



*Datos desagregados a escala territorial*  
*Caso Mexicano*

**Andrea Fernández Conde**  
INEGI

3 de septiembre de 2019

# Mandato legal para la generación de información estadística y geográfica oficial en México

ART. 26 CONSTITUCIONAL

**El Estado organizará un sistema de planeación para el desarrollo nacional**

PLAN NACIONAL  
DE DESARROLLO

**El Estado contará con un Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica**



**Organismo autónomo que norma y coordina el Sistema**



# Planeación democrática del Desarrollo Nacional

ART. 26 CONSTITUCIONAL

**El Estado organizará un sistema de planeación para el desarrollo nacional**

PLAN NACIONAL  
DE DESARROLLO

- Nuevo gobierno desde 1 diciembre 2018:
  - Nueva ola de planeación para el desarrollo nacional (durante 2019).
  - Redefinición de prioridades de política.
  - Redefinición de prioridades de información para el desarrollo.

# Alineación planteada a la Agenda 2030



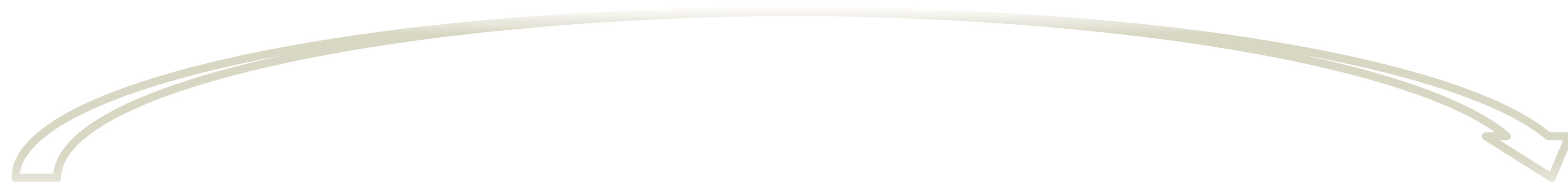
**Programas Sectoriales**



**Planes estatales de desarrollo**



# Alineación (re)planteada a la Agenda 2030



## OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE



Marco global  
Marco regional



30 abril 2019

## Programas Sectoriales

## Planes estatales de desarrollo



INEGI lidera el trabajo de Vinculación y asistencia técnica para la alineación de las agendas Sectoriales y Estatales a la Agenda 2030 (así como en los indicadores usados).

# Re-definición de prioridades de información para el desarrollo



# Adopción de la Agenda 2030

## OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE



Consejo Nacional  
de la Agenda 2030



Presidencia del  
Comité

CTEODS

Secretaría  
Técnica



Monitoreo de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible en el ámbito nacional y subnacional

# CTEODS

## Presidencia del Comité



## Secretariado Técnico



## Secretariado de Actas



Monitoreo de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible en el ámbito nacional y subnacional



# CTE DS



# OSI

# CTE Estatal



# Ámbito subnacional

- En los estados de México hay amplia heterogeneidad en:
  - Las necesidades de información (realidades distintas, prioridades distintas, poblaciones relevantes distintas)
  - Las capacidades técnicas
  - El entorno institucional para generar indicadores confiables
- Por lo tanto, el INEGI está asumiendo el liderazgo para:
  - Definir un conjunto de indicadores “básicos” compartidos y comparables en el ámbito subnacional, en coordinación con los estados.
  - Desarrollar metodologías para la generación y actualización de la información subnacional.




# Estrategias Nacionales para eliminar brechas de información

- 1. Cubo de datos para aprovechar observaciones de la tierra:** datos listos para el análisis para el desarrollo de metodologías de corte transversal que aprovechen las observaciones de la Tierra para la generación de indicadores ODS a nivel nacional / subnacional.
- 2. Censos Nacionales y metodologías de áreas pequeñas:** económicos (2019) y de población y vivienda (2020), considerando en la apertura temática elementos útiles para la generación de datos subnacionales con metodologías de áreas pequeñas.
- 3. Mejora de registros administrativos en los estados,** recabando mejores prácticas y brindando asistencia técnica para implementarlas.

**Estrategia 1. Cubo de  
datos para aprovechar  
observaciones de la tierra**

# ODS + Observaciones de la Tierra (OT)

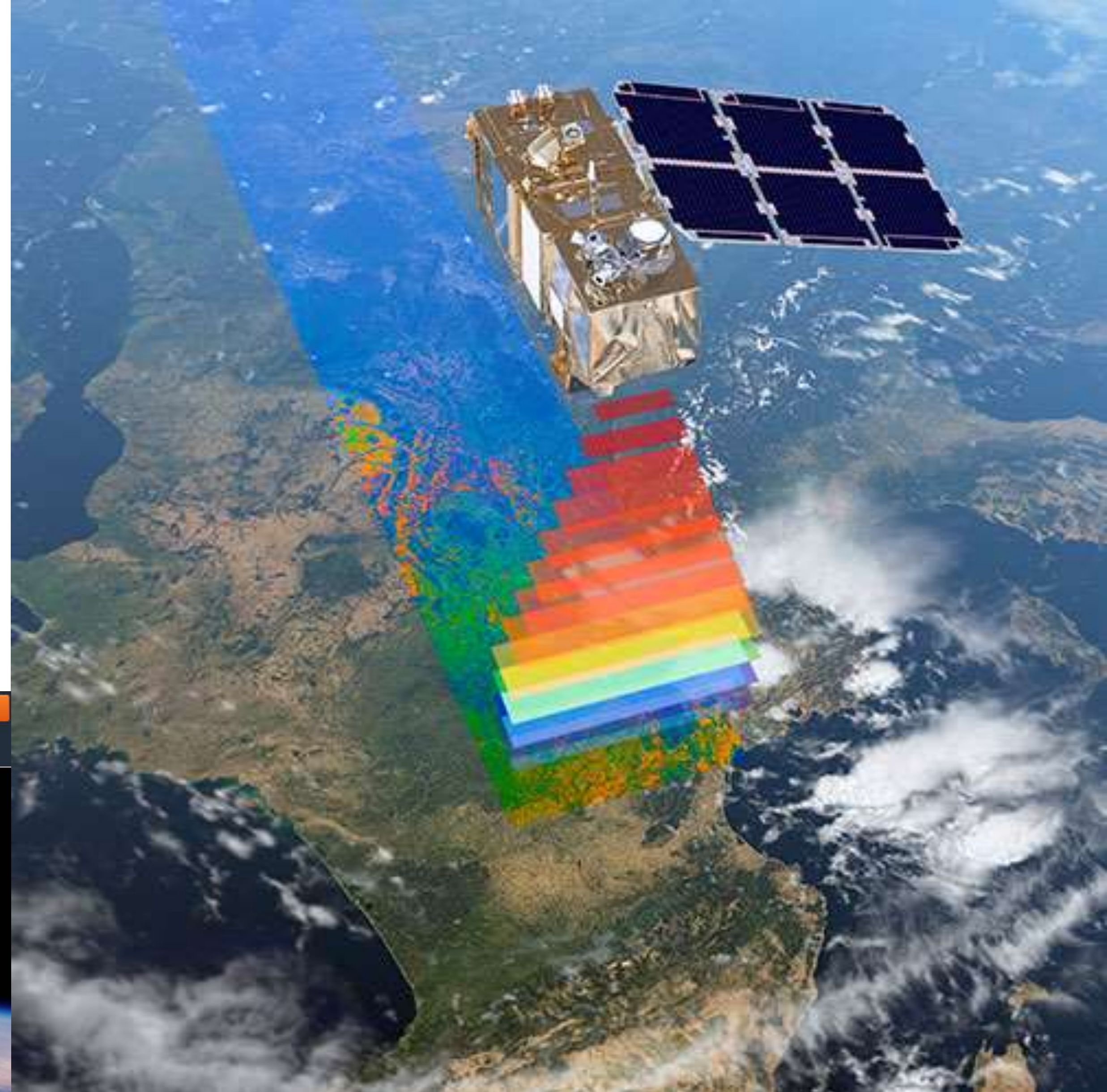
Table 1. Remote sensing data, as used to measure UN Sustainable Development Goals.

Sustainable Development Goal	Sustainable Development Target Description	Remote Sensing Application and Indicator
<p>Goal 2: End Hunger</p> 	<p>End hunger, achieve food security and improved nutrition, and promote sustainable agriculture. By 2030, ensure sustainable food production systems and implement resilient agricultural practices that increase productivity and production, that help maintain ecosystems, that strengthen capacity for adaptation to climate change, extreme weather, drought, flooding, and other disasters, and that progressively improve land and soil quality.</p>	<p>Crop area estimation, crop yield, land cover classification, extreme weather event detection. Indicator 2.4.1 Proportion of agricultural area under productive and sustainable agriculture.</p>
<p>Goal 6: Clean water and sanitation</p> 	<p>Ensure availability and sustainable management of water and sanitation for all. By 2020, protect and restore water-related ecosystems, including mountains, forests, wetlands, rivers, aquifers, and lakes.</p>	<p>Water quality monitoring. Indicator 6.6.1 Change in the extent of water-related ecosystems over time. Indicator 6.3.2 Proportion of bodies of water with good ambient water quality.</p>
<p>Goal 15: Life on land</p> 	<p>Protect, restore, and promote sustainable use of terrestrial ecosystems, sustainably manage forests, combat desertification, halt and reverse land degradation, and halt biodiversity loss. By 2020, ensure the conservation, restoration, and sustainable use of terrestrial and inland freshwater ecosystems and their services, in particular forests, wetlands, mountains, and drylands, in line with obligations under international agreements.</p>	<p>Forest cover monitoring, deforestation detection. Indicator 15.1.1 Forest area as a proportion of total land area. Indicator 15.3.1 Proportion of land that is degraded over total land area. Indicator 15.4.2 Mountain Green Cover Index.</p>

Source: (Holloway & Mengersen, 2018)

# Satélites Landsat y Sentinel

Actualmente se dispone de información satelital gratuita y abierta.



# Landsat y Sentinel

 30m. resolución espacial



Landsat 5,7,8

 10m. resolución espacial



Sentinel 2

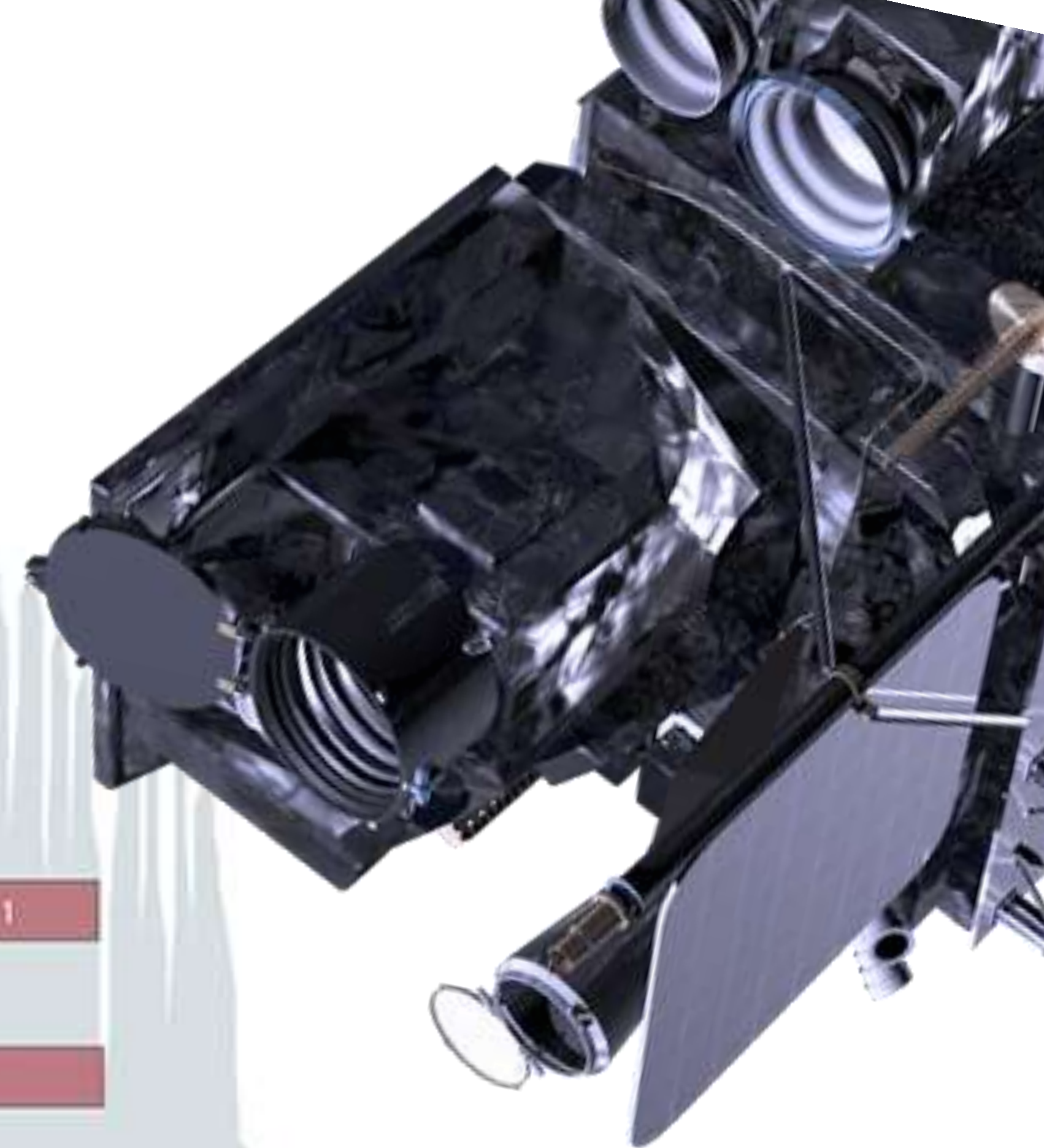
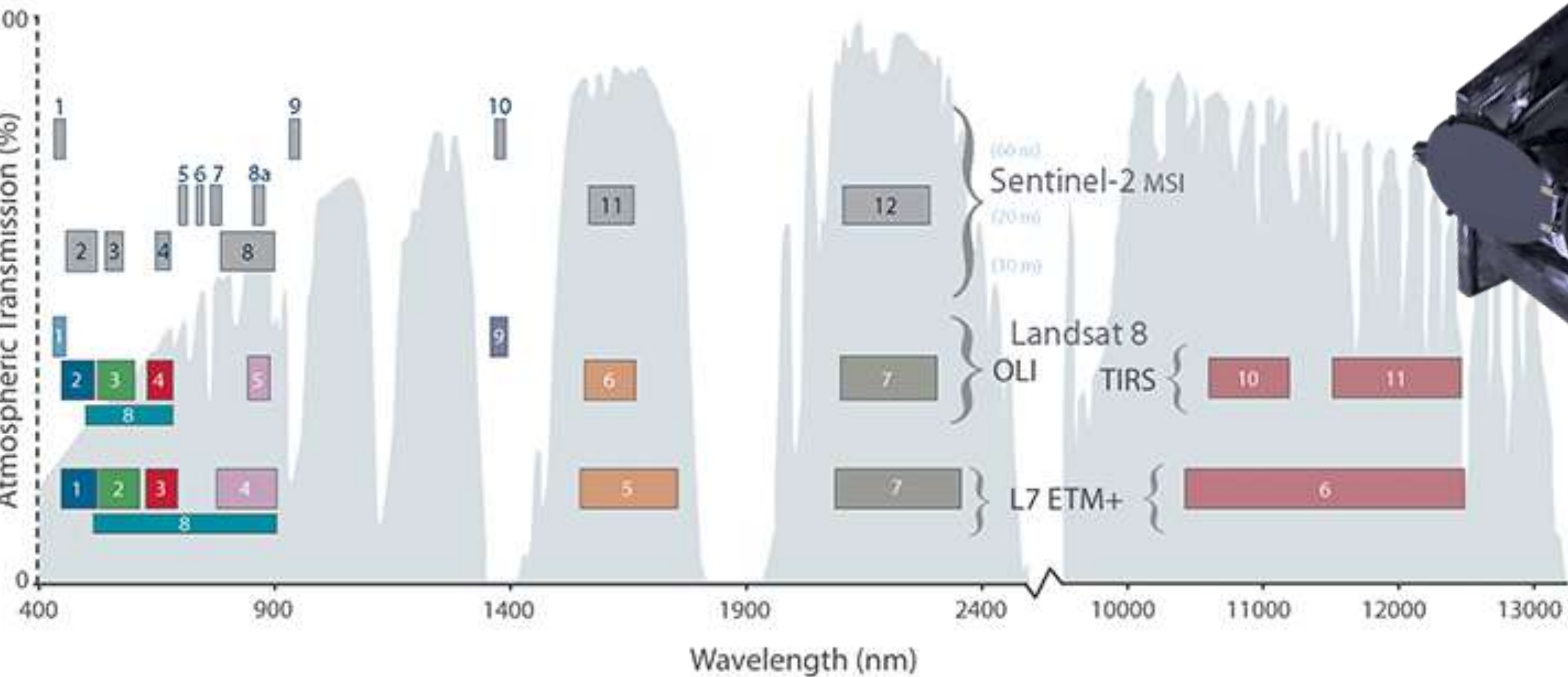
# Landsat (8 días) y Sentinel (5 días)





# Landsat y Sentinel

Comparison of Landsat 7 and 8 bands with Sentinel-2



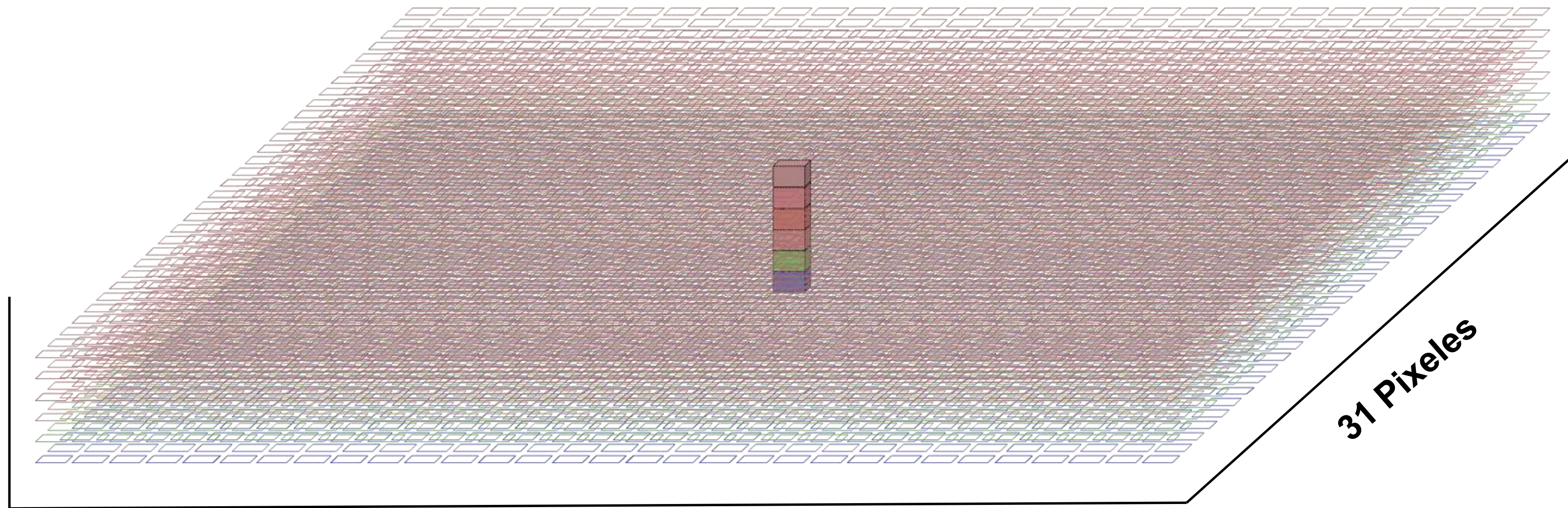
# Landsat y Sentinel

Band	Sentinel 2A	Sentinel 2B	Landsat 5	Landsat 7
designation	$\mu m$	$\mu m$	$\mu m$	$\mu m$
Aerosols	0.42-0.47 (1)	0.40-0.49 (1)		
Blue	0.39-0.59 (2)	0.39-0.59 (2)	0.45-0.52 (1)	0.45-0.52 (1)
Green	0.51-0.60 (3)	0.51-0.61 (3)	0.52-0.60 (2)	0.52-0.60 (2)
Red	0.63-0.70 (4)	0.63-0.70 (4)	0.63-0.69 (3)	0.63-0.69 (3)
Red edge 1	0.69-0.72 (5)	0.68-0.72 (5)		
Red edge 2	0.72-0.76 (6)	0.72-0.76 (6)		
Red edge 3	0.75-0.81 (7)	0.75-0.81 (7)		
NIR	0.69-0.98 (8)	0.70-0.97 (8)	0.76-0.90 (4)	0.77-0.90 (4)
Red edge 4	0.83-0.90 (8a)	0.83-0.90 (8a)		
Water vapor	0.92-0.97 (9)	0.92-0.97 (9)		
Cirrus	1.30-1.45 (10)	1.30-1.45 (10)		
SWIR 1	1.47-1.76 (11)	1.47-1.75 (11)	1.55-1.75 (5)	1.55-1.75 (5)
SWIR 2	1.96-2.44 (12)	1.95-2.42 (12)	2.08-2.35 (7)	2.09-2.35 (7)
Panchromatic				0.52-0.90 (8)
TIR 1			10.40-12.50(6)	10.40-12.50(6)
TIR 2				

# Imagen Multiespectral

6 swir 2-----  
5 swir 1-----  
4 nir-----  
3 red-----  
2 green-----  
1 blue-----

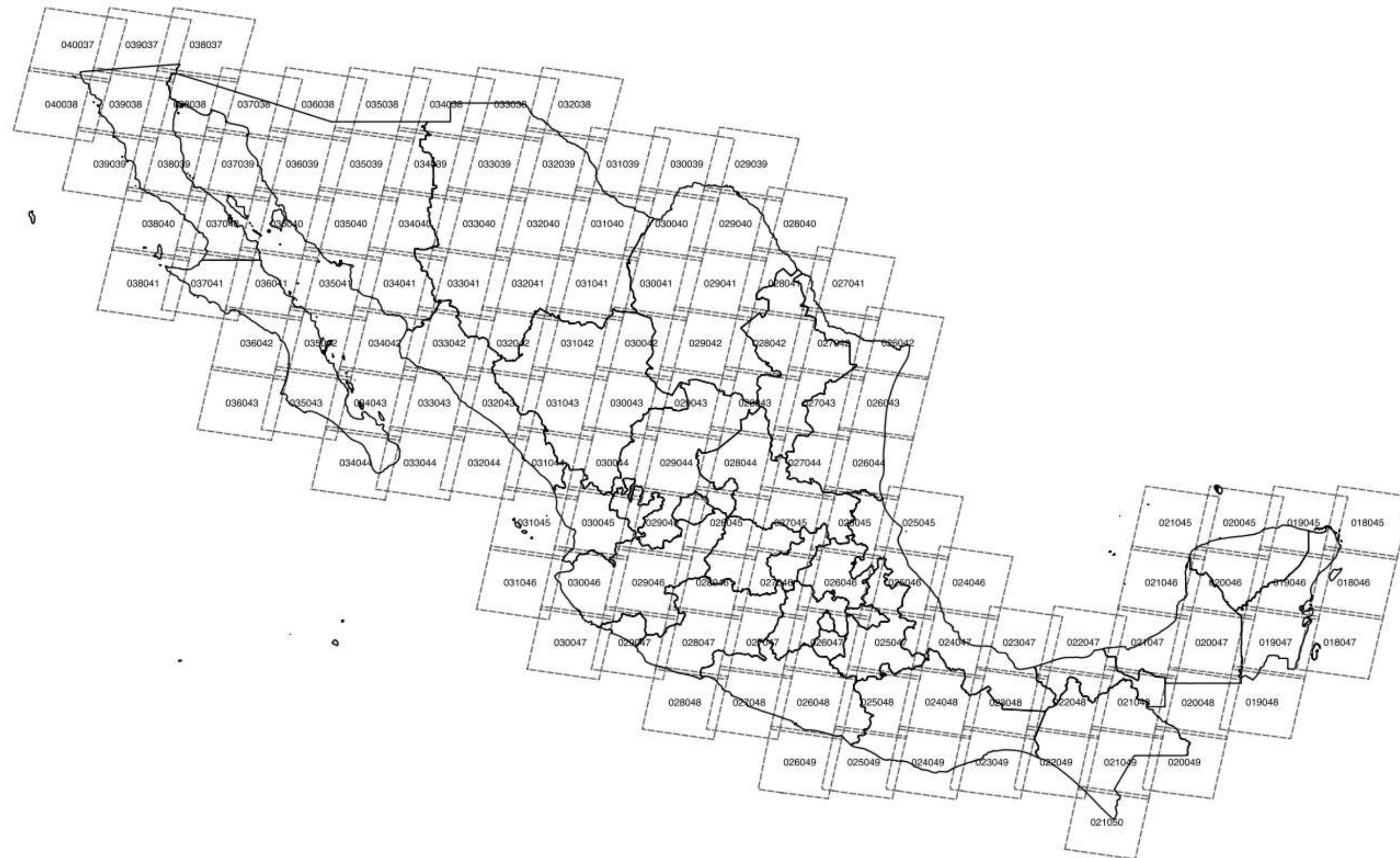
**6 Bandas**



**31 Pixeles**

**31 Pixeles**

# Organización de Landsat

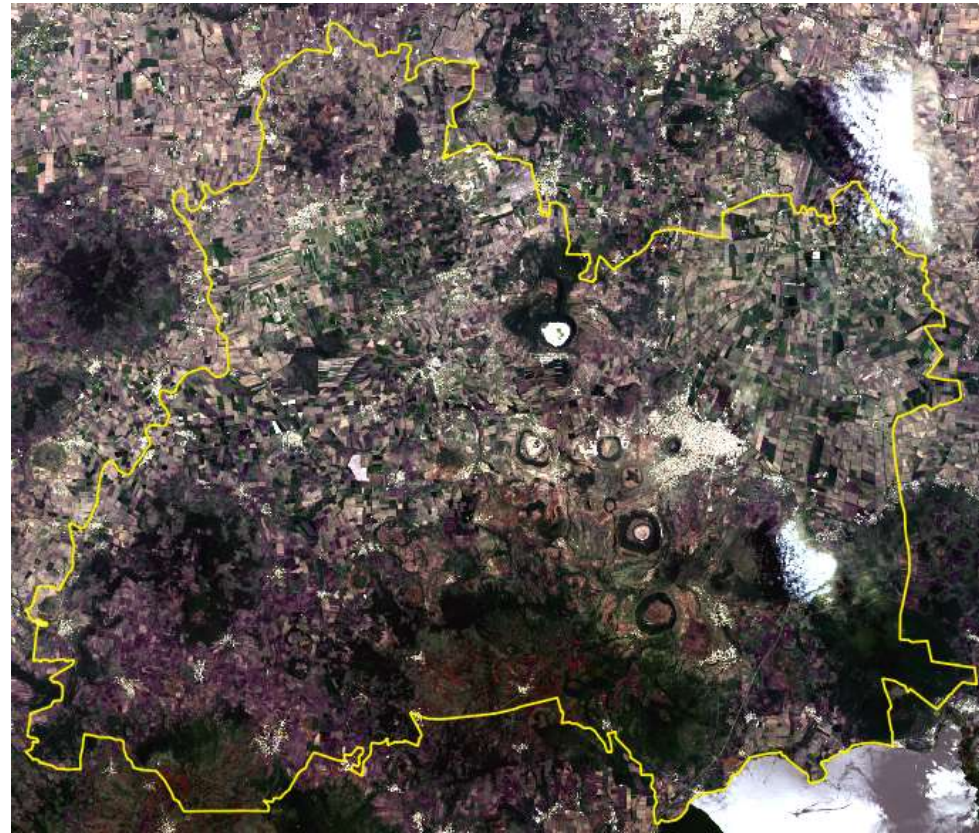


# Múltiples coberturas al año



# Sin embargo...

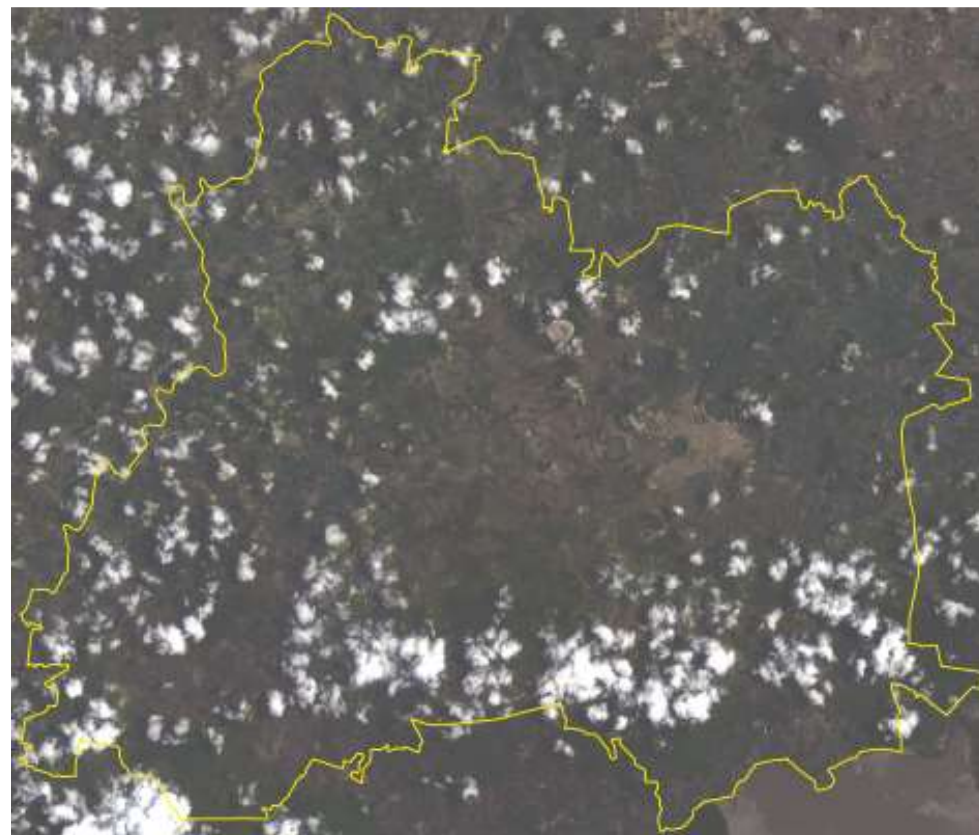
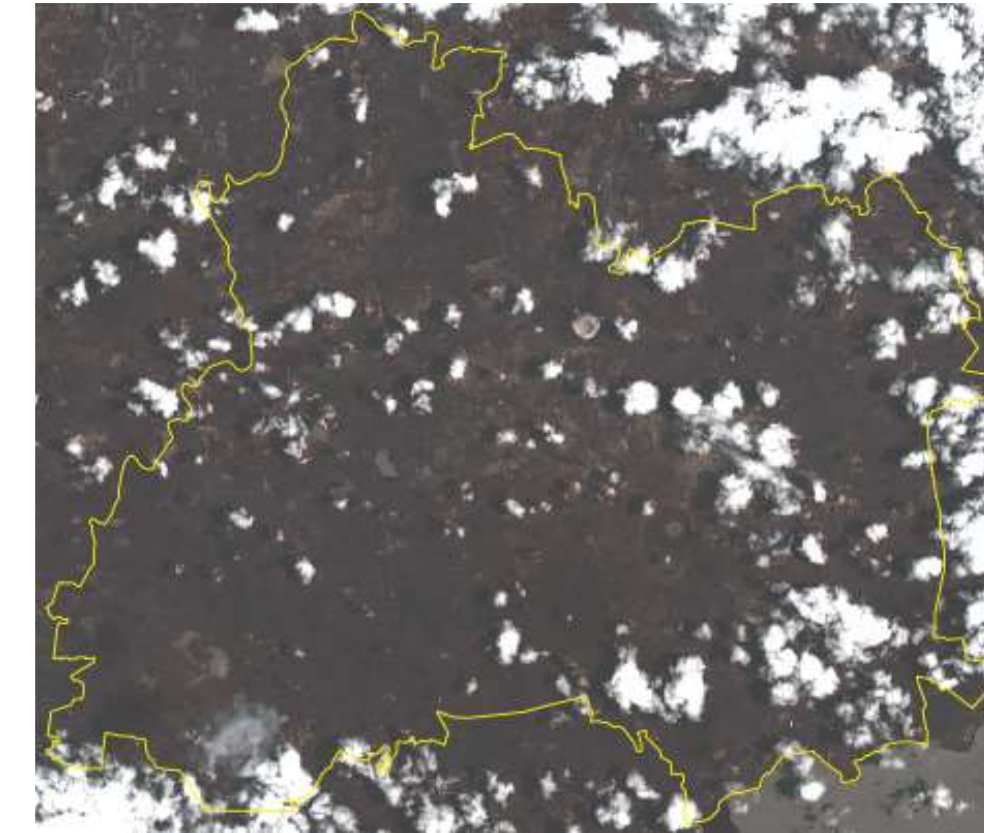
Junio



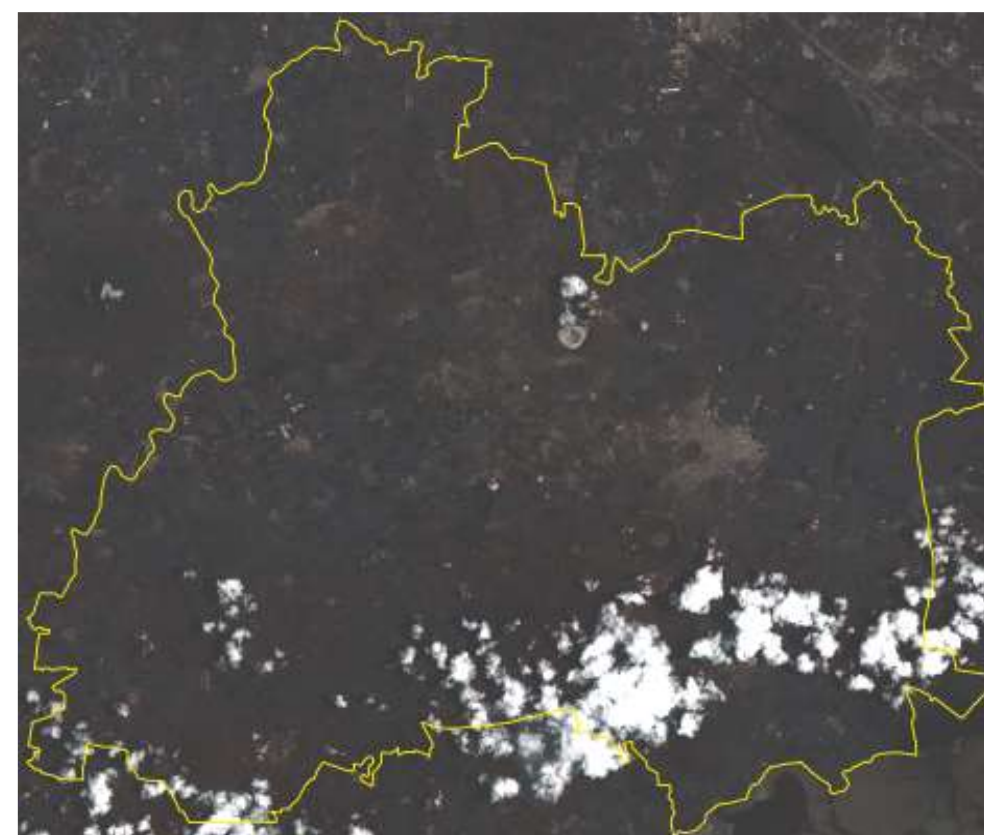
Julio



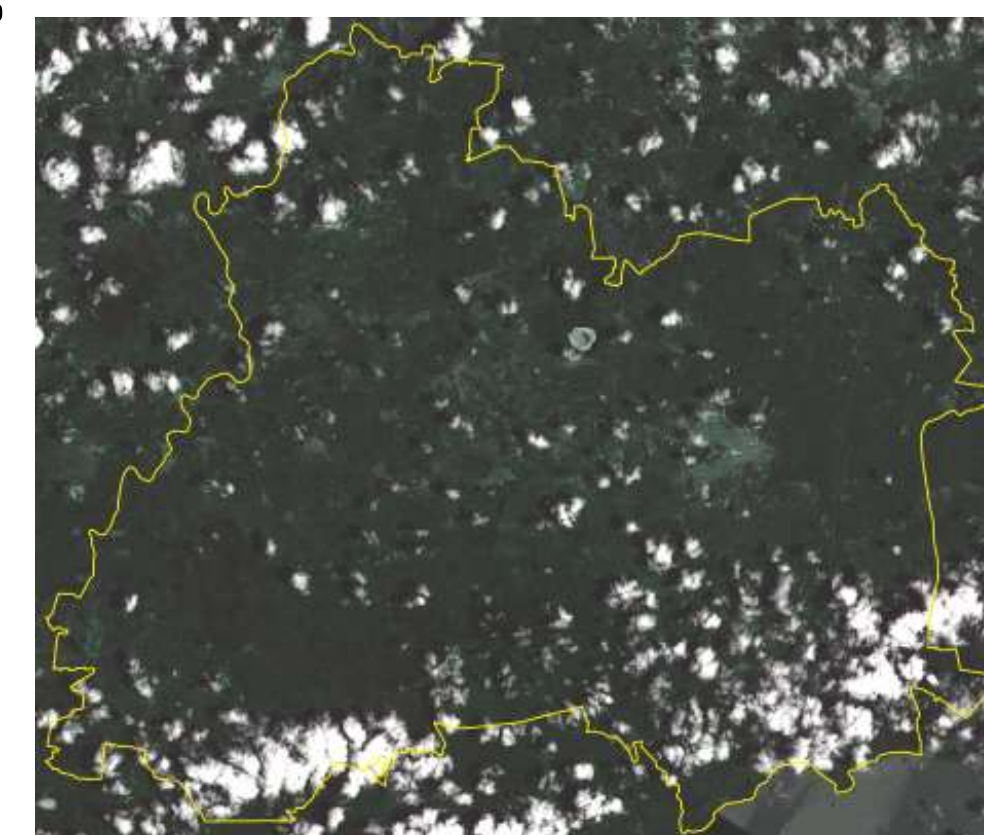
Agosto



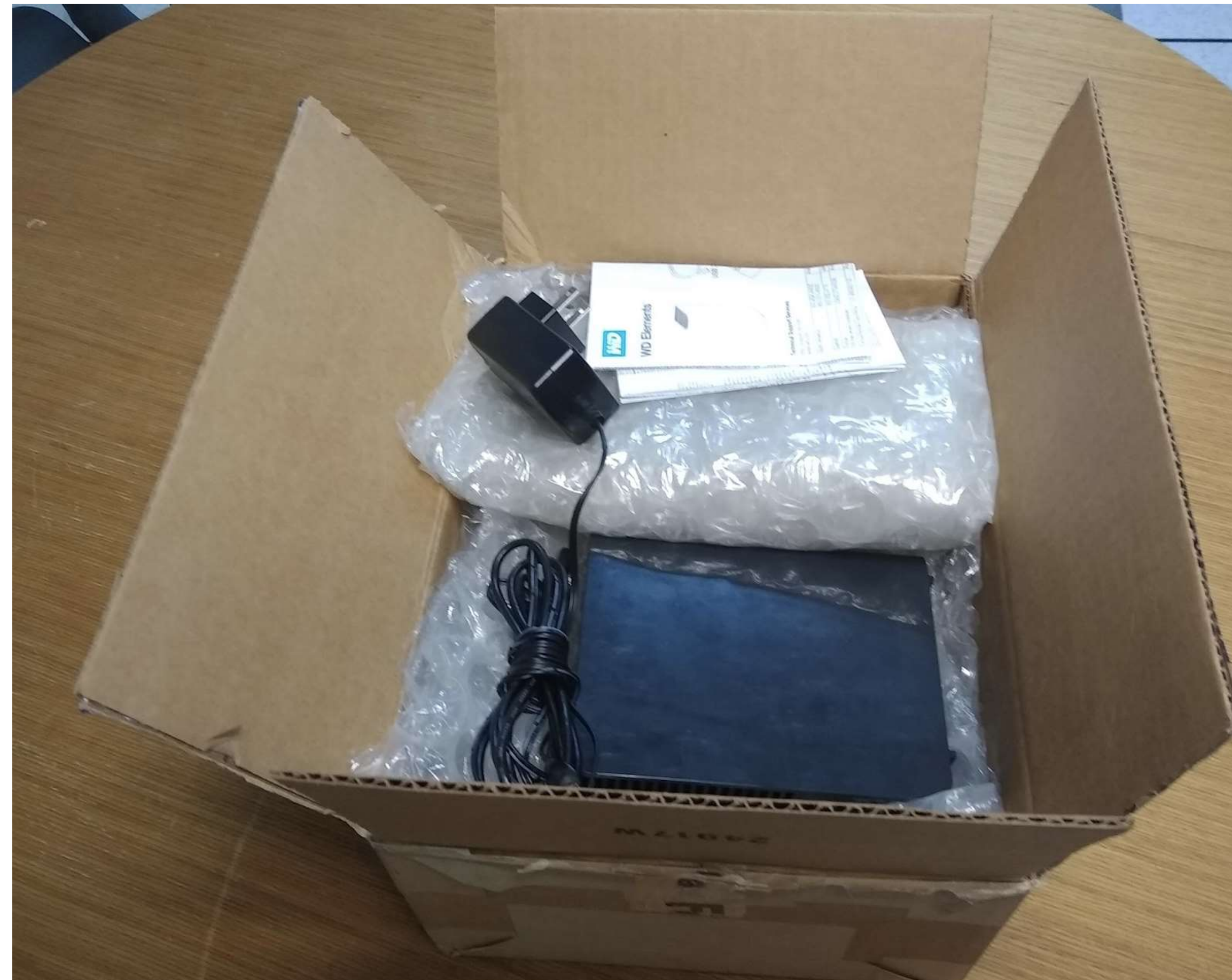
+



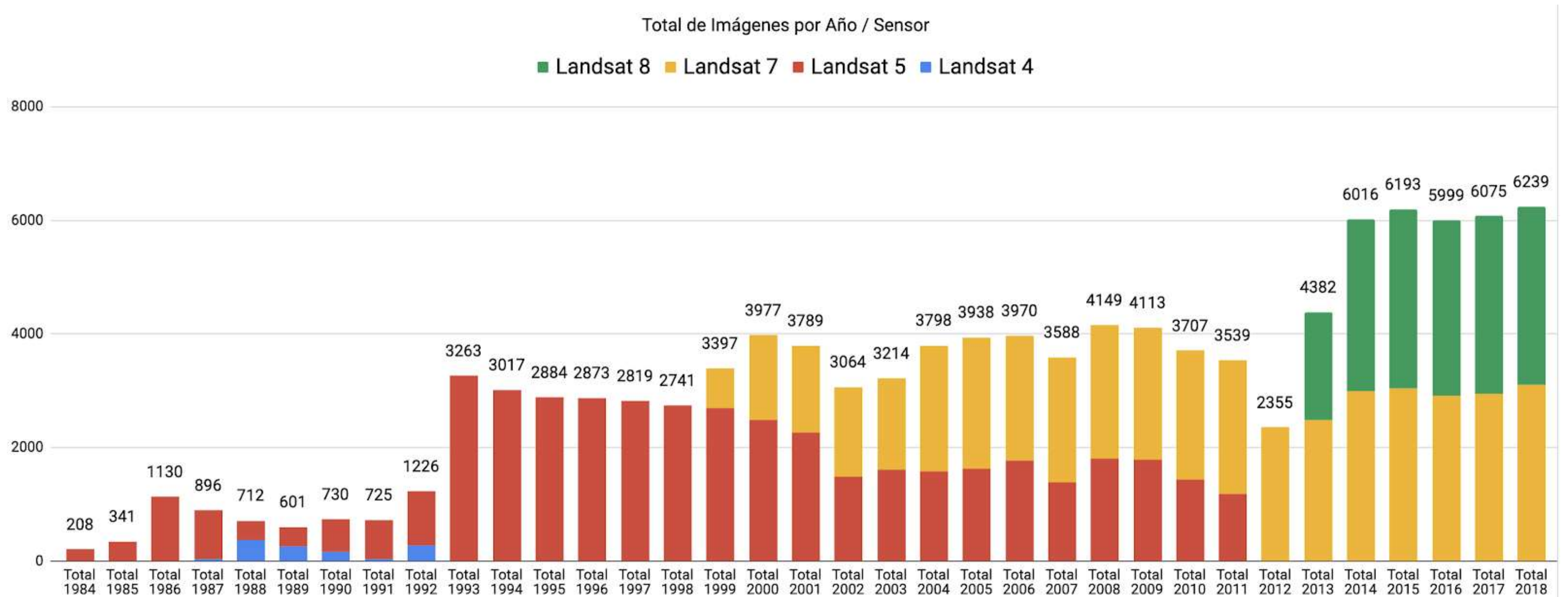
+



# 90 TB de imágenes Landsat



# 34 años de imágenes Landsat



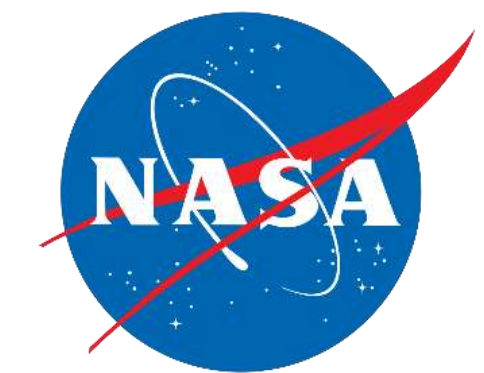


# Cubo de datos abierto



Australian Government  
Geoscience Australia

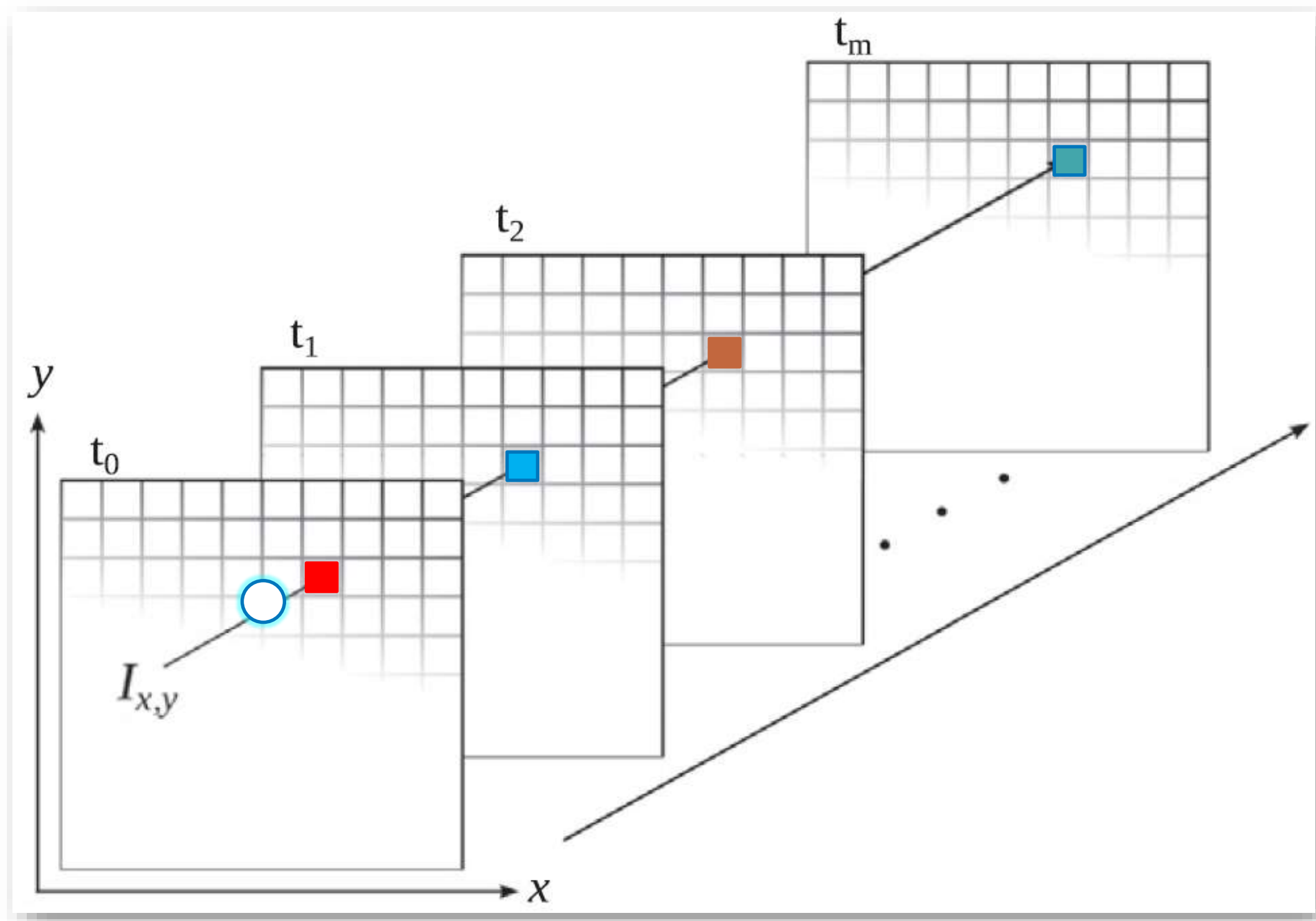
- “Un pixel a la vez”
- Datos listos para el análisis (ARD)
- Procesamiento y análisis masivo
- En el espacio: regiones, países enteros...
  - En el tiempo: días, semanas, meses, años, décadas...
- Software escalable
  - PC -> servidor -> clusters -> centro de datos -> super cómputo -> nube
  - Adición de algoritmos
- Resultado de la Colaboración Internacional
- Código Abierto y Gratuito



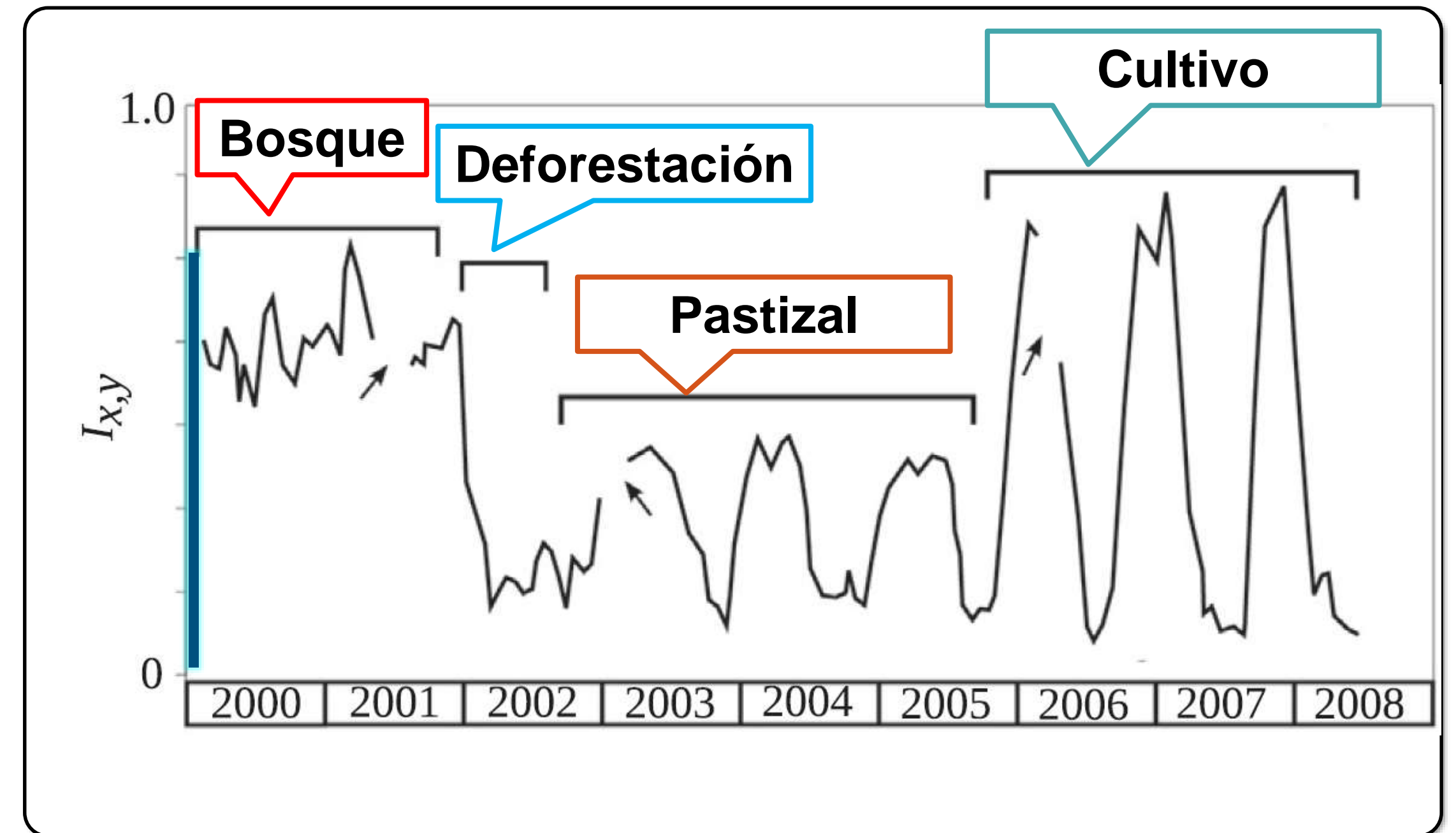
OPEN DATA CUBE

# Series de tiempo

Medición del NDVI a lo largo del tiempo del pixel  $x, y$



Cambio en el terreno asociado al pixel en la ubicación  $x, y$



# Monitoreo del Cambio



# Infraestructura

Año  
2015

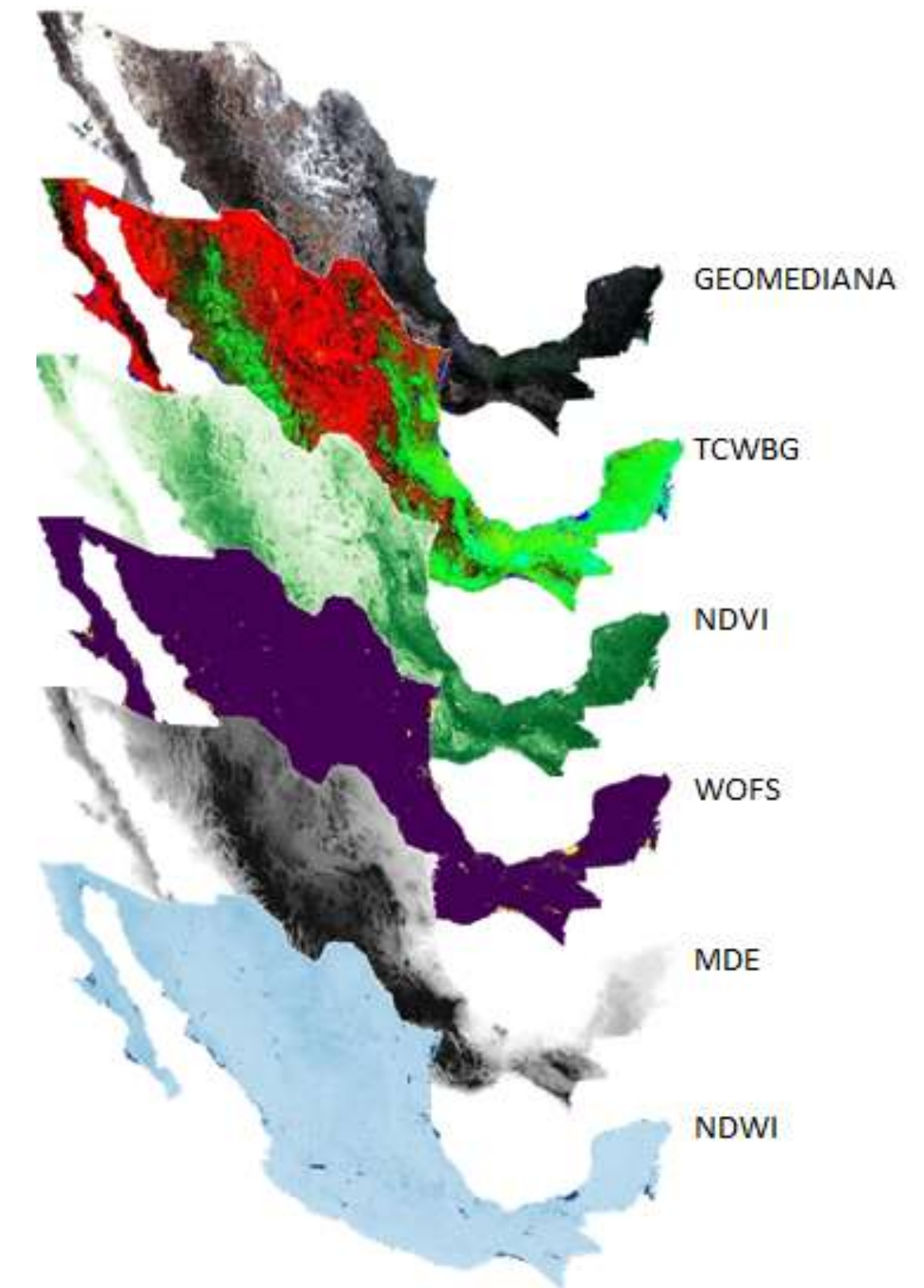


6,074 Imágenes  
7.5 Terabytes

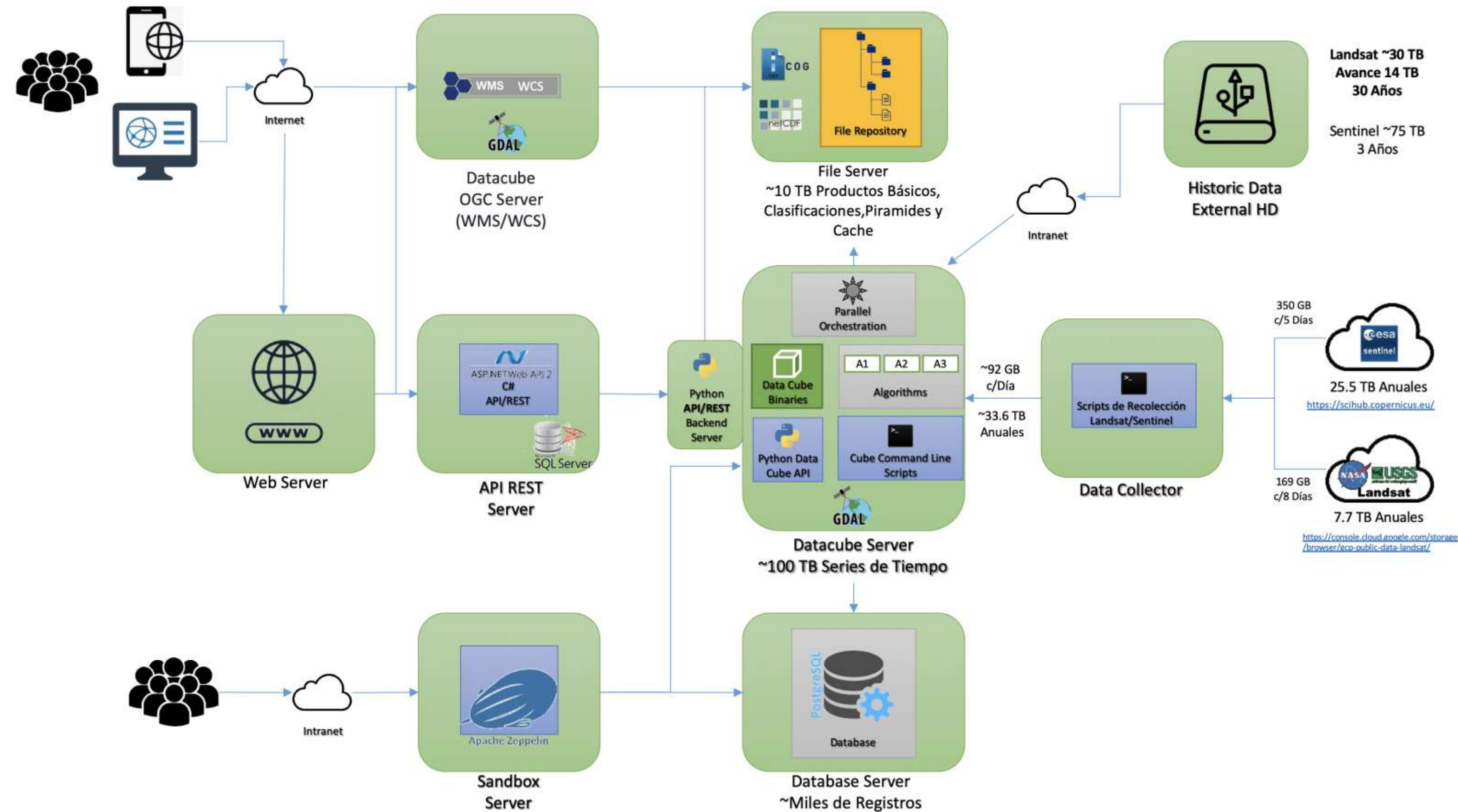
Infraestructura  
Computacional



Productos Nacionales  
2015

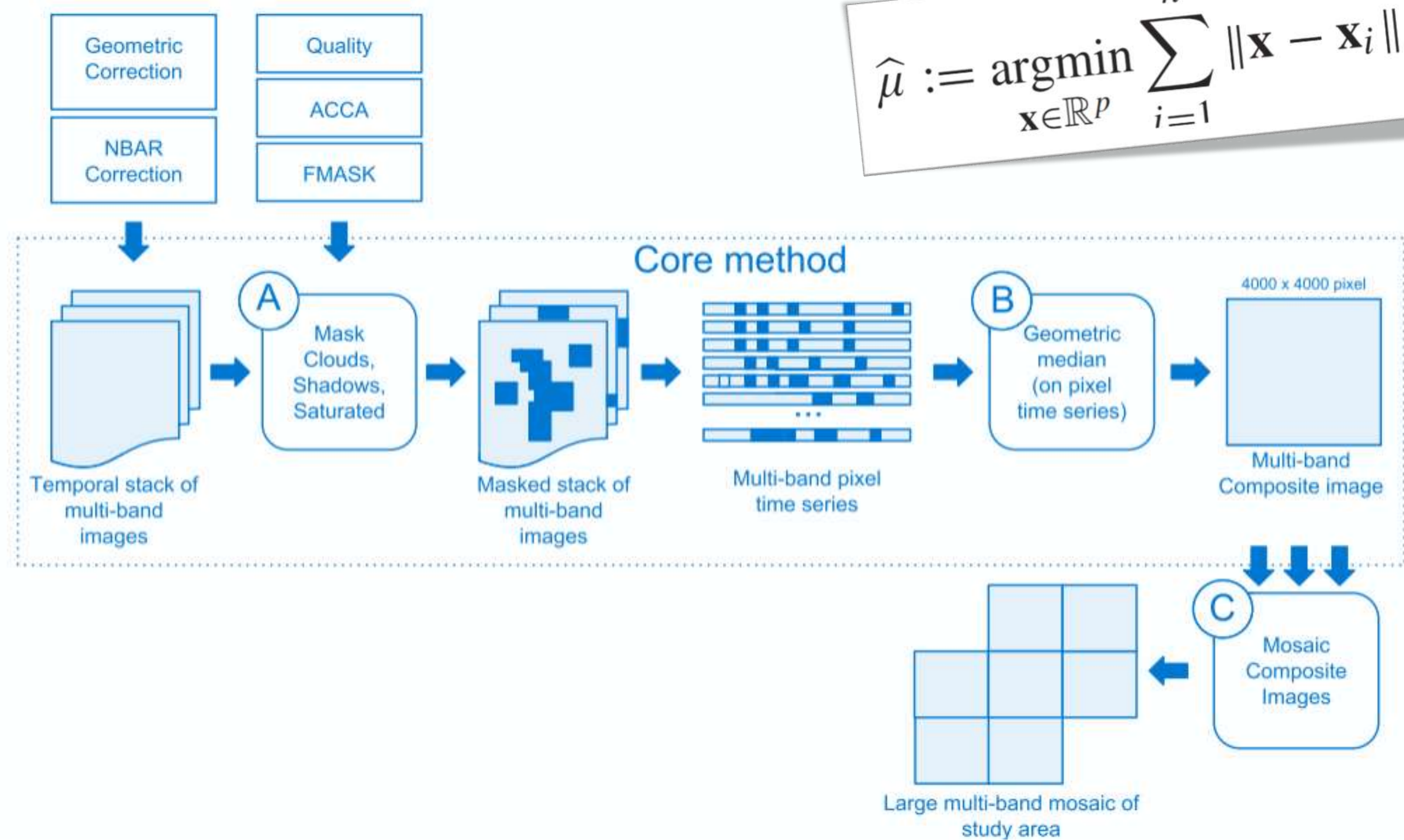


# Infraestructura



# Geomediana

$$\hat{\mu} := \operatorname{argmin}_{\mathbf{x} \in \mathbb{R}^p} \sum_{i=1}^n \|\mathbf{x} - \mathbf{x}_i\|$$



# Montes Azules y Marqués de Comillas; 1986

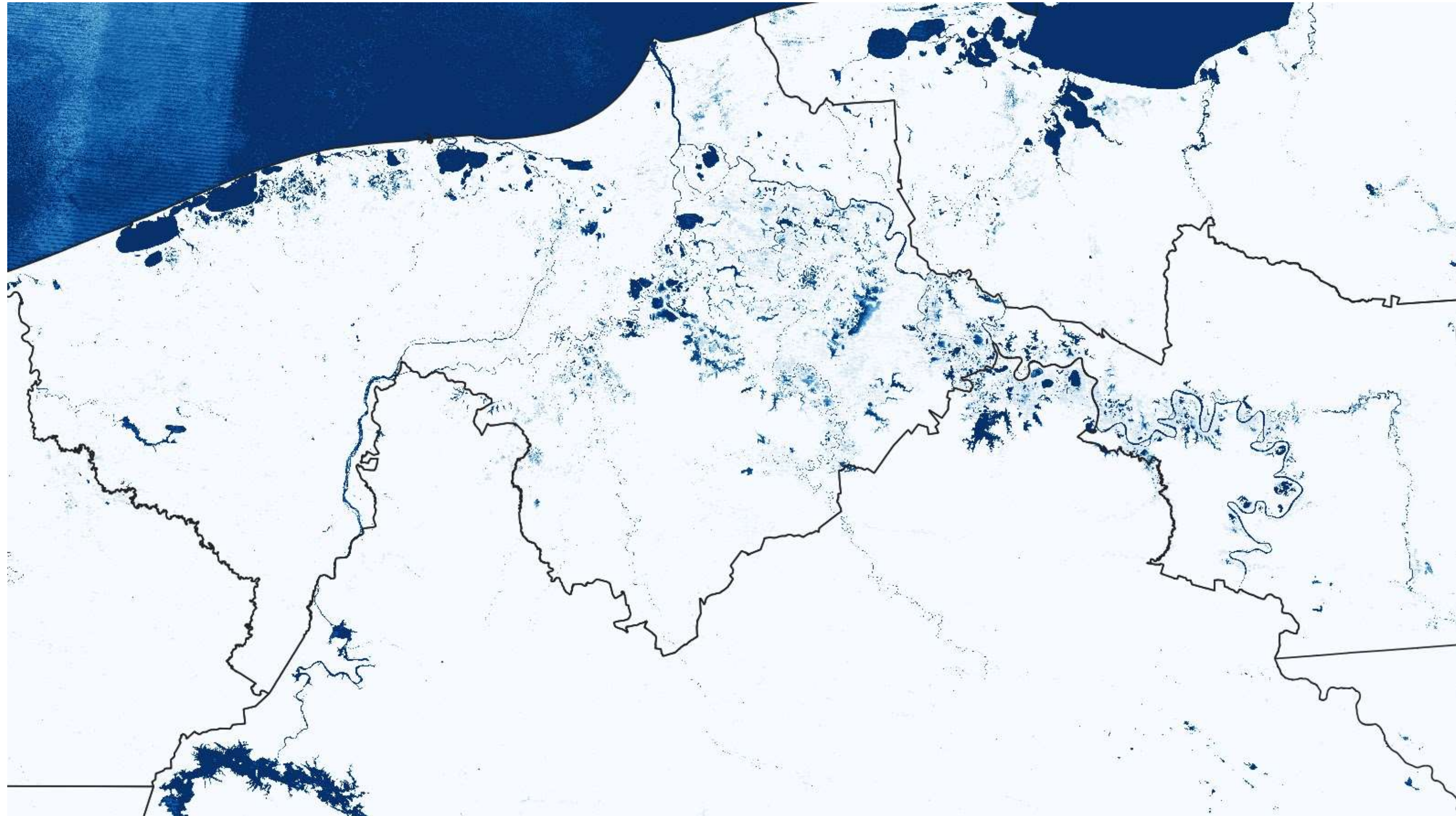


# Montes Azules y Marqués de Comillas; 2017

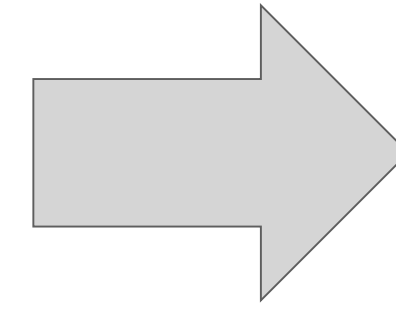
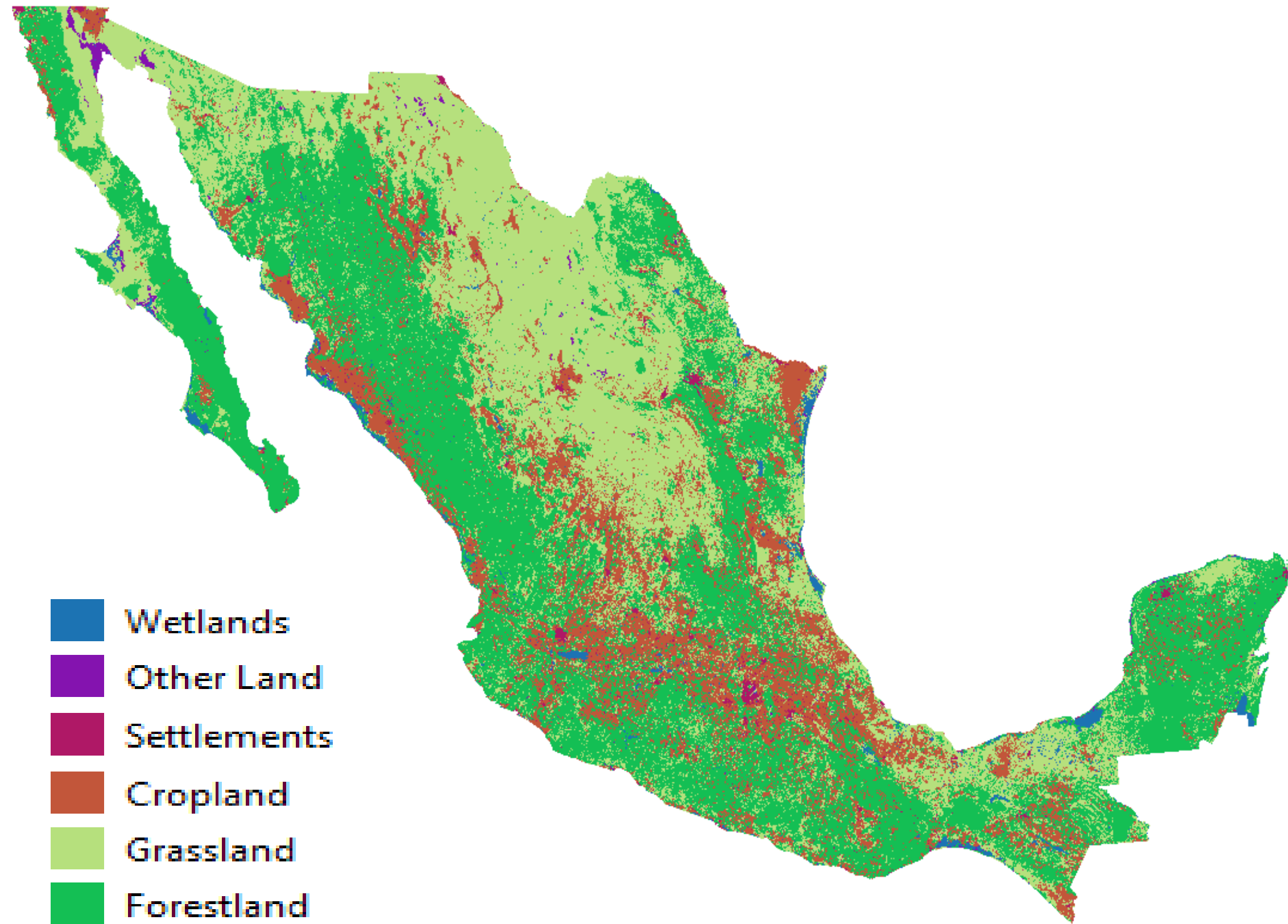




# Water Observations from Space

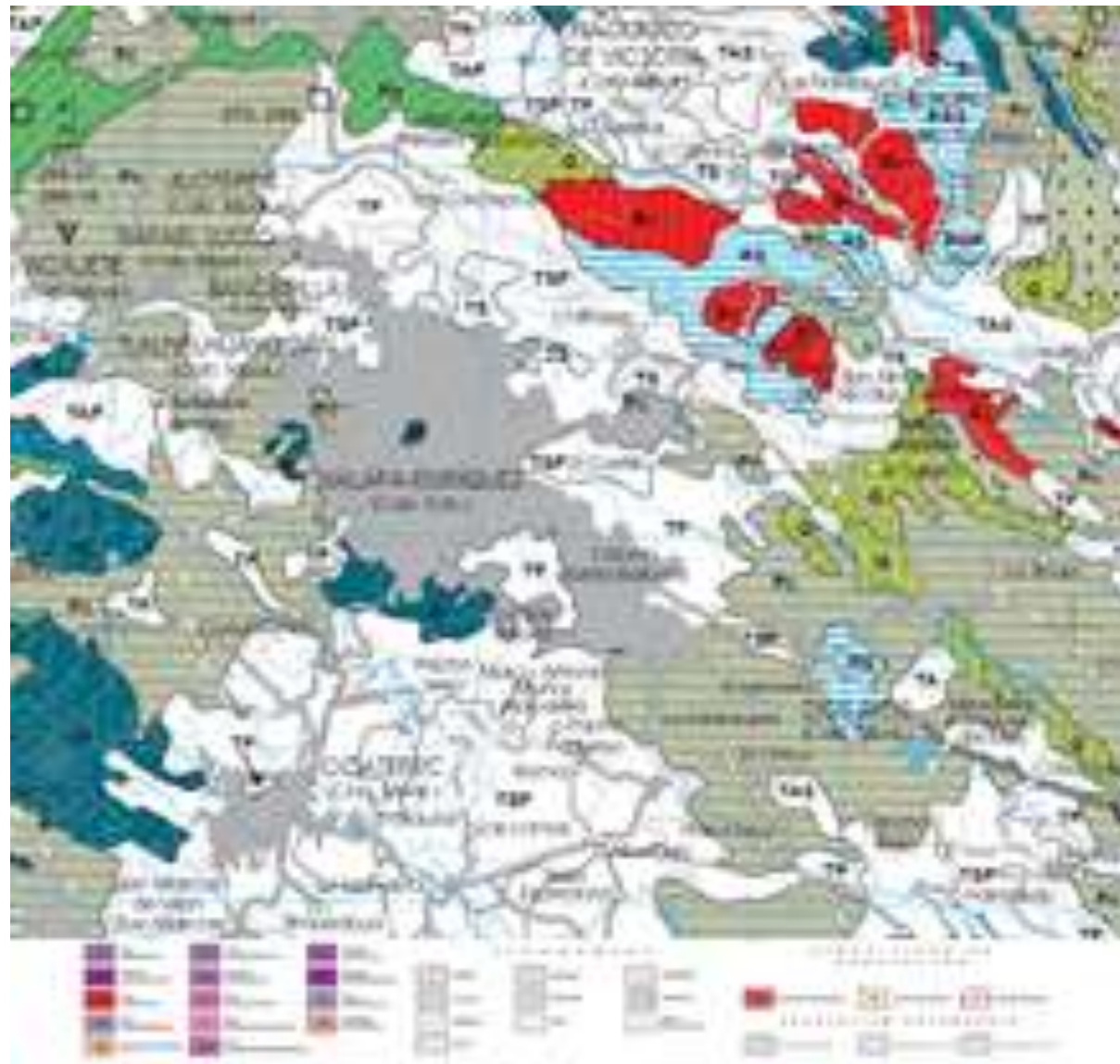


# ¿Qué Sigue?



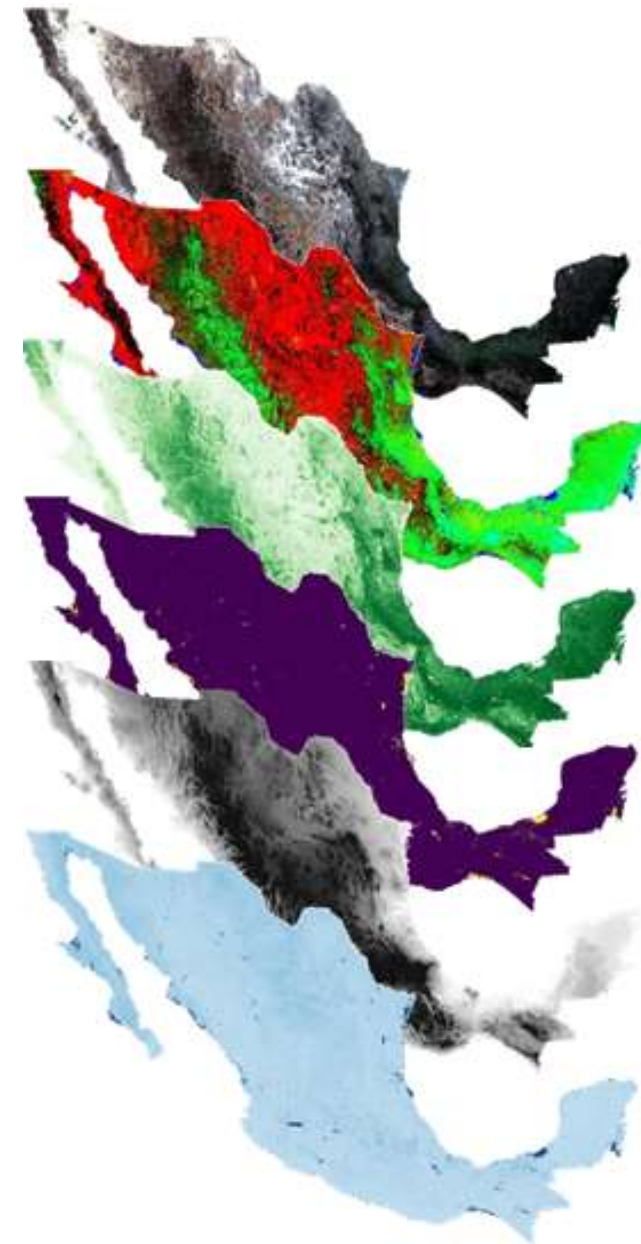
# Ejemplo de aplicación: cobertura de suelo

## Entrenamiento

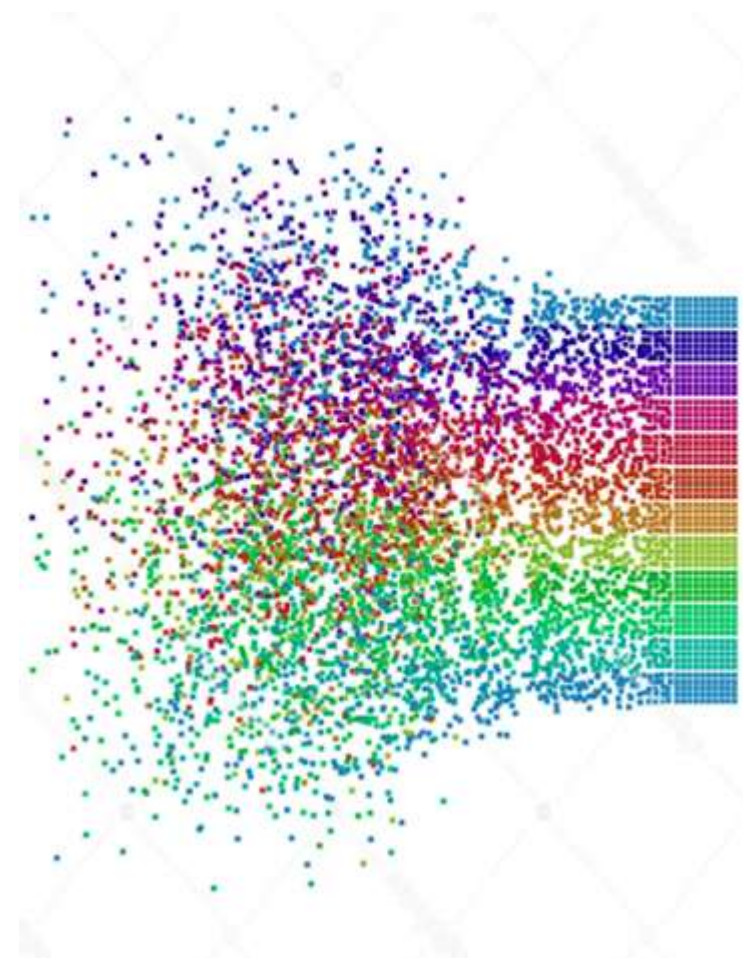


Carta de Uso de Suelo y Vegetación  
Actualización 3 - 4 años  
218 Clases Etiquetadas Manualmente

## Productos Nacionales

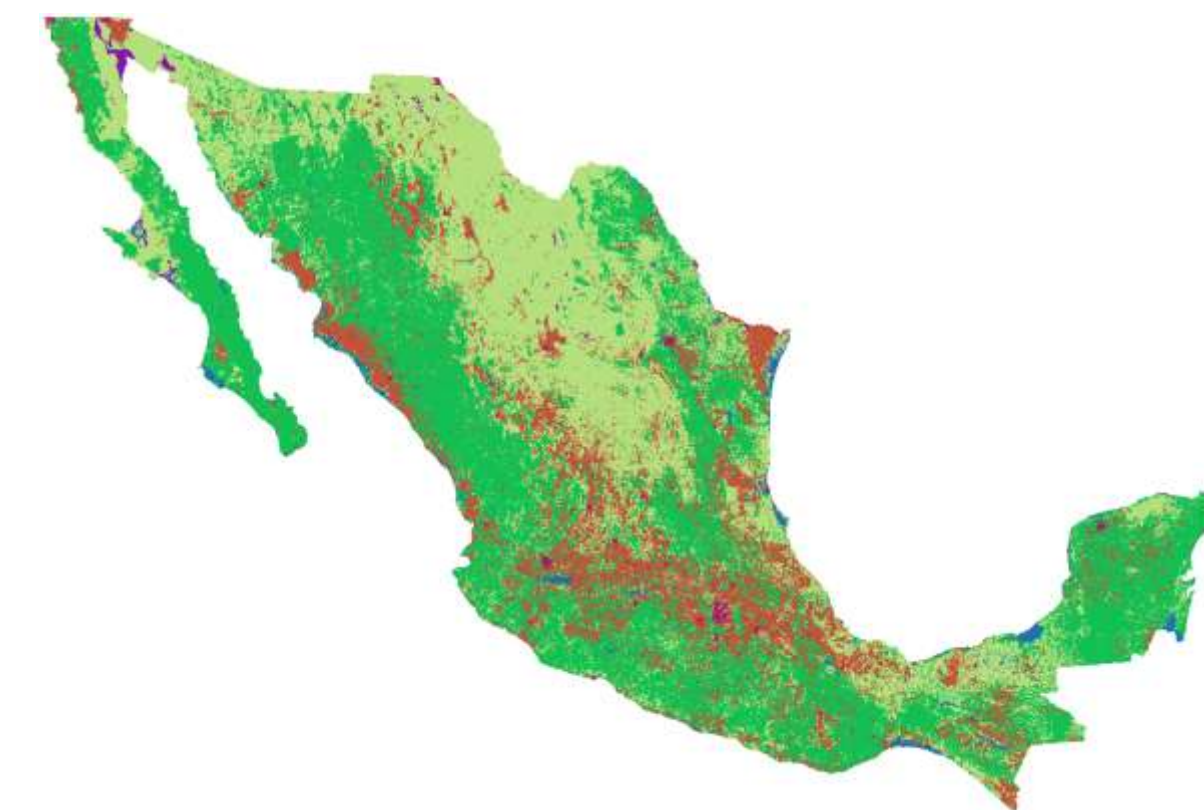


## Machine Learning



- Wetlands
- Other Land
- Settlements
- Cropland
- Grassland
- Forestland

## Clasificación Anual 6 Clases etiquetadas automáticamente



Las 6 clases definidas por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático

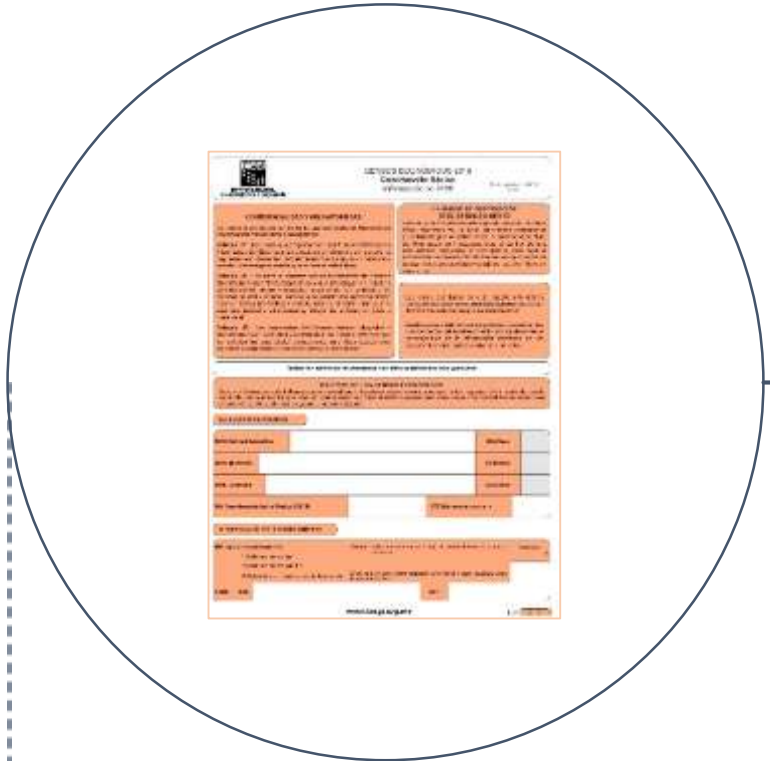


**Estrategia 2: Censos  
Nacionales + metodologías  
de áreas pequeñas**

# Los Censos Económicos 2019

## Cuestionarios

### Cuestionario Básico



#### Entrevista directa

Se aplica a todos los establecimientos micro y pequeños

### Temática común

- Datos de identificación y ubicación
- Categoría jurídica
- Tipo de organización
- Periodo de operaciones
- Clasificación económica
- Personal ocupado
- Remuneraciones
- Gastos
- Ingresos
- Valor de la producción
- Existencias
- Activos fijos
- Créditos y cuentas bancarias
- TICs
- Características y manejo del negocio

### 17 cuestionarios específicos



#### Entrevista Indirecta

(se deja el cuestionario o la clave para bajarlo de Internet y se acuerda fecha de entrega)  
 Se aplica a Establecimientos Grandes y a Empresas  
 Se captan temas específicos de acuerdo al sector

# Los Censos Económicos 2019

## Innovaciones - Temática nueva y mejoras en los cuestionarios

01

### Características y manejo del negocio

Nuevo capítulo orientado a medir el desempeño, competitividad y productividad

02

### Conformación de empresas micro y pequeñas

(En censos anteriores se han conformado solo las empresas grandes)

03

### Medios de pago para transacciones

Identificar las formas de pago como se realizan las compras y las ventas

04

### Comercio electrónico

Medición de gastos e ingresos en comercio electrónico

05

### Demografía de los establecimientos

Identificar la sobrevivencia, los nacimientos y las muertes

06

### Suministro de personal

Identificar la razón social que suministra personal al establecimiento y si ésta es su filial

07

### Estudio de Franquicias

Identificar quiénes tienen permisos para operar como franquicias, y gastos e ingresos por regalías



Censos  
económicos  
2019

# Censo de Población y Vivienda 2020: Temática

- Población total
- Estructura por edad/sexo
- Caract. económicas
- Migración
- Religión
- Fecundidad y mortalidad
- Parentesco con jefe(a) del hogar
- Discapacidad
- Servicios de salud
- Movilidad cotidiana
- Etnicidad
- Educación
- Trabajo no remunerado

- Tipo de localidad
- Transporte público
- Actividades económicas
- Caract. autoridades locales
- Festividades locales
- Uso lengua indígena
- Problema principal
- Daños por fenómenos naturales
- Servicios básicos
- Equipamiento
- Abasto
- Servicios de salud
- Servicios educativos
- Telecomunicaciones



- Características constructivas
- Tamaño y uso del espacio
- Acceso a servicios básicos
- Disponibilidad de electrodomésticos y automóviles
- TICs
- Tenencia y adquisición de vivienda
- Ingresos monetarios no laborales
- Acceso a la alimentación

- Tipo de delimitación de la manzana
- Clase de rasgo
- Infraestructura vial
- Mobiliario urbano (alumbrado, nombres de calles)
- Servicios de alcantarillado pluvial
- Transporte colectivo
- Restricción del paso
- Comercio en vía pública

# Censo de Población y Vivienda 2020: Metas



Visitar y  
caracterizar

**Alrededor de 50 millones de inmuebles en el país:**

- 45 millones de viviendas (aproximadamente 36 millones estarán habitadas)

Actualizar la  
cartografía

**A nivel nacional:**

- De aproximadamente **195 mil localidades** menores de 2,500 habitantes de todo el territorio
- De las manzanas en alrededor de **3,700 localidades de 2,500** y más habitantes



# ¿Qué sigue?

- Simultáneamente:
  - La cobertura temática de los censos nacionales fue revisada con la óptica de la información necesaria para medir el desarrollo.
  - Se desarrollan metodologías de áreas pequeñas para la generación de estimaciones a nivel subnacional.
- Aplicar y perfeccionar las metodologías desarrolladas después de los levantamientos censales.

**Estrategia 3: Mejora de registros administrativos en los estado**

# Mejora de RAs de los estados

- INEGI integra y brinda asistencia técnica para el uso de estándares de calidad útiles en la mejora de registros administrativos (e.g. HECRA, DESAP, GSBPM, DDI, etc).
- INEGI proporciona de foros a través de los cuáles se pueden compartir mejores prácticas entre los estados.
- INEGI incorpora las mejores practices de los estados en los contenidos que comparte a los estados.

# Conociendo México

01 800 111 46 34

[www.inegi.org.mx](http://www.inegi.org.mx)

[atencion.usuarios@inegi.org.mx](mailto:atencion.usuarios@inegi.org.mx)



**INEGI** Informa