

Identificación de zonas inundables mediante el uso de algoritmos, modelos de relieve e imágenes satelitales

SEGUNDA SESIÓN 2025

CIUDAD DE MÉXICO

MARTES 09 DE DICIEMBRE DE 2025



Antecedentes



Actualmente, **el INEGI no tiene un método para definir e identificar zonas inundables**, que le permita apoyar a la población de algunas regiones del país que se encuentra en constante riesgo ante fenómenos hidrometeorológicos, que van desde pérdidas de bienes materiales hasta vidas humanas.

En este sentido **se hace necesario contar con métodos de percepción remota que ayuden a identificar y caracterizar los terrenos sujetos a inundación**, a efecto de proporcionar a las instituciones de prevención y manejo de desastres, un producto basado en una metodología práctica, de bajo costo y efectiva, para identificar este tipo de terrenos con la finalidad de implementar políticas, acciones de prevención y atención en caso de desastres.

Objetivo del proyecto



- 1 ► Identificar las zonas que, según la respuesta espectral del terreno y relieve, reúnen las condiciones para clasificarse como zonas potencialmente inundables o inundables:
- 2 ► Identificar las áreas costeras del país con mayor vulnerabilidad al ascenso del nivel del mar, provocado por efectos del calentamiento global o cambio climático.
- 3 ► Identificar las poblaciones e infraestructuras con riesgo de sufrir inundaciones.
- 4 ► Obtener la proporción de superficie a nivel nacional susceptible a las inundaciones.

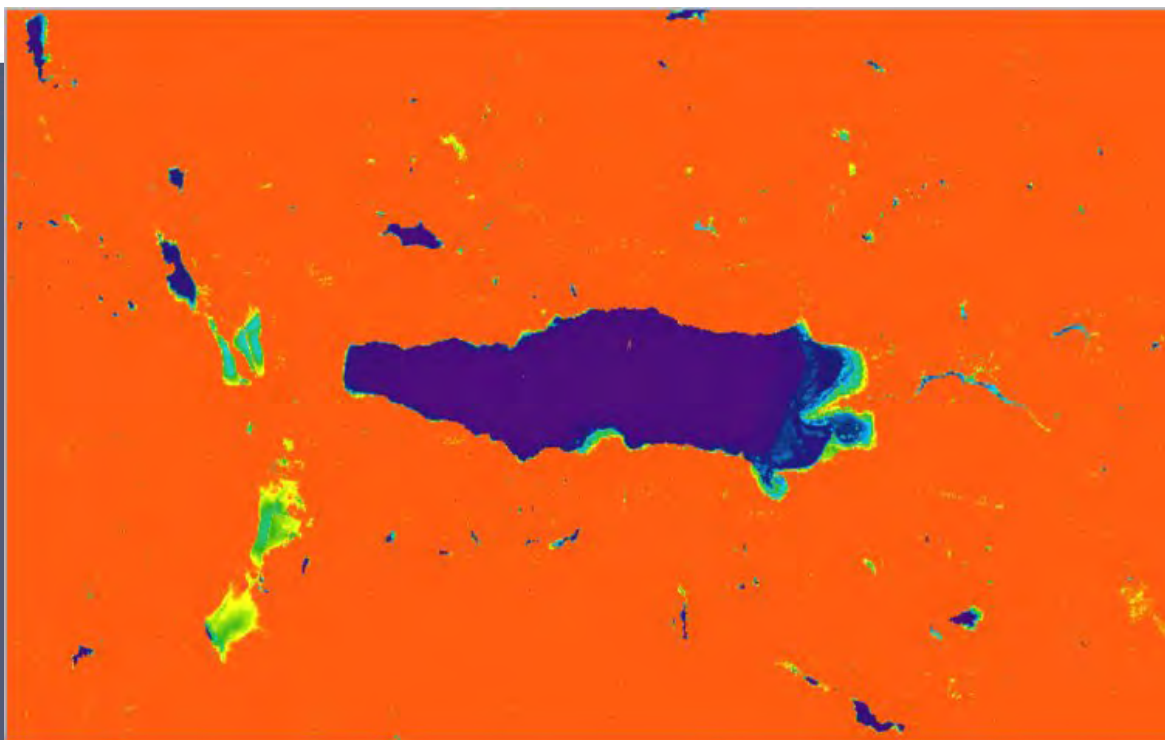
ICASE

Histórico (1984 – 2022)



Para cada pixel P

$$x = \frac{\sum_{t \in (1984 - 2022)} \text{observaciones clasificadas como agua } p_t}{\sum_{t \in (1984 - 2022)} \text{total de observaciones } p_t}$$



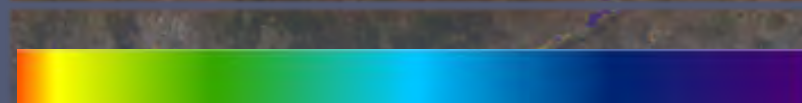
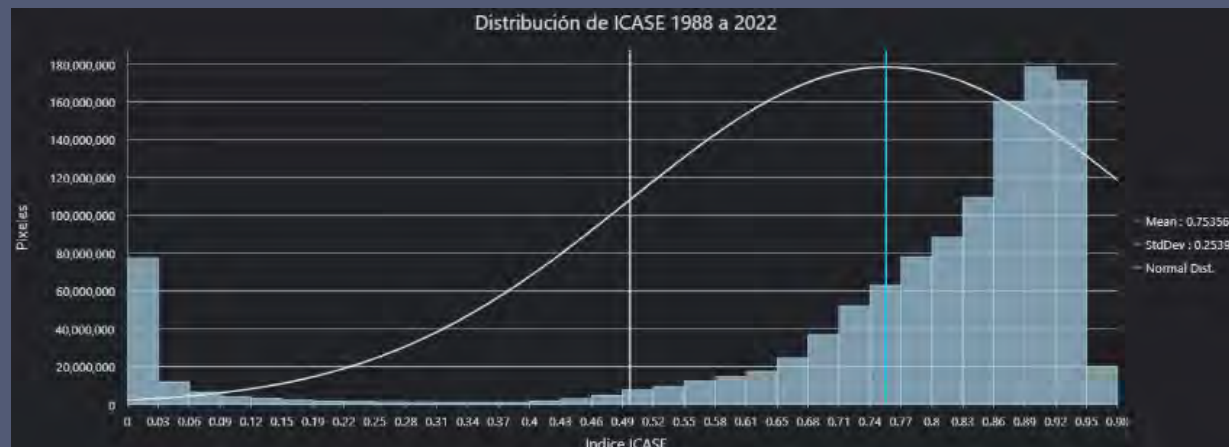
Distribución

ICASE 1984 - 2022



Al analizar la distribución del ICASE durante este periodo, se decidió eliminar los valores de **ICASE menores a 0.17** y los **mayores a 0.43**

Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
0.0010085728717968	0.98317444324493	0.75356257212153	0.25392858845566



17%

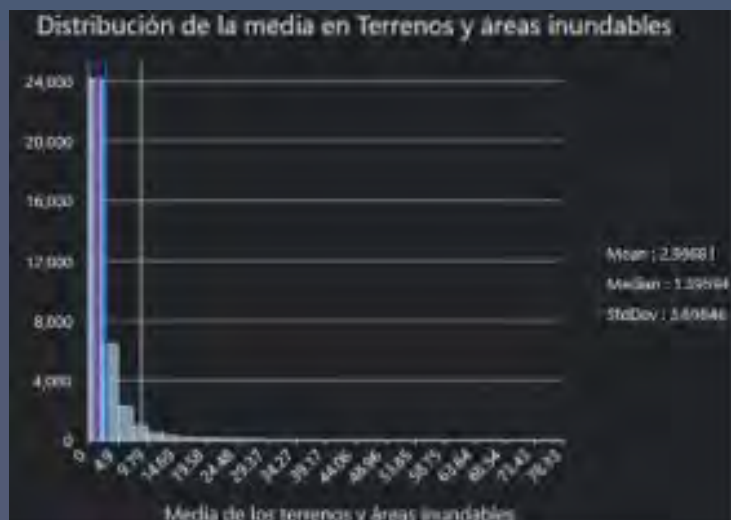
100%

Distribución

MODELO DIGITAL DE ELEVACIÓN



Se **eliminan** los píxeles que se encuentran a **más de 3 grados de pendiente**, de acuerdo con el modelo digital de elevación.

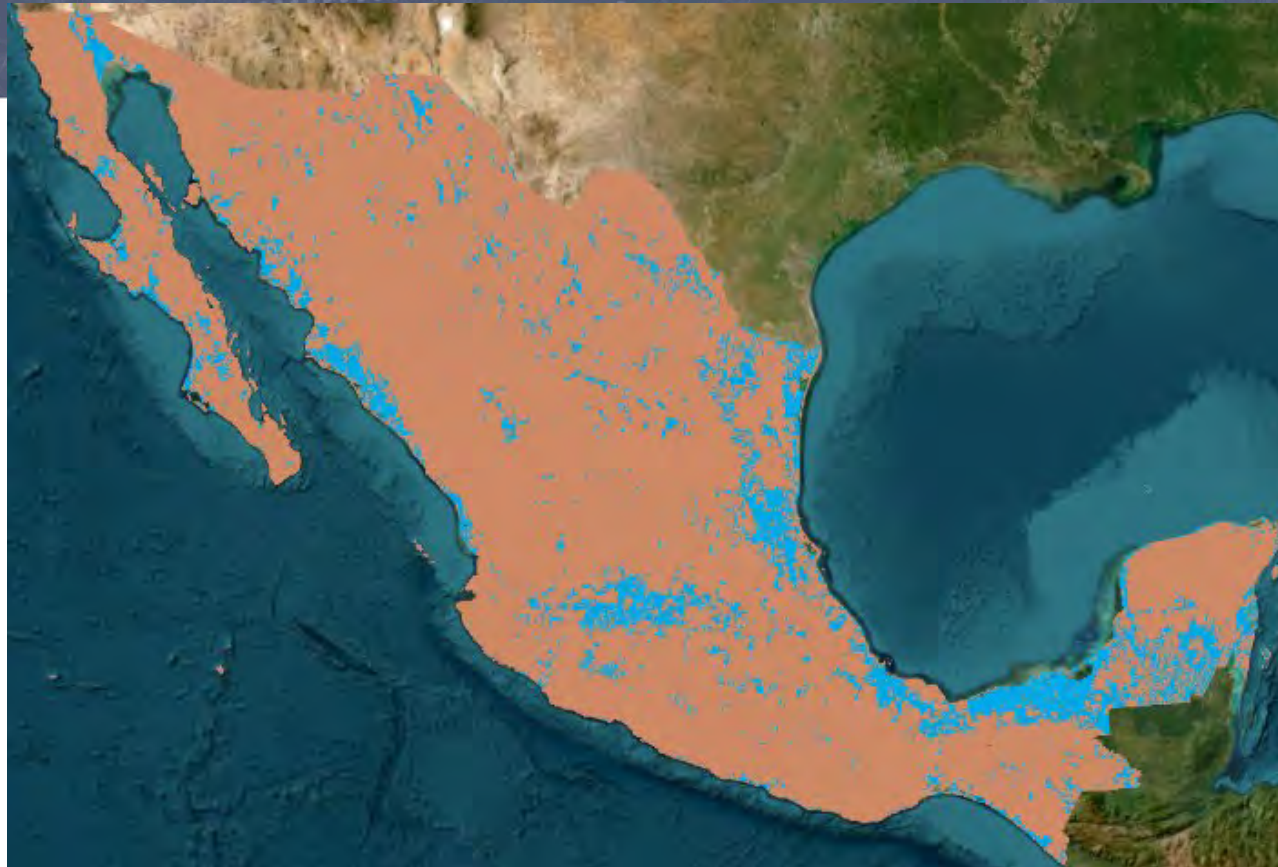


INFORMACIÓN DE USO DE SUELO



Características de suelo permeable.

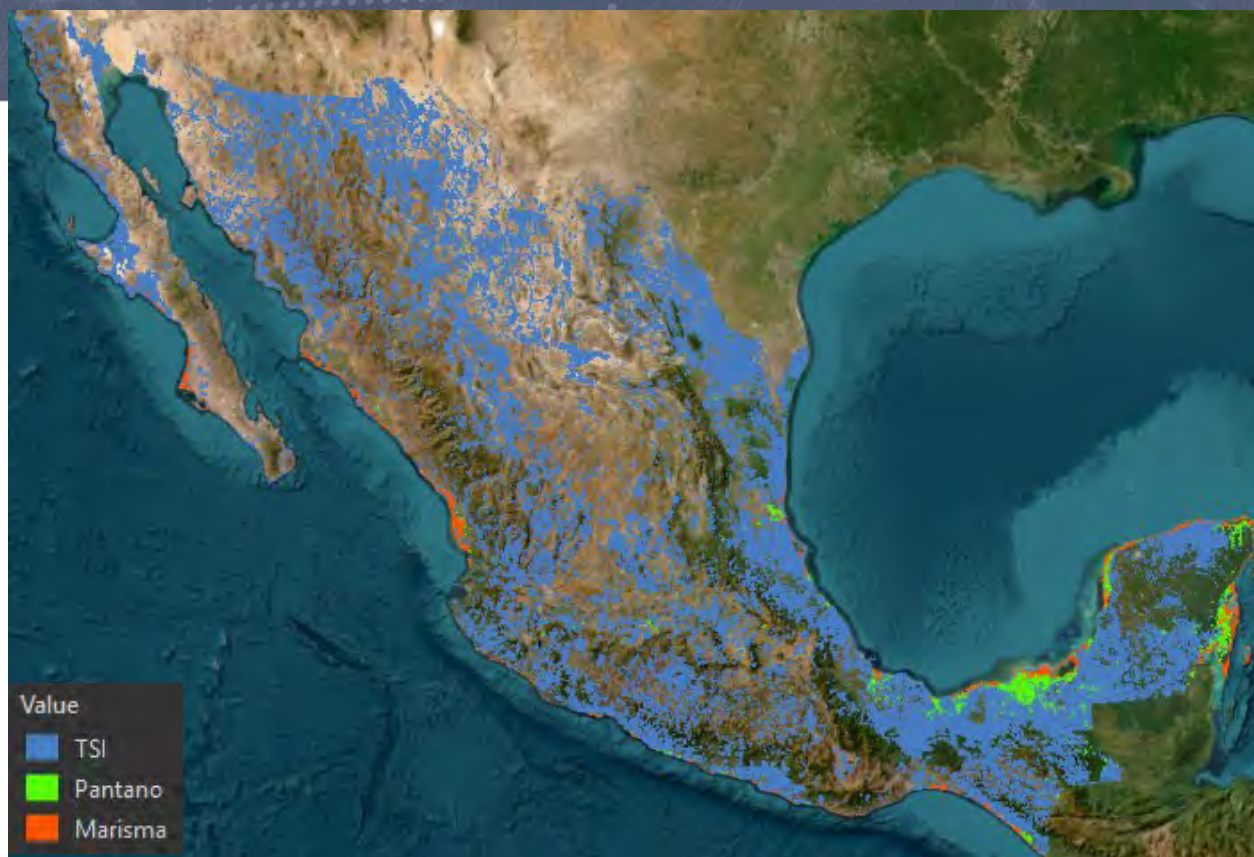
Suelos con alta proporción de arcilla tienden a retener el agua y tienen baja permeabilidad.



INFORMACIÓN DE USO DE VEGETACIÓN



La vegetación en terrenos sujetos a inundación y los pantanos, está adaptada a soportar condiciones de saturación de agua, fluctuaciones en los niveles de agua y, a menudo, suelos pobres en oxígeno. Este tipo de vegetación varía según el tipo de ecosistema, frecuencia y duración de la humedad.



NORMALIZACIÓN **ICASE**

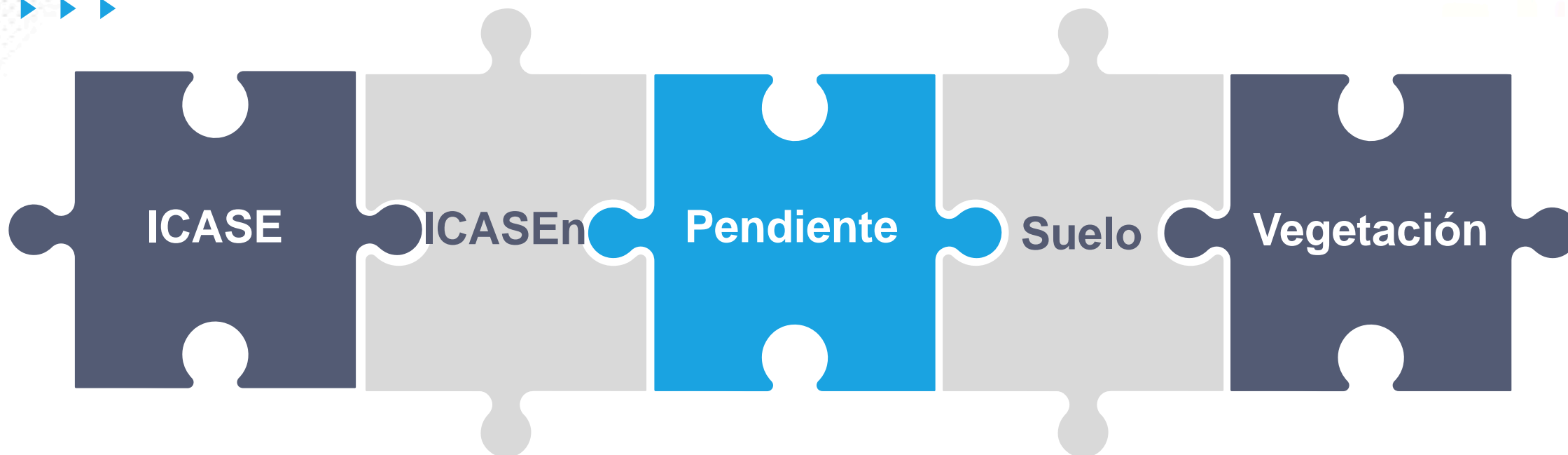


Convertir los valores de una banda de un ráster a una escala entre 0 y 1,
comparar datos que originalmente están en diferentes rangos de valores.
Estandarizando la banda para su uso en índices u otros análisis.

$$ICASE_n = (ICASE - \text{min_value}) / (\text{max_value} - \text{min_value})$$



TÍTULO DE LA DIAPOSITIVA



Representa el porcentaje de agua (0.017 a 0.43)

Representa el porcentaje de agua normalizado para valores de (0 a 1)

Representa la inclinación del terreno (0° a 3°)

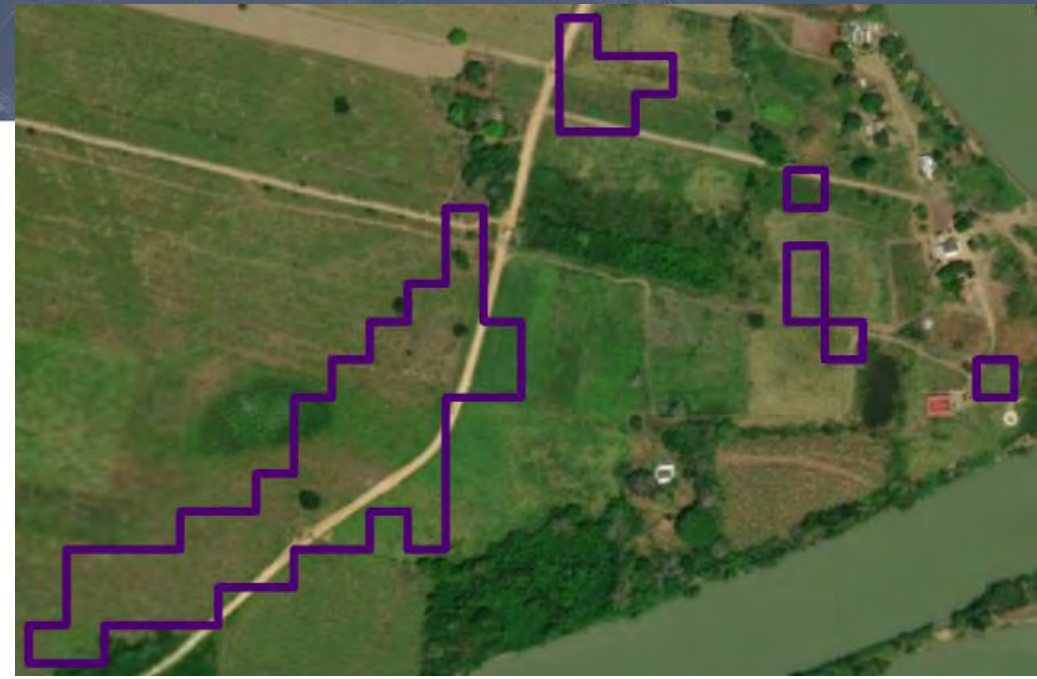
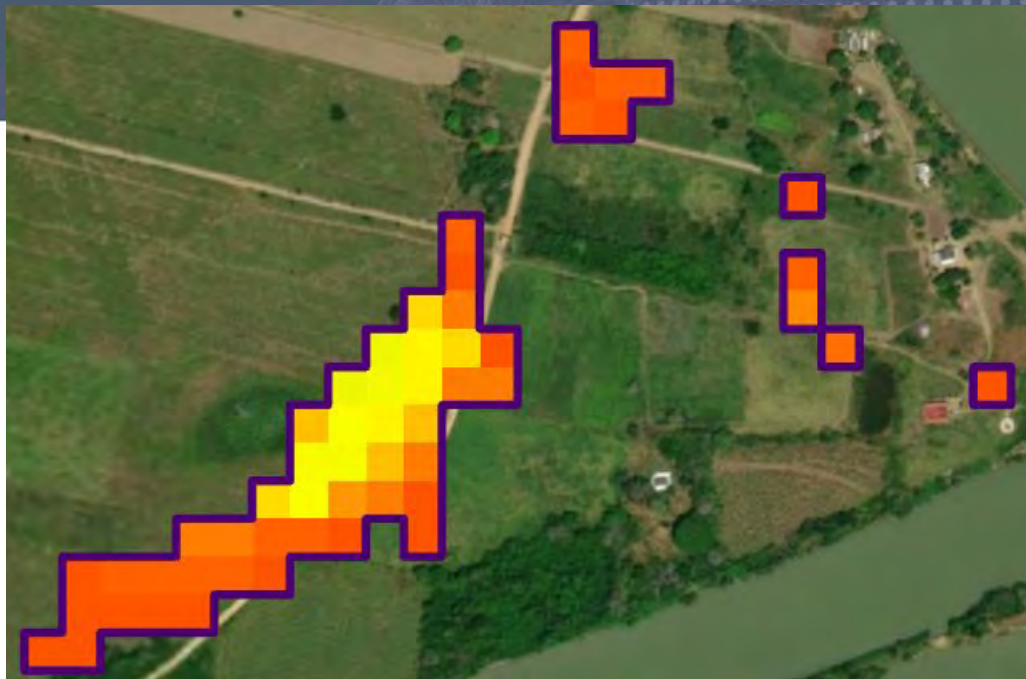
Representa la probabilidad de que el suelo sea susceptible a inundación (1).

Representa el tipo de vegetación susceptible a inundación (1 a 3)

RESULTADOS RASTER A POLÍGONO



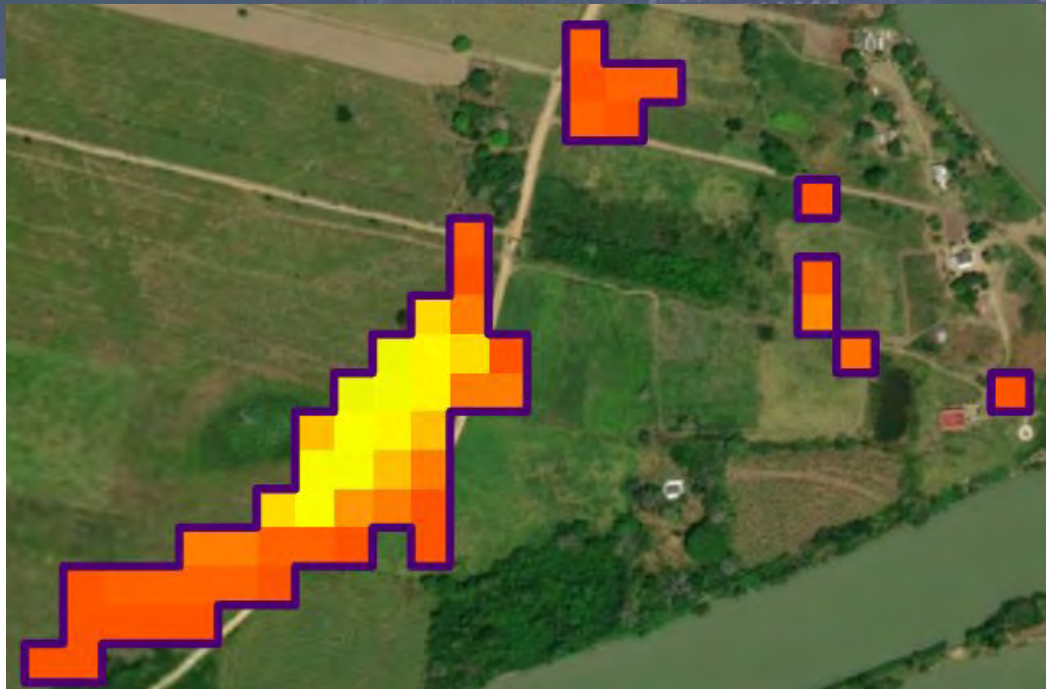
Con el resultado de los pixeles que quedaron de ICASE se agruparon los pixeles para crear polígonos y ver zonas con posibles Inundaciones.



ESTADÍSTICAS DE POLÍGONO



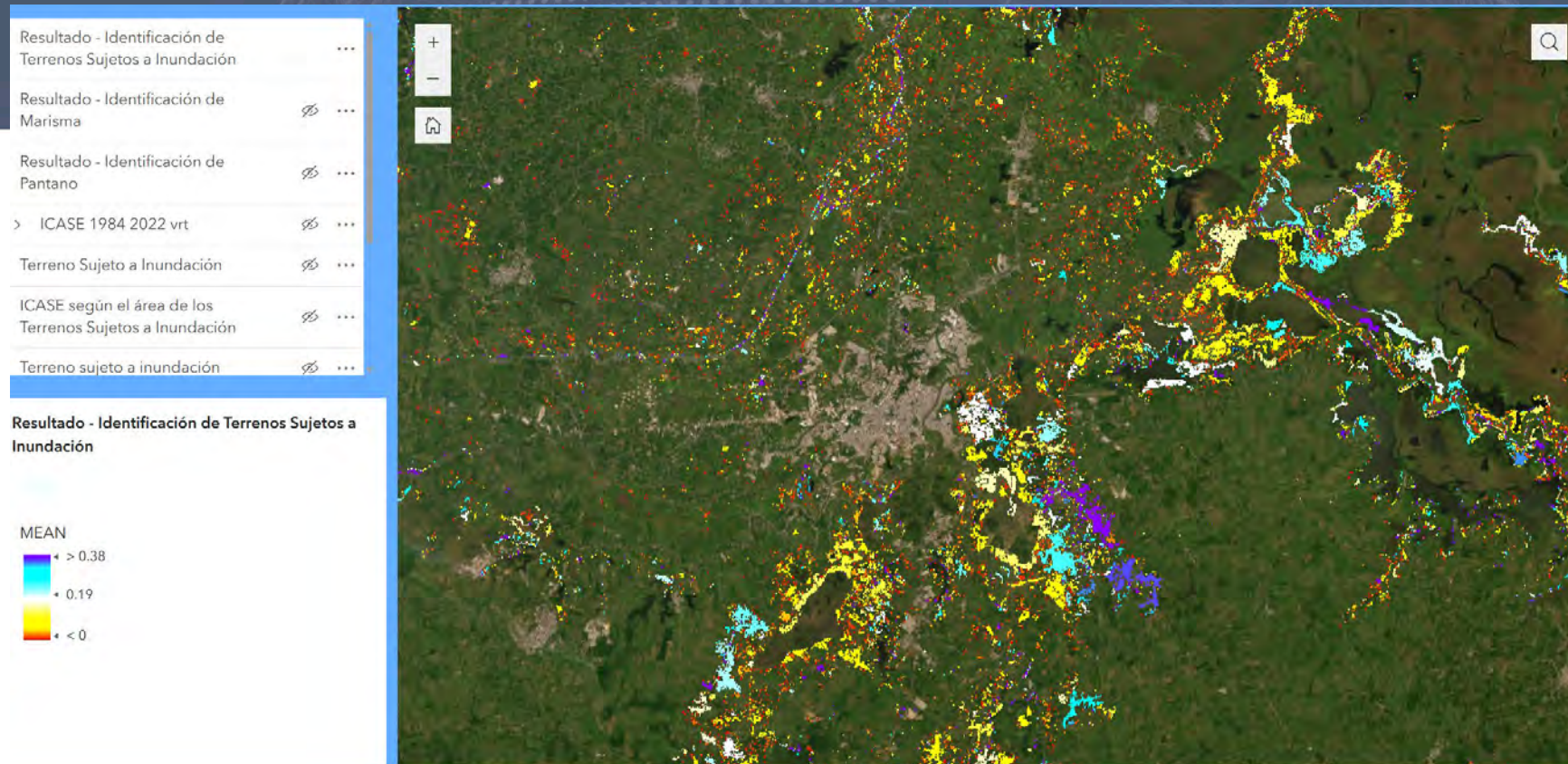
Cada pixel tiene el valor de ICASE, al agrupar los valores en el polígono se generan estadísticas para calcular el valor del polígono.



Id	gridcode	Shape_Length	Shape_Area	COUNT ▾	MIN	MAX	MEAN
119383	0	1560	39599.999999	44	0.001317	0.082374	0.031713
119079	0	360	5400	6	0.000729	0.018101	0.012253
119193	0	180	1800	2	0.019155	0.027285	0.02322
119132	0	120	900	1	0.004011	0.004011	0.004011
119210	0	120	900	1	0.022797	0.022797	0.022797
119240	0	120	900	1	0.008865	0.008865	0.008865

App Web

IDENTIFICACIÓN DE ZONAS INUNDABLES MEDIANTE EL USO DE ALGORITMOS, MODELOS DE RELIEVE E IMÁGENES SATELITALES



¡GRACIAS!

Conociendo
México

800 111 46 34

www.inegi.org.mx

atencion.usuarios@inegi.org.mx

