

# CAMBIO CLIMÁTICO EN MÉXICO

SÍNTESIS. Datos duros para difusión.

## Incremento del nivel del mar

- El incremento total global del nivel medio del mar de 1901-2010 fue de 19 cm, con un rango que oscila entre los 17 y 21 cm. El ritmo al que ha ocurrido el ascenso para el mismo periodo, se ha estimado en 1.7 mm por año en promedio (IPCC, 2013).
- De 1950 al 2000, Incremento del nivel del mar en el Golfo de México, de 1.79 mm en Alvarado, Veracruz, hasta 9.16 mm en Ciudad Madero, Tamaulipas. (INE et al., 2008).
- De 1950 al 2000, Incremento del nivel del mar en el Pacífico. Sobren Guaymas, Sonora y Manzanillo, Colima, con incrementos anuales de 4.23 y 3.28 mm, respectivamente (INE et al., 2008).
- Ante un ascenso estático del nivel del mar con escenarios de 1 y 2 metros utilizando modelos digitales de elevación, se destacan como zonas vulnerables: la llanura costera Tamaulipeca, las llanuras y pantanos Tabasqueños, y las costas de la Península de Yucatán, la llanura costera y deltas de Sonora y Sinaloa, las llanuras de Bahía Magdalena y Guerrero Negro en Baja California Sur, y el delta del Río Colorado (INECC, CICESE, 2014).

## Cambios en la temperatura superficial en México

- Las temperaturas promedio a nivel nacional han aumentado 0.85°C, cifra que coincide con el incremento global reportado por el IPCC (PECC, 2014).
- En el NW del país – Se incrementó la temperatura de 1.2 a 1.5°C (1901-2012) (INDC, 2015 & IPCC, 2013).
- En el NE y centro del país - Incremento de temperatura de 0.6 a 1.2°C (1901-2012) (INDC, 2015 & IPCC 2013).
- Incremento de temperatura en la región S-SE de México de 0.6 a 0.8°C (1901-2012). (INDC, 2015 & IPCC, 2013).

## Huracanes en México, 1970-2013

- Entre 1970 y 2013, de los 22 ciclones de categoría 3 o más en la escala Saffir-Simpson que afectaron las costas de los océanos Pacífico y Atlántico mexicanos, diez ocurrieron en los últimos doce años. Atlas del Agua en México 2014 (INDC, 2015).

## Anomalías de temperatura y precipitación con relación a un incremento global de 1.5°C respecto a la era preindustrial

- En el N del país se puede presentar una disminución en la precipitación de 0 a 0.5 mm/día, presentando la mayor disminución en el NE de México. La temperatura media anual tendría un incremento que va de 1 a 3°C (INECC-PNUD, 2017).
- En el S de México se tiene un rango de -0.2 a 0.4 mm/día de diferencia de precipitación. La temperatura media anual tendría un incremento de 1 a 2°C (INECC-PNUD, 2017).

## Eventos climáticos extremos de temperatura, 1960-2010

- En la mayor parte del país el número de días fríos está descendiendo, entre 1.80 a 5.4 días/década. Con incrementos de 16 a 20 días/década de noches cálidas (1960-2010). (Met Office, 2011).
- En la Península de Yucatán los eventos fríos se incrementan de 7.2 a 9.0 días/década en días fríos, y de 8.0 a 12 días/década en noches frías (1960-2010). (Met Office, 2011).

## Eventos climáticos extremos de precipitación

- Reducción en la precipitación total anual en la Península de Yucatán, de 120 a 200 mm/década (1960-2010). (Met Office, 2011).



# DATOS SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO EN MÉXICO

En el NW del país — Se incrementó la temperatura de **1.2 a 1.5°C** (1901-2012) (INDC, 2015 & IPCC, 2013).

Bajo un incremento global de 1.5°C respecto a la era preindustrial en el N del país se puede presentar una disminución en la precipitación de **0 a 0.5 mm/día**, presentando la mayor disminución en el NE de México. La temperatura media anual tendría un incremento que va de 1 a 3°C (INECC-PNUD, 2017).

El incremento total global del nivel medio del mar de 1901-2010 fue de **19 cm**, con un rango que oscila entre los **17 y 21 cm**. El ritmo al que ha ocurrido el ascenso para el mismo periodo, se ha estimado en **1.7 mm por año** en promedio (IPCC, 2013).

El número de días fríos esta descendiendo, entre **1.80 a 5.4 días/década**. Con incrementos de **16 a 20 días/década** de noches cálidas (1960-2010). (Met Office, 2011).

En el NE y centro del país — Incremento de temperatura de **0.6 a 1.2°C** (1901-2012) (INDC, 2015 & IPCC 2013).

De 1950 al 2000, incremento del nivel del mar en el Golfo de México, de **1.79 mm** en Alvarado, Ver., hasta **9.16 mm** en Ciudad Madero, Tamps. (INE et al., 2008).

Ante un ascenso estático del nivel del mar con escenarios de **1 y 2 m**, se destacan como zonas vulnerables: la llanura costera Tamaulipeca, las llanuras y pantanos Tabasqueños, y las costas de la Península de Yucatán (INECC, CICESE, 2014).

De 1950 al 2000, incremento del nivel del mar en el Pacífico. Sobresalieron Guaymas, Son. y Manzanillo, Col. con incrementos anuales de **4.23 y 3.28 mm**, respectivamente (INE et al., 2008).

Las temperaturas promedio a nivel nacional han aumentado **0.85°C**, cifra que coincide con el incremento global reportado por IPCC (PECC, 2014).

Los eventos fríos se incrementan de **7.2 a 9.0 días/década** en días fríos, y de **8.0 a 12 días/década** en noches frías (1960-2010). (Met Office, 2011).

Ante un ascenso estático del nivel del mar con escenarios de **1 y 2 m**, se destacan como zonas vulnerables: la llanura costera y deltas de Sonora y Sinaloa, las llanuras de Bahía Magdalena y Guerrero Negro en Baja California Sur, y el delta del Río Colorado (INECC, CICESE, 2014).

Bajo un incremento global de 1.5°C respecto a la era preindustrial, para el sur de México se tiene un rango de -0.2 a 0.4 mm/día de diferencia de precipitación. La temperatura media anual tendría un incremento de 1 a 2°C (INECC-PNUD, 2017).

Reducción en la precipitación total anual en la península de Yucatán, de **120 a 200 mm/década** (1960-2010). (Met Office, 2011).

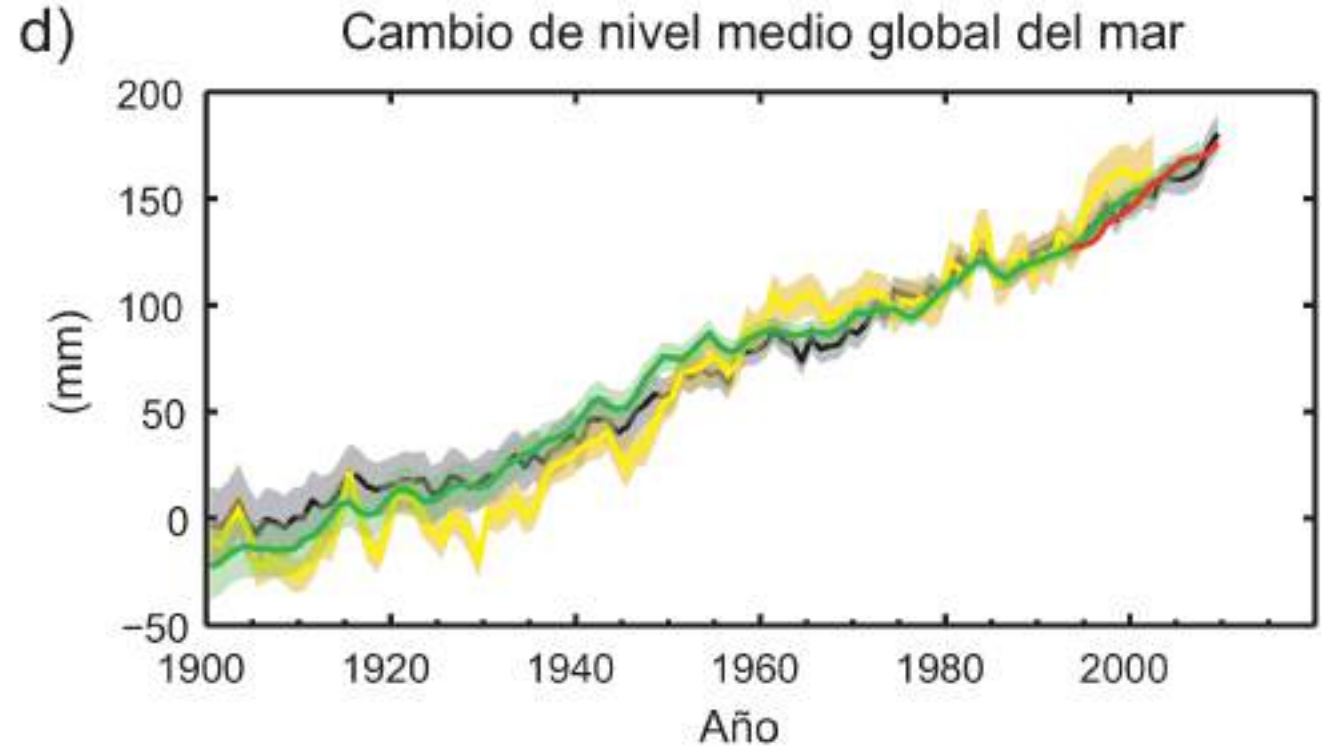
Incremento de temperatura en la región S-SE de México de **0.6 a 0.8°C** (1901-2012) (INDC, 2015 & IPCC, 2013).

Entre 1970 y 2013, de los 22 ciclones de categoría 3 o más en la escala Saffir-Simpson que afectaron las costas de los océanos Pacífico y Atlántico mexicanos, diez ocurrieron en los últimos doce años. Atlas del Agua en México 2014 (INDC, 2015).



# Incremento del nivel medio global del mar, 1901-2010

El incremento total del nivel medio del mar durante el periodo 1901-2010 fue de 19 centímetros, con un rango que oscila entre los 17 y 21 centímetros. El ritmo al que ha ocurrido el ascenso del nivel, para el mismo periodo, se ha estimado en 1.7 milímetros por año en promedio (IPCC, 2013).



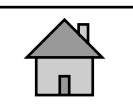
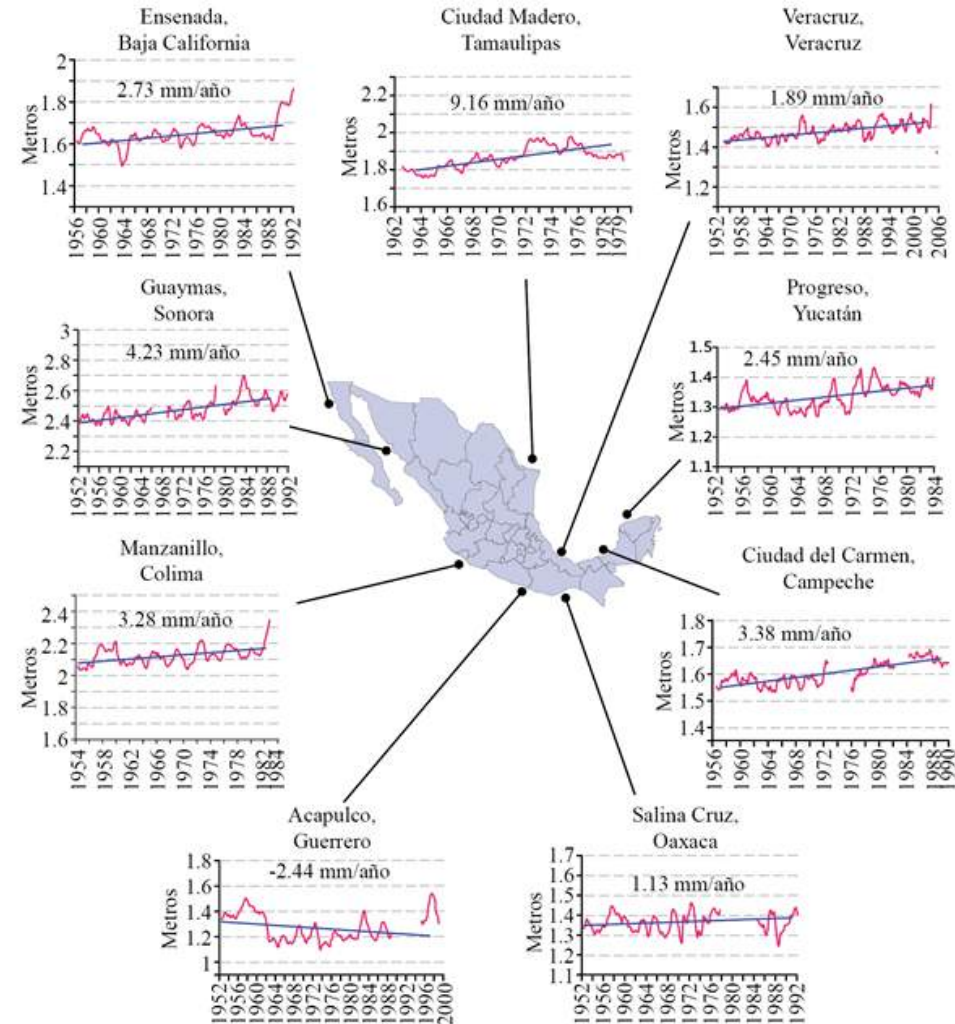
IPCC (2013). "Resumen para responsables de políticas. En: Cambio Climático 2013: Bases físicas. Contribución del Grupo de trabajo I al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático" [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex y P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido y Nueva York, NY, Estados Unidos de América.



# Variación del nivel del mar en algunos sitios de los litorales mexicanos

En el caso de México, en los 17 sitios estudiados en el Golfo de México y en el Pacífico entre principios de los años cincuenta y el año 2000, se encontraron evidencias de elevación del nivel del mar. En el Golfo de México, el incremento anual registrado varió entre 1.79 milímetros en Alvarado, Veracruz, hasta 9.16 milímetros en Ciudad Madero, Tamaulipas. En el Pacífico sobresalieron Guaymas, Sonora y Manzanillo, Colima, con incrementos anuales de 4.23 y 3.28 milímetros, respectivamente (INE et al., 2008).

INE, SEMARNAT, UNAM (2008). Evaluación regional de la vulnerabilidad actual y futura de la zona costera mexicana y los deltas más impactados ante el incremento del nivel del mar debido al cambio climático y fenómenos hidrometeorológicos extremos. INE. Ciudad de México, México. 121 p.



# Zonas inundables con un incremento del nivel del mar de 1 y 2 metros, nivel nacional y Golfo de México y Mar Caribe

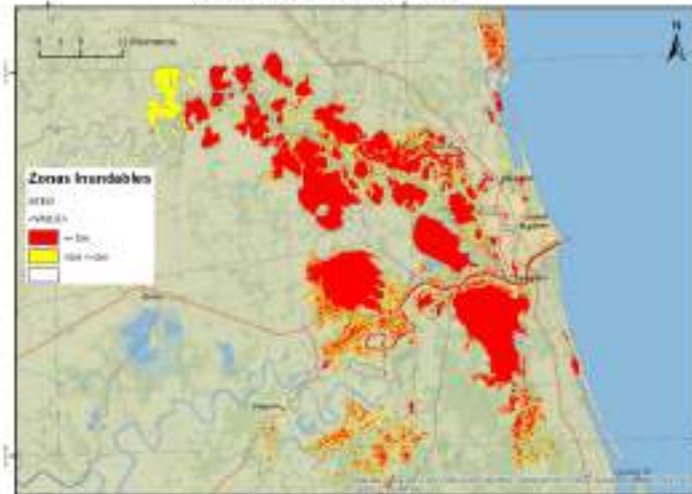
Nivel nacional

Zonas Susceptibles a Inundación 1 y 2 m



Ciudad Madero y Tampico (Tam.)

Zonas Susceptibles a Inundación 1 y 2 m



Ciudad del Carmen

Zonas Susceptibles a Inundación 1 y 2 m



Península de Yucatán

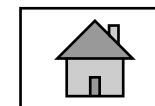
Zonas Susceptibles a Inundación 1 y 2 m



Ante un ascenso del nivel del mar con escenarios de 1 y 2 metros utilizando modelos digitales de elevación, se destacan como zonas vulnerables del lado del Golfo de México y Mar Caribe: la llanura costera Tamaulipeca, las llanuras y pantanos Tabasqueños, y las costas de la Península de Yucatán (INECC, CICESE, 2014).

INECC, CICESE (2014). Estudio para la incorporación de nuevas variables en los escenarios de cambio climático para México utilizados en la Quinta Comunicación Nacional. Parte II Escenarios de ascenso del nivel del mar. INECC. Ciudad de México, México. 50 p. Tomado de:

[https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/94684/CGACC\\_2014\\_Variables\\_escenarios\\_part2.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/94684/CGACC_2014_Variables_escenarios_part2.pdf)





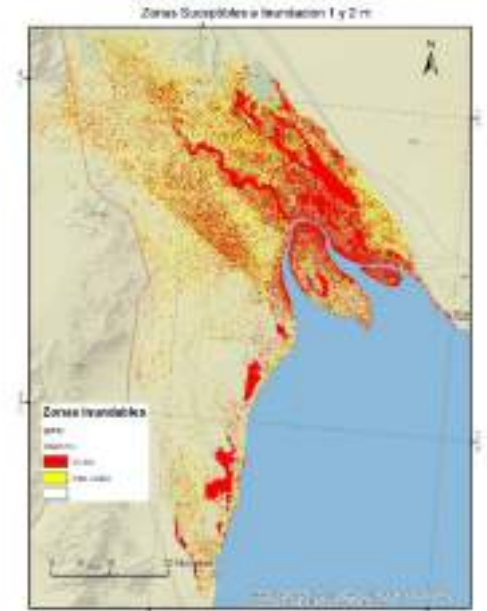
San Carlos (B.C.S.)



## Zonas inundables con un incremento del nivel del mar de 1 y 2 metros, Océano Pacífico y Golfo de California

Ante un ascenso del nivel del mar con escenarios de 1 y 2 metros utilizando modelos digitales de elevación, se destacan como zonas vulnerables del lado del Golfo de California y Océano Pacífico: la llanura costera y deltas de Sonora y Sinaloa, las llanuras de Bahía Magdalena y Guerrero Negro en Baja California Sur, y el delta del Río Colorado (INECC, CICESE, 2014).

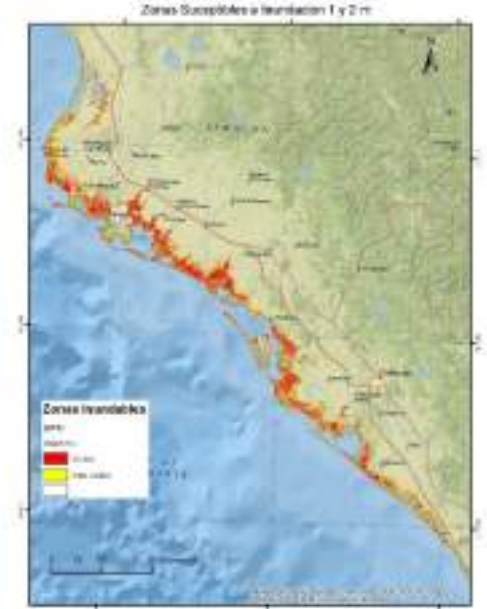
Delta del Río Colorado



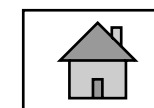
Llanura costera de Sonora



Llanura costera de Sinaloa



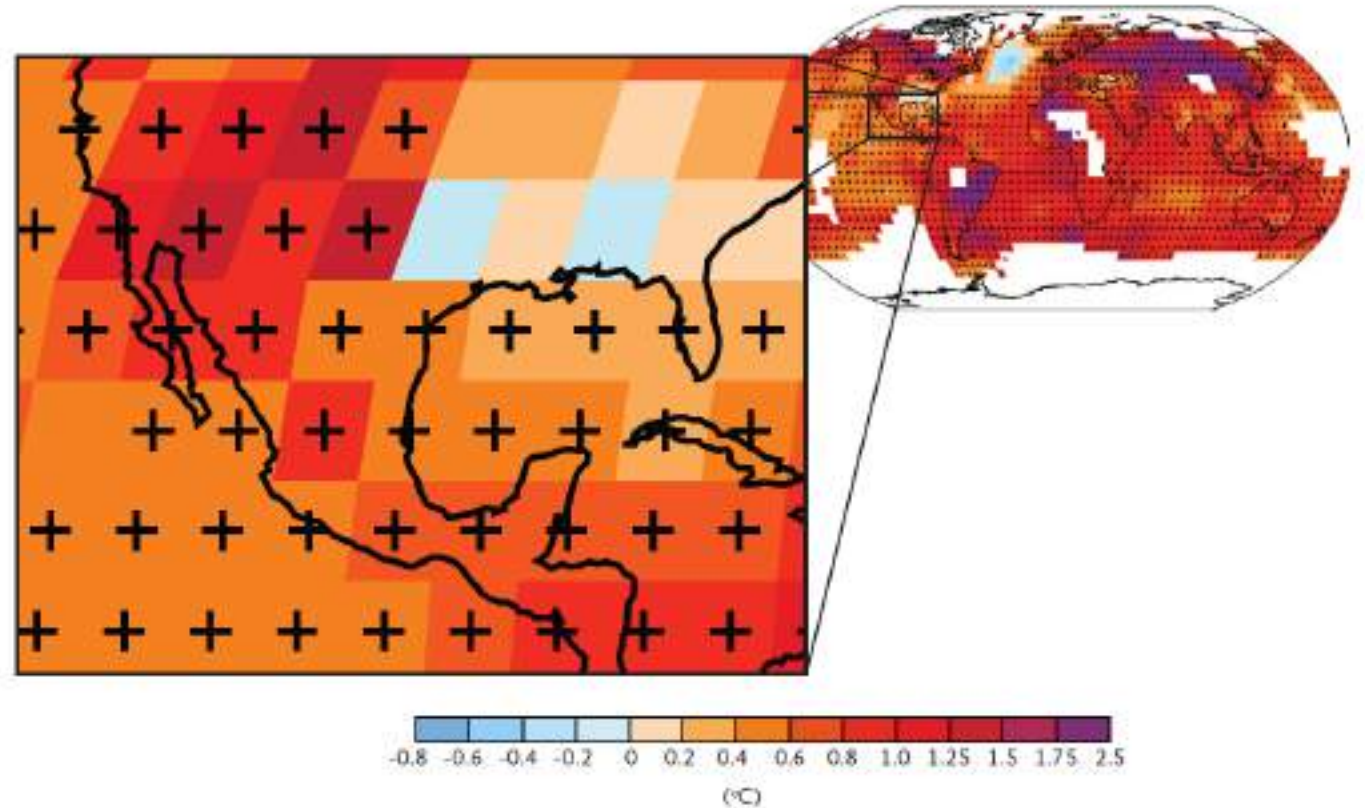
INECC, CICESE (2014). Estudio para la incorporación de nuevas variables en los escenarios de cambio climático para México utilizados en la Quinta Comunicación Nacional. Parte II Escenarios de ascenso del nivel del mar. INECC. Ciudad de México, México. 50 p. Tomado de: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/94684/CGACC\\_2014\\_Variables\\_escenarios\\_part2.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/94684/CGACC_2014_Variables_escenarios_part2.pdf)



# Cambios en la temperatura superficial en México y el mundo, 1901-2012

Las temperaturas promedio a nivel nacional han aumentado  $0.85^{\circ}\text{C}$ , cifra que coincide con el incremento global reportado por el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés) (PECC, 2014).

En poco más de 100 años las temperaturas superficiales terrestres y marinas se han incrementado en todo el territorio, sin embargo, en ciertas zonas del norte del país los cambios han sido mayores, oscilando entre  $1.2$  y  $1.5^{\circ}\text{C}$  por arriba de sus promedios históricos. Al calentamiento observado lo acompañan el aumento del número de días cálidos extremos y la disminución de días gélidos extremos y de heladas (INDC, 2015).

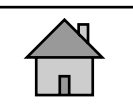


Fuente: Modificado de: IPCC. Technical Summary: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. United Kingdom y USA. 2013.

Nota: La resolución de los mapas presentados es de 5o Latitud, 5o Longitud.

Gobierno de la República (2014). Versión de Difusión del Programa Especial de Cambio Climático 2014-2018 (PECC). SEMARNAT, Ciudad e México, México. 92 p.

Gobierno de la República (2015). Compromisos de Mitigación y Adaptación ante el Cambio Climático para el periodo 2020-2030 (INDC). SEMARNAT, Ciudad e México, México. 20 p.





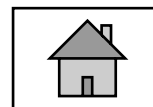
# Huracanes en México, 1970-2013

Entre 1970 y 2013, de los 22 ciclones de categoría 3 o más en la escala Saffir-Simpson que afectaron las costas de los océanos Pacífico y Atlántico mexicanos, diez ocurrieron en los últimos doce años (INDC, 2015).

Gobierno de la República (2015). Compromisos de Mitigación y Adaptación ante el Cambio Climático para el periodo 2020-2030 (INDC). SEMARNAT, Ciudad de México, México. 20 p.



Fuente: CONAGUA, SEMARNAT. *Atlas del Agua en México 2014*. Biblioteca Mexicana del Conocimiento. México 2014.





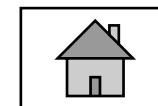
## Anomalías de temperatura y precipitación con relación a un incremento global de 1.5°C respecto a la era preindustrial

Bajo un incremento global de 1.5°C respecto a la era preindustrial se observa que usando 3 diferentes modelos de circulación general (HadGEM2-ES, GFDL-CM3 y MPI-ESM-LR) en 2030, bajo el RCP 8.5 en el norte del país se puede presentar una disminución en la precipitación que va desde 0 a 0.5mm/día, presentando la mayor disminución en el Noreste de México. Para el sur de México se tiene un rango de -0.2 a 0.4 mm/día respecto a la climatología.

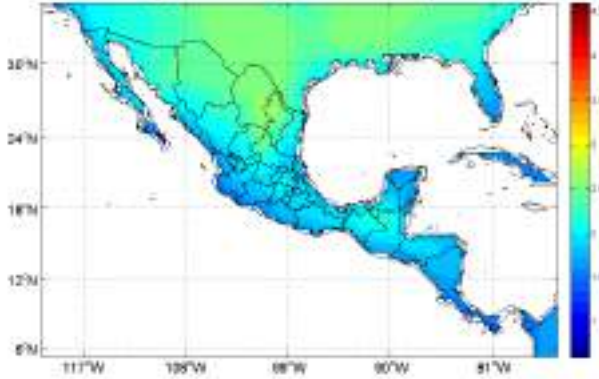
La temperatura media anual en el Norte de México se tiene un incremento que va 1 a 3°C, mientras que para el sur se presenta un incremento de 1 a 2°C (INECC-PNUD, 2017).

Nota: en la figura se muestra 1.01°C considerando como periodo base la era posterior a la industrial (1990) en la cual ya se había registrado un incremento de 0.48°C.

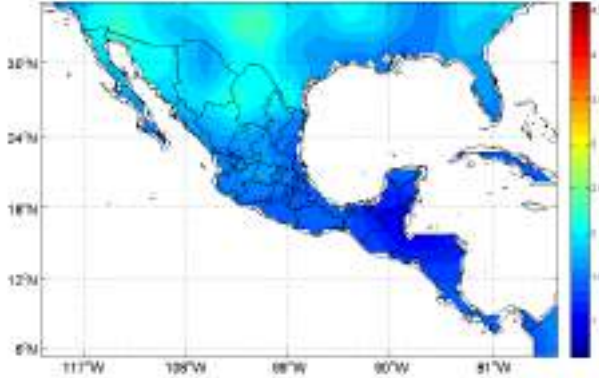
INECC-PNUD (2017). Estimación de rangos de incertidumbre en las fechas para alcanzar los valores de incremento en la temperatura promedio global 1.0, 1.5 y 2.0°C y las implicaciones para la República Mexicana como producto de la Sexta Comunicación Nacional de México ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, Estudio elaborado por Óscar C. Sánchez Meneses. INECC, Ciudad de México, México.



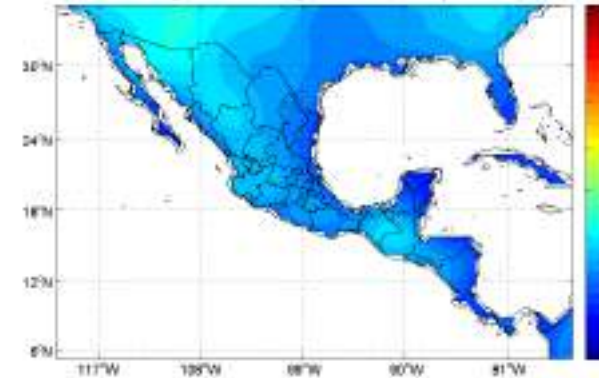
Incrementos de Temperatura Media (°C) Media Anual 2030  
 $\Delta T_{\text{global}}=1.01$  deg HadGEM2-ES rcp8.5



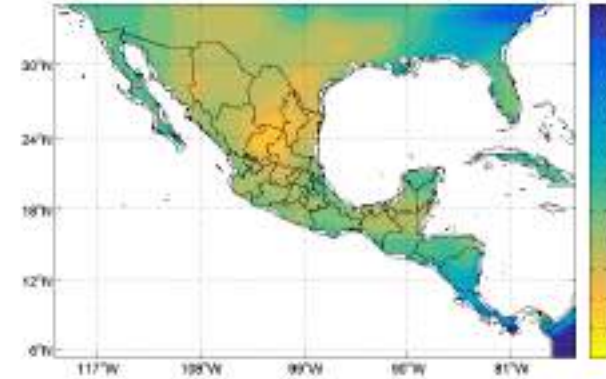
Incrementos de Temperatura Media (°C) Media Anual 2030  
 $\Delta T_{\text{global}}=1.01$  deg GFDL-CM3 rcp8.5



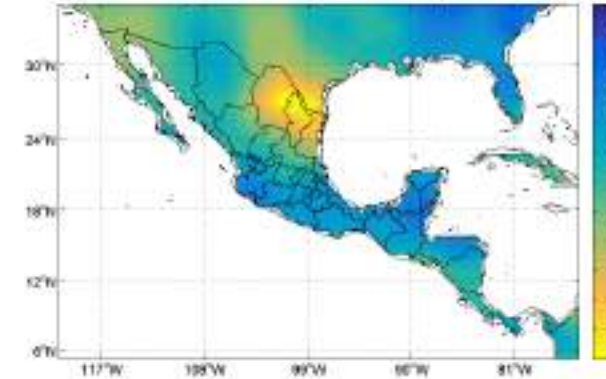
Incrementos de Temperatura Media (°C) Media Anual 2030  
 $\Delta T_{\text{global}}=1.01$  deg MPI-ESM-LR rcp8.5



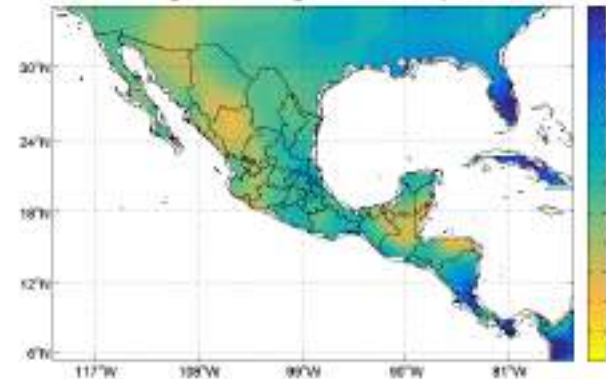
Incrementos de Precipitación (mm/día) Media Anual 2030  
 $\Delta T_{\text{global}}=1.01$  deg HadGEM2-ES rcp8.5



Incrementos de Precipitación (mm/día) Media Anual 2030  
 $\Delta T_{\text{global}}=1.01$  deg GFDL-CM3 rcp8.5



Incrementos de Precipitación (mm/día) Media Anual 2030  
 $\Delta T_{\text{global}}=1.01$  deg MPI-ESM-LR rcp8.5

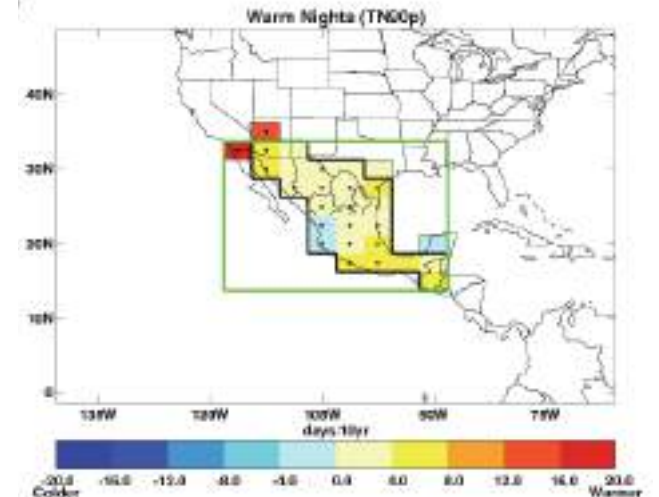
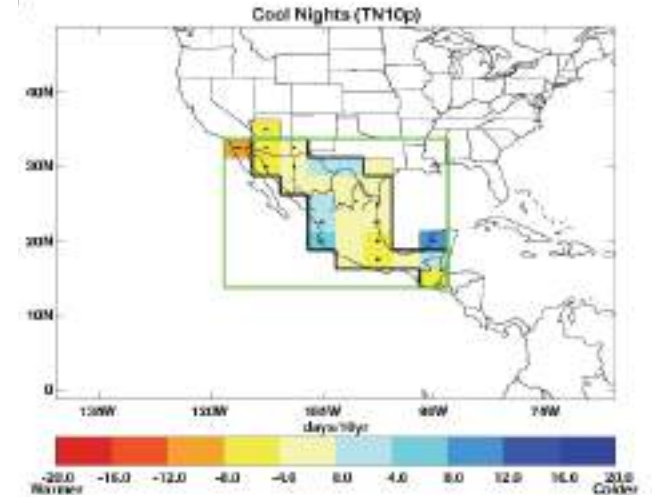
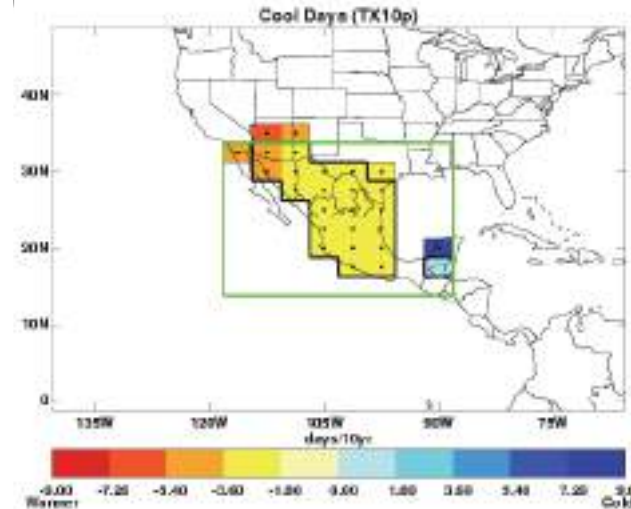


# Eventos climáticos extremos de temperatura, 1960-2010

En la mayor parte del país, el número de días fríos está descendiendo, entre 1.80 a 5.40 días/década. Con incrementos de 16 a 20 días/década de noches cálidas.

Sin embargo, en la región de la Península de Yucatán, los eventos fríos se incrementan, hay un aumento de 7.20 a 9.0 días/década en días fríos, y de 8.0 a 12 días/década en noches frías (Met Office, 2011).

Met Office (2011). Climate: Observations, projections and impacts Mexico. Met Office, Exeter, UK. 149 p.





# Eventos climáticos extremos de precipitación, 1960-2010

En el sureste del país, hay una reducción en la precipitación total anual, de 120 a 200 mm/década (Met Office, 2011).

Met Office (2011). Climate: Observations, projections and impacts Mexico. Met Office, Exeter, UK. 149 p.

