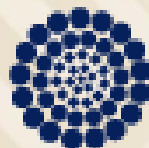


La alianza entre el Bosque de Agua y la Tecnología Geoespacial para la gestión académica y comunitaria en la preservación del recurso hídrico.



CONAHCYT
CONSEJO NACIONAL DE HUMANIDADES
CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS



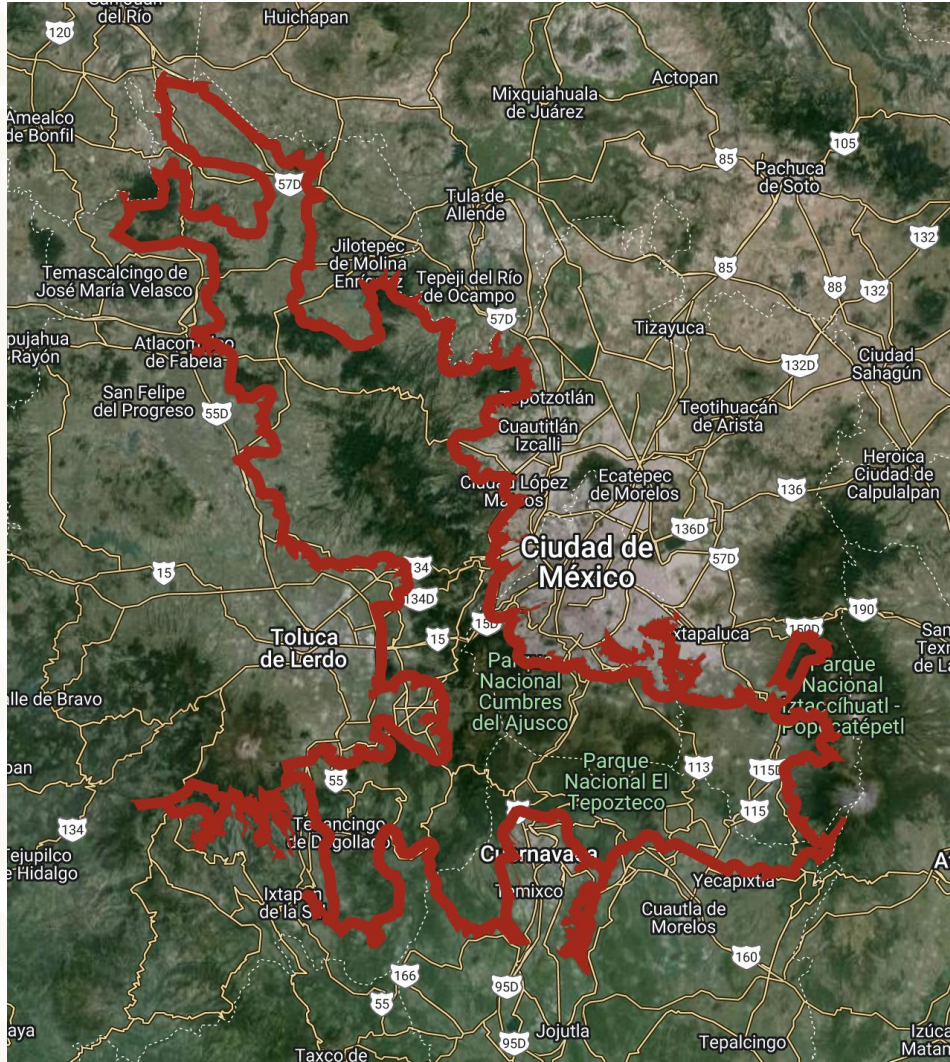
CentroGeo
Centro de Investigación en
Ciencia e Información Geoespacial, A.C.
Aniversario

El Bosque de Agua



- Superficie: 800,000 ha
- Está ubicado en la zona más poblada de México donde habitan más de 23 millones de personas que generan el 30% del PIB nacional.
- Permanentemente amenazado por la expansión urbana y la tala ilegal.
- La gigalópolis demanda abasto de agua y la calidad del aire es una gran preocupación además de la regulación del clima.

El Bosque de Agua



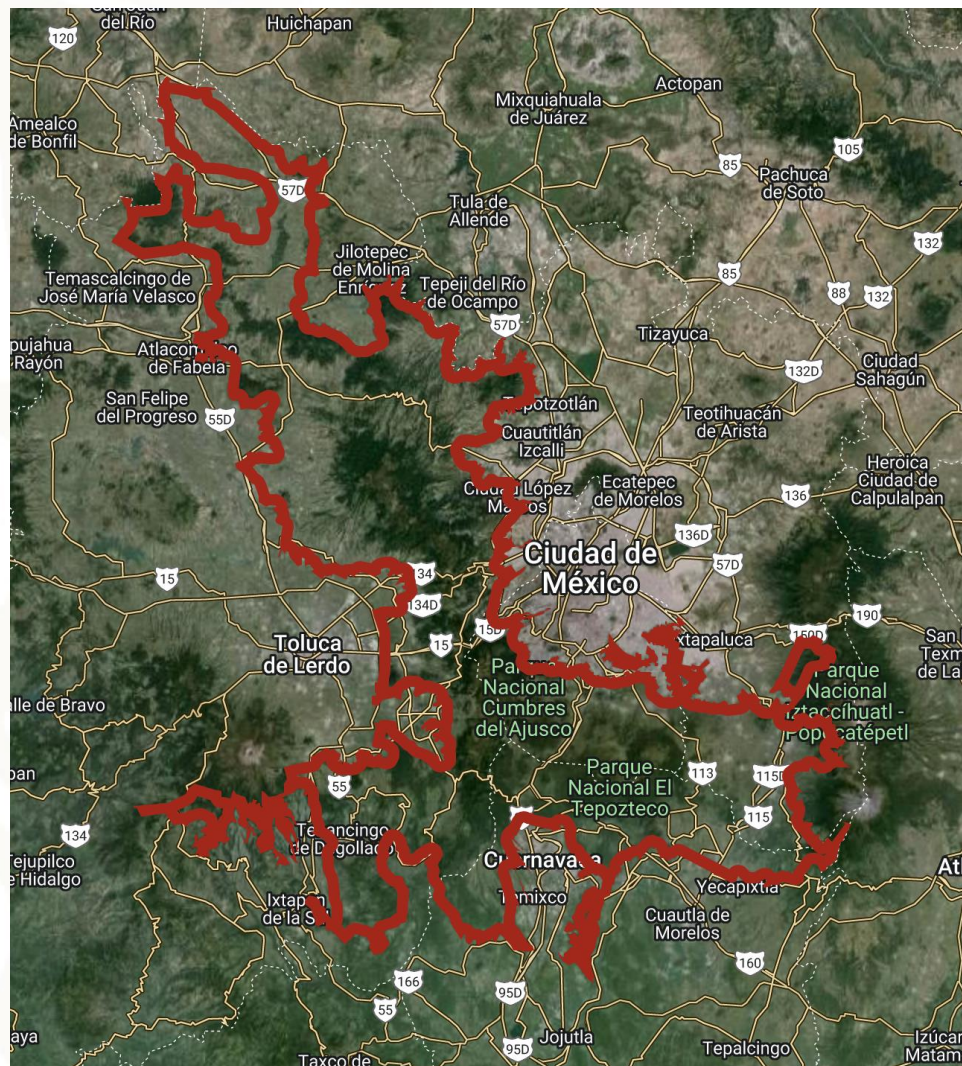
- Cuenta con una extraordinaria biodiversidad.
- Especies endémicas que contribuyen al equilibrio del ecosistema.
- Alberga 8 de los 10 grandes ecosistemas de México.
- Es hogar de 5 de las 6 zonas ecológicas que se encuentran en México.

El Bosque de Agua



- Es multicultural, multiétnico y multilingüe.
- Es el hogar de poblaciones Tlahuicas, Otomíes, Mazahuas y Nahuas.
- Alberga 191 núcleos agrarios de propiedad comunal.

El Bosque de Agua



- Confluyen cuatro cuencas hidrológicas
- Es un gran corredor biológico e hidrológico.
- Es estratégico para mejorar la calidad de vida de sus habitantes.
- Es un componente fundamental en el ciclo socio-natural del agua en la zona centro de México.

La Iniciativa Bosque de Agua



Iniciativa Bosque de Agua

- Es un esfuerzo multisectorial para la conservación, la restauración y el desarrollo sostenible de la región del Bosque de Agua.
- Fue fundada y es coordinada por la Fundación Bosque de Agua A.C.
- Colabora activamente con organizaciones de base comunitaria.



¿Para qué realizar una alianza entre el Bosque de Agua y la Tecnología Geoespacial?

Para tener un instrumento materializado en una infraestructura tecnológica que permita dar soporte a la gestión de la información geoespacial la cual estará disponible para todos los actores (comunidades, académicos, gobierno) para coadyuvar a la toma de decisiones informadas y siempre alineada a los intereses del colectivo Bosque de Agua.



CARTOGRAFÍA

EDUCACIÓN

INSTRUMENTOS
ECONÓMICOS

CICLO SOCIO-
NATURAL

ESCENARIOS
POSIBLES

CIENCIA
PARTICIPATIVA

ESTUDIOS
SOCIALES

CRECIMIENTO
URBANO /
DEMOGRAFÍA

Infraestructura Tecnológica
Geoespacial del Bosque de Agua

DESARROLLO
SOSTENIBLE

GOBERNANZA

POLÍTICAS
PÚBLICAS

DIAGNÓSTICO
INTEGRAL

LEGISLACIÓN

ECOSISTEMA



Elementos a considerar en la Infraestructura Tecnológica

Cartografía

- Compilación de la información existente para su integración cartográfica respecto a Geología, Edafología, Geomorfología, Topografía, Fisiografía, Hidrografía, Hidrología, Clima y estadísticas de las estaciones meteorológicas e inventarios de flora y fauna.
- Sistemas de referencia de coordenadas (nombre, tipo, código), proyecciones cartográficas.

Ciclo socio-natural

- Caracterizar los componentes del ciclo hidrosocial del agua incluyendo la cantidad de agua que captan las microcuencas, los usos y destinos del líquido, las fuentes y acciones de captación e infiltración, las formas de contaminación y degradación ambiental del agua y el territorio de las cuencas en general y las acciones que mantiene la integridad ecológica de todas las cuencas.

Elementos a considerar en la Infraestructura Tecnológica

Crecimiento urbano y demografía

- Caracterizar las dinámicas de la población humana respecto a la ocupación territorial y el uso de servicios ecosistémicos en las cuencas.
- Actualizar la información de los asentamientos humanos regulares e irregulares establecidos o en proceso que se encuentran inmersos en la región del Bosque de Agua.

Desarrollo sostenible

- ¿Qué proyectos productivos son ideales para la conservación y el desarrollo sostenible de la región del Bosque de Agua?

Elementos a considerar en la Infraestructura Tecnológica

Diagnóstico integral

- Avanzar de manera transdisciplinaria con un trabajo coordinado y armónico de los investigadores, los miembros de organizaciones de la sociedad civil y los integrantes y representantes de las comunidades, considerando, respetando y recuperando sus saberes ancestrales, tradiciones y usos y costumbres, a fin de que con las diferentes aportaciones se logren concretar exitosamente los propósitos de la Iniciativa Bosque de Agua.

Ecosistema

- Caracterizar y monitorear permanentemente la biodiversidad y su estado de conservación a diferentes escalas espaciales y los beneficios directos e indirectos en la población.
- Monitoreo de la biodiversidad

Elementos a considerar en la Infraestructura Tecnológica

Estudios sociales

- Caracterizar y analizar las percepciones sociales de los diferentes sectores involucrados en el uso y cuidado del agua en el BA.
- Realizar estudios sociales que ayuden a desarrollar políticas públicas y diseños de infraestructura amigables con el medioambiente de largo plazo.

Escenarios

- Impactos de no contar con un plan nacional de protección y conservación del Bosque de Agua.
- Análisis bajo escenarios de cambio climático.



Elementos a considerar en la Infraestructura Tecnológica

Educación

- Establecer estrategias de comunicación adecuadas entre el uso de las herramientas tecnológicas y descargas de información de la plataforma mediante talleres continuos y videos dirigidos a las comunidades y población escolar.

Gobernanza

- Caracterizar y analizar la gobernanza del uso y cuidado del agua en las diferentes regiones del BA.
- Diseñar mecanismos de participación activa de los diferentes rubros de la sociedad, en particular las comunidades, fomentando la vigilancia y competencia para la conservación del bosque y su gestión sustentable.

Elementos a considerar en la Infraestructura Tecnológica

Instrumentos económicos

- Cuantificar el costo de oportunidad de conservar los bosques y sus servicios ambientales.
- Estimar el valor económico de los beneficios ambientales, identificando quienes son los beneficiarios.

Ciencia participativa

- Diseñar mecanismos de participación activa entre academia, gobierno y las comunidades, fomentando la vigilancia y competencia para la conservación del bosque y su gestión sustentable.
- Autodiagnósticos participativos comunitarios.



Elementos a considerar en la Infraestructura Tecnológica

Legislación

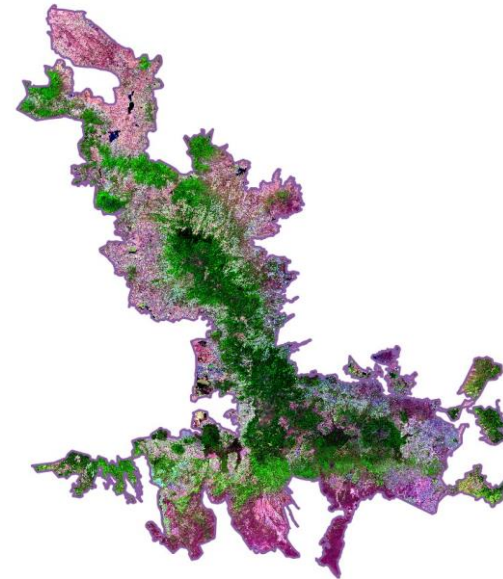
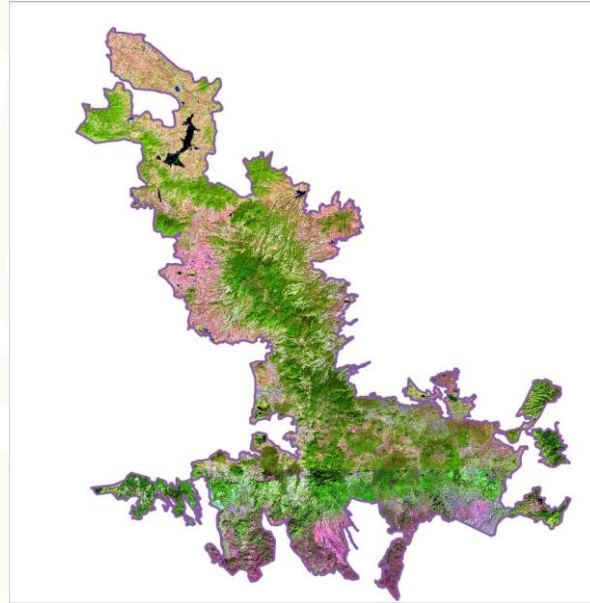
- Cuantificar el costo de oportunidad de conservar los bosques y sus servicios ambientales.
- Estimar el valor económico de los beneficios ambientales, identificando quienes son los beneficiarios.

Políticas públicas

- Identificar las estrategias político-sociales para desarrollar una agenda pública (en los tres niveles), enfocada a decretar área natural protegida de las poligonales aun conservadas del bosque de agua.

La importancia del monitoreo para el Bosque de Agua

Es primordial observar la evolución espacio – temporal de los fenómenos que ocurren en el territorio para determinar su variabilidad espacial, determinar si son estacionales o temporales como consecuencia de procesos asociados a causas naturales u originados por la actividad humana.





Disponibilidad de tecnologías emergentes asociadas a Ciencias de Información Geoespacial

❑ Tecnologías de geoprocесamiento

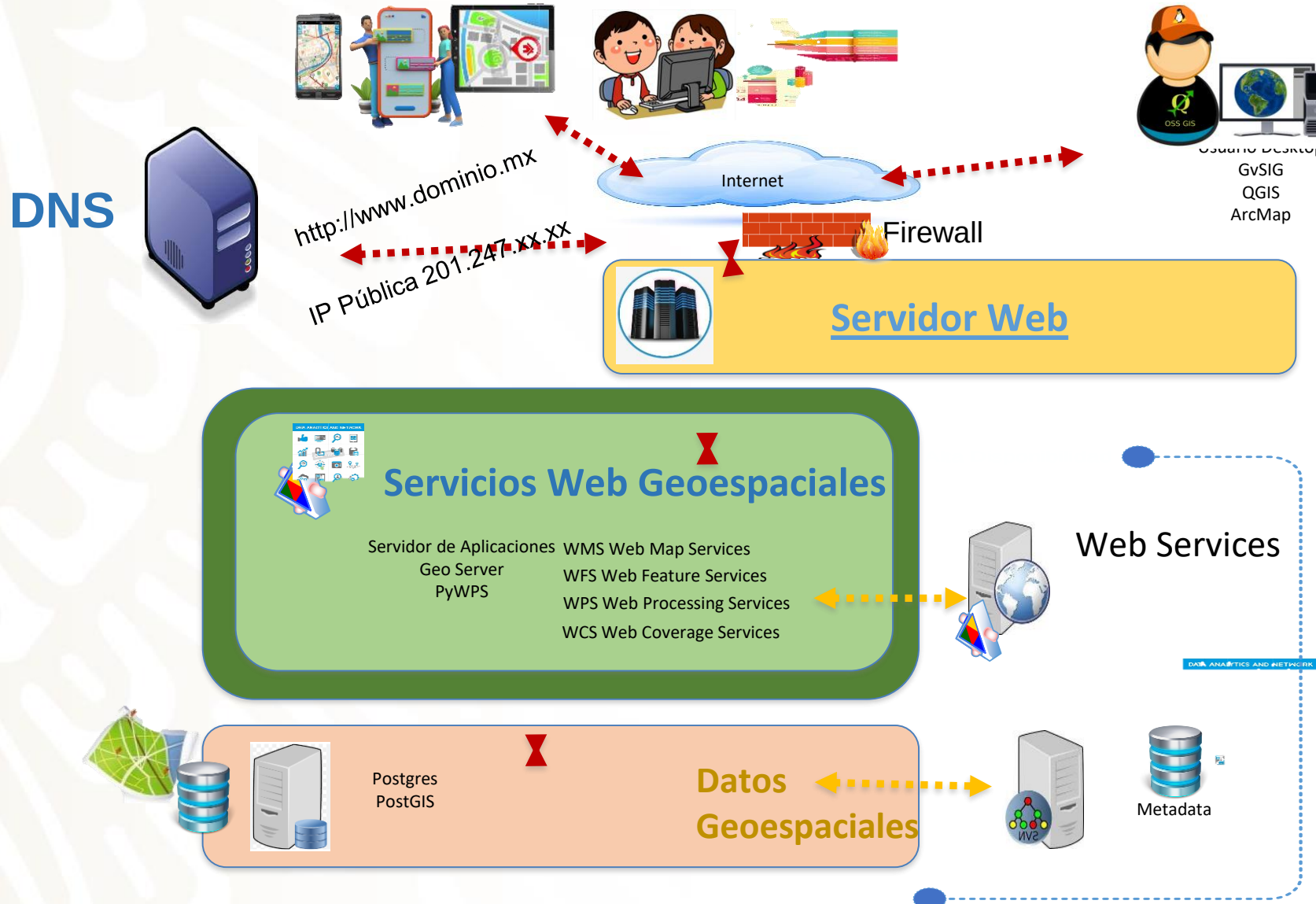
- Acceso a mayores capacidades de cómputo.
- El acceso a recursos computacionales en la nube.
- Disponibilidad de conjuntos de datos masivos de uso libre provenientes de fuentes oficiales.
- Volúmenes masivos de datos provenientes de redes sociales.
- Evolución de la analítica geovisual

Arquitecturas web de servidores geoespaciales

Diagrama de Componentes



CONAHCYT
CONSEJO NACIONAL DE HUMANIDADES
CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS





Desarrollo Tecnológico para el Bosque de Agua

- Implementar los conocimientos de ciencia aplicada y amalgamarlos con diferentes tecnologías para construir prototipos y aplicaciones útiles para la toma de decisiones oportuna en el Bosque de Agua.
- Plantear enfoques, escenarios de análisis y geovisualizaciones de datos que permitan abordar los fenómenos que ocurren en el Bosque de Agua con una mejor comprensión de los mismos.
- Construir la plataforma con la participación activa de todos los actores involucrados para enriquecer y fortalecer el desarrollo tecnológico.

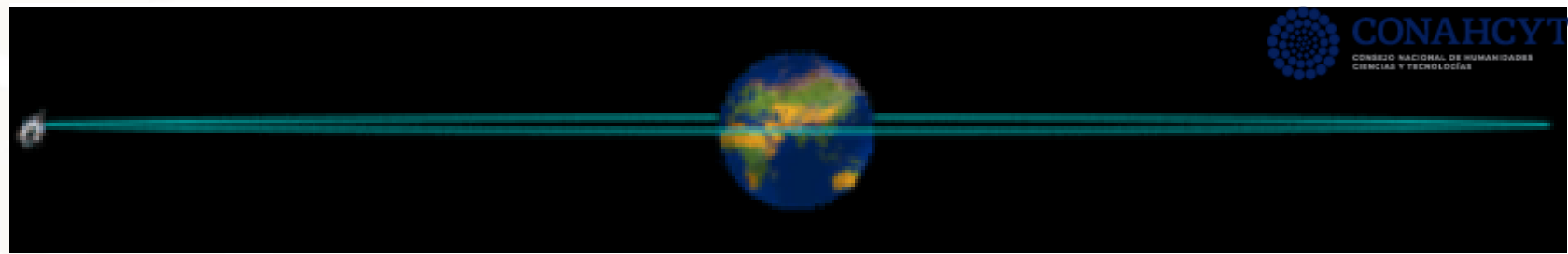


Desarrollo Tecnológico para el Bosque de Agua

- Uso de software libre y abierto.
- Apegado a estándares World Wide Web Consortium (W3C) y Open Geospatial Consortium (OGC).
- Acceso libre a la información que se genere.
- Documentar la información geoespacial utilizando metadatos.
- Publicación de servicios web geoespaciales para contribuir a la interoperabilidad.

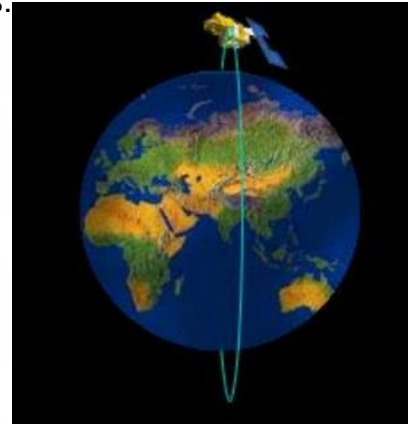
Tipos de satélites

- Geosetacionarios/Polares
- Multiespectrales / Radar



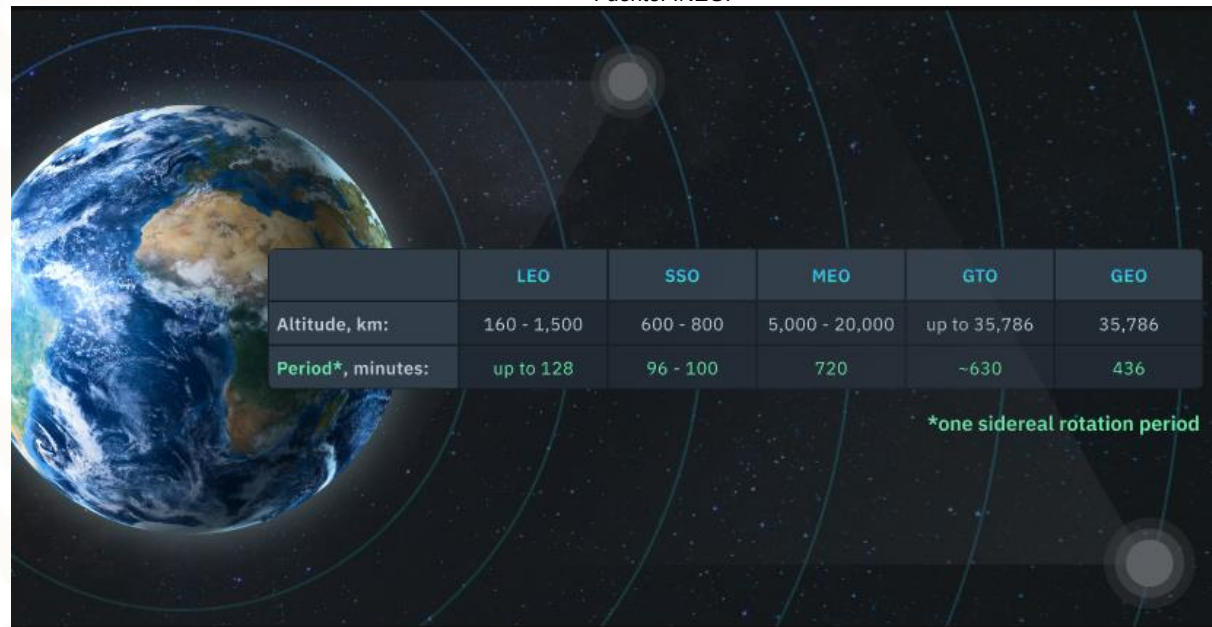
Fuente: INEGI

- La percepción remota o teledetección involucra varios elementos:
 - a. Fuente de energía (natural o artificial).
 - b. Atmósfera, (interacción de la fuente de energía).
 - c. Objetos a censar (cantidad de energía absorbida – reflejada).
 - d. Sensor remoto (emisión – recepción de energía).
 - e. Estaciones de recepción (Recepción y procesamiento).
 - f. Interpretación y análisis de las imágenes.
- Resolución de los sensores remotos
 - Temporal
 - Espacial
 - Espectral
- Alturas generales 200 a 1300Km
 - 35875 Km geoestacionarios

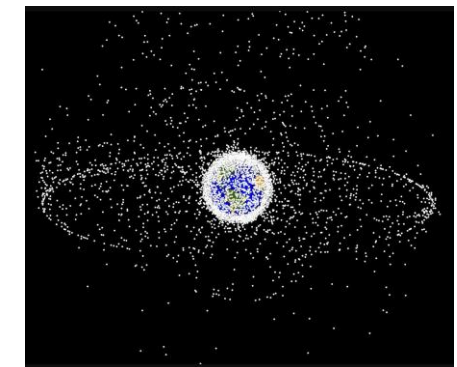


Fuente: INEGI

- a. Satélites de recursos naturales (Landsat y SPOT)
- b. Meteorológicos (GOES, NOAA, Seawifs y MODIS)
- c. Satélites de alta resolución (Ikonos, Quickbird, Geoeye, WorldView)
- d. Equipos radar (ERS, Envisat y Radarsat)

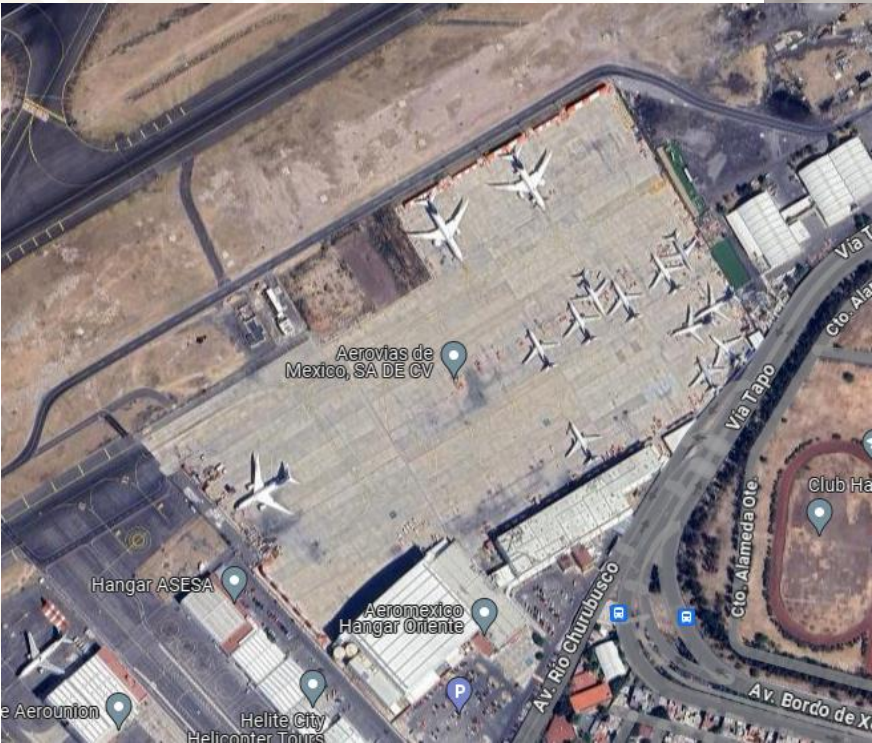


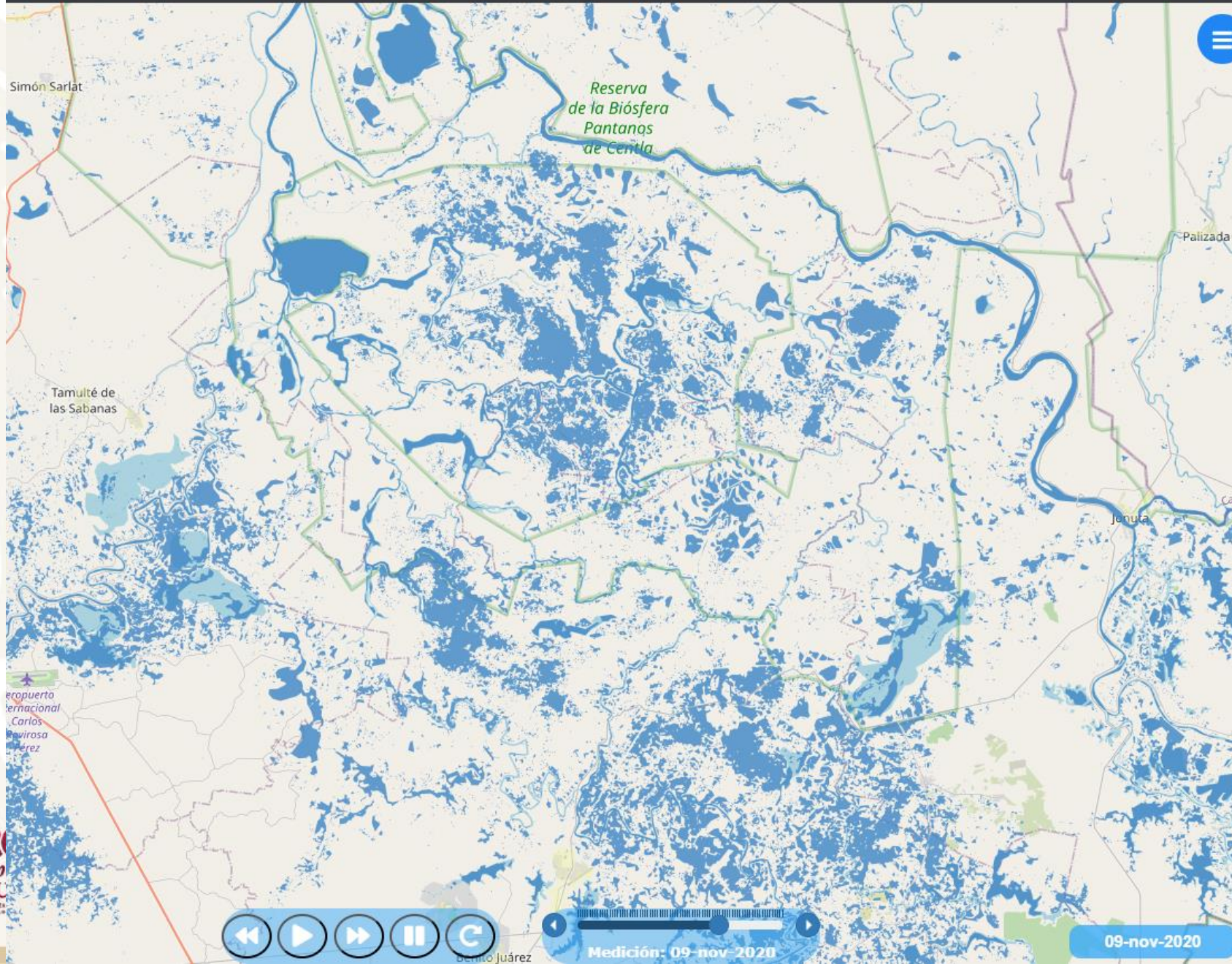
Fuente: ESA

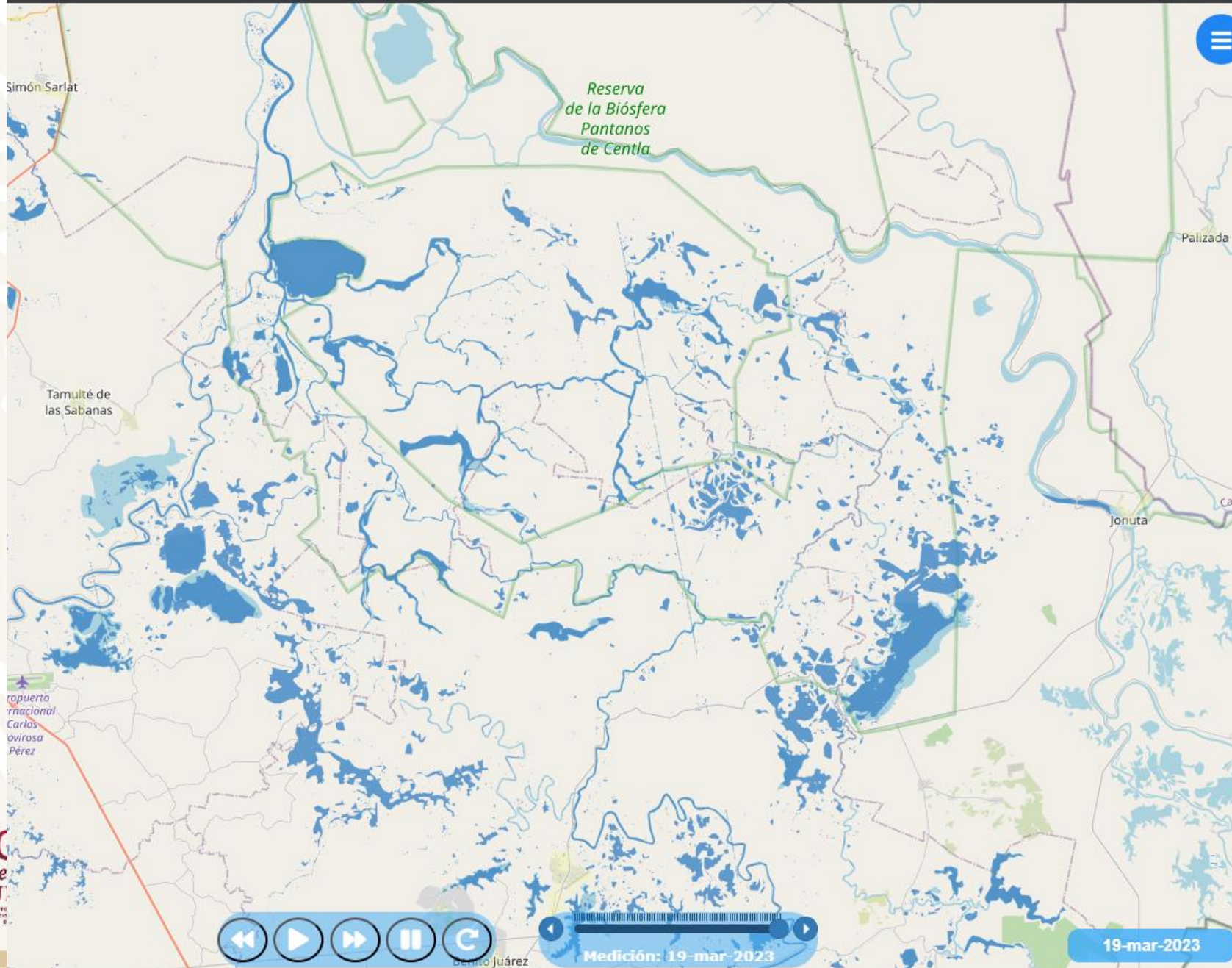


Fuente: NASA

Resolución Espacial









Querétaro
El Marqués



Crecimiento Urbano



Fe

Ciudades
Metropolitanas



Trimestre: 2014_1

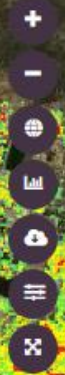
Fuente: Creación propia, Centro GEO



Querétaro
El Marqués



Crecimiento Urbano



Ciudades
Metropolitanas

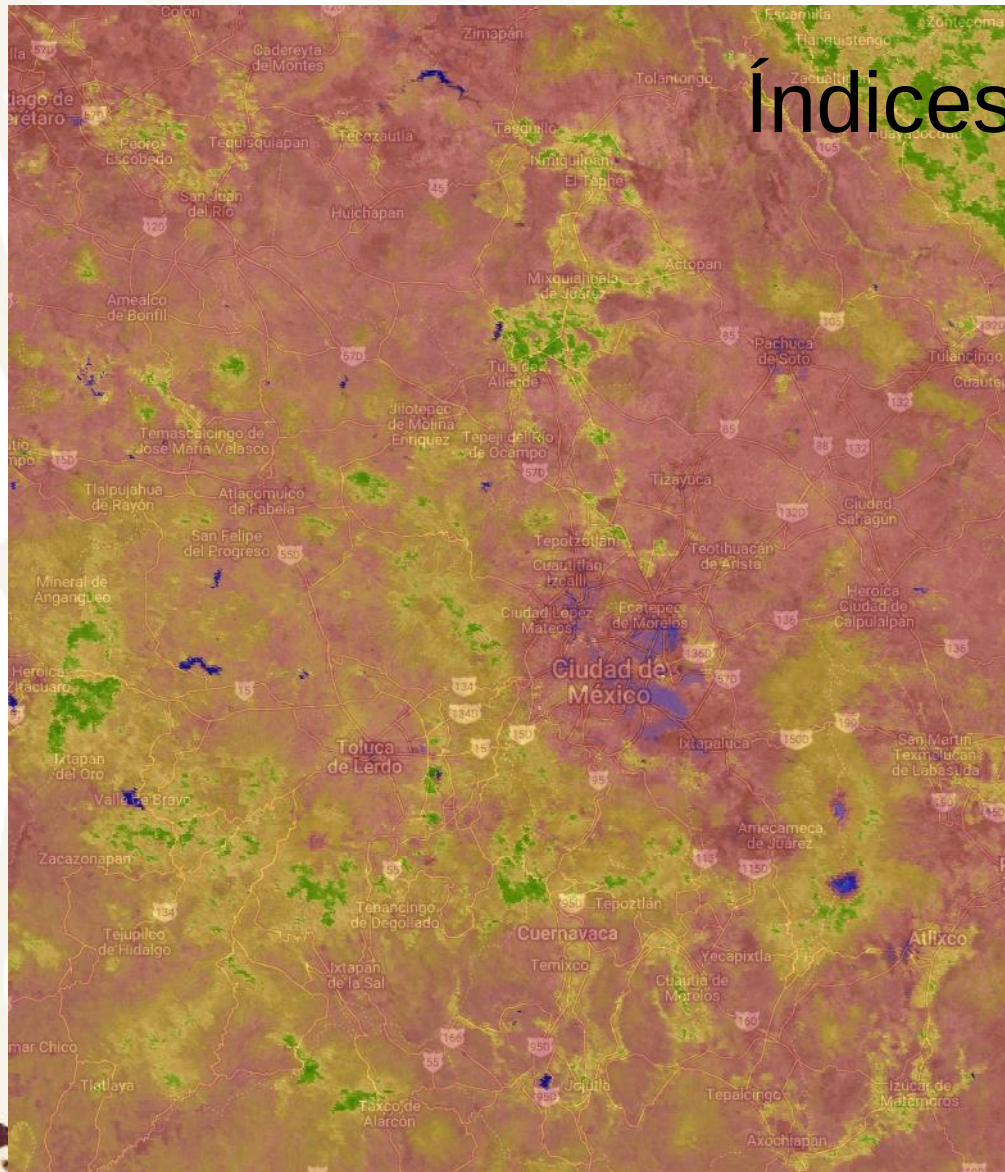


Trimestre: 2022_3

Fuente: Creación propia, Centro GEO

EVI

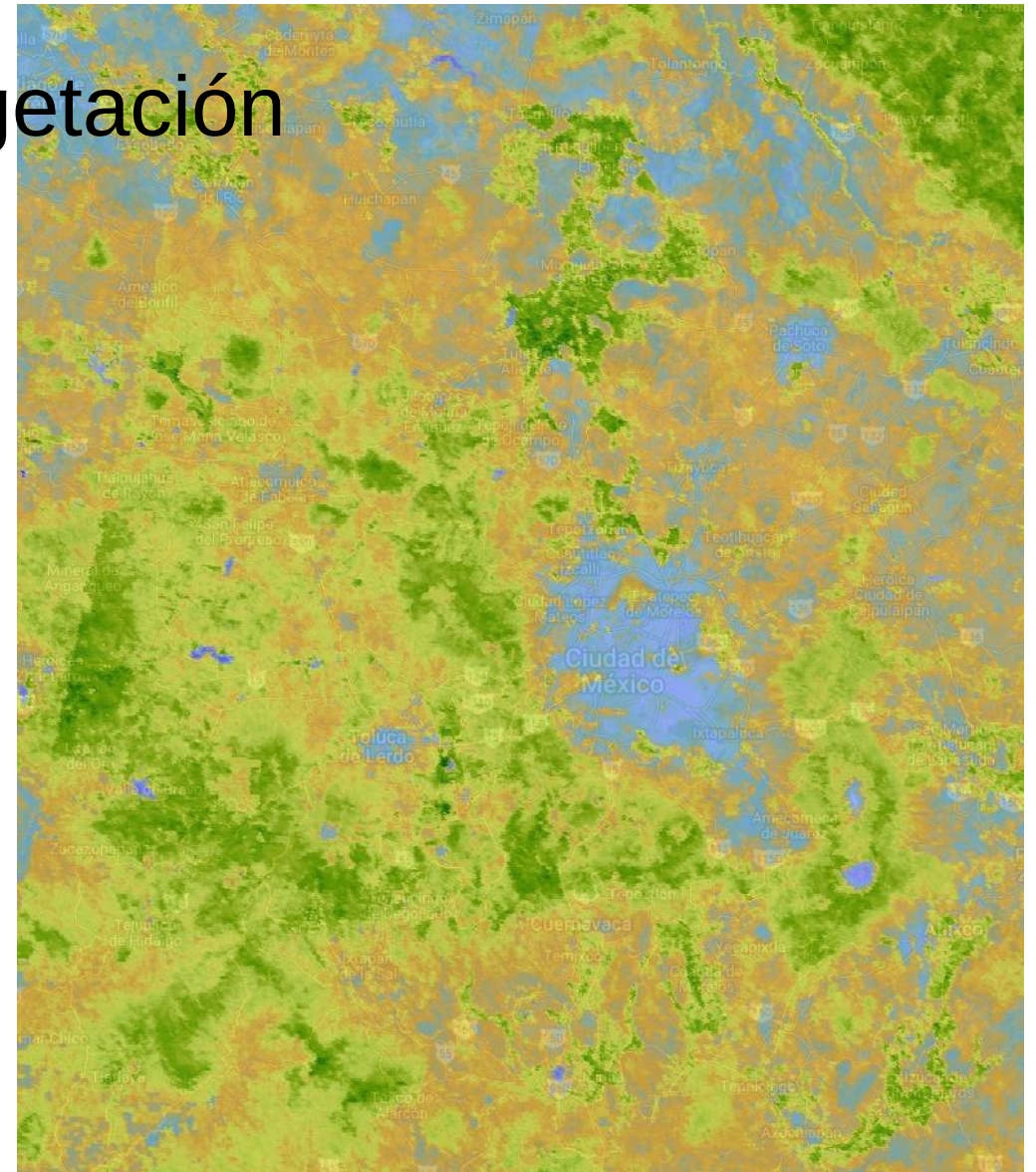
Enhanced Vegetation Index (EVI)



Fuente: Creación propia, Centro GEO

DVI

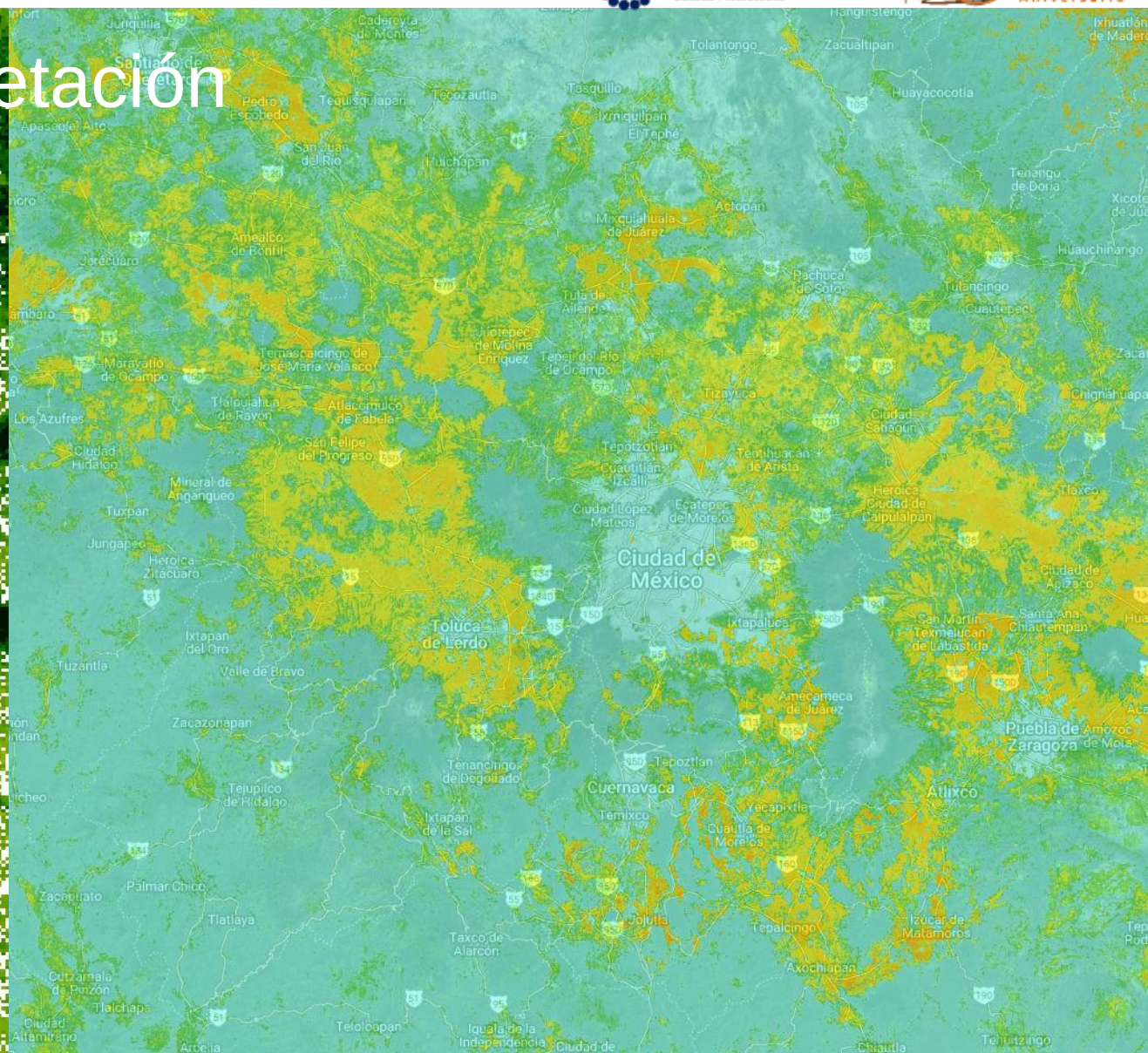
Difference Vegetation Index



Fuente: Creación propia, Centro GEO

Índices de vegetación

Vegetación



LST Land Surface Temperature

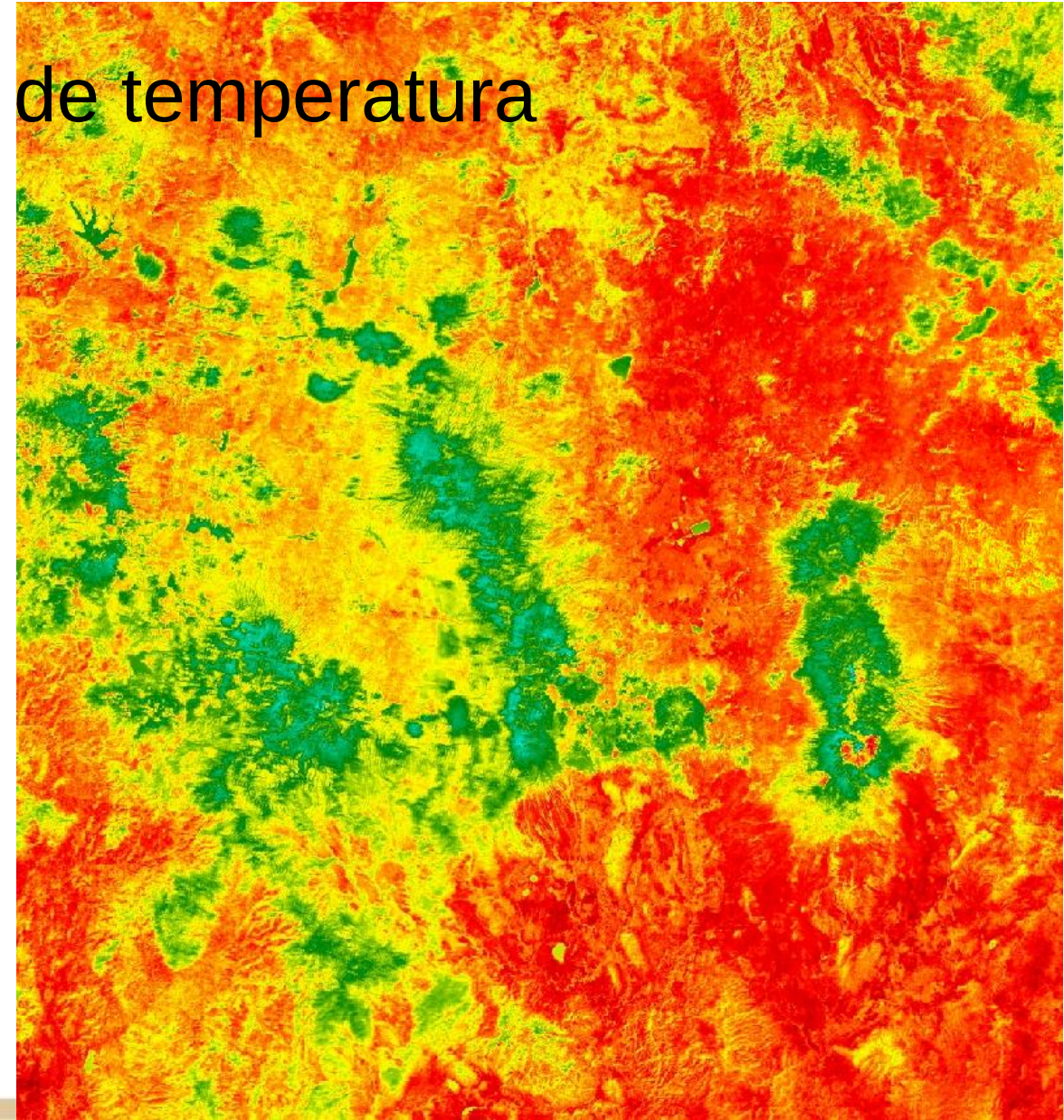
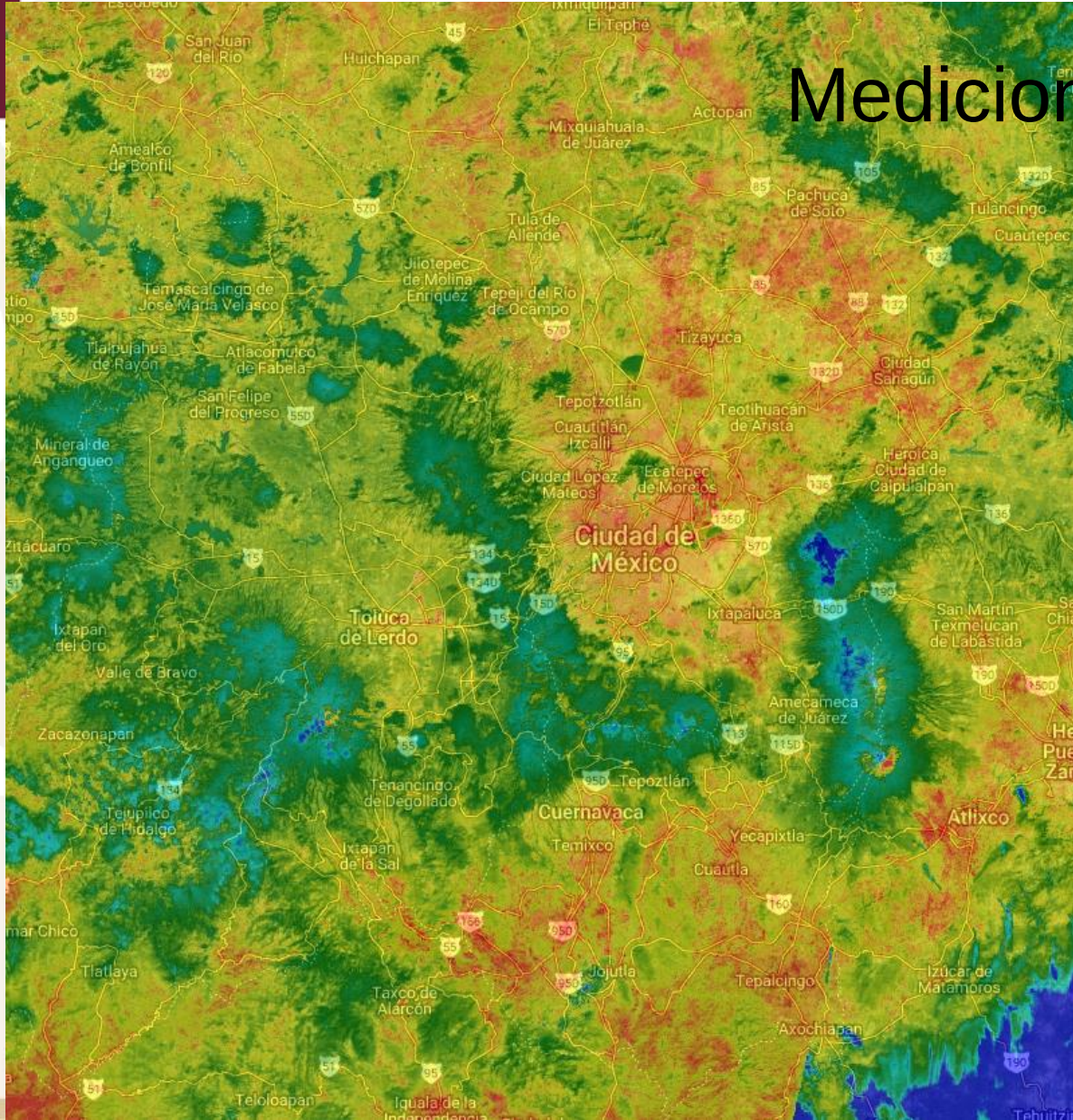
LSTM Land Surface Temperature Mean



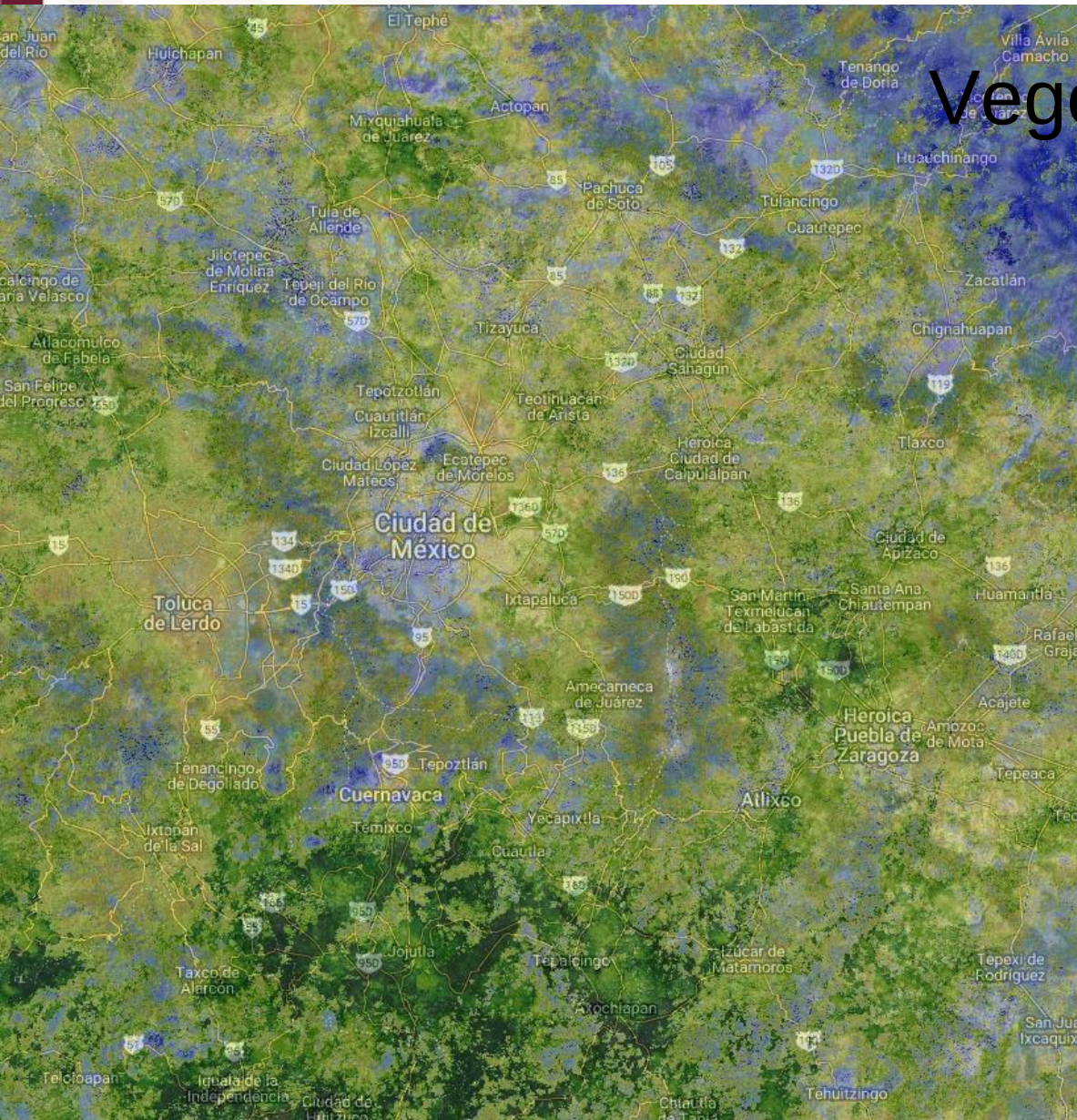
CONAHCYT
CONSEJO NACIONAL DE HUMANIDADES
CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS



Mediciones de temperatura



MCARI
Modified Chlorophyll Absorption Index

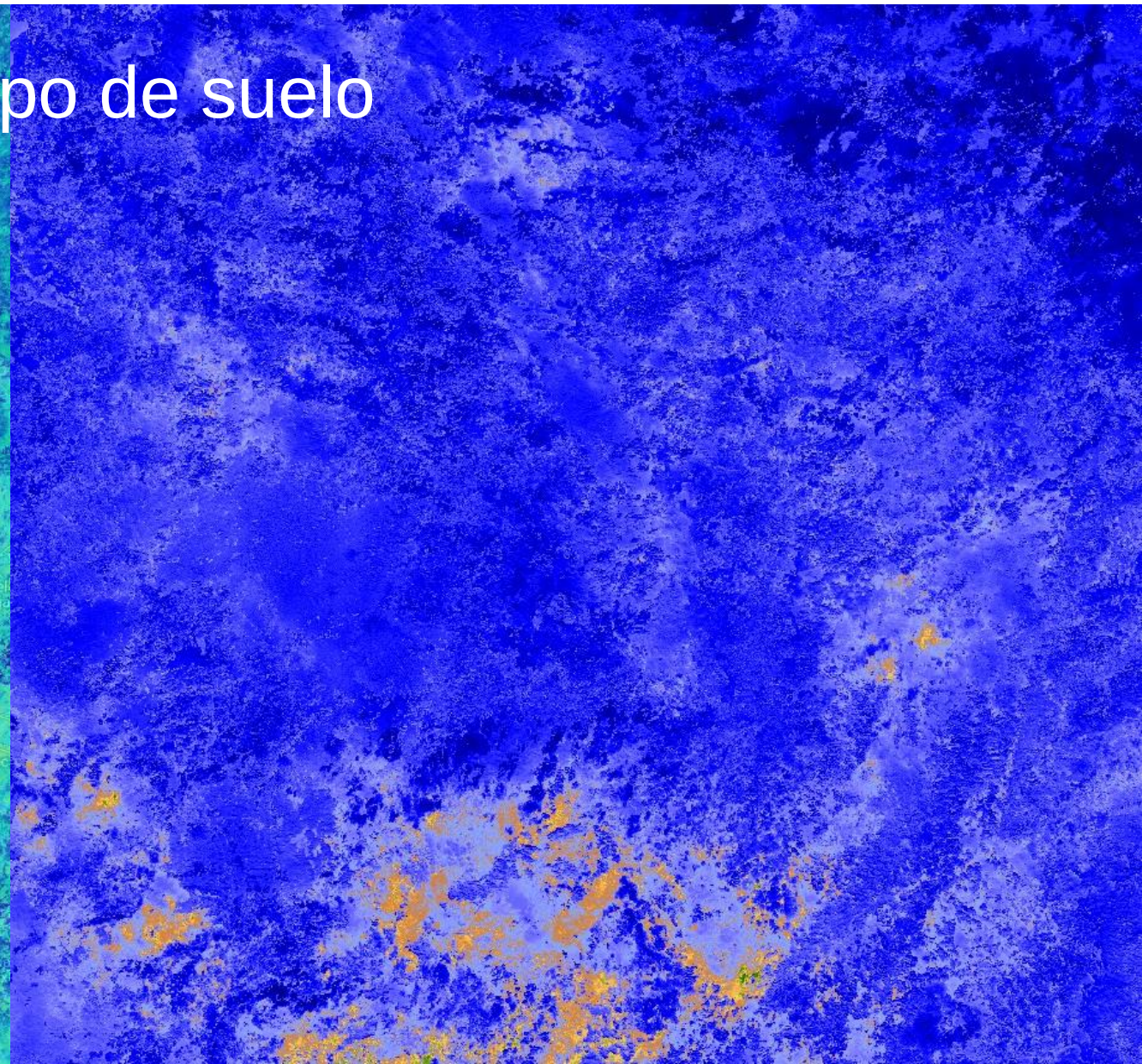
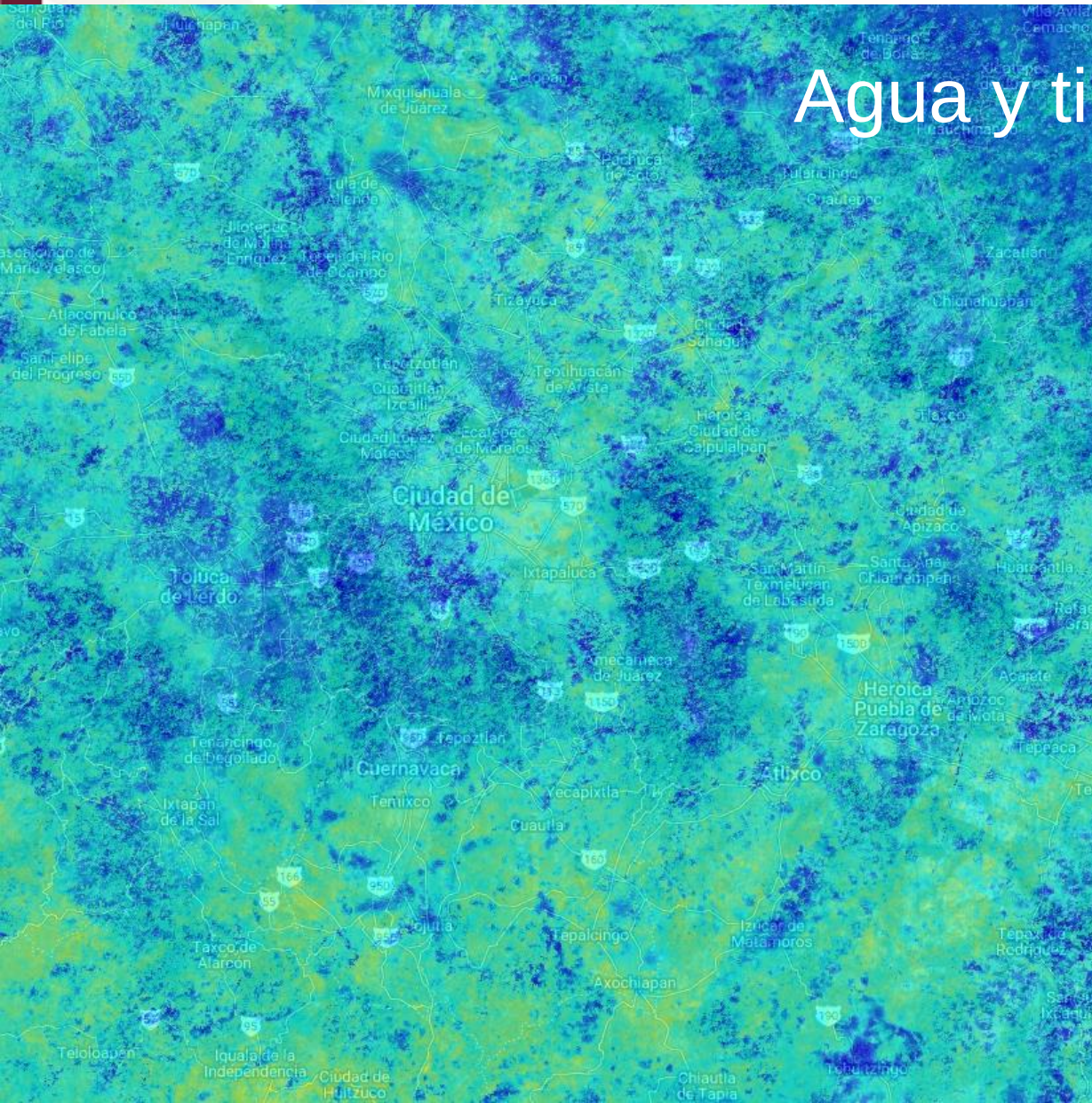


MGRVI
Modified Green/Red Vegetation Index

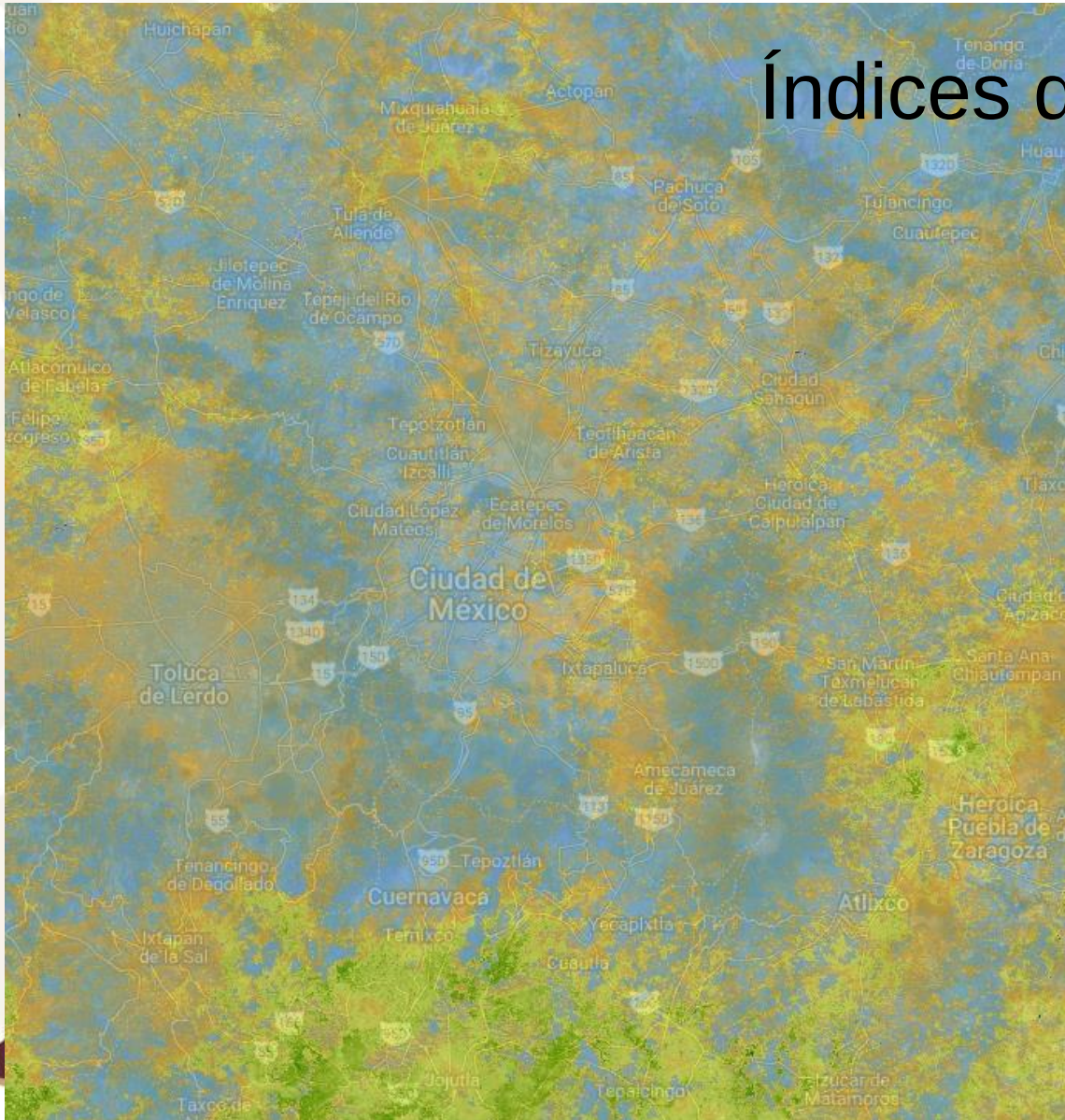




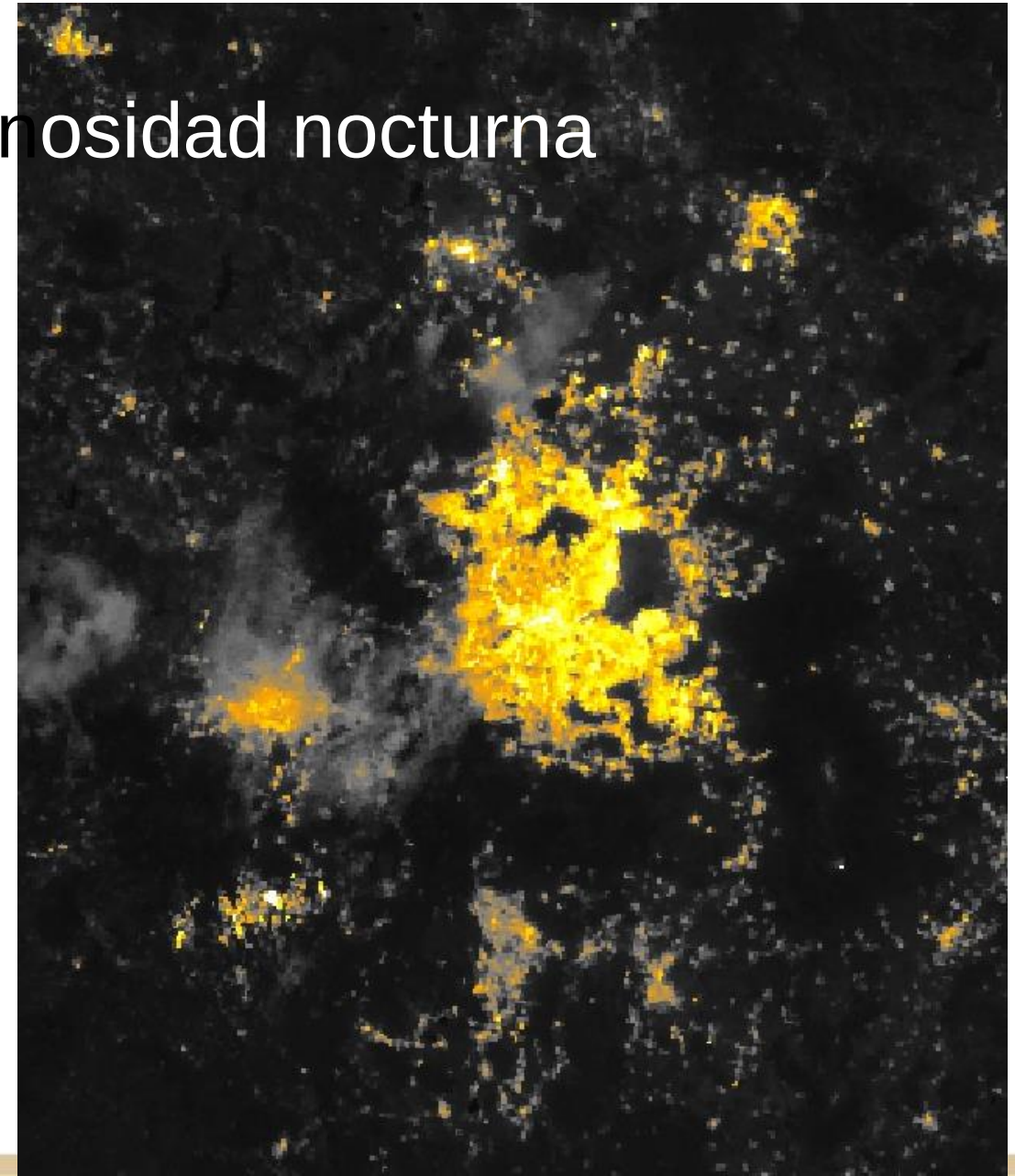
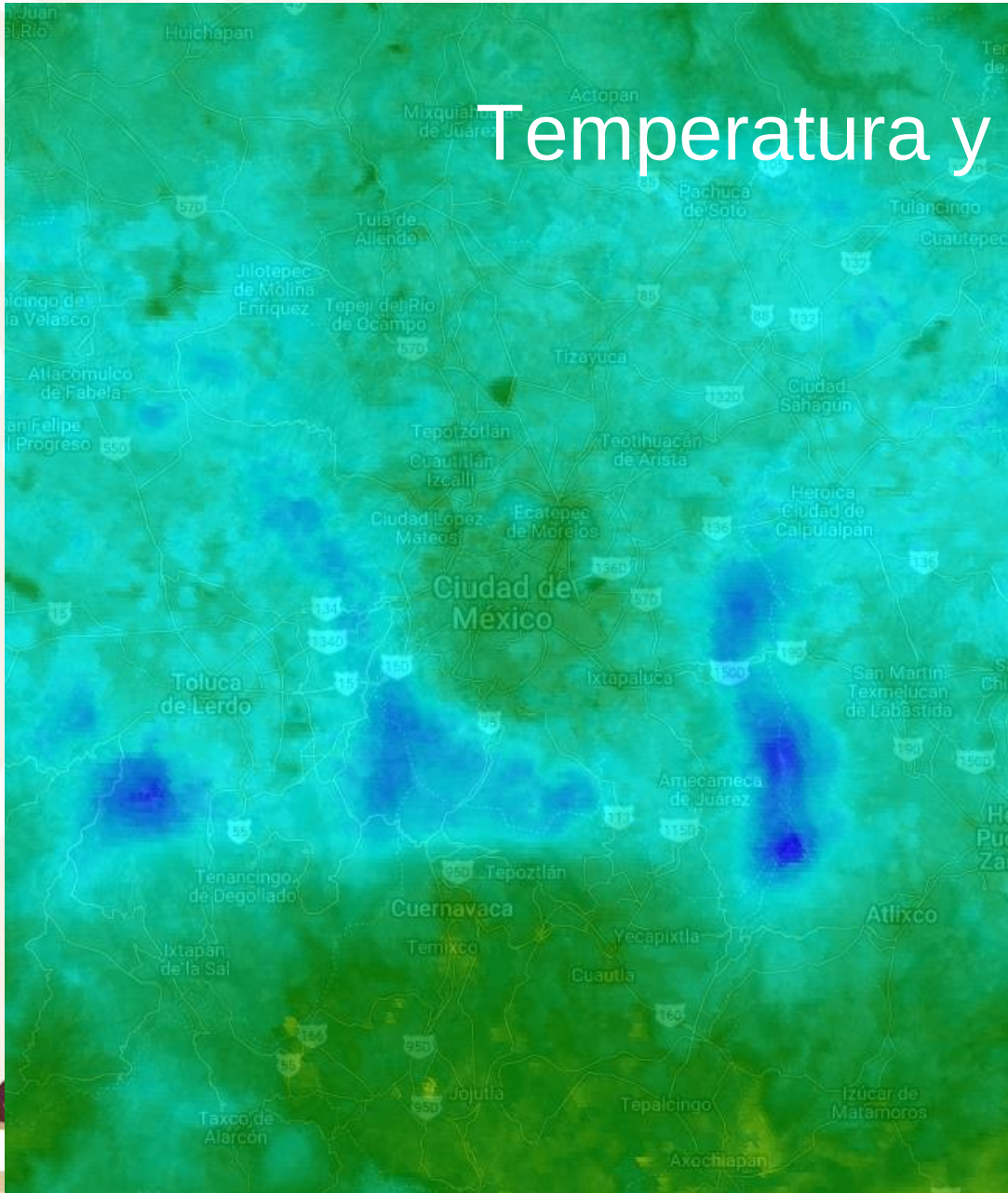
Agua y tipo de suelo



Índices de vegetación



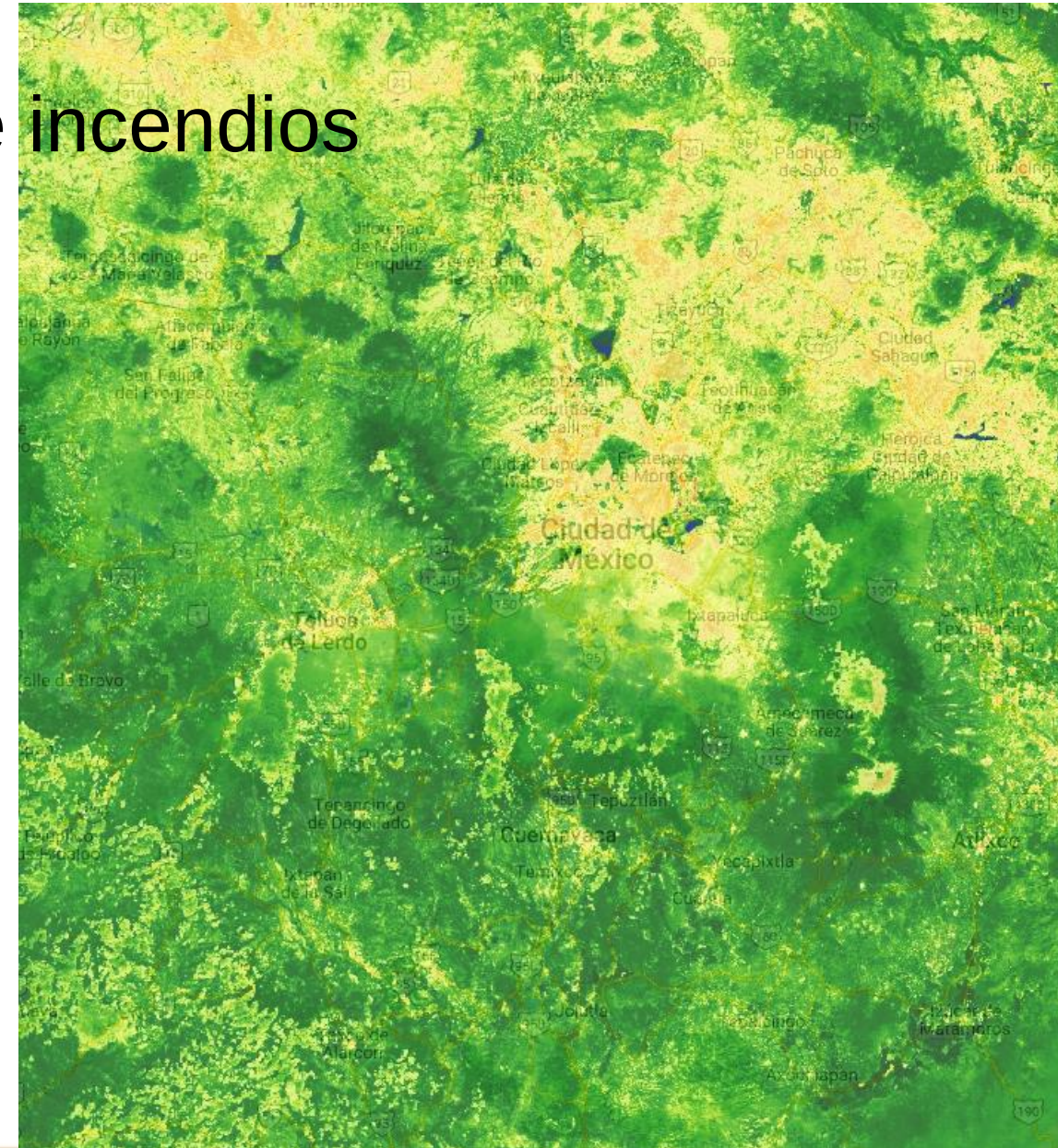
Temperatura y luminosidad nocturna



NBR
Normalized Burn Ratio



NBRT1
Normalized Burn Ratio Thermal 1





Apropiación social del conocimiento

Un propósito de la plataforma tecnológica es propiciar la construcción de nuevos conocimientos mediante la interacción de la ciencia y los saberes tradicionales utilizando como elemento integrador a la tecnología, estableciendo un espacio de interlocución para los problemas que requieren atención y son importantes para las comunidades, la academia, el gobierno y asociaciones civiles.

La participación de todos los actores es necesaria para establecer procesos de mejora continua así como establecer observatorios permanentes del desarrollo de nuevos saberes que se traduzcan en herramientas efectivas para análisis, gestión y toma de decisiones.



Apropiación social del conocimiento

El desarrollo de plataformas tecnológicas tiene sentido cuando se plantea como un proceso constructivo que involucra a diferentes actores y saberes en un diálogo abierto y participativo para asegurar la apropiación social del conocimiento y el empoderamiento de las comunidades mediante la adopción de estas tecnologías que brindan información útil relacionada con los problemas que las aquejan.



Gracias.

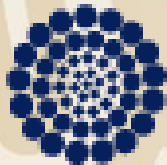
La alianza entre el Bosque de Agua y la Tecnología
Geoespacial para la gestión académica y
comunitaria en la preservación del recurso hídrico.

Amilcar Morales Gamas

amilcar@centrogeo.edu.mx

Mario Ledesma Arreola

mledesma@centrogeo.edu.mx



CONAHCYT

CONSEJO NACIONAL DE HUMANIDADES
CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS



CentroGeo

Centro de Investigación en
Ciencias de la Información Geoespacial, A.C.

Aniversario