COMITÉ NACIONAL PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE DE LA CAÑA DE AZÚCAR
(CONADESUCA)

Manejo de información georreferenciada para la toma de decisiones en el sector agroindustrial azucarero de México

SIE - CAÑA

SISTEMA DE INFORMACIÓN ESTRATÉGICA
DE LA CAÑA DE AZÚCAR

GOBIERNO DE MÉXICO | AGRICULTURA
SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL | CONADESUCA
COMITÉ NACIONAL PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE DE LA CAÑA DE AZÚCAR

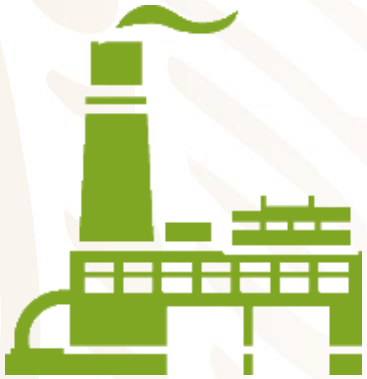
El **Comité Nacional para el Desarrollo Sustentable de la Caña de Azúcar (CONADESUCA)** es un organismo descentralizado de la Administración Pública Federal, que funge como **fuente oficial de la información de la agroindustria azucarera** del país.

El **azúcar**, principal **edulcorante natural** en la fabricación de alimentos y bebidas, por ser un **producto básico** en la **economía nacional** y el **consumo popular**, demanda la necesidad de contar con información de producción fidedigna para la toma de decisiones en el sector, por lo anterior, el CONADESUCA se basa en la **Ley de Desarrollo Sustentable de la Caña de Azúcar** para llevar a cabo sus funciones.

México:

8° lugar en producción de azúcar a nivel mundial.

La producción de caña en la zafra 2018/19 supera las **57 millones de toneladas** con una producción de azúcar de más de **6.4 millones de toneladas.**

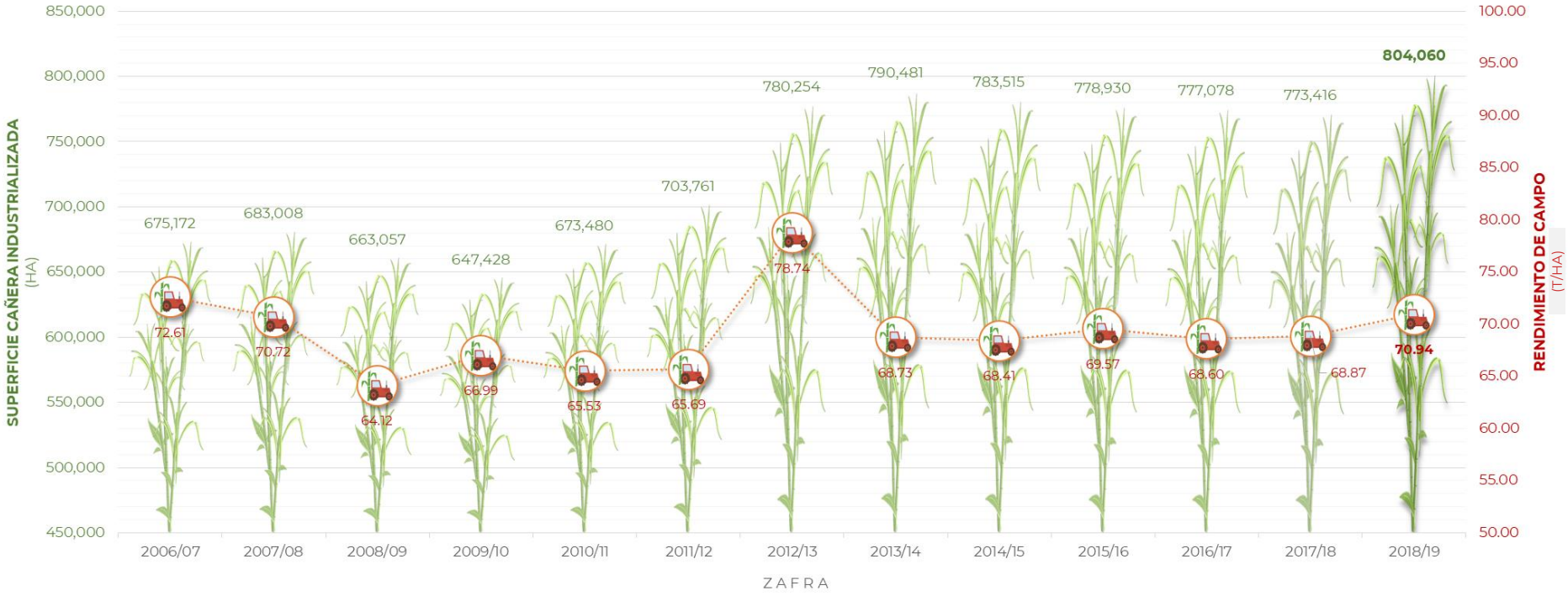


Durante la **zafra 2018/19 en México** operaron **50 ingenios** distribuidos en **15 entidades federativas** del país: Campeche, Chiapas, Colima, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa, Tabasco, Tamaulipas y Veracruz.

Las **principales entidades federativas** productoras de azúcar son **Veracruz** (38.8%) y **Jalisco** (12.8%), que en conjunto aportaron **3.3 millones de toneladas**; esto es, **51.6% del total nacional**.

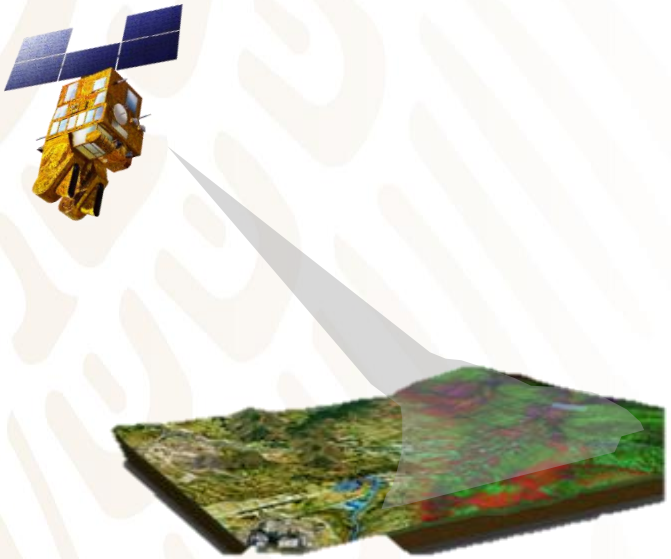
Superficie cañera industrializada en México para la producción de azúcar

El comportamiento de la superficie cañera a industrializarse en nuestro país, ha variado de una zafra a otra, por lo que **resulta necesario contar con herramientas** que contribuyan en la toma de decisiones **que fortalezcan a la agroindustria de la caña de azúcar**.



Obtención del mapa base

Con ayuda del satélite SPOT (5, 6 y 7) se **identificó y digitalizó la cobertura del cultivo de caña del territorio nacional**, permitiendo obtener la cartografía poligonal, la cual es complementada con el monitoreo de las condiciones agroclimáticas a partir del procesamiento de imágenes Landsat-8 y Sentinel-2.



Resultado de lo anterior, el CONADESUCA diseñó el **Sistema de Información Estratégica de la Caña de Azúcar (SIE-Caña)**, como una herramienta que **facilita el monitoreo del campo cañero** del país a partir del procesamiento de imágenes de satélite y la integración de información georreferenciada climática y/o meteorológica.

SIE - CAÑA

SISTEMA DE INFORMACIÓN ESTRATÉGICA
DE LA CAÑA DE AZÚCAR

¿Qué es el SIE-Caña?

*El **Sistema de Información Estratégica de la Caña de Azúcar (SIE-Caña)** es una herramienta geográfica basada en un **SIG web**, que permite **concentrar**, **procesar** y **actualizar** la **información geoespacial** relacionada con la producción nacional de la **caña de azúcar**, a fin de facilitar la **organización** y el **análisis de información georreferenciada** que contribuya a la toma de decisiones para la **planificación estratégica** del territorio cañero del país.*

Implementado por el Comité de Producción y Calidad Cañera (CPCC) de cada ingenio, a través de un **Ejecutivo SIG.**

APP web de consulta – Plataforma del SIE-Caña

Ejemplo de consulta de información a partir de gráficos y mapas interactivos

Monitoreo de las condiciones ambientales de la caña de azúcar a partir del cálculo de índices de vegetación.

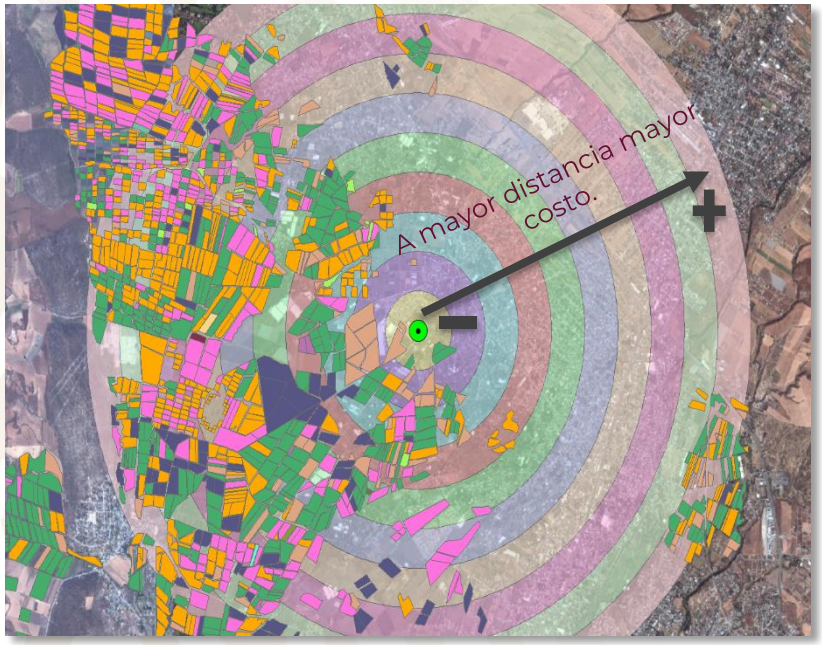
Las técnicas de Percepción Remota (PR) y **de Sistemas de Información Geográfica** (SIG) son herramientas útiles en la **identificación y monitoreo de la superficie cañera**.

A partir de cinco índices de vegetación (NDVI, MSI, EVI, SAVI y LAI)[1] el **SIE-Caña monitorea las condiciones ambientales del cultivo**, principalmente la **presencia** y **densidad de vegetación**, **grado de vigorosidad**, **madurez** y **contenido de humedad**, a fin de generar escenarios de desarrollo antes, durante y después de cada zafra.

[1] **Índices:** Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada *(NDVI, por sus siglas en inglés, Normalized Difference Vegetation Index)*; Índice de Estrés Hídrico *(MSI, por sus siglas en inglés, Moisture Stress Index)*; Índice de Vegetación Mejorado *(EVI, por sus siglas en inglés, Enhanced Vegetation Index)*; Índice de Vegetación Ajustado al Suelo *(SAVI, por sus siglas en inglés, Soil Adjusted Vegetation Index)* e; Índice de Área Foliar *(LAI, por sus siglas en inglés, Leaf Area Index).*

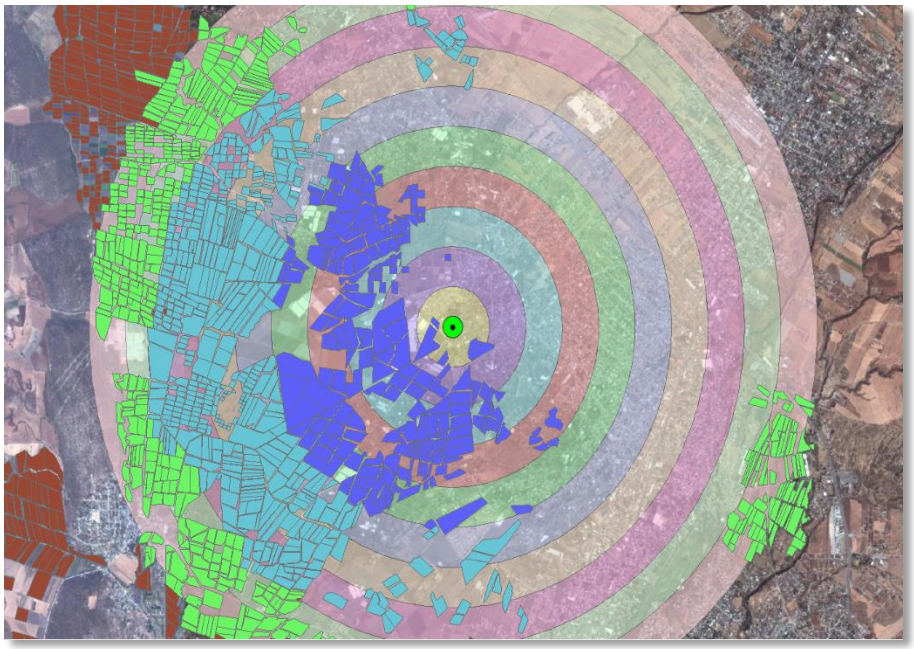
Hacia un ordenamiento territorial del campo…

Distribución espacial de la caña de azúcar por tipo de variedad



- ATEMEX 96-40
- MY 55-14
- ITV 92-1424
- CP 72-2086
- Ingenio

Distribución espacial de la caña de azúcar por tipo de corte

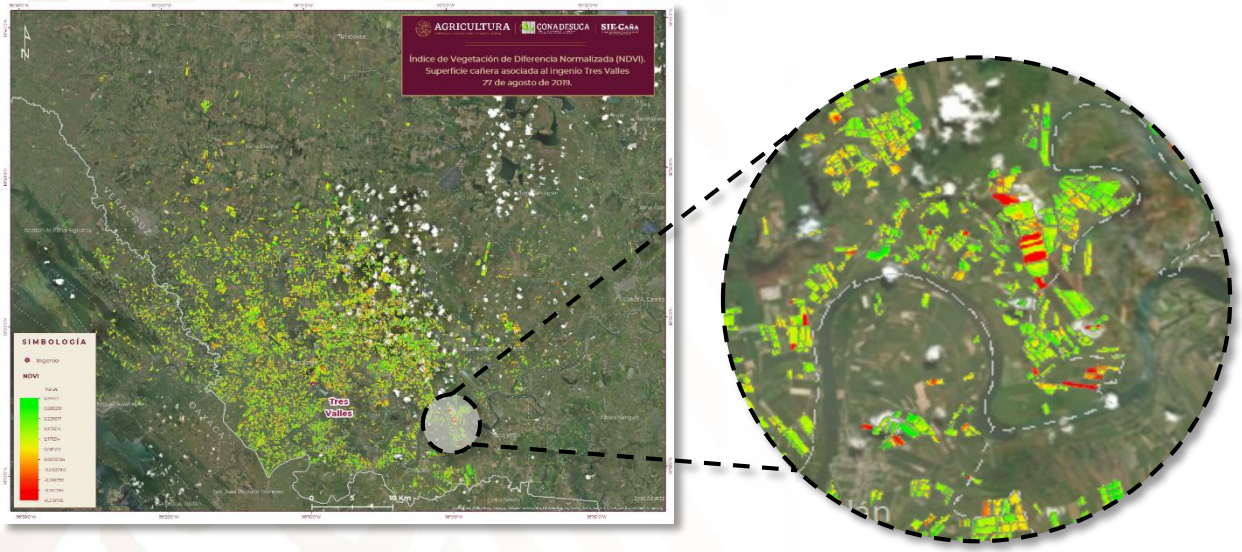


- Temprana
- Media
- Tardía
- Ingenio

Consecuencias:

- Saturación o escasez de materia prima, equipo, transporte por día/semana y;
- mayores costos.

Seguimiento del desarrollo de la caña de azúcar



El NDVI mide la cantidad de energía absorbida en la planta, es decir, la vigorosidad de la caña.

Valores mayores reflejan mayor vigorosidad; valores menores reflejan suelo desnudo o bajo contenido energético en el cultivo.

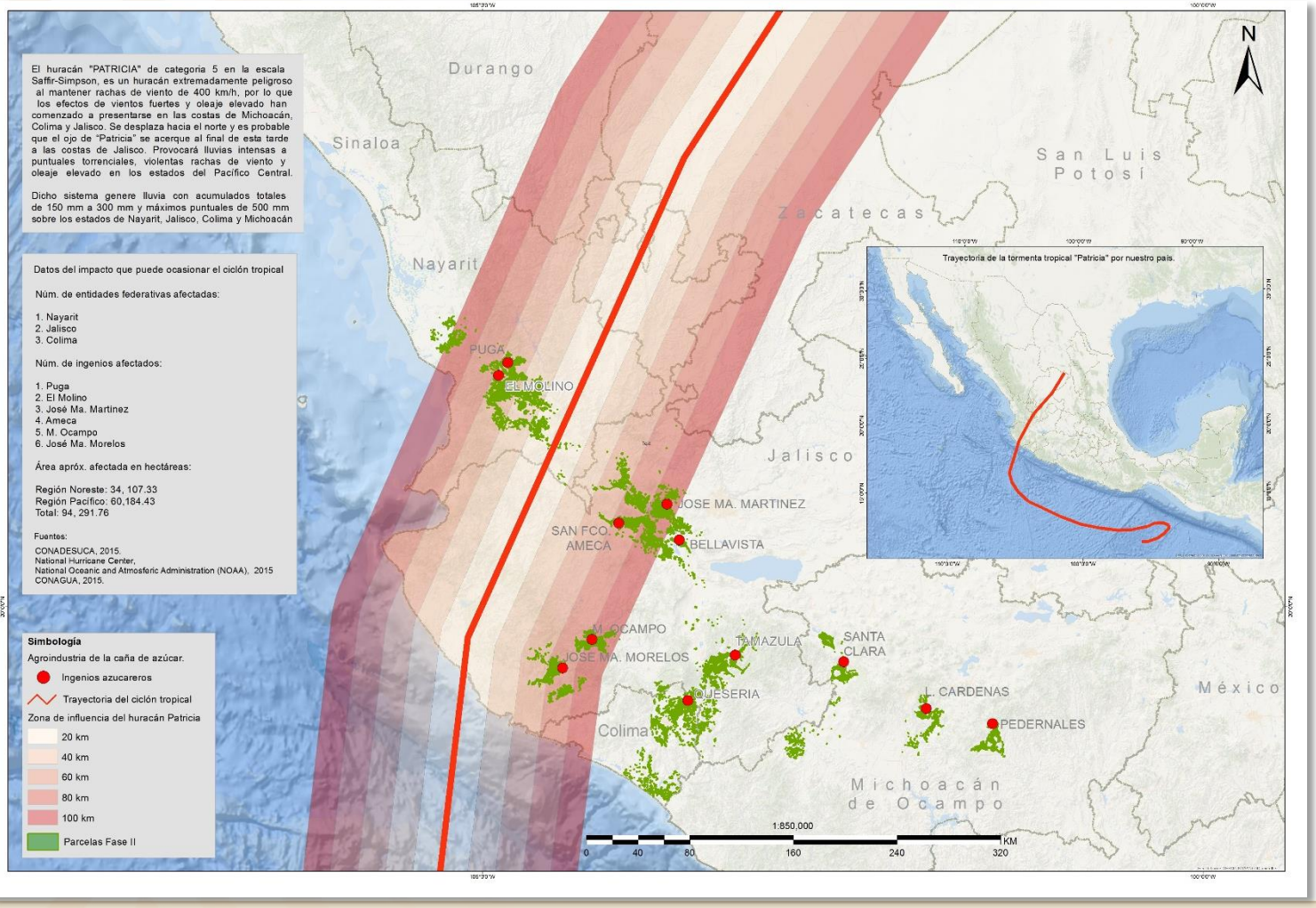
Verificación en campo de índices de vegetación

Con el NDVI se monitorea el **grado de vigorosidad** de la superficie cañera a fin identificar zonas con **mejores condiciones de desarrollo**, con base en ello, los ingenios cuentan con información con la que puede **gestionar las labores culturales** a implementar en su zona de abasto.

Seguimiento de afectaciones en el cultivo por fenómenos meteorológicos

Huracanes

Posible zona de impacto del ciclón tropical “Patricia”, 2015.



Seguimiento de afectaciones en el cultivo por fenómenos meteorológicos

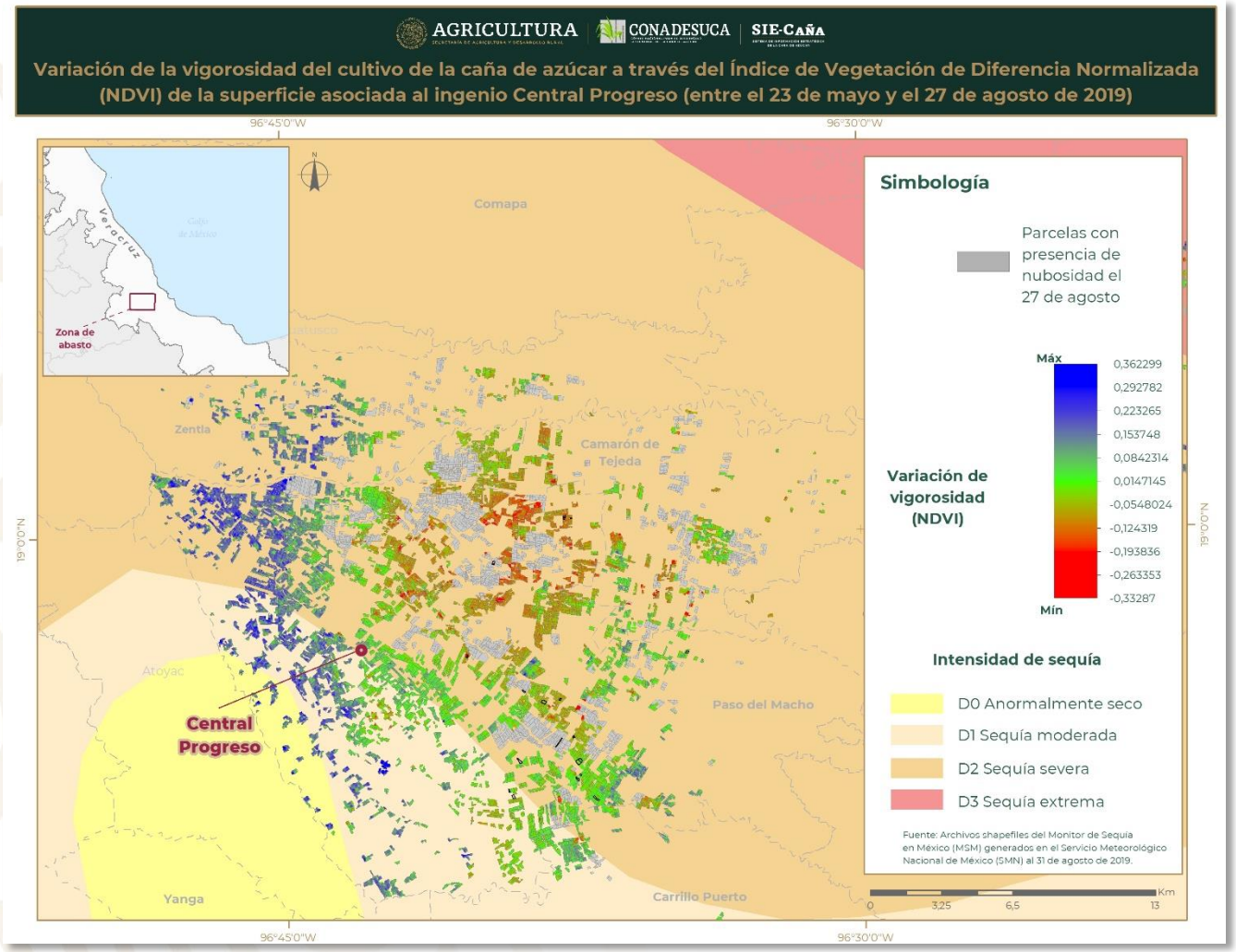
Sequía

Actualmente, a nivel nacional **los ingenios azucareros presentan afectaciones por sequía**, por lo que a partir del **comportamiento multitemporal de la vigorosidad (NDVI)** del cultivo, así como la **precipitación** registrada en las zonas de abasto principalmente, se trabaja en **identificar la superficie potencialmente afectada** por dicho fenómeno para la implementación de labores culturales de auxilio.

Caña afectada por sequía

Seguimiento de afectaciones en el cultivo por fenómenos meteorológicos

Caso: ingenio Central Progreso, Veracruz.

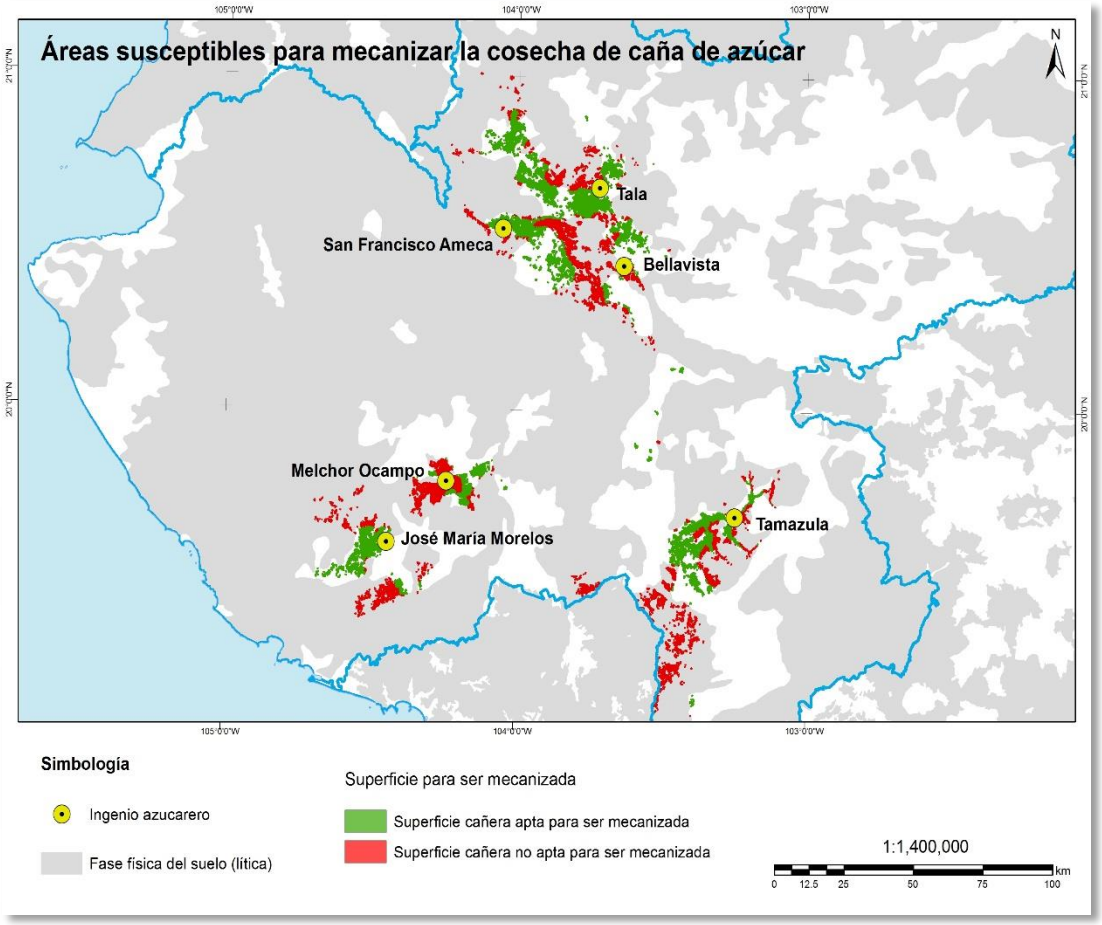


Valores bajos (colores cálidos) reflejan una caída en el contenido de energía -clorofila-, por lo que podría ser aquella superficie con las condiciones menos favorables de desarrollo; mientras que los valores máximos (colores fríos) resaltan potencialmente aquella cobertura que presentó mejores condiciones de desarrollo.

A partir de la información que emite el Servicio Meteorológico Nacional (SMN) se calculó un **déficit de lluvia del 28.6%** respecto de su normal climatológica (1981-2010) durante el periodo de análisis, contribuyendo en la **identificación de la superficie afectada (2,700 ha)** en la zona de abasto del ingenio.

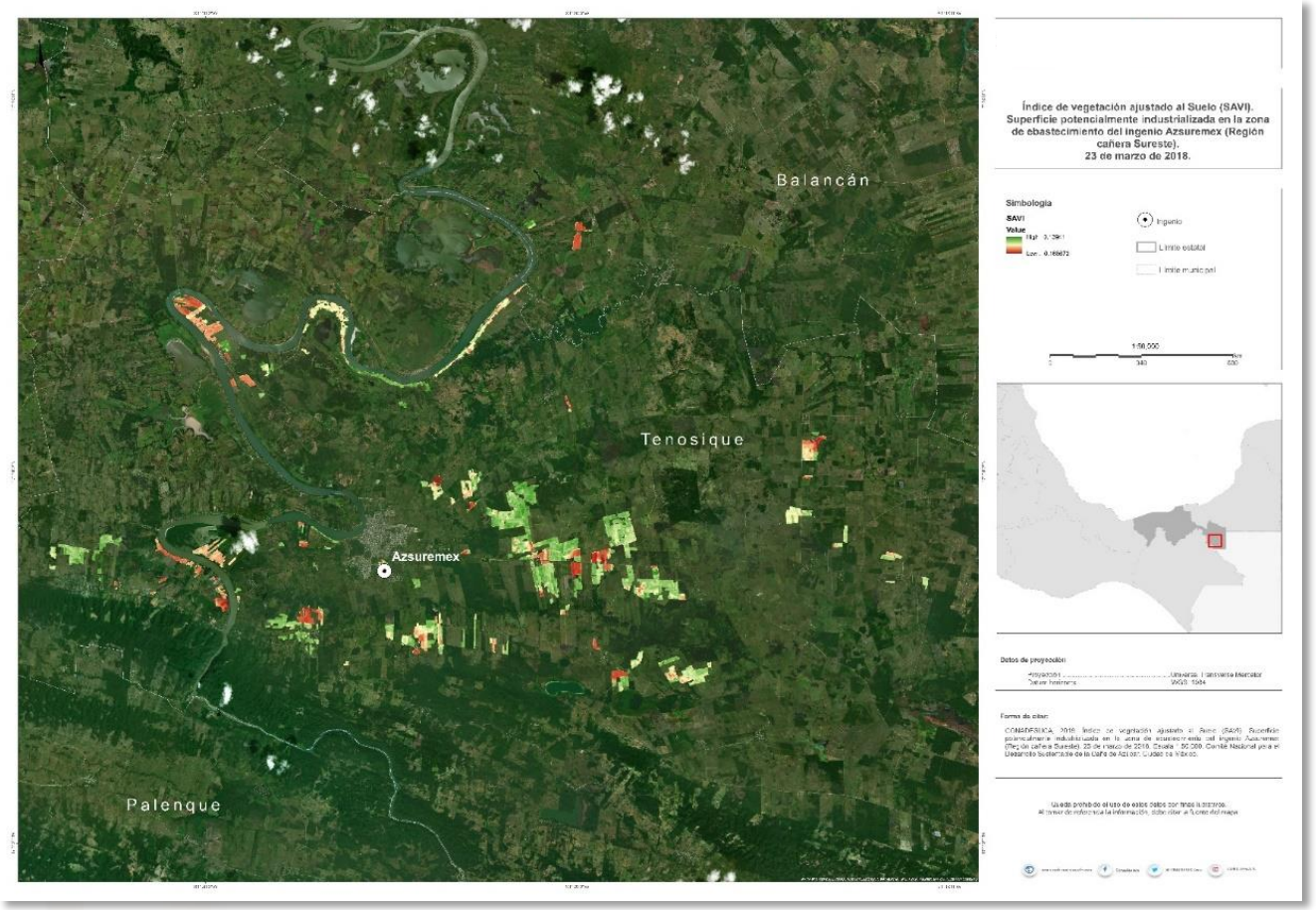
Identificación de superficie susceptible a mecanizar la cosecha de caña de azúcar en Jalisco

Con base en **las condiciones del terreno** (tipo de suelo, pendiente, clase textura, entre otros) **en donde se desarrolla el cultivo de caña**, se identificó la **superficie** localizada en el estado de Jalisco **susceptible a implementar la cosecha mecanizada**, mejorando con ello los tiempos de cosecha y traslado, compactar superficies por variedad de caña, etc.



Seguimiento de avance de cosecha
Ingenio Aszuremex, Tabasco.

A fin de dar seguimiento a la **superficie** que durante la zafra 2017/18 fue **industrializada por el ingenio Aszuremex** dado que en su momento no se contó con información del mismo, a partir del procesamiento de imágenes de satélite se logró **identificar la superficie** que potencialmente fue **cosechada**.



Los resultados arrojaron que probablemente **2,483.15 hectáreas fueron industrializadas**, información que se comparó con lo reportado por el ingenio al Sinfocaña:

SAVI	Sinfocaña
2,483.15 hectáreas	**2,403 hectáreas**
80.15 hectáreas por arriba del dato del Sinfocaña.	

Comentarios finales

- Consideración de herramientas y técnicas de SIG´s y Percepción Remota para la generación de mecanismos focalizados al logro de costos de producción más competitivos en el sector agroindustrial azucarero.
- Aprovechamiento de TIC´s para el control y manejo del cultivo a diferentes escalas.
- Mejoramiento de labores culturales aplicadas en el cultivo de caña a partir de un ordenamiento territorial.
- Identificación y monitoreo de condiciones ambientales de desarrollo del cultivo para determinar medidas preventivas y/o de auxilio.
- Búsqueda de otros usos de la caña de azúcar, como parte de un aprovechamiento del cultivo a partir de las condiciones geográficas de desarrollo.

AGRICULTURA

SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL

CONADESUCA

COMITÉ NACIONAL PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE DE LA CAÑA DE AZÚCAR

Sigue nuestras redes sociales:

CONADESUCA

@CONADESUCAmx

CONADESUCA

Visita nuestra página web :

www.gob.mx/conadesuca

GRACIAS

Dr. Luis Ramiro García Chávez

Director General del CONADESUCA

ramiro.garcia@conadesuca.gob.mx

Fís. Mat. José Fernández Betanzos

Director de Información Estadística, Proyecciones y Comunicación.

Responsable del SIE-Caña.

jose.fernandez@conadesuca.gob.mx

Geóg. Diego Armando Gallardo Báez

Área de análisis geoespacial – Soporte técnico del SIE-Caña

geo.siecana@conadesuca.gob.mx

Tel 55 3871.1900 Ext. 57016