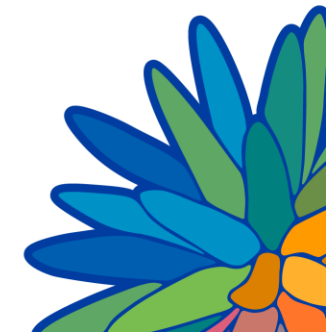
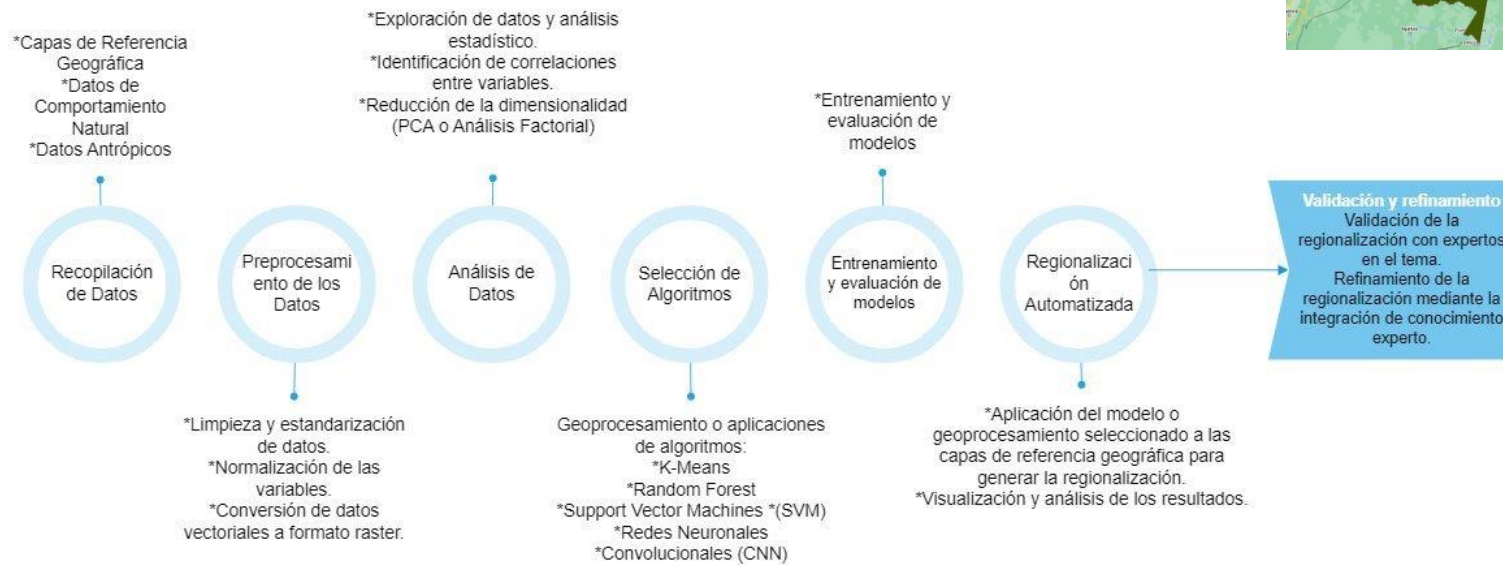
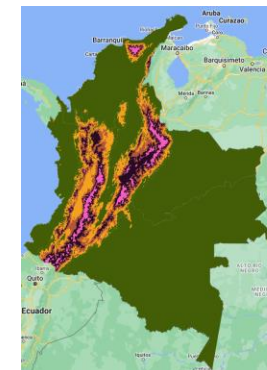
Mapa de ecosistemas continentales y marinos

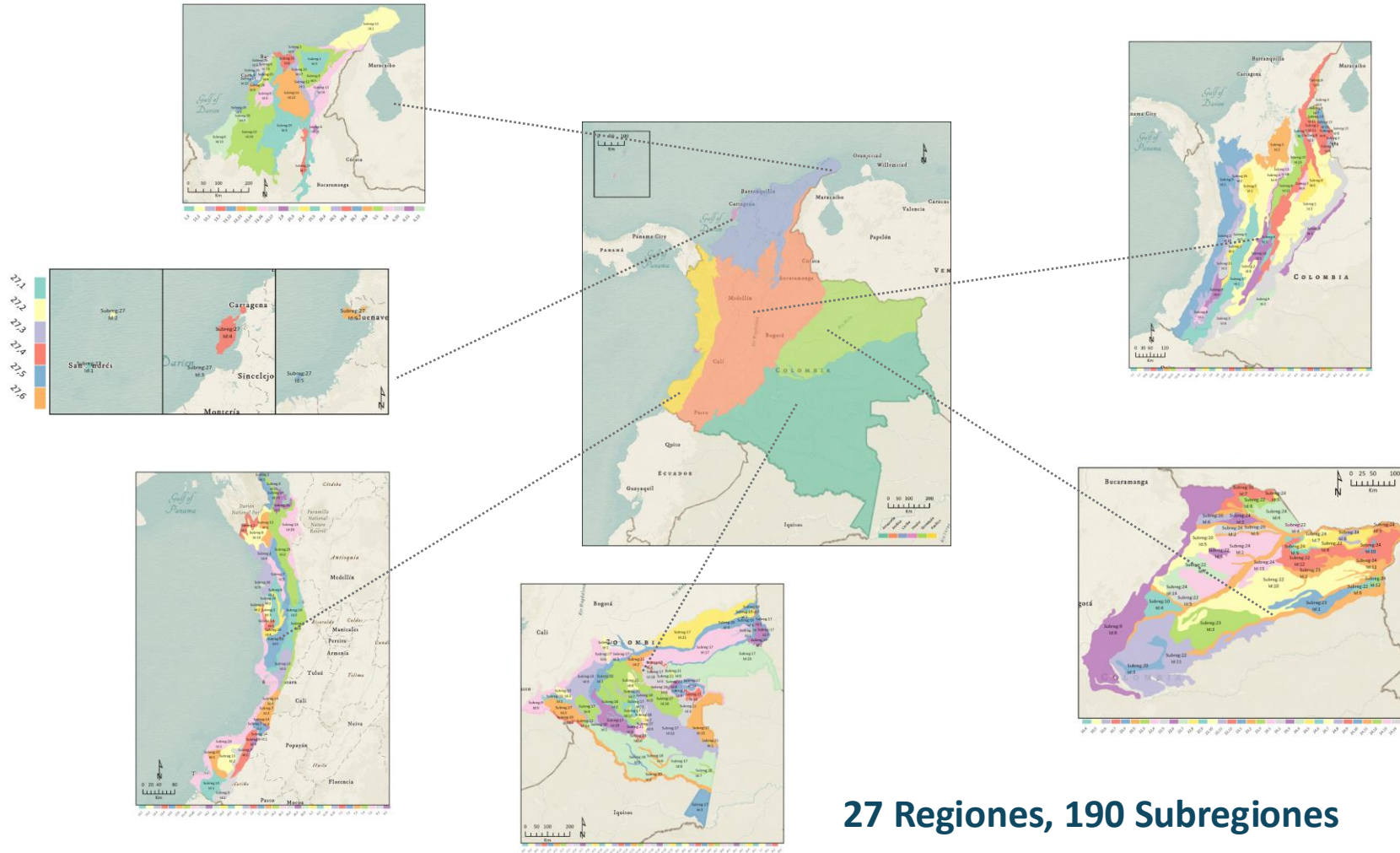


Mapa de Pendientes



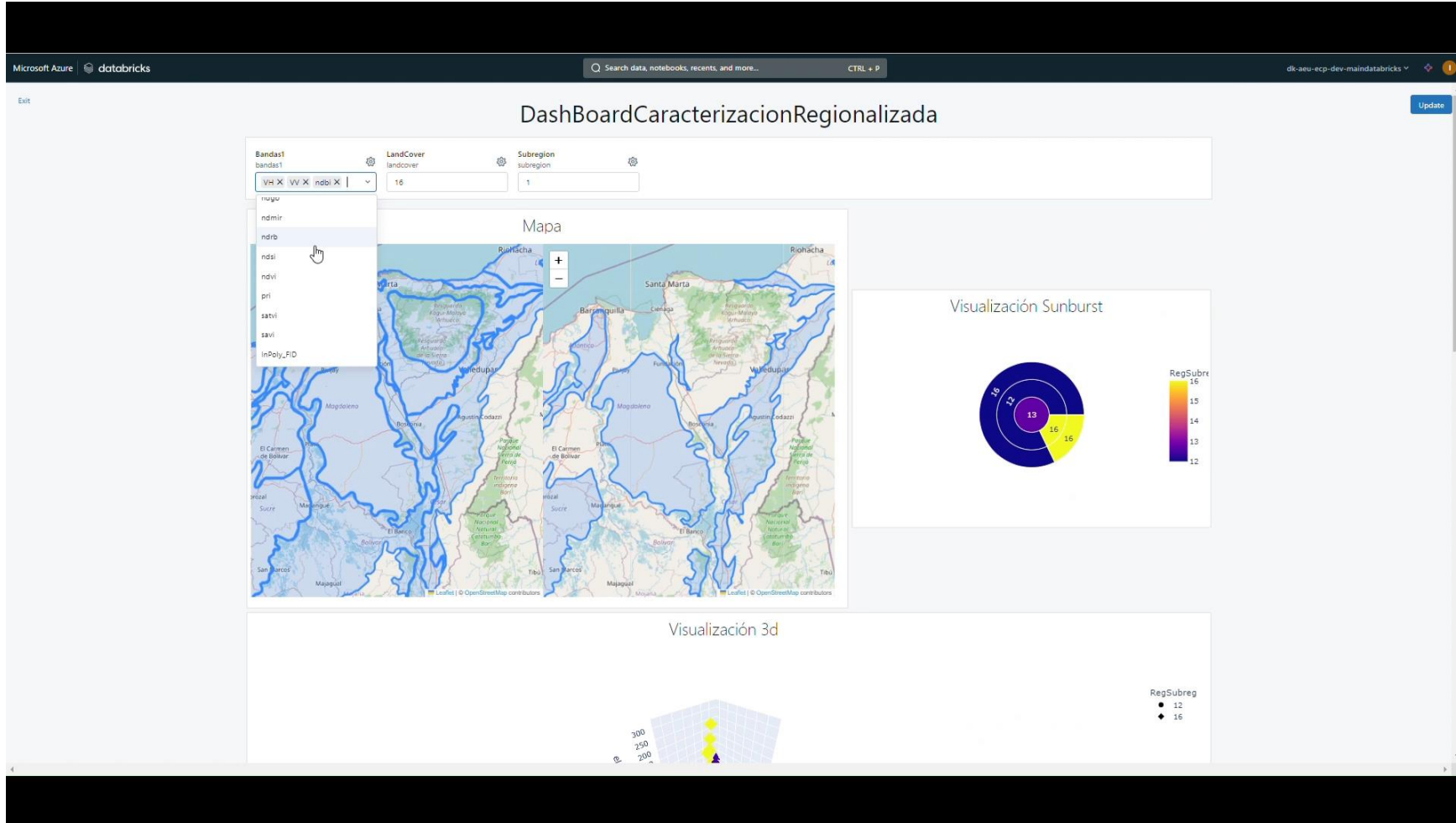
Mapa de Elevación segmentado





27 Regiones, 190 Subregiones







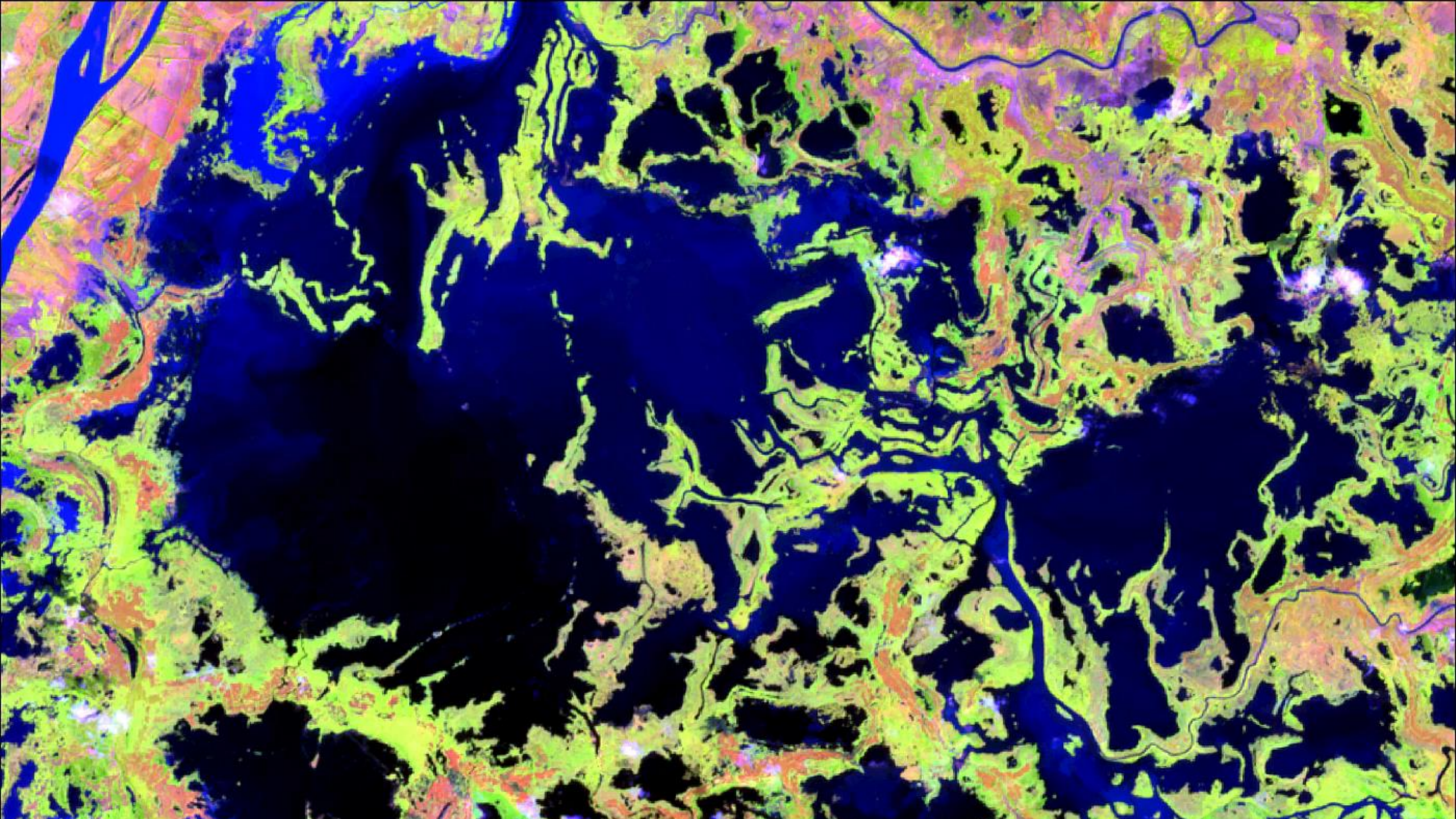
Introducción a la IA en el Mapeo de Coberturas

2018-12 - 2019-01

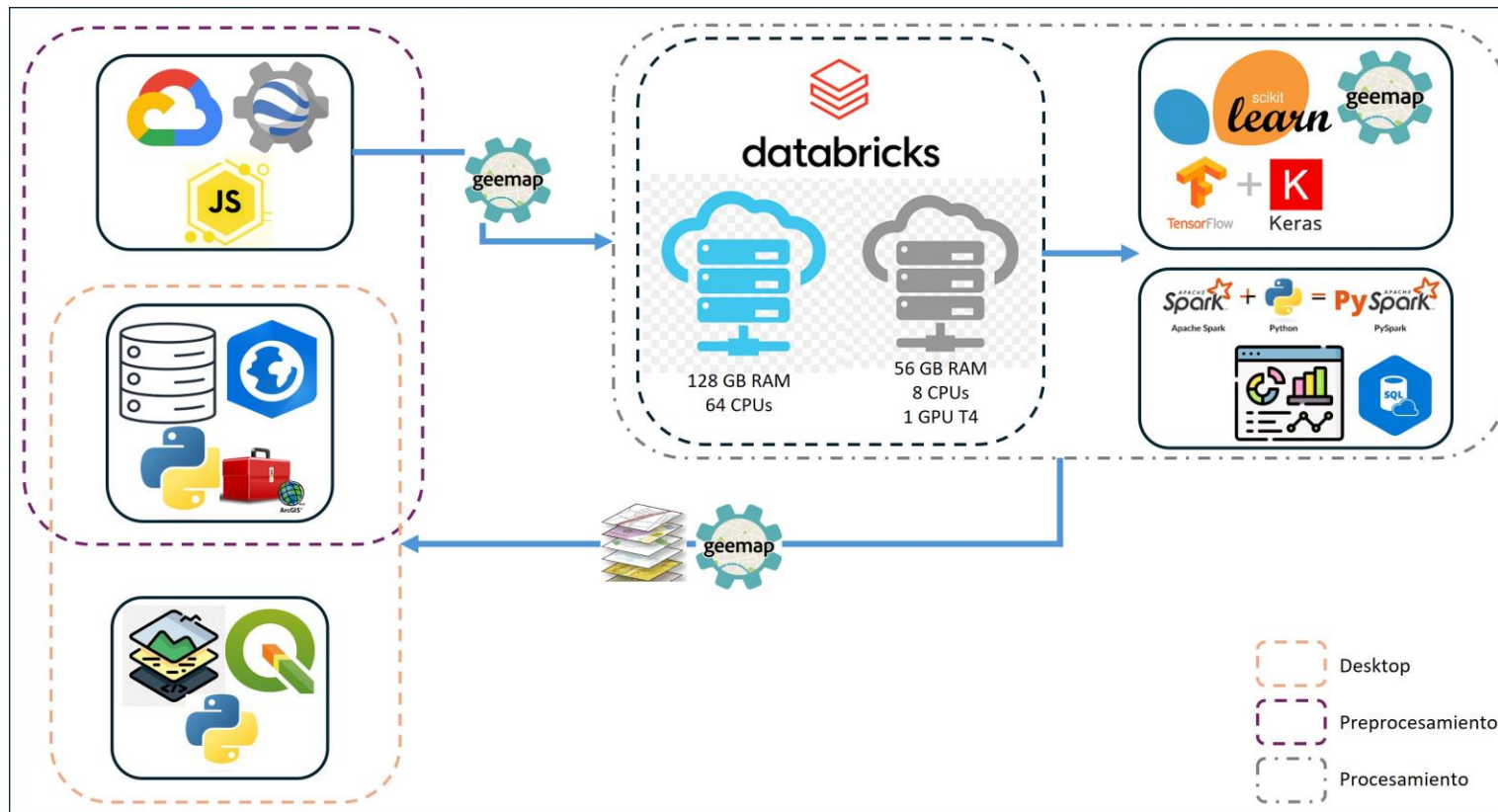
A satellite image of a river delta, likely the Amazon, showing a complex network of channels and floodplains. The image is overlaid with a color map where dark blue represents water, yellow and orange represent land, and green represents vegetation. The date '2018-12 - 2019-01' is displayed in the top left corner.

Cloud Computing: Utilizar plataformas en línea para almacenar, procesar y analizar imágenes satelitales sin necesidad de infraestructura local.

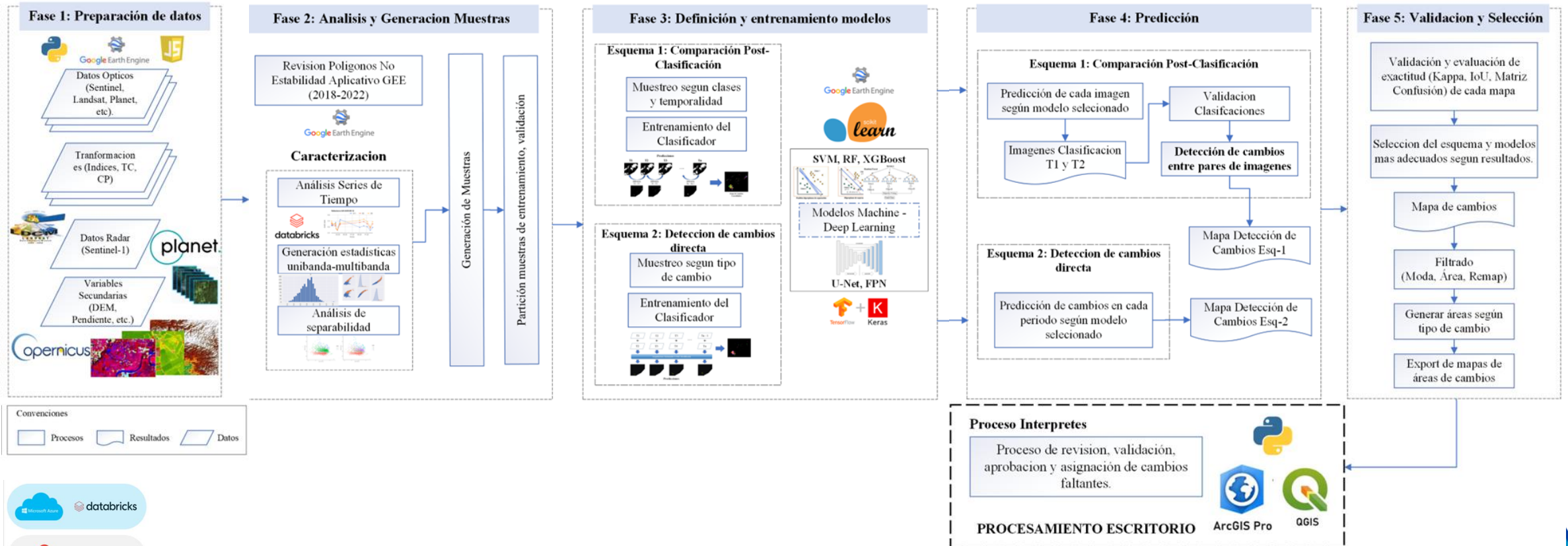
Cloud Processing: Realizar cálculos y análisis complejos de imágenes satelitales utilizando recursos computacionales en la nube. Esto permite procesar grandes conjuntos de datos rápidamente.



Componente Mar: Arquitectura



Componente Mar: Metodología



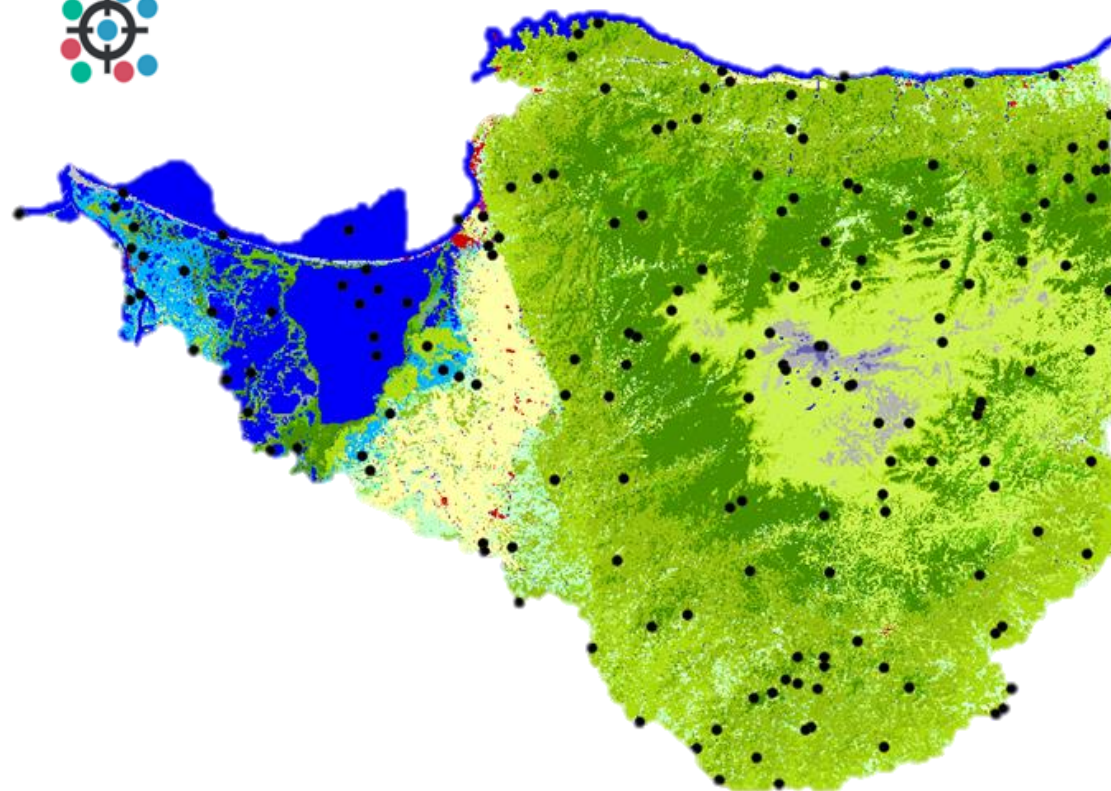


Impacto de la IA en la Detección de Cambios

Validación Temática

- ❖ Se realiza con el Plugin para funcionamiento en Qgis, desarrollado, diseñado e implementado por el Grupo de SMyC, operado por el Ideam (IDEAM) - Colombia.
- ❖ Muestreo aleatorio estratificado teniendo en cuenta la proporción de área de las categorías de cobertura de la tierra contenidas en la leyenda de optimización, basada en la leyenda CLC adaptada para Colombia.
- ❖ Se evalúan aproximadamente 400 puntos de muestreo en cada mapa generado en el proceso de optimización.

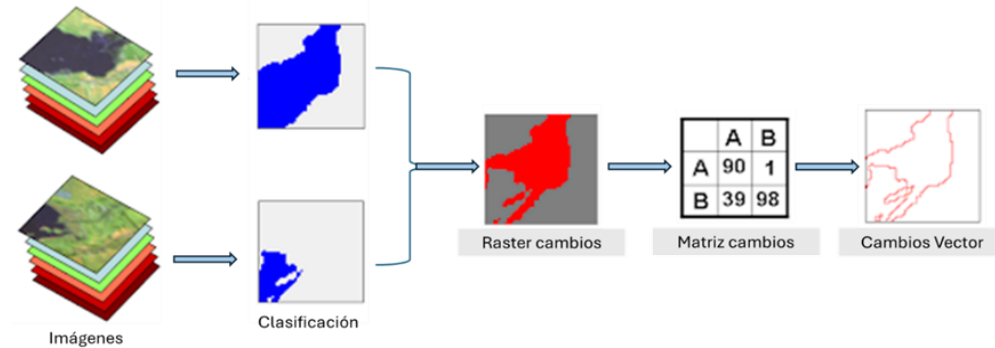
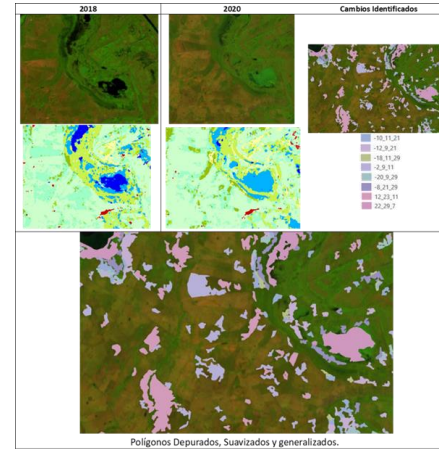
AcATaMa



Componente Tierra: Metodología

A partir de las reglas de cambio definidas y el filtro de áreas mínimas de cambio de 1 ha. Se obtuvieron:

- ❖ 190 diferentes tipos de cambio (130 mil polígonos)
- ❖ A cada cambio se le asignó su notación de las clases entre las que se detectó el cambio.



| T1 | T2 | lc-T1 | lc-T2 | Tipo |
|-----|-----|-------|-------|---------|
| 111 | 112 | 1 | 1 | lógicos |
| 111 | 121 | 1 | 1 | lógicos |
| 111 | 124 | 1 | 1 | lógicos |
| 111 | 125 | 1 | 1 | lógicos |
| 112 | 111 | 1 | 1 | Revisar |
| 112 | 121 | 1 | 1 | Revisar |
| 121 | 111 | 1 | 1 | lógicos |
| 121 | 112 | 1 | 1 | lógicos |
| 121 | 124 | 1 | 1 | lógicos |
| 121 | 125 | 1 | 1 | Lógicos |
| 124 | 121 | 1 | 1 | Lógicos |
| 122 | 111 | 2 | 1 | Revisar |
| 122 | 112 | 2 | 1 | Revisar |
| 122 | 121 | 2 | 1 | Revisar |
| 131 | 111 | 3 | 1 | Lógicos |
| 131 | 112 | 3 | 1 | Lógicos |
| 131 | 121 | 3 | 1 | Lógicos |
| 141 | 111 | 4 | 1 | Lógicos |

```

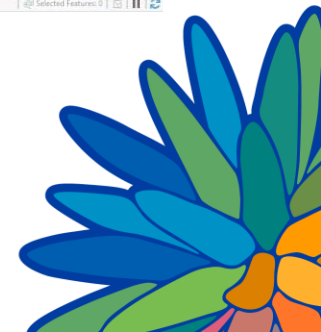
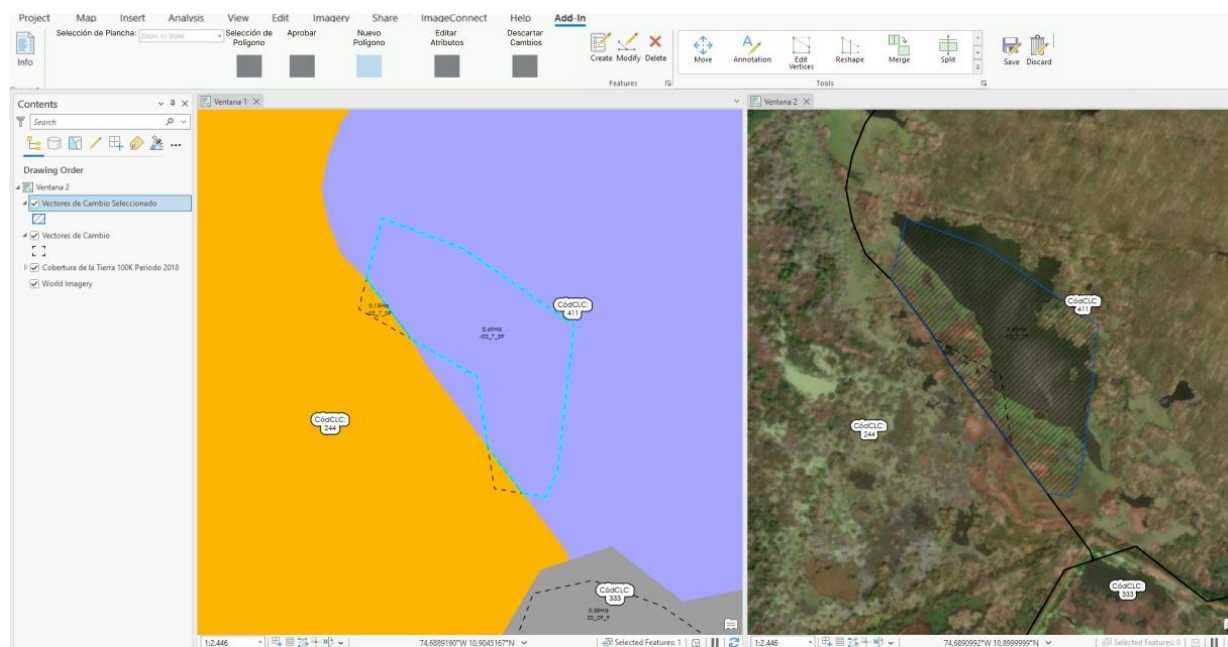
47 listec.forEach(function(list){
48   var c120cls = c120rw.unmask(0).es(es.Number(list).getInfo()).selfMask().remap([1],[es.Number(list).getInfo()])
49   // Map each layer (c120cls) to a class "list, false"
50   var dif20_18 = c120cls.subtract(c118rw.remap("change"))
51   var minMax = dif20_18.reduceRegion({ // turn image into reduced values
52     reducer: ee.Reducer.minMax(),
53     geometry: aoi,
54     scale: 30,
55     bestEffort: true,
56   })
57   // print(minMax)
58   var lc1cg = ee.list.sequence({
59     start: es.Number(minMax.get("change_min").getInfo()),
60     end: es.Number(minMax.get("change_max").getInfo()),
61   })
62   lc1cg = lc1cg.removeAll([0])
63   // print(lc1cg)
64   var listcp = []
65   var numl = lc1cg.length().getInfo()
66   for (var i = 0; i < numl; i++){
67     var clascc = ee.String(lc1cg.get(i))
68     var clsec = ee.Number(i).multiply(es.Number(lc1cg.get(i)).subtract(es.Number(list).getInfo())).round()
69     if (lc1cg.get(i).getInfo() != 0){
70       var namecl = lc1cg.get(i).getInfo()+"-"+es.Number(list).getInfo()+"-"+clsec.getInfo()
71       listcp.push(namecl)
72     }
73   }

```



Integración el Proceso de Reinterpretación

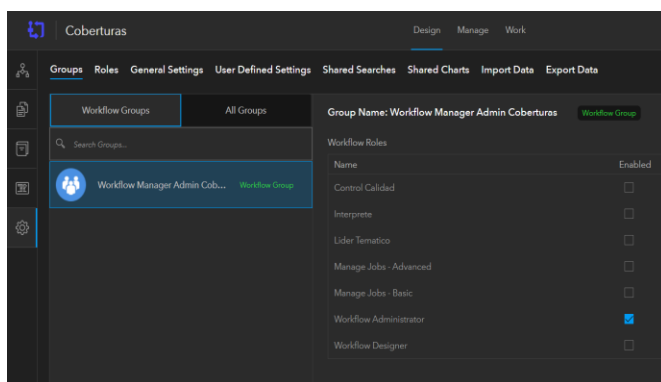
- ❖ Integración de resultados de la detección de cambios (optimización Cloud + IA) al proceso oficial de reinterpretación.
- ❖ Validación de la variación en tiempos para asegurar una integración de los procesos de reinterpretación permitan reducir las fricciones y optimice los tiempos (DIC2024)
- ❖ Integración y desarrollo de la hoja de ruta para la integración en optimización para la elaboración del mapa CLC 2024 (DIC2025)



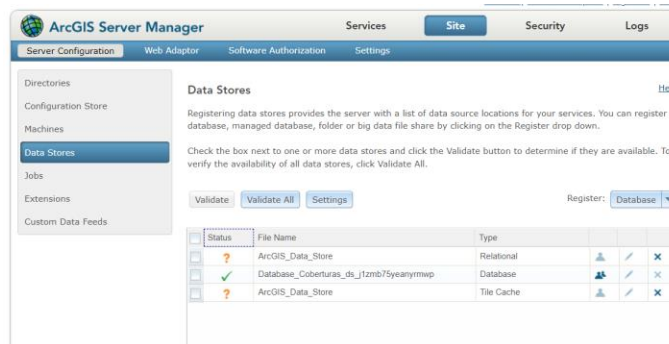
Avances en el piloto de implementación de ArcGIS Workflow Manager Server Advanced



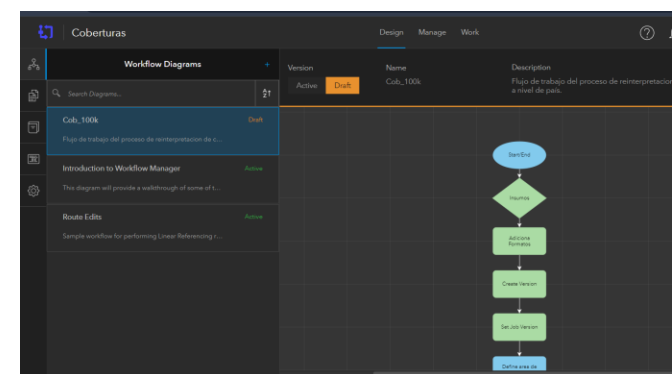
Configuración de grupos, roles y privilegios



Integración con geodatabase



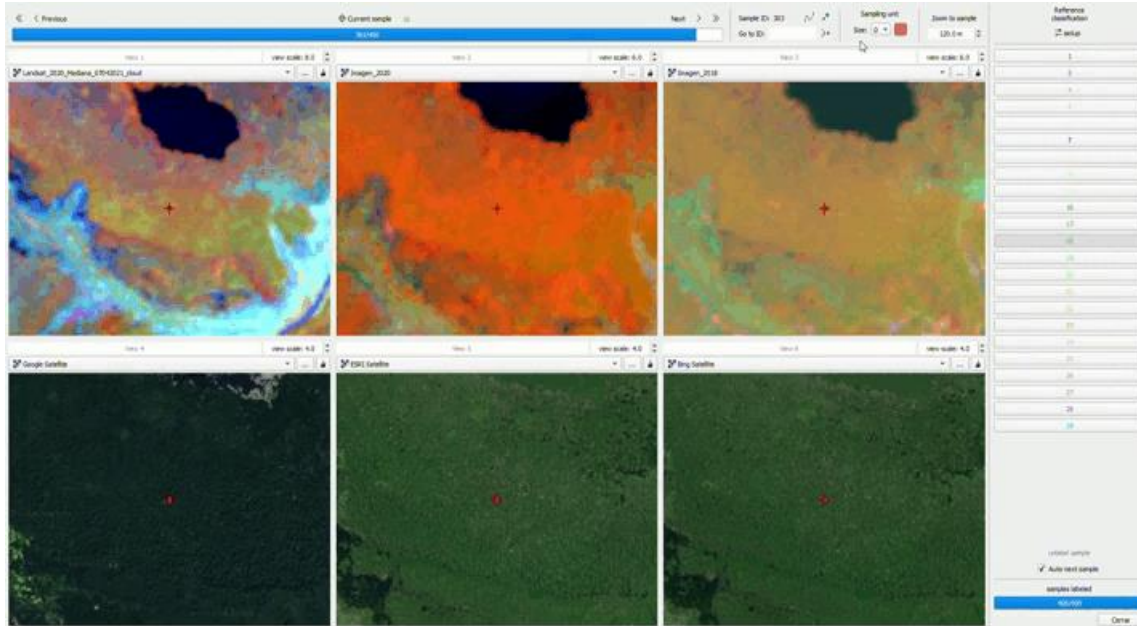
Configuración del flujo de trabajo



Este piloto permitirá evaluar el impacto real de la herramienta y su potencial para ser una solución escalable en la construcción del **Mapa Nacional de Coberturas de la Tierra**.



Validación temática

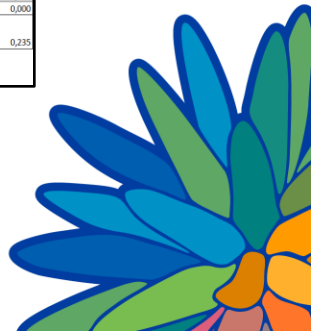


| | 1 Urbano | 3 Mixto | 4 Zonas verdes | 6 Cultivos | 7 Cuerpos de agua | 9 Pastos limpios | 16 Bosque denso | 17 Bosque abierto | 18 Bosque fragmentado | 21 Herbazal | 22 Arbustal | 23 Vegetación secundaria | 24 Arenas | 25 Aflojamiento rocosos | 26 Tierras erosionadas | 27 Zonas quemadas | 28 Glaciares | 29 Zonas húmedas | Exactitud Usuario | Error comisión | | |
|--------------------------|----------|---------|----------------|------------|-------------------|------------------|-----------------|-------------------|-----------------------|-------------|-------------|--------------------------|-----------|-------------------------|------------------------|-------------------|--------------|------------------|-------------------|----------------|-------|--|
| 1 Urbano | 6 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.944 | 0.056 | |
| 3 Mixto | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.667 | 0.333 | |
| 4 Zonas verdes | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.333 | 0.667 | |
| 6 Cultivos | 0 | 0 | 0 | 10 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.769 | 0.231 | |
| 7 Cuerpos de agua | 0 | 0 | 0 | 0 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0.964 | 0.036 | |
| 9 Pastos limpios | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 113 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.945 | 0.055 | |
| 16 Bosque denso | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 36 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.912 | 0.088 | |
| 17 Bosque abierto | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.000 | 1.000 | |
| 18 Bosque fragmentado | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.222 | 0.778 | |
| 21 Herbazal | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.000 | 0.000 | |
| 22 Arbustal | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 22 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0.786 | 0.214 | |
| 23 Vegetación secundaria | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 7 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 26 | 16 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.491 | 0.509 | |
| 24 Arenas | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | 3 | 1 | 0 | 7 | 49 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.766 | 0.234 | |
| 25 Aflojamiento rocosos | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.333 | 0.667 | |
| 26 Tierras erosionadas | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.000 | 0.000 | |
| 27 Zonas quemadas | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0.667 | 0.333 | |
| 28 Glaciares | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 1.000 | 0.000 | |
| 29 Zonas húmedas | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 0 | 0.667 | 0.333 | |
| Exactitud Productor | 0.978 | 1.000 | 1.000 | 0.619 | 0.934 | 0.879 | 0.876 | 0.000 | 0.316 | 0.069 | 0.878 | 0.718 | 0.675 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 0.833 | | | |
| Error Omisión | 0.022 | 0 | 0 | 0.381 | 0.066 | 0.121 | 0.124 | 1.000 | 0.684 | 0.931 | 0.122 | 0.282 | 0.325 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.167 | | |

Mapa 2018 / Exactitud global a un 80%

| | 1 Urbano | 4 Zonas verdes | 6 Cultivos | 7 Cuerpos de agua | 9 Pastos limpios | 16 Bosque denso | 17 Bosque abierto | 18 Bosque fragmentado | 21 Herbazal | 22 Arbustal | 23 Vegetación secundaria | 24 Arenas | 25 Aflojamiento rocosos | 26 Glaciares | 29 Zonas húmedas | Exactitud Usuario | Error comisión | |
|--------------------------|----------|----------------|------------|-------------------|------------------|-----------------|-------------------|-----------------------|-------------|-------------|--------------------------|-----------|-------------------------|--------------|------------------|-------------------|----------------|-------|
| 1 Urbano | 7 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.667 | 0.333 |
| 4 Zonas verdes | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.000 | 0.000 |
| 6 Cultivos | 0 | 0 | 10 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.769 | 0.231 |
| 7 Cuerpos de agua | 0 | 0 | 0 | 25 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0.962 | 0.038 |
| 9 Pastos limpios | 2 | 1 | 3 | 0 | 107 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.891 | 0.109 |
| 16 Bosque denso | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 29 | 0 | 5 | 1 | 2 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.650 | 0.350 |
| 17 Bosque abierto | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.500 | 0.500 |
| 18 Bosque fragmentado | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 5 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.250 | 0.750 |
| 21 Herbazal | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 23 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0.852 | 0.148 |
| 22 Arbustal | 0 | 0 | 1 | 0 | 8 | 0 | 0 | 1 | 2 | 27 | 13 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.519 | 0.481 |
| 23 Vegetación secundaria | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | 9 | 0 | 6 | 0 | 7 | 43 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.597 | 0.403 |
| 24 Arenas | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.000 | 0.000 |
| 25 Aflojamiento rocosos | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 1.000 | 0.000 |
| 26 Glaciares | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1.000 | 0.000 |
| 29 Zonas húmedas | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 13 | 0 | 0.765 | 0.235 |
| Exactitud Productor | 0.691 | 0.068 | 0.630 | 0.938 | 0.867 | 0.756 | 1.000 | 0.185 | 0.893 | 0.686 | 0.539 | 0 | 1.000 | 1.000 | 0.844 | | | |
| Error Omisión | 0.309 | 0.932 | 0.370 | 0.062 | 0.133 | 0.244 | 0 | 0.815 | 0.107 | 0.314 | 0.461 | 1.000 | 0 | 0 | 0.156 | | | |

Mapa 2020 / Exactitud global a un 74%





Conclusión y Futuro del Proyecto

¿Qué ventajas traerá el uso de la IA en el proceso de Optimización del Mapa Nacional de Coberturas?



Mapeo rápido de cobertura,
más exacto en áreas extensas



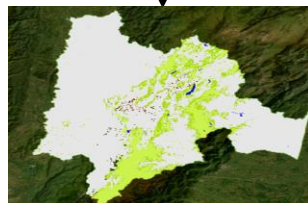
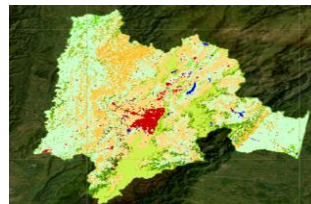
Métodos robustos que
permiten usar e incluir
insumos de diferente índole



Detección de cambios con
menor incertidumbre y que
sirve de apoyo a la
actualización del mapa
nacional de coberturas



Oportunidad: Mapas para GEI,
integración metodológica de mapeo
vector CLC y un mapeo detallado
raster más preciso de cambios en las
coberturas para fortalecer la
estimación de EGEI.



Teniendo en cuenta que realizar ajustes, mejoras o cambios a las metodologías de generación del Mapa Nacional de Coberturas de la tierra requiere equilibrar aspectos de escala del mapa, tiempo y costos de producción; ¿Cuál de los siguientes escenarios es más deseable para usted?

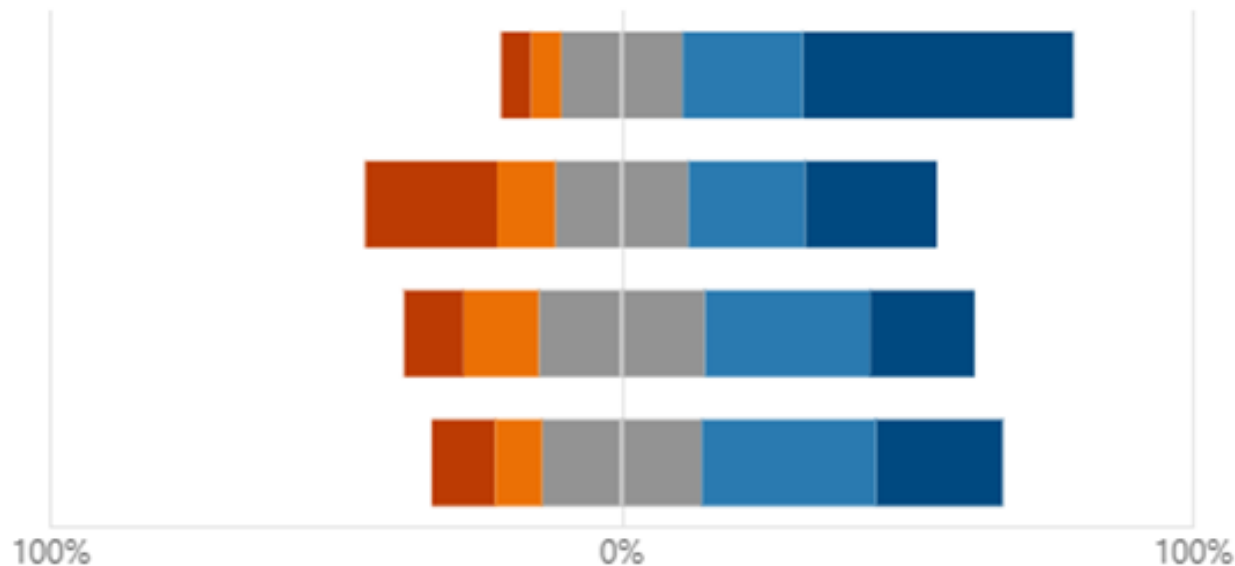
Donde 1 es menos relevante y 5 muy relevante

Mejorar el detalle (UMM) del mapa nacional (por ejemplo, de 25 ha a 1 ha), lo que aumentaría el tiempo de generación y publicación.

Reducir la complejidad de la leyenda de coberturas del mapa nacional (por ejemplo, de 54 clases a 22 en el nivel 3), lo que permitiría reducir el tiempo de generación y publicación.

Aumentar el número de coberturas en la leyenda, lo que incrementaría el tiempo de generación y publicación.

Mantener las actuales características técnicas del mapa nacional de coberturas.



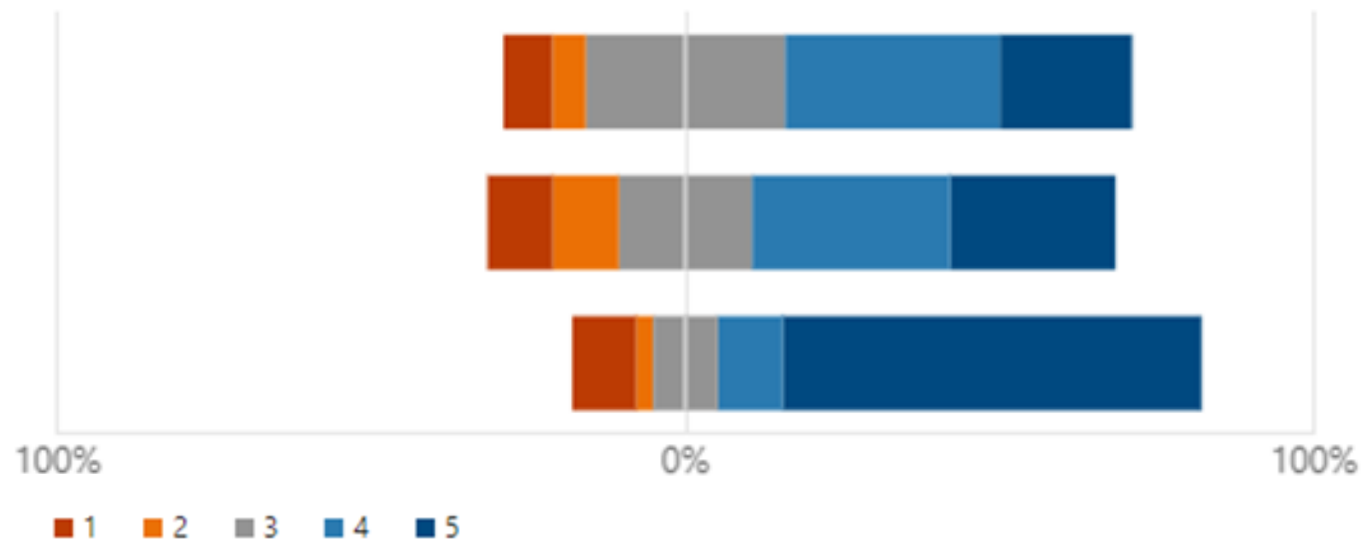
Ahora, sin tener en cuenta restricciones o limitaciones presupuestales, de tiempo, aspectos técnicos y metodológicas, ¿Cuál de los siguientes escenarios de publicación del mapa nacional de coberturas de la tierra es más deseable para usted?

Donde 1 es menos relevante y 5 muy relevante

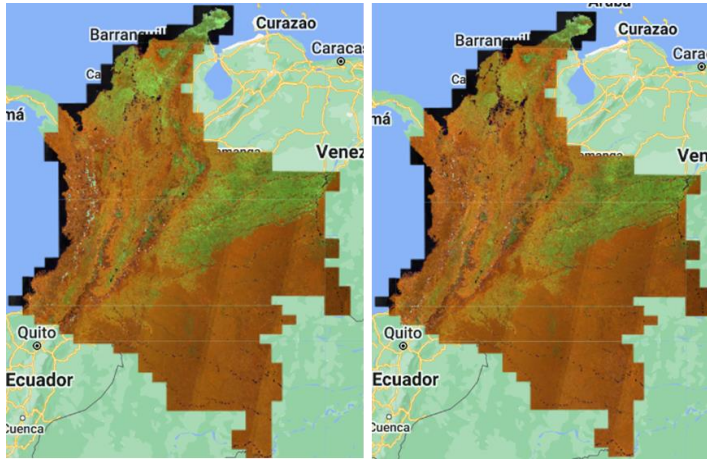
Mapa nacional de coberturas publicado cada dos años (bianual) en escala 1:100.000, UMM 25 has, con estructura vectorial y leyenda nivel 3 de CORINE (Ejemplo: Mapa 2022 publicado en 2025).

Mapa nacional de coberturas publicado anualmente en escala 1:100.000, UMM 1 has, con estructura vectorial y leyenda nivel 2 de CORINE (Ejemplo: Mapa 2024 publicado en 2025).

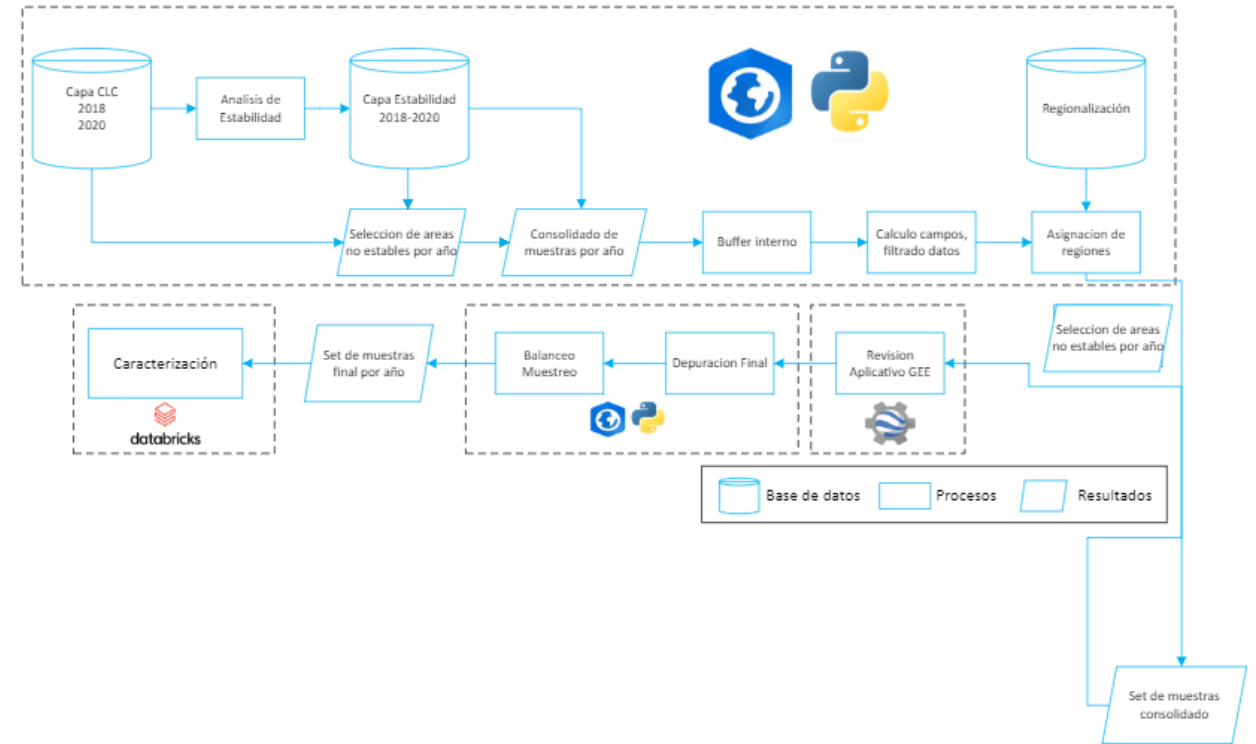
Mapa nacional de coberturas publicado anualmente en escala 1:100.000, con estructura ráster, UMM 1 has, y leyenda adaptada y compatible al nivel 3 de CORINE (Ejemplo: Mapa 2024 publicado en 2025).



Proceso zona piloto 3- Colombia

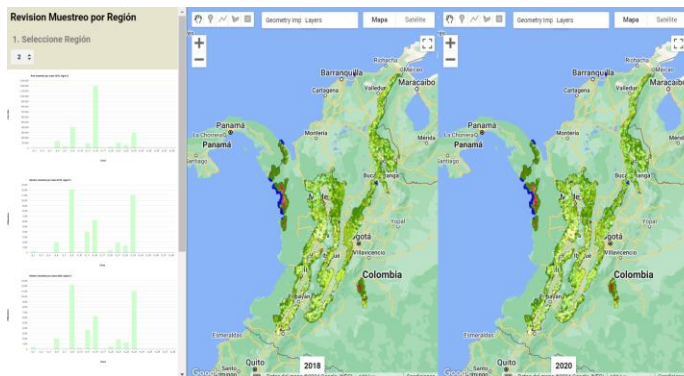


314 mil polígonos
obtenidos como estables
2018-2020



En proceso:

- Generación y filtrado de muestras con capa CLC 2018-2020
- Ajustes al aplicativo de GEE para revisión simultánea 2018-2020





PROYECTO
COBERTURAS DE LA TIERRA
Y MITIGACIÓN DE EGEI PARA
LA ACCIÓN CLIMÁTICA

Para más información

contacto@ideam.gov.co



Encuesta de
Satisfacción





COP16
COLOMBIA
Paz con la Naturaleza



IDEAM