

FENÓMENOS HIDROMETEOROLÓGICOS: CICLONES TROPICALES

25 DE MARZO DE 2022



GOBIERNO DE
MÉXICO

SEGURIDAD

SECRETARÍA DE SEGURIDAD
Y PROTECCIÓN CIUDADANA



CNPC

COORDINACIÓN NACIONAL
DE PROTECCIÓN CIVIL



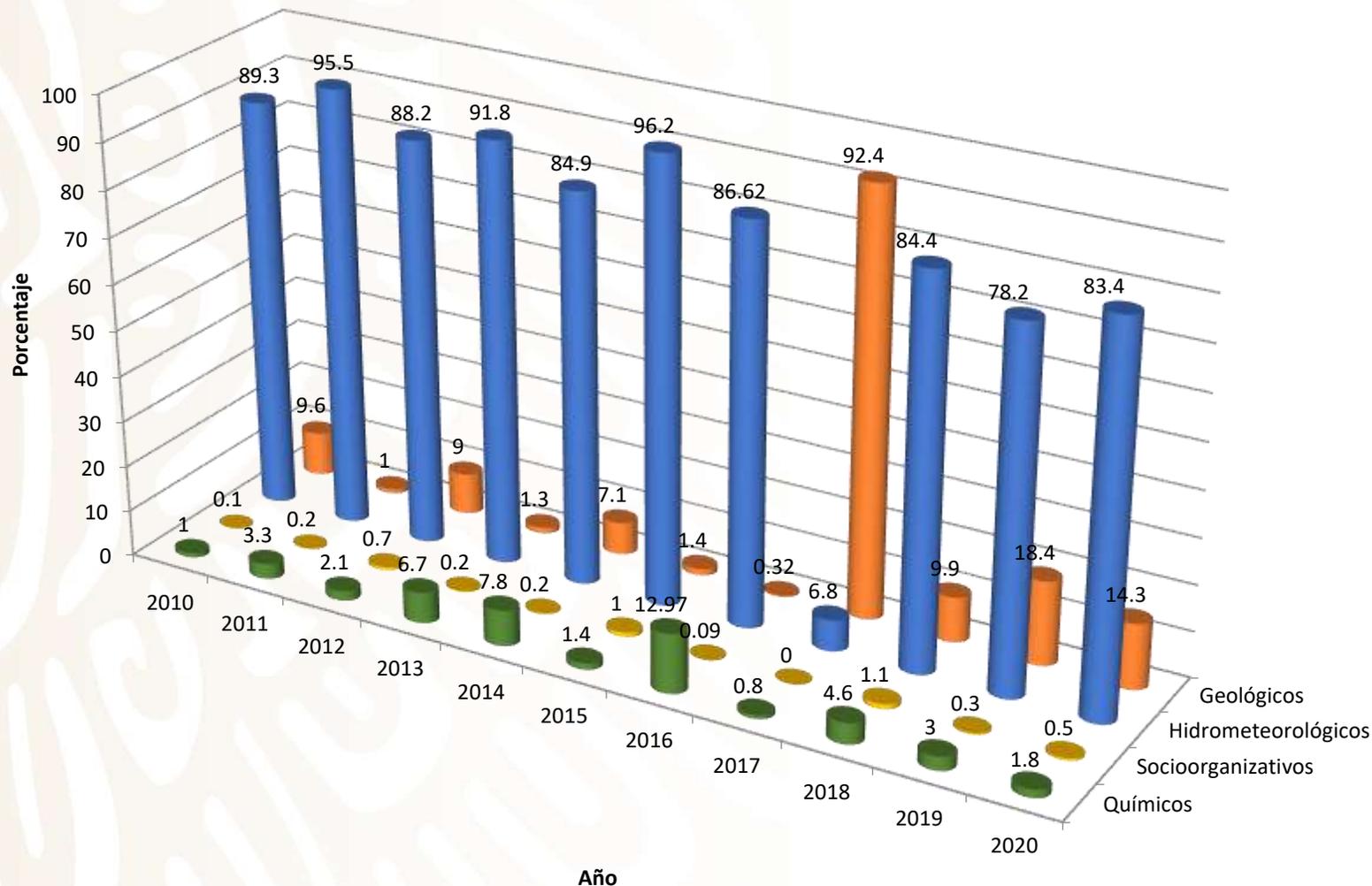
2022 *Ricardo Flores*
Año de Magón

PRECURSOR DE LA REVOLUCIÓN MEXICANA

¿PORQUÉ SON IMPORTANTES?



Porcentaje del impacto económico por desastres (2010-2020)



En general, el mayor porcentaje del impacto económico por desastres son los **fenómenos hidrometeorológicos**. Sólo en el 2017 se superó por el sismo

IMPACTO POR FENÓMENOS HIDROMETEOROLÓGICOS

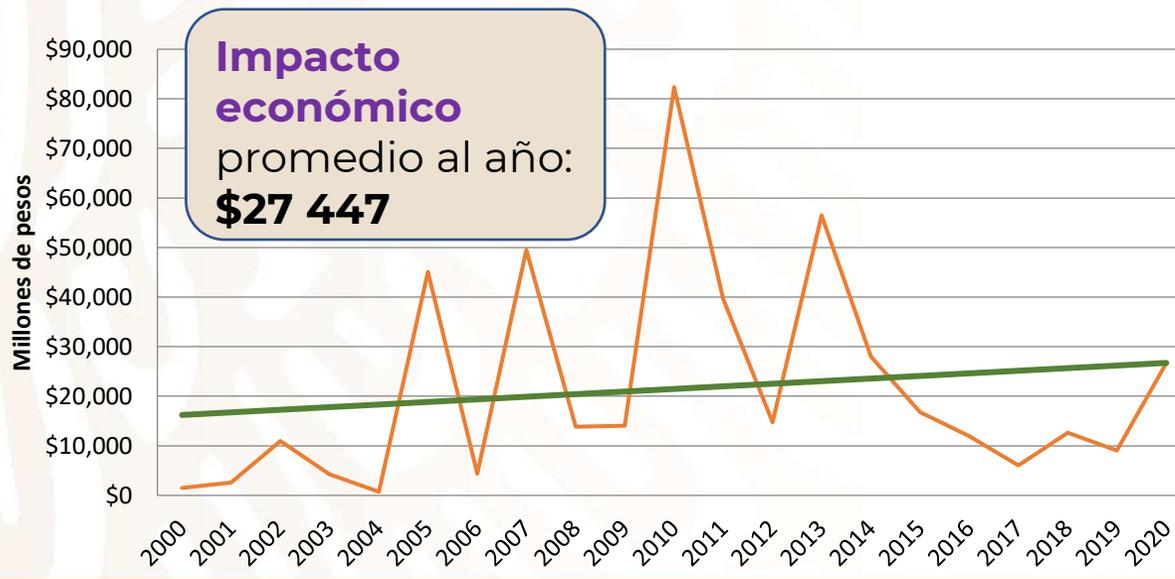


Fuente: Subdirección de estudios económicos y sociales-CENAPRED

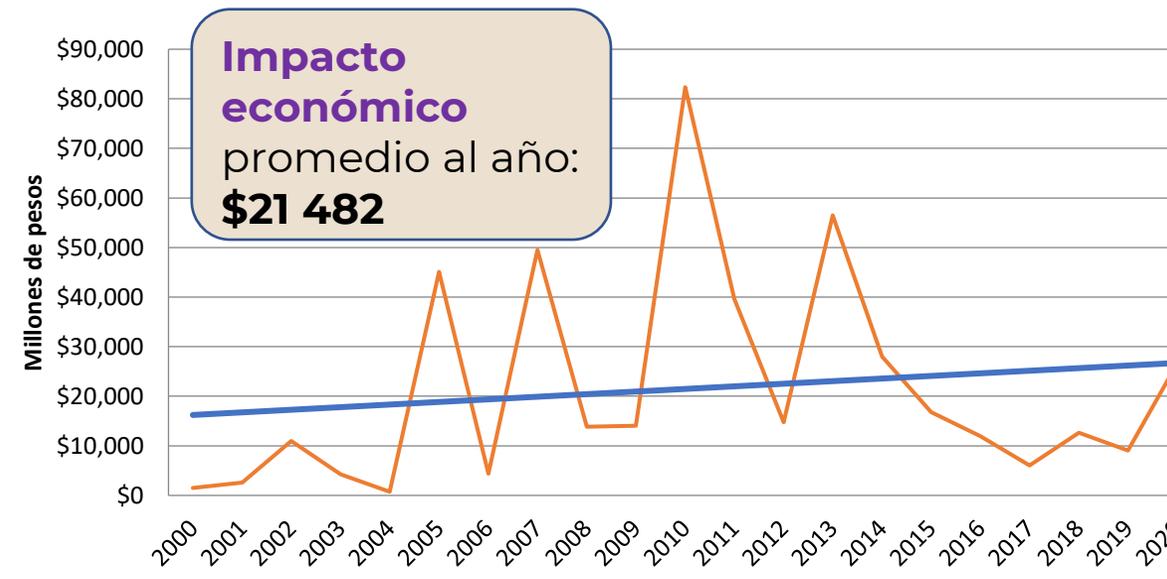
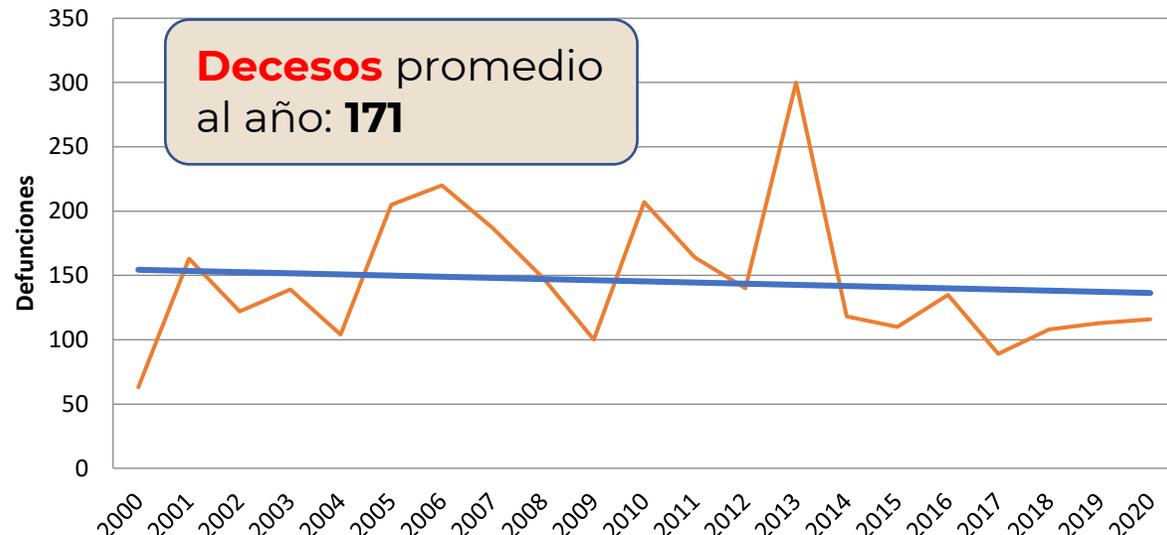
Defunciones



Daños y pérdidas



Fenómenos naturales y antrópicos



Fenómenos hidrometeorológicos

¿Qué es la atmósfera?



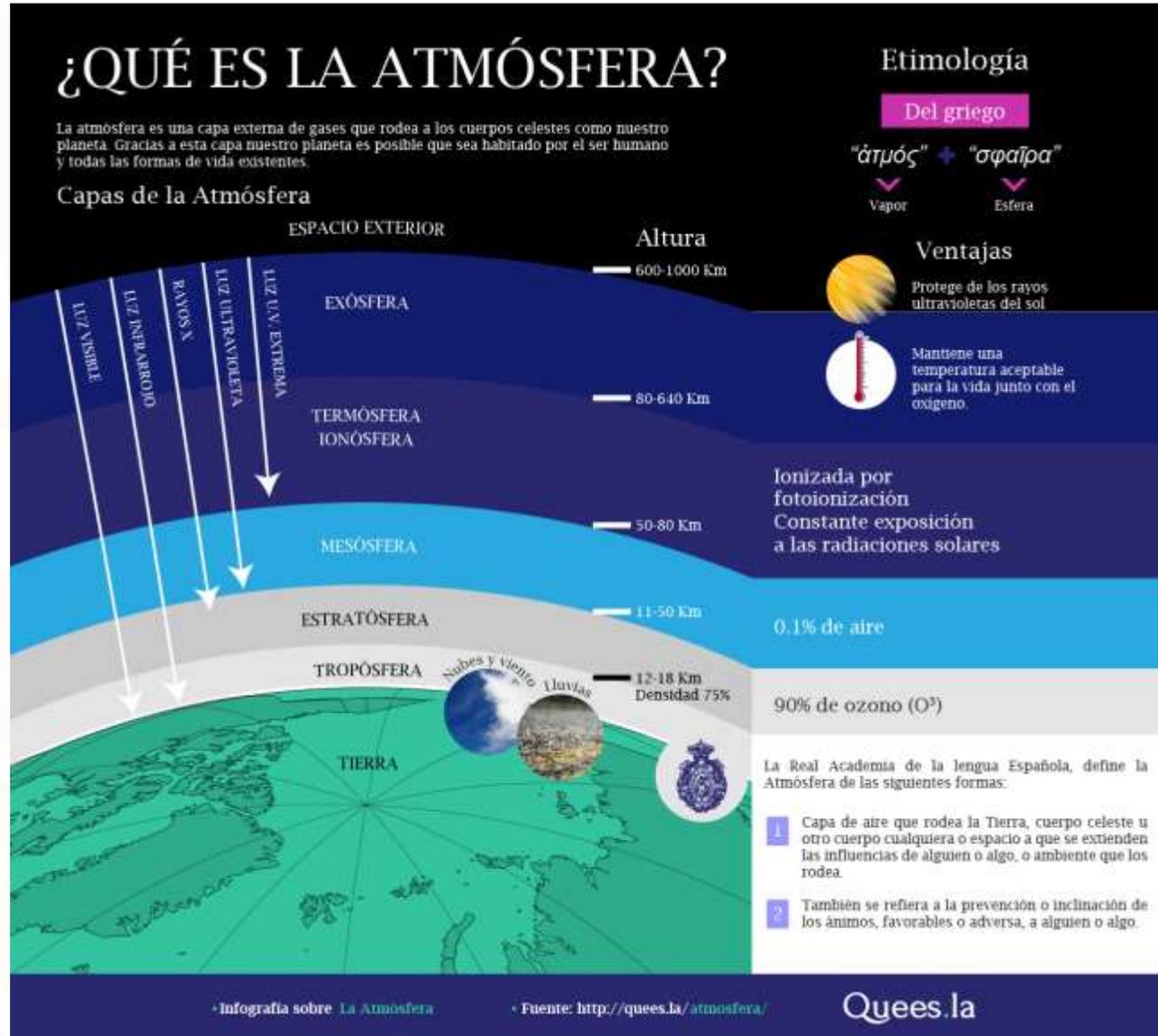
SEGURIDAD

SECRETARÍA DE SEGURIDAD
Y PROTECCIÓN CIUDADANA



CNPC

COORDINACIÓN NACIONAL
DE PROTECCIÓN CIVIL



2022 Flores
Año de Magón

PRECURSOR DE LA REVOLUCIÓN MEXICANA

Capas de la atmósfera



¿Qué es un ciclón tropical?

Un ciclón tropical es un sistema atmosférico cuyo **viento circula en dirección ciclónica**, esto es, en el sentido contrario a las manecillas del reloj, en el hemisferio norte. Además, **se origina en las regiones tropicales**.

Es común usar los términos ciclón y baja de forma intercambiable.

En latitudes templadas los ciclones son referidos como depresiones o ciclones extratropicales.

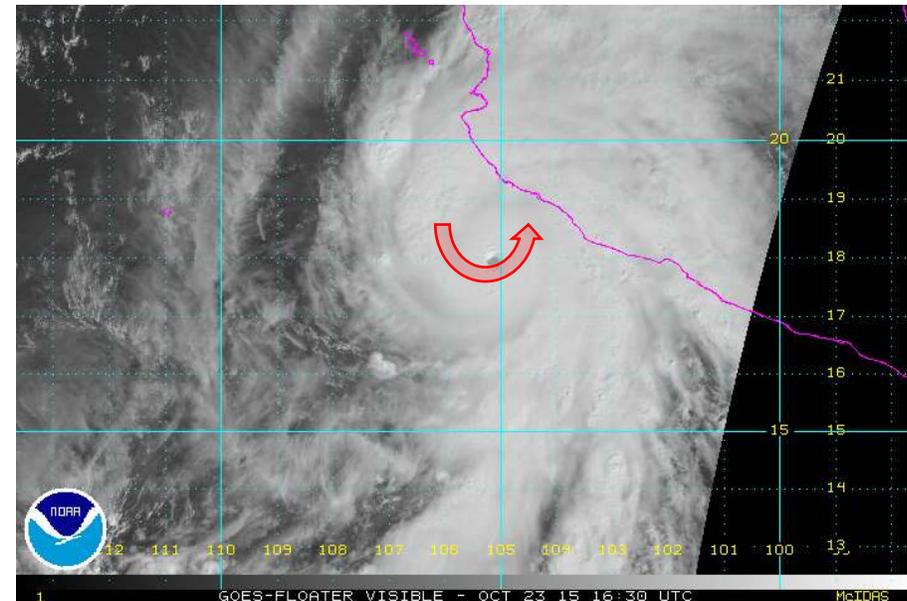
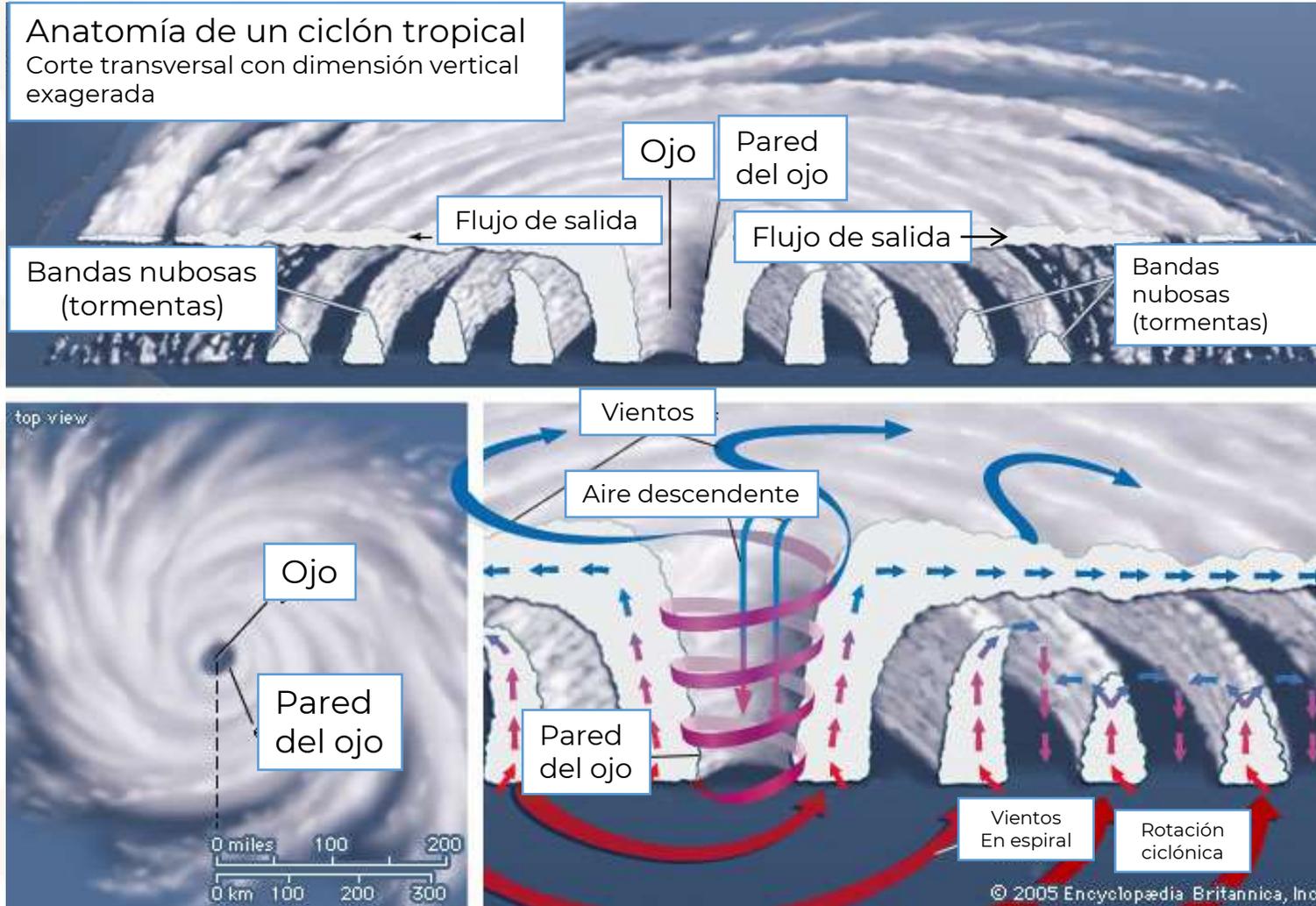


Imagen de satélite del huracán Patricia, 2015

Estructura de un ciclón tropical



Condiciones para formación de un ciclón tropical

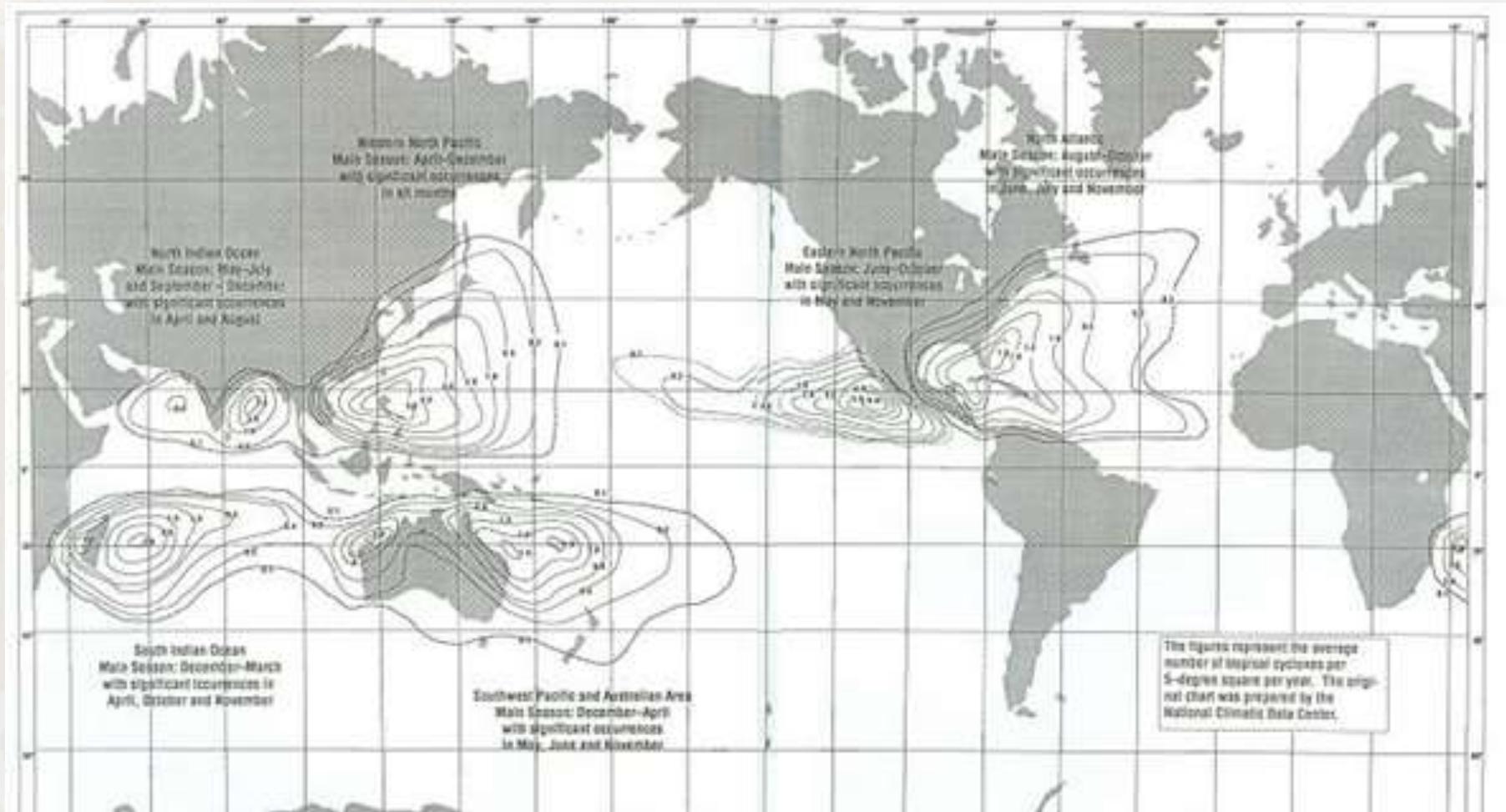


1. [Temperatura del agua](#) de al menos 26,5 °C hasta una profundidad de al menos 50 m.
2. Enfriamiento rápido con la altura.
3. Alta humedad, especialmente en las alturas baja a media de la [troposfera](#).
4. Baja [cizalladura vertical](#).
5. La distancia al [ecuador terrestre](#). La distancia *aproximada* es 500 km o 10 grados.
6. Un sistema de perturbación atmosférica preexistente.

Científicos del [National Center for Atmospheric Research](#) (EE. UU.) estiman que un huracán expulsa energía a razón de 50 a 200 [trillones](#) de [vatios](#) al día, aproximadamente la cantidad de energía liberada por la explosión de una [bomba nuclear](#) de 10 megatones cada 20 minutos, 70 veces la energía consumida por los humanos en todo el mundo o 200 veces la capacidad de producción de energía eléctrica de todo el mundo.

<https://www.youtube.com/watch?v=zP4rgvu4xDE>

¿Dónde ocurren?

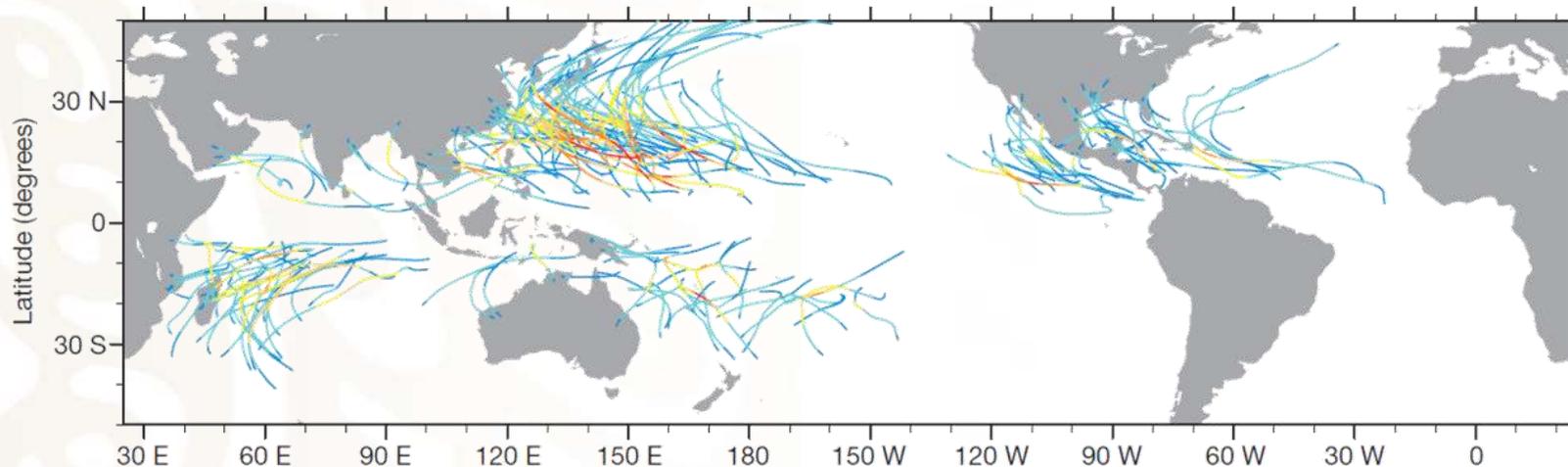


Presencia de ciclones tropicales en el mundo (las líneas indican el número de ciclones tropicales promedio que se presentan cada año en una región de 550 km por 550 km de extensión).

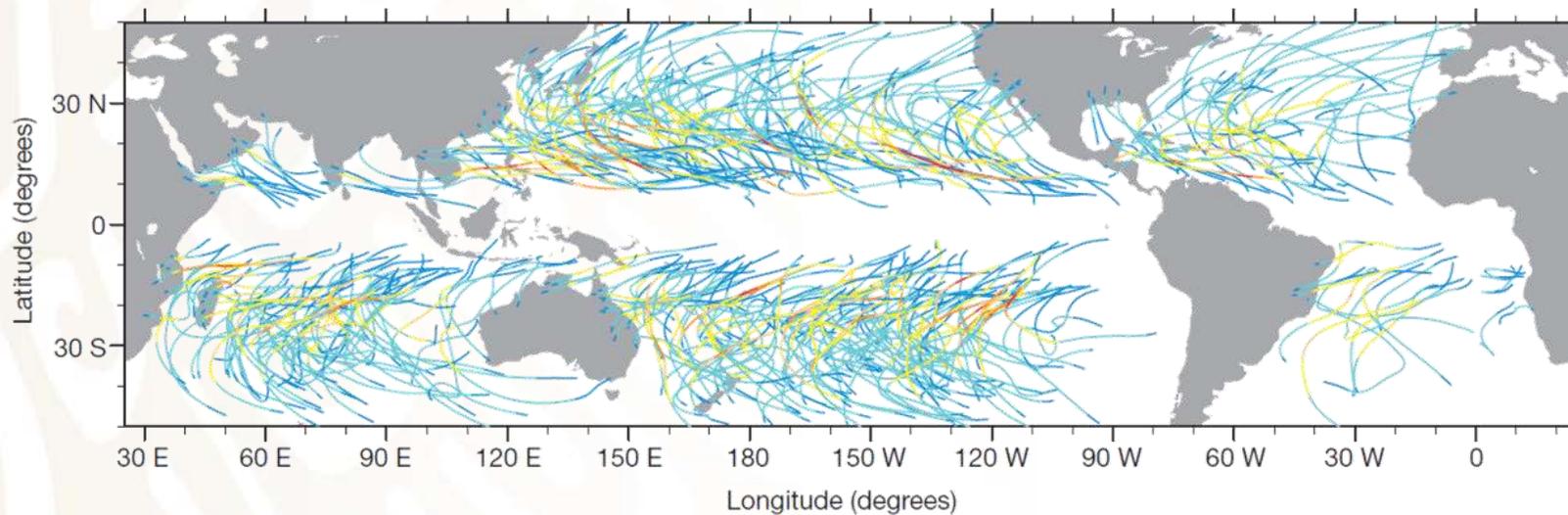
¿Y el cambio climático?



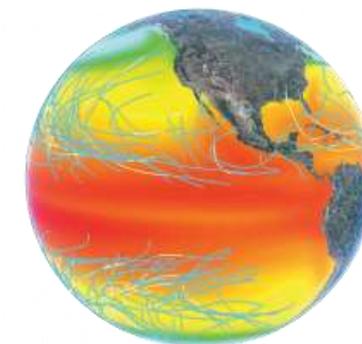
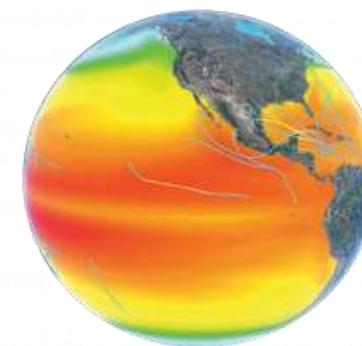
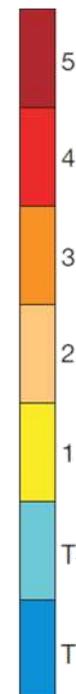
a Tracks in modern climate



b Tracks in early Pliocene climate



Hurricane strength



Hurricanes simulated in conditions modernas (arriba) y Plioceno (abajo) se superponen a las temperaturas de la superficie del mar creadas por un modelo climático totalmente acoplado. Imágenes: Chris M. Brierley

Escala Saffir Simpson



Vientos 120-153 km/h
Presión > 980 mb
Daños mínimos

H1. Manuel, 2013
H1. Earl, 2016



Vientos 154-177 km/h
Presión 965-979 mb
Daños moderados

H2. Diana, 1990



Vientos 178-209 km/h
Presión 945-964 mb
Daños extensos

H3. Hilda, 1955



Vientos 210-250 km/h
Presión 920-944 mb
Daños extremos

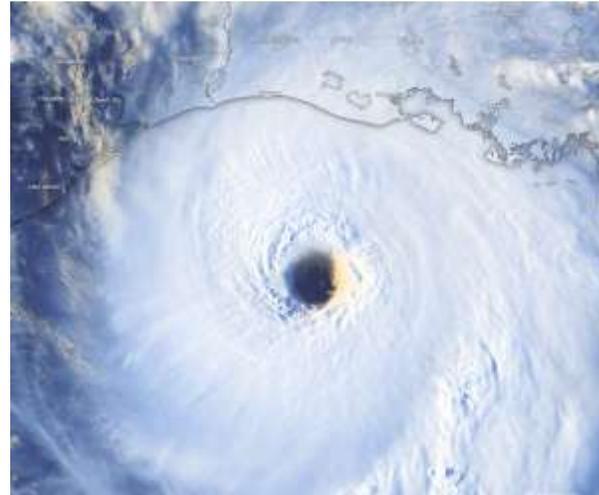
H4. Pauline, 1997
H4. Odile, 2014



Vientos > 250 km/h
Presión < 920 mb
Daños catastróficos

H5. Gilbert, 1988
H5. Patricia, 2015

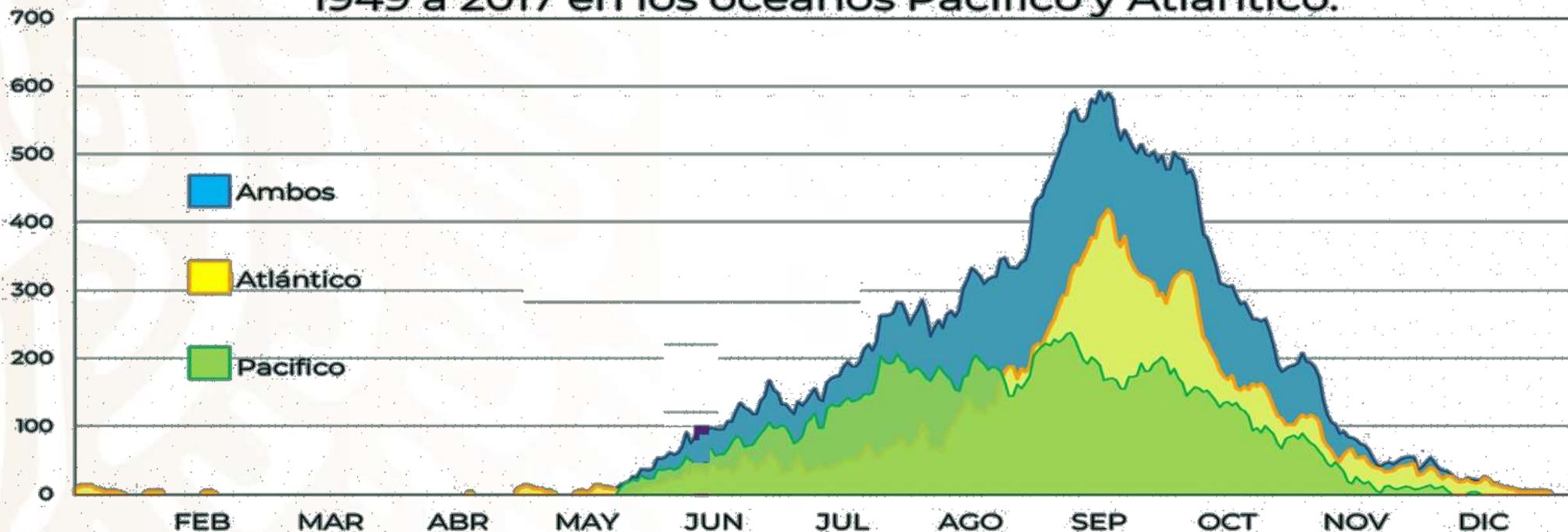
¿Cómo se monitorean?



Temporada de ciclones tropicales



Número de ciclones tropicales que se han presentado de 1949 a 2017 en los océanos Pacífico y Atlántico.



Inicia el 15 de mayo en el océano Pacífico y el 1° de junio en el Atlántico.
En ambos océanos termina el 30 de noviembre.



OCEANO ATLÁNTICO

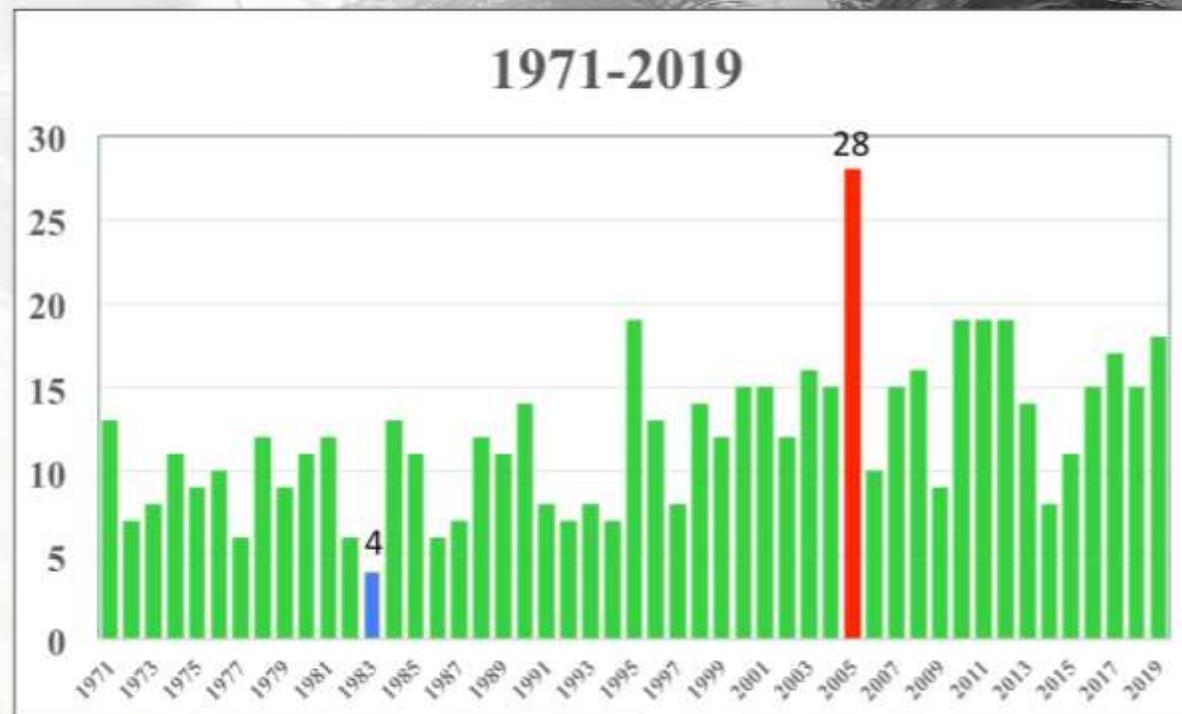
CLIMATOLOGÍA

12 CICLONES



2005 28 CICLONES

1983 4 CICLONES





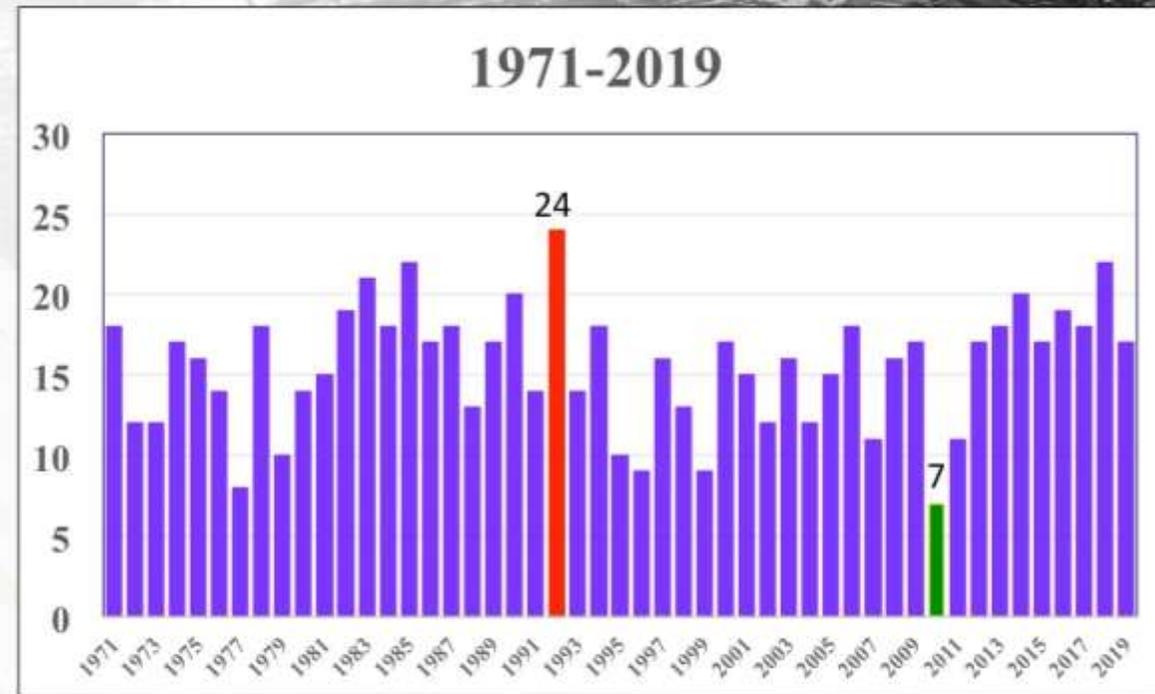
Océano Pacífico

CLIMATOLOGÍA

15 CICLONES

1992 **24** CICLONES

2010 **7** CICLONES





POSIBLES INGRESOS A MEXICO

CLIMATOLOGÍA

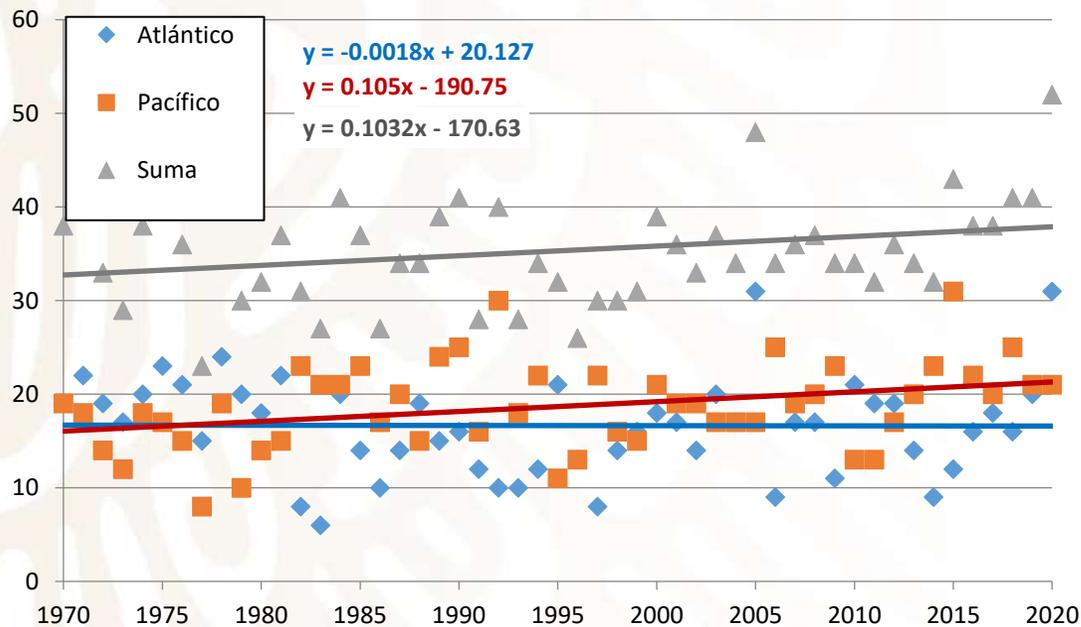
4 A 5 CICLONES
TROPICALES



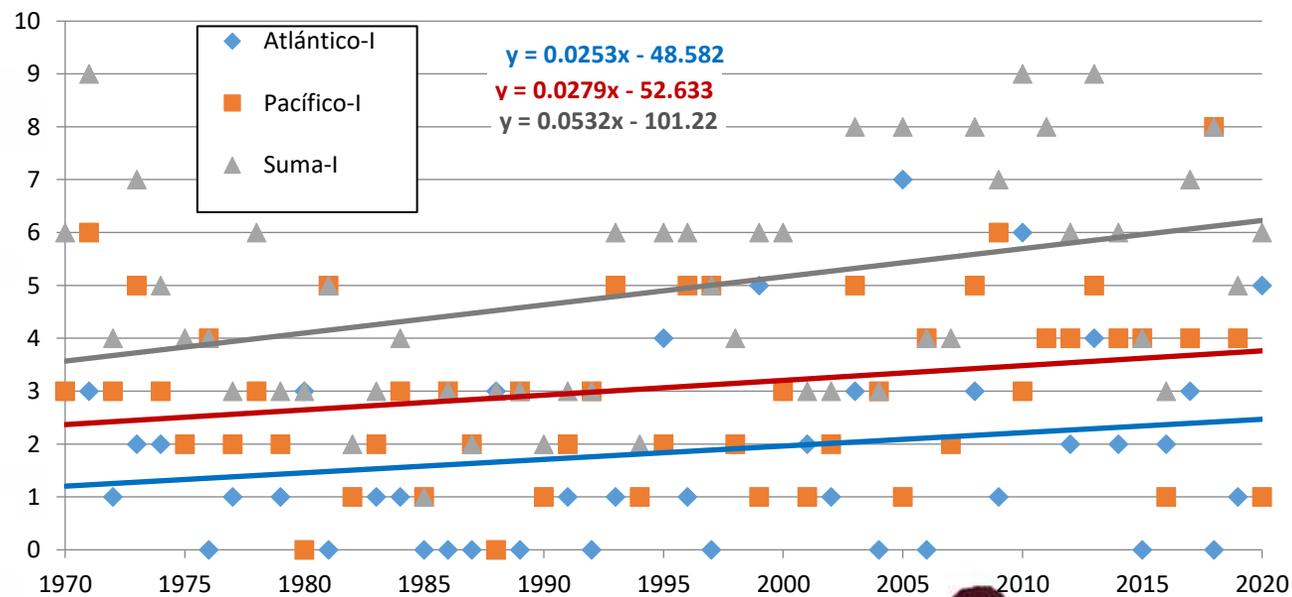
Estadísticas de ciclones tropicales en México (1970-2021)



Promedios	Pacífico	Atlántico	Total
Todos	20.1	16.8	36.9
Impacto	3.7	2.3	6.0



Todos



Impacto

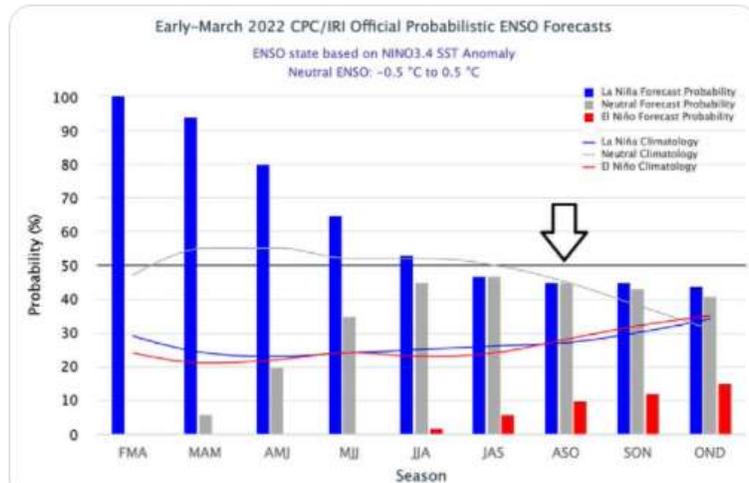


Pronóstico de ciclones tropicales para la temporada 2022



Philip Klotzbach @philklotzbach · 10 mar.

NOAA has reduced odds of #ElNiño for peak of Atlantic #hurricane season (August-October) from 17% with February outlook to 10% with outlook issued today. El Niño typically reduces Atlantic hurricane activity via increases in vertical wind shear.

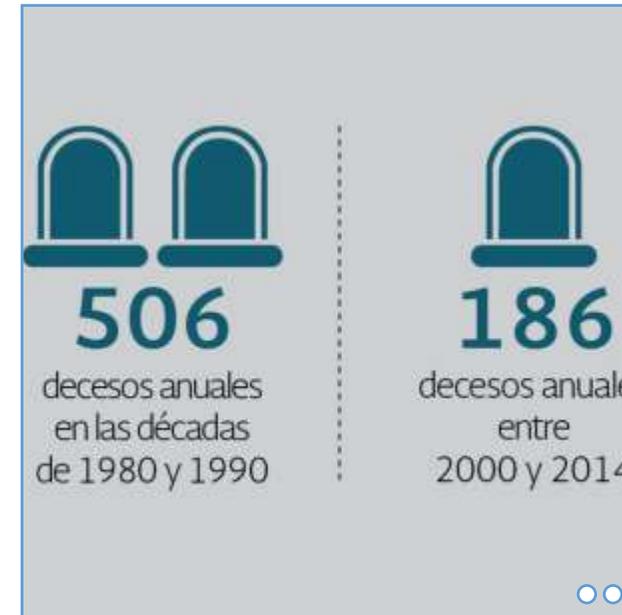
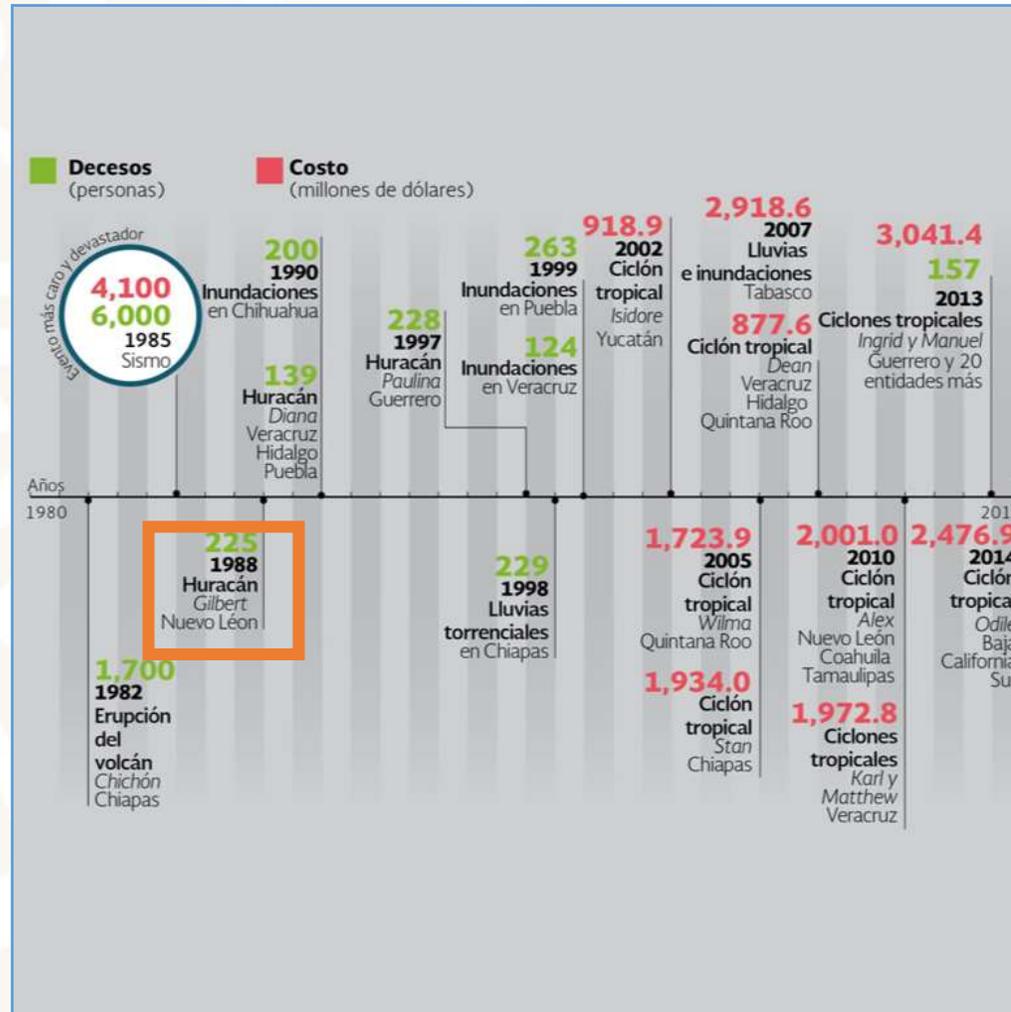


1. AMO is very strong in 2022 and no El Niño occurs (resulting in a seasonal average Accumulated Cyclone Energy (ACE) activity of ~ 170) – 25% chance.
2. AMO is above average and no El Niño occurs (ACE ~ 130) – 40% chance.
3. AMO is above average and El Niño develops (ACE ~ 80) – 15% chance.
4. AMO is below average and no El Niño occurs (ACE ~ 80) – 10% chance.
5. AMO is below average and El Niño develops (ACE ~ 50) – 10% chance

Atlantic multi-decadal oscillation (AMO)



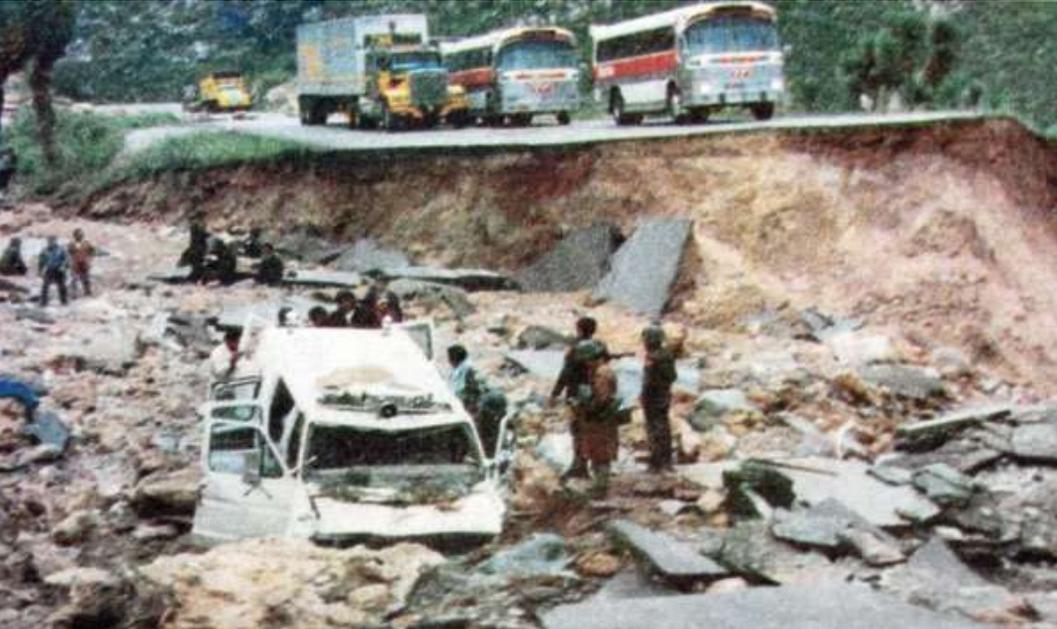
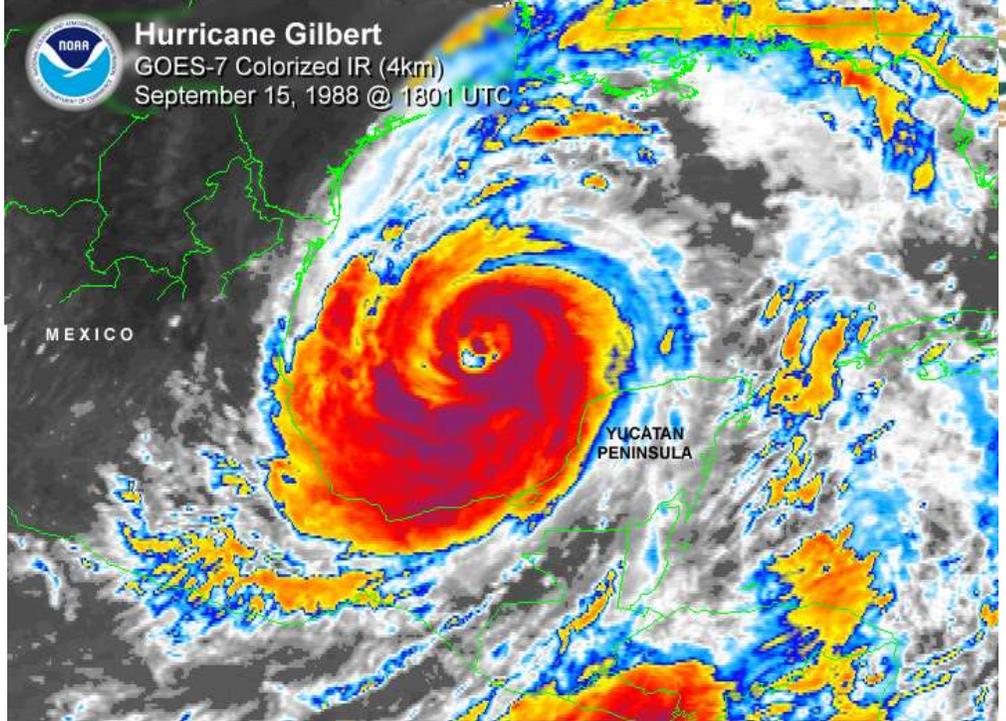
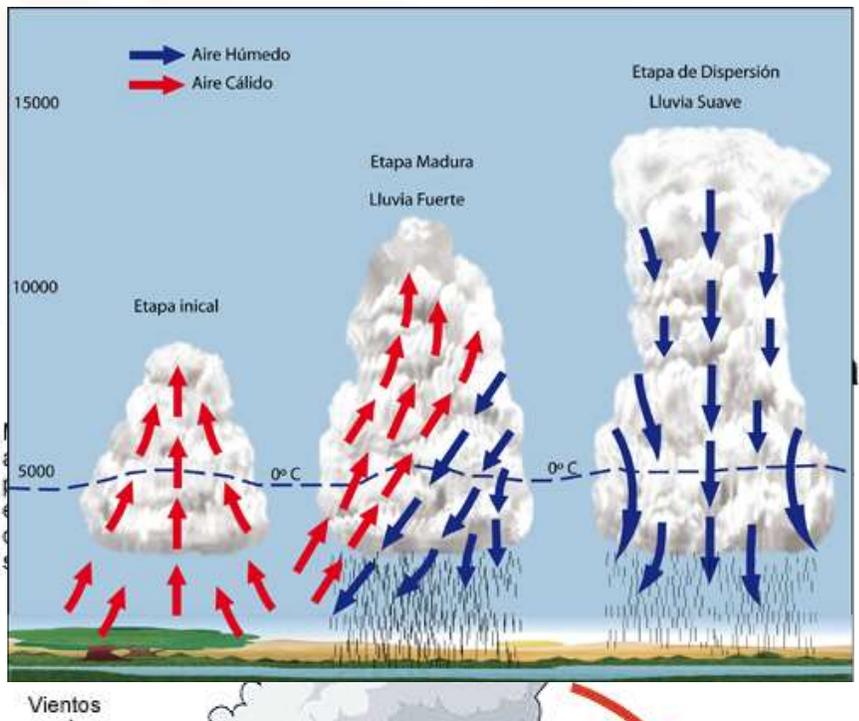
Los desastres de mayor impacto en México (1980 a 2014)



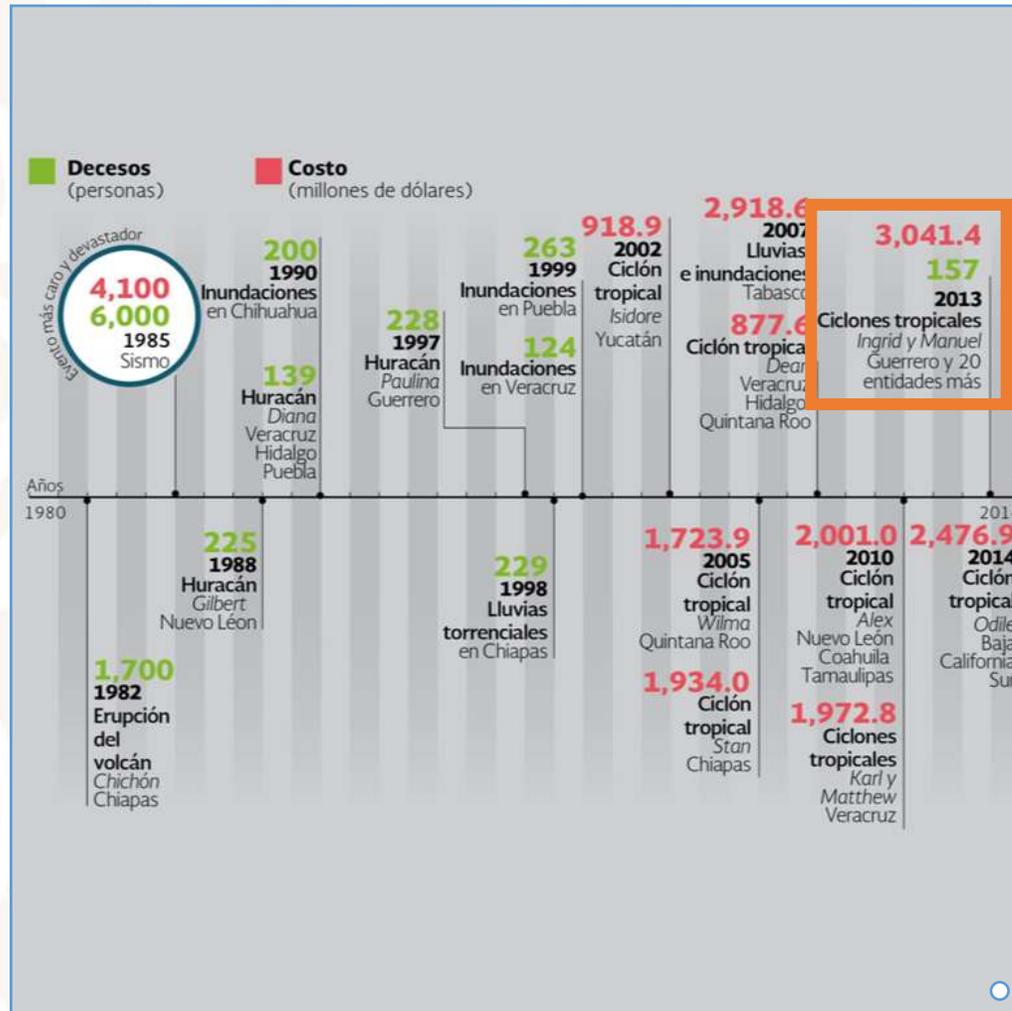
Huracán Gilbert de 1988



Huracán Gilbert de 1988



Los desastres de mayor impacto en México (1980 a 2014)



506

decesos anuales en las décadas de 1980 y 1990



186

decesos anuales entre 2000 y 2014



90%

de los daños y pérdidas desde 1990, han sido generados por eventos climáticos.



700

millones de dólares de pérdidas en 1980 y 1990



2,147

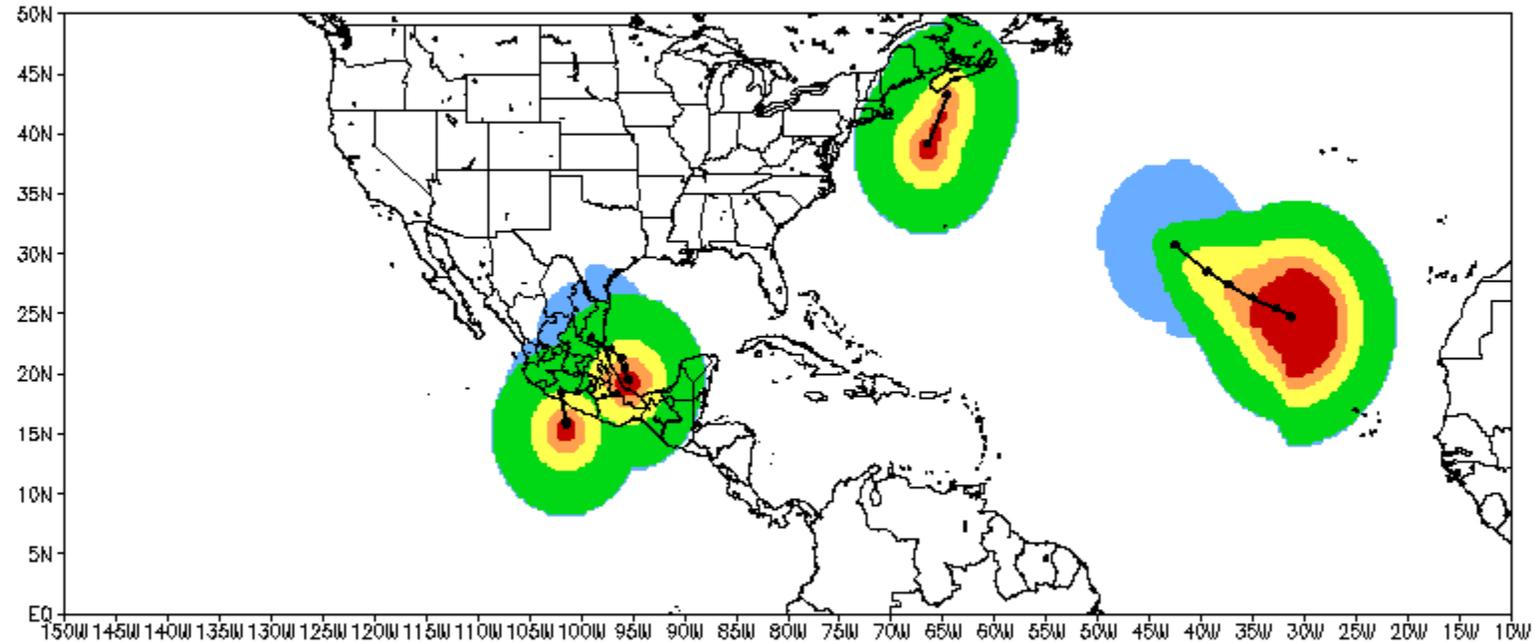
millones de dólares de pérdidas entre 2000 y 2014



Huracanes Manuel e Ingrid de 2013



Aviso del SIAT para GABRIELLE, HUMBERTO, INGRID, THIRTEEN-E
del 13-SEP-2013 a las 15:00 Z



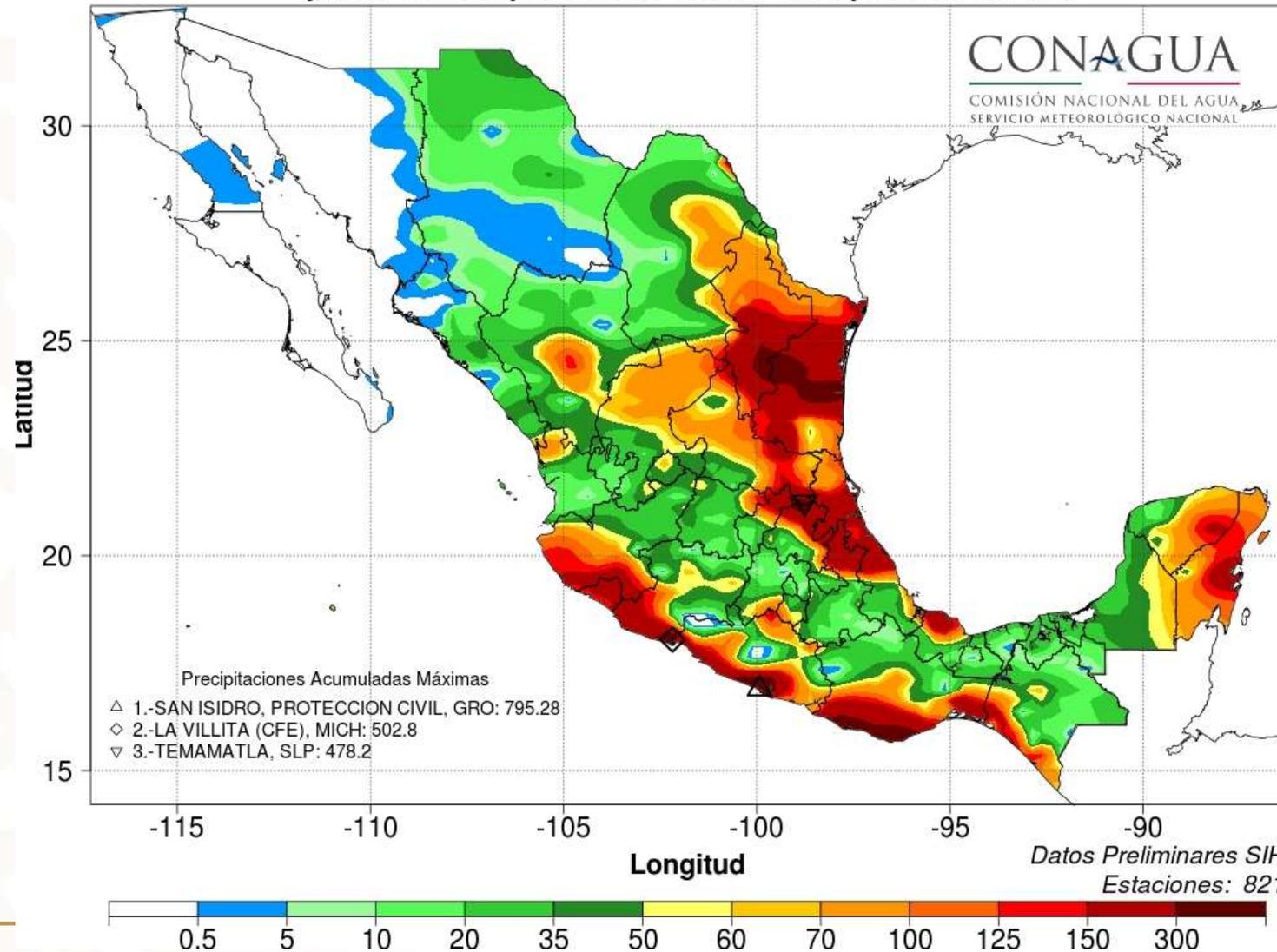
Huracanes Manuel e Ingrid de 2013



Huracanes Manuel e Ingrid de 2013



Precipitación Acumulada en 5 días (mm)
jueves 12 de septiembre al lunes 16 de septiembre de 2013



Huracanes Manuel e Ingrid de 2013



SEGURIDAD
SECRETARÍA DE SEGURIDAD
Y PROTECCIÓN CIUDADANA



CNPC
COORDINACIÓN NACIONAL
DE PROTECCIÓN CIVIL



2022 Flores
Año de **Magón**
PRECURSOR DE LA REVOLUCIÓN MEXICANA

Huracanes Manuel e Ingrid de 2013



SEGURIDAD

SECRETARÍA DE SEGURIDAD
Y PROTECCIÓN CIUDADANA



CNPC

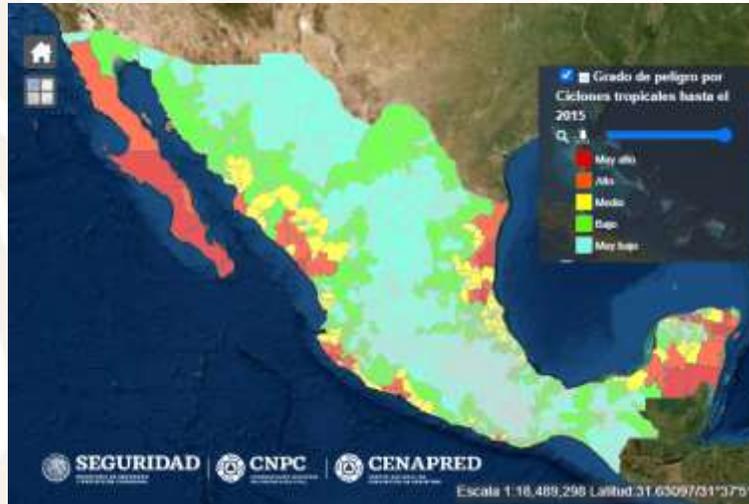
COORDINACIÓN NACIONAL
DE PROTECCIÓN CIVIL



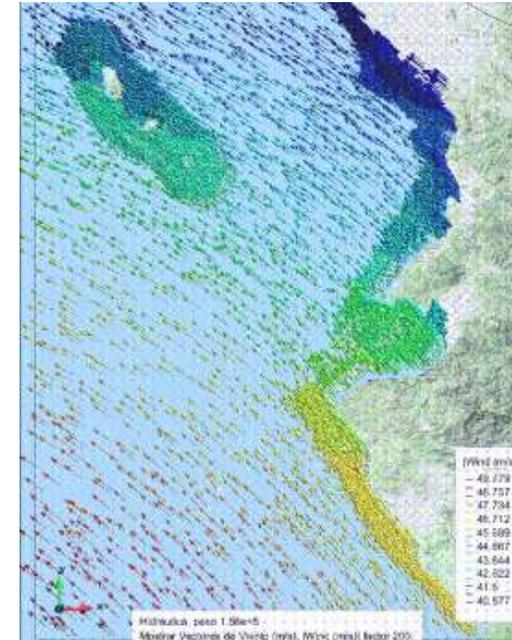
2022 Flores
Año de Magón

PRECURSOR DE LA REVOLUCIÓN MEXICANA

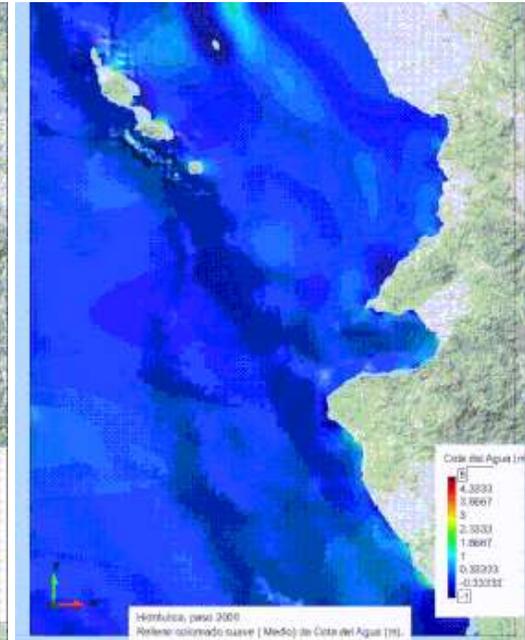
INFORMACIÓN DISPONIBLE SOBRE CICLONES TROPICALES EN EL CENAPRED



Índice de peligro por presencia de ciclones tropicales



Altura de marea de tormenta para huracán de categoría 2



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



Periodos de retorno para un huracán de categoría 2



SISTEMAS DE ALERTA TEMPRANA

Avisos que pueden salvar vidas

México, por su ubicación geográfica, está sujeto a una gran variedad de fenómenos naturales perturbadores que han ocasionado grandes desastres. Con el propósito de proteger a la población y mitigar los daños provocados por esos fenómenos, se crean los Sistemas de Alerta Temprana.

Tienen cuatro componentes



Sistema de Alerta Temprana para Ciclones Tropicales



ALERTA ROJA
PELIGRO MÁXIMO
ACERCAMIENTO - ALERTA
ALEJAMIENTO - ALERTA

ALERTA NARANJA
PELIGRO ALTO
ACERCAMIENTO - ALARMA
ALEJAMIENTO - ALARMA

ALERTA AMARILLA
PELIGRO MODERADO
ACERCAMIENTO - PREPARACIÓN
ALEJAMIENTO - SEGUIMIENTO

ALERTA VERDE
PELIGRO BAJO
ACERCAMIENTO - PREVENCIÓN
ALEJAMIENTO - VIGILANCIA

ALERTA AZUL
PELIGRO MÍNIMO
ACERCAMIENTO - AVISO
ALEJAMIENTO - AVISO

Tabla de Acercamiento / Parte delantera del ciclón

Promedio de Escalas	detección o más de 72	72 a 60 horas	60 a 48 horas	48 a 36 horas	36 a 24 horas	24 a 18 horas	18 a 12 horas	12 a 6 horas	menos de 6 horas
0 a 0.99	Blue	Green	Green	Green	Green	Yellow	Yellow	Orange	Orange
1 a 1.99	Blue	Green	Green	Yellow	Yellow	Yellow	Orange	Orange	Orange
2 a 2.99	Blue	Green	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Orange	Orange	Orange
3 a 3.99	Blue	Green	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Orange	Orange	Orange
4 a 4.99	Blue	Green	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Orange	Orange	Orange
5	Blue	Green	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Orange	Orange	Orange

Tabla de Alejamiento / Parte trasera del ciclón

Promedio de Escalas	0 a 100 km	100 a 150 km	150 a 200 km	200 a 250 km	250 a 300 km	300 a 350 km	350 a 400 km	400 a 500 km	500 a 750 km	mayor a 750 km
0 a 0.99	Red	Orange	Orange	Yellow	Yellow	Yellow	Green	Green	Green	Blue
1 a 1.99	Red	Orange	Orange	Yellow	Yellow	Yellow	Green	Green	Green	Blue
2 a 2.99	Red	Orange	Orange	Yellow	Yellow	Yellow	Green	Green	Green	Blue
3 a 3.99	Red	Orange	Orange	Yellow	Yellow	Yellow	Green	Green	Green	Blue
4 a 4.99	Red	Orange	Orange	Yellow	Yellow	Yellow	Green	Green	Green	Blue
5	Red	Orange	Orange	Yellow	Yellow	Yellow	Green	Green	Green	Blue

CICLONES TROPICALES

Fascículos

SEGURIDAD CNPC CENAPRED

SEGURIDAD CNPC SINAPROC

SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA PARA CICLONES TROPICALES
SIAT-CT

SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA PARA CICLONES TROPICALES (SIAT-CT)

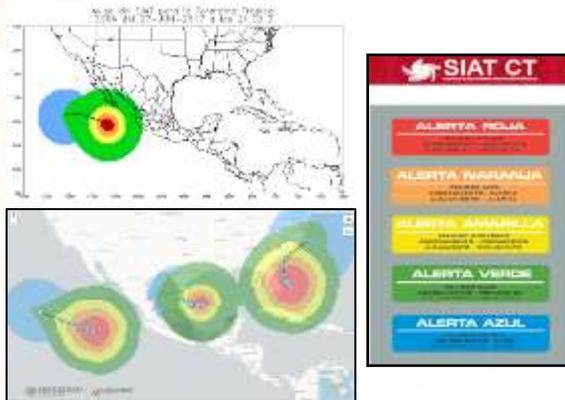


Es un sistema que sirve de guía para las autoridades de protección civil a escala federal, para la **determinación de fases de alertamiento por ciclón tropical** en la República Mexicana. El Grupo Interinstitucional de Análisis y Coordinación por Ciclones Tropicales **GIAC-CT** es un grupo colegiado de expertos que analizan los ciclones tropicales para emitir recomendaciones y coordinar las acciones necesarias para mantener a la población a salvo y facilitar la toma de decisiones de los tres órdenes de gobierno.

Detección de un Ciclón Tropical



SIAT-CT automático



Difusión SIAT-CT



<https://twitter.com/i/status/1196073002107949056>

Ciclones tropicales 1981-2018 (decesos)



Boletines SIAT-CT



Minuta con recomendaciones



Reunión del Grupo Interinstitucional de Análisis y Coordinación por Ciclones Tropicales GIAC-CT

Desde la instalación del SIAT-CT en 2000 han disminuido los fallecimientos a causa de ciclones tropicales.



SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA PARA CICLONES TROPICALES (SIAT-CT)



SEGURIDAD
SECRETARÍA DE SEGURIDAD
Y PROTECCIÓN CIUDADANA



CNPC
COORDINACIÓN NACIONAL
DE PROTECCIÓN CIVIL



2022 Flores
Año de Magón

PRECURSOR DE LA REVOLUCIÓN MEXICANA



BENEFICIOS DE LOS CICLONES TROPICALES

Gracias a la **precipitación** producida por los ciclones tropicales, es factible que las **presas se llenen** y los **acuíferos se recarguen**, facilitando con ello el suministro de agua para el consumo.



El huracán Gilbert de 1988 **ayudó a incrementar el almacenamiento de algunas presas** del noreste del país, de modo que se mitigaron los riesgos por falta de abastecimiento de agua potable en años posteriores, principalmente a la ciudad de Monterrey. De manera parecida, Juliette del 2001, **ayudó a la recarga de acuíferos** tales como los de Baja California Sur y de Sonora.

