



MÉXICO ANTE EL  
**CAMBIO CLIMÁTICO**  
TERCER ENCUENTRO NACIONAL

Sexta Comunicación Nacional de México ante la  
Convención Marco de las Naciones Unidas sobre  
Cambio Climático

# Economía del cambio climático y escenarios climáticos de largo plazo

Dr. Francisco Estrada Porrúa  
Clima y Sociedad  
Centro de Ciencias de la Atmósfera

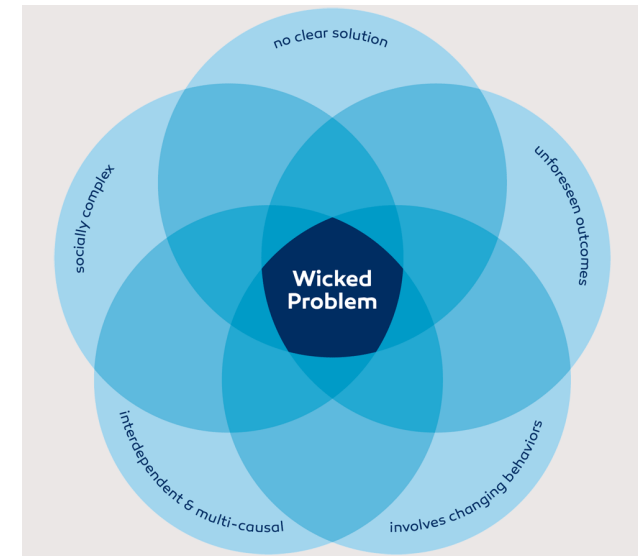


**INECC**  
INSTITUTO NACIONAL  
DE ECOLOGÍA  
Y CAMBIO CLIMÁTICO

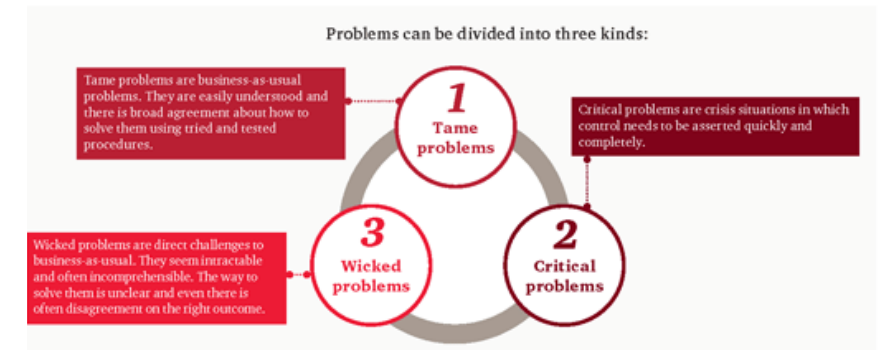


# Cambio climático: un problema súper retorcido

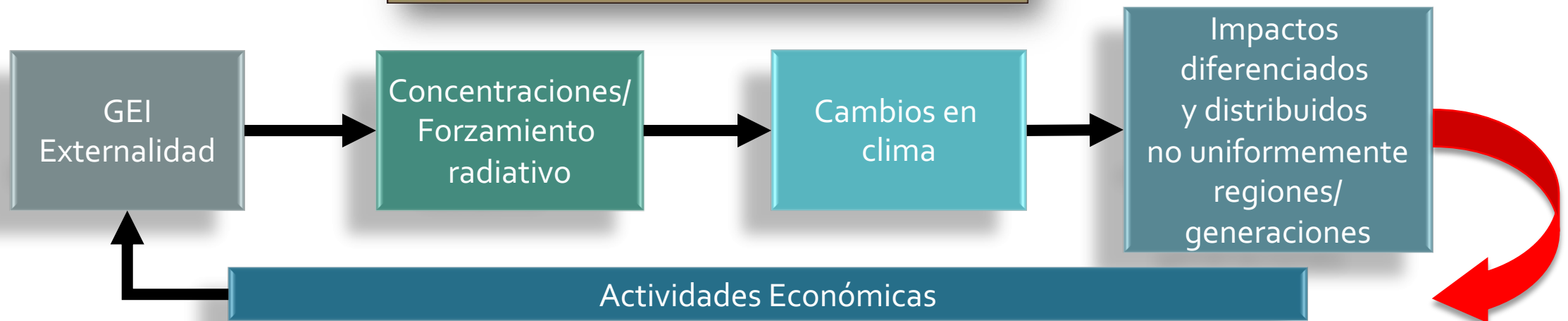
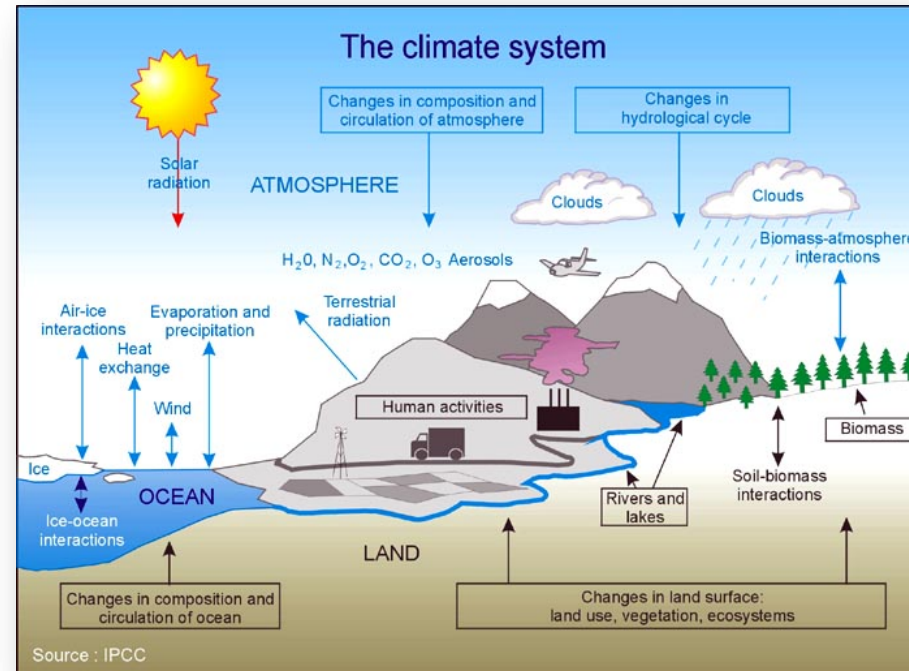
- Problemas complejos, multidisciplinarios, interconectados y con retroalimentaciones
  - Conocimiento incompleto, enfoque "tradicional" tentador pero no adecuado
- (In)Definición del problema y de las soluciones (distintos actores, distintas definiciones)
- El tiempo se agota, el problema cambia con el tiempo y con las acciones que se toman para enfrentarlo
- No se solucionan, se mejoran o empeoran
- Todo problema retorcido es un síntoma de otro problema
- En el fondo son problemas sociales, no naturales o físicos



## *Tame, critical and wicked problems*

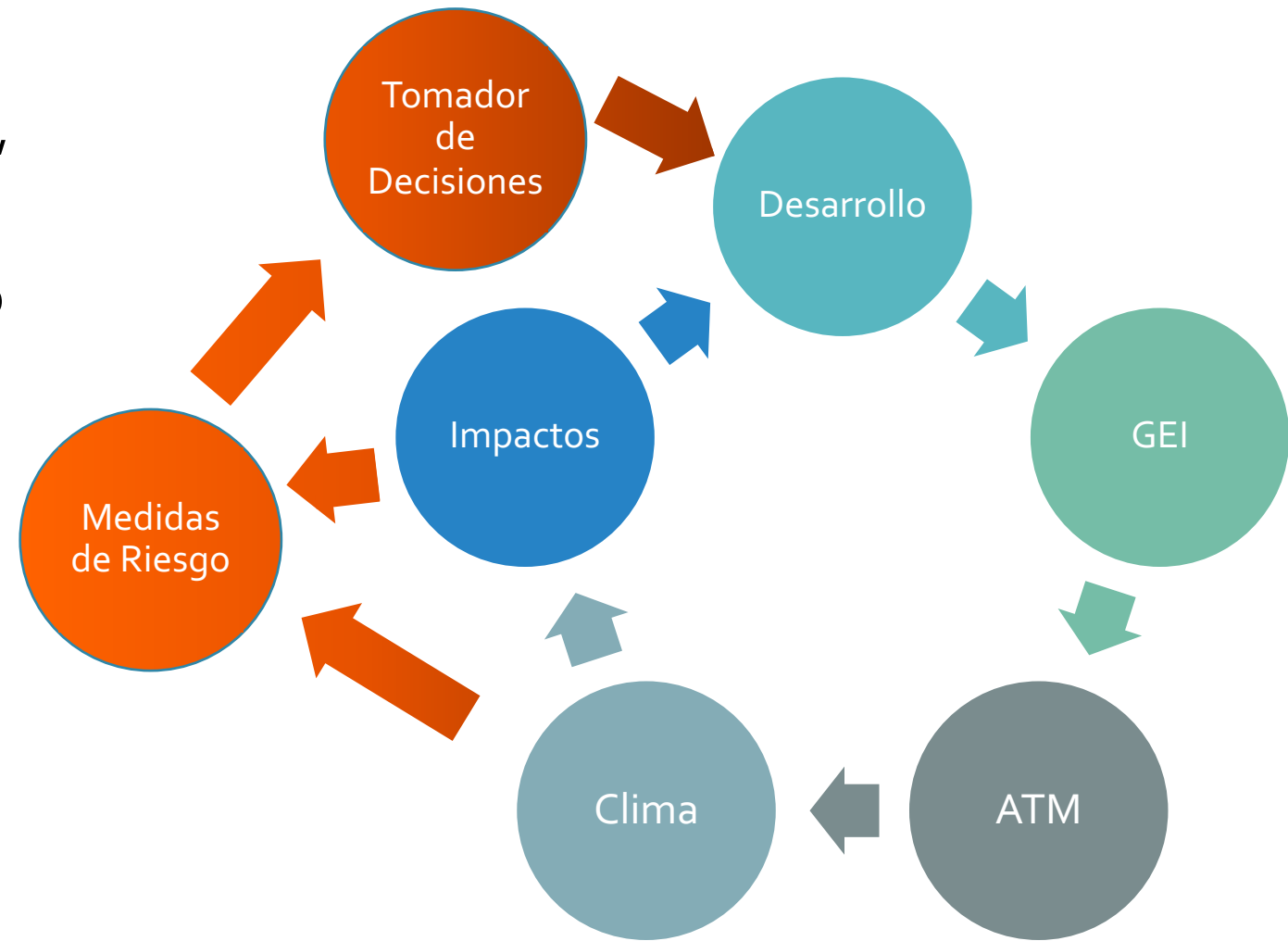


# Cambio climático como un problema económico



# Modelo de Evaluación Integrada: CLIMRISK

- Escenarios socioeconómicos:
  - Población y economía: global, región/país, 50x50 km<sup>2</sup>
- Escenarios probabilísticos de cambio climático:
  - 41 modelos de circulación general
- Impactos económicos
  - Diversas funciones de impacto
  - Impactos urbanos
- Medidas de riesgo:
  - Probabilidades, umbrales y fechas críticas
  - Definidas por el usuario



# Riesgos y costos económicos del cambio climático para México

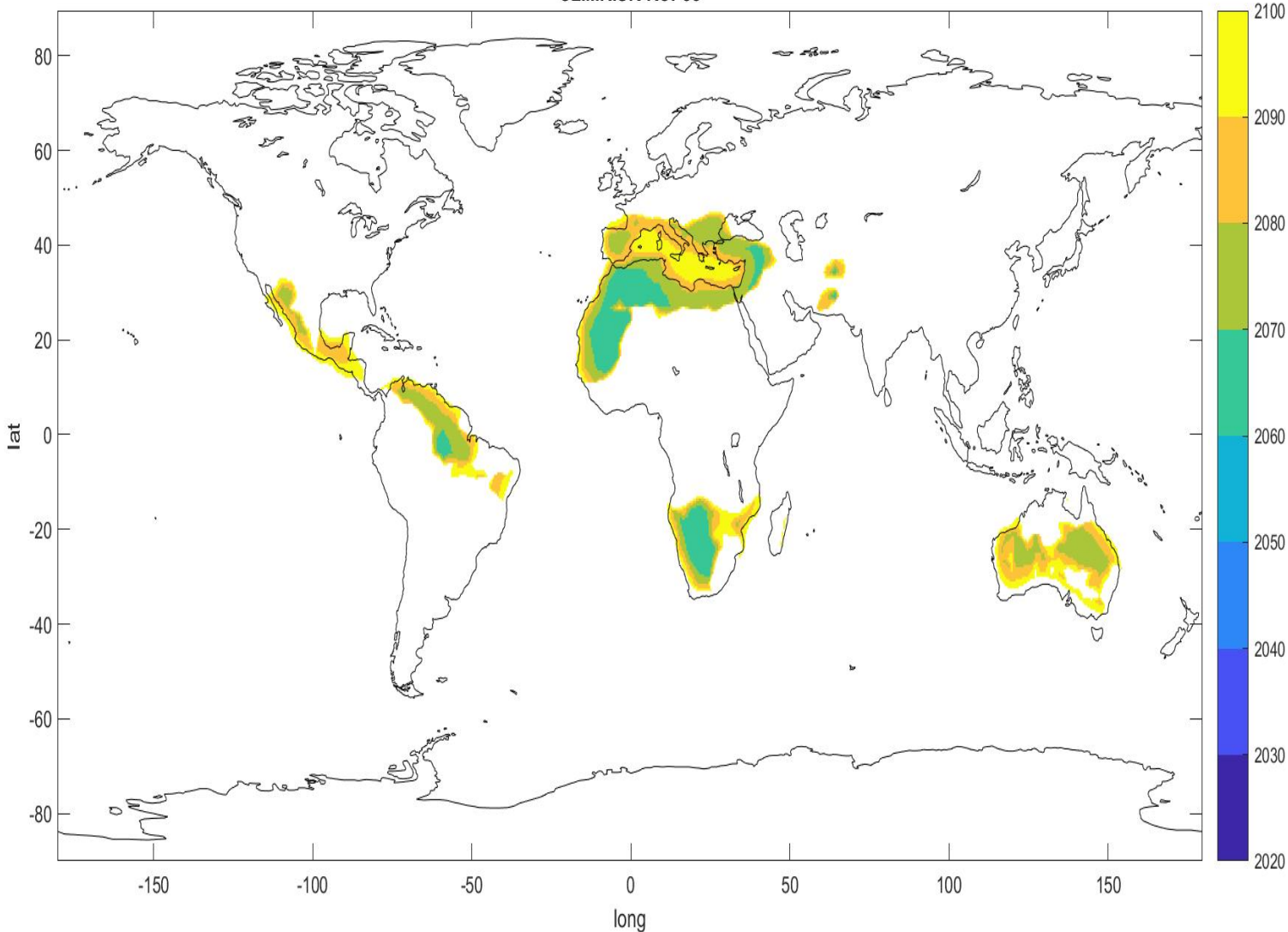
Costos agregados y por sectores seleccionados, bajo escenarios de inacción y de política incluyendo CND (cumplimiento estricto y salida EUA), Acuerdo de París.

- CLIMRISK Modelo de evaluación integrada CCA-UNAM/IVM-VU
- GLObal Flood Risk with IMAGE Scenarios (GLOFRIS) y modelo hidráulico/hidrológico (PCR-GLOBWB)
- Modelos biofísicos de cultivos (EPIC, pDSSAT, LPJLM)
- Modelos de datos en panel y de series de tiempo (frecuentistas y bayesianos).
- Colaboración con Universidad Libre de Ámsterdam, ITAM e Instituto de Investigaciones Económicas (UNAM)



Fecha en que se rebasa umbral conjunto: 4°C, -10% PCP

CLIMRISK-RCP85



***Bajo un escenario de inacción, los retos del cambio climático para México serían enormes.***

Los ***costos acumulados*** durante este siglo serían comparables a perder entre el ***50% y hasta más de 2 veces el PIB actual de México.***

En la segunda parte del siglo, la mayor parte de México tendría ***pérdidas anuales iguales o mayores a 5% del PIB local*** por cambio climático.

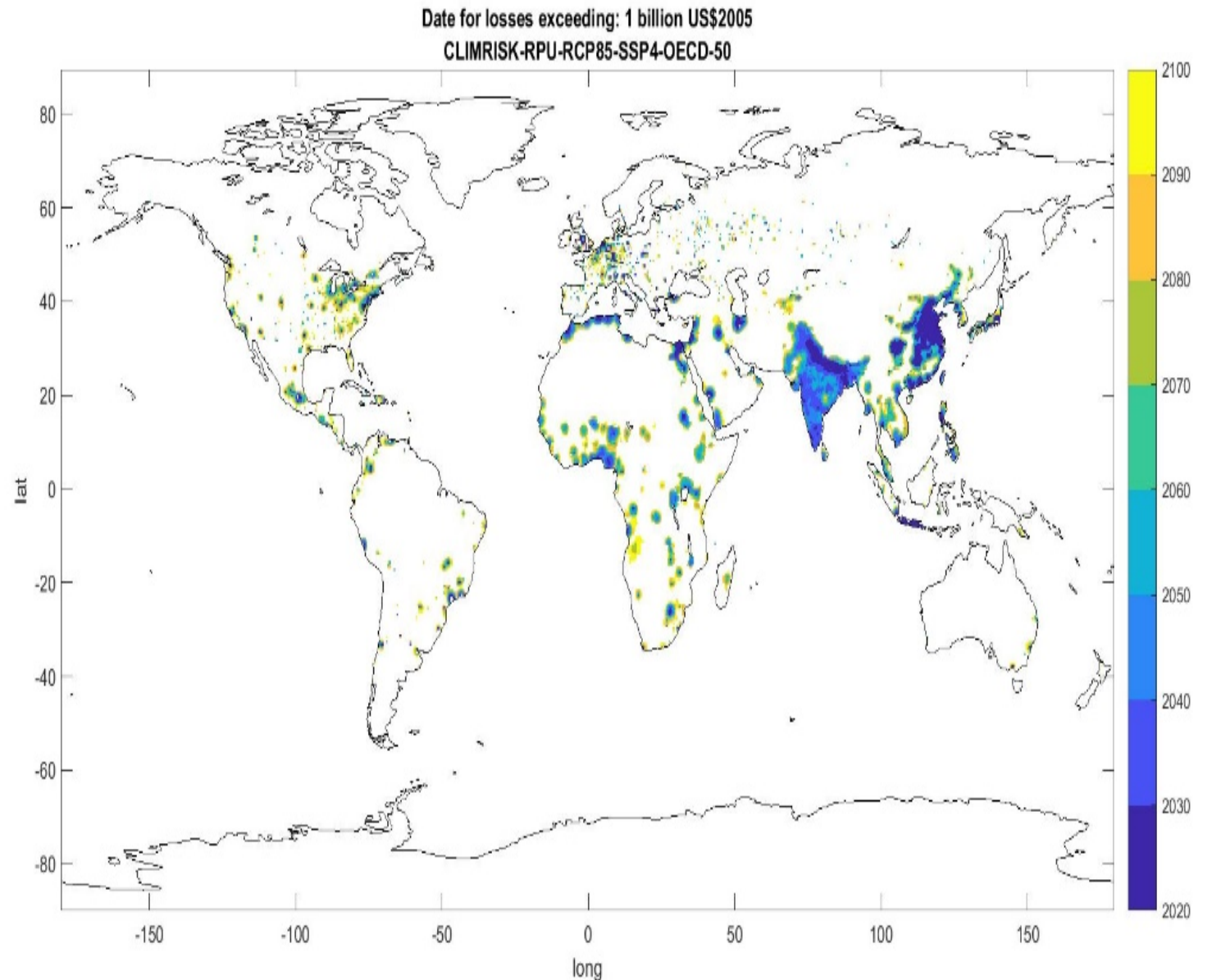
Aumentos ***mayores a 4°C*** en la temperatura anual podrían alcanzarse durante la ***década de 2070*** en partes de México. Los ***ecosistemas difícilmente podrían adaptarse*** a este cambio.

***La confluencia de riesgos y la alta exposición hacen que algunas regiones sean particularmente susceptibles al cambio climático.***

En grandes ciudades el ***cambio climático local*** (UHI) podría exacerbar los efectos negativos del ***cambio climático global***.

Los impactos conjuntos de cambio climático local y global, podrían representar entre ***1 y 3 veces el PIB actual***, y hasta 4.5 veces.

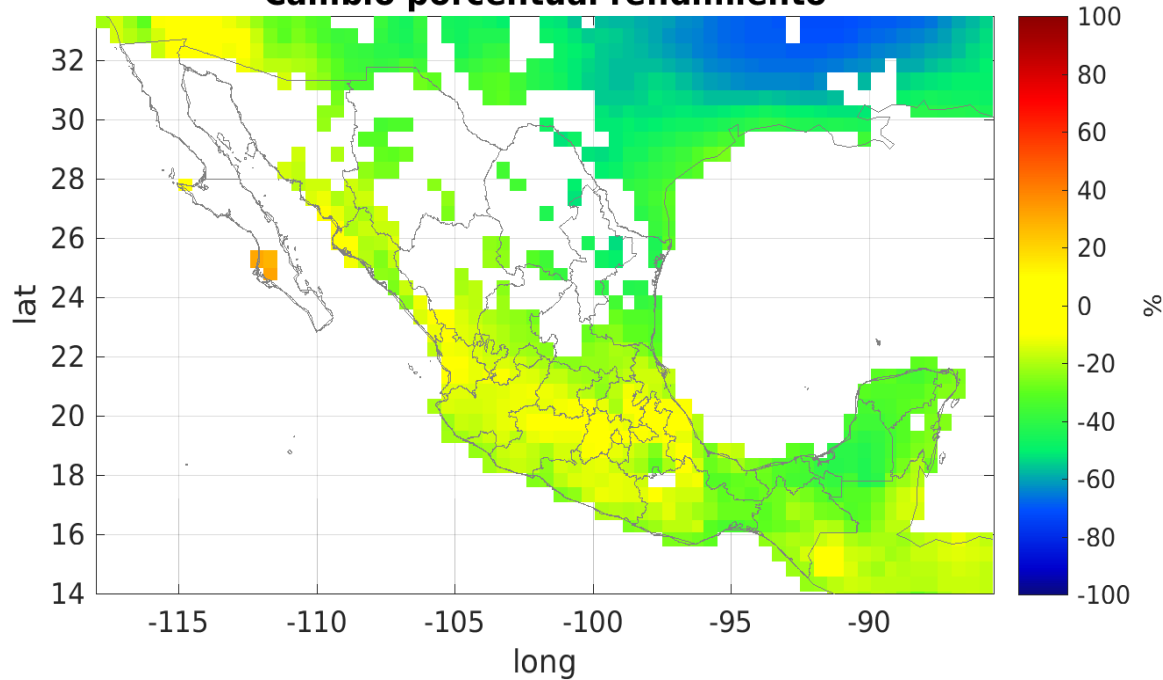
**Ciudad de México, Guadalajara y Monterrey:** pérdidas por cambio climático podrían rebasar ***mil millones de dólares en la década del 2020.***



## ***Agricultura:***

***Bajo un escenario de inacción, cambio climático puede reducir drásticamente la capacidad de producción agrícola en México.***

**epic hadgem2-es 2035 - 2065  
Cambio porcentual rendimiento**



Reducciones en rendimientos entre **5% y 20%** en las **próximas dos décadas** y de hasta **80%** a finales del siglo para algunos cultivos y estados.

Los **estados con mayor aptitud** actualmente para maíz de temporal podrían perder, a finales del siglo, entre un **30% y 40% en rendimientos**.

**Actualmente 23 estados** tienen rendimientos en producción de **maíz de temporal** por **arriba de una tonelada por hectárea**.

A finales de siglo, **únicamente 11 estados** producirán al **menos una tonelada por hectárea**.



## **Agricultura:**

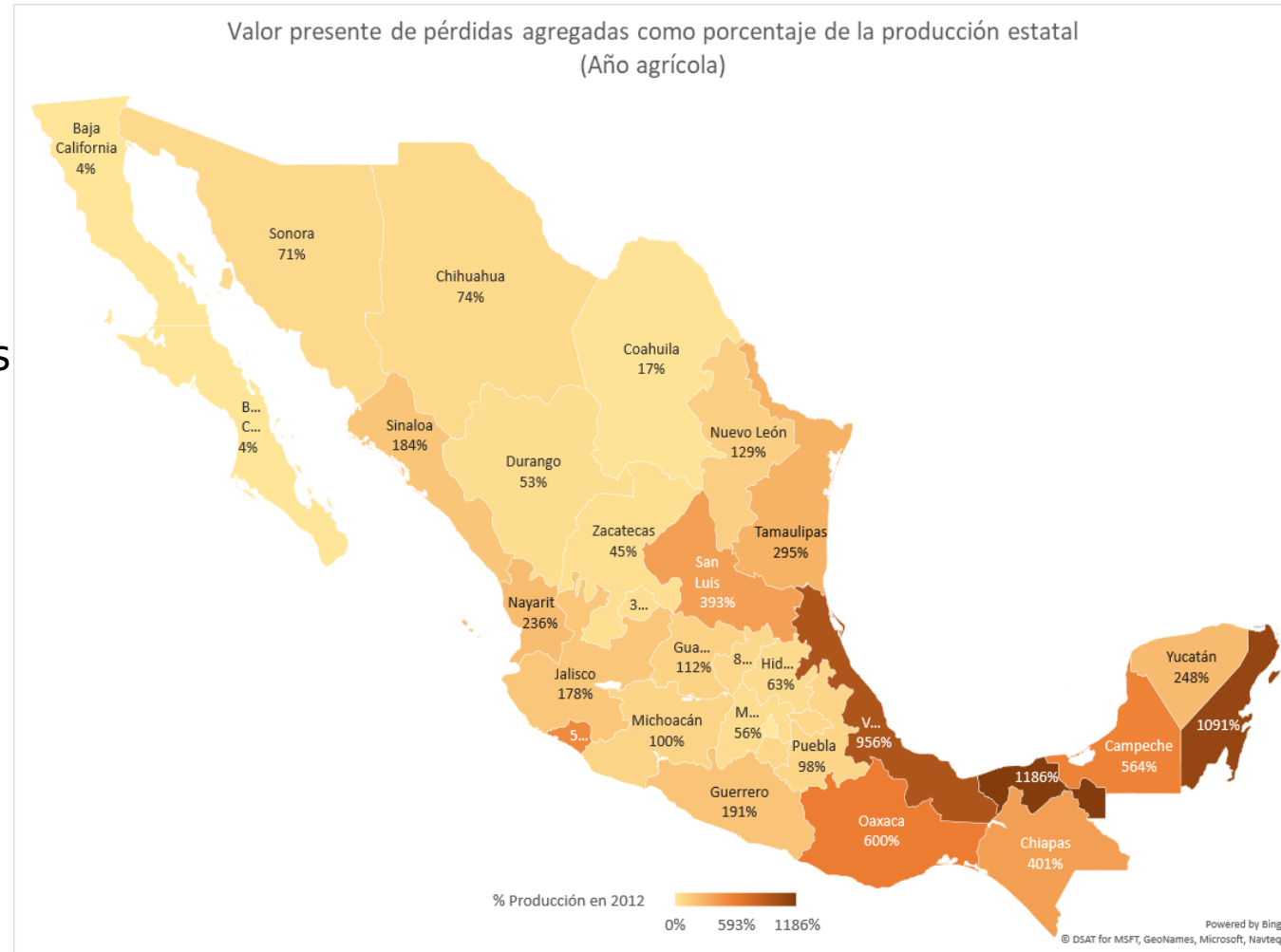
**Los costos del cambio climático en la agricultura en México serían comparables a perder cerca del valor de dos años de producción agrícola.**

En **Tabasco, Quintana Roo y Veracruz**, las pérdidas acumuladas serían **comparables a casi 12, 11 y 10 años del valor de la producción agrícola** actual.

Para **Oaxaca, Campeche y Colima** las pérdidas acumuladas serían **similares a perder entre 5 y 6 años del valor de la producción agrícola**.

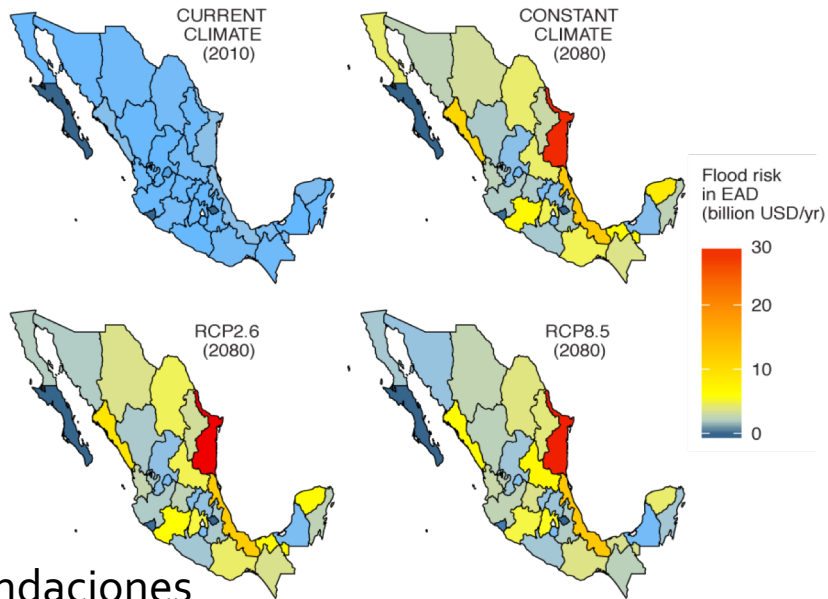
**Chiapas y San Luis Potosí** estas pérdidas serían similares a **4 años de producción agrícola**.

El **55%** de las pérdidas nacionales en granos se concentra en **Sinaloa, Tamaulipas, Jalisco, Chiapas y Guanajuato**.

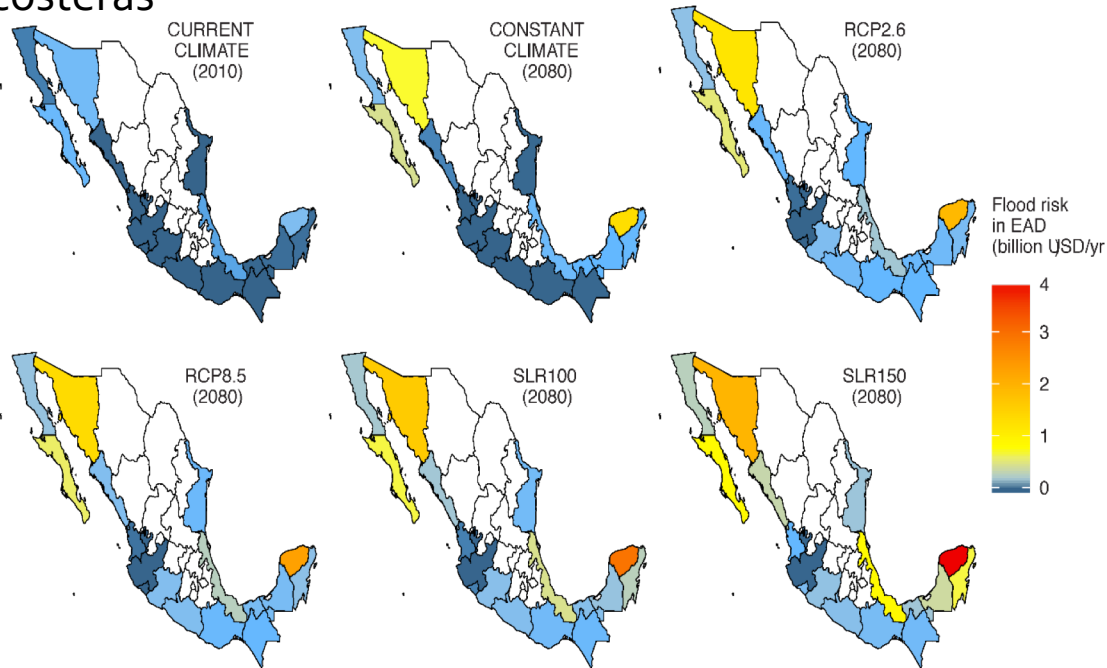


Cultivos: maíz, sorgo, trigo, caña de azúcar, soya, arroz.

## Riesgo por inundaciones fluviales



## Riesgo por inundaciones costeras



## Inundaciones:

**Los riesgos por inundaciones en México ya son actualmente elevados. Estos riesgos se incrementarán de manera importante por desarrollo socioeconómico y cambio climático.**

Actualmente, el daño anual esperado (DAE) en México por ***inundaciones fluviales es de \$7 mil millones de dólares y por inundaciones costeras es \$130 millones de dólares.***

***Tamaulipas, Veracruz y San Luis Potosí*** tendrán los ***mayores niveles de riesgo*** por inundación fluvial; los mayores aumentos en riesgo son en el ***centro del país.***

***En 2080***, por cambios en ***condiciones socioeconómicas***, el DAE por inundaciones ***costeras*** aumentaría a ***\$2 mil millones de dólares por año.***

El ***desarrollo socioeconómico más el cambio en el nivel del mar***, lleva a DAE hasta ***\$10 mil millones de dólares anuales.***

# Beneficios de los CNDs y pérdidas si EUA no cumple

Beneficios de CND (pérdidas evitadas)

Region	RICE	p10 - p90	RICE-P	p10 - p902
USA	6.05	(5.16, 8.75)	13.96	(11.94, 20.19)
EU	6.24	(5.3, 9.02)	11.81	(10.07, 17.09)
JAPAN	4.37	(3.81, 6.33)	10.13	(8.85, 14.64)
RUSSIA	6.14	(5.23, 8.87)	25.13	(21.57, 36.25)
EURASIA	8.15	(6.88, 11.79)	24.06	(20.39, 34.73)
CHINA	11.95	(10.69, 16.96)	49.51	(44.61, 70.11)
INDIA	36.94	(33.59, 50.8)	150.31	(137.81, 206.2)
MEAST	20.36	(18.15, 28.41)	82.12	(73.9, 114.27)
AFRICA	34.06	(29.86, 47.6)	216.51	(193.2, 301.25)
LAM	9.16	(7.9, 13.1)	23.68	(20.5, 33.83)
OHI	7.86	(6.65, 11.36)	18.13	(15.4, 26.2)
OASIA	20.39	(17.82, 28.8)	82.89	(73.05, 116.78)
MX	9.40	(8.04, 13.45)	24.25	(20.84, 34.67)

\*Por ciento del PIB de 2010

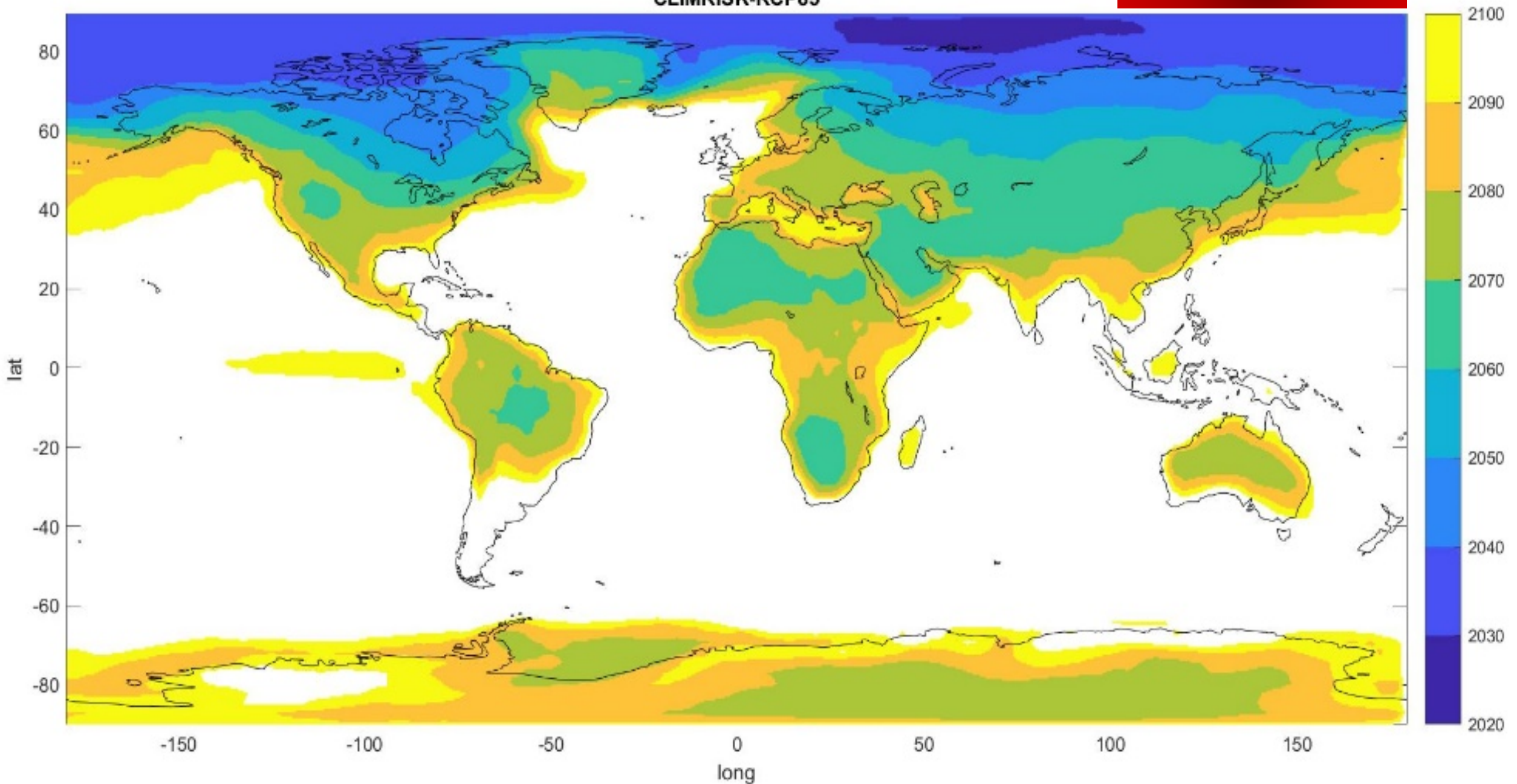
Pérdidas si EUA se retira de las CND

Region	RICE	p10 - p90	RICE-P	p10 - p902
USA	1.78	(0.59, 2.6)	4.12	(1.35, 6.05)
EU	1.82	(0.61, 2.66)	3.47	(1.15, 5.08)
JAPAN	1.33	(0.39, 2)	3.09	(0.89, 4.66)
RUSSIA	1.80	(0.61, 2.63)	7.47	(2.43, 10.98)
EURASIA	2.36	(0.83, 3.4)	7.02	(2.43, 10.15)
CHINA	3.65	(1.12, 5.6)	15.26	(4.55, 23.61)
INDIA	10.70	(3.86, 16.59)	44.02	(15.42, 68.87)
MEAST	5.88	(2.11, 8.96)	23.99	(8.33, 36.97)
AFRICA	9.60	(3.68, 14.31)	62.52	(22.55, 95.18)
LAM	2.66	(0.93, 3.93)	6.92	(2.37, 10.26)
OHI	2.29	(0.79, 3.31)	5.30	(1.8, 7.71)
OASIA	5.89	(2.12, 8.78)	24.20	(8.46, 36.44)
MX	2.70	(0.97, 3.95)	7.00	(2.48, 10.29)

\*Por ciento del PIB de 2010

Fecha en que se rebasa umbral: 4°C  
CLIMRISK-RCP85

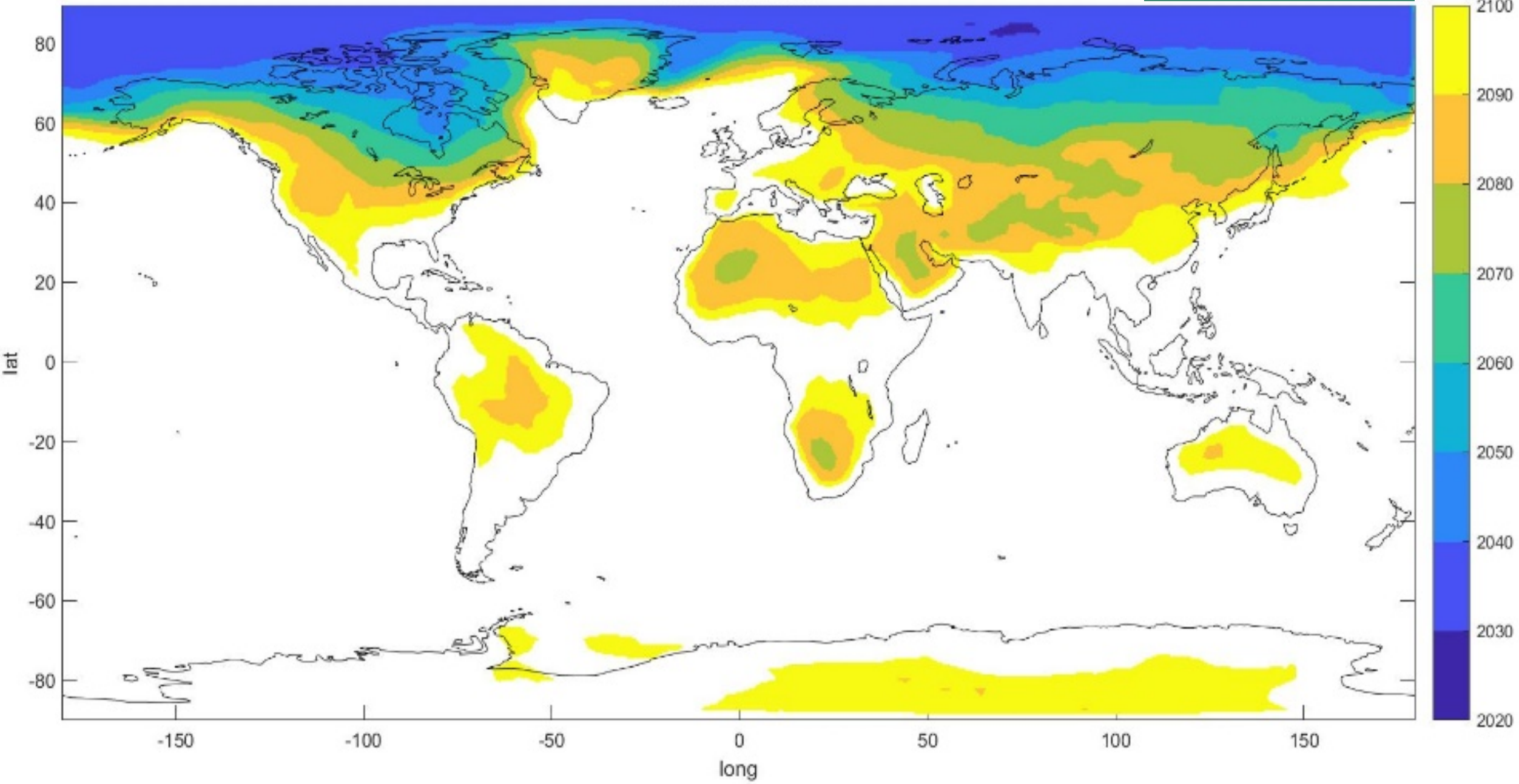
Escenario de inacción





Fecha en que se rebasa umbral: 4°C  
CLIMRISK-INDC

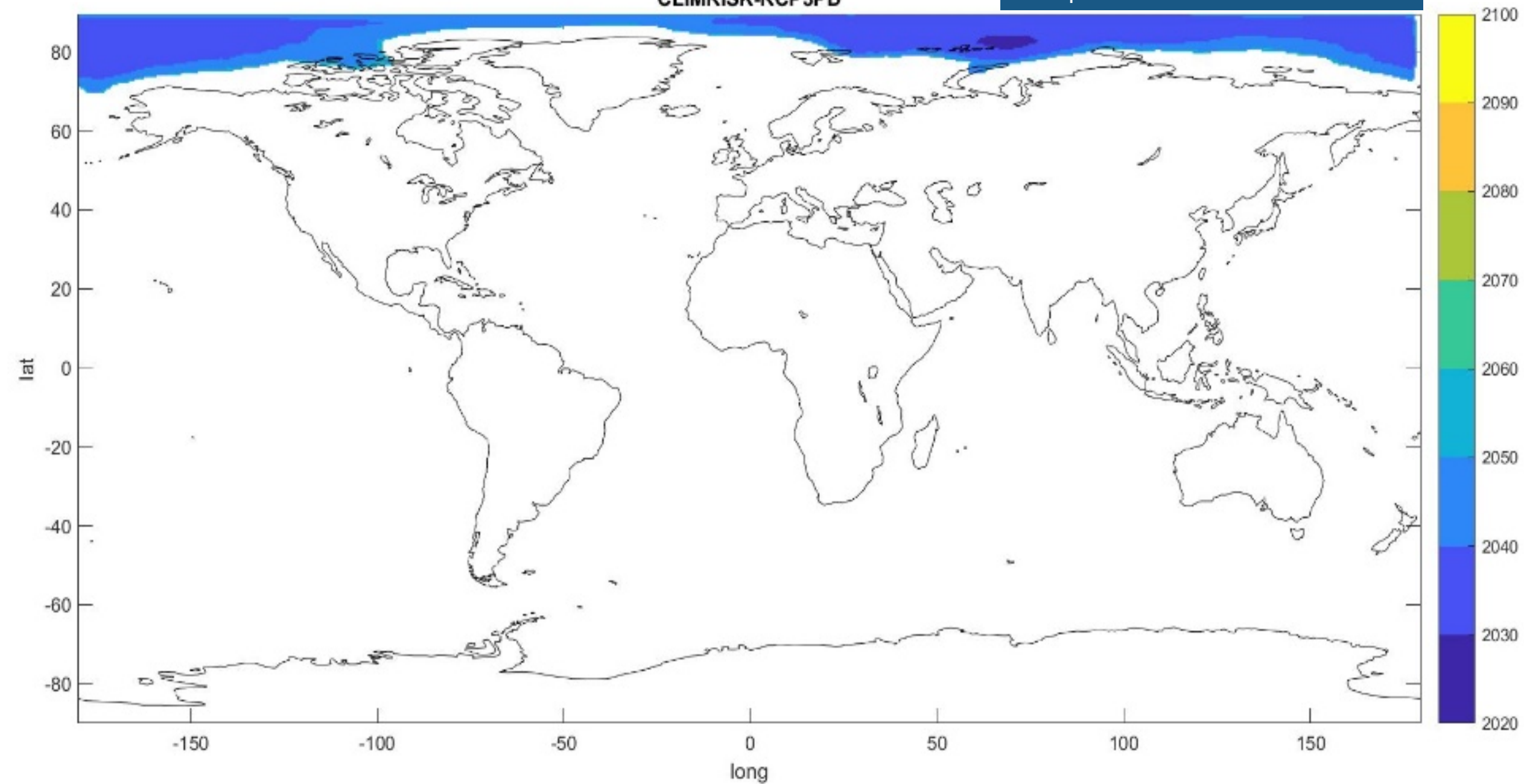
Cumplimiento CND





Fecha en que se rebasa umbral: 4°C  
CLIMRISK-RCP3PD

Cumplimiento Acuerdo de París





Gracias por su atención

[feporra@atmosfera.unam.mx](mailto:feporra@atmosfera.unam.mx)