

MAREA DE TORMENTA

25 DE MARZO DE 2022



GOBIERNO DE
MÉXICO

SEGURIDAD

SECRETARÍA DE SEGURIDAD
Y PROTECCIÓN CIUDADANA



CNPC

COORDINACIÓN NACIONAL
DE PROTECCIÓN CIVIL



2022 *Ricardo Flores*
Año de Magón

PRECURSOR DE LA REVOLUCIÓN MEXICANA

Escala de intensidad de huracanes (marejada ciclónica)



	Categoría 1	Categoría 2	Categoría 3	Categoría 4	Categoría 5
Vel. del viento	119-153 km h ⁻¹ 74 - 95 mi h ⁻¹	154-177 km h ⁻¹ 96 - 110 mi h ⁻¹	178-208 km h ⁻¹ 111 - 129 mi h ⁻¹	209-251 km h ⁻¹ 130 - 156 mi h ⁻¹	252 km h ⁻¹ o más 157 mi h ⁻¹ o más
	64-82 kt	83-95 kt	96-112 kt	113-136 kt	137 kt o más

©The COMET Program

La marea de tormenta es el aumento anormal del nivel del agua, causado por la marejada ciclónica y la marea astronómica.



¿Porqué estudiar los efectos de la marea de tormenta?



SEGURIDAD

SECRETARÍA DE SEGURIDAD
Y PROTECCIÓN CIUDADANA



CNPC

COORDINACIÓN NACIONAL
DE PROTECCIÓN CIVIL

A nivel internacional, la marea de tormenta es el efecto de ciclones tropicales que ha registrado el mayor número de muertes por ciclones tropicales.



Ciclón Bhola, noviembre de 1970, produjo aproximadamente 300 mil muertes (Express Newspapers/Getty), afectó lo que hoy es Bangladesh.



Huracán Gilbert, 1998, (Periódico Progreso Hoy) afectó Yucatán y ciudades cercanas.

Marea de tormenta en Filipinas por el typhoon Haiyan (Yolanda)



SEGURIDAD
SECRETARÍA DE SEGURIDAD
Y PROTECCIÓN CIUDADANA



Elevación del nivel del mar con la presión del ciclón tropical



SEGURIDAD

SECRETARÍA DE SEGURIDAD
Y PROTECCIÓN CIUDADANA

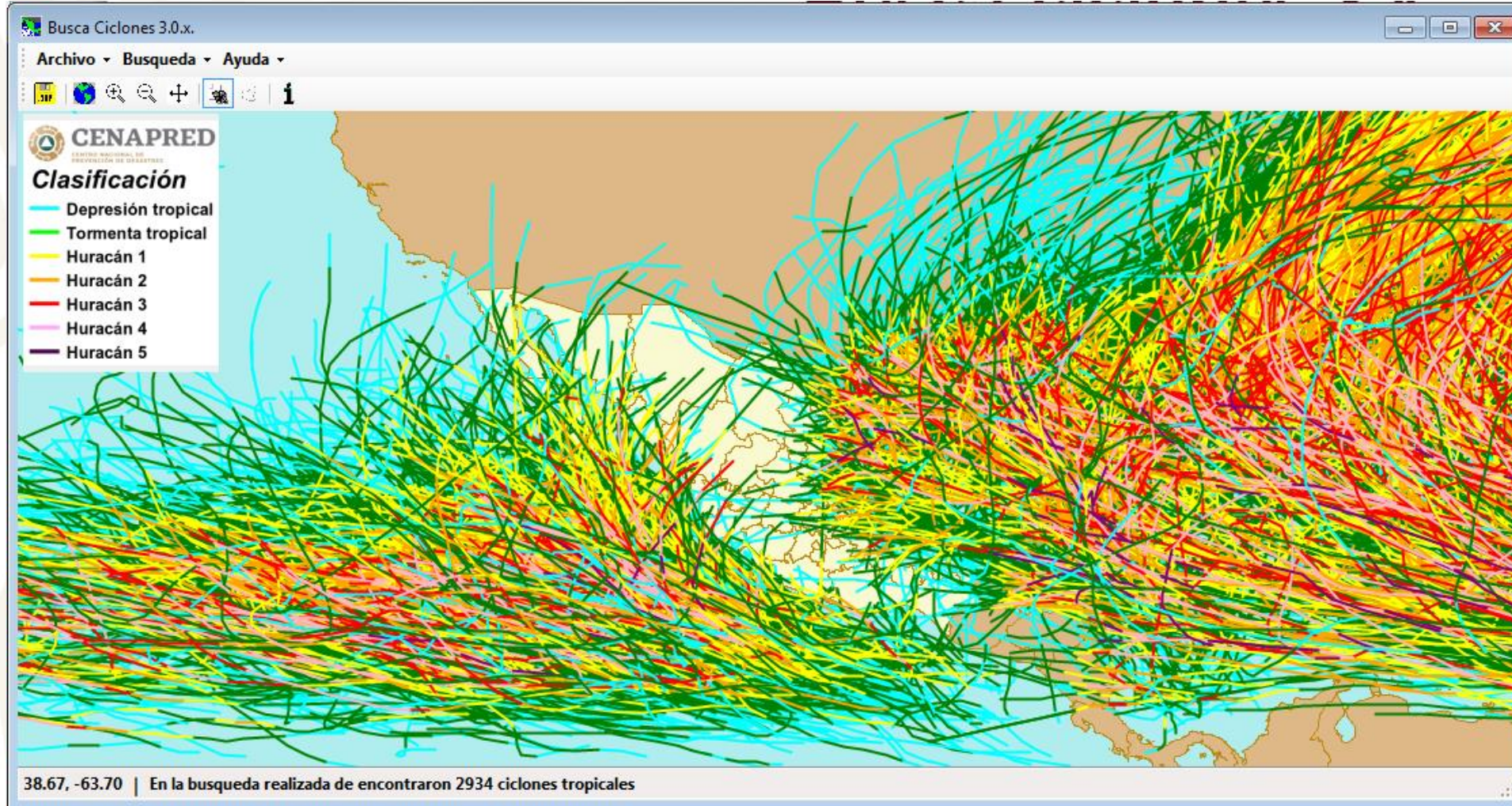


CNPC

COORDINACIÓN NACIONAL
DE PROTECCIÓN CIVIL



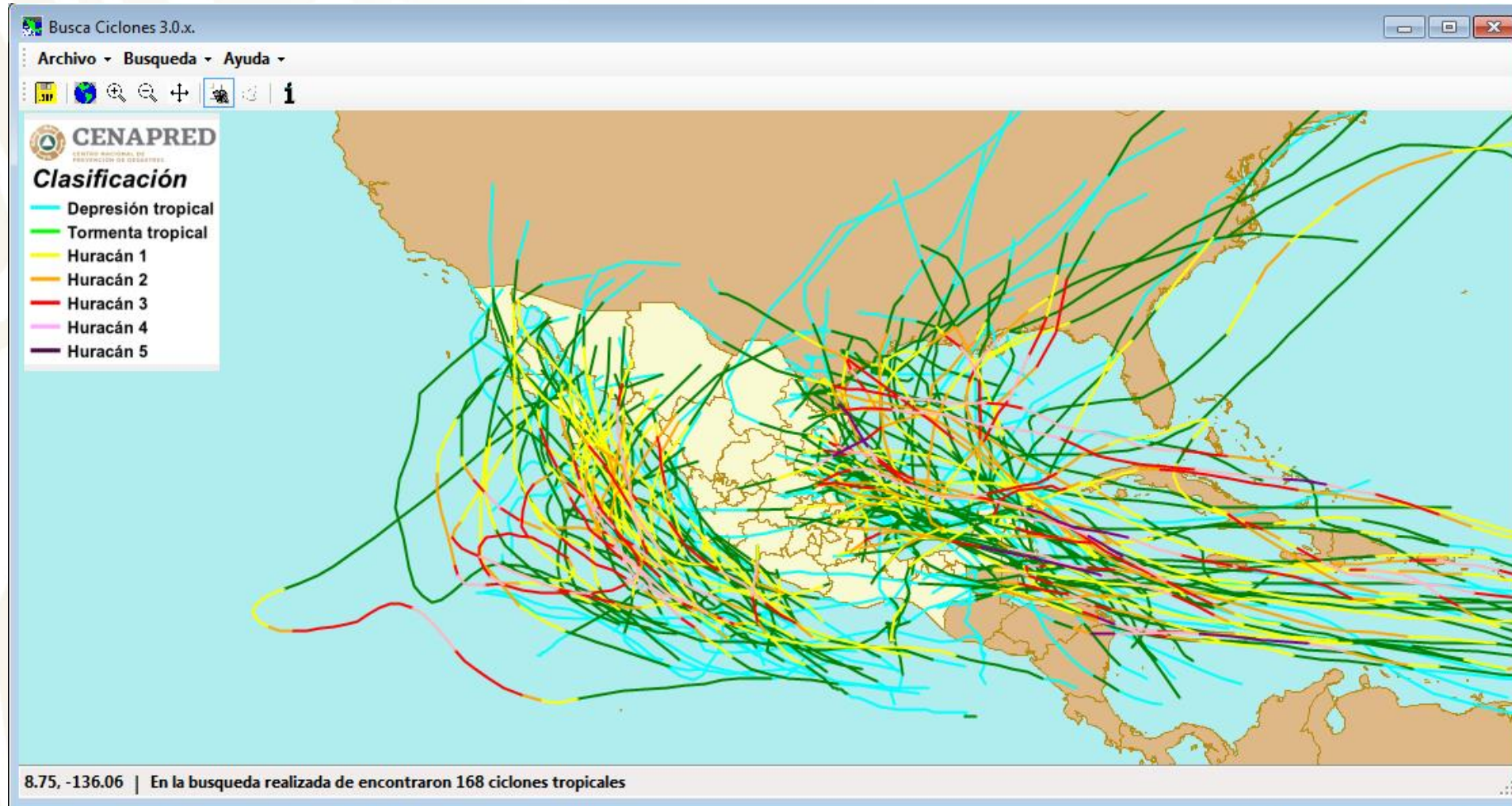
Busca ciclones, Dibujar todas las trayectorias



Busca ciclones, dibujar solo trayectorias con impactos



SEGURIDAD
SECRETARÍA DE SEGURIDAD
Y PROTECCIÓN CIUDADANA



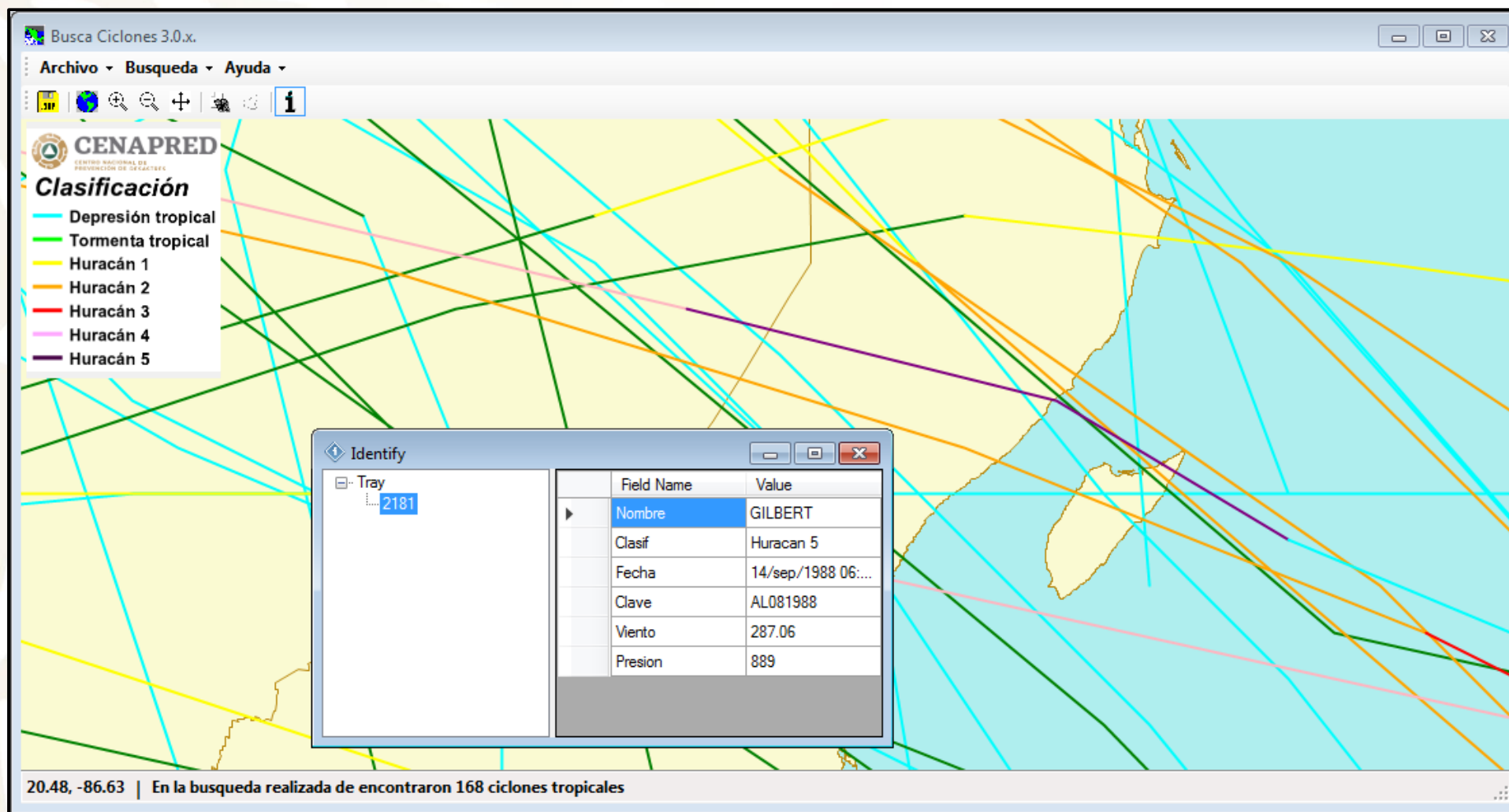
Busca ciclones, información de trayectorias



SEGURIDAD
SECRETARÍA DE SEGURIDAD
Y PROTECCIÓN CIUDADANA



CNPC
COORDINACIÓN NACIONAL
DE PROTECCIÓN CIVIL





SEGURIDAD

SECRETARÍA DE SEGURIDAD
Y PROTECCIÓN CIUDADANA



CNPC

COORDINACIÓN NACIONAL
DE PROTECCIÓN CIVIL

Atlas Nacional de Riesgos

www.atlasnacionalderiesgos.gov.mx/archivo/descargas.html

GOBIERNO DE MÉXICO

Información importante Coronavirus CoVid19 Trámites Gobierno

Inicio COVID-19 Contenido Descargas F.A.Q

Inicio > Descargas

En esta sección se pueden encontrar diferentes tipos de archivos y herramientas que pueden ser descargables

General

- Guía de Contenido Mínimo para la Elaboración del Atlas Nacional de Riesgos.**
Publicada en el DOF el pasado miércoles 21 de diciembre de 2016 [Descarga](#)
- Anexos de la Guía de Contenido Mínimo para la Elaboración del Atlas Nacional de Riesgos.**
- Búsqueda de Ciclones.**
Software de ayuda para la búsqueda de Ciclones del Pacífico y del Atlántico.

<http://www.atlasnacionalderiesgos.gov.mx/archivo/descargas.html>

<http://www.atlasnacionalderiesgos.gov.mx/descargas/BuscaCiclones.zip>



Estimación de marea de tormenta (método simplificado)



Ejemplo de la estimación de inundación costera provocada por la marea de tormenta de un huracán categoría 2

$$R = 0.0007 e^{0.01156 p_0}$$

$$R = 0.0007 e^{0.01156(965)}$$

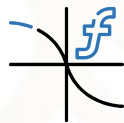
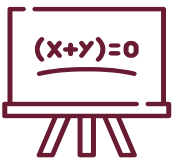
$$R = 0.0007 e^{11.1554}$$

$$R = 48.958 \text{ km}$$

$$V = 139.83 - 0.2618R(\text{sen } \phi) + 0.50 V_d$$

$$V = 139.83 - 0.2618(48.958) \text{sen}(90) + 0.50(34)$$

$$V = 152.22 \text{ km/h}$$



$$h = (0.03R + 0.000119V^2 - 1.4421)F$$

$$h = [0.03(48.958) + 0.000119(152.22)^2 - 1.4421](1.2)$$

$$h = 3.3m$$

Representación gráfica de las variables



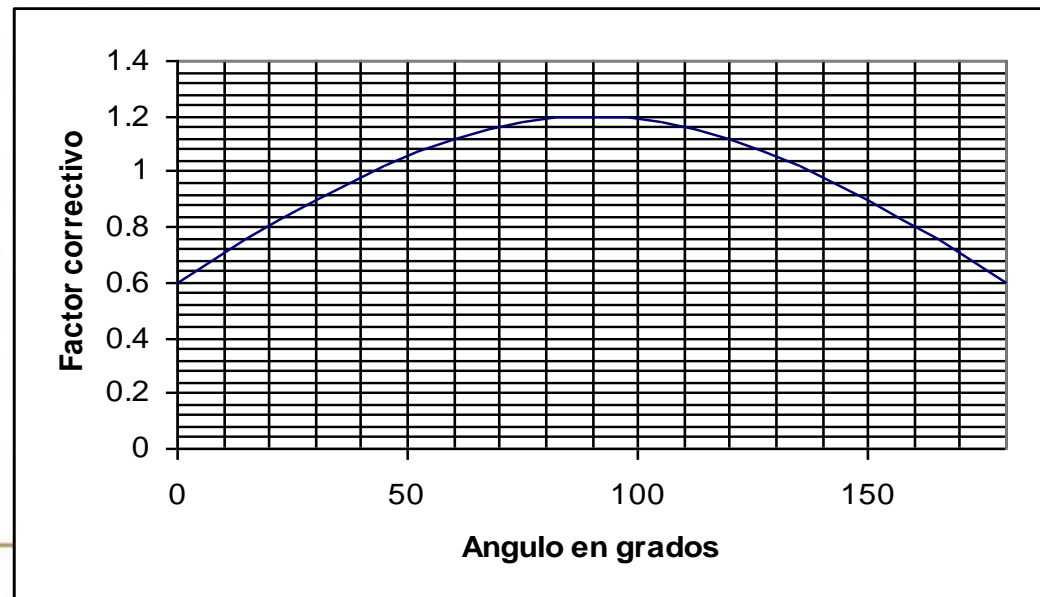
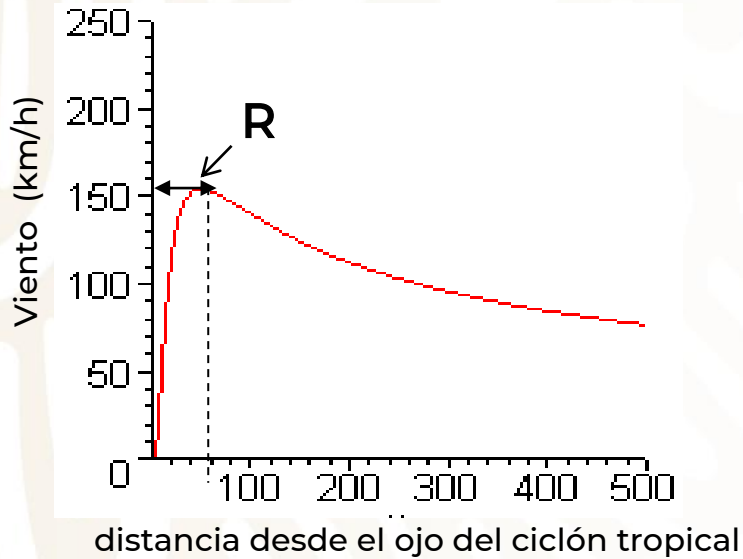
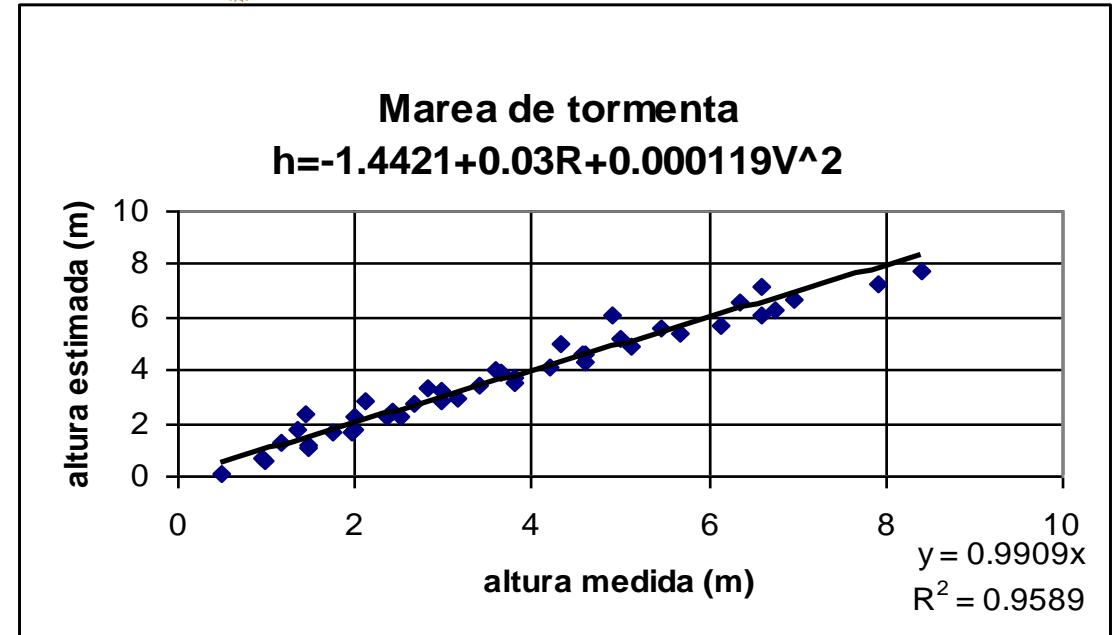
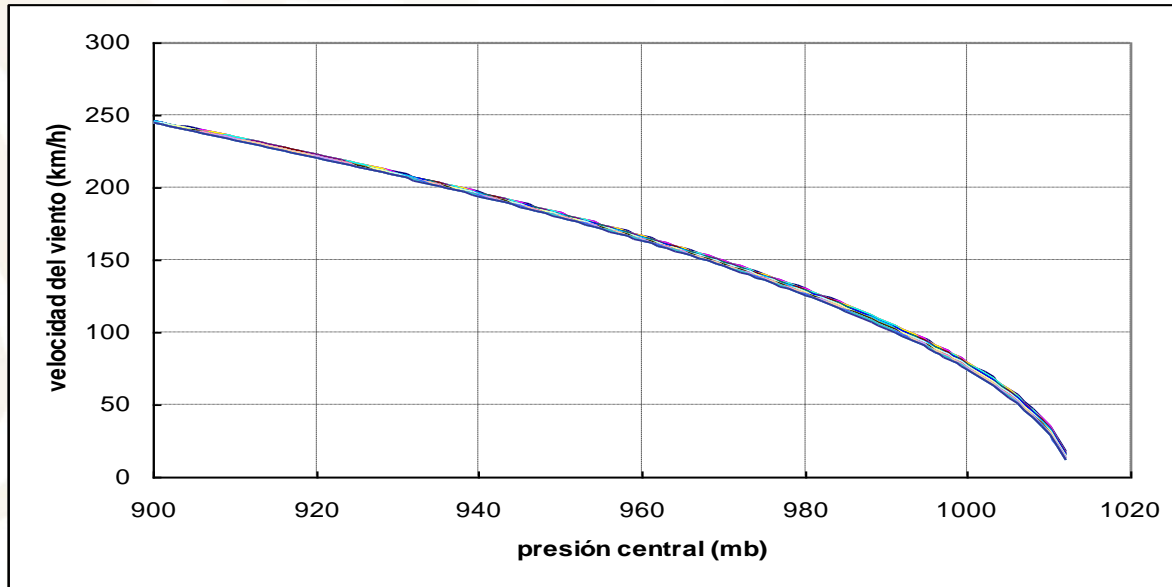
SEGURIDAD

SECRETARÍA DE SEGURIDAD Y PROTECCIÓN CIUDADANA

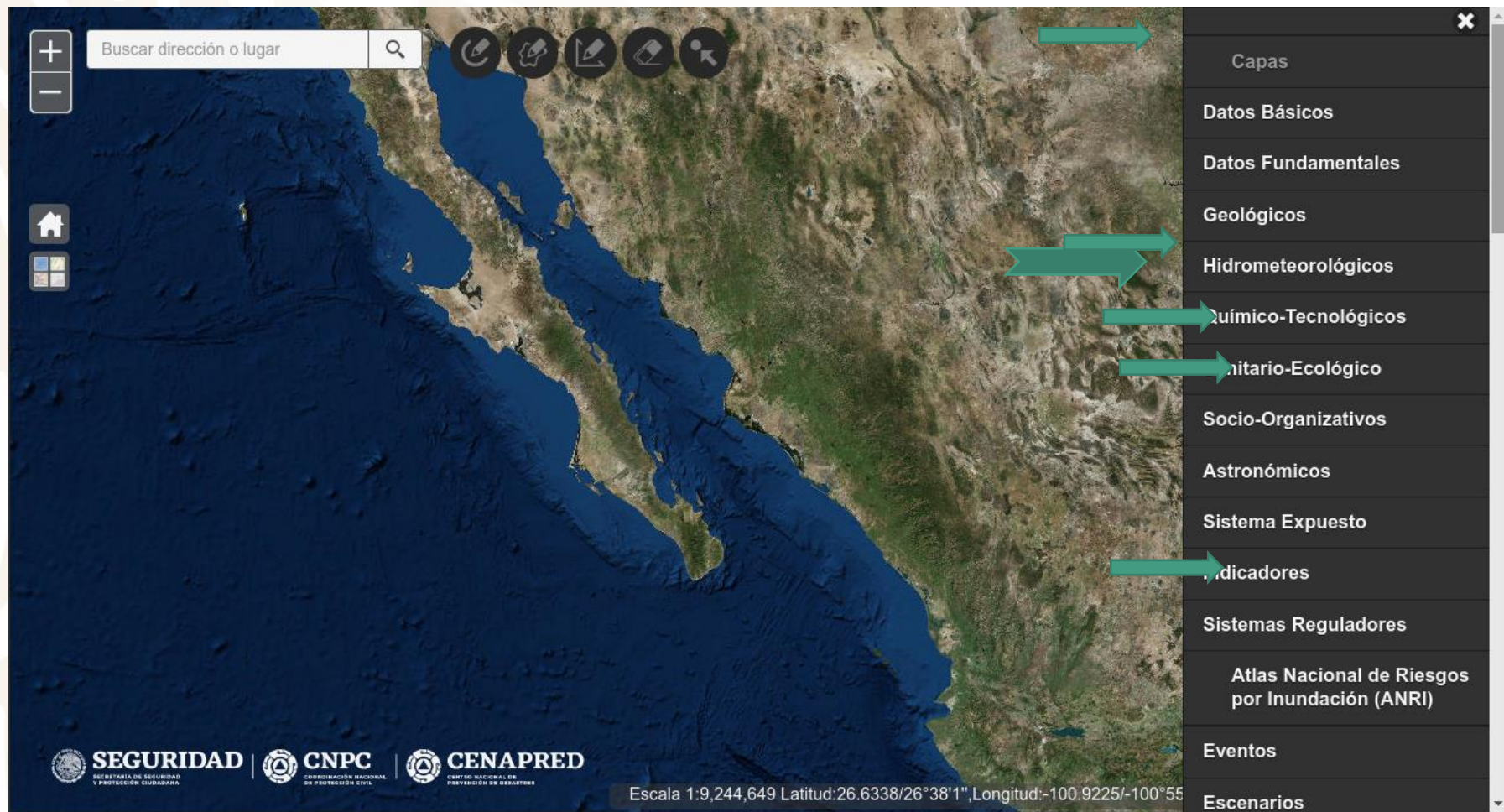


CNPC

COORDINACIÓN NACIONAL DE PROTECCIÓN CIVIL

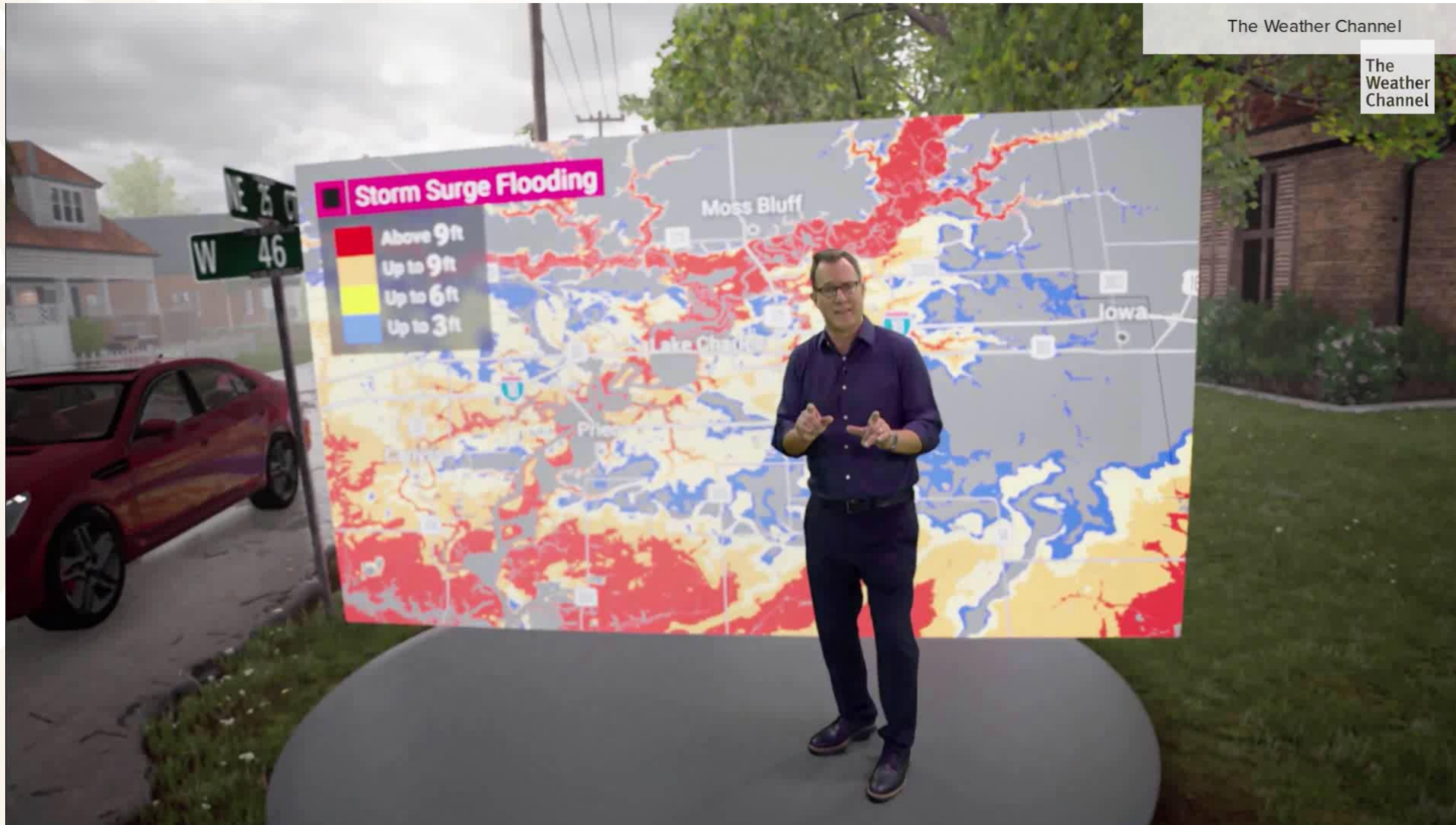


ANR altura de marea de tormenta

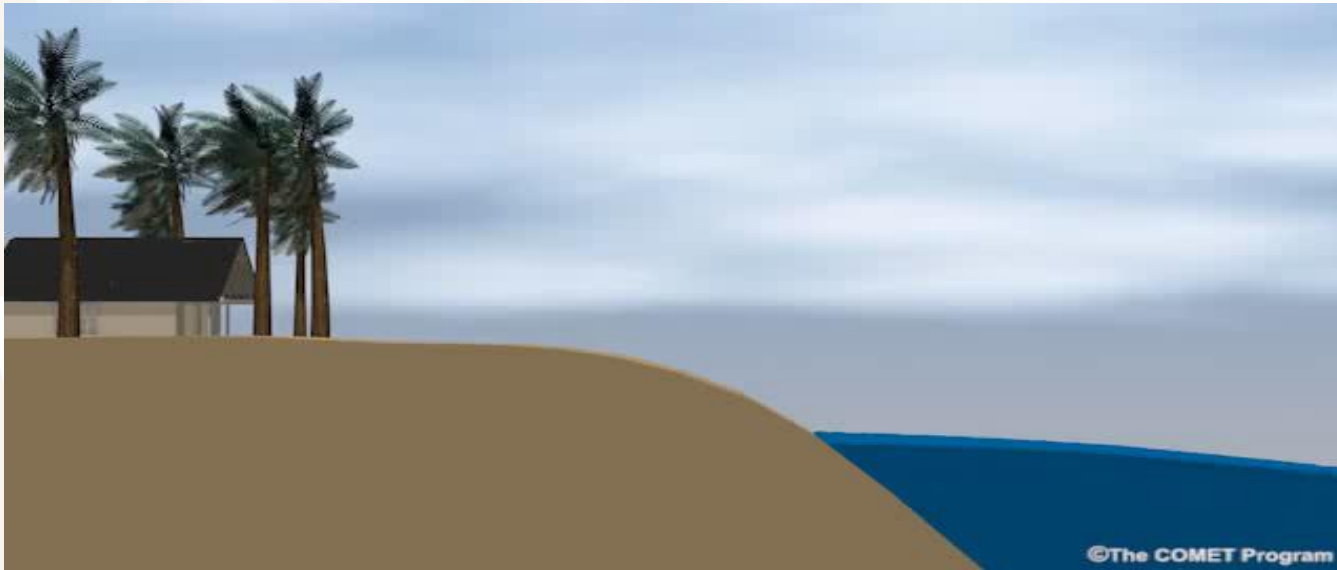


CENAPRED (2016), propuso un método simplificado para conocer a altura de marea de tormenta en los municipios costeros del país (157), generada por los ciclones tropicales que han impactado la costa con una cercanía de 10 Km, entre los años 1949 y 2017, con sus correspondientes probabilidades y periodos de retorno.

Utilización de los mapas de peligro por marea de tormenta



Forma e inclinación de la plataforma continental



Determinación de la altura de marea de tormenta



SEGURIDAD

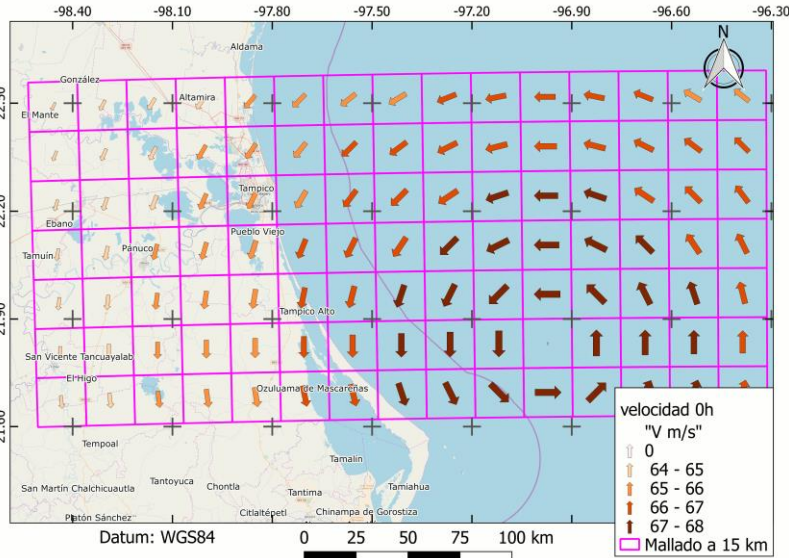
SECRETARÍA DE SEGURIDAD Y PROTECCIÓN CIUDADANA



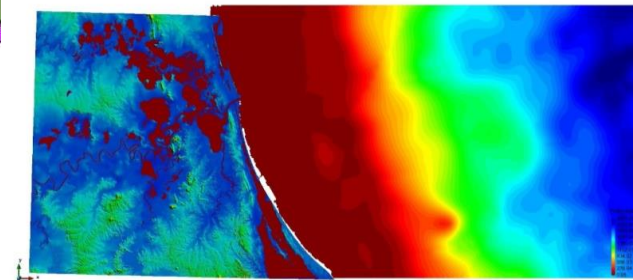
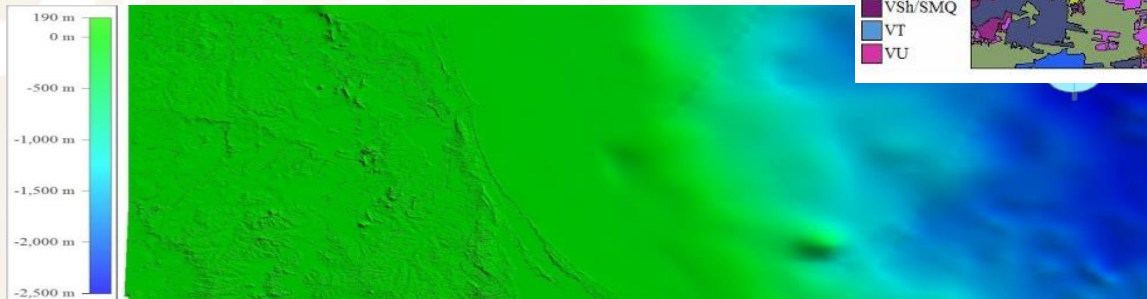
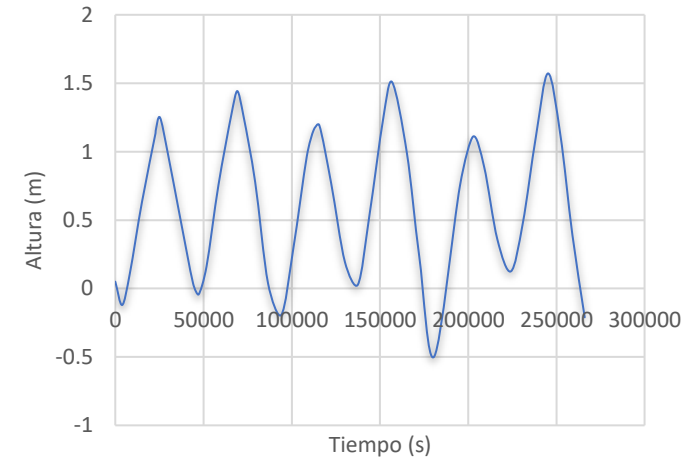
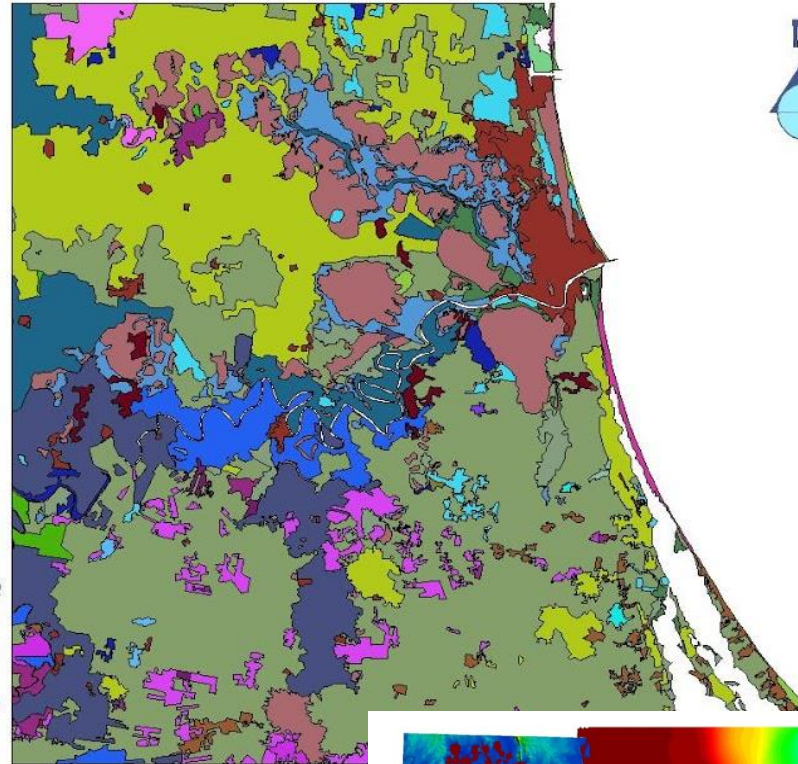
CNPC

COORDINACIÓN NACIONAL DE PROTECCIÓN CIVIL

Análisis de marea de tormenta con un **modelo bidimensional** provocada por un huracán intenso en una ciudad costera, del cual se tiene un información más precisa sobre las zonas que pudiesen ser afectadas tiempo de modelación de 5 horas.



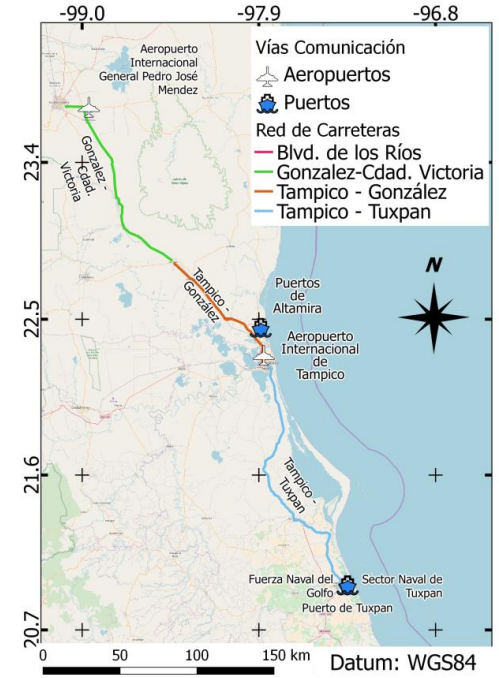
- ADV
- AH
- BC
- DV
- H2O
- HAS
- PC
- PI
- RA
- RAP
- RAS
- RP
- RS
- SBC
- TA
- TAP
- TAS
- TP
- VHH
- VM
- VPI
- VSA/BQ
- VSA/SBC
- VSA/SMQ
- VSa/BQ
- VSa/SBC
- VSa/SMQ
- VSh/SBC
- VSh/SMQ
- VT
- VU



Planes emergencia, simulación de marea de tormenta en Tampico



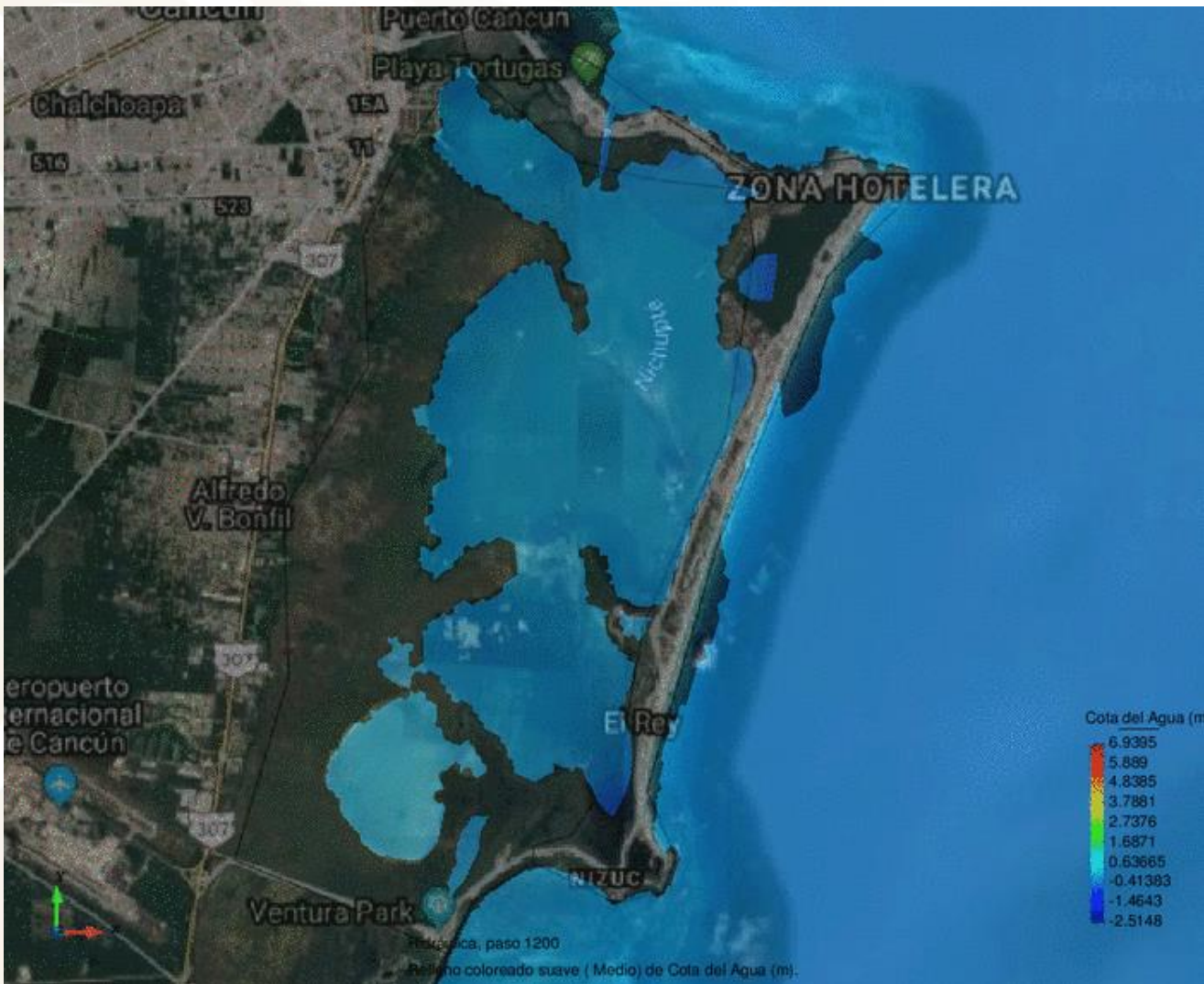
Detalle de la profundidad máxima



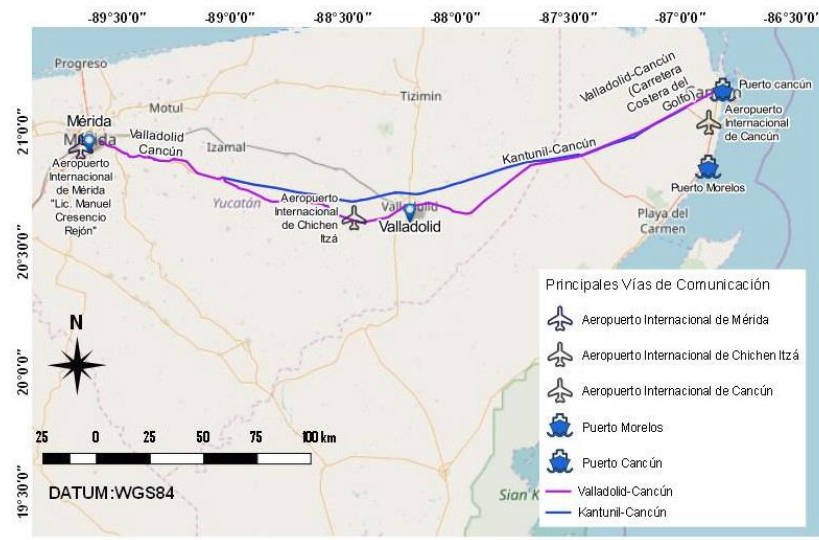
Vías de comunicación: aeropuertos y puertos en Tampico, Tamaulipas



Planes emergencia, simulación de marea de tormenta en Cancún



Zona de posible inundación en Cancún



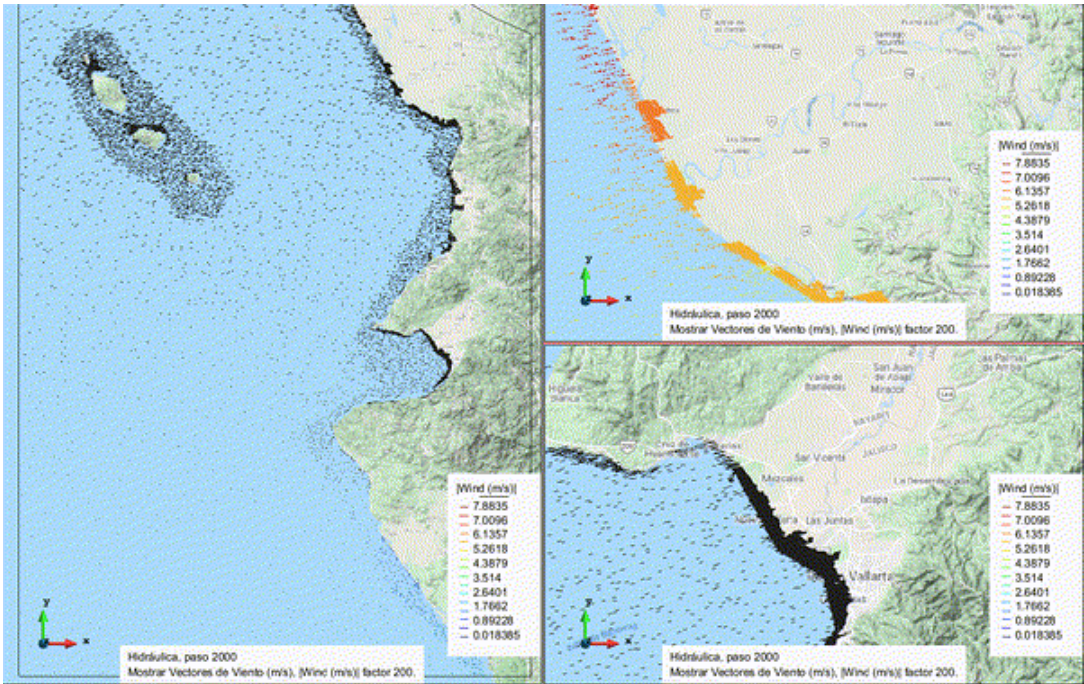
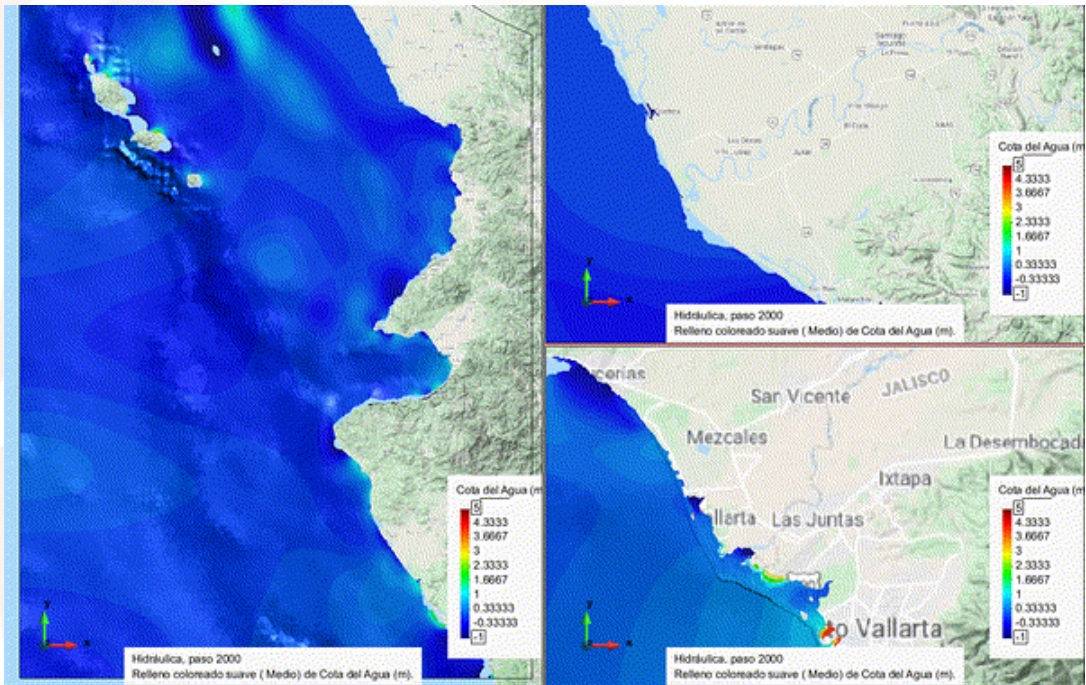
Vías de comunicación: aeropuertos y puertos en Cancún y Mérida



Simulación de marea de tormenta por Kenna



Escenario de la inundación
provocada por un
huracán de las
características de
Kenna, 2002





SEGURIDAD

SECRETARÍA DE SEGURIDAD
Y PROTECCIÓN CIUDADANA



CNPC

COORDINACIÓN NACIONAL
DE PROTECCIÓN CIVIL



Hidráulica, paso 16000
Relleno coloreado suave (Medio) de Cota del Agua (m).



2022 Ricardo Flores
Año de Magón
PRECURSOR DE LA REVOLUCIÓN MEXICANA

Gracias



GOBIERNO DE
MÉXICO

SEGURIDAD

SECRETARÍA DE SEGURIDAD
Y PROTECCIÓN CIUDADANA



CNPC

COORDINACIÓN NACIONAL
DE PROTECCIÓN CIVIL



2022 *Ricardo Flores*
Año de Magón

PRECURSOR DE LA REVOLUCIÓN MEXICANA