

# Anexo I: Listas de Asistencia (originales)

Taller 12 de noviembre

No	Municipio	Nombre	Cargo	Institución	Teléfono	Sector	Correo
1	Tequila	José Enrique Jasso	Director	Redmexica	33152844	II	clarenal.phaneva@gmail.com
2	El Arenal	Luis Herrera Hernández	Gerente de Estrategia	Residencia	33558866	II	pycomedonumator@gmail.com
3	El Arenal	Miguel Lopez de la Torre	Director Financiero	II	3311735641	II	luisa.herrera@gmail.com
4	Tequila	Alissa G. Hernandez	Directora	Residencia	34103835	II	tequila.viv@gmail.com
5	Tequila	Daniela G. Hernandez	Directora	Residencia	34103835	II	tequila.viv@gmail.com
6	Tequila	Sergio G. Hernandez	Director	Residencia	34103835	II	tequila.viv@gmail.com
7	Tequila	Solimar Rivera	Directora	Residencia	34103835	II	tequila.viv@gmail.com
8	El Arenal	Juan Pablo Aguilar	Director	Residencia	34103835	II	tequila.viv@gmail.com
9	El Arenal	Juan Pablo Aguilar	Director	Residencia	34103835	II	tequila.viv@gmail.com
10	Tequila	Claudia Palencia U.P.	Directora	Residencia	34103835	II	tequila.viv@gmail.com
11	Tequila	Cecilia Palencia U.P.	Directora	Residencia	34103835	II	tequila.viv@gmail.com
12	Tequila	Cecilia Palencia U.P.	Directora	Residencia	34103835	II	tequila.viv@gmail.com
13	Tequila	Cecilia Palencia U.P.	Directora	Residencia	34103835	II	tequila.viv@gmail.com
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							
31							
32							
33							
34							

Grupo 1

EL ANEXO DEL PROGRAMA REGIONAL Y LOS PROGRAMAS MUNICIPALES DE CAMBIO CLIMÁTICO (SENSIBILIZACIÓN Y DESARROLLO DE CAPACIDADES, INVENTARIO DE GASES DE EFECTO INVERNADERO Y ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD) EN EL ÁMBITO DE LA SIEMPA INTERMUNICIPAL DE MESOAMÉRICA PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE LA REGIÓN VALLES (JTMV).

IDOM

ELABORACIÓN DEL PROGRAMA REGIONAL Y LOS PROGRAMAS MUNICIPALES DE CAMBIO CLIMÁTICO (SENSIBILIZACIÓN Y DESARROLLO DE CAPACIDADES, INVENTARIO DE GASES DE EFECTO INVERNADERO Y ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD) EN EL ÁMBITO DE LA JUNTA INTERMUNICIPAL DE MEDIO AMBIENTE PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE LA REGIÓN VALLES (JIMAV).

Grupo 1

IDOM

Fecha: 17-NOV

No.	Municipio	Nombre	Cargo	Institución	Teléfono	Sector	Correo
1	Atzacantan	Myriam Cor Olvera B	Dir. Asesoría	H. Ayuntamiento	334593300	Agricultura	myriamcorolvera@atzacantan.gob.mx
2	Atzacantan	Fidel Ponce Velázquez	Dir. General	"	"	"	"
3	Tehuacan	Jose Guadalupe Salinas	Director	H. Ayuntamiento	331321992	Pastor	"
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							
31							
32							
33							
34							

17-NOV

Taller 13 de noviembre

Forma: 15-NOV-18

ABORRACION DEL PROGRAMA REGIONAL Y LOS PROGRAMAS MUNICIPALES DE CAMBIO CLIMÁTICO (SENSIBILIZACIÓN Y DESARROLLO DE CAPACIDADES, INVENTARIO DE GASES DE EFECTO INVERNADERO Y ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD) EN EL ÁMBITO DE LA JUNTA INTERMUNICIPAL DE MEDIO AMBIENTE PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE LA REGIÓN VALLES (JIMAV).

No.	Municipio	Nombre	Cargo	Institución	Teléfono	Sector	Correo
1	Tehuacan	Claudia Rebecca López	Subdirectora Biología	Bahía Mun.	332079378	"	gmistral.cruva10@gmail.com
2	Tehuacan	Beatriz Rojas	Directora	H. Ayuntamiento	3313229134	"	gonzalezbeatriz@telcel.com
3	Tehuacan	Salvador Rueda R.	DES. MUNI	H. Ayuntamiento	3747420012	"	tequilov15@gmail.com
4	Tehuacan	Bergio Arturo Aguayo	DESBORAL	AYUNTAMIENTO	3741038335	"	
5	Tehuacan	Gerardo Rivera J.	DIRECTOR	H. AYUNTAMIENTO		"	
6	Tehuacan	EMILIO GONZALEZ	DIRECTOR	HTM TDM	3841009257	privado	asepublico.toluca@gmail.com
7	Atlix	Miguel Ángel Morales	Subdirector	ecología	3311241350	"	maya.ohgarep@netcom.com
8	Atlix	Marta Ortega Blanco	Directora	Apogeo	334593600	"	olacanal@unep.org
9	Atlix	Ignacio Hernández C	Gerente	Ayuntamientos	3335886760	"	olacanal@unep.org
10	Atlix	Amalberto	Director	ecología	3311195822	"	ecologia.williamh@netcom.com
11	Atlix	Estrella Mercedes R.	Directora	ecología	3310552517	"	atlix@unep.org
12	Tehuacan	Lorena López Uribe	Directora	Ecología	3841001052	"	ecologia.toluca@gmail.com
13	Atlix	Marta Gómez R.	Progr		3337916357	Rivardo	
14	Tehuacan	Jorge Enriquez S30	PROGR	Rivardo	3715035749	Rivardo	
15	Atlix	Ceballos Chacera	De Educación	Presidencia	3311637845	Tehuacan	educacionatlix@gmail.com
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							
31							
32							
33							
34							



Taller 14 de noviembre

Fecha: 14 - Noviembre 2018

ELABORACIÓN DEL PROGRAMA REGIONAL Y LOS PROGRAMAS MUNICIPALES DE CAMBIO CLIMÁTICO (SERIALIZACIÓN Y DESARROLLO DE CANDIDATURAS, INVENTARIO DE GASES DE EFECTO INVERNADERO Y ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD) EN EL ÁMBITO DE LA JUNTA INTERMUNICIPAL DE MUNICIPIOS AMBIENTE PARA LA GESTIÓN MUNICIPAL DE LA SIERRA VALLES (SIEMVA)

No.	Lista de registro de asistentes	Municipio	Nombre	Cargo	Institución	Teléfono	Sector	Correo
1			Alondra Escobedo L.		Preparadora	3 741016435		
2			Monter Yancy (G)		Preparadora	332037465		
3			Said Lidia Gabriel Cuñel		Piepa Arenal	3310241754		
4			Fabiola Lopez Gallo		Piepa Arenal	3 7410164372		
5			Subana Vela Ortega		Piepa Arenal	3041040068		
6			Amarani Medina A.		Piepa Arenal	374 201383		
7			Justin Gomez R		Piepa Arenal	33175809		
8			Jonathan Hernandez H		Piepa Arenal	332229180		
9			Manuel de Jesus Villa G.		Piepa Arenal	333506486		
10			Jaige Alvarado Zapata B.		Piepa Arenal	3321788195		
11			Cesar Eduardo Sandoval W.		Piepa Arenal			
12			Martha Leticia Ruiz		Piepa Arenal			
13			Declarada Inhabilitada		Piepa Arenal			
14			Adriana Castañeda M.		Piepa Arenal			
15			Julissa Vargas Saldaña		Piepa Arenal			
16			Janeth Cidh. Alcaraz Rios		Piepa Arenal			
17			Sabri Avila Corva		Piepa Arenal			
18			Paola Angel Hernandez		Piepa Arenal			
19			Fernanda Alejandra Rosales Q.		Piepa Arenal			
20			Araceli Hernandez Pacheco		Piepa Arenal			
21			Esther Gomez Contreras		Piepa Arenal			
22			Adriana Gomez Contreras		Piepa Arenal			
23			Xavier Perez Rosillo		Piepa Arenal			
24			Susely Perez Sotelo		Piepa Arenal			
25			Edgelmira Guzman		Piepa Arenal	333611827		
26			ELICIANO CANTUENOS G.		Piepa Arenal	3326363022		
27								
28								
29								
30								
31								
32								
33								
34								



Taller 15 de noviembre

NOMBRE	DEPENDENCIA INSTITUCIÓN O EMPRESA	CARGO	TELÉFONO Y/O CELULAR	CORREO ELECTRÓNICO	FIRMA
For Antonio Ponce Guisán	H. Ayuntamiento de San Juanito de Esc.	Ecología	3561065884	ecologia-sanjuanito@scobdo.org.mx	[Firma]
Oziel Alejandro Domínguez Guez	H. Ayuntamiento San Juanito de Esc.	Secretario General	3861004876	secretariagral.sanjuanito@gmail.com	[Firma]
Jose Amador Rosacruz G.	H. Ayuntamiento San Juanito de Esc.	Desarrollo Rural	3336618265	adrianpenasos@hotmail.com	[Firma]
Lorenzo López Urzúa	H. Ayuntamiento Tala	Director de Ecología	3841001052	ecologia.talagmail.com	[Firma]
Luz Elena Rodríguez	Tala H. Ayuntamiento	Asistente Sindico	3312951299	luzelena1220@hotmail.com	[Firma]
Maria Guadalupe Durán Niño	San Juanito Escobedo	Presidenta	3323432273	lupita.duran280189@gmail.com	[Firma]
Israel Alejandro Hermosillo López	JIMAV	Planificación	3121553144	Planificacion.JIMAV@gmail.com	[Firma]
Carolina Rubio Pérez	JIMAV	Jefe Operativa	3411103240	proyectos@jimav.org.mx	[Firma]
Ricardo Tobías Flores	H. Ayuntamiento San Marcos	Catastro	3310980484	PresidenciaSanmarcos2001@gmail.com	[Firma]
Omar Graciano Machuca	CUalles	Profesor Investigador	3339485171	omargmachuca@academicas.udg.mx	[Firma]

NOMBRE	DEPENDENCIA INSTITUCIÓN O EMPRESA	CARGO	TELÉFONO Y/O CELULAR	CORREO ELECTRÓNICO	FIRMA
Marco Antonio Guerrero Sanchez	Municipio de Ameca	Director Desarrollo Rural	3751135976	nguerromarco@gmail.com	[Firma]
Benjamin Ochoa Muñoz	Municipio Etzatlán	Desarrollo Rural	38668887	benjamin.ochoa.ne@yahoo.com	[Firma]
Ma. de los Angeles Esquivel	SEDER Municipio Ameca	Coordinador Jefe Dpto. Ecología	3330300665	mesquibe@gmail.com	[Firma]
Gerardo García Díaz	Ameca	Ecología	3322922575	g.garciadiaz61@gmail.com	[Firma]
Ulises Gilberto Hernández	Tequila Mpio. Etzatlán	Ecología	3741021711	Ulises.hernandez@gmail.com	[Firma]
Laura C. De la Torre Rmz.	Etzatlán	Ecología	3861000832	medioambiente@etzatlan.gob.mx	[Firma]
Aldrian Saucinos	Tequila	Reg. A. 000.	3741093344	aldrian2320@yahoo.com	[Firma]
Efraim Salazar Rojas	San Martín	Director de Ecología	3751050344	efraim.saucinos@gmail.com	[Firma]
Gilberto Zúñiga Canacho	San Martín H. Ayuntamiento	Director S. Agropecuario	3751124563	4400pauvicio@sanmartin.hidalgo.gob.mx	[Firma]
Jose Alejandro Areola	Teuchitlan	Presidente	3861053637	arrealatejond1033@gmail.com	[Firma]

NOMBRE	DEPENDENCIA INSTITUCIÓN O EMPRESA	CARGO	TELÉFONO Y/O CELULAR	CORREO ELECTRÓNICO	FIRMA
LUCAS LEPE BELERRI OSWALDO SAUTINCO RAMOS Isaías	PROEPA SEMADIT ACUICULTURA/PESCA SEADER	T. E. A COORDINADOR REGIONAL	3757605588 3317711077	lucaslepebelerr @hotmail.com obfnis@yahoo.com.mx	
Ana María Díaz de la Cruz	Toluca Ayuntamiento	Sindico	3515376758 EXT. 8198	vdiazsencar@gmail.com	
Moisés Saúl Reyes S	CET Jalisco	Inspector	30-3098-00	mreyes@cejalisco.gob.mx	
Jandra Gabriela Pazcuari López Enrique Hernández Alvarado	Semadit ANAYACAN AYUNTAMIENTO	Subembarca Amb D. Local	3312292225 3510532517	jandra.pazcuari@jalisco.gob.mx dagropanvarad@com1821@gmail.com	
Octavio Alejandro Hernández	Magdalena	Ecología	3314495358	octavio1111hr@Outlook.com	
H. Jesús Figueroa Díaz	SAGARPA OOR-AMELA	COORDINADOR DE FOMENTO representante de MA	3751268975 5533310678	hateon.figueroa@jal.sagarpa.gob.mx zuelclady.araya@idom.com	
Zuelclady M.F. Araya	IDOM	laboradora IDOM	5588116999	jesenia.mora@idom.com	
Anales Yesenia Mora	IDOM				

Taller 16 de noviembre

ELABORACIÓN DEL PROGRAMA REGIONAL Y LOS PROGRAMAS MUNICIPALES DE CAMBIO CLIMÁTICO (SENSIBILIZACIÓN Y DESARROLLO DE CAPACIDADES, INVENTARIO DE GASES DE EFECTO INVERNADERO Y ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD) EN EL ÁMBITO DE LA JUNTA INTERMUNICIPAL DE MEDIO AMBIENTE PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE LA REGIÓN VALLES (JIMAV).

recor: 16 - NOV - 2011

No.	Municipio	Nombre	Cargo	Institución	Teléfono	Sector	Correo
1	San Martín	Ebain Solano Reyes	Director	Ayo	3751067777		efrain@smr.gob.mx
2	AMECA	Gerardo García D.	Director	MAPRO	3751067777		g.garcia@mapro.gob.mx
3	AMECA	Wan José Pineda S.	Jefe Sección	INGENIO SAN FRANCISCO	335842930		wanjp@ism.com.mx
4	AMECA	Mario Antonio Guerrero S.	Director		3751135476		mguerrero@ism.com.mx
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							
31							
32							
33							
34							



Taller 20 de noviembre

ELABORACIÓN DEL PROGRAMA REGIONAL Y LOS PROGRAMAS MUNICIPALES DE CAMBIO CLIMÁTICO (SENSIBILIZACIÓN Y DESARROLLO DE CAPACIDADES, INVENTARIO DE GASES DE EFECTO INVERNADERO Y ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD) EN EL ÁMBITO DE LA JUNTA INTERMUNICIPAL DE AYOJACAPAN PARA LA GESTIÓN AMBIENTAL DE LA REGIÓN VALLES (OJIMAV).

Fecha: 20-11-17

No.	Municipio	Nombre	Cargo	Institución	Teléfono	Sector	Correo
1	Etzatlán	Mayra Epe Barrera N.	Oficial Mayor	Repa, UDA	3333925095	Educativo	mayra.barrera@semis.udajmx
2	San Marcos	Ricardo Tolpán Flores	Ac. de Observ.	H. Ayuntamiento	3300808889		contactos@semis.udajmx
3	San Marcos	Diego René Ramírez Quintana	Esc. de Agr.	H. Ayuntamiento	3361039609	Ayuda Técnica	rand2021.dearrollo@idomajmx
4	Ahuacatlán	Socorro Domínguez	Esc. de Agr.	H. Ayuntamiento	3361039609	Educativo	socho@dominguezidomajmx
5	Etzatlán	Laura de la Herrería	D. de Ecología	H. Ayuntamiento	3361039609	Educativo	laura@herreriaidomajmx
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							
31							
32							
33							
34							

Taller 21 de noviembre

Fecha: 21 Nov

IDOM

ELABORACIÓN DEL PROGRAMA REGIONAL Y LOS PROGRAMAS MUNICIPALES DE CAMBIO CLIMÁTICO (SENSIBILIZACIÓN Y DESARROLLO DE CAPACIDADES, INVENTARIO DE GASES DE EFECTO INVERNADERO Y ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD) EN EL ÁMBITO DE LA JUNTA INTERMUNICIPAL DE MEDIO AMBIENTE PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE LA REGIÓN VALLES (JIMAV).

No.	Municipio	Nombre	Cargo	Institución	Teléfono	Sector	Correo
1	Chetumal	Miguel Ángel Figueroa C.	Dir. Desarrollo	Agencia de	3320255600	Pública	desarrolloval@etraction.gob.mx
2	San José	Armando Arana Melker	D.S. P	Agencia de	337943470	Pública	adrian.pensavis@nat...com
3	San José	Jose Maria Benitez Garcia	Pr. D. General	Agencia de	3336618165	Pública	adrian.pensavis@nat...com
4	San José	Alfonso Lopez Garcia	Encargado de	Agencia de	3361043609	Pública	adrian.pensavis@nat...com
5	San Marcos	Osvaldo Ramirez Quintana	Reservista	Agencia de	3361043609	Pública	adrian.pensavis@nat...com
6	San Marcos	Luis Alberto Salazar Tilia	Dir. Desarrollo	Agencia de	3361043609	Pública	adrian.pensavis@nat...com
7	San Marcos	Yordy Felipe Rosales R.	Ag. de	Agencia de	3361043609	Pública	adrian.pensavis@nat...com
8	San Marcos	Antonio Salazar Balboa	Auxiliar	Agencia de	3361043609	Pública	adrian.pensavis@nat...com
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							
31							
32							
33							
34							

Taller 22 de noviembre

ELABORACIÓN DEL PROGRAMA REGIONAL Y LOS PROGRAMAS MUNICIPALES DE CAMBIO CLIMÁTICO (SENSIBILIZACIÓN Y DESARROLLO DE CAPACIDADES, INVENTARIO DE GASES DE EFECTO INVERNADERO Y ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD) EN EL ÁMBITO DE LA JUNTA INTERMUNICIPAL DE MEDIO AMBIENTE PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE LA REGIÓN VALLES (JIRAV).

revisó: *[Signature]*

No.	Municipio	Nombre	Cargo	Institución	Teléfono	Sector	Correo
1	America	Geraldina Garcia	deparatada	Ayto.	375105818		g.garcia@ajmavt.gob.mx
2	Cocula	Ramiro de Leon	deparatada	Ayto	375105818		scoblog@ajmavt.gob.mx
3	America	Ramundo Gonzalez		America	375105818		
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							
31							
32							
33							
34							



Taller regional (Capacitación JIMAV)

ELABORACIÓN DEL PROGRAMA REGIONAL Y LOS PROGRAMAS MUNICIPALES DE CAMBIO CLIMÁTICO (SENSIBILIZACIÓN Y DESARROLLO DE CAPACIDADES; INVENTARIO DE GASES DE EFECTO INVERNADERO Y ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD) EN EL ÁMBITO DE LA JUNTA INTERMUNICIPAL DE POLÍTICAS AMBIENTALES PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE LA REGIÓN VALLES (JIMAV).

Fecha: 28 - Nov - 18

No.	Municipio	Nombre	Cargo	Institución	Teléfono	Sector	Correo
1		CHRISTIAN KUEVA	DIRECTOR	JIMAV	33268720	AMBIENTAL	directora@jimav.org
2		Carolina Rubio Pérez	Jefe Op. Proj	JIMAV	341103240	AMBIENTAL	proyectos@jimav.org
3		Vicente Rodríguez Tello	Coord. Admin.	JIMAV	33482554	AMBIENTAL	adm.estrategia@jimav.org
4		Alexander Hernández	Maneja	JIMAV	312157100	AMBIENTAL	Maneja@jimav.org
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							
31							
32							
33							
34							



RFC: IIN-920701-G55  
Av. Paseo de la Reforma No. 404 Piso 5  
Colonia Juárez C.P. 06600, México, D.F.

Tel. (0052 55) 5208 4649  
Fax (0052 55) 5208 4358  
[www.idom.com](http://www.idom.com)

## Anexo II: Material didáctico

# CONCEPTOS TÉCNICOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO



# AGENDA DE LA PRESENTACIÓN

EL CAMBIO CLIMÁTICO

EL INVENTARIO DE GEI

ADAPTACIÓN Y ANÁLISIS DE RIESGO CLIMÁTICO

HERRAMIENTA DE GEI

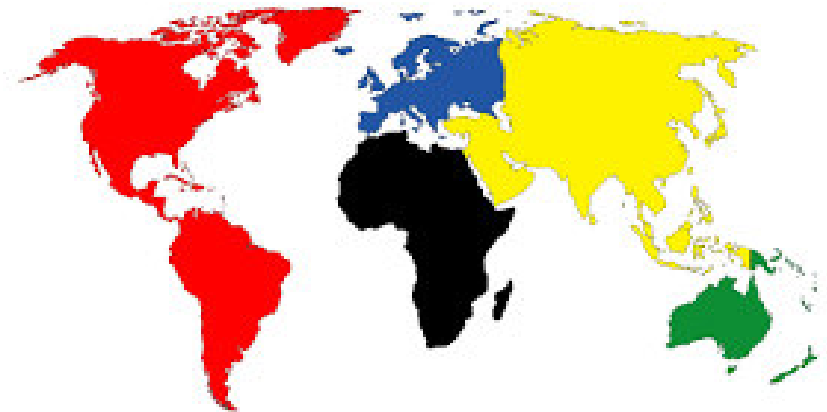
## CONTEXTO NACIONAL E INTERNACIONAL

### Nacional

- En México prevalecen condiciones de alta vulnerabilidad
- Respecto a las emisiones México contribuyó en 2011 con el 1.4% de las emisiones globales (Combustibles fósiles)
- Política:
  - LGCC es el principal instrumento de política en materia de CC.
  - Sistema Nacional de Cambio Climático
  - Estrategia Nacional de Cambio Climático
  - Registro Nacional de Emisiones
  - Inventario Nacional de Emisiones
  - Atlas Nacional de Riesgos
  - Sistema de Información
  - Programas Estatales de Cambio Climático
  - Fondo de Cambio Climático

### Internacional

- Protocolo de Kioto
- Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
- Acuerdo de París
- Cumbre del clima
- Calentamiento global de 1,5°C
- Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC)



# INTRODUCCIÓN

**El tiempo**

**Condiciones de la atmósfera a corto plazo**

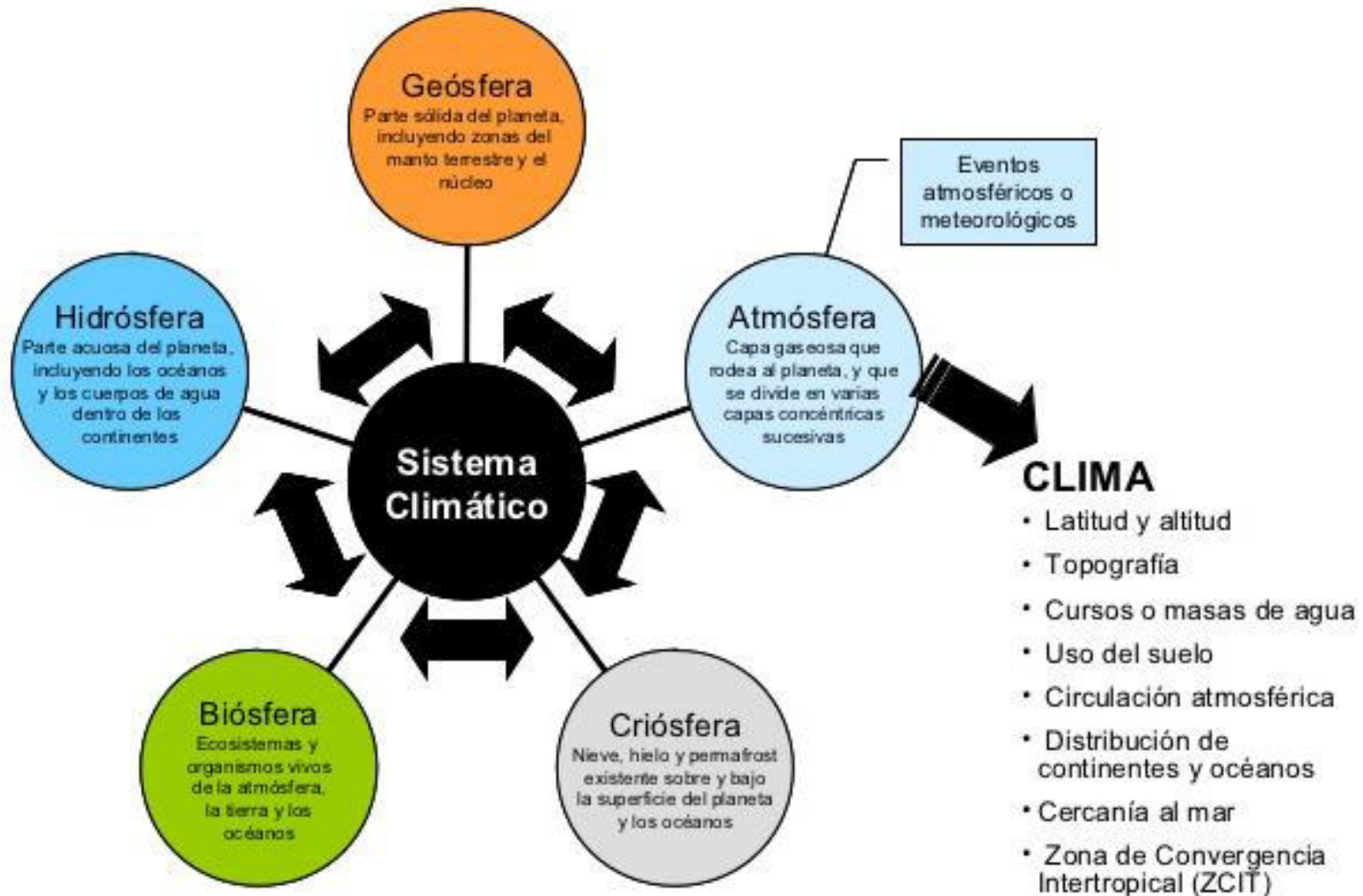
**El clima**

**Condiciones promedio de la atmósfera a largo plazo, normalmente como un promedio de 30 años**

**El sistema climático**

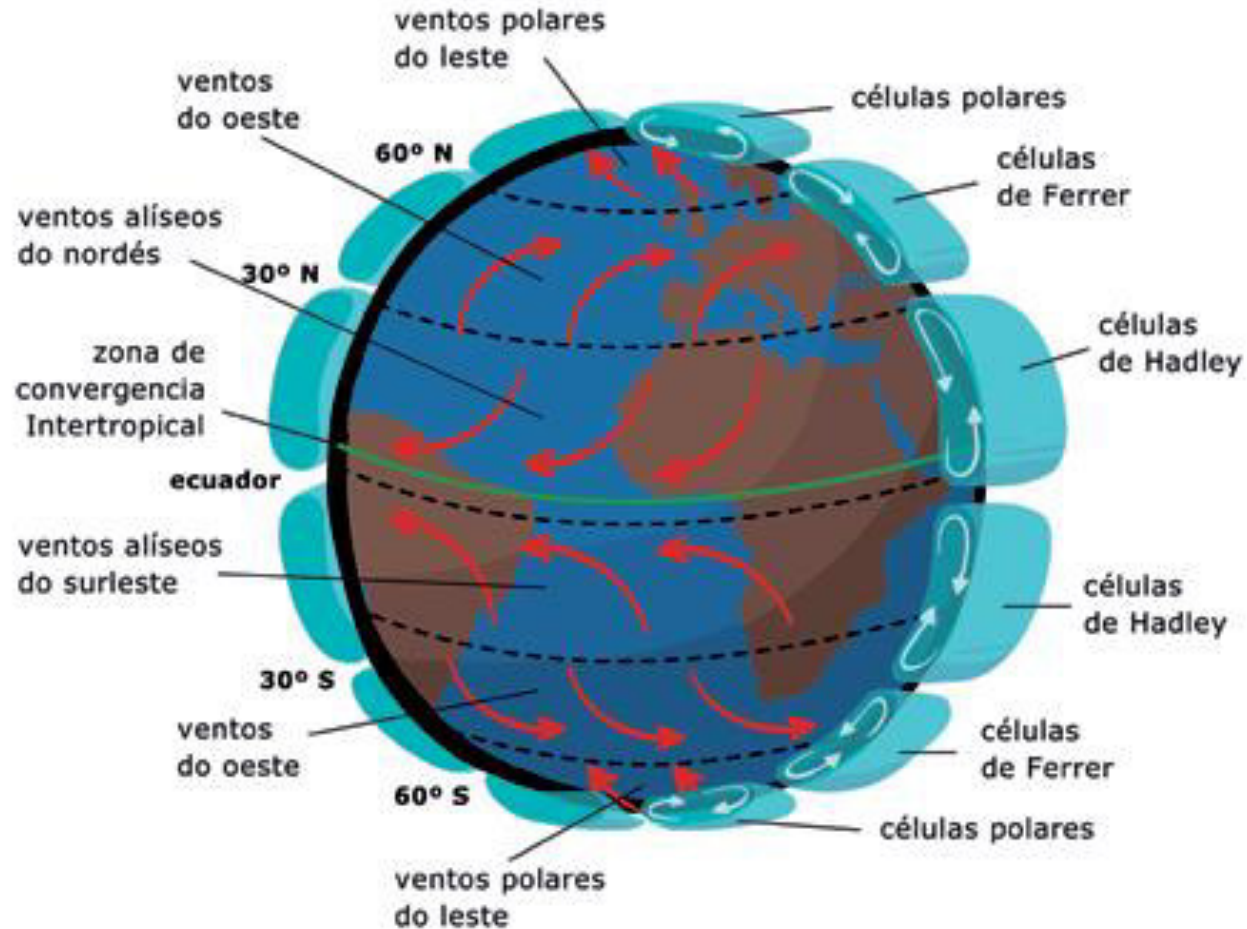
**Conjunto de atmósfera, criosfera, biosfera, hidrosfera, geosfera y sus interacciones**

# INTRODUCCIÓN: SISTEMA CLIMÁTICO

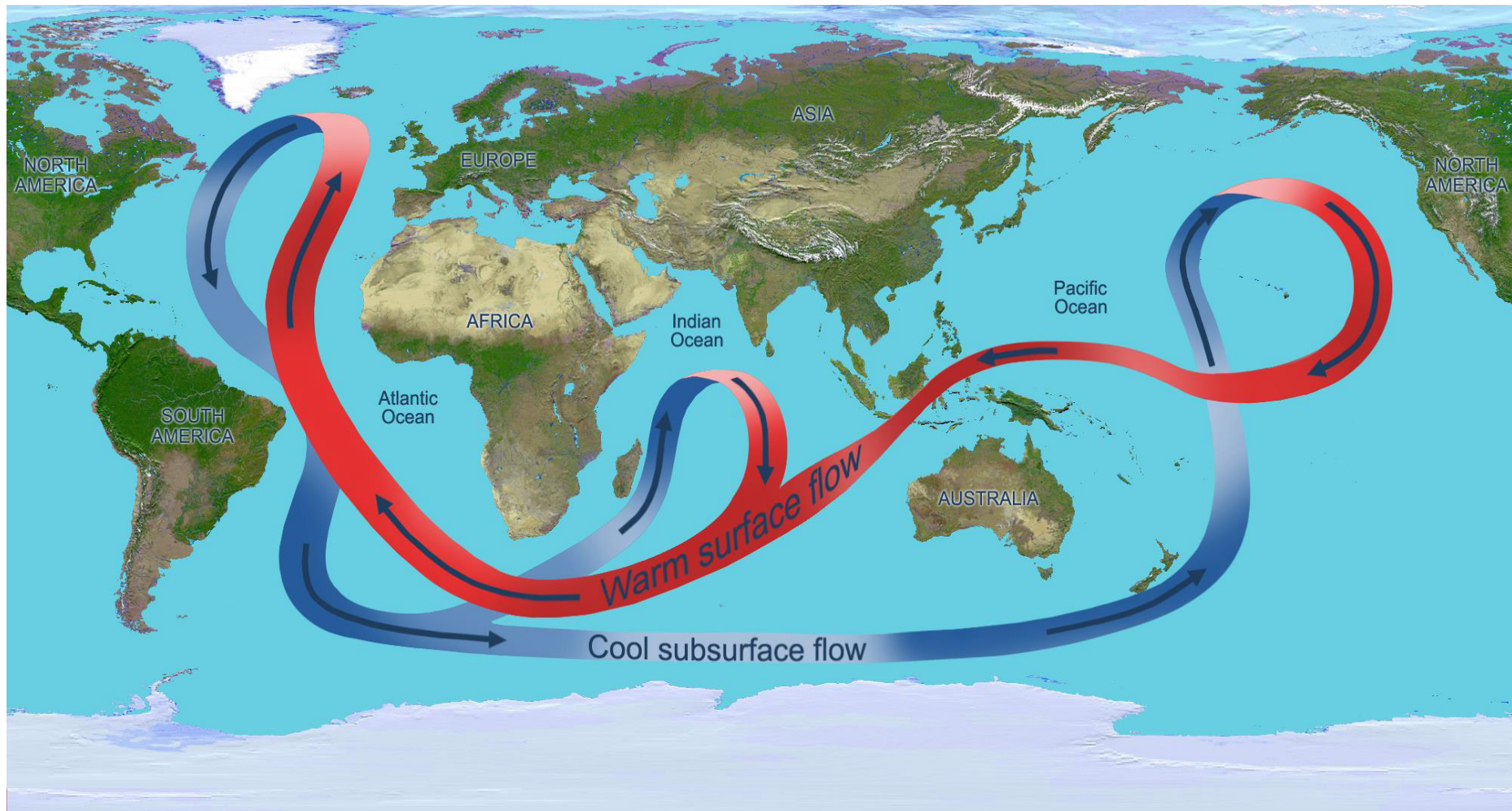




# INTRODUCCIÓN: SISTEMA CLIMÁTICO



# INTRODUCCIÓN: SISTEMA CLIMÁTICO



# INTRODUCCIÓN: SISTEMA CLIMÁTICO

**Conclusión: el sistema climático es complejo**



## INTRODUCCIÓN

**Cambio climático:** Variación del estado del clima, identificable (por ejemplo, mediante pruebas estadísticas) en las variaciones del valor medio o en la variabilidad de sus propiedades, que persiste durante largos períodos de tiempo, generalmente decenios o períodos más largos.



## CONTEXTO: las preguntas



**¿Cambio climático?**

**Detección**

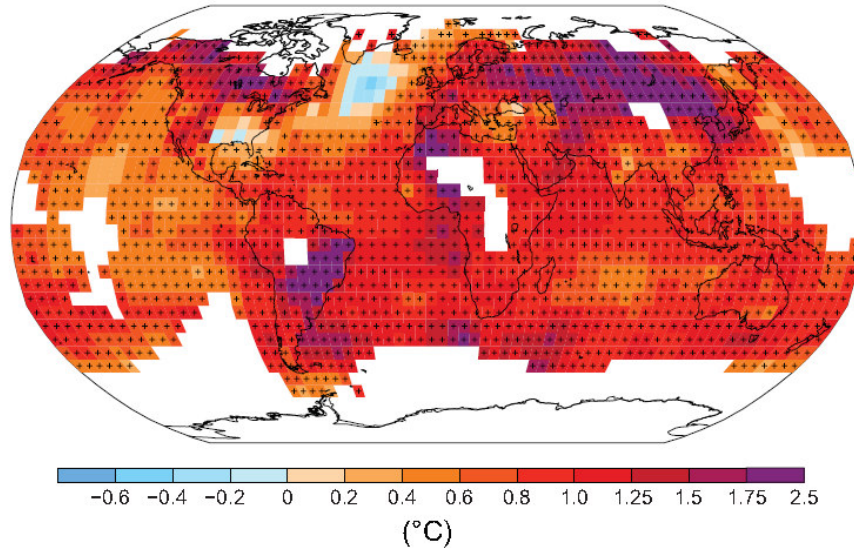
**¿Existe?**

**Atribución**

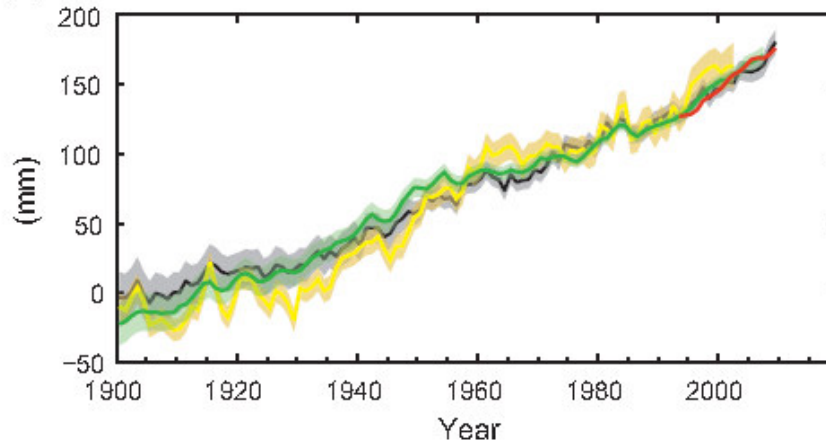
**¿Por qué?**

## CONTEXTO: detección

(b) Observed change in surface temperature 1901–2012



(d) Global average sea level change

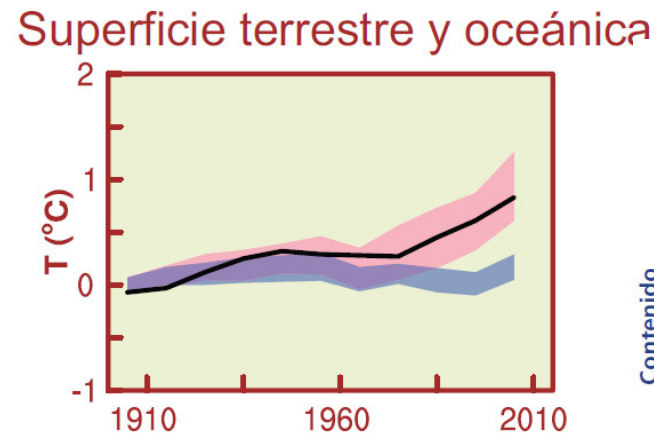
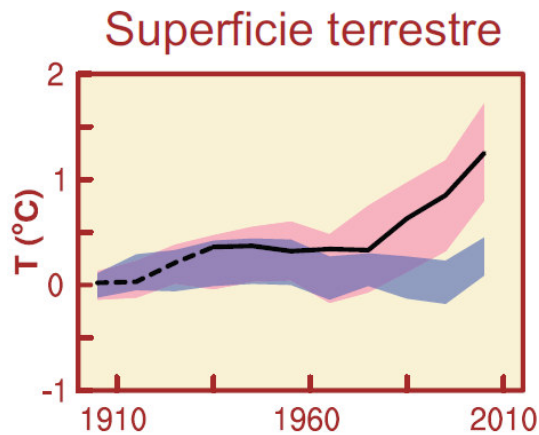


### Evidencias

- Aumento de temperatura global de 0,85°C (1880-2012)
- Aumento de nivel del mar (y aumento de la velocidad de ascensión)
- Reducción de extensiones de nieve y hielo

**Conclusión**      **IPCC:**      “El calentamiento del sistema climático es inequívoco”

## CONTEXTO: atribución



Contenido

**Conclusión IPCC:** “Es extremadamente posible que la acción humana haya sido el principal causante del cambio climático desde 1850”

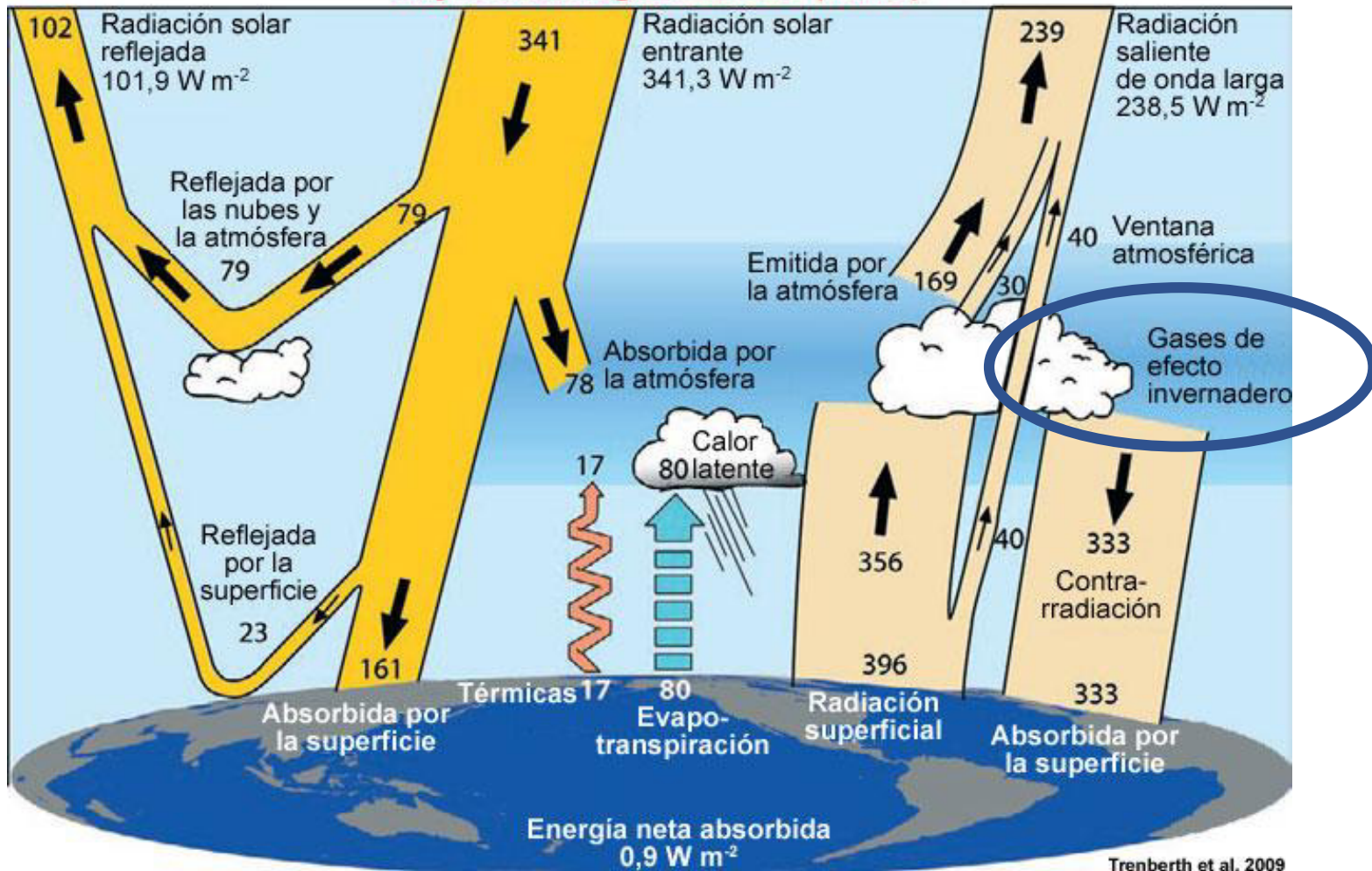
≡ Observaciones

- Modelos que utilizan solo forzamientos naturales
- Modelos que utilizan forzamientos naturales y antropógenos

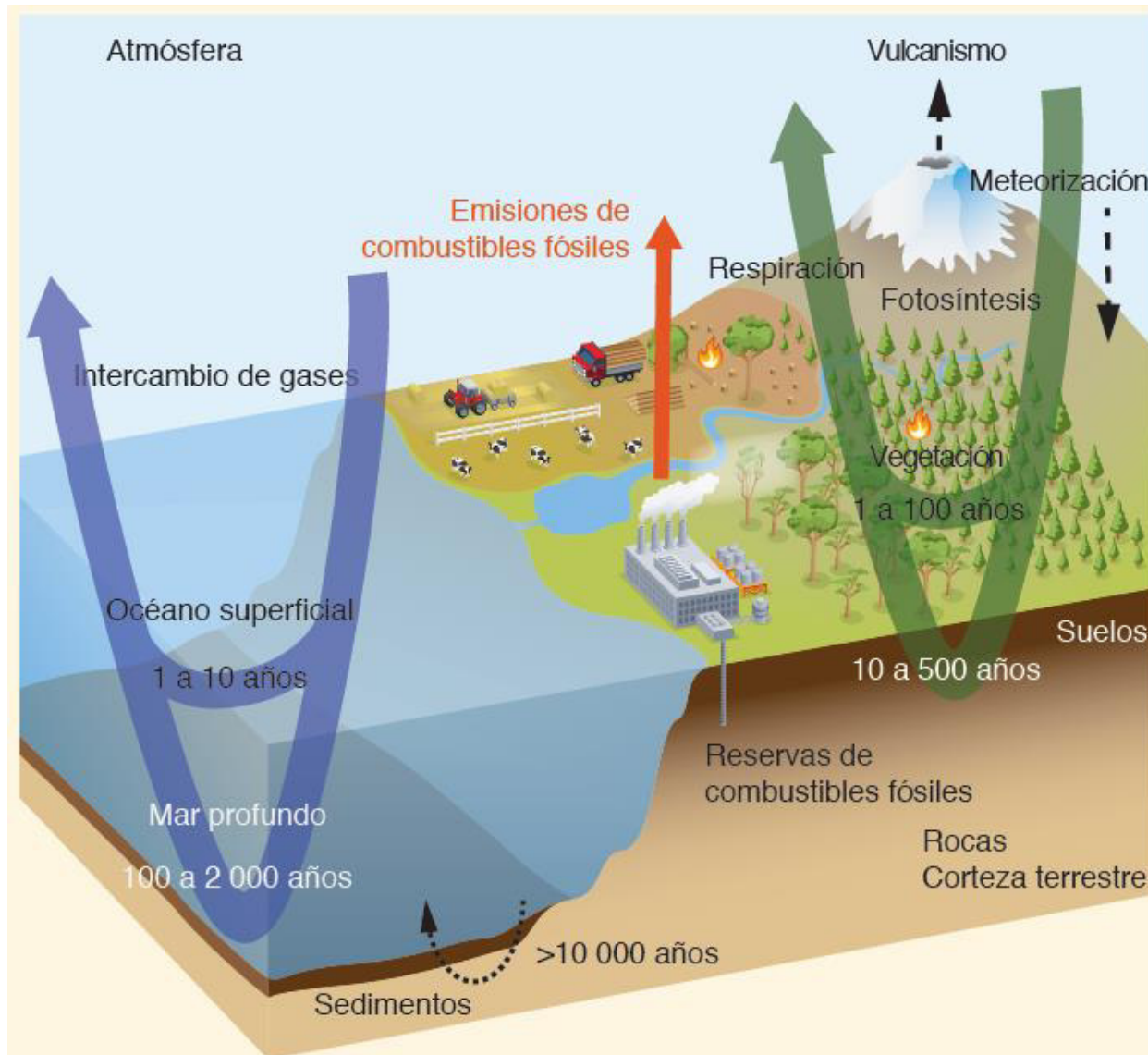


## CONTEXTO: atribución

### Flujos de energía terrestre ( $W m^{-2}$ )

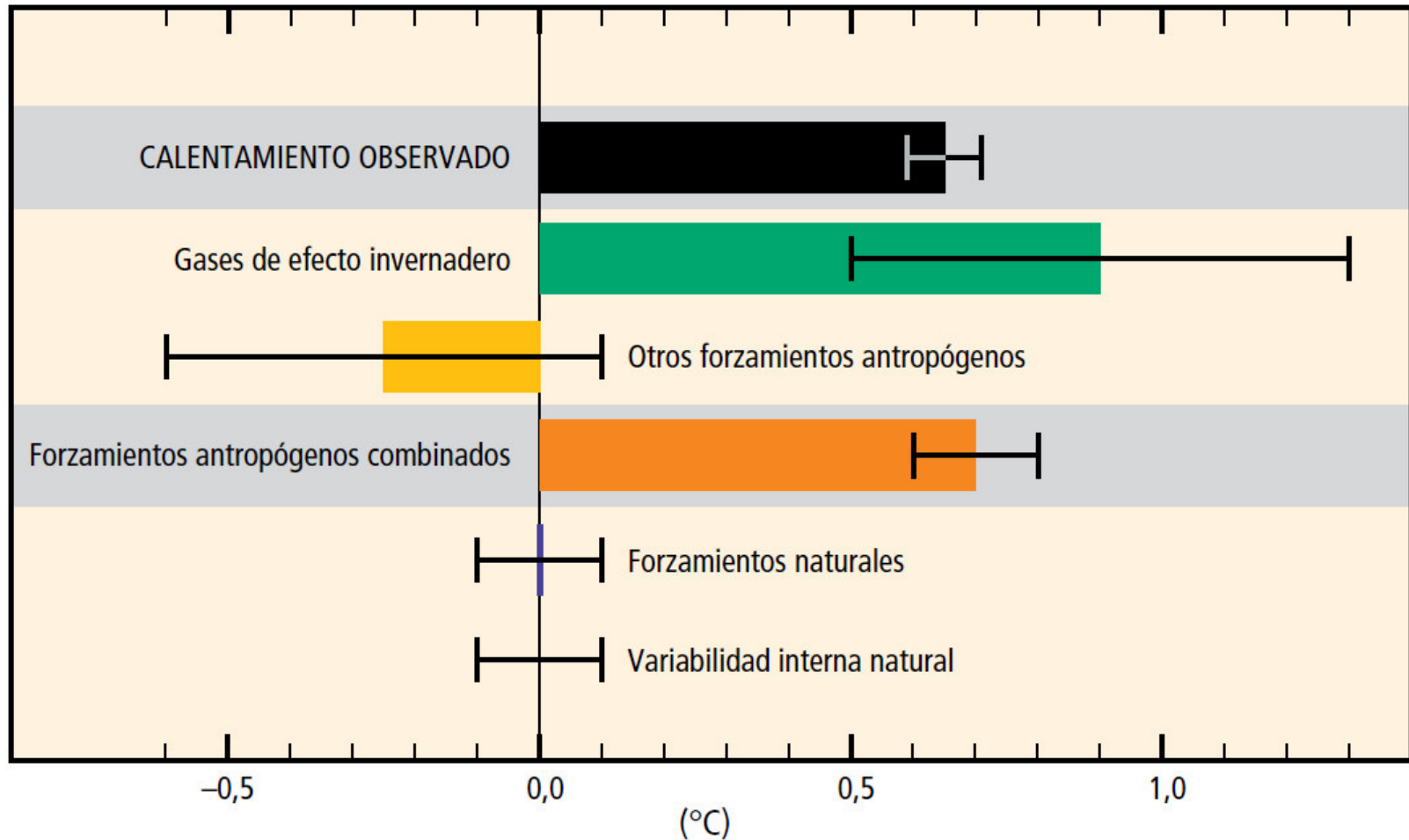


## CONTEXTO: el ciclo natural del carbono



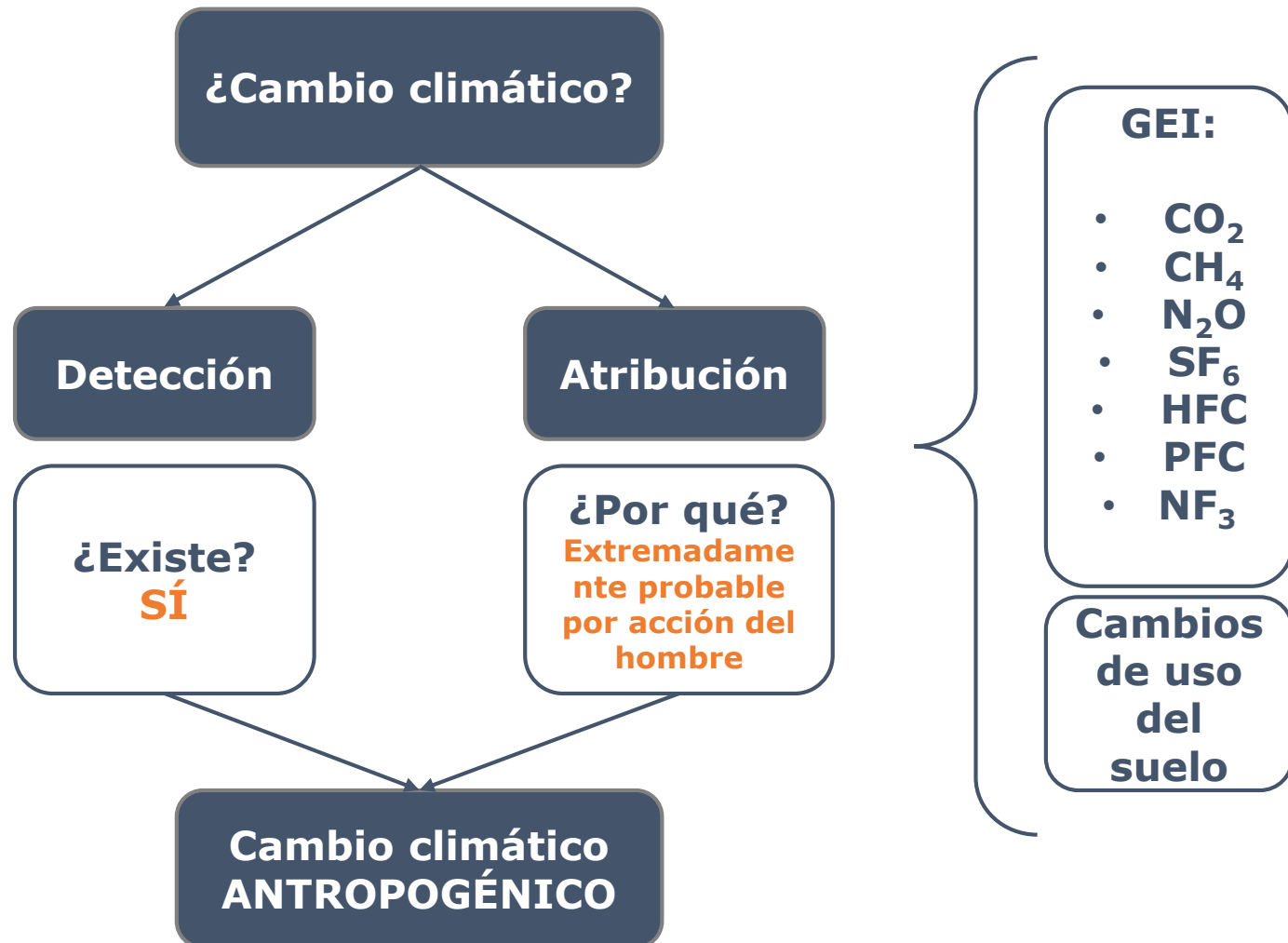
## CONTEXTO: forzamientos antropogénicos

Contribuciones al cambio observado en la temperatura en superficie de 1951 a 2010



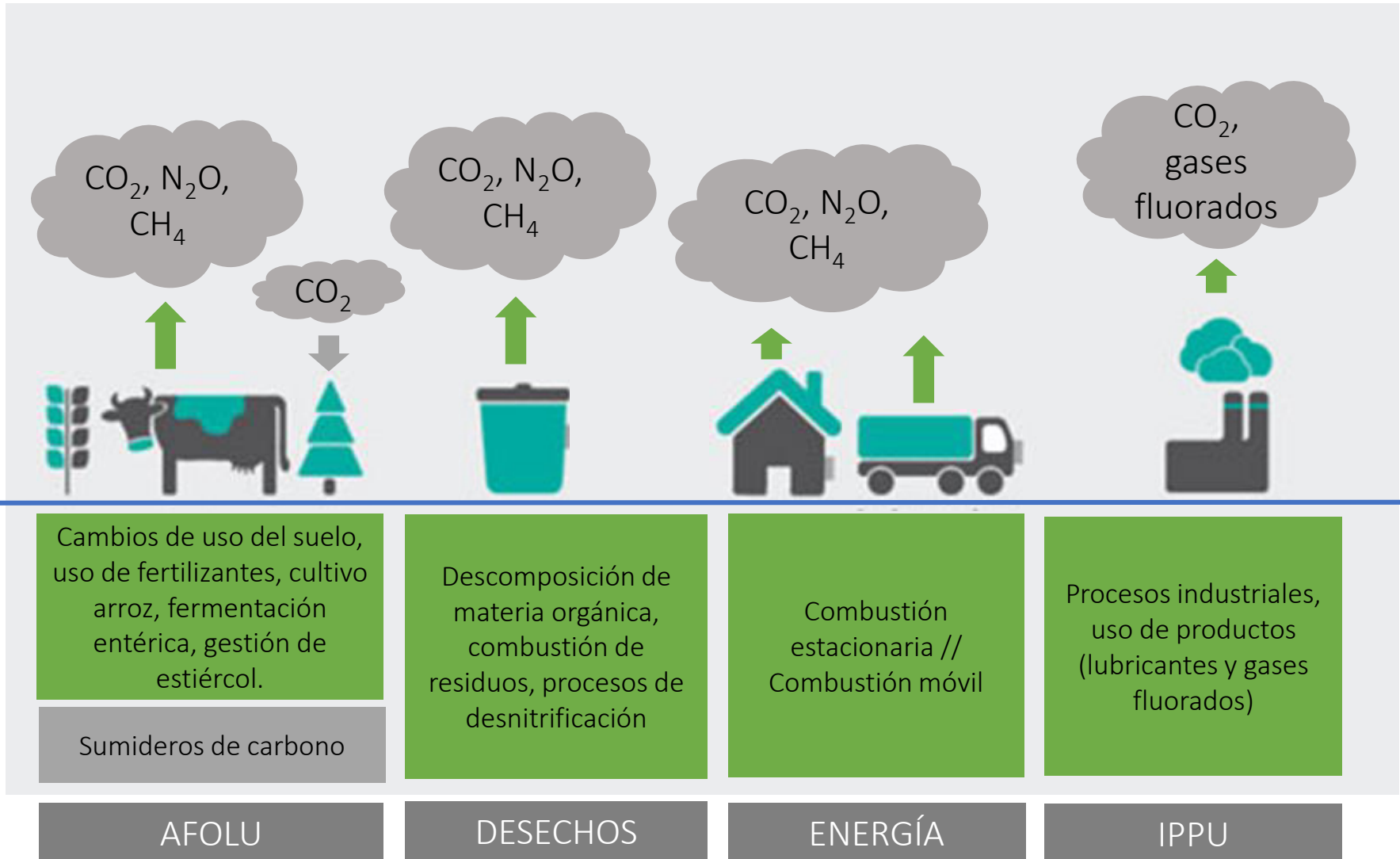


## CONTEXTO: respuestas





## CONTEXTO: respuestas – Los GEI



## CONTEXTO: respuestas – Calidad del aire

### **Los GEI no son contaminantes atmosféricos y no afectan a la calidad del aire**

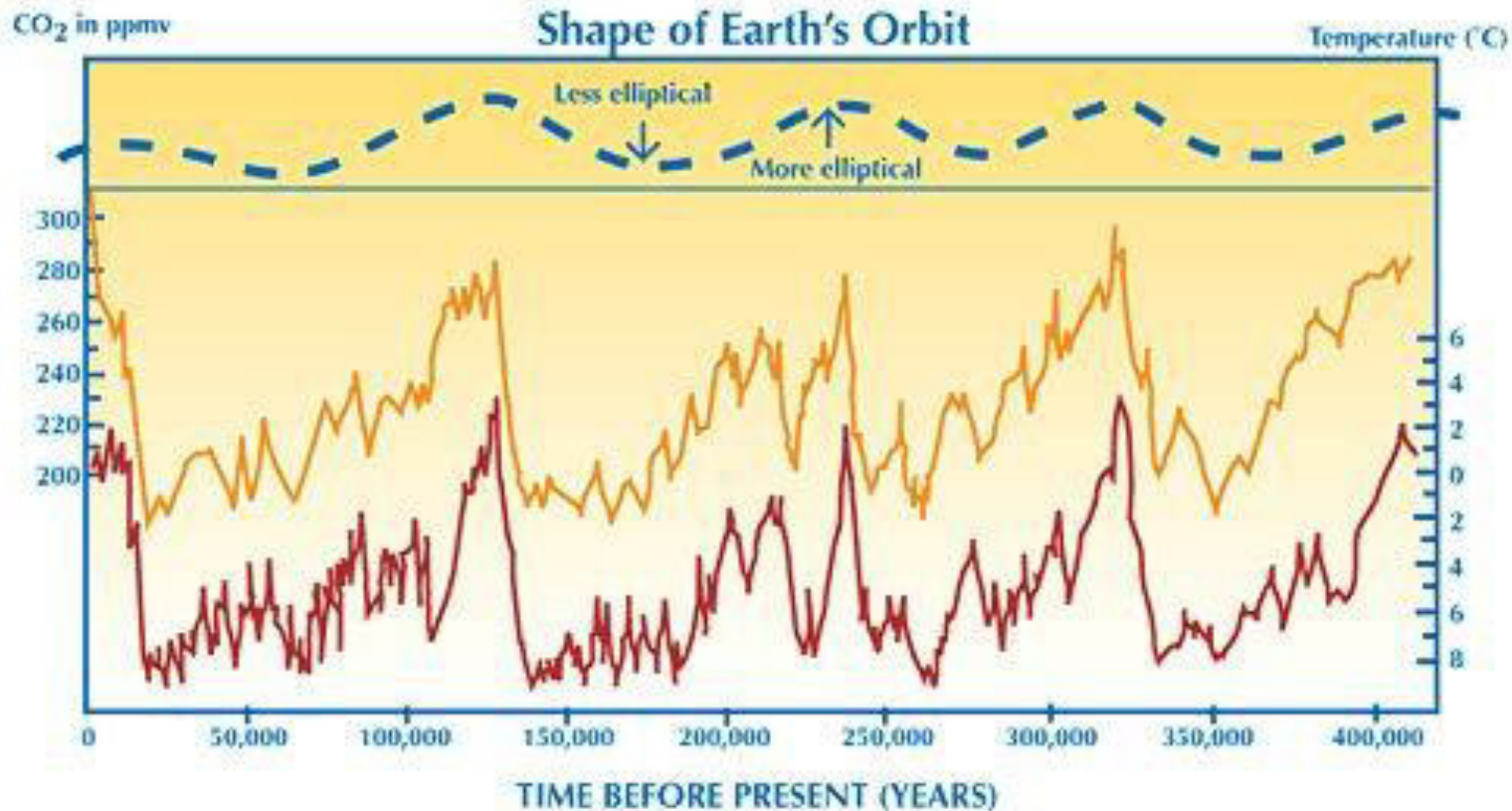
Aún así, la reducción de emisiones de GEI, por regla general, trae como cobeneficios la reducción de emisiones de contaminantes atmosféricos como óxidos de azufre, partículas u óxidos de nitrógeno.



## CONTEXTO: el cambio climático antropogénico

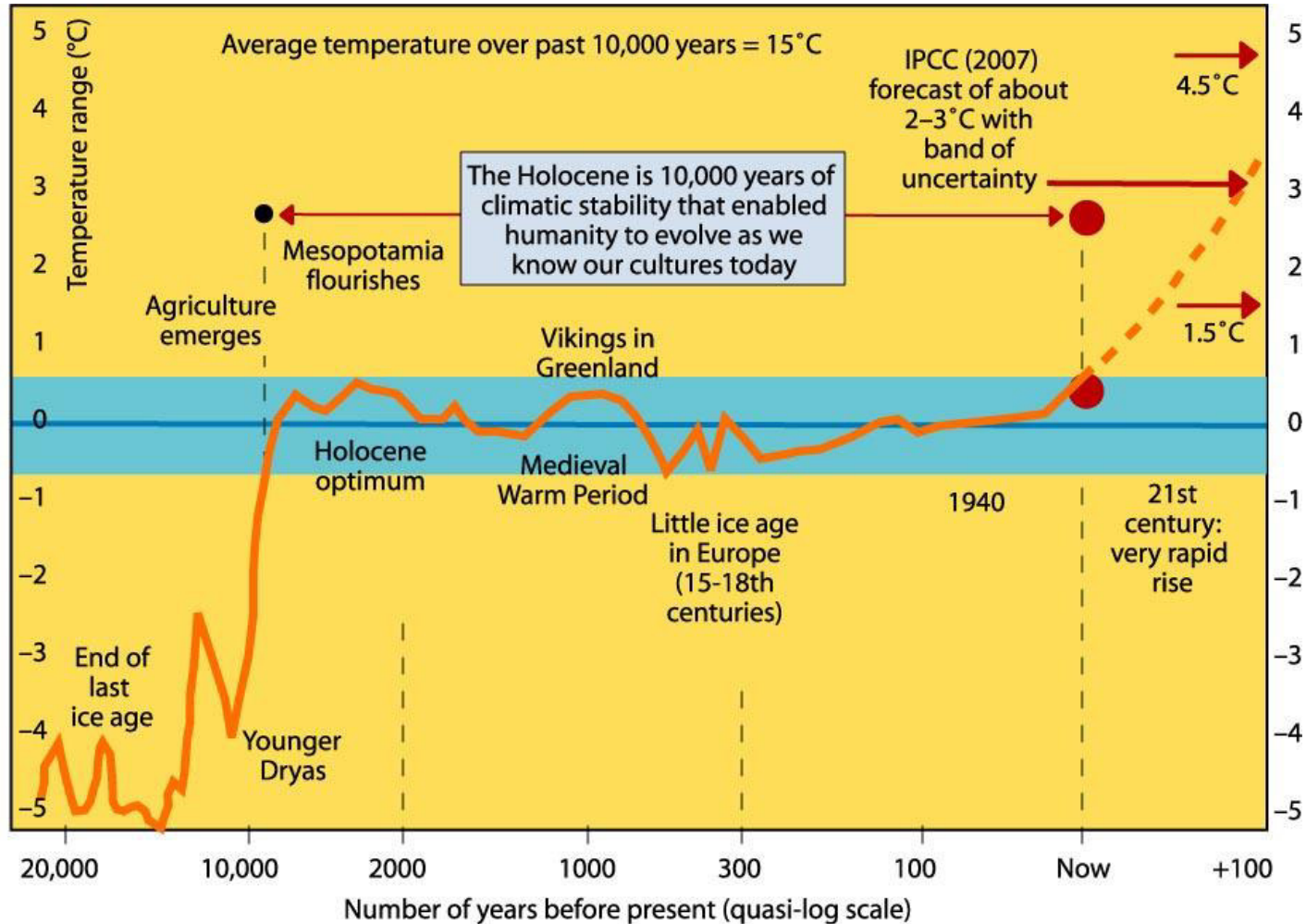
¿Por qué este cambio climático es “especial”?

### THE LAST FOUR GLACIAL CYCLES

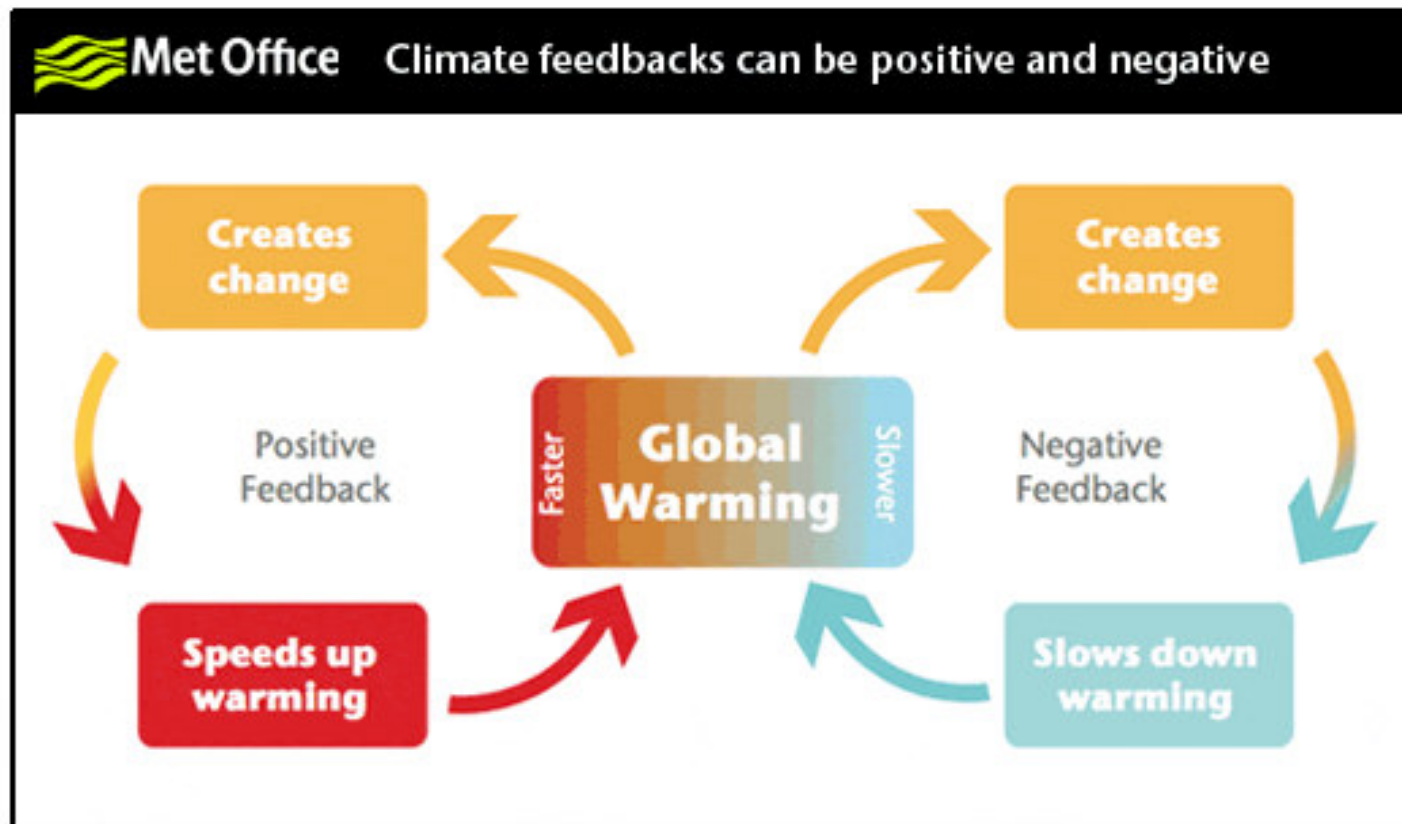




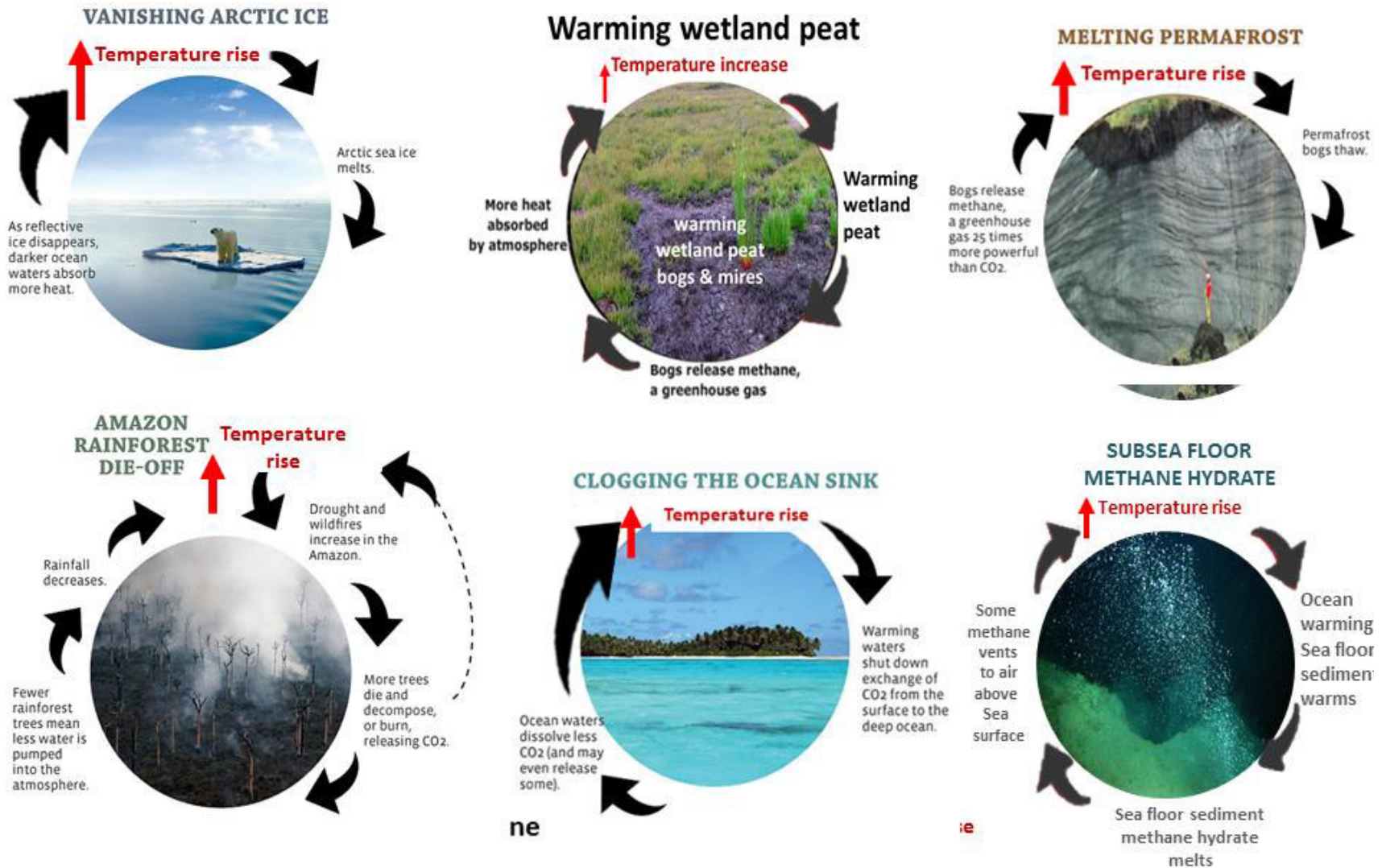
## CONTEXTO: el cambio climático antropogénico



## CONTEXTO: el cambio climático antropogénico



# CONTEXTO: el cambio climático antropogénico





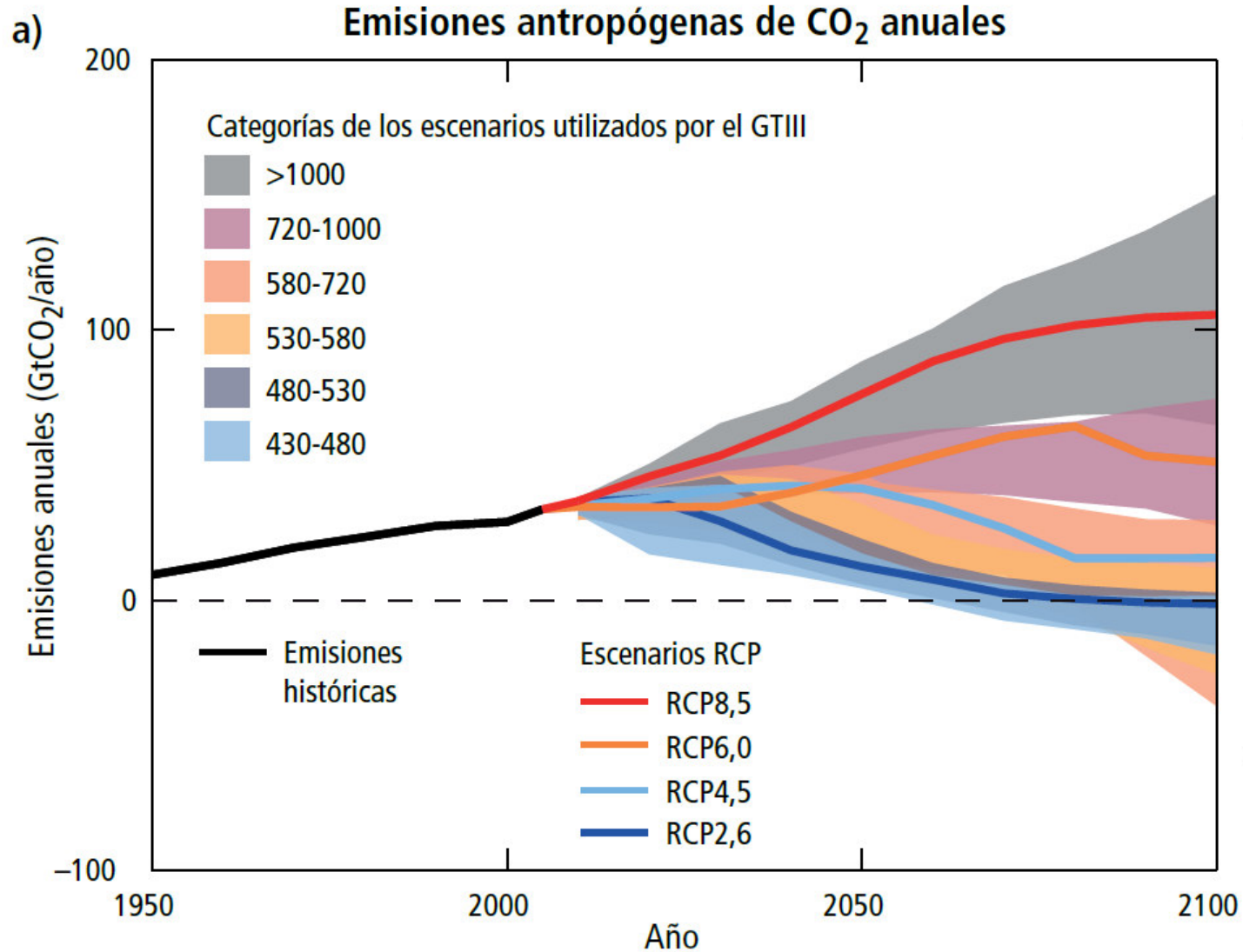
## CONTEXTO: el cambio climático antropogénico



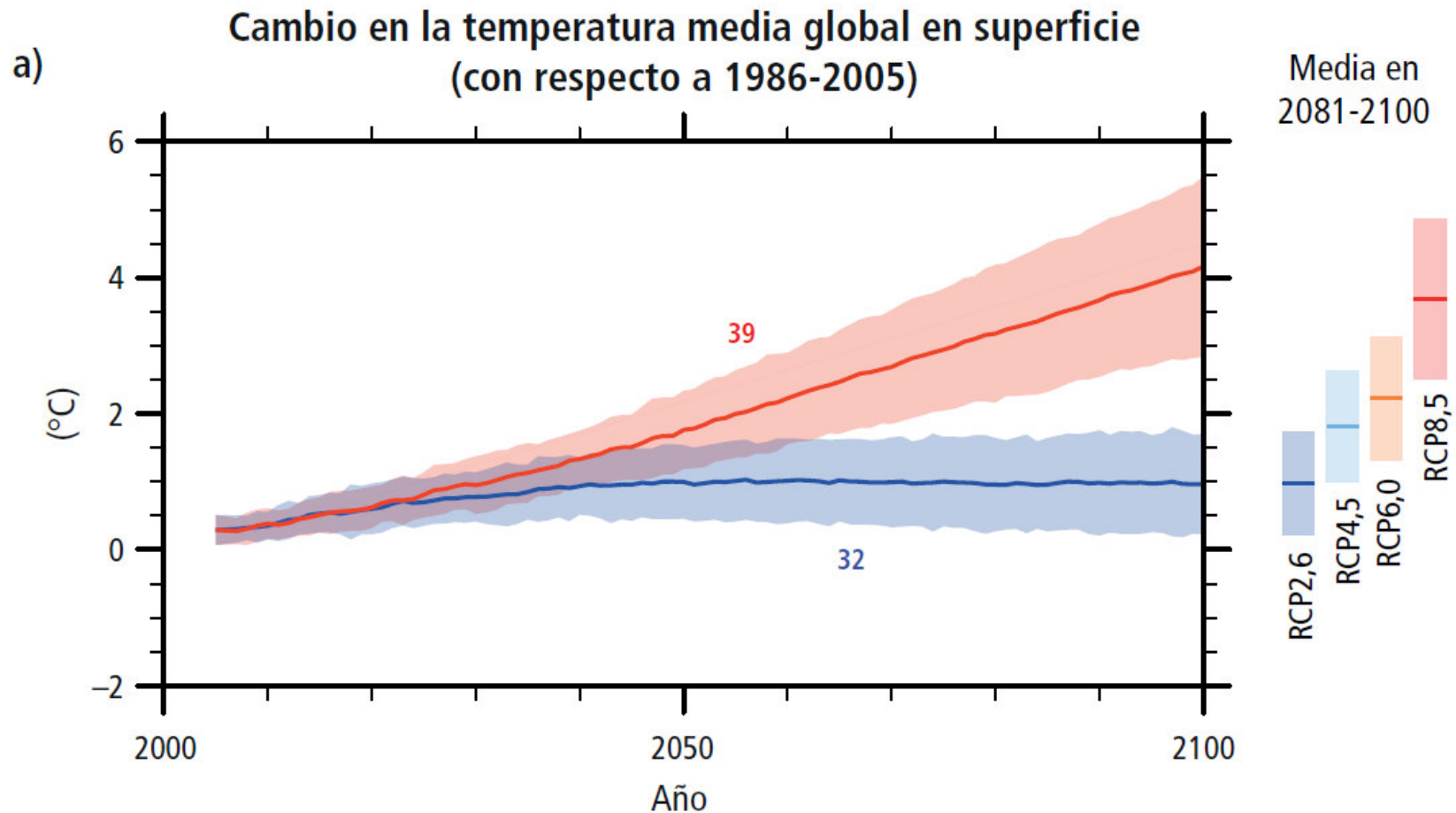
<https://www.youtube.com/watch?v=CW5n6IRGVLU>



## CONTEXTO: las proyecciones

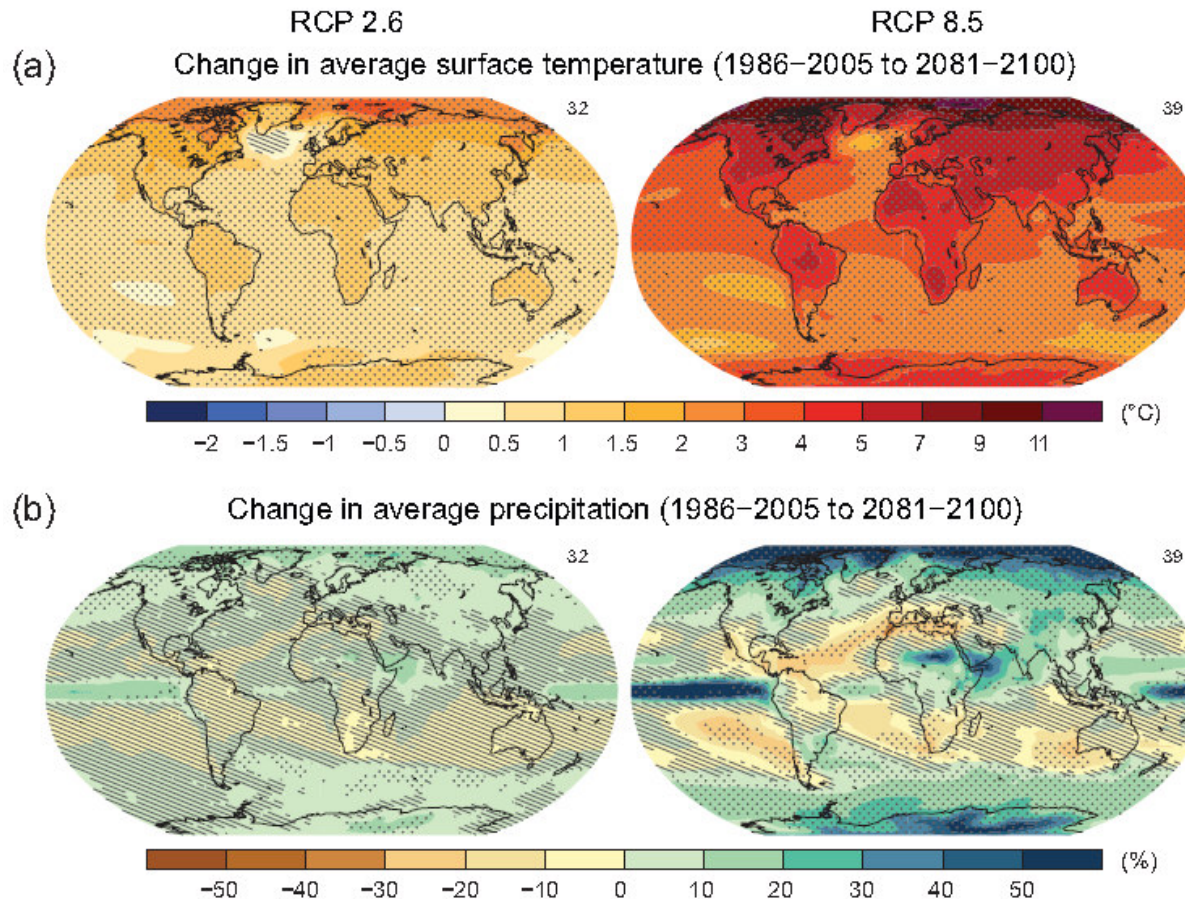


## CONTEXTO: las proyecciones



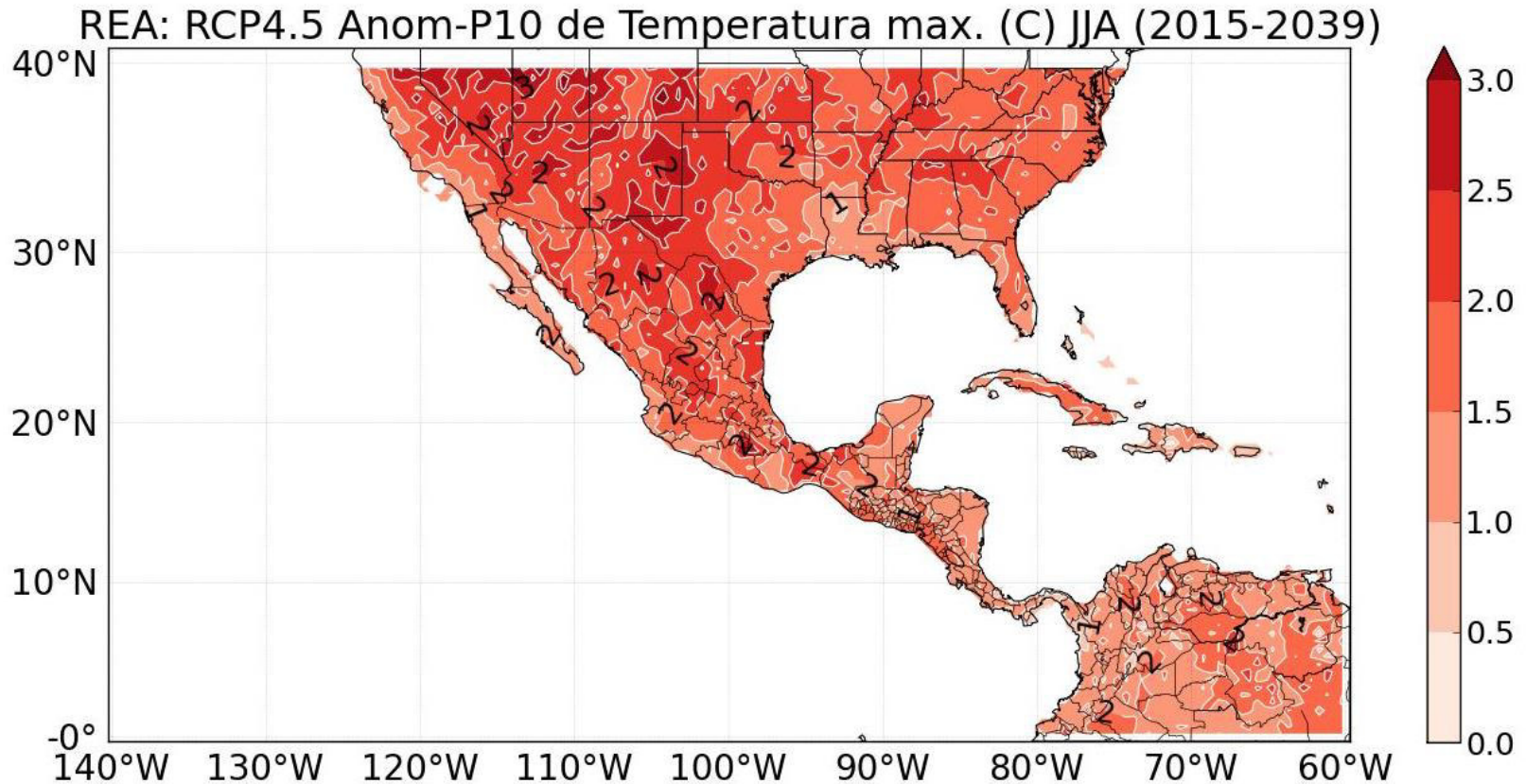
## CONTEXTO: las proyecciones

Sin acciones adicionales de mitigación el aumento de la temperatura media global podría llegar a 4,8°C en 2100



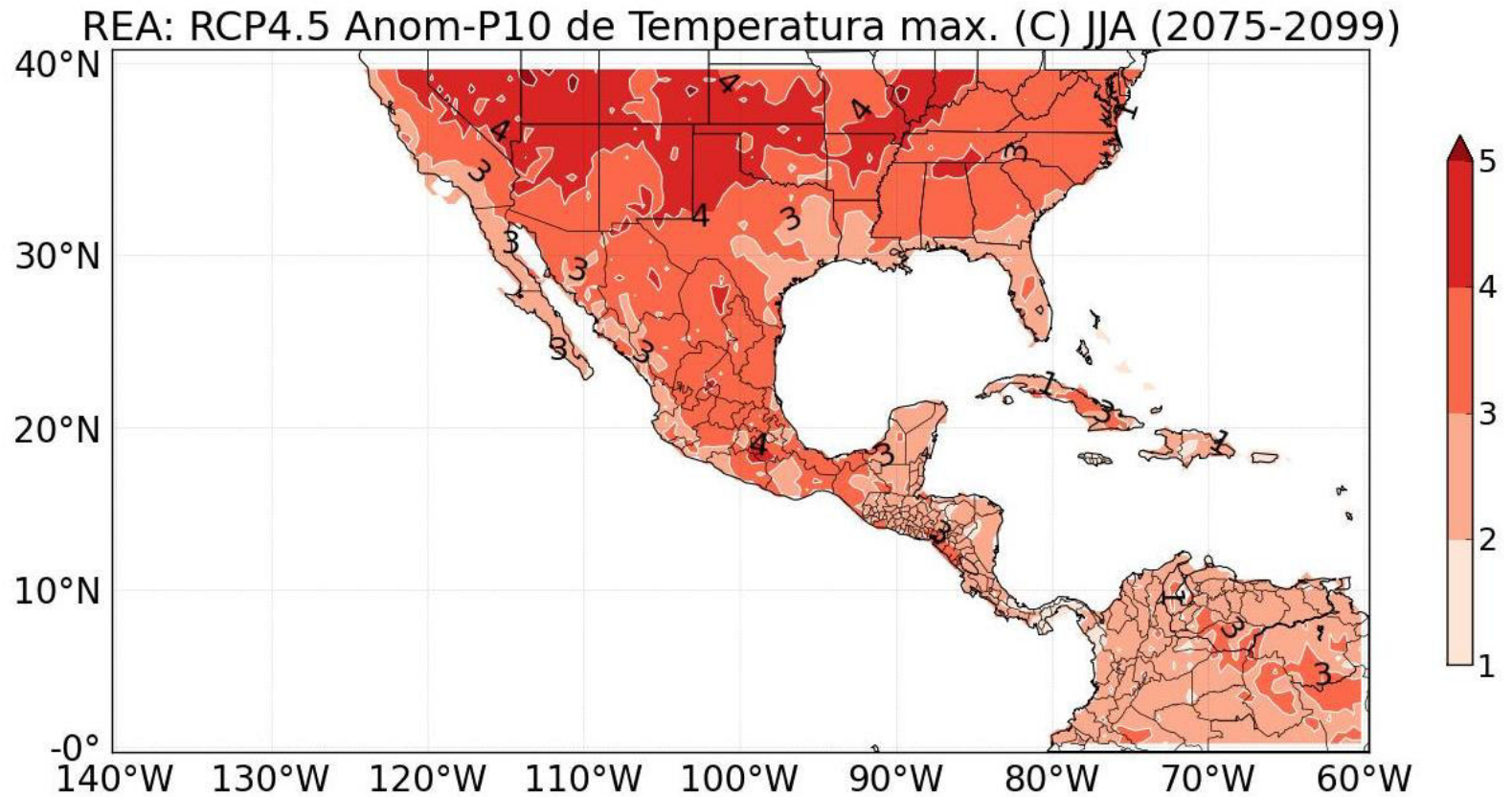


## CONTEXTO: los impactos



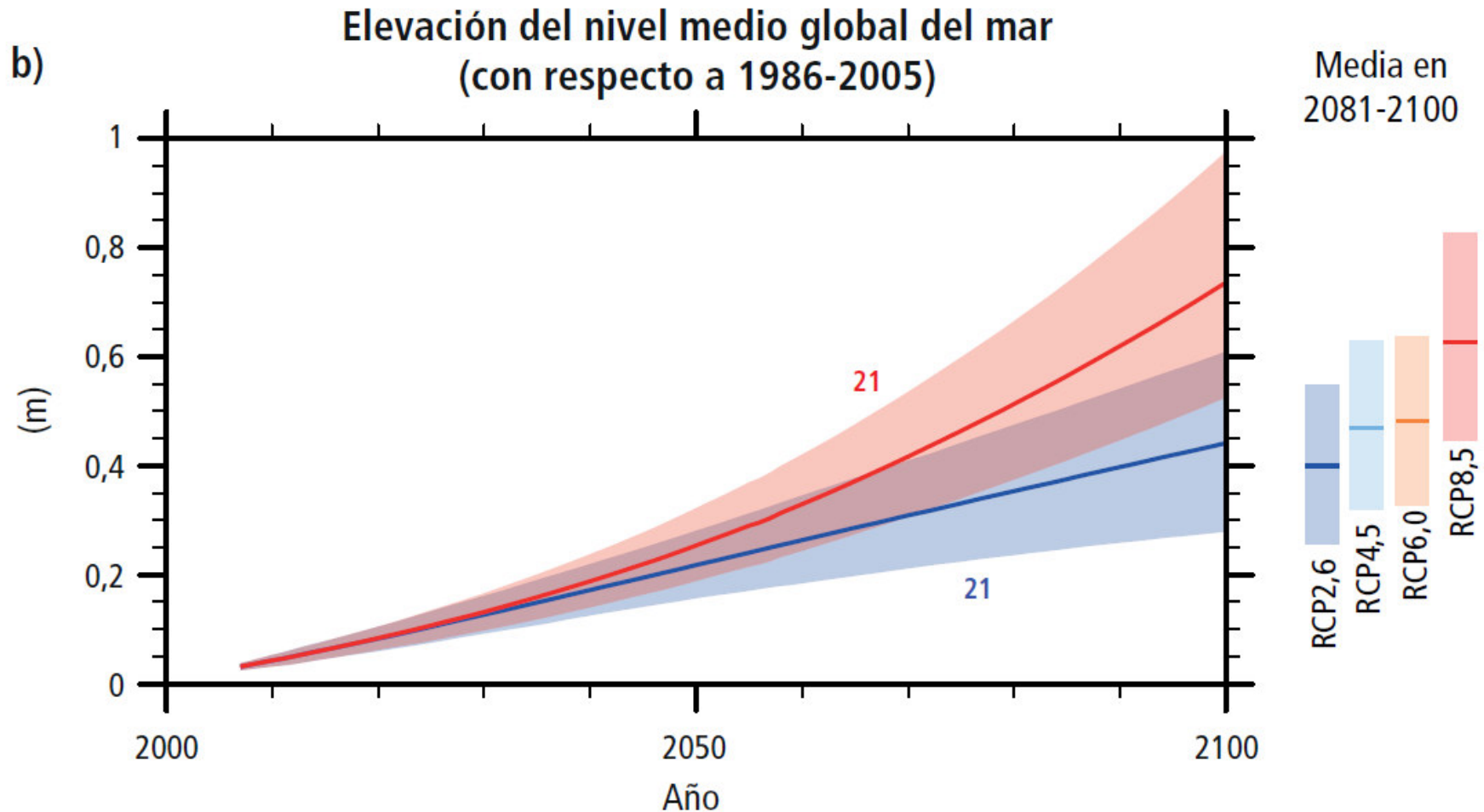


## CONTEXTO: los impactos

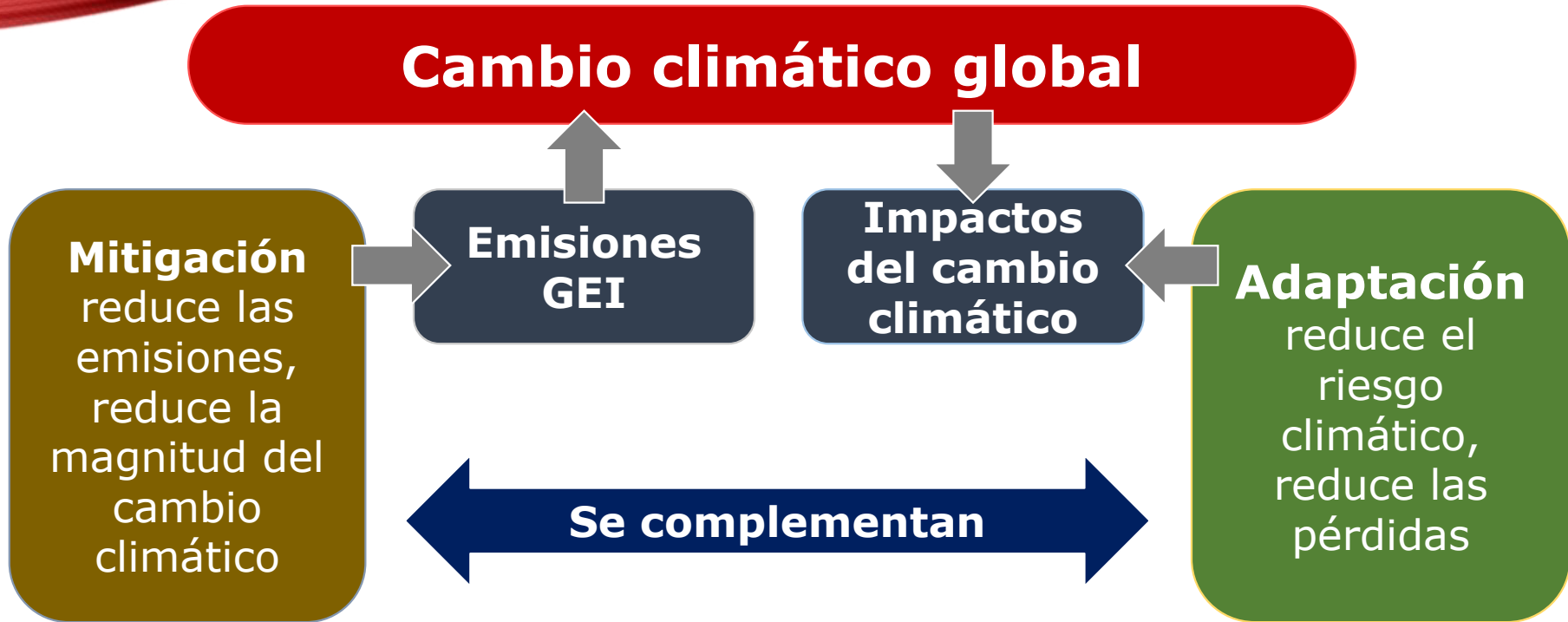


## CONTEXTO: los impactos

El aumento de nivel del mar podría alcanzar hasta casi un metro en 2100 (respecto a 1990)

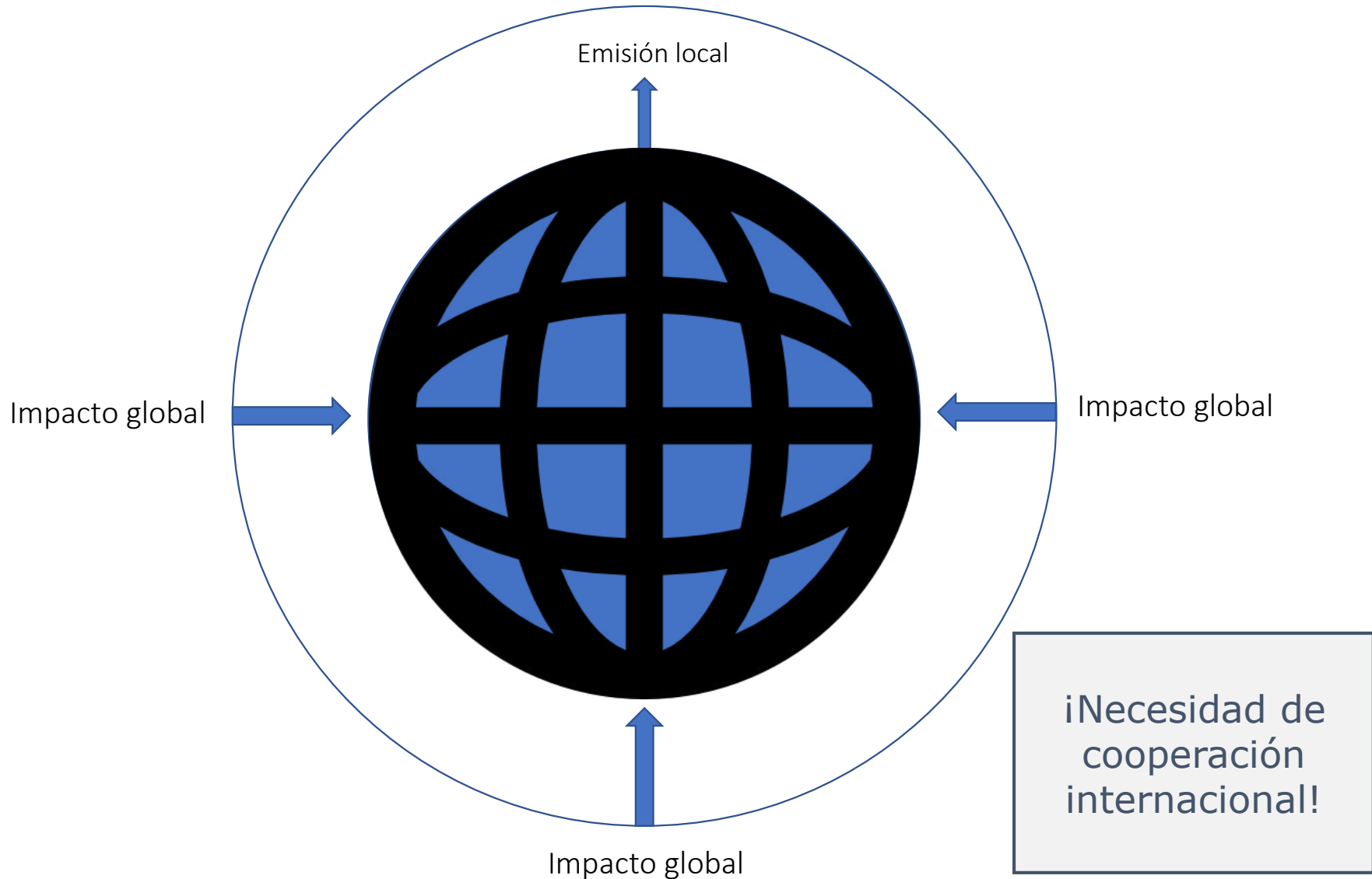


## CONTEXTO: SOLUCIONES



La **Mitigación** pretende curar las causas, la **Adaptación** aliviar los síntomas...

## CONTEXTO: SOLUCIONES





# CONTEXTO: las estrategias

## Acuerdo sobre el clima: puntos clave

El texto jurídicamente obligatorio, adoptado por 195 países, entrará en vigor en 2020



### Temperaturas

2100



- Contener el calentamiento «netamente por debajo de 2°C».
- «Continuar la acción realizada para limitar el aumento de las temperaturas a 1,5°C»

### Financiamiento

2020-2025



- Los países ricos deben facilitar 100.000 millones de USD por año a partir de 2020, como «mínimo»
- Nuevo objetivo cuantificado en 2025

### Diferenciación



- Los países desarrollados deben continuar a «indicar el camino» en materia de reducción de GEI\*
- Los países en desarrollo deben «aumentar sus esfuerzos de mitigación» en función de su situación

### Objetivo de emisiones

2050



- Límite máximo de emisiones de GEI «lo más pronto posible»
- A partir de 2050: reducciones rápidas para un equilibrio entre emisiones causadas por el Hombre y las absorbidas por los sumideros de carbono

### Reparto de los esfuerzos



- Los países desarrollados deben aportar recursos financieros para ayudar a los países en desarrollo
- Los demás países están invitados a aportar un apoyo «voluntario»

### Mecanismo de revisión

2023



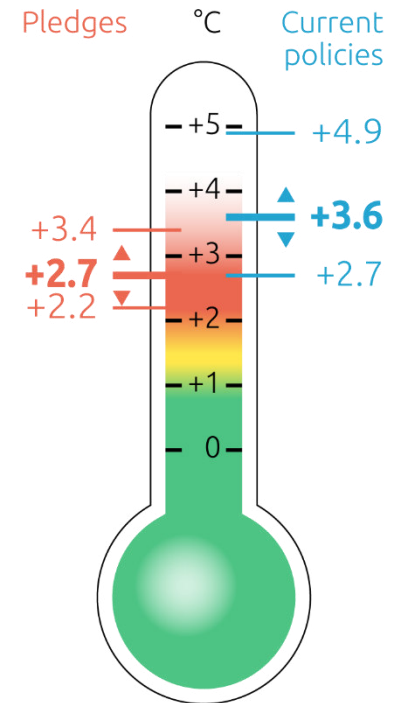
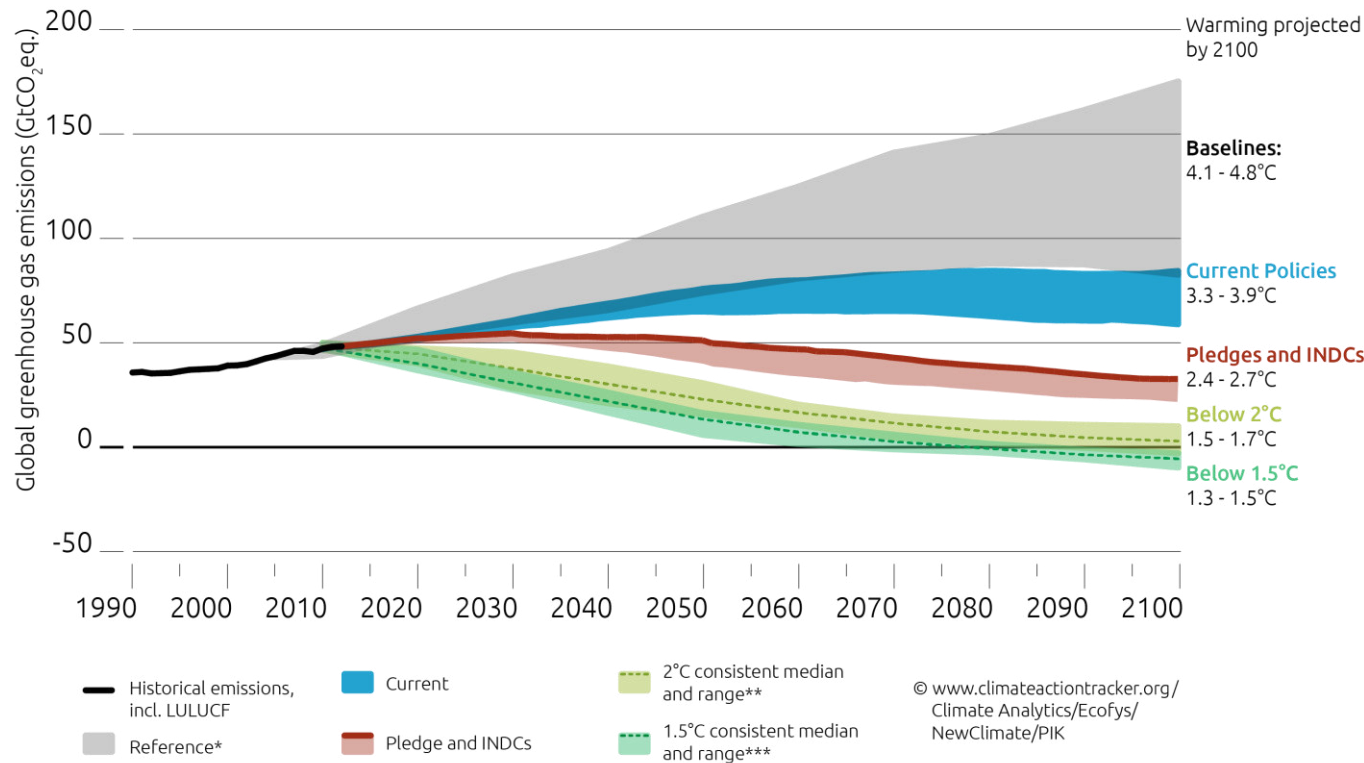
- Revisión cada 5 años  
Primer balance mundial en 2023
- Cada revisión representará una progresión con respecto a la precedente

### Pérdidas



- Para ayudar a los países vulnerables es necesario evitar, minimizar y tener en cuenta las pérdidas debido al calentamiento

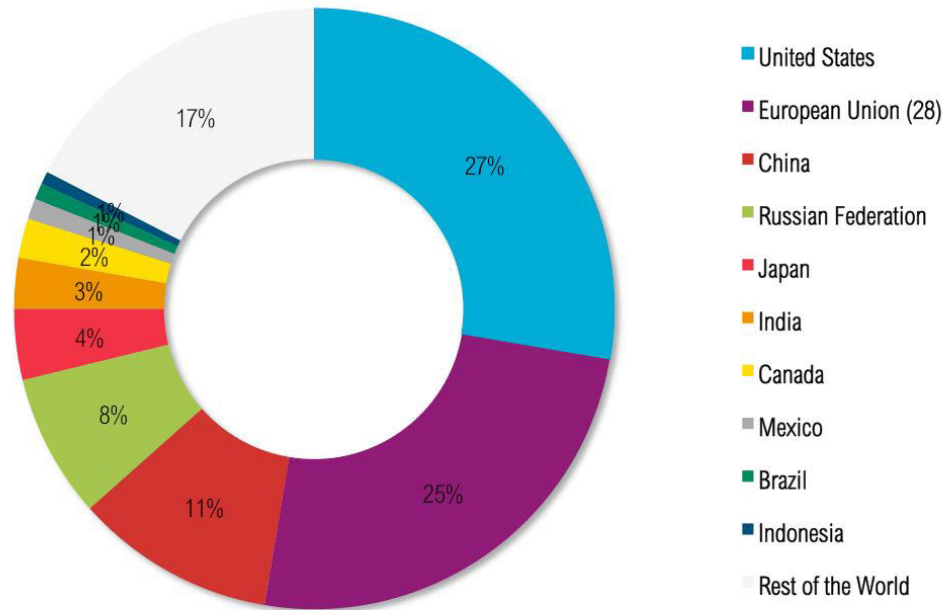
## CONTEXTO: las estrategias. Acuerdo de París.



\* 5%-95% percentile of AR5 WGIII scenarios in concentration category 7, containing 64% of the baseline scenarios assessed by the IPCC  
 \*\* Greater than 66% chance of staying within 2°C in 2100. Median and 10th to 90th percentile range. Pathway range excludes delayed action scenarios and any that deviate more than 5% from historic emissions in 2010.  
 \*\*\* Greater than or equal to 50% chance of staying below 1.5°C in 2100. Median and 10th to 90th percentile range. Pathway range excludes delayed action scenarios and any that deviate more than 5% from historic emissions in 2010.

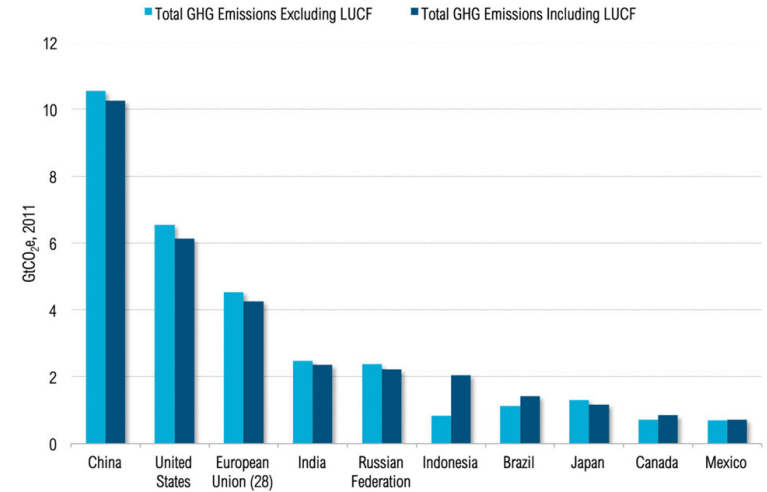
## CONTEXTO: las estrategias

Cumulative CO<sub>2</sub> Emissions 1850–2011 (% of World Total)



WORLD RESOUR

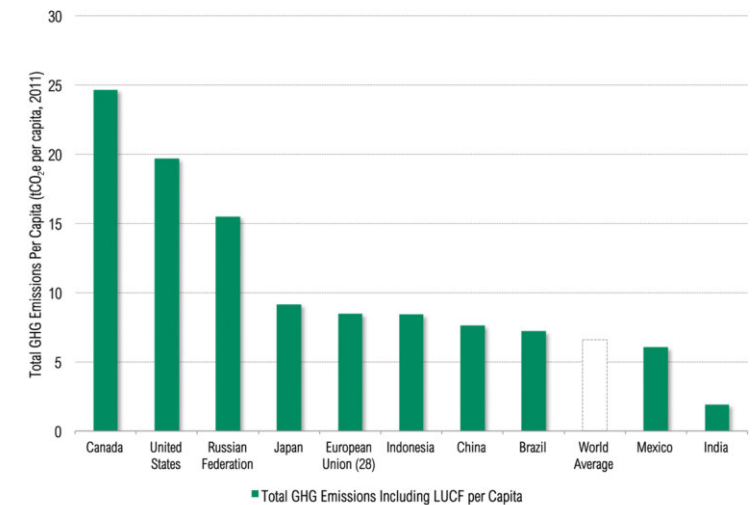
Top 10 Emitters



<http://bit.ly/11SMpjA>

WORLD RESOURCES INSTITUTE

Per Capita Emissions for Top 10 Emitters



<http://bit.ly/11SMpjA>

WORLD RESOURCES INSTITUTE

<http://bit.ly/11SMpjA>



# CONTEXTO: las estrategias

## COMPROMISOS DE REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI EN AMÉRICA LATINA





# AGENDA DE LA PRESENTACIÓN

EL CAMBIO CLIMÁTICO

EL INVENTARIO DE GEI

ADAPTACIÓN Y ANÁLISIS DE RIESGO CLIMÁTICO

HERRAMIENTA DE GEI

## MEDICIÓN DE GEI

**Inventarios Nacionales de GEI**

Directrices para Inventarios Nacionales de Emisiones de GEI del IPCC

**Inventarios Subnacionales de GEI**

GPC

**Huella de carbono de organización**

GHG Protocol / ISO 14064

**Huella de carbono de producto**

GHG Protocol / ISO 14067

# MÓDULO DE MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO

## ¿POR QUÉ REALIZAR UN INVENTARIO DE EMISIONES DE GEI A NIVEL DE CIUDADES?

### 1 El peso de las ciudades en la emisiones

- 80% población mundial
- el 80% del consumo energético total
- más del 50% de las emisiones globales de GEI.



### 2 Competencias municipales en las actividades

- transporte, residuos, sector institucional y residencial, presentan una tendencia de aumento de emisiones



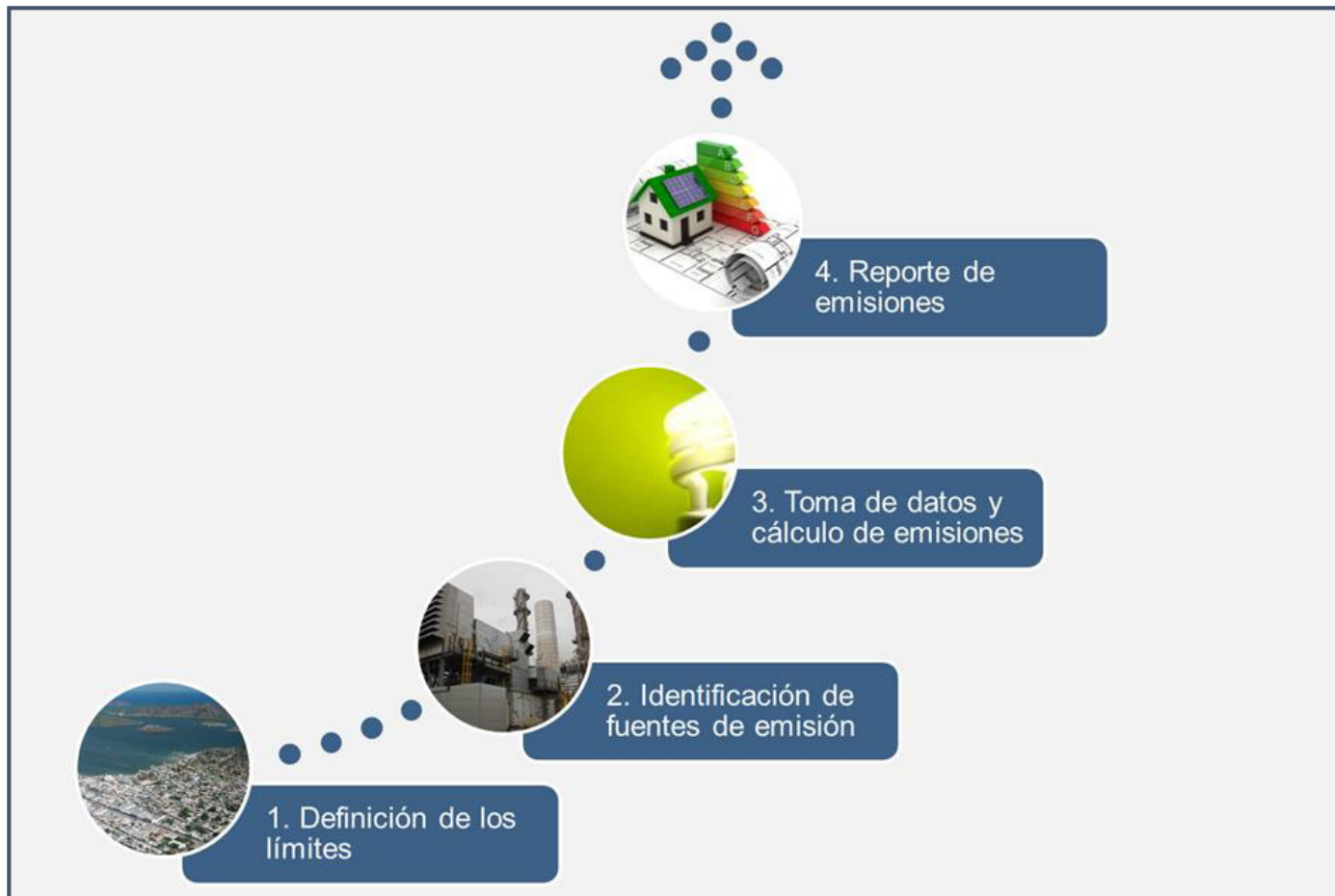
### 3 Capacidad de participación y sensibilización

- La posición de las municipalidades permite aumentar la participación y sensibilización ciudadana



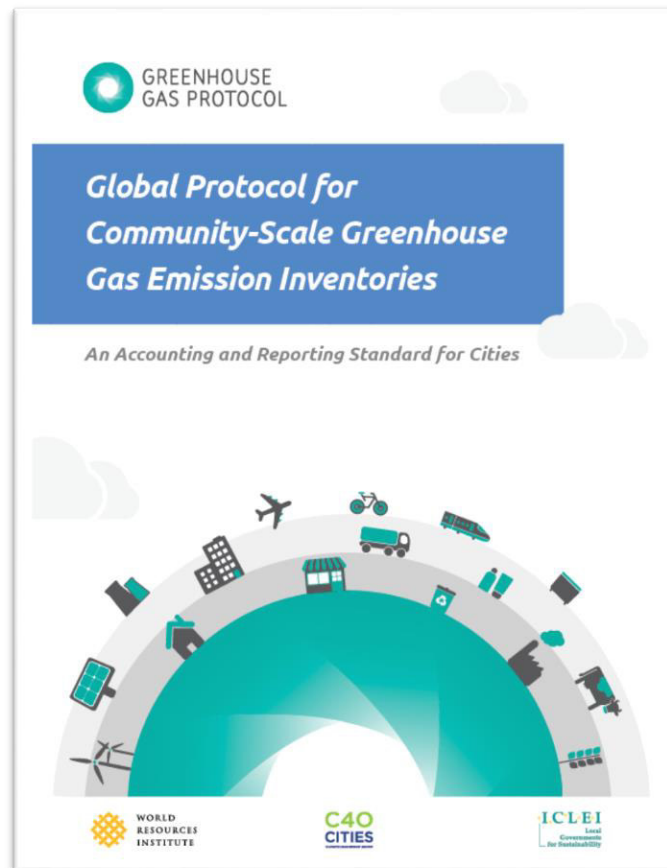


# METODOLOGÍA GENERAL DE INVENTARIOS



# METODOLOGÍA GENERAL DE INVENTARIOS

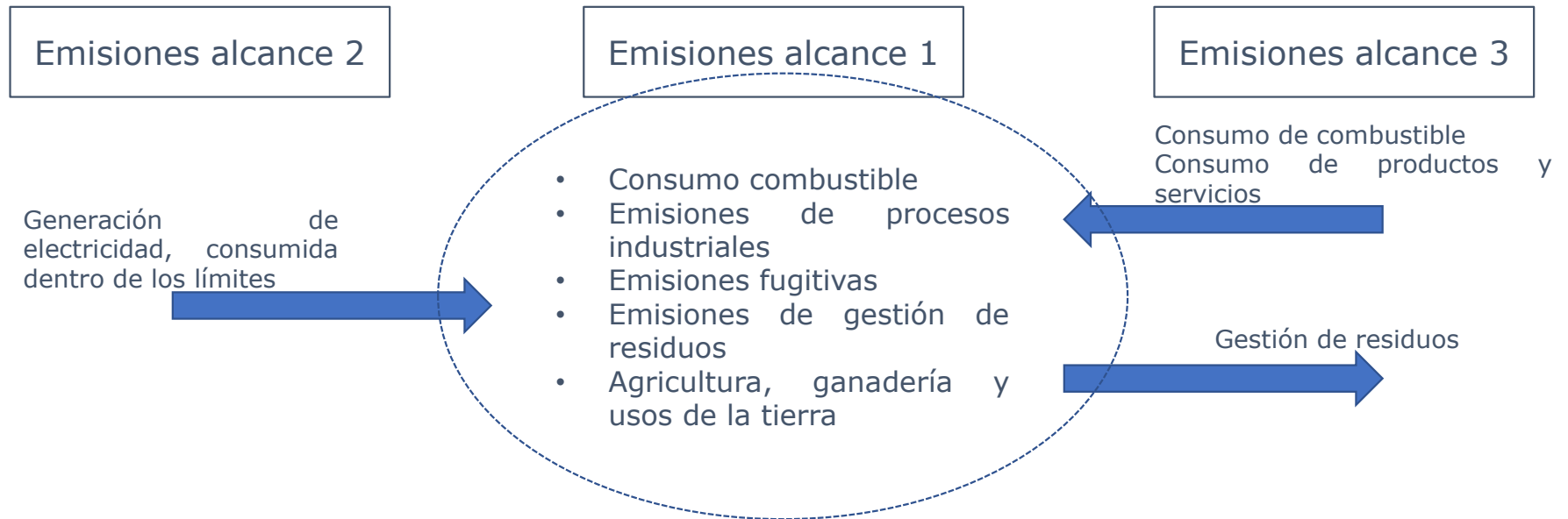
El inventario se realiza con base al **Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories (GPC)**, versión 2.0, desarrollado entre 2012 y 2014 por ICLEI, WRI y G40.



# ALCANCES

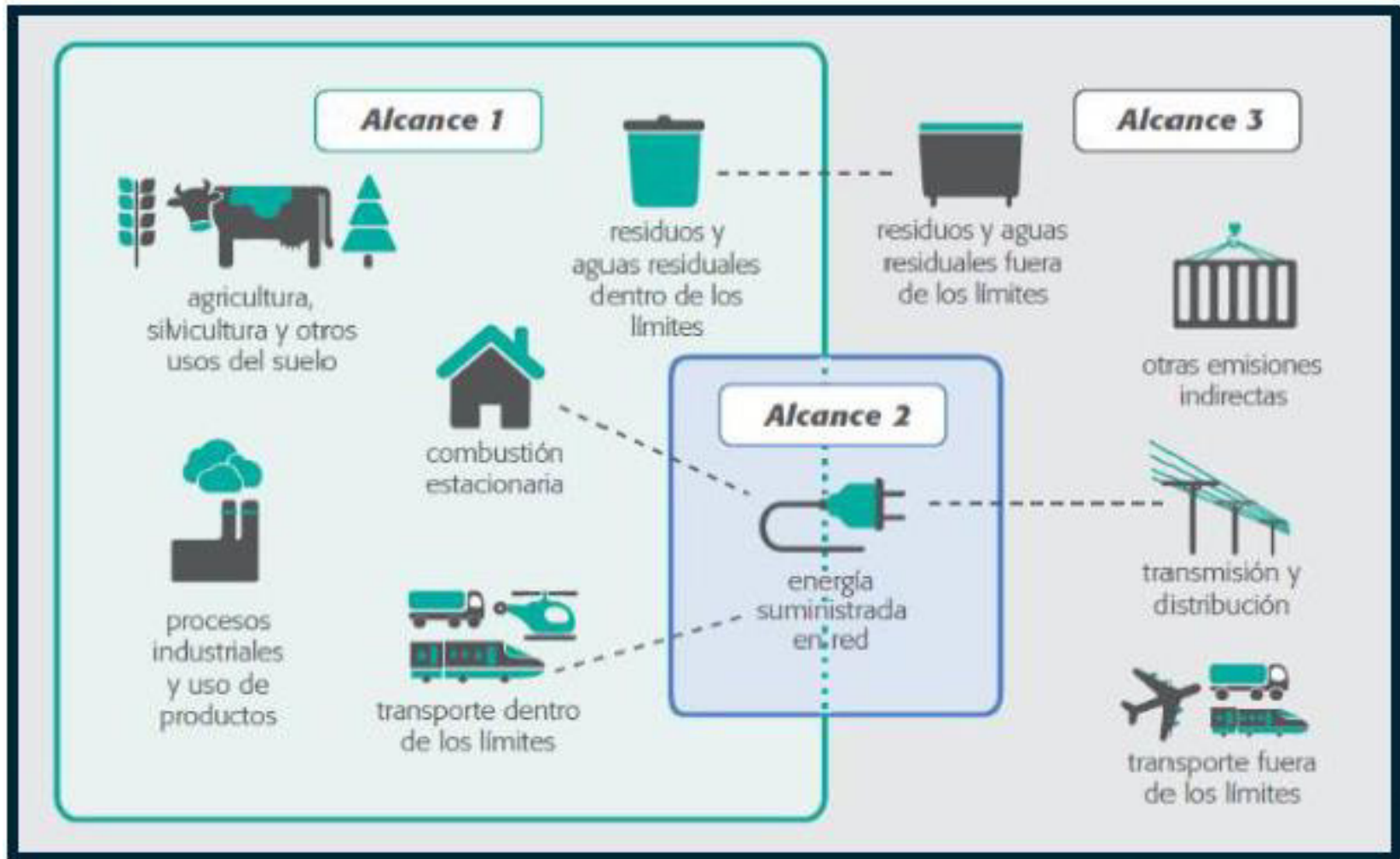
El **GPC** categoriza las emisiones en tres tipos:

- **Alcance 1:** Todas las emisiones directas. Es el caso de las emisiones asociadas a la combustión en calderas, o en motores de vehículos que se producen dentro del área de estudio.
- **Alcance 2:** Todas las emisiones indirectas asociadas al consumo de energía dentro de los límites geográficos del inventario. Podría ser el caso del consumo de electricidad (si la electricidad se produjera fuera de la zona de estudio).
- **Alcance 3:** El resto de emisiones indirectas no contempladas en el alcance 2. Por ejemplo, las emisiones asociadas a la gestión de residuos si se produce fuera del área de estudio.





# ALCANCES: Esquema



## DEFINICIÓN DE LOS LÍMITES

### Límites geográficos

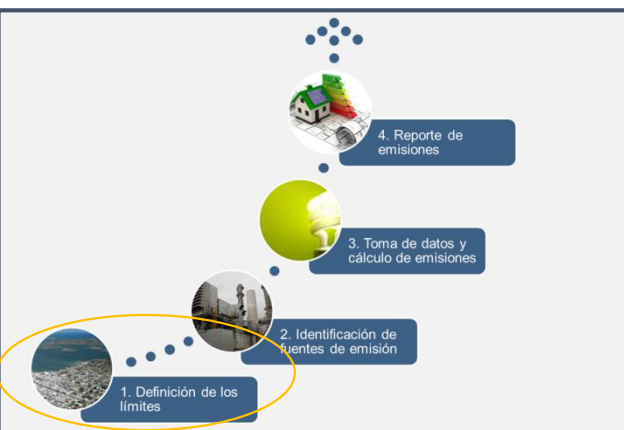
- Define el área geográfica de estudio. Puede tratarse de una ciudad, un municipio, un área metropolitana, una organización, etc.

### Límites operativos

- Define las emisiones que se considerarán

### Límites temporales

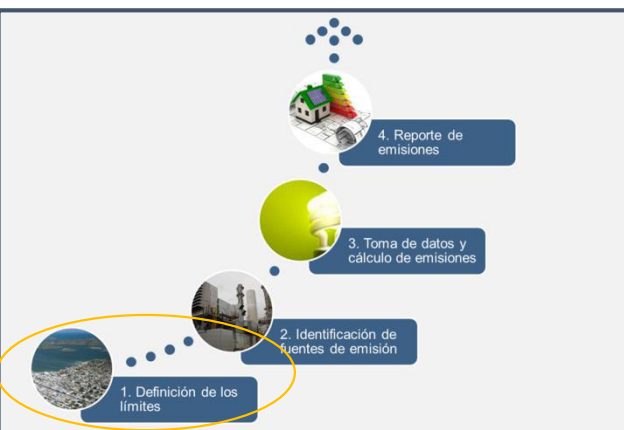
- Período de tiempo considerado en el inventario. Puede ser un año natural, un año fiscal u otro periodo de doce meses interesante para el inventario



## DEFINICIÓN DE LOS LÍMITES

### Límites geográficos

- Municipios de: San Juanito de Escobedo, Ahualulco de Mercado, Ameca, San Martín de Hidalgo, Cocula, Amatitán, El Arenal, Teuchitlán, Tala, Tequila, Magdalena, San Marcos, Etzatlán, Hostotipaquillo





# DEFINICIÓN DE LOS LÍMITES

## Límites operativos

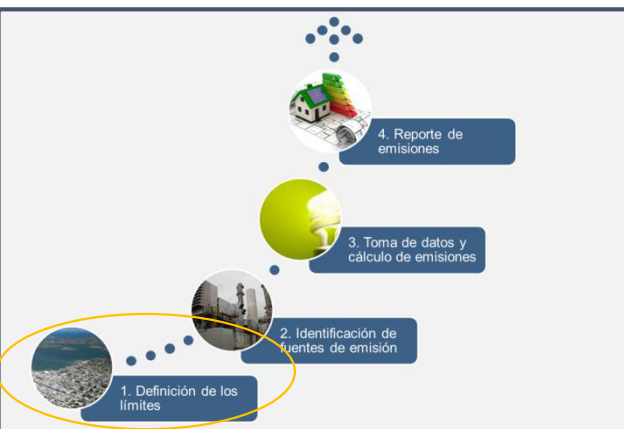
- Define las emisiones que se considerarán

- **Emisiones de alcance 1 y alcance 2 de:**

- unidades estacionarias (chimeneas, cocinas),
- unidades móviles (vehículos)
- residuos,
- procesos industriales y usos de productos,
- agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra (AFOLU).

- **Emisiones de alcance 3 de:**

- el sector residuos
- de unidades móviles (viajes con origen en el área de estudio y con destino fuera)
- de unidades estacionarias (pérdidas eléctricas)

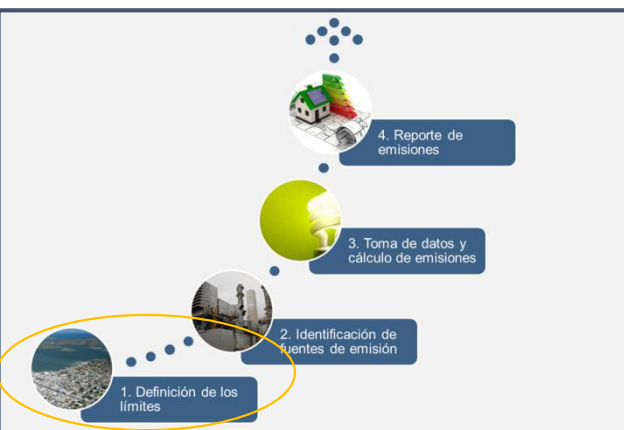


## DEFINICIÓN DE LOS LÍMITES

### Límites temporales

- Período de tiempo considerado en el inventario. Puede ser un año natural, un año fiscal u otro periodo de doce meses interesante para el inventario

Se plantea el año 2016



# DEFINICIÓN DE LAS FUENTES DE EMISIÓN

SECTORES		DESCRIPCIÓN
<b>Energía Fuentes Estacionarias</b>	Residencial	Emisiones asociadas a la combustión en fuentes fijas en el sector residencial para usos tales como calefacción, agua caliente sanitaria y cocina. Electricidad.
	Servicios	Emisiones asociadas a la combustión en fuentes fijas en el sector servicios para usos tales como calefacción, agua caliente sanitaria y cocina. Electricidad.
	Institucional	Emisiones asociadas al uso de la energía por parte de la municipalidad y gobierno. Electricidad.
	Industria	Emisiones asociadas al uso de combustibles en la industria y la construcción. Electricidad.
	Producción de energía	Emisiones asociadas a la producción y transformación de energía secundaria, como por ejemplo en centrales termoeléctricas. Electricidad.
	Energía agricultura, ganadería y pesca	Emisiones asociadas al uso de combustibles en la agricultura, ganadería o pesca. Electricidad.
	Producción de carbón	Emisiones asociadas a la producción de carbón mineral.
	Producción de petróleo y gas natural	Emisiones asociadas a la producción y refinado de petróleo y gas natural.
<b>Energía Fuentes Móviles</b>	Carretera	Emisiones asociadas a la combustión móvil, incluyendo vehículos privados y públicos de tierra.
	Ferrocarril	Emisiones asociadas al transporte por vías férreas.
	Transporte por agua	Emisiones asociadas al transporte acuático.
	Transporte por aire	Emisiones asociadas al transporte aéreo.

## DEFINICIÓN DE LAS FUENTES DE EMISIÓN

SECTORES		DESCRIPCIÓN
Residuos	Rellenos sanitarios	Emisiones asociadas a la descomposición de la materia orgánica en los rellenos sanitarios y vertido no regulado.
	Tratamiento biológico	Emisiones asociadas al tratamiento biológico de los residuos.
	Incineración	Emisiones asociadas a la incineración y quema incontrolada de residuos a cielo abierto.
Aguas residuales		Emisiones asociadas a la gestión de las aguas residuales derivadas de la descomposición de la materia orgánica.
IPPU	Procesos industriales	Emisiones no energéticas generadas en los procesos industriales, asociadas a las transformaciones químicas de los materiales en las industria.
	Uso de productos	Emisiones asociadas al uso de productos (gases refrigerantes, grasas y lubricantes).
AFOLU	Ganadería	Emisiones asociadas a la ganadería; fermentación entérica y gestión de residuos.
	Uso del suelo	Emisiones y absorciones asociadas al uso del suelo: agricultura, silvicultura, cambios de uso del suelo.
	Uso del suelo (emisiones no CO <sub>2</sub> )	Emisiones de fuentes agregadas y emisiones (no CO <sub>2</sub> ) consecuencia del uso del suelo.



# CÁLCULO DE EMISIONES: Metodología

La metodología general de cálculo se basa en el uso de factores de emisión (excepto en el caso de los residuos descompuestos en vertedero).

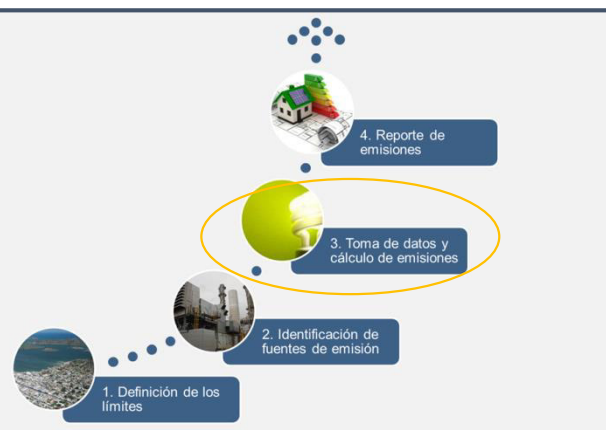
$$\text{Emisiones de GEI (t GEI)} = \text{Dato de actividad} \times \text{Factor de emisión}$$

## Dato de actividad:

- Medida cuantitativa de un dato representativo de la actividad de la fuente de emisión.
- km recorridos
- kWh de electricidad
- Nm<sup>3</sup> de gas natural consumidos

## Factor de emisión:

- Factor de conversión que relaciona el dato de actividad con las emisiones asociadas por ud.
- kg CO<sub>2</sub> /km recorrido
- kg CO<sub>2</sub> / kWh de electricidad
- kg CO<sub>2</sub> / Nm<sup>3</sup> de gas natural consumido



## CÁLCULO DE EMISIONES: Metodología

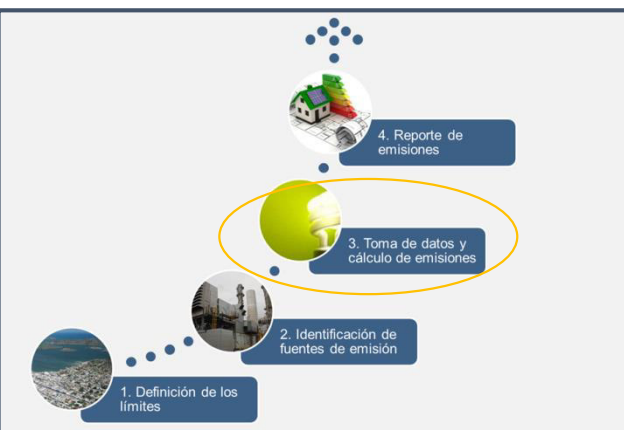
Si disponemos de la medida de emisión en un GEI diferente al  $\text{CO}_2$  ( $\text{CH}_4$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ ,...), es necesario aplicar un nuevo factor de conversión para convertirla a  $\text{CO}_2$  equivalente ( $\text{CO}_2$  e).

A este factor se le conoce como potencial de calentamiento global a 100 años y es característico de cada GEI

Emisiones de GEI ( $\text{t CO}_2\text{e}$ ) = Dato de emisión x Potencial de calentamiento global

Potenciales de calentamiento global:

- $\text{CH}_4$ : 28
- $\text{N}_2\text{O}$ : 310
- $\text{SF}_6$ : 23.900



## CÁLCULO DE EMISIONES: Metodología

Puede ser necesario recurrir a factores de conversión para adecuar nuestro dato de actividad al factor de emisión disponible:

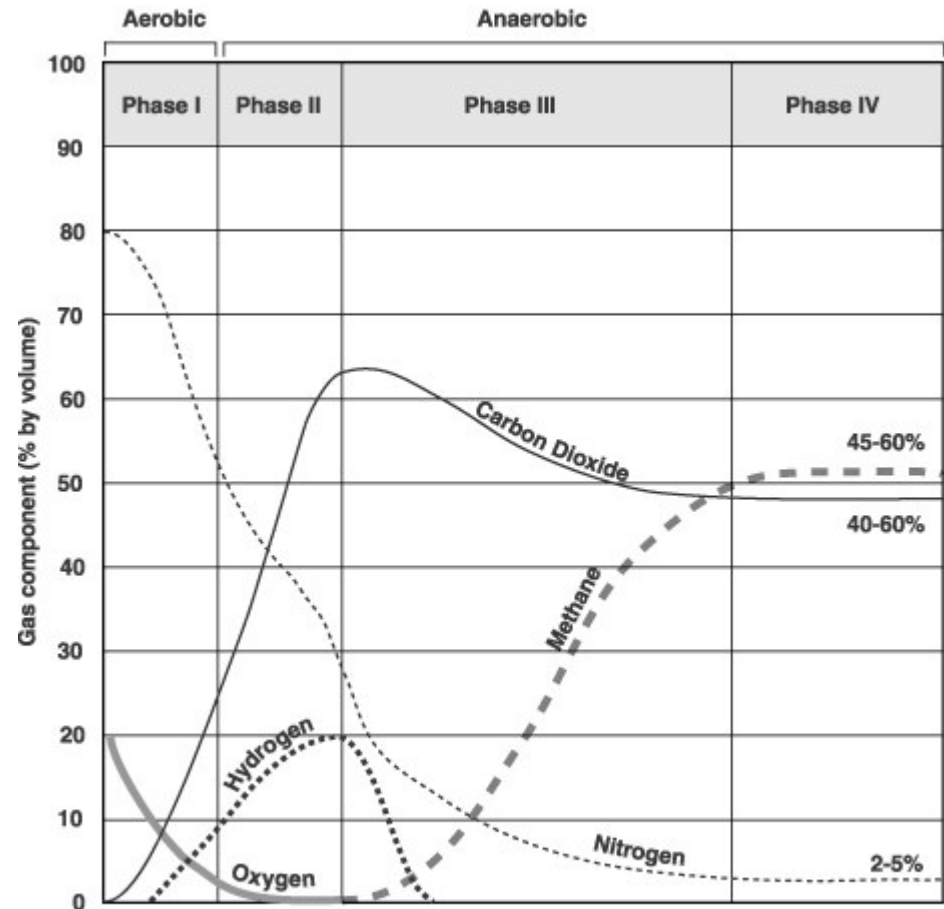
- Densidades
- Poder calorífico inferior
- Etc.

$$\text{Emisiones de CO}_2 \text{ (t CO}_2\text{) diesel} = \text{Volumen (L)} \times \text{Densidad (kg/L)} \times \text{PCI (GJ/kg)} \times \text{F.E (kg CO}_2\text{/ GJ)}$$
$$\text{Emisiones de CH}_4 \text{ (t CO}_2\text{e) diesel} = \text{Volumen (L)} \times \text{Densidad (kg/L)} \times \text{PCI (GJ/kg)} \times \text{F.E (kg CH}_4\text{/GJ)} \times \text{P.C.G. (kg CO}_2\text{e/ kg CH}_4\text{)}$$


## CÁLCULO DE EMISIONES: Metodología

Las emisiones de los rellenos sanitarios/botaderos se calculan de forma especial, ya que la emisión presenta un lag en el tiempo y no es lineal. Se aplica el modelo de Descomposición de primer orden (FOD).

1. En función de la cantidad de residuos, su composición y el contenido en carbono orgánico de cada corriente se calcula el carbono orgánico degradable en los residuos depositados en el año 0
2. Asumir la cantidad de carbono que se descompone al año (por defecto 50%)
3. Calcular la constante de descomposición del residuo, en base a la constante de descomposición de cada corriente
4. Aplicar una ecuación exponencial (reacción de primer orden) y calcular las emisiones de  $\text{CH}_4$
5. Calcular el carbono orgánico degradable que queda en el relleno y acumularlo al nuevo residuo que entra al siguiente año



Note: Phase duration time varies with landfill conditions

Source: EPA 1997



## CÁLCULO DE EMISIONES: Estrategias de cálculo

### TOP DOWN – ARRIBA ABAJO

Se parte de datos agregados y se desagregan mediante reglas de asignación

- Toma de datos menos costosa
- Datos de estadísticas oficiales

### BOTTOM UP – ABAJO ARRIBA

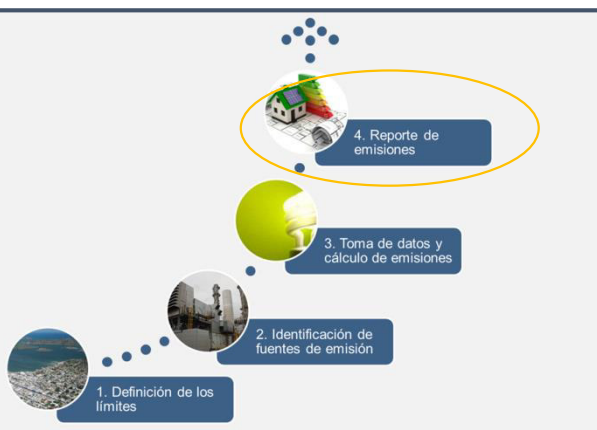
Se parte de datos individuales y se agregan

- Más realista
- Ofrece más información

## REPORTE DE EMISIONES

Elementos singulares del reporte con GPC:

- Las emisiones asociadas a la generación de electricidad dentro del área de estudio se deben reportar como alcance 1, pero no se contabilizan para el cálculo del total de la ciudad (para evitar el doble conteo)
- Es necesario incluir el CO<sub>2</sub> de origen biogénico, reportándolo por separado
- En el sector residuos es necesario incluir como alcance 1 las emisiones asociadas a rellenos sanitarios / botaderos de residuos de municipios fuera del área de estudio. Sin embargo, estas emisiones no se contabilizan para el cálculo del total de la ciudad.



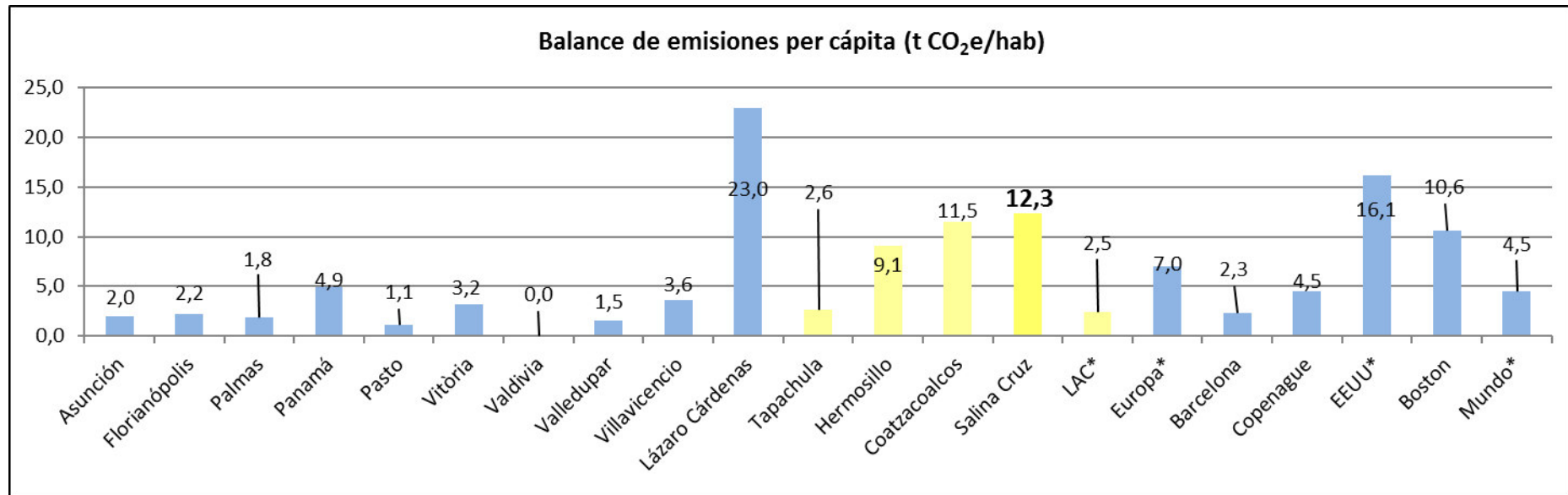
## ¿CÓMO SON LAS EMISIONES DE GEI EN ALGUNAS CIUDADES DE MÉXICO?

¿Cuál es la huella de carbono de los Municipios de Coatzacoalcos, Nanchital y Ixhuatlán (2015)?

	Emisiones	Absorciones	Balance
Totales (t CO <sub>2</sub> e)	4.214.808	-10.015	<b>4.204.794</b>
Per cápita (t CO <sub>2</sub> e/hab.)	11,55	-0,03	<b>11,52</b>

A falta de las emisiones de procesos industriales

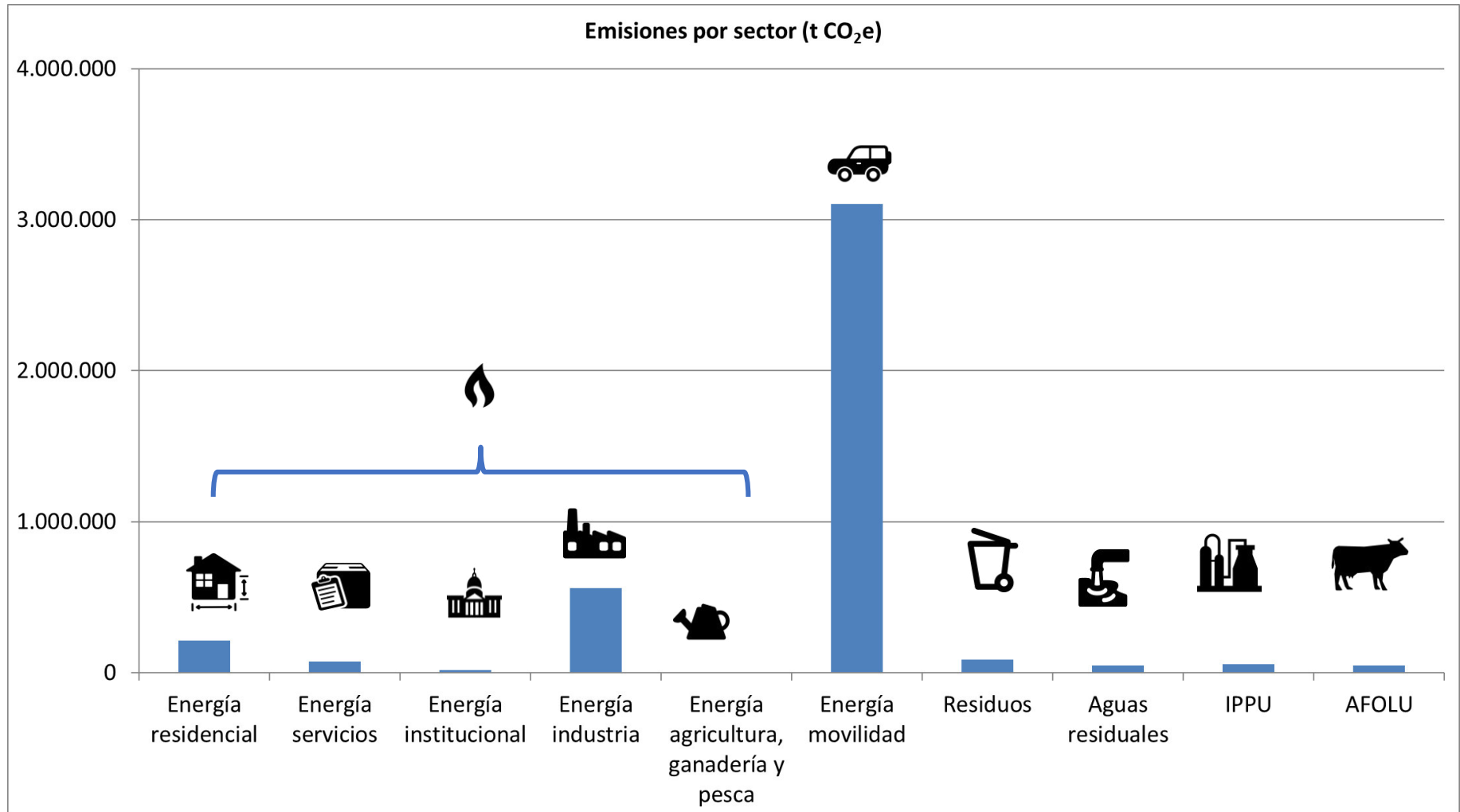
## ¿CÓMO SON LAS EMISIONES DE GEI EN ALGUNAS CIUDADES DE MÉXICO?



\* solo incluye emisiones derivadas de la energía

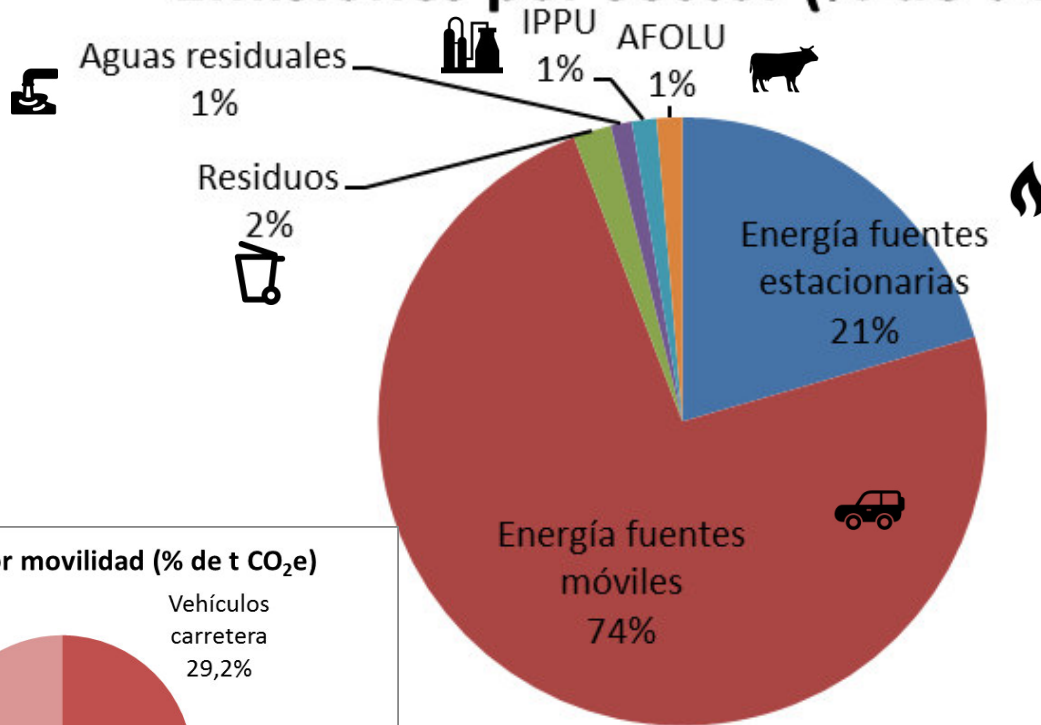


## ¿CÓMO SON LAS EMISIONES DE GEI EN ALGUNAS CIUDADES DE MÉXICO?

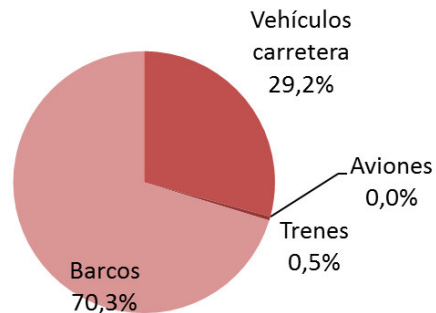


## ¿CÓMO SON LAS EMISIONES DE GEI EN ALGUNAS CIUDADES DE MÉXICO?

### Emisiones por sector (% de t CO<sub>2</sub>e)



### Emisiones sector movilidad (% de t CO<sub>2</sub>e)



# AGENDA DE LA PRESENTACIÓN

EL CAMBIO CLIMÁTICO

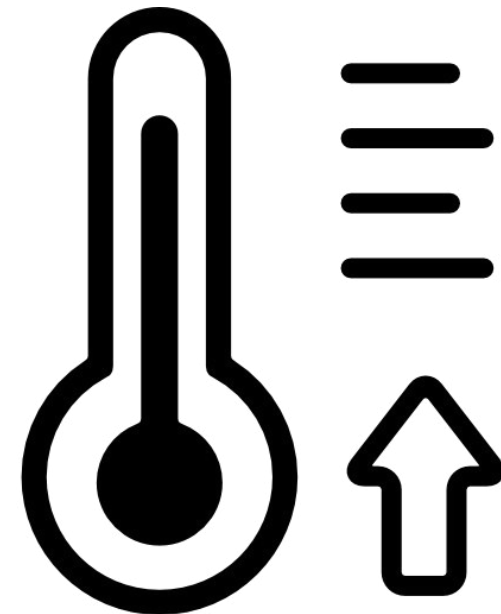
EL INVENTARIO DE GEI

ADAPTACIÓN Y ANÁLISIS DE RIESGO CLIMÁTICO

HERRAMIENTA DE GEI

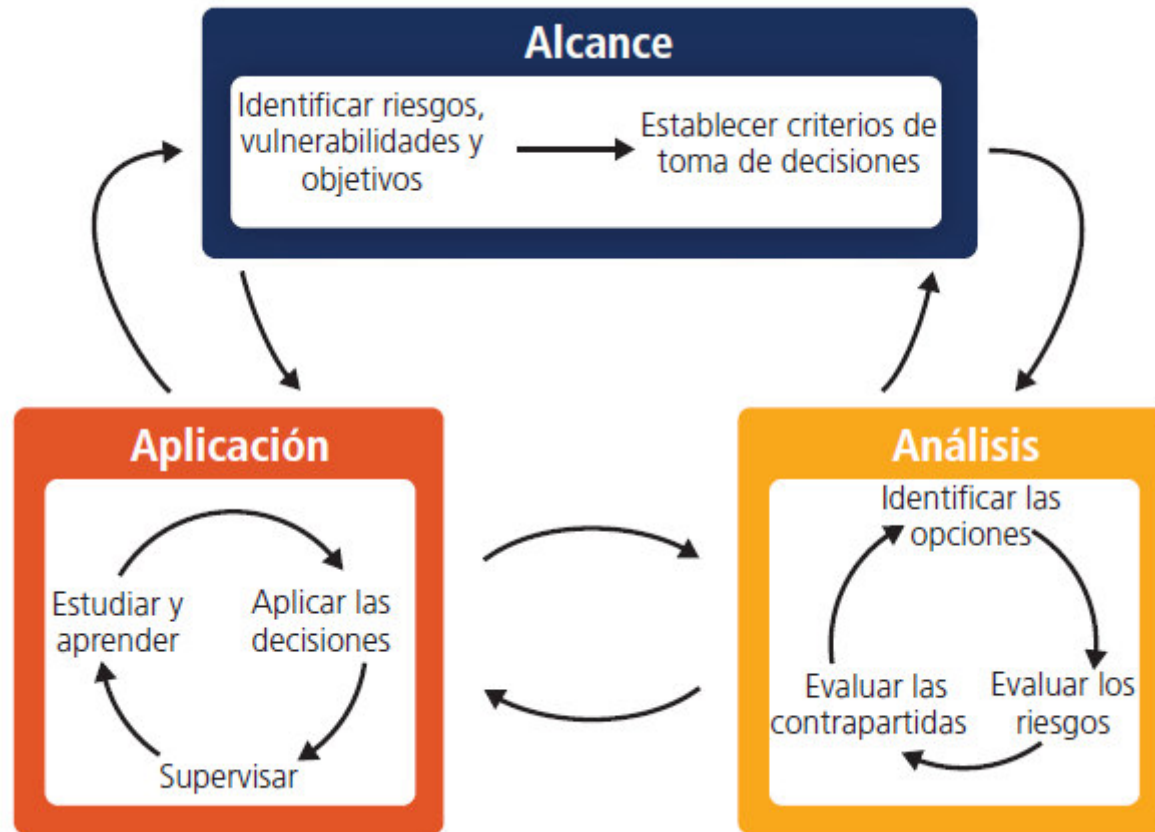
## Análisis de riesgos.

- El cambio climático traerá consecuencias inevitables, aún en los mejores escenarios de mitigación.
- El costo de adaptarnos es mucho menor que el costo de asumir los impactos del cambio climático.

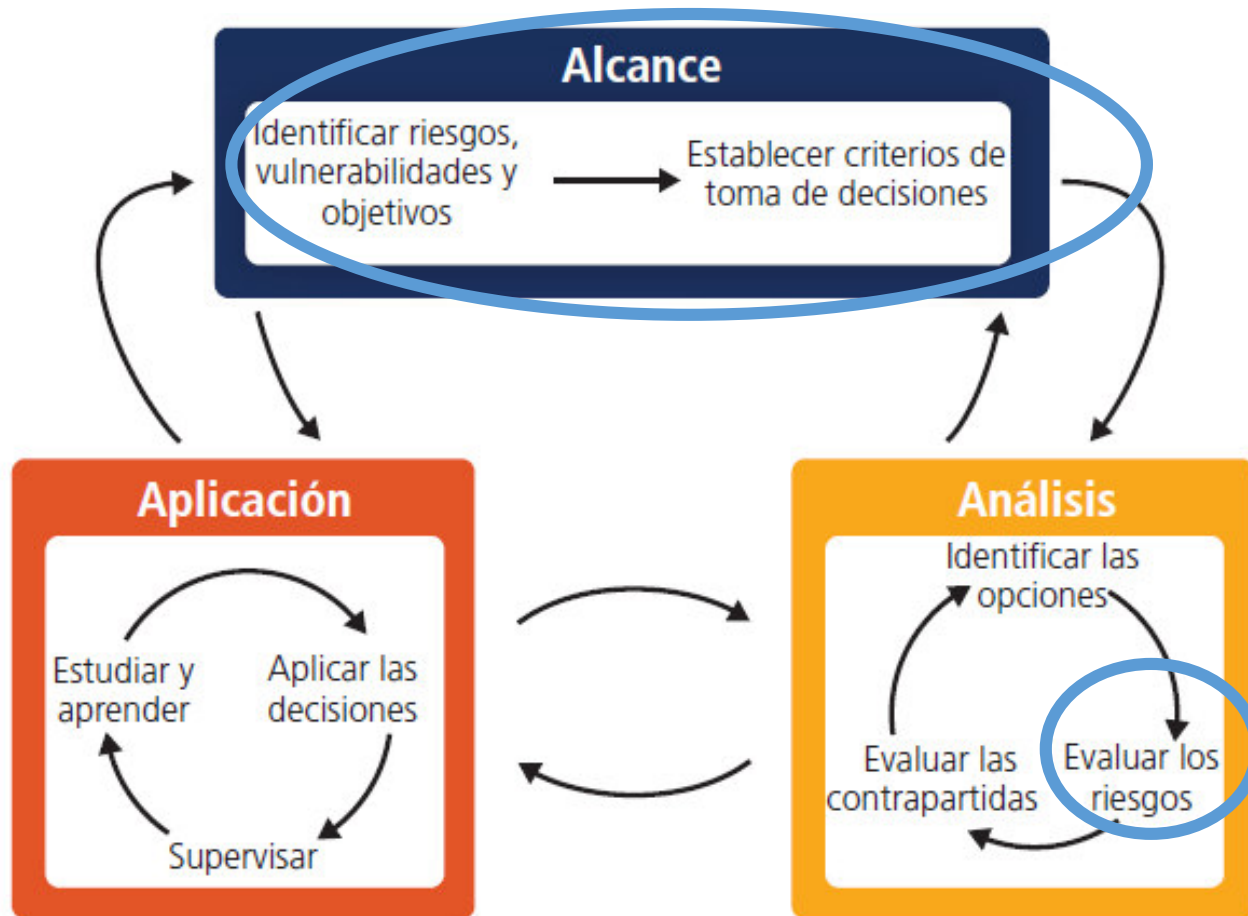




## Análisis de riesgos.



## Soluciones. Análisis de riesgos.

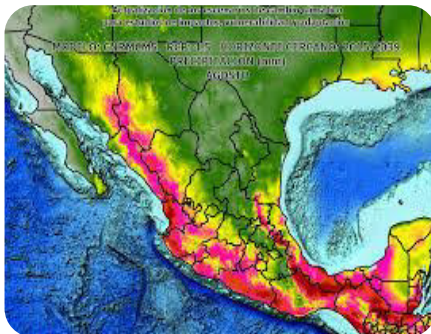


## Análisis de riesgos.

**Peligro:** Acaecimiento potencial de un suceso o tendencia físico de origen natural o humano, o un impacto físico, que puede causar pérdidas de vidas, lesiones u otros efectos negativos sobre la salud, así como daños y pérdidas

**Exposición:** La presencia de personas; medios de subsistencia; especies o ecosistemas; funciones, servicios y recursos ambientales; infraestructura; o activos económicos, sociales o culturales en lugares y entornos que podrían verse afectados negativamente.

**Vulnerabilidad:** Propensión o predisposición a ser afectado negativamente. La vulnerabilidad comprende una variedad de conceptos y elementos que incluyen la sensibilidad o susceptibilidad al daño y la falta de capacidad de respuesta y adaptación.



## Análisis de riesgos.

### EJERCICIO PRÁCTICO

Poner un ejemplo (para el caso de la región) de:

1. Peligro

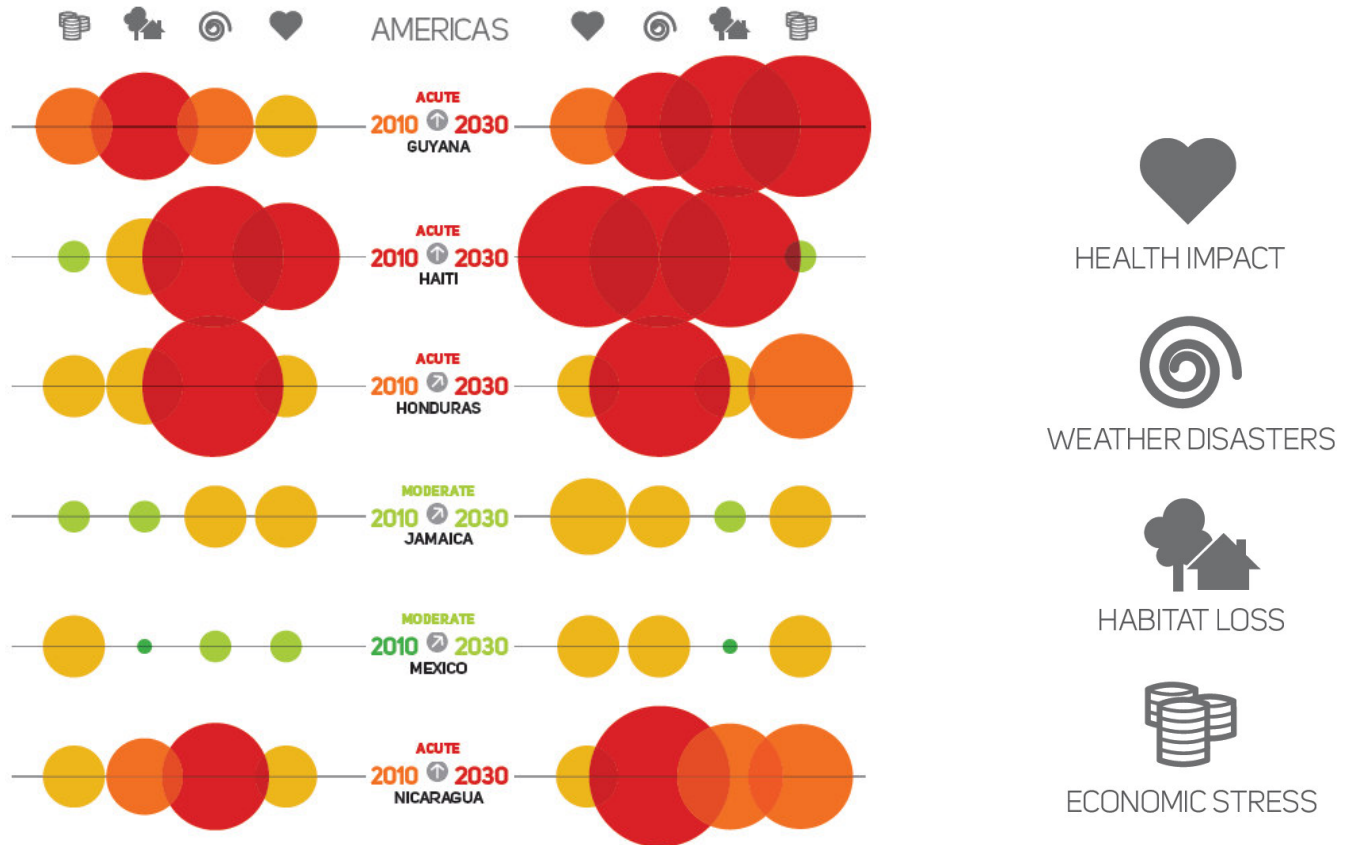
2. Elementos expuestos

3. Características que la hacen vulnerable ante el peligro



# Análisis de riesgos.

Vulnerabilidad de algunos países de América (en 2010 y 2030) – (según DARA)

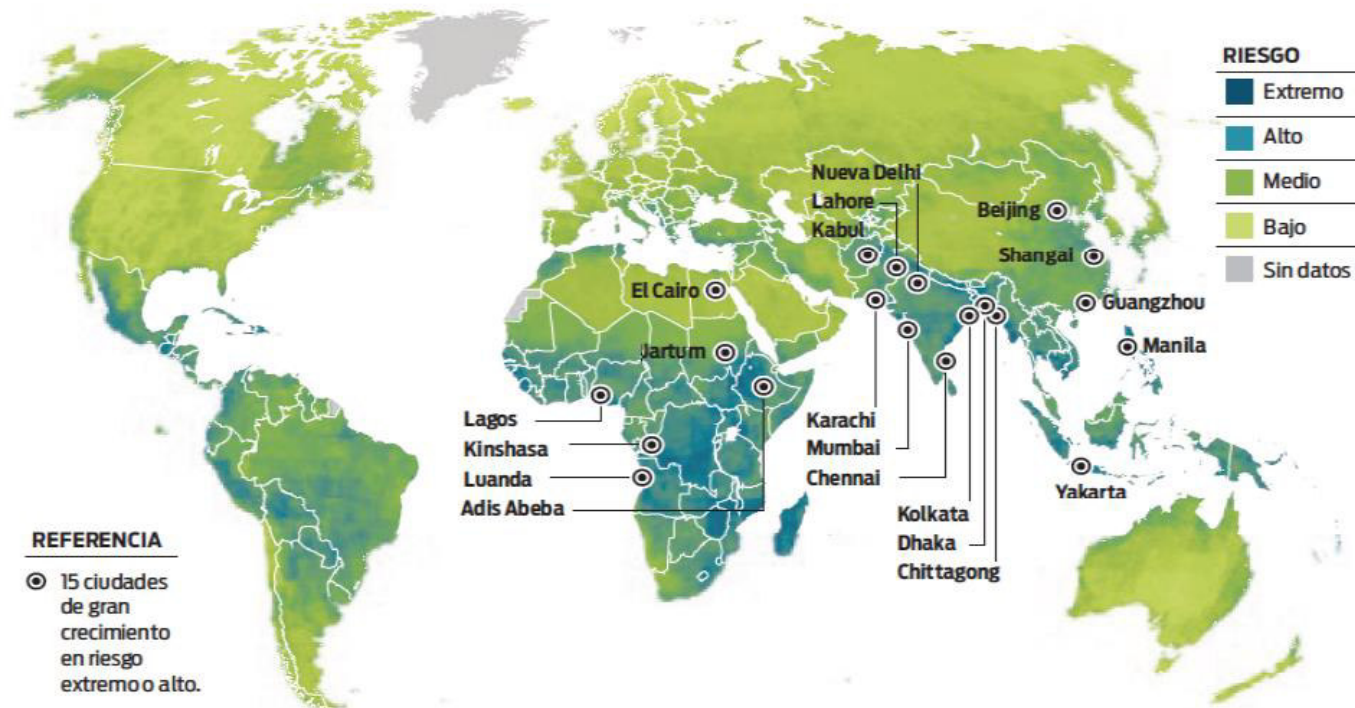


# Análisis de riesgos.

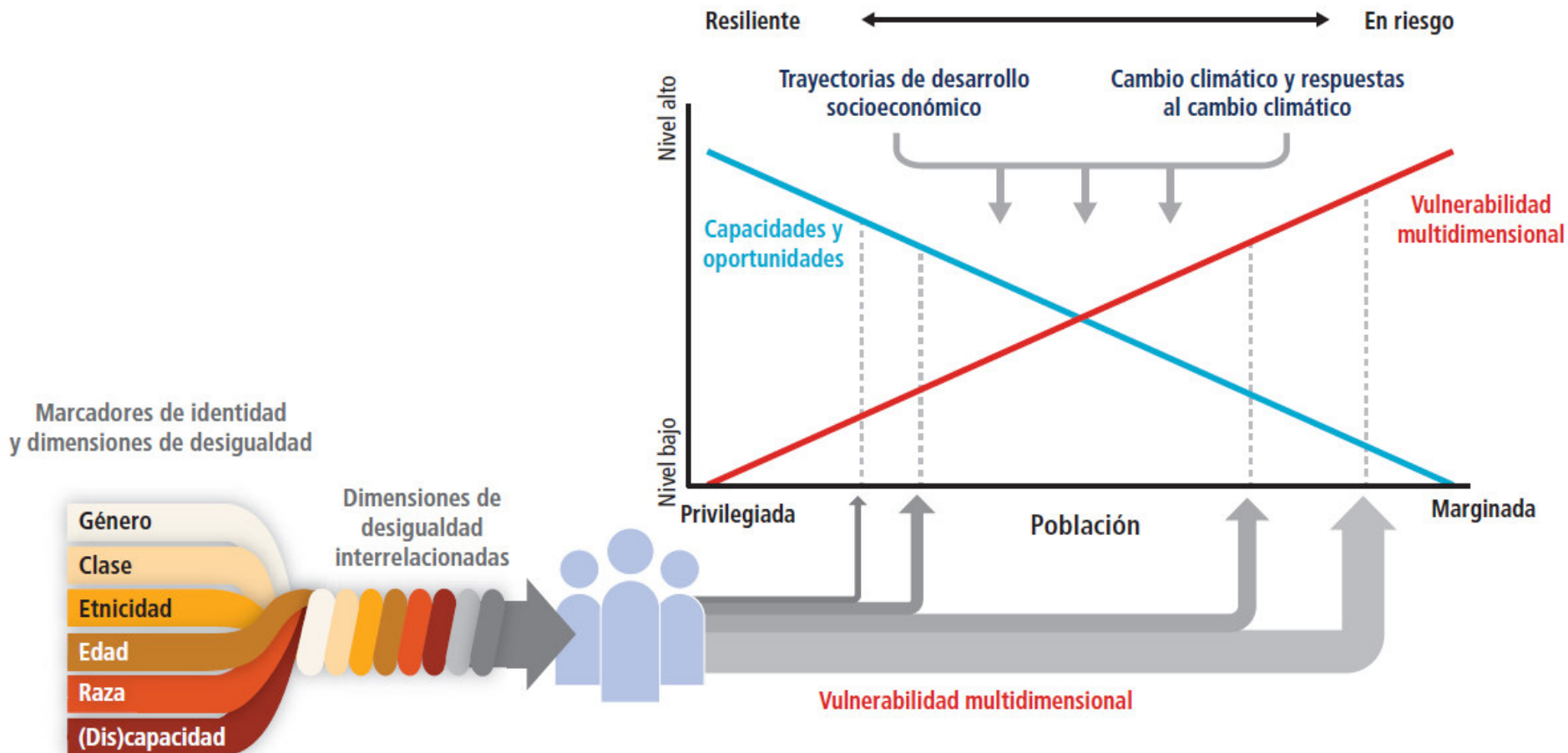
Vulnerabilidad de algunos países de América (en 2010 y 2030) – (según Maplecroft)

## Índice de vulnerabilidad al cambio climático

Este índice evalúa la vulnerabilidad de la población ante fenómenos relacionados con condiciones climáticas extremas y cambios en los mayores parámetros para los próximos 30 años.



## Análisis de riesgos.



## Análisis de riesgos.

**Impacto:** efectos en las vidas, medios de subsistencia, salud, ecosistemas, economías, sociedades, culturas, servicios e infraestructuras debido a la interacción de los cambios climáticos y a la vulnerabilidad de los elementos expuestos.

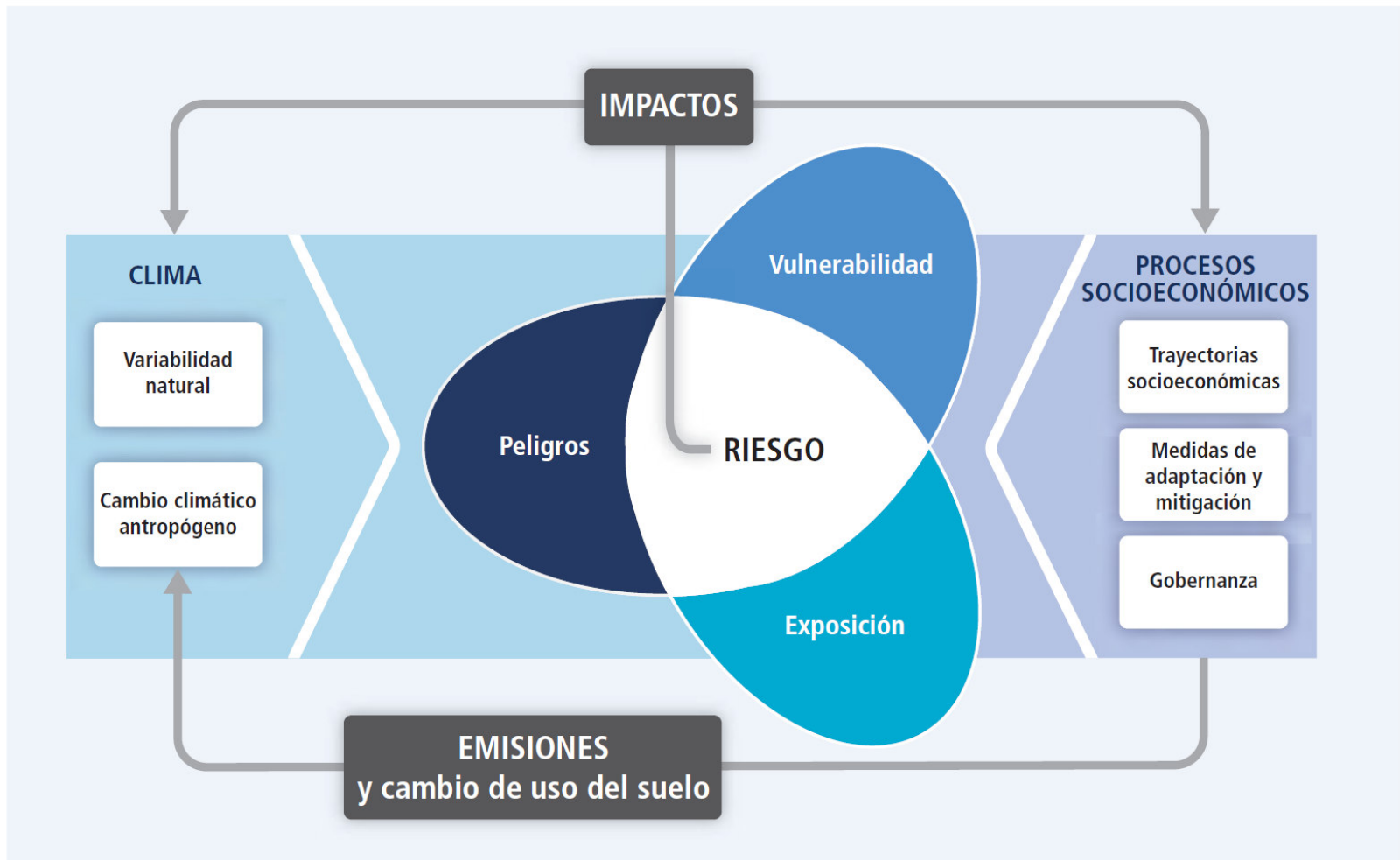


**Riesgo:** probabilidad de acaecimiento de sucesos o tendencias peligrosos multiplicada por los impactos en caso de que ocurran tales sucesos o tendencias





## Análisis de riesgos.



## Análisis de riesgos (Metodología).

**1. LÍMITES DEL SISTEMA**

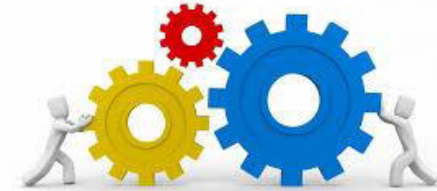
**2. SELECCIONAR ESCENARIO IPCC A CONSIDERAR**

**3. PROYECCIONES DE CAMBIO CLIMÁTICO**

**4. ESTUDIAR LAS CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA**

**5. ANÁLISIS PRELIMINAR DEL RIESGO**

**6. ANÁLISIS EN DETALLE DE LOS PRINCIPALES RIESGOS**



## Análisis de riesgos (Metodología).

### 1. LÍMITES DEL SISTEMA

1.1 Definir área de estudio y elementos a estudiar

1.2 Definir riesgo asumible

1.3 Definir año horizonte

### 2. SELECCIONAR ESCENARIO IPCC A CONSIDERAR

2.1 Definir el escenario o los escenarios a considerar

### 3. PROYECCIONES DE CAMBIO CLIMÁTICO

3.1 Buscar o desarrollar proyecciones de cambio climático para el escenario considerado

### 4. ESTUDIAR LAS CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

4.1 Describir el sistema

4.2 Análisis histórico de impactos relacionados con el clima

4.3 Identificar impactos potenciales

## Análisis de riesgos (Metodología).

### 5. ANÁLISIS PRELIMINAR DEL RIESGO

5.1 Definir criterios de evaluación

5.2 Evaluar la magnitud de los impactos

5.3 Evaluar la frecuencia de los impactos

5.4 Priorizar riesgos

### 6. ANÁLISIS EN DETALLE DE LOS PRINCIPALES RIESGOS

6.1 Identificar estudios adicionales requeridos

6.2 Desarrollar los estudios

6.3 Reevaluar el riesgo, calculando las pérdidas esperadas si es posible



## Análisis de riesgos (Metodología).

### 1. LÍMITES DEL SISTEMA

1.1 Definir área de estudio y elementos a estudiar

1.2 Definir riesgo asumible

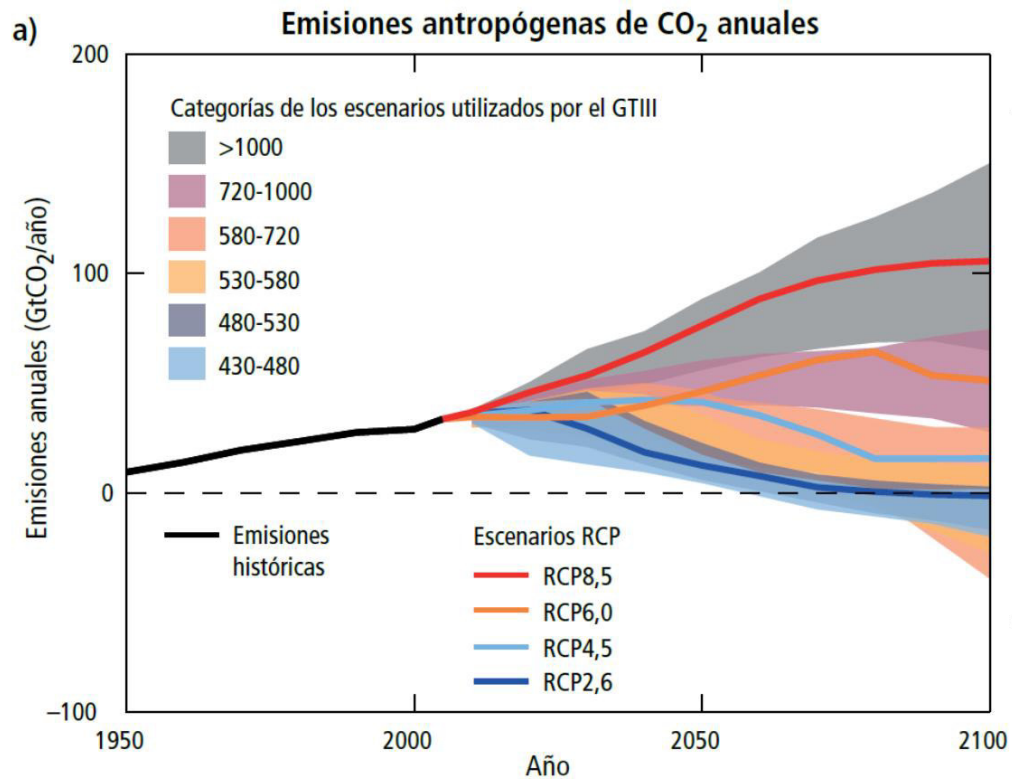
1.3 Definir año horizonte

- Procesos estratégicos y políticos de decisión
- Definir el riesgo asumible: bajo, medio o alto

## Análisis de riesgos (Metodología).

### 2. SELECCIONAR ESCENARIO IPCC A CONSIDERAR

#### 2.1 Definir el escenario o los escenarios a considerar



## Análisis de riesgos (Metodología).

### 3. PROYECCIONES DE CAMBIO CLIMÁTICO

#### 3.1 Buscar o desarrollar proyecciones de cambio climático para el escenario considerado

#### FUENTES DE INFORMACIÓN

- INETER (incluyendo las proyecciones desarrolladas en el marco de este proyecto)
- IPCC, 5º Informe de Evaluación (2014) :  
<http://www.ipcc.ch/report/ar5/wg2/>
- BANCO MUNDIAL – Climate Change Knowledge Portal:  
<http://sdwebx.worldbank.org/climateportal/>
- MARENA: Segunda Comunicación Nacional de Cambio Climático de Nicaragua
- Otros estudios (BID, CEPAL, etc)

## Análisis de riesgos (Metodología).

### 4. ESTUDIAR LAS CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

4.1 Describir el sistema

4.2 Análisis histórico de impactos  
relacionados con el clima

4.3 Identificar impactos potenciales

### FUENTES DE INFORMACIÓN PARA EL ANÁLISIS HISTÓRICO

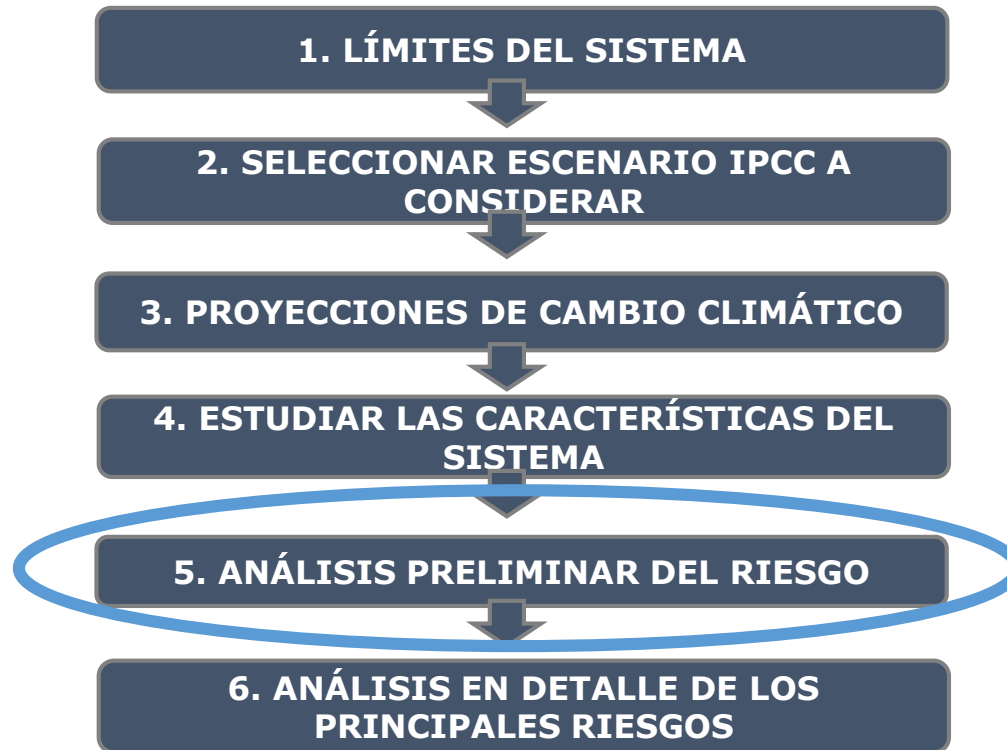
- DesInventar: <http://www.desinventar.org/es/>
- SINAPRED/ INETER (consulta directa)
- Prensa (hemeroteca)
- Entrevistas y conocimiento local

### FUENTES DE INFORMACIÓN PARA IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS POTENCIALES

- Antecedentes en otros países de estudios similares
- Conocimiento local



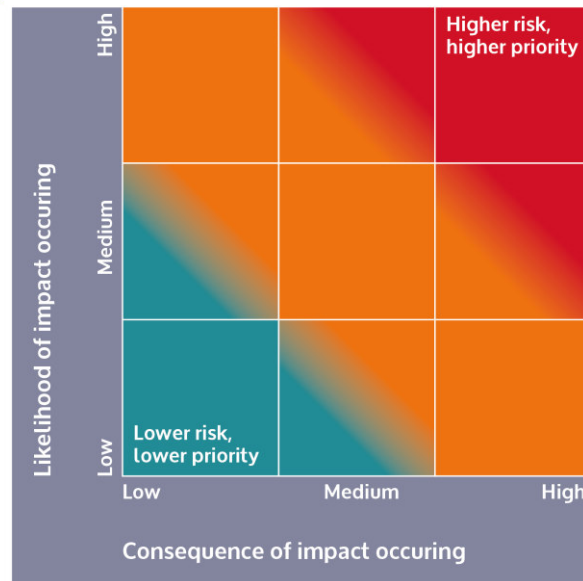
## Análisis de riesgos (Metodología).



# Análisis de riesgos (Metodología).

## 5. ANÁLISIS PRELIMINAR DEL RIESGO

**RIESGO = probabilidad x consecuencia**



UKCIP, 2016

**5.1 Definir criterios de evaluación:**  
Pueden ser cualitativos o cuantitativos

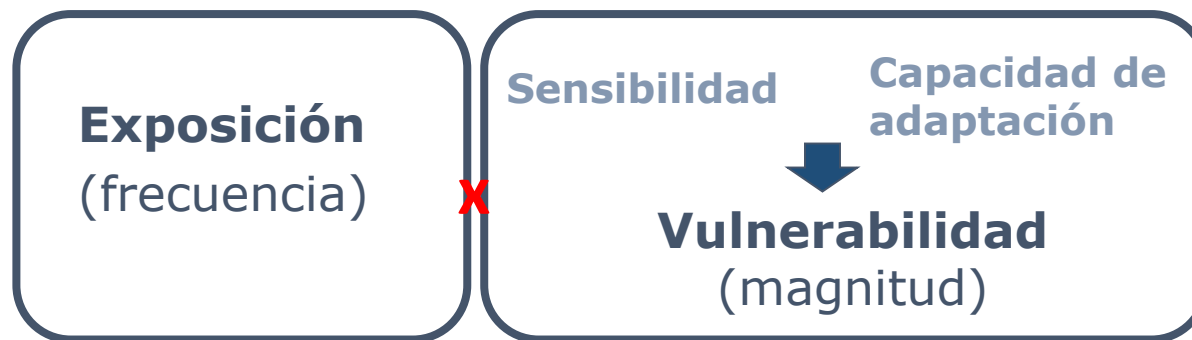
**5.2 Evaluar la magnitud de los impactos**

**5.3 Evaluar la frecuencia de los impactos**

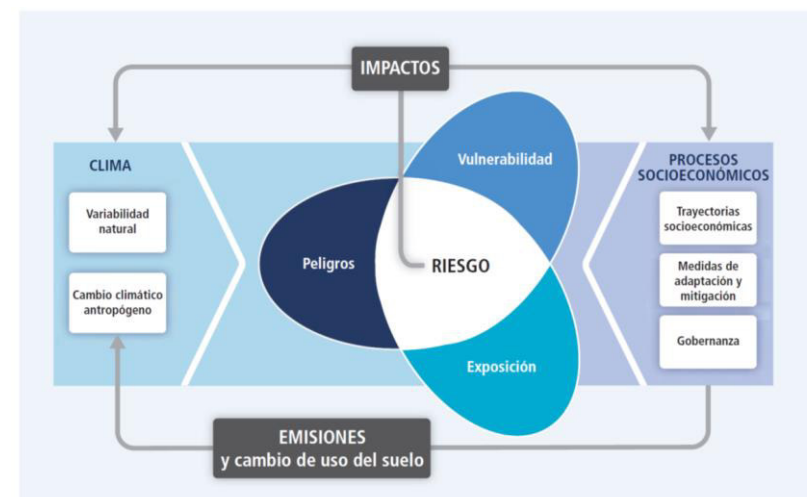
**5.4 Priorizar riesgos**

## Análisis de riesgos (Metodología).

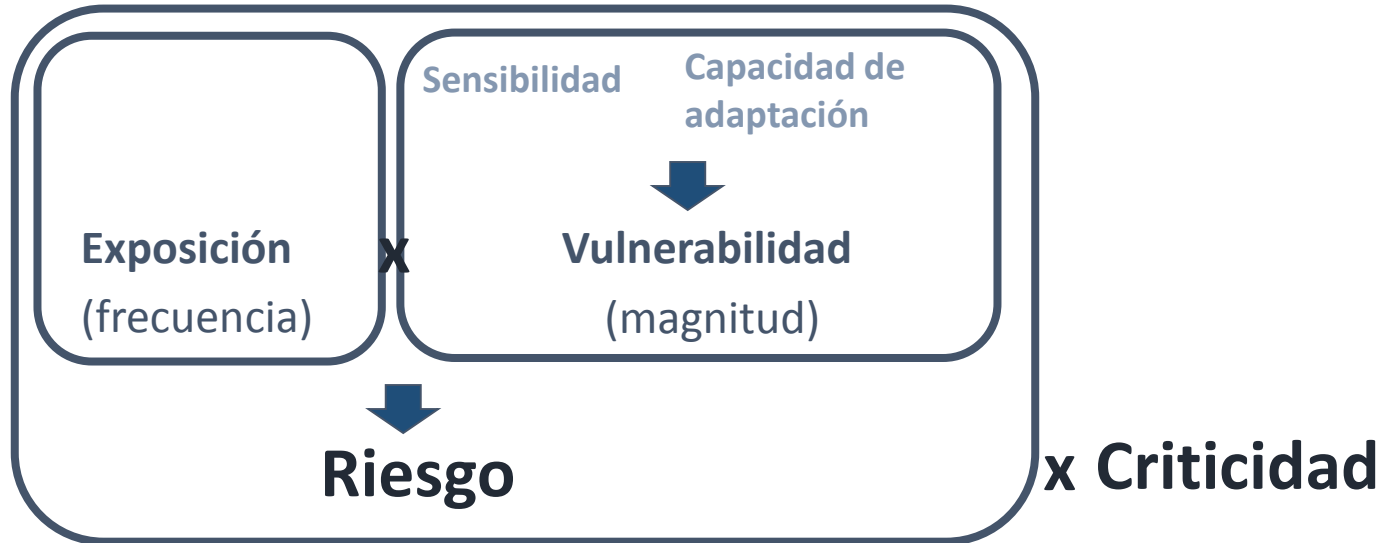
Encaje con el enfoque de peligro – exposición - vulnerabilidad



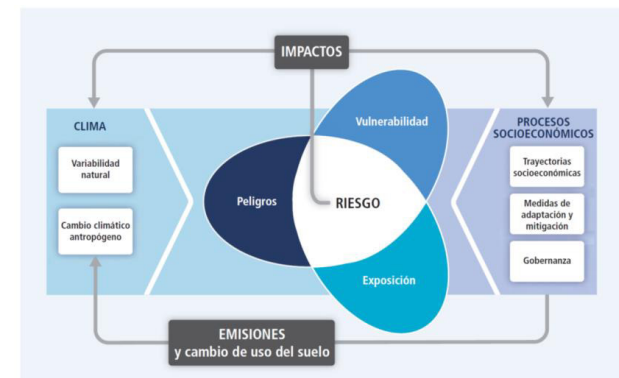
# Riesgo



## Análisis de riesgos (Metodología).

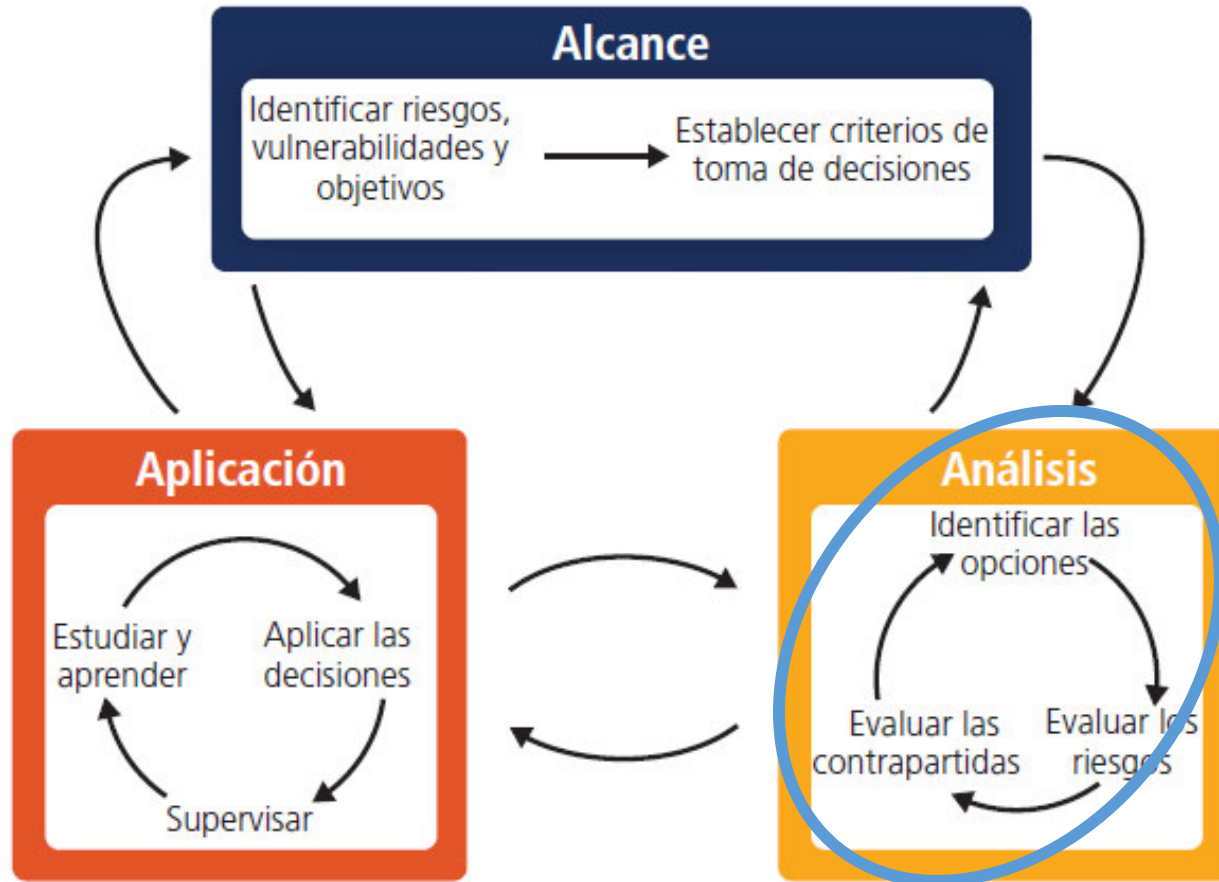


**Prioridad de actuación**





# Adaptación.



## Adaptación.

- Las estrategias y medidas de adaptación son contexto – específicas.
- Los diferentes enfoques suelen ser complementarios y van desde medidas de reducción de vulnerabilidad sin arrepentimiento (no regret) hasta transformaciones en modelos de desarrollo.

## Adaptación.

### Ejemplos de medidas de adaptación

Refuerzo de puentes y otro tipo de infraestructura ante posibles presiones climáticas



Incrementar la frecuencia de mantenimiento de carreteras



Adaptar las hidroeléctricas antes posibles incrementos o disminución de caudal de los ríos.



Crear nuevas ofertas de seguros enfocados en vulnerabilidad al cambio climático.

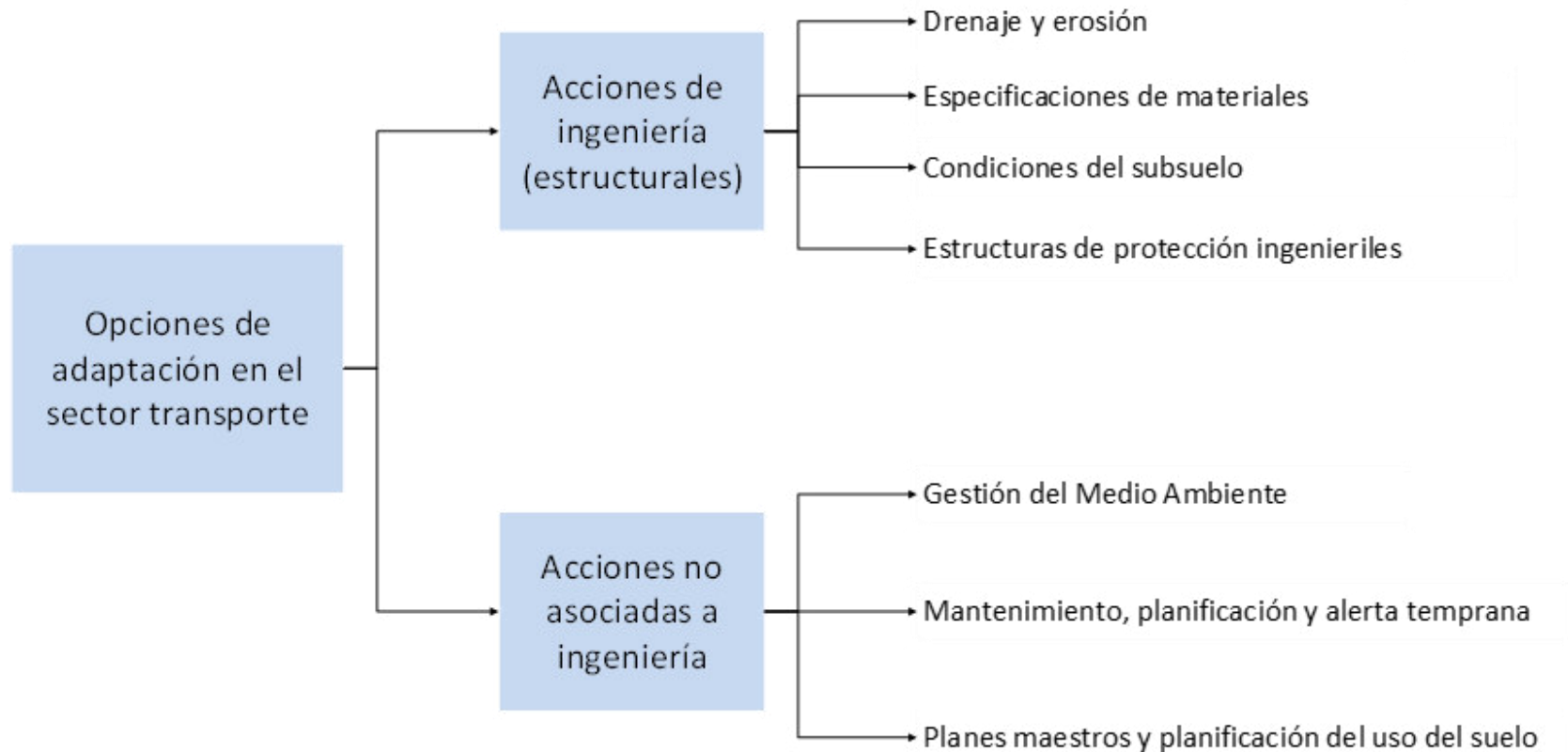


Mejorar los sistemas de drenaje y la capacidad de los sistemas Hidráulicos ante posibles incrementos de lluvias y caudales de ríos.



# Adaptación.

## Ejemplos de medidas de adaptación para el sector transporte





## Adaptación (Fuentes de información).

### FUENTES DE INFORMACIÓN PARA IDENTIFICAR MEDIDAS DE ADAPTACIÓN

- Este proyecto
- IPCC, 5º Informe de Evaluación – Grupo de trabajo 2. - <http://www.ipcc.ch/report/ar5/wg2/>
- Adapteca - <http://www.adapteca.es/recursos/buscador>
- Weadapt - <https://www.weadapt.org/> (inglés)

# Adaptación.



[https://www.youtube.com/watch?v=gisicVc\\_340](https://www.youtube.com/watch?v=gisicVc_340)

## Referencias

- 
- Agencia Francesa de Prensa, 2015 - Infografía del Acuerdo de París
- Climate Action Tracker, 2016 - <http://climateactiontracker.org/global.html>
- ConexionCOP, 2016 - <http://conexioncop.com/infografia-compromisos-climaticos-en-latinoamerica-y-el-caribe/>
- DARA, 2012 - <http://daraint.org/climate-vulnerability-monitor/climate-vulnerability-monitor-2010/download-the-report/>
- EDP España, 2016 - <https://www.sostenibilidadedp.es/pages/index/protocolo-de-kioto-4>
- EU Climate Change Expert Group, 2008
- Gobierno Vasco, 2015- Estrategia Vasca de Cambio Climático
- Hansen and Sato, 2011 - Paleoclimate Implications for Human-Made Climate Change
- Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC), 2012 - Guía Metodológica para la Evaluación de la Vulnerabilidad ante Cambio Climático
- International Climate Initiative, 2016 - <http://ccap.org/assets/Schemmel-I-NDC-after-Paris.pdf>
- IPCC, 1997 - Introducción a los Modelos Climáticos Simples Utilizados en el Segundo Informe de Evaluación del IPCC
- IPCC, 2007- 4º Informe de Evaluación.
- IPCC, 2014- 5º Informe de Evaluación.
- Lenton, T.M., et al., 2008. Tipping Elements in the Earth's Climate System. PNAS 105, 1786-1793.
- MAGRAMA, 2015 - Cambio Climático: Impactos, Adaptación y Vulnerabilidad: GUÍA RESUMIDA DEL QUINTO INFORME DE EVALUACIÓN DEL IPCC GRUPO DE TRABAJO II
- MAPLECROFT, 2014 - <https://maplecroft.com/about/news/ccvi.html>
- Marena, 2008b - Segunda Comunicación Nacional de Cambio Climático de Nicaragua
- MetLink, 2016 - <http://www.metlink.org/climate/ipcc-updates-for-a-level-geography/tipping-points/>
- MetOffice, 2016- <http://www.metoffice.gov.uk/climate-change/guide/science/explained/feedbacks>
- NASA, 2016 - [http://www.nasa.gov/mission\\_pages/noaa-n/climate/climate\\_weather.html](http://www.nasa.gov/mission_pages/noaa-n/climate/climate_weather.html)
- NASA, 2016b - <http://edgcm.columbia.edu/>
- Petit et al, 1999 - Climate and Atmospheric history of the past 420.000 years from the Vostok Ice Core
- Reef Resilience, 2016- <http://www.reefresilience.org/coral-reefs/stressors/climate-and-ocean-change/el-nino-southern-oscillation/>
- UKCIP, 2016 - <http://www.ukcip.org.uk/>
- WMO, 2016 - [https://www.wmo.int/pages/themes/climate/climate\\_models.php](https://www.wmo.int/pages/themes/climate/climate_models.php)
- WRI, 2016 - <http://www.wri.org/blog/2014/11/6-graphs-explain-world%E2%80%99s-top-10-emitters>
- WRI, 2016B- <http://cait.wri.org/historical/>
- WRI, 2016C - <http://cait.wri.org/indc/>
-

# AGENDA DE LA PRESENTACIÓN

EL CAMBIO CLIMÁTICO

EL INVENTARIO DE GEI

ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

HERRAMIENTA DE GEI



## **Presentación de la herramienta**

### CARACTERÍSTICAS DE LA HERRAMIENTA

- Específica para el área de estudio
- De acuerdo con el GPC 2014 y sus principios.
- Equilibrio entre sencillez y exactitud, para que se pueda actualizar el inventario anualmente sin apoyo externo y monitorizar la Hoja de Ruta de Mitigación.
- Programada en Excel, para su modificación a largo plazo si resulta necesario
- Con un manual del usuario, que recoge los inputs necesarios, así como todas las hipótesis aplicadas en los cálculos
- Incluye las fuentes de los datos de los inputs

# Presentación de la herramienta

## ESTRUCTURA

5 tipos de hojas dentro de la herramienta:

Instrucciones y  
planteamiento

Dos hojas. La primera con instrucciones y un checklist para asegurarse de que se siguen todos los pasos para la correcta realización del inventario. La segunda contiene el marco del inventario y el **AÑO DEL INVENTARIO REALIZADO**, que es el primer dato que hay que modificar al realizar un nuevo inventario.

Cuestionarios

Pestañas que incluyen casillas en las que es necesario **introducir datos**. Una vez introducidos los datos, estos se depuran o se tratan para ser utilizados en la pestaña de "cálculos". El nombre de estas pestañas empieza siempre por "Cuest-". Existen 12

Datos

Pestañas que incorporan parámetros necesarios para el cálculo, pero que su **actualización no es requerida** para el desarrollo de inventarios futuros (a excepción del **factor de emisión de la electricidad**, que cambia cada año). Estas pestañas comienzan por "Datos-". Son un total de 4

Cálculos

Pestaña que representa el verdadero motor de la herramienta, donde se traducen los datos brutos a emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). **No requiere ningún input**

Resultados

Pestañas que recogen y resumen los **resultados de los cálculos**, tanto en el formato requerido por el GPC (Resultados GPC), como en forma de indicadores y gráficos (Otros resultados). **No requieren ningún input.**

## Presentación de la herramienta INPUTS

### 2 tipos de inputs en la herramienta:

Celdas con fondo  
amarillo

- datos a incluir obligatoriamente

Celdas con fondo  
verde

- datos que convendría actualizar, pero que si no existen datos se pueden utilizar los que aparecen por defecto.

### Las celdas en blanco o en cualquier otro color NO requieren inputs

DATOS DE ENTRADA - CONSUMO DE COMBUSTIBLE SECTOR ALCANCE 1		
Combustible	Dato	Unidades
Carbón vegetal		t
Gas natural		Nm <sup>3</sup>
GLP	11148,49	t
Queroseno		t
Leña	82657,74	t
Otra biomasa sólida primaria		t

DATOS DE ENTRADA - CONSUMO DE ENERGÍA SECTOR ALCANCE 2		
Combustible (nombre común)	Dato	Unidades
Electricidad	87.796.488	kWh

DATOS DE ENTRADA - CONSUMO DE ENERGÍA SECTOR ALCANCE 3		
Combustible (nombre común)	Dato	Unidades
Pérdidas de electricidad	8,94	%
Pérdidas de electricidad	8.619.598	kWh

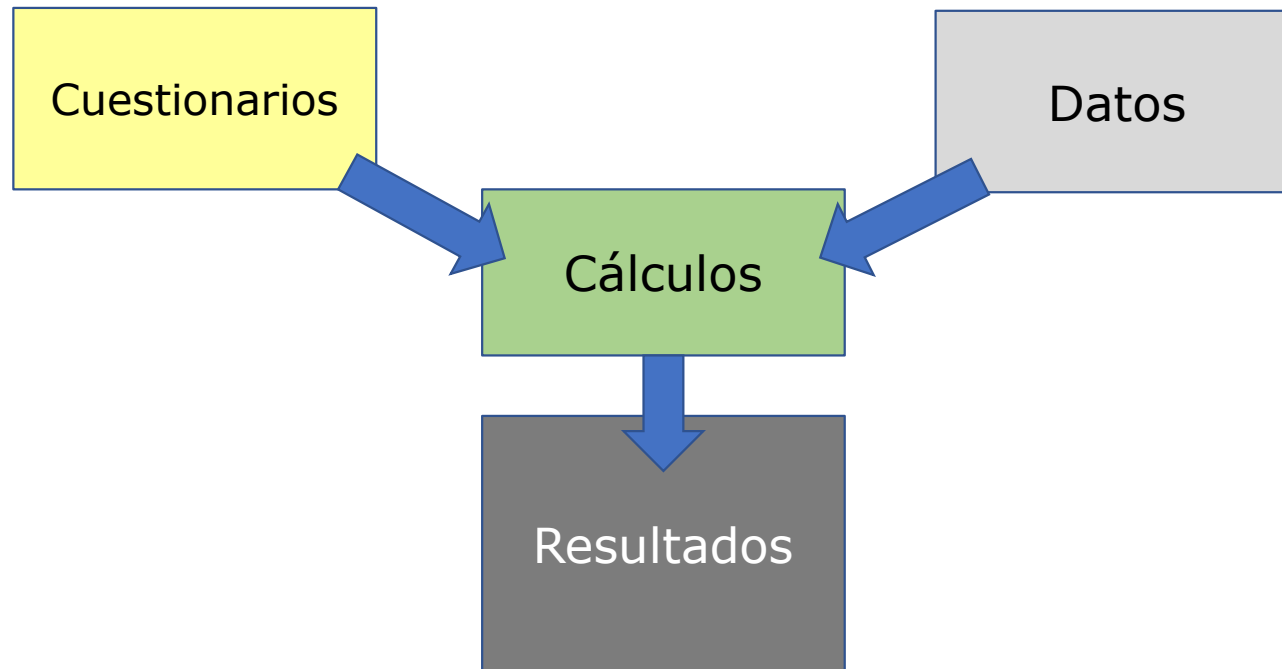
[Ver hoja de cuestionarios](#)

[Ver hoja de datos](#)

# Presentación de la herramienta

## CÁLCULOS

La hoja de "cálculos" realiza el producto de datos de actividad, factor de emisión y potencial de calentamiento global, consiguiendo para cada flujo fuente de emisión un resultado en kg de CO<sub>2</sub>e



[Ver hoja de cálculos](#)



## Presentación de la herramienta

### RESULTADOS

Los resultados se analizan en función de las categorías definidas en la hoja "cálculos":

- Por alcance
- Por flujo fuente
- Por sector
- Por sector y combustible
- Por sector y fuente

Incluyendo nuevas categorías en la hoja de cálculos se podrían incluir nuevos análisis.

[Ver hojas de resultados](#)

# Presentación de la herramienta

## CHECKLIST

En la hoja de "Instrucciones" existe un checklist para guiar al usuario a lo largo del proceso de actualización del inventario

### CHECKLIST PARA ASEGURARSE DE QUE SE HAN COMPLETADO TODOS LOS PASOS NECESARIOS PARA EL CÁLCULO DEL INVENTARIO

PASO 1: RESETEAR EL CHECKLIST		¿Realizado?
Instrucciones		
Para todos los pasos seleccionar en la columna G: "No"		Sí
PASO 2: AÑO DEL NUEVO INVENTARIO		¿Realizado?
Planteamiento del inventario		
Año del inventario		Sí
PASO 3: CELDAS A COMPLETAR (EN AMARILLO)		¿Completada?
Variable o grupo de variables		
Cuest- Residencial		
Consumo de Gas Natural en el sector residencial a nivel local		Sí
Consumo de GLP en el sector residencial a nivel local		Sí

## Caso práctico

### CUESTIONARIOS: ENERGÍA ESTACIONARIA - RESIDENCIAL

Flujo fuente	Alcance	Estrategia	Datos actividad necesarios	Fuente datos
GLP	1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Calcular el consumo de GLP residencial estatal a partir del consumo nacional de GLP</li> <li>2. Sumar el consumo calculado al total de ventas sectoriales</li> <li>3. Calcular la contribución de cada sector (%).</li> <li>4. Distribuir la suma de Ventas a Tanques Estacionarios, Recipientes Transportables, Empresas Distribuidoras y Redes de Distribución en cada sector siguiendo la distribución calculada.</li> <li>5. Extrapolar por población para calcular el consumo en la región.</li> </ol> <p>Estrategia arriba-abajo</p>	Consumo de GLP	Sistema de Información Energética (SIE), Secretaría de Energía, (SENER)
Leña	1	<p>Calcular el consumo de leña residencial en el área de estudio teniendo en cuenta la distribución porcentual nacional de viviendas particulares habitadas según combustible para cocinar. Se ha tenido en cuenta que toda la leña y GLP consumidos en el sector residencial son para cocinar.</p>	Leña	Censo de Población y Vivienda 2010: Tabulados del Cuestionario Ampliado. INEGI
Electricidad	2	Dato real	Consumo de electricidad	Anuario Estadístico y Geográfico de Michoacán de Ocampo 2015, INEGI

## Caso práctico

### CUESTIONARIOS: ENERGÍA ESTACIONARIA-SERVICIOS

Flujo fuente	Alcance	Estrategia	Datos actividad necesarios	Fuente datos
<b>Diésel</b>	1	Dato real enviado por Petróleos de México (PEMEX)	Consumo diésel de	PEMEX
<b>GLP</b>	1	Aplicar la contribución del consumo de GLP del sector servicios al total de las ventas de GLP y extrapolar por población para calcular el consumo en Lázaro Cárdenas. Estrategia arriba-abajo	Consumo de GLP	SIE, SENER
<b>Electricidad</b>	2	Dato real. Para desglosar el dato que agrupa el consumo eléctrico correspondiente al sector servicios e industrial se ha tenido en cuenta la distribución de las ventas internas de energía eléctrica por sector tarifario a nivel nacional.	Consumo electricidad de	Anuario Estadístico y Geográfico de Veracruz, INEGI

## Caso práctico

### CUESTIONARIOS: ENERGÍA ESTACIONARIA - INSTITUCIONAL

Flujo fuente	Alcance	Estrategia	Datos actividad necesarios	Fuente datos
<b>Electricidad</b>	2	Dato real. En este sector se ha contabilizado el consumo de electricidad en alumbrado público y bombeo de agua potable y residual.	Consumo de electricidad	Anuario Estadístico y Veracruz 2015, INEGI



## Caso práctico

### CUESTIONARIOS: ENERGÍA ESTACIONARIA - INDUSTRIA

Flujo fuente	Alcan ce	Estrategia	Datos actividad necesarios	Fuente datos
<b>Diésel</b>	1	Dato real enviado por Petróleos de México (PEMEX)	Consumo de diésel	PEMEX
<b>GLP</b>	1	Aplicar la contribución del consumo de GLP del sector industrial al total de las ventas de GLP y extrapolar para calcular el consumo en Lázaro Cárdenas. Para la extrapolación se ha tenido en cuenta la contribución de las emisiones de CO <sub>2</sub> de la industria de Lázaro Cárdenas al total de emisiones de la industria estatal en Michoacán. Estrategia arriba-abajo	Consumo de GLP	SIE, SENER Emisiones y Transferencias, Informe Obligatorio Preliminar del RETC, 2014. SEMARNAT
<b>Fuel oil</b>	1	Calcular a partir del volumen de ventas internas de Petrolíferos por entidad federativa y superintendencia. Se tiene en cuenta que todo el consumo de fuel oil va destinado al sector industrial.	Consumo de fuel oil	SIE, SENER
<b>Gas natural</b>	1	Se ha tenido en cuenta el consumo de gas natural de ArcelorMittal	Consumo de gas natural	Reportaje de sustentabilidad ArcelorMittal México, 2014
<b>Biodiesel y Alcohol</b>	1	Dato real enviado por Petróleos de México (PEMEX)	% de biodiesel y alcohol en el blending de diésel y gasolina	PEMEX
<b>Electricidad</b>	2	Dato real. Para desglosar el dato que agrupa el consumo eléctrico correspondiente al sector servicios e industrial se ha tenido en cuenta la distribución de las ventas internas de energía eléctrica por sector tarifario a nivel nacional.	Consumo de electricidad	Anuario Estadístico y Geográfico de Veracruz 2015, INEGI

## Caso práctico

CUESTIONARIOS: ENERGÍA ESTACIONARIA – OTRAS: ENERGÍA AGRICULTURA, GANADERÍA Y PESCA

Flujo fuente	Alcance	Estrategia	Datos actividad necesarios	Fuente datos
<b>GLP</b>	1	Aplicar la contribución del consumo de GLP del sector agricultura, ganadería y pesca al total de las ventas de GLP y extrapolar por superficie sembrada para calcular el consumo en Lázaro Cárdenas. Estrategia arriba-abajo	Consumo GLP de	SIE, SENER
<b>Diésel</b>	1	Dato real enviado por Petróleos de México (PEMEX)	Consumo diésel de	PEMEX
<b>Electricidad</b>	2	Dato real	Consumo electricidad de	Anuario Estadístico y Geográfico de Veracruz 2015, INEGI

## Caso práctico

### CUESTIONARIOS: TRANSVERSAL ENERGÍA

Flujo fuente	Alcance	Estrategia	Datos actividad necesarios	Fuente datos
Electricidad		Se ha tenido en cuenta el factor de emisión para el cálculo de emisiones indirectas por consumo de electricidad para el periodo 2014 cuando el proveedor sea la Comisión Federal de Electricidad (CFE).	Factor emisión electricidad	Aviso para el reporte del Registro Nacional de Emisiones, <a href="#">Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales</a> (SEMARNAT)
Electricidad	3	Dato real de las pérdidas del sistema eléctrico interconectado	% de pérdidas de electricidad en la red eléctrica	Informe anual CFE 2014

## Caso práctico

### CUESTIONARIOS: ENERGÍA MÓVIL (CARRETERA)

Flujo fuente	Alcance	Estrategia	Datos actividad necesarios	Fuente datos
<b>Diésel</b>	1	Dato real enviado por Petróleos de México (PEMEX) Para estimar el consumo debido a alcance 1 se tiene en cuenta el porcentaje de viajes que se realizan dentro del área de estudio.	Consumo de diésel	PEMEX
<b>Gasolina</b>	1	Dato real enviado por Petróleos de México (PEMEX) Para estimar el consumo debido a alcance 1 se tiene en cuenta el porcentaje de viajes que se realizan dentro del área de estudio.	Consumo gasolina	PEMEX
<b>GLP</b>	1	Aplicar la contribución del consumo de GLP del sector movilidad (carburación) al total de las ventas de GLP y extrapolar por parque vehicular para calcular el consumo en Lázaro Cárdenas. Estrategia arriba-abajo	Consumo de GLP	SIE, SENER INEGI
<b>Diésel y gasolina</b>	3	Dato real enviado por Petróleos de México (PEMEX) Para estimar el consumo debido a alcance 1 se tiene en cuenta el porcentaje de viajes que se realizan fuera del área de estudio.	Consumo de diésel y gasolina	PEMEX
<b>Biodiésel y alcohol</b>	1	Dato real enviado por Petróleos de México (PEMEX)	% de biodiésel y alcohol en el blending de diésel y gasolina	PEMEX

## Caso práctico

### CUESTIONARIOS: ENERGÍA MÓVIL (FERROCARRIL)

Flujo fuente	Alcance	Estrategia	Datos actividad necesarios	Fuente datos
<b>Diésel</b>	1	Calcular a partir de la carga transportada por Kansas City Southern México (KCSM) y los km de vía férrea en el área de estudio	Consumo de diésel	Anuario estadístico de transporte ferroviario y multimodal, 2014. Dirección General de Transporte Ferroviario y Multimodal Landsat, IDOM (año 2016, sensor Landsat 8 OLI/TIRS, resolución 30 m)
<b>Diésel</b>	3	Calcular a partir de la carga transportada por Kansas City Southern México (KCSM) y los km de vía férrea fuera del área de estudio (100% de la vía férrea KCSM)	Consumo de diésel	Anuario estadístico de transporte ferroviario y multimodal, 2014. Dirección General de Transporte Ferroviario y Multimodal



## Caso práctico

### CUESTIONARIOS: ENERGÍA MÓVIL (MARÍTIMA Y FLUVIAL)

Flujo fuente	Alcance	Estrategia	Datos actividad necesarios	Fuente datos
Fuel oil	3	Calcular a partir de las exportaciones de carga por tipo de barco desde el Puerto Lázaro Cárdenas y la distancia recorrida por la carga hasta su puerto de destino	Consumo de fuel oil	Anuario estadístico del transporte marítimo, 2014.

## Caso práctico

### CUESTIONARIOS: ENERGÍA MÓVIL (AVIONES)

Flujo fuente	Alcan ce	Estrategia	Datos actividad necesarios	Fuente datos
Gasolina de aviación	3	Dato real	Consumo de gasolina de aviación	Aeropuerto Minatitlán
Queroseno de aviación	3	Dato real	Consumo de queroseno de aviación	Aeropuerto Minatitlán

## Caso práctico

### CUESTIONARIOS: RESIDUOS

Flujo fuente	Alcance	Estrategia	Datos actividad necesarios	Fuente datos
Vertederos regulados existentes	1 -3	Datos tomados del Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (PEPGIR) de Michoacán	Composición de residuos histórica y actual	PEPGIR Veracruz
	1 -3	Calculado a partir de la distribución porcentual según forma de eliminación de residuos por entidad federativa, 2015	Distribución de residuos entre cada tipo de sistema de gestión	<a href="#">Encuesta Intercensal. Tabulados básicos. 2015.</a> INEGI
	1 -3	Calcular a partir del dato de cantidad de residuos recibidos en el relleno en 2014, tomado en la visita al mismo, y el dato de producción de residuos del año 2007, tomado del PEPGIR.	Producción de residuos per cápita	Tiradero a Cielo Abierto

## Caso práctico

### CUESTIONARIOS: AGUAS RESIDUALES

Flujo fuente	Alcance	Estrategia	Datos actividad necesarios	Fuente datos
<b>Aguas residuales</b>	1	Dato real	% de cada tipo de sistema de gestión medio urbano	CMAS
	1	Dato real	% de cada tipo de sistema de gestión medio rural	CMAS
	1	Dato real	kg DBO /año y hab	CMAS
	1	Dato tomado de las estadísticas de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) de consumo de proteínas por país	Consumo de proteínas	FAO

## Caso práctico

### CUESTIONARIOS: IPPU

Flujo fuente	Alcance	Estrategia	Datos actividad necesarios	Fuente datos
<b>IPPU</b>	1	Calcular a partir del consumo energético de ArcelorMittal, teniendo en cuenta las emisiones totales y las debidas al consumo energético. En el caso de Fertinal, las emisiones de proceso se toman directamente del Informe Obligatorio Preliminar del RETC sobre Emisiones y Transferencias.	Consumo de clinker	Emisiones y Transferencias, 2014. SEMARNAT
<b>Lubricantes (aceites y grasas)</b>	1	Calcular a partir del número de equipos de refrigeración y aire acondicionado por vivienda en el área de estudio, teniendo en cuenta la carga promedio de refrigerante de cada equipo y su porcentaje de fugas.	Otras emisiones de gases de efecto invernadero	INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010: Tabulados del Cuestionario Ampliado Secretaría de Energía y Agencia Internacional de Energía, 2011. Indicadores de Eficiencia Energética en México: 5 sectores,



## Caso práctico

### CUESTIONARIOS: AFOLU

Flujo fuente	Alcance	Estrategia	Datos actividad necesarios	Fuente datos
Ganadería	1	Calcular a partir de las cabezas de ganado bovino en el área de estudio en 2007 y aplicar la tasa de crecimiento anual teniendo en cuenta el histórico de cabezas de ganado en Michoacán desde 1990 hasta 2004. Aplicar el porcentaje de ganado bovino no destinado a la producción de leche.	Cabezas de ganado bobino no lechero	Censo Agropecuario 2007,
	1	Calcular a partir de las cabezas de ganado bovino en el área de estudio en 2007 y aplicar la tasa de crecimiento anual teniendo en cuenta el histórico de cabezas de ganado en Michoacán desde 1990 hasta 2004. Aplicar el porcentaje de ganado bovino destinado a la producción de leche.	Cabezas de ganado bobino lechero	Censo Agropecuario 2007,
	1	Calcular a partir de las cabezas de ganado en el área de estudio en 2007 y aplicar la tasa de crecimiento anual teniendo en cuenta el histórico de cabezas de ganado en Michoacán desde 1990 hasta 2004.	Cabezas de ganado porcino, avícola y equino	Censo Agropecuario 2007,

## Caso práctico

### CUESTIONARIOS: AFOLU

Flujo fuente	Alcance	Estrategia	Datos actividad necesarios	Fuente datos
Agricultura	1	Análisis Landsat para el área de estudio, corregido con el porcentaje de superficies de cultivo destinadas a herbáceas y perennes en Lázaro Cárdenas	Tipo de cultivos	Landsat, IDOM (año 2016, sensor Landsat 8 OLI/TIRS, resolución 30 m) INEGI
	1	Análisis Landsat para el área de estudio	Superficie de cultivos	Landsat, IDOM (año 2016, sensor Landsat 8 OLI/TIRS, resolución 30 m) INEGI
	1	Dato real de aporte de nitrógeno en forma de fertilizante nitrogenado a los cultivos	Uso de fertilizante por hectárea	

## Caso práctico

### CUESTIONARIOS: AFOLU

Flujo fuente	Alcance	Estrategia	Datos actividad necesarios	Fuente datos
<b>Cambio de usos del suelo</b>	1	Análisis Landsat para el área de estudio	Superficies actuales	Landsat, IDOM (año 2016, sensor Landsat 8 OLI/TIRS, resolución 30 m)
	1	Análisis Landsat para el área de estudio	Tipología de bosque	Landsat, IDOM (año 2016, sensor Landsat 8 OLI/TIRS, resolución 30 m)
	1	Análisis Landsat para el área de estudio	Tipología predominante de pastos	Landsat, IDOM (año 2016, sensor Landsat 8 OLI/TIRS, resolución 30 m)
	1	Calcular a partir de la superficie forestal afectada por incendios en Michoacán y extrapolar por superficie forestal para Lázaro Cárdenas. Estrategia arriba-abajo	Superficie de bosque afectada por incendios	Reporte semanal de resultados de incendios forestales 2014. Programa Nacional de Prevención y Combate de Incendios Forestales, Centro Nacional de Control de Incendios Forestales, CONAFOR
	1	Análisis Landsat para el área de estudio	Superficies hace 20 años	Landsat, IDOM (año 2016, sensor Landsat 8 OLI/TIRS, resolución 30 m; año 1994, sensor Landsat 5TM, resolución 30 m)

# ¡GRACIAS!

Contacto:

Zuelclady Ma. F. Araujo Gutierrez.

[Zuelclady.Araujo.com@idom.com](mailto:Zuelclady.Araujo.com@idom.com)

Tel: (55) 5208 4649 Ext. 222 Mobile: +52 5533310678



# CAMBIO CLIMÁTICO

Taller de capacitación sectores agrícola, ganadero, pesquero y comunidades indígenas



Secretaría de Medio Ambiente  
y Desarrollo Territorial

GOBIERNO DEL ESTADO DE JALISCO



# Contenidos

## Contenido

1. Introducción
2. El sistema climático
3. Observaciones
4. Los Gases de efecto invernadero
5. Proyecciones climáticas
6. Consecuencias del cambio climático
- Coffee break**
8. Soluciones. Mitigación.
9. Soluciones. Análisis de riesgos
10. Soluciones. Adaptación



# Observaciones Precipitación



INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS.



Secretaría de Medio Ambiente  
y Desarrollo Territorial

GOBIERNO DEL ESTADO DE JALISCO



# Introducción

## Objetivo general

Dotar a los asistentes de los conocimientos básicos de cambio climático, especialmente orientados a la adaptación y mitigación al cambio climático.



Secretaría de Medio Ambiente  
y Desarrollo Territorial

GOBIERNO DEL ESTADO DE JALISCO



# Introducción

## Objetivos específicos

- Entender las causas y las consecuencias del cambio climático
- Entender las proyecciones de cambio climático
- Entender las estrategias de lucha contra el cambio climático
- Conocer las metodologías de análisis de riesgos de cambio climático
- Conocer las metodologías de adaptación al cambio climático



# Observaciones Precipitación

EL SISTEMA CLIMÁTICO.





# El sistema climático

## El clima vs el tiempo

**El tiempo**

**Condiciones de la atmósfera a corto plazo**

**El clima**

**Condiciones promedio de la atmósfera a largo plazo, normalmente como un promedio de 30 años**

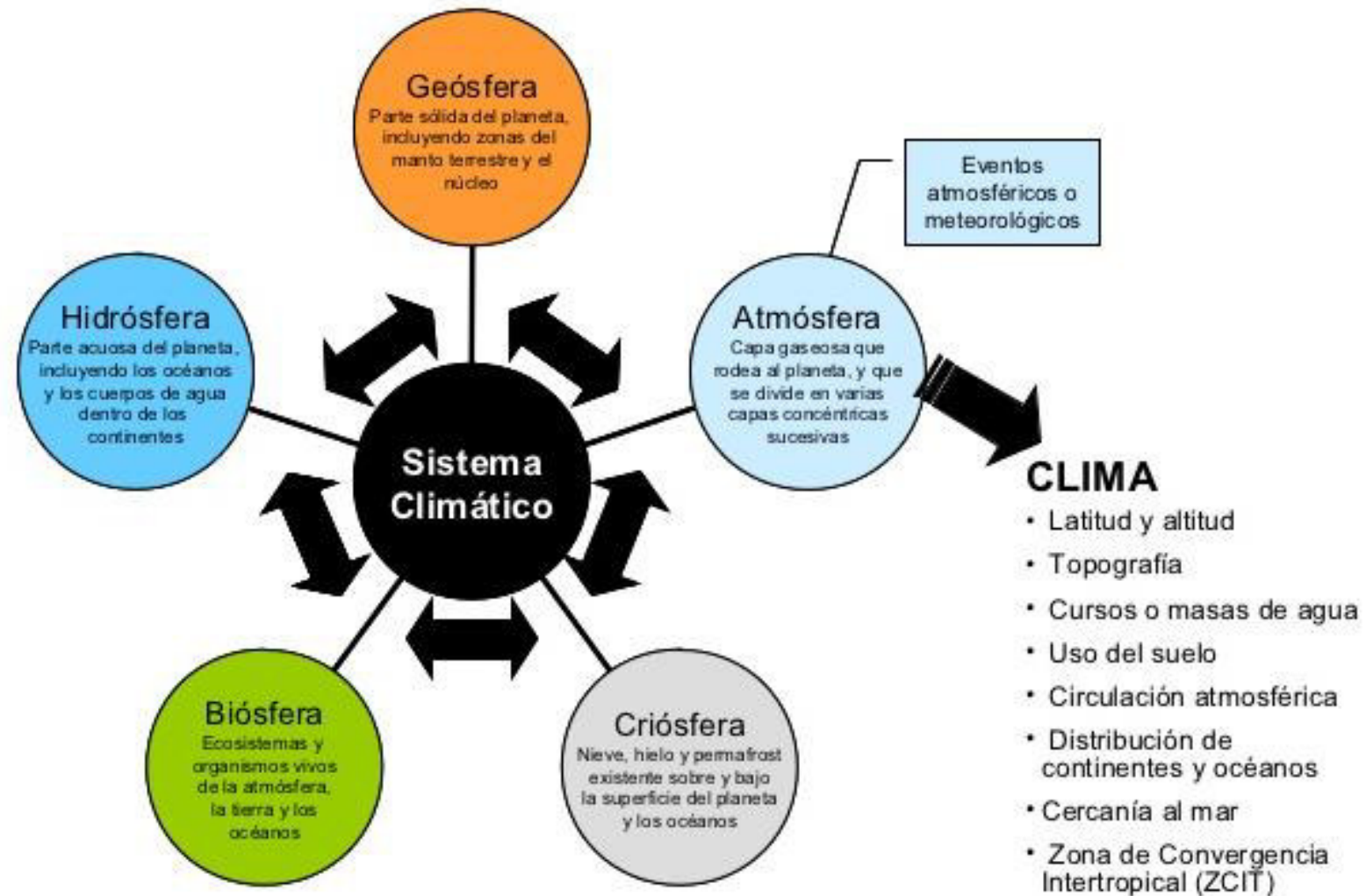
**El sistema climático**

**Conjunto de atmósfera, criosfera, biosfera, hidrosfera, geosfera y sus interacciones**



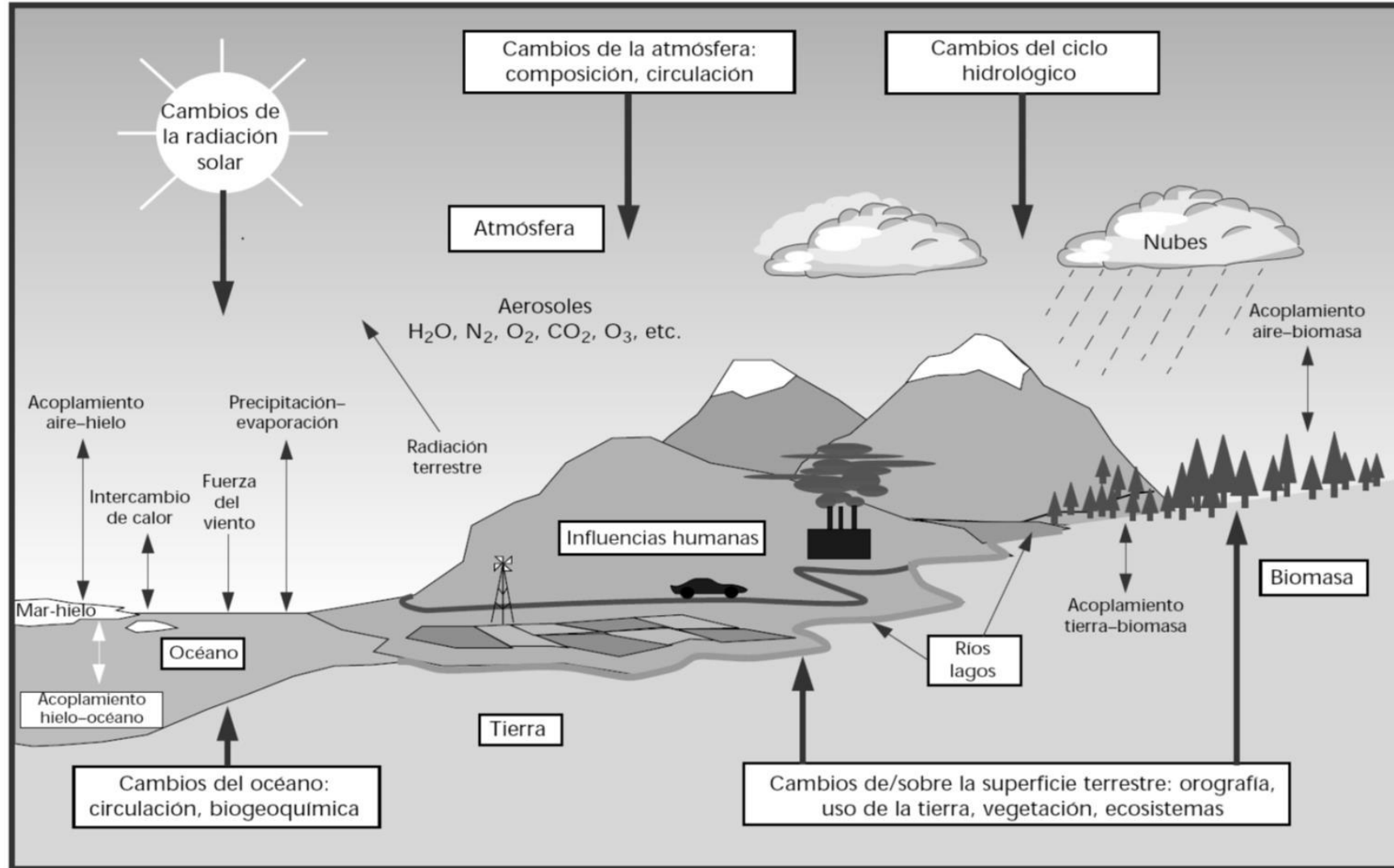
# El sistema climático

## Distribución del calor



# El sistema climático

## Distribución del calor



Secretaría de Medio Ambiente  
y Desarrollo Territorial

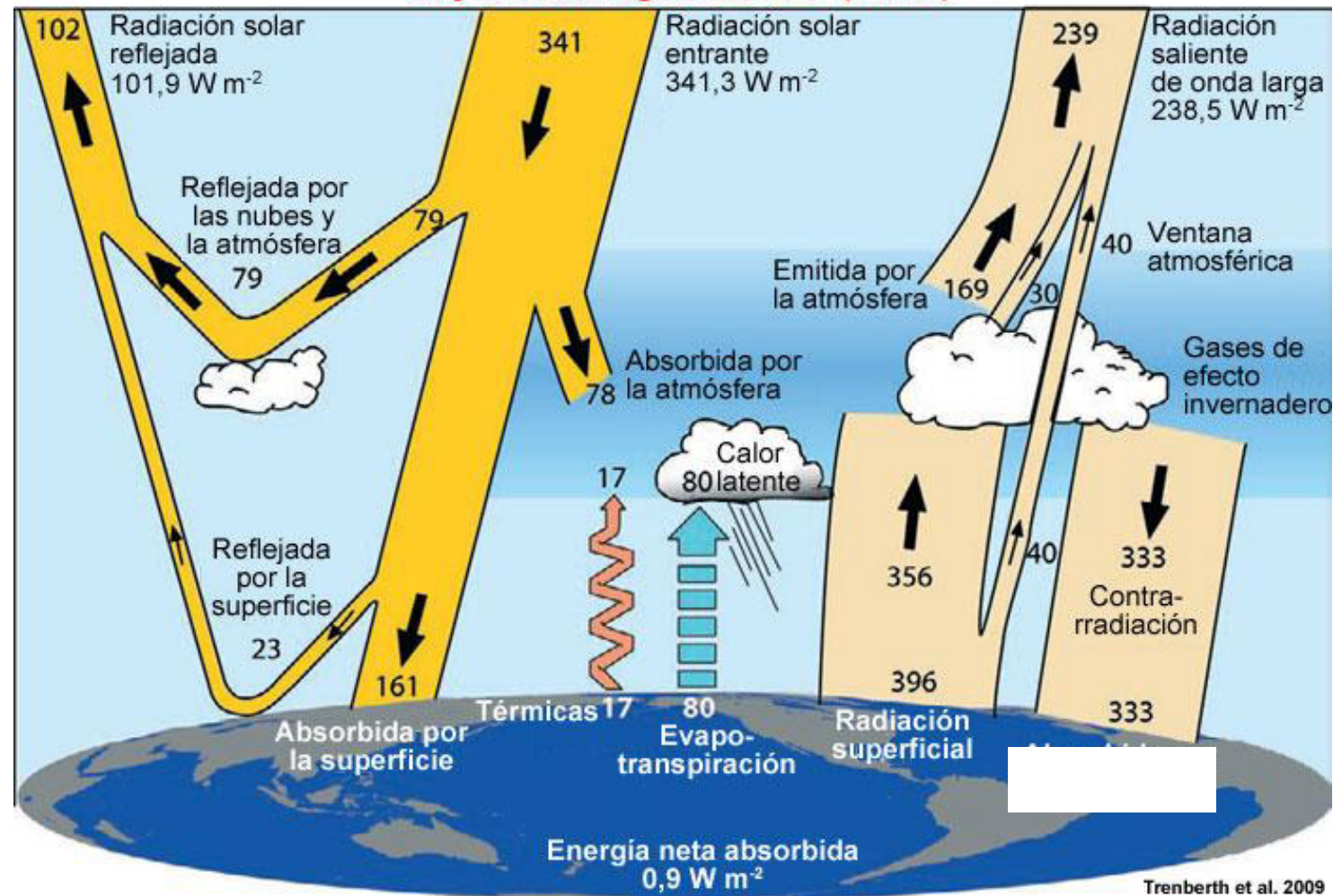
GOBIERNO DEL ESTADO DE JALISCO



# El sistema climático

## El balance energético

Flujos de energía terrestre ( $W m^{-2}$ )



Trenberth et al. 2009

# Observaciones Precipitación



EL CAMBIO CLIMÁTICO. OBSERVACIONES



Secretaría de Medio Ambiente  
y Desarrollo Territorial

GOBIERNO DEL ESTADO DE JALISCO



# Cambio climático. Observaciones.

## Introducción

**IPCC:** Órgano internacional encargado de evaluar el cambio climático. Se creó en 1988 a iniciativa del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y la Organización Meteorológica Mundial (OMM).

**Grupo de trabajo I**

La base científica

**Grupo de trabajo II**

Adaptación al cambio climático

**Grupo de trabajo III**

Mitigación del cambio climático



# Cambio climático. Observaciones.

## Introducción



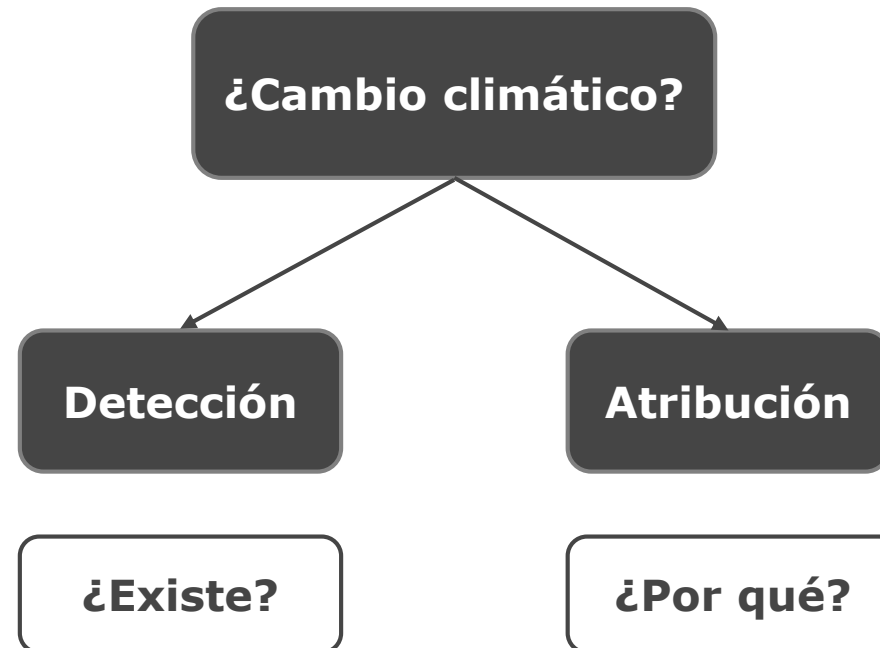
**Cambio climático:** Variación del estado del clima, identificable (por ejemplo, mediante pruebas estadísticas) en las variaciones del valor medio o en la variabilidad de sus propiedades, que persiste durante largos períodos de tiempo, generalmente decenios o períodos más largos.



Secretaría de Medio Ambiente  
y Desarrollo Territorial

GOBIERNO DEL ESTADO DE JALISCO

# Cambio climático. Observaciones. Introducción





## **Cambio climático. Observaciones. Introducción**

“La influencia humana en el sistema climático es clara, y las emisiones antropogénicas recientes de gases de efecto invernadero son las más altas de la historia. Los cambios climáticos recientes han tenido impactos generalizados en los sistemas humanos y naturales.”



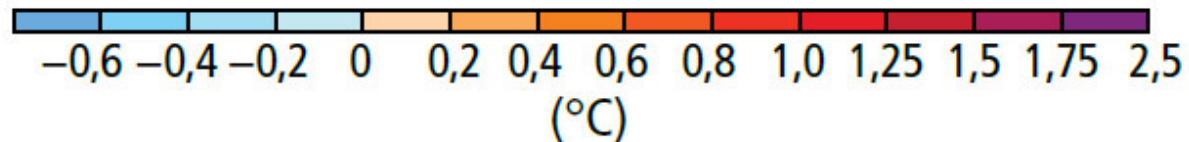
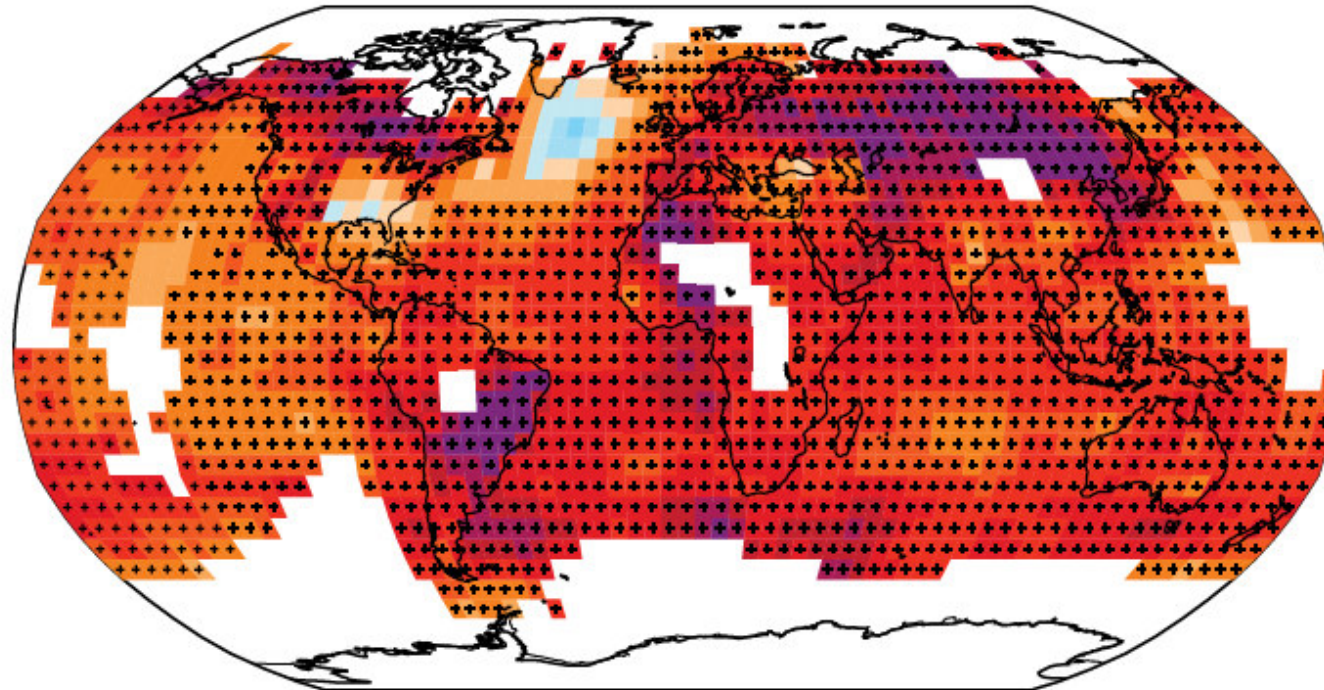
Secretaría de Medio Ambiente  
y Desarrollo Territorial

GOBIERNO DEL ESTADO DE JALISCO

# Cambio climático. Observaciones. Temperatura



Cambio observado en la temperatura en superficie,  
1901-2012

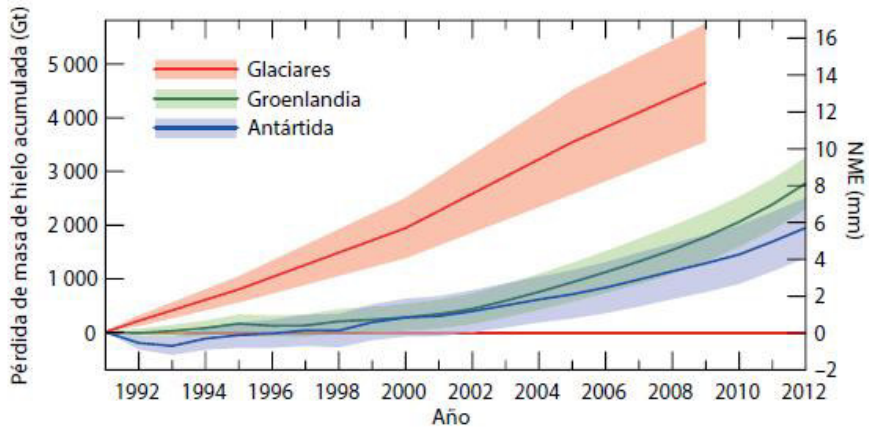
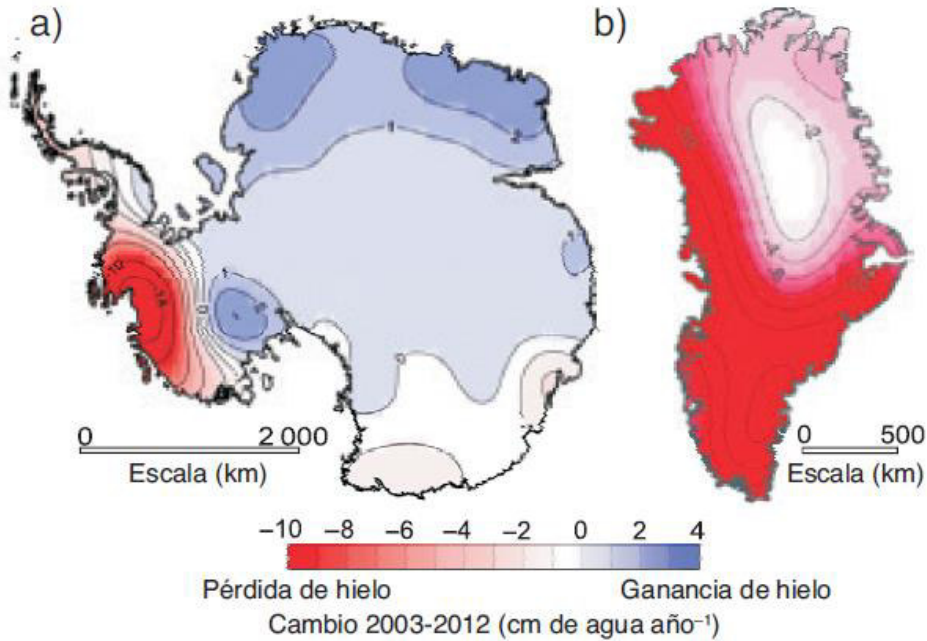


Secretaría de Medio Ambiente  
y Desarrollo Territorial

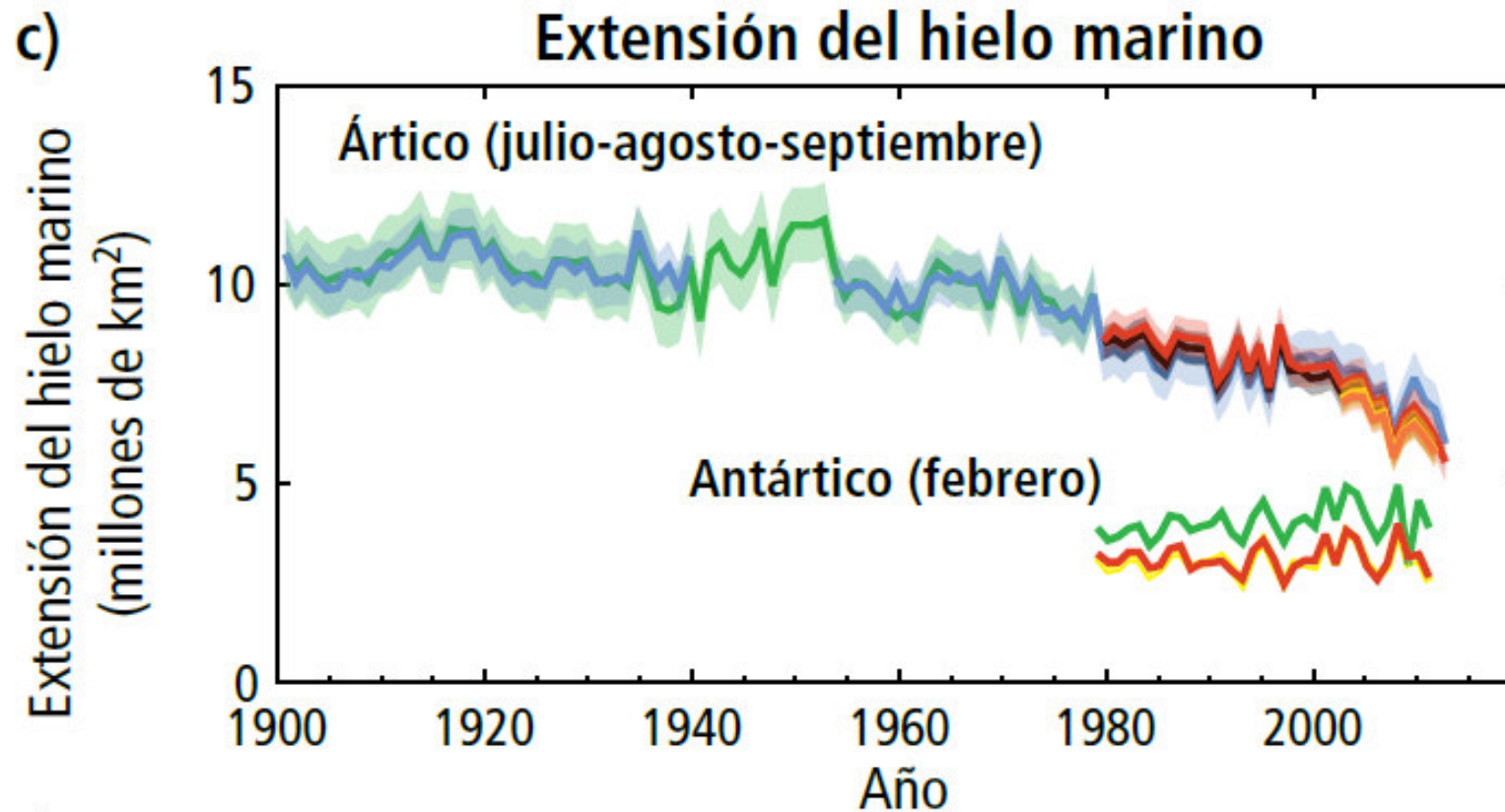
GOBIERNO DEL ESTADO DE JALISCO



# Cambio climático. Observaciones Criosfera

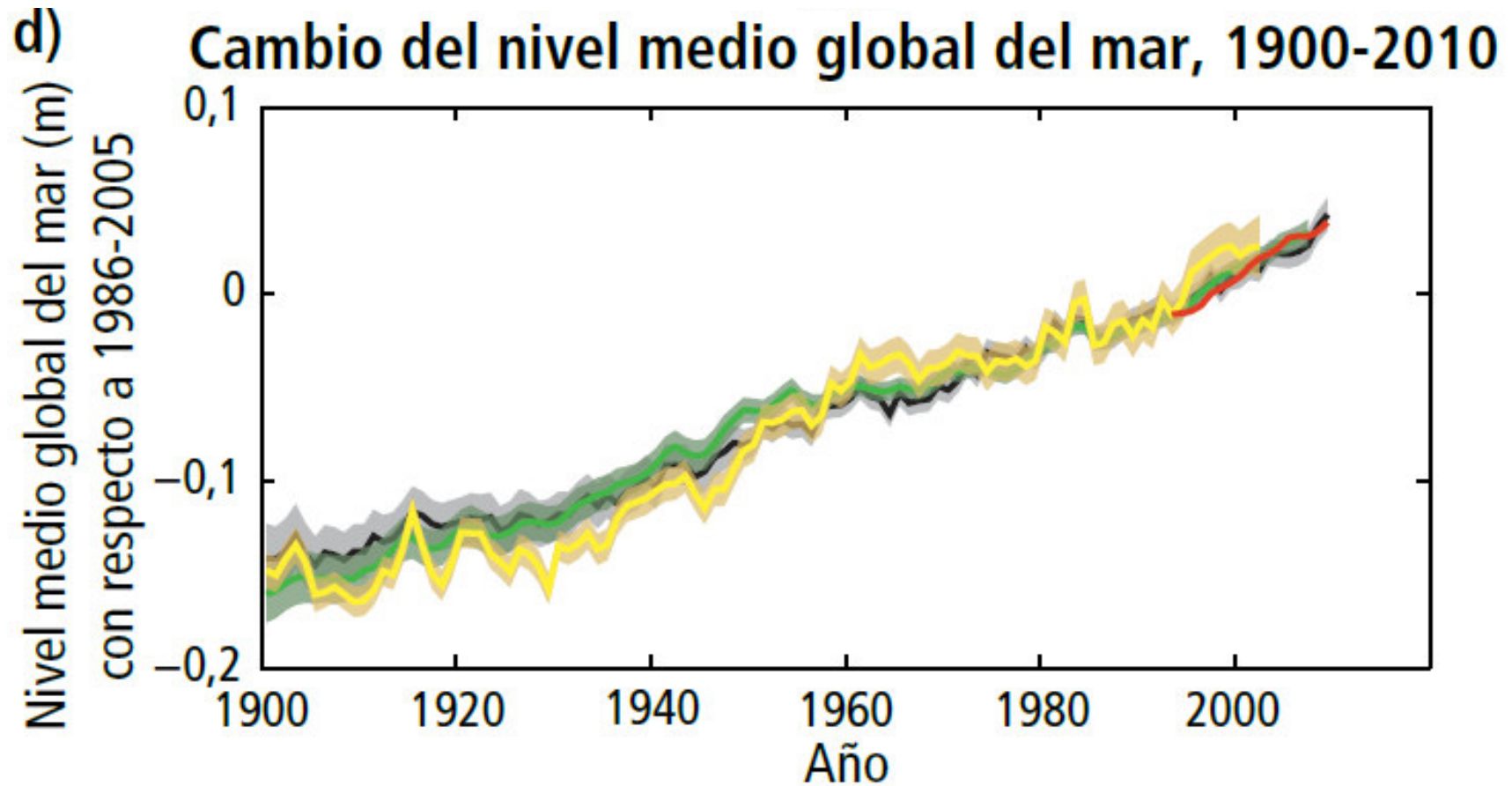


## Cambio climático. Observaciones Criosfera



# Cambio climático. Observaciones.

## Aumento del nivel del mar



¿Por qué se produce el aumento del nivel del mar?

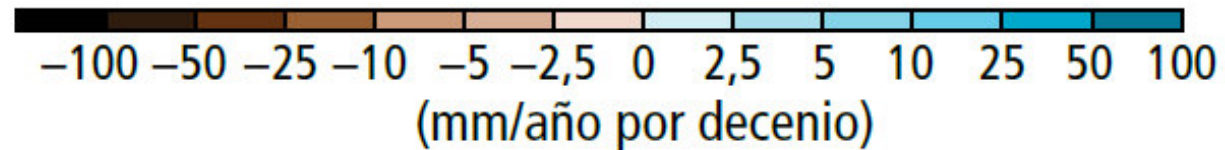
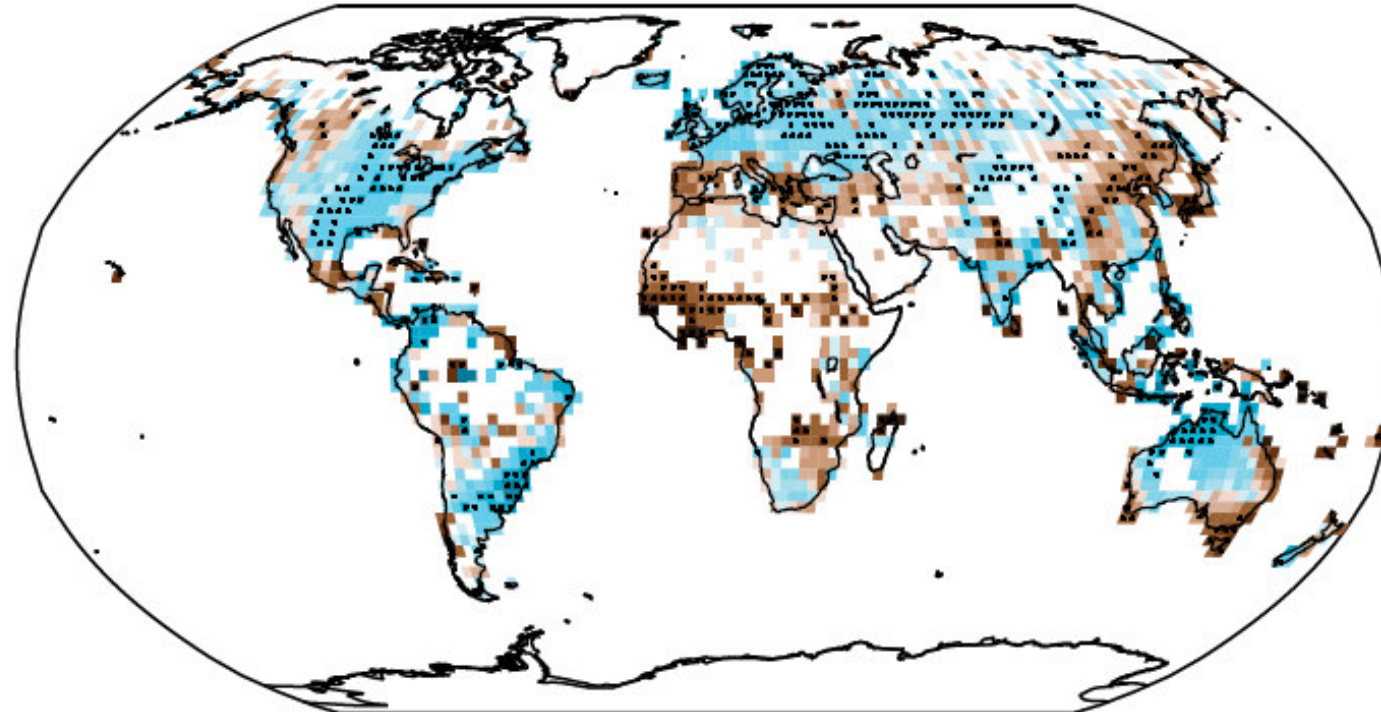


# Cambio climático. Observaciones.

## Cambio en la precipitación



Cambio observado en la precipitación anual sobre tierra,  
1951-2010



Secretaría de Medio Ambiente  
y Desarrollo Territorial

GOBIERNO DEL ESTADO DE JALISCO

# Cambio climático. Observaciones.

## Observaciones en Centro América



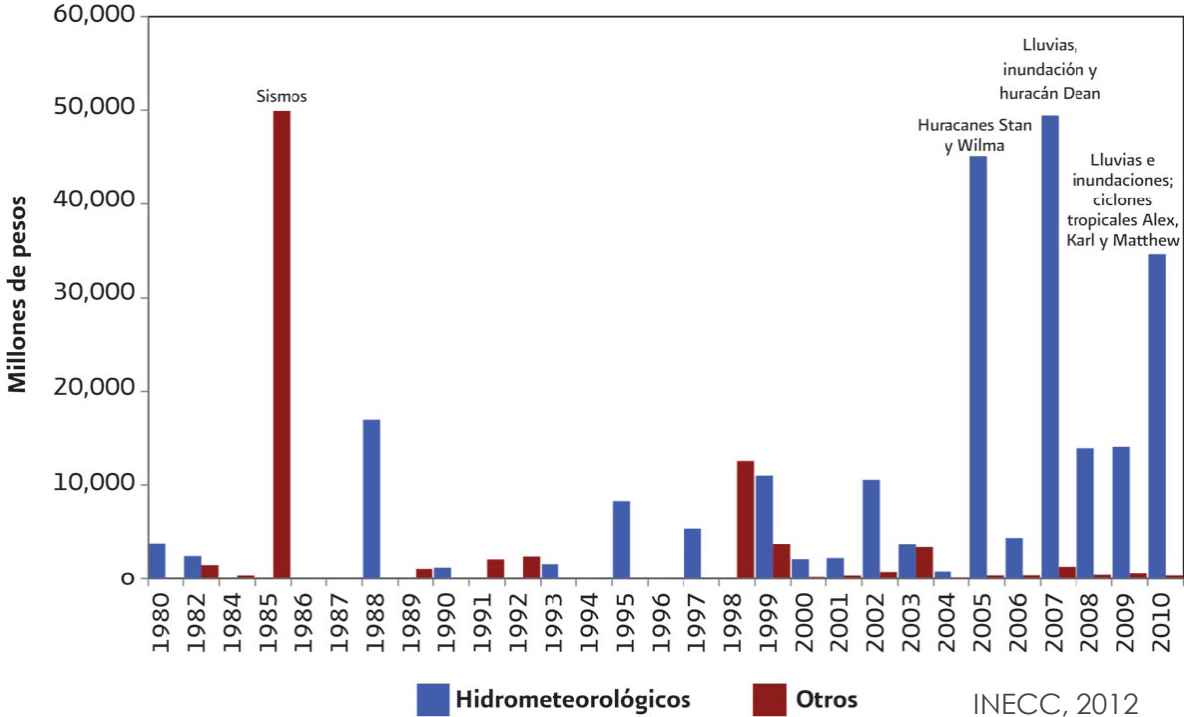
### EVENTOS EXTREMOS

- Aumento de tormentas,
- Aumento de inundaciones, y
- Aumento de sequías.

### HURACANES

- 39 en 2000-2009
- 15 en 1980-1989
- 9 en los 1990-1999

Costos de los desastres asociados a eventos hidrometeorológicos en México



INECC, 2012



Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

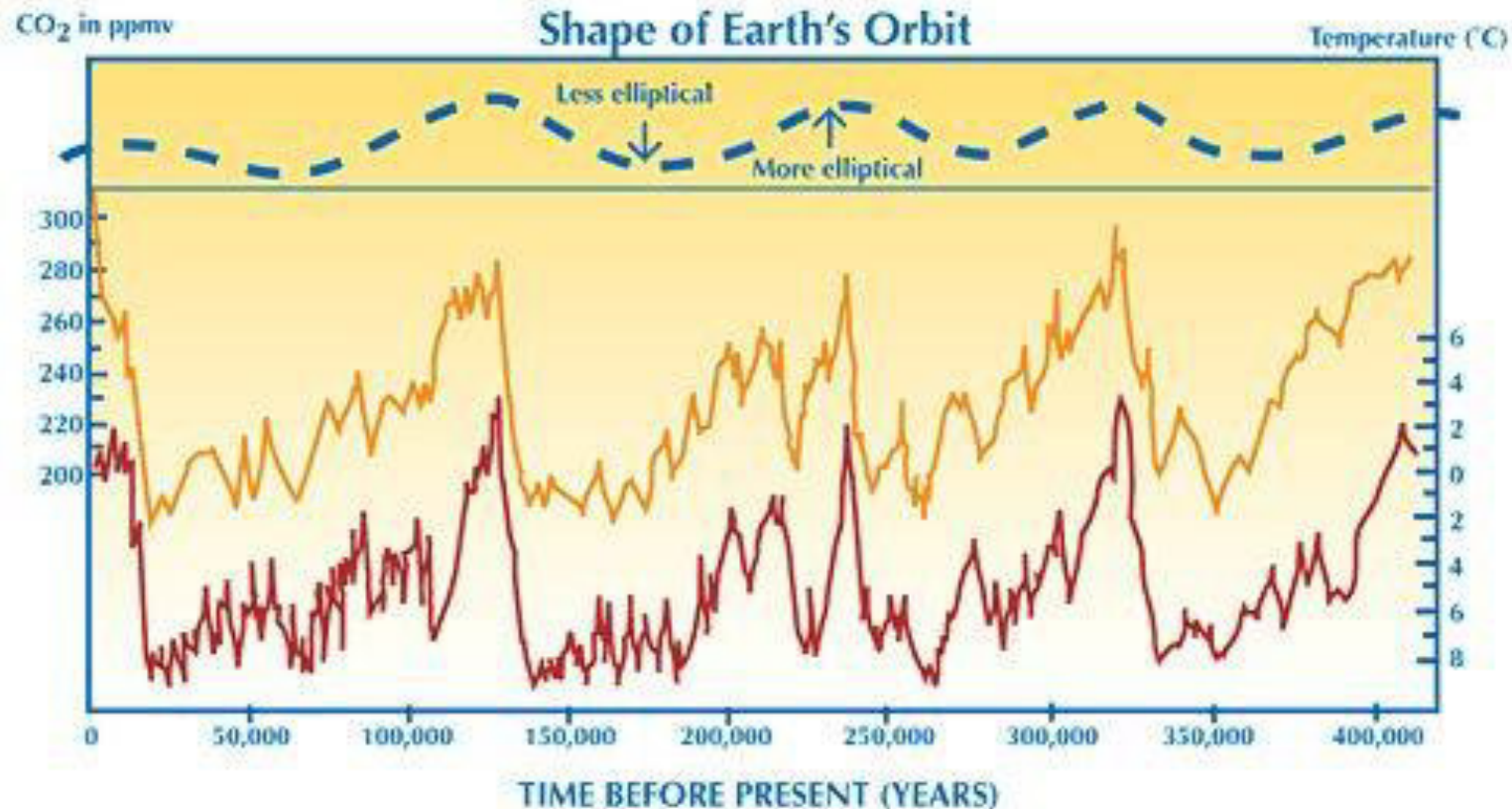
GOBIERNO DEL ESTADO DE JALISCO



# Cambio climático. Observaciones.

## Cambios climáticos pasados

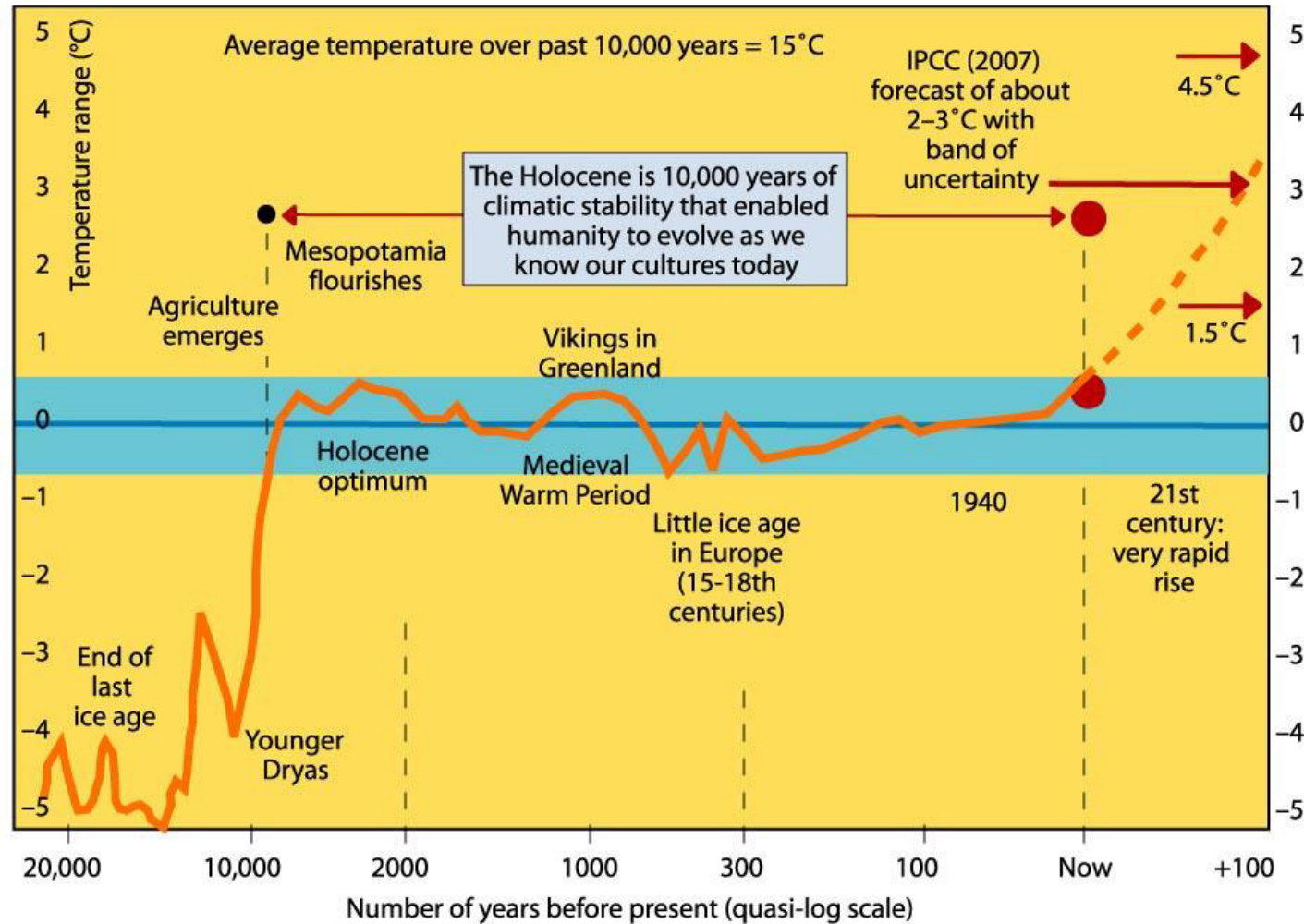
### THE LAST FOUR GLACIAL CYCLES



¿Por qué este cambio climático es "especial"?

# Cambio climático. Observaciones.

## Cambios climáticos pasados





## Cambio climático. Observaciones. Resumen IPCC



Secretaría de Medio Ambiente  
y Desarrollo Territorial

GOBIERNO DEL ESTADO DE JALISCO

## CAMBIO CLIMÁTICO. LOS GASES DE EFECTO INVERNADERO



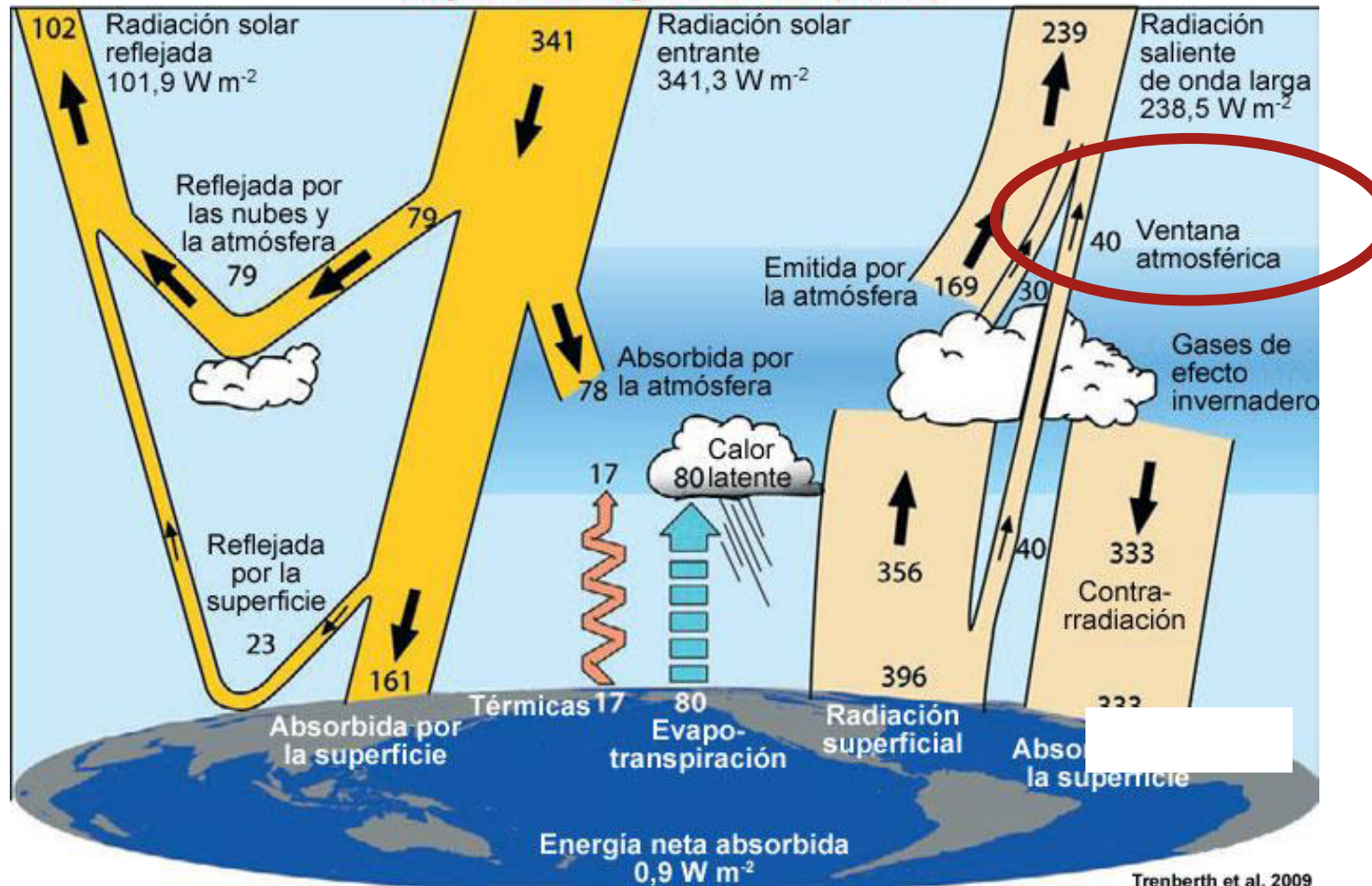
**CO<sub>2</sub>**



# Cambio climático. Los GEI.

## Introducción

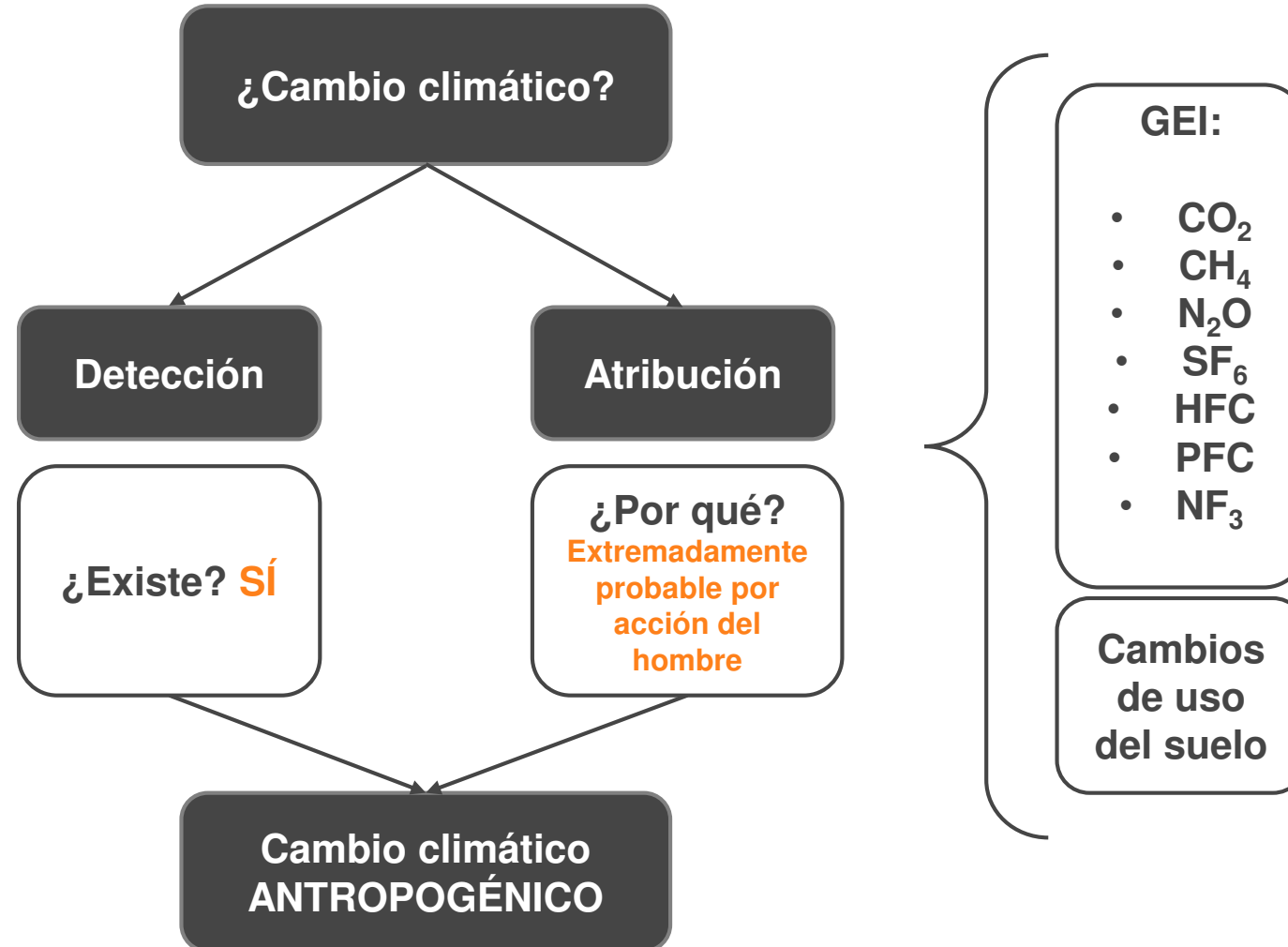
Flujos de energía terrestre ( $W m^{-2}$ )





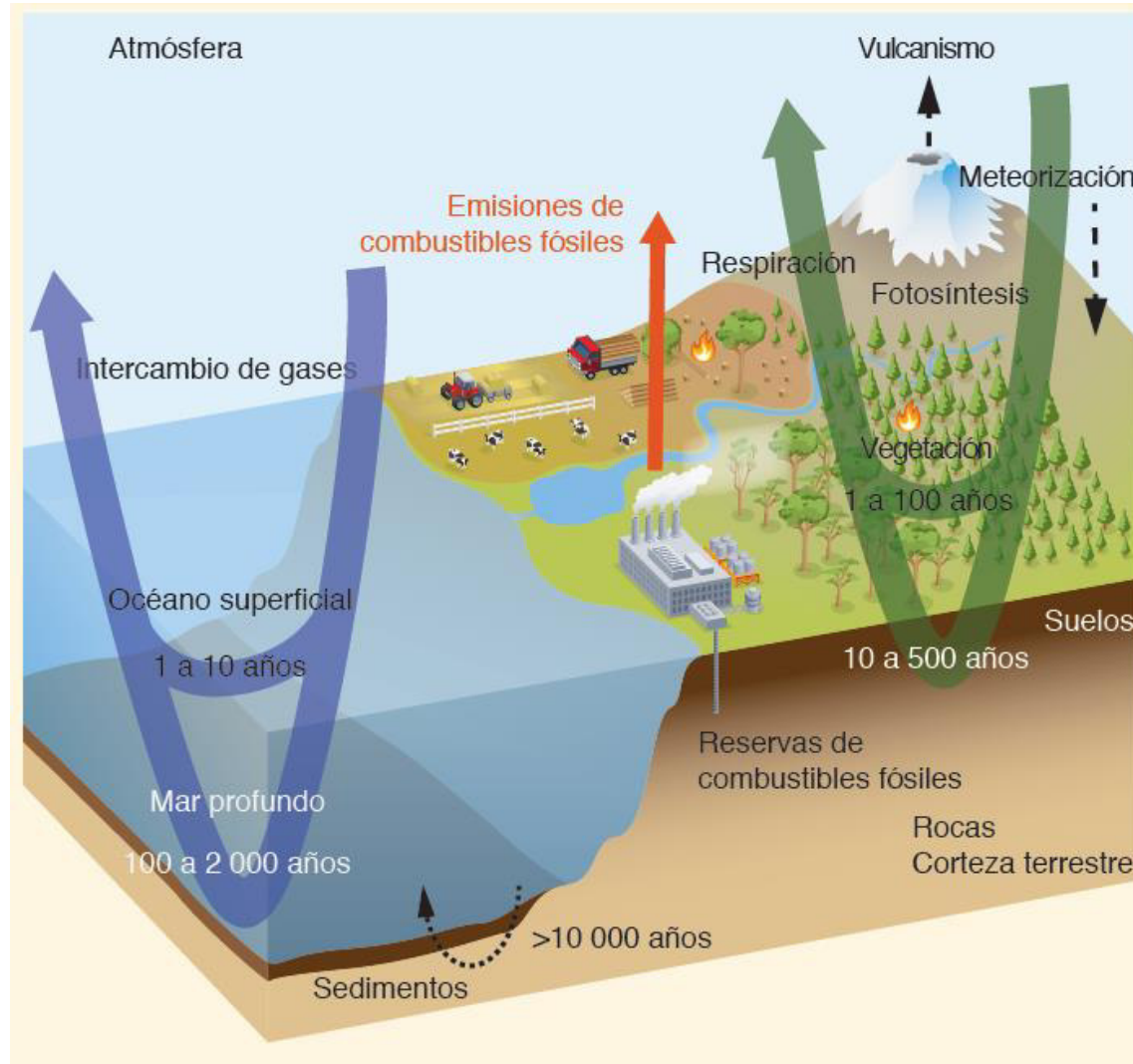
# Cambio climático. Los GEI.

## Introducción



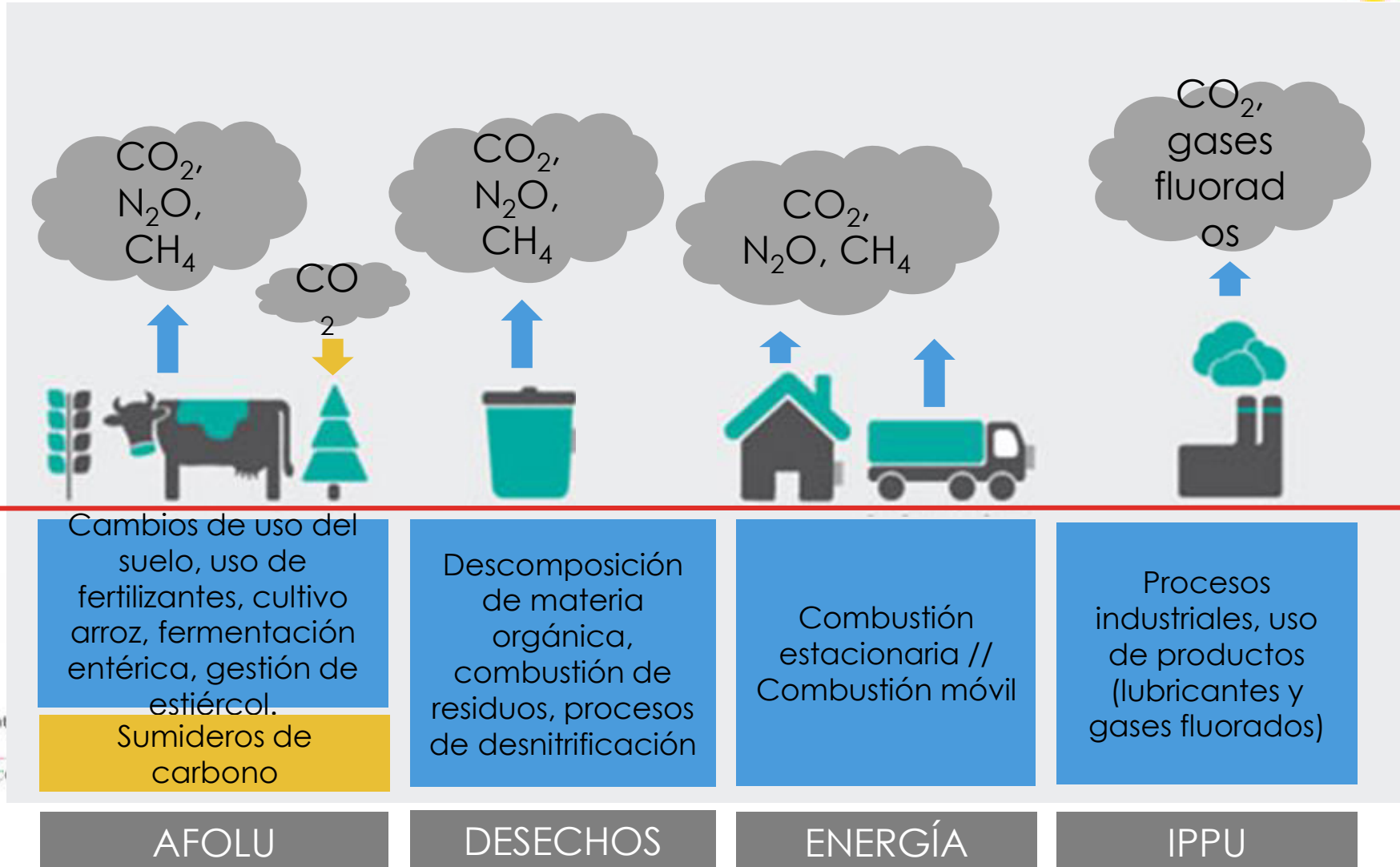
# Cambio climático. Los GEI.

## El ciclo del carbono



# Cambio climático. Los GEI.

## Fuentes de GEI



## Cambio climático. Los GEI. Calidad del aire

**Los GEI no son contaminantes atmosféricos y no afectan a la calidad del aire**

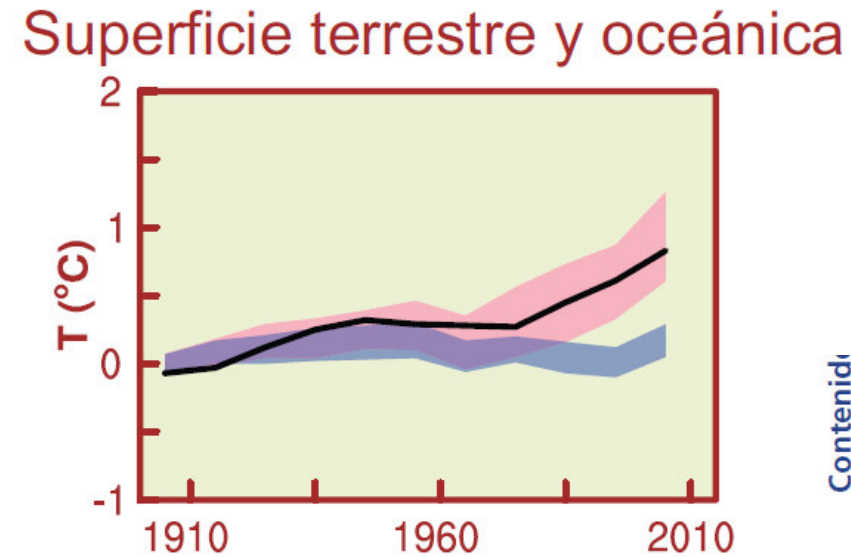
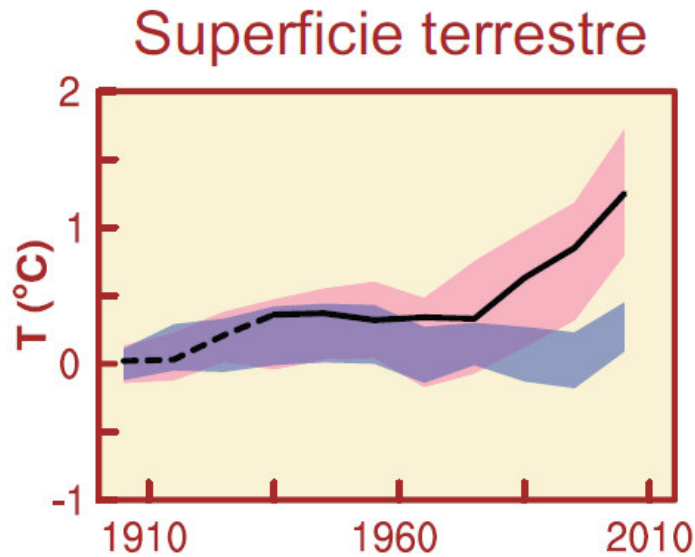
Aún así, la reducción de emisiones de GEI, por regla general, trae como cobeneficio la reducción de emisiones de contaminantes atmosféricos como óxidos de azufre, partículas u óxidos de nitrógeno.





# Cambio climático. Los GEI.

## Atribución



Contenido

≡ Observaciones



Modelos que utilizan solo forzamientos naturales



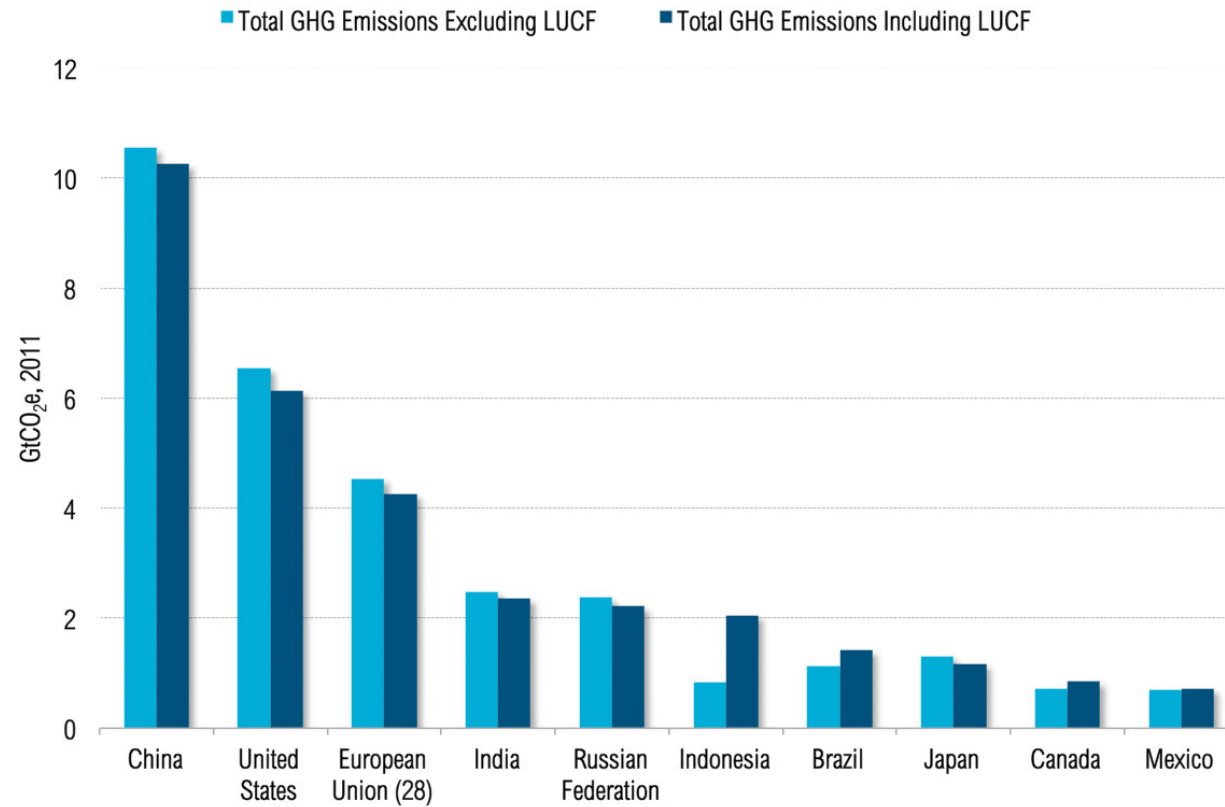
Modelos que utilizan forzamientos naturales y antropógenos



# Cambio climático. Los GEI.

## Emisiones de GEI a nivel mundial

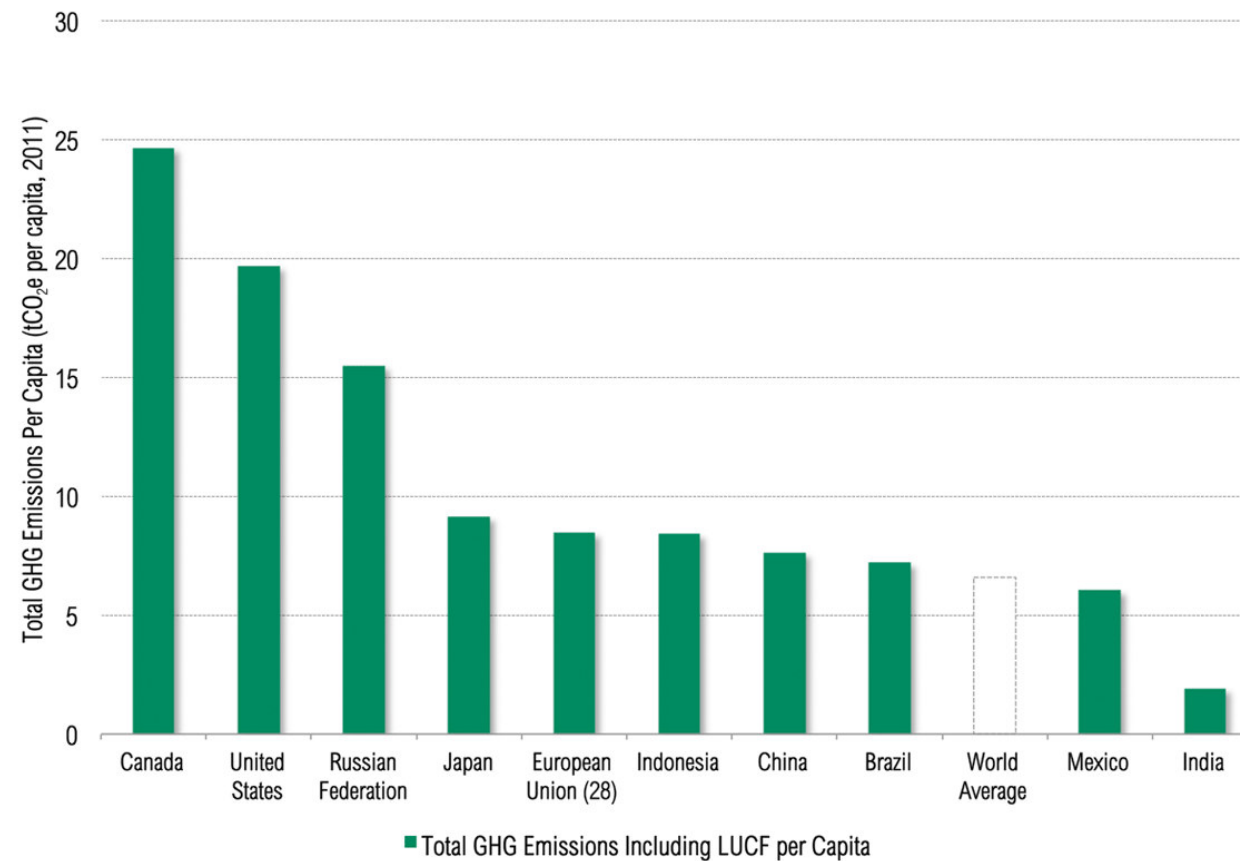
### Top 10 Emitters



# Cambio climático. Los GEI.

## Emisiones de GEI a nivel mundial

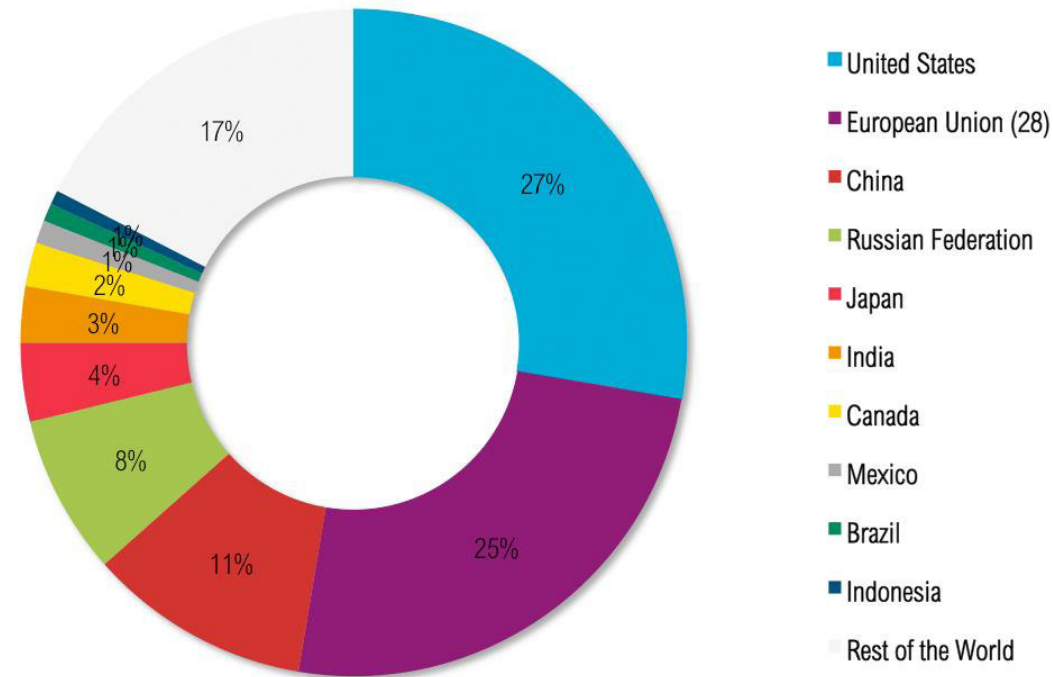
Per Capita Emissions for Top 10 Emitters



# Cambio climático. Los GEI.

## Emisiones de GEI a nivel mundial

Cumulative CO<sub>2</sub> Emissions 1850–2011 (% of World Total)



## CAMBIO CLIMÁTICO. PROYECCIONES

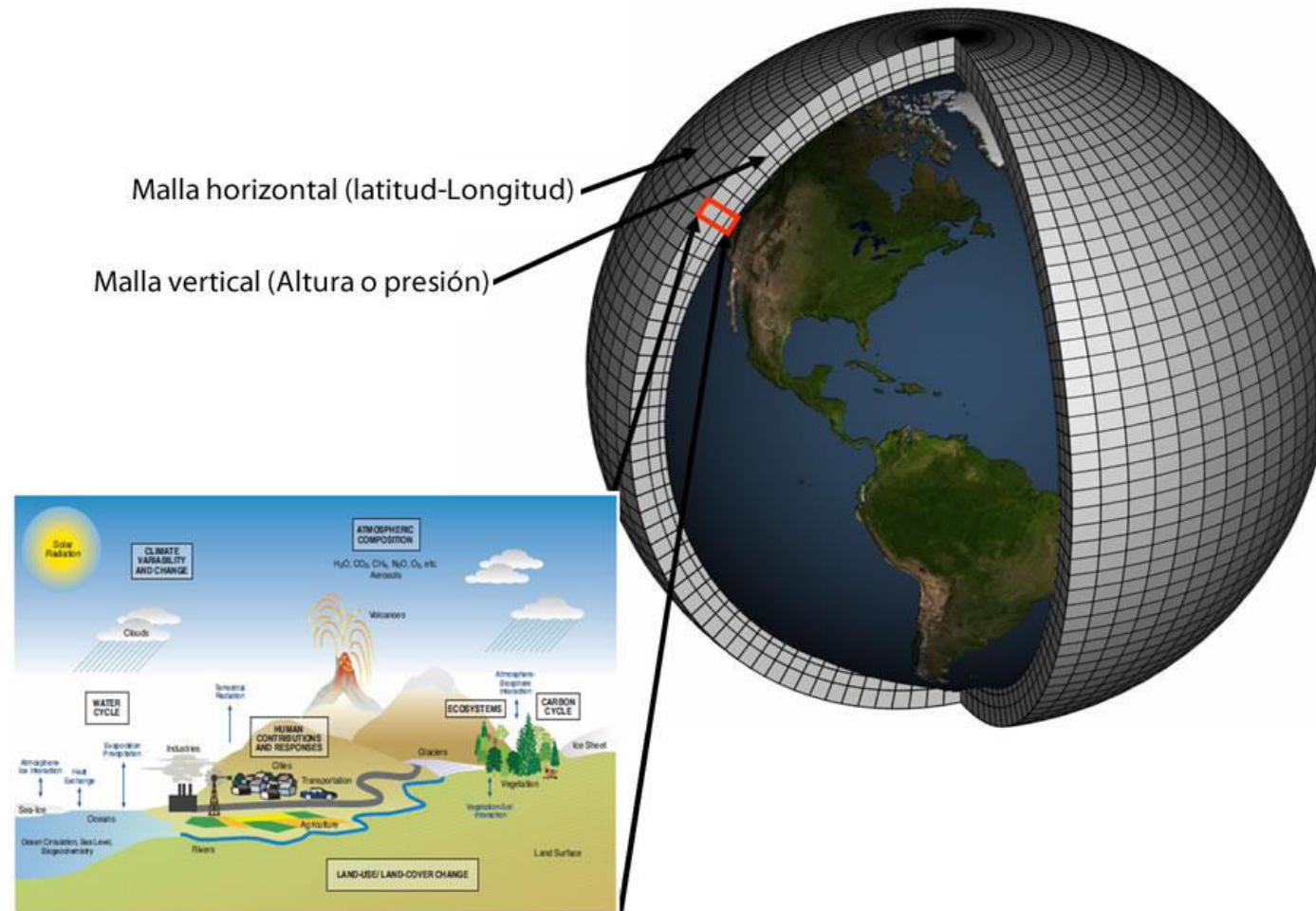


Secretaría de Medio Ambiente  
y Desarrollo Territorial

GOBIERNO DEL ESTADO DE JALISCO

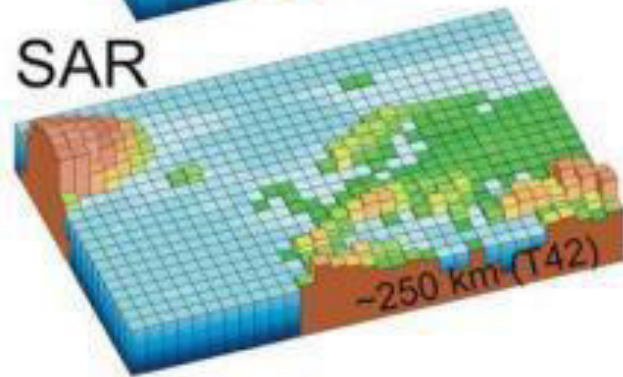
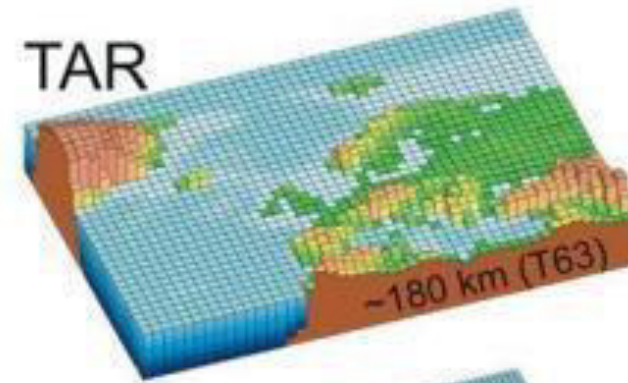
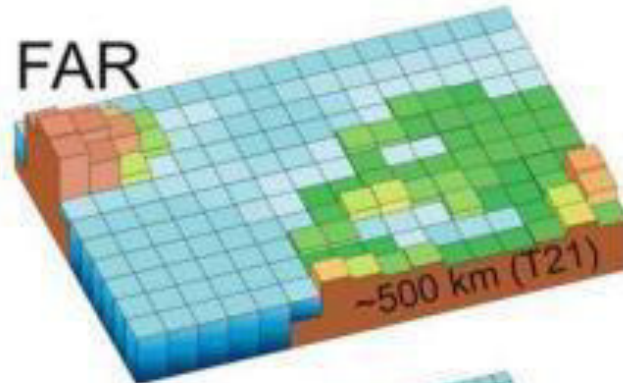
# Cambio climático. Proyecciones Modelos

## Esquema de un Modelo Global de Atmósfera





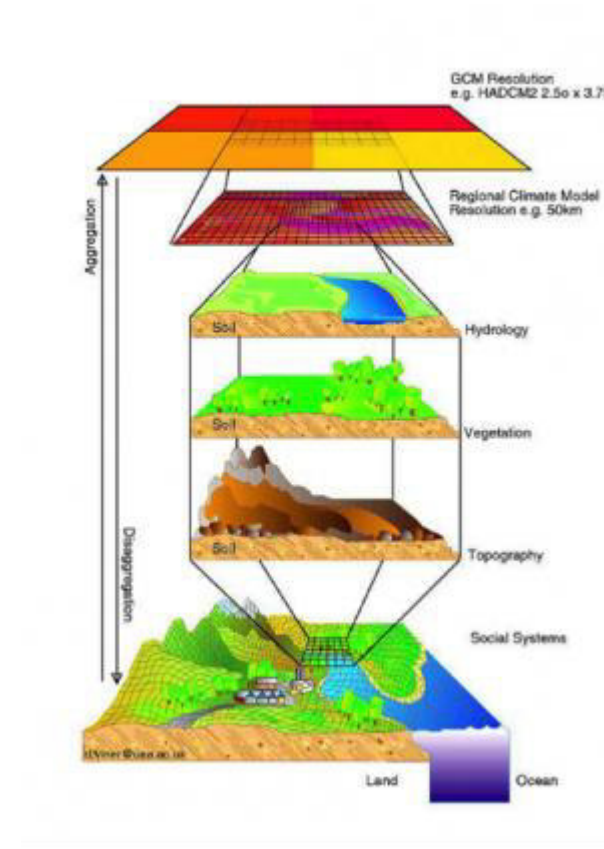
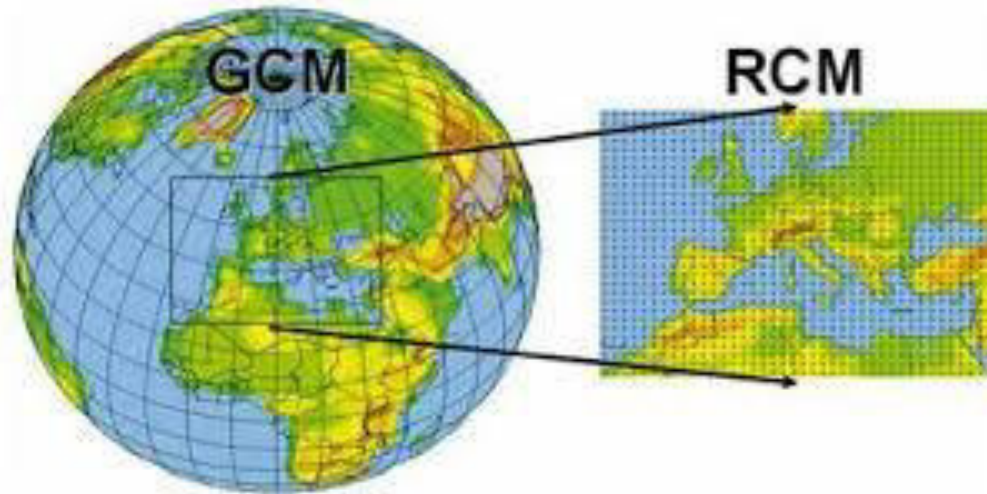
# Cambio climático. Proyecciones Modelos



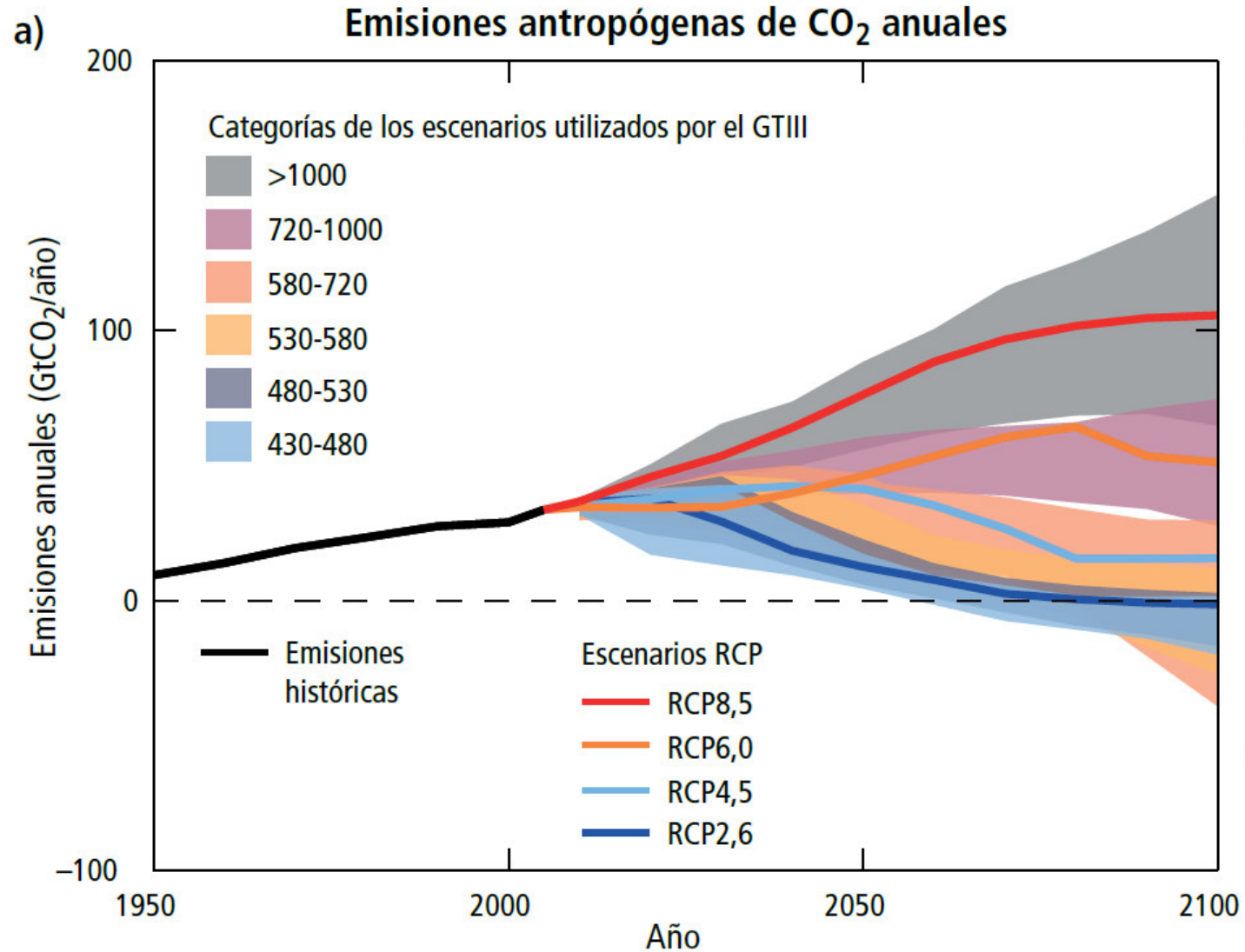
Secretaría de Medio Ambiente  
y Desarrollo Territorial

GOBIERNO DEL ESTADO DE JALISCO

# Cambio climático. Proyecciones Modelos

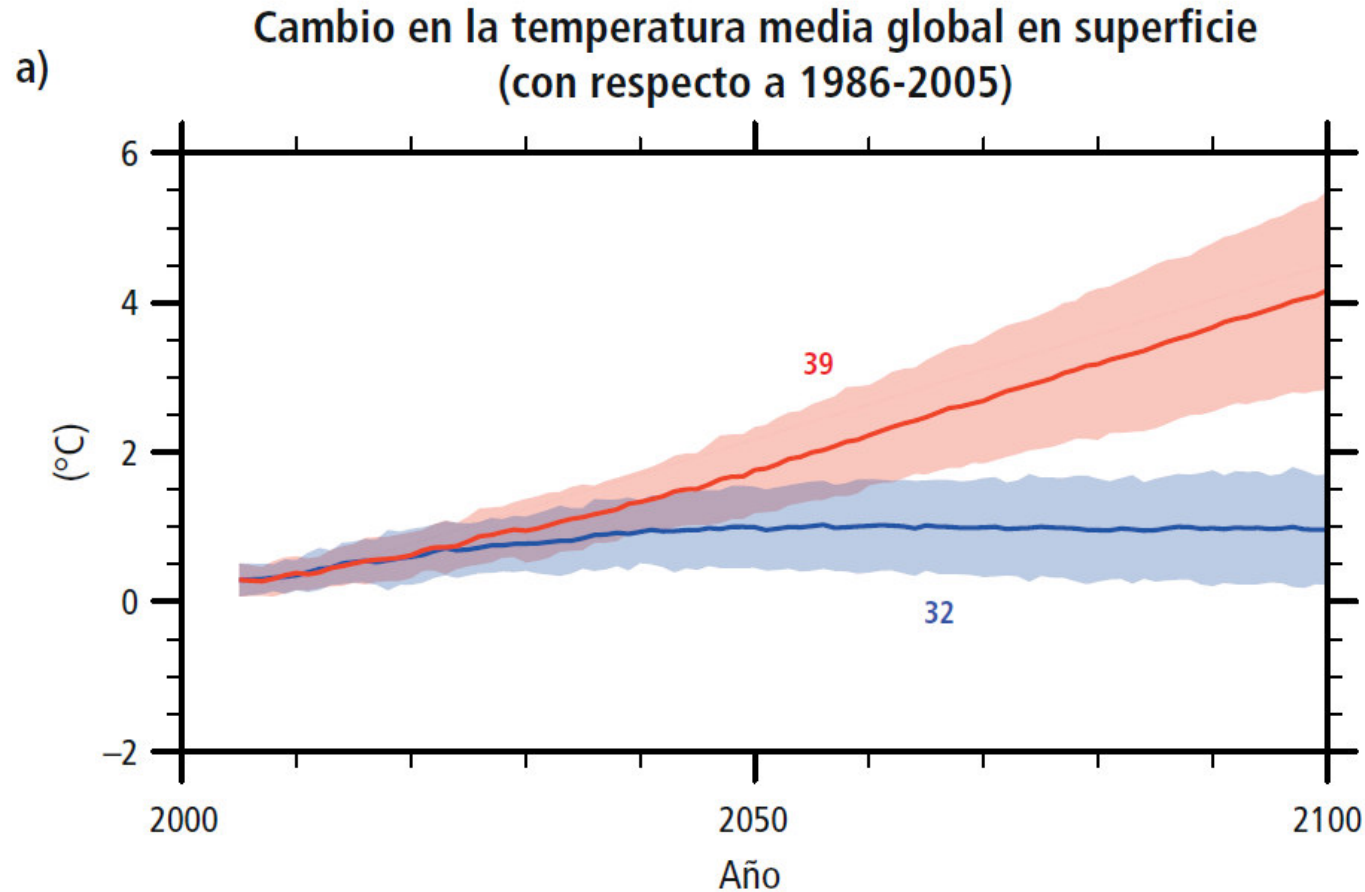


# Cambio climático. Proyecciones Escenarios

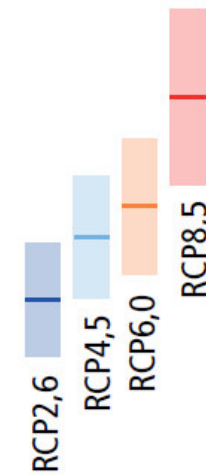




# Cambio climático. Proyecciones Temperatura global

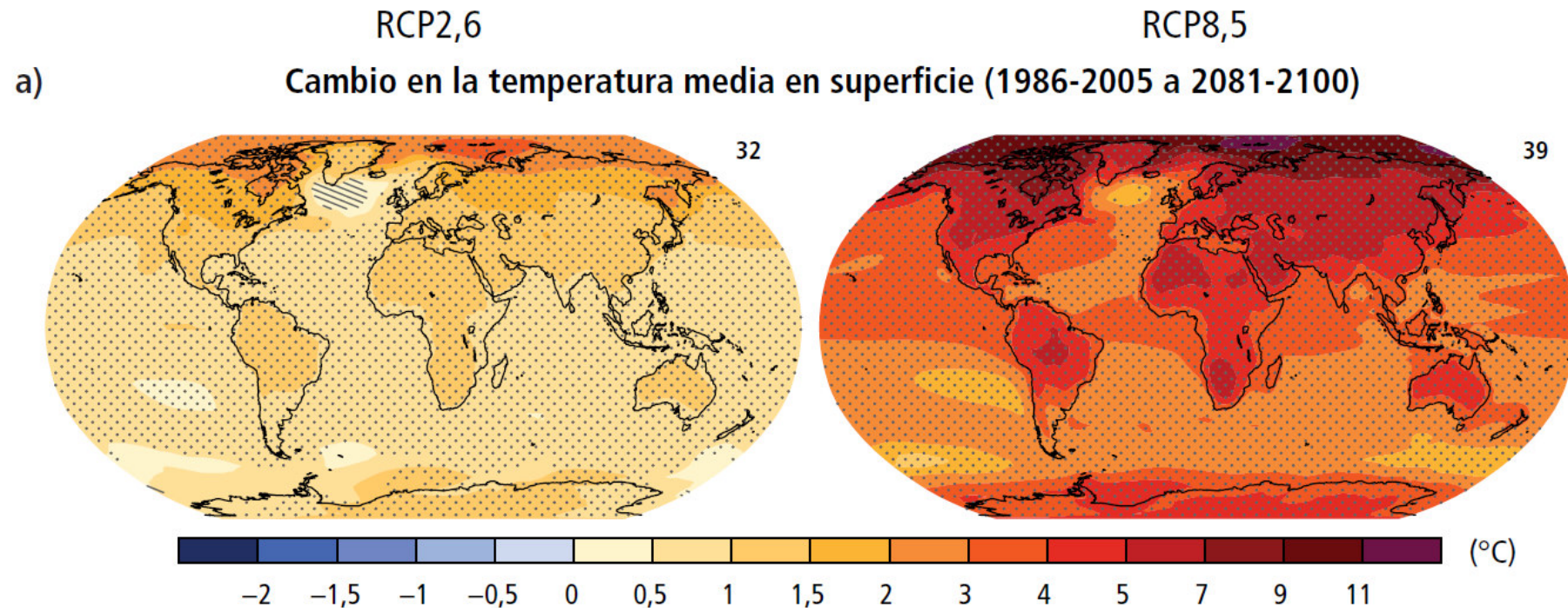


Media en  
2081-2100



# Cambio climático. Proyecciones Temperatura global

Sin acciones adicionales de mitigación el aumento de la temperatura media global podría llegar a 4,8°C en 2100





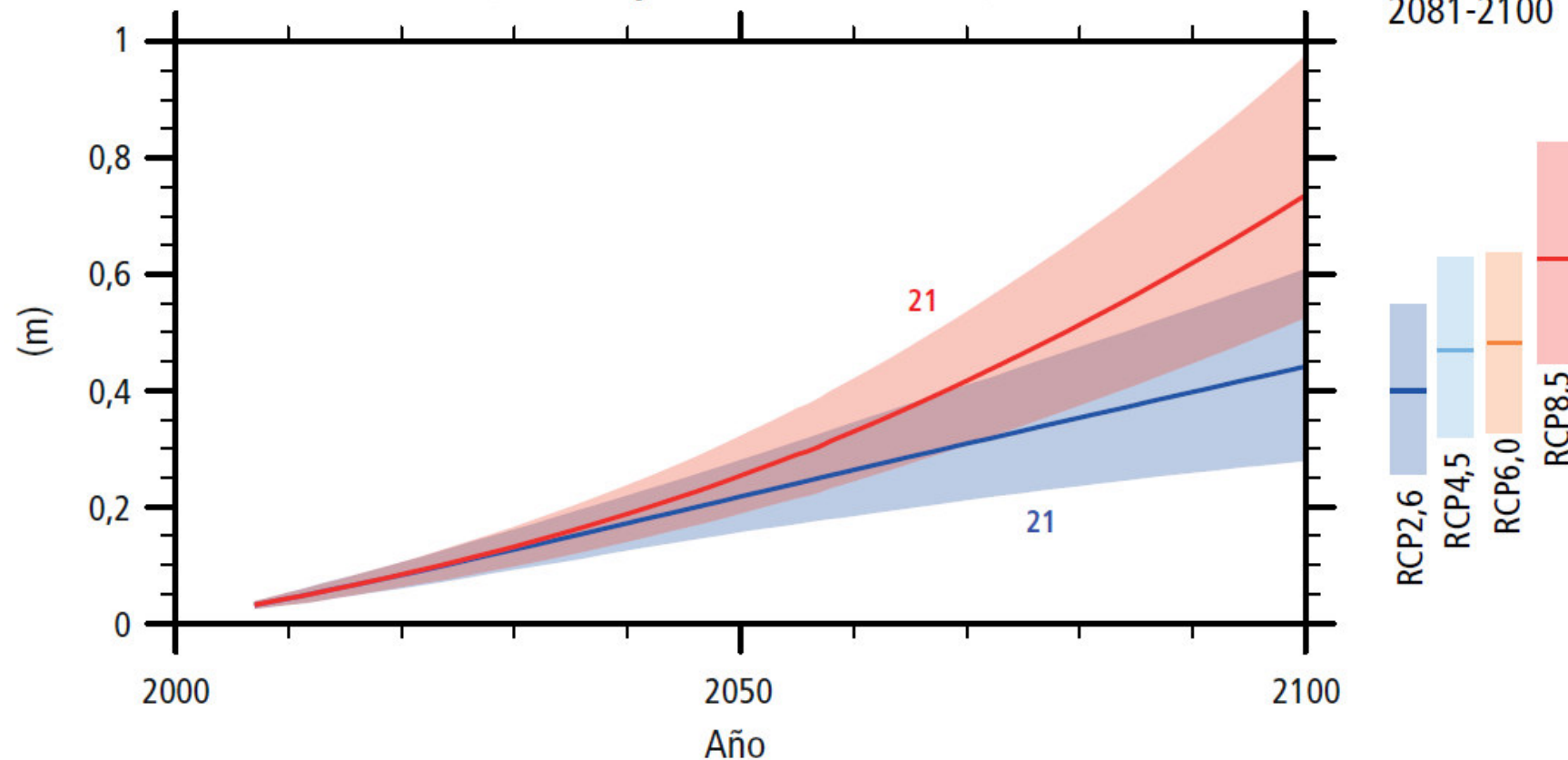
# Cambio climático. Proyecciones

## Nivel medio del mar



El aumento de nivel del mar podría alcanzar hasta casi un metro en 2100 (respecto a 1990)

b) Elevación del nivel medio global del mar (con respecto a 1986-2005)

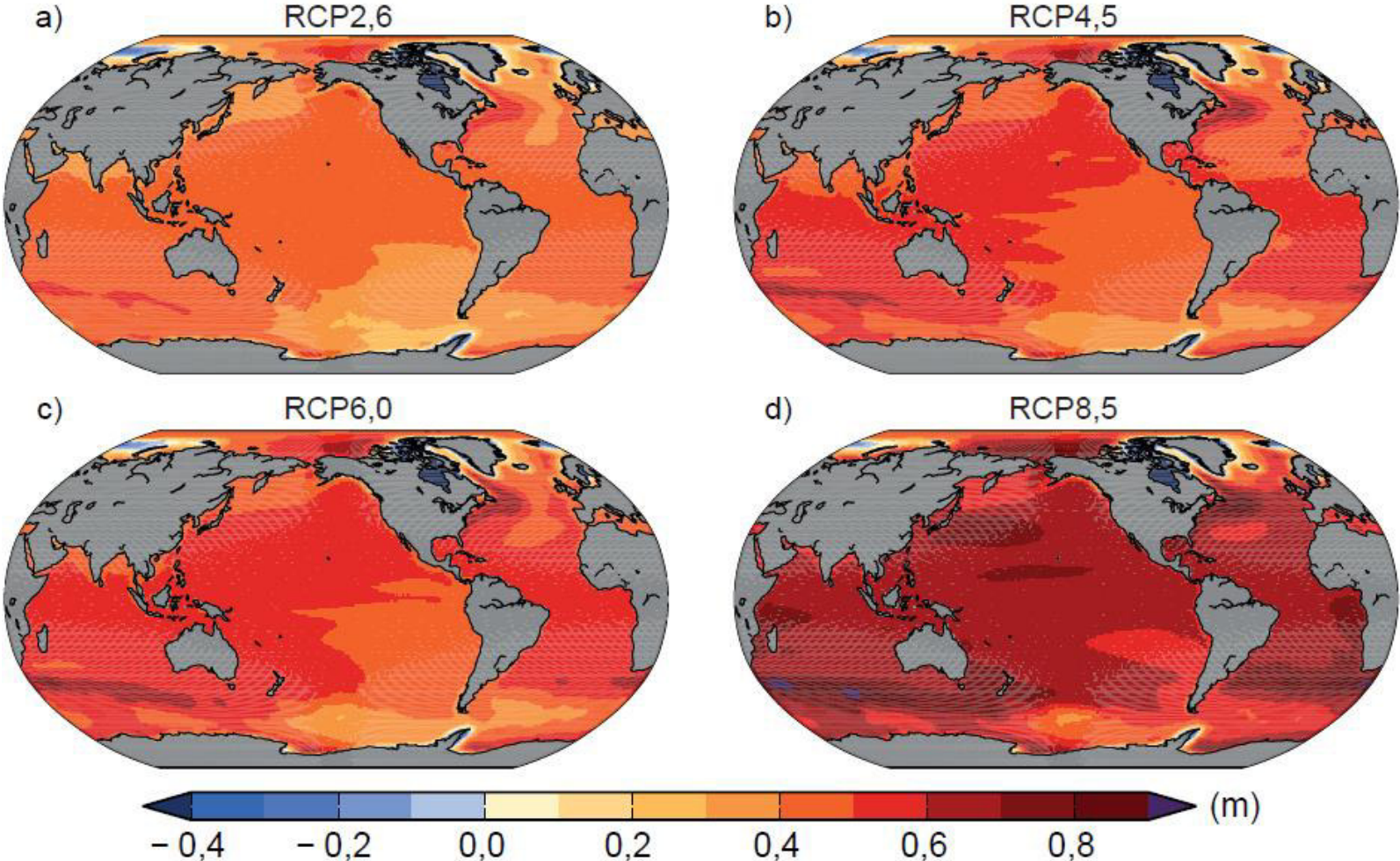


# Cambio climático. Proyecciones

## Nivel medio del mar



Cambio del nivel relativo del mar en 2081-2100 en relación con 1986-2005



Secretaría de Medio Ambiente  
y Desarrollo Territorial

GOBIERNO DEL ESTADO DE JALISCO



# Cambio climático. Proyecciones

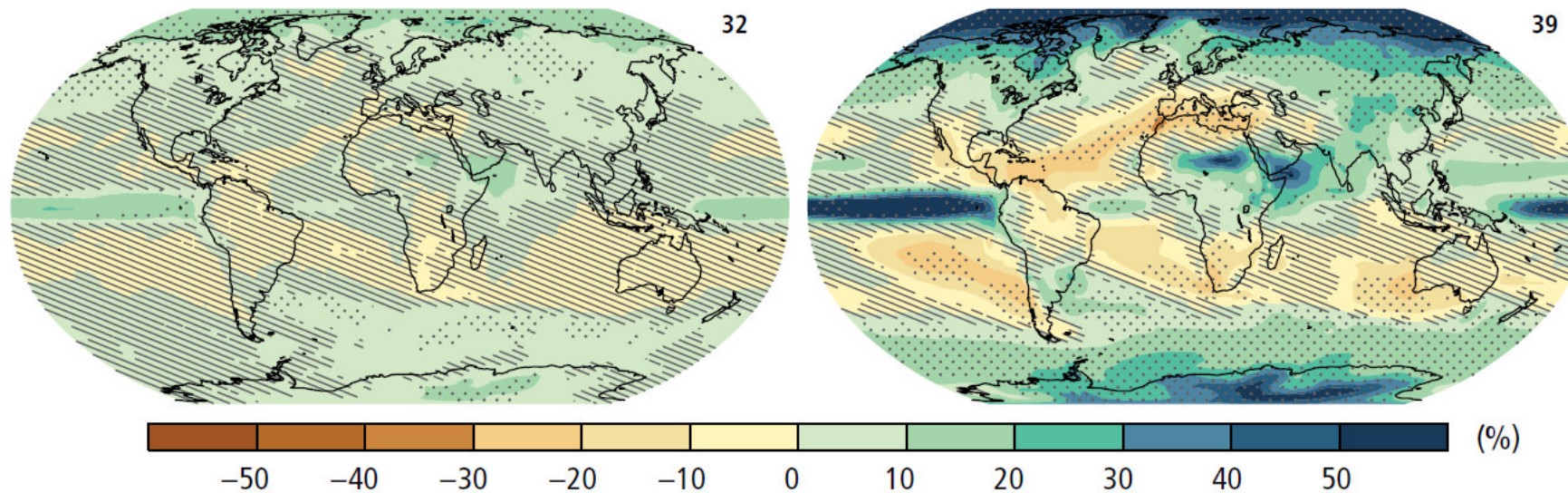
## Precipitaciones globales

RCP2,6

RCP8,5

b)

Cambio en la precipitación media (1986-2005 a 2081-2100)



### América Central:

Reducción proyectada de la precipitación media y aumento de la precipitación extrema; una mayor precipitación extrema debida a ciclones tropicales con entrada en tierra por las costas del este y del oeste.

## IMPACTOS POTENCIALES



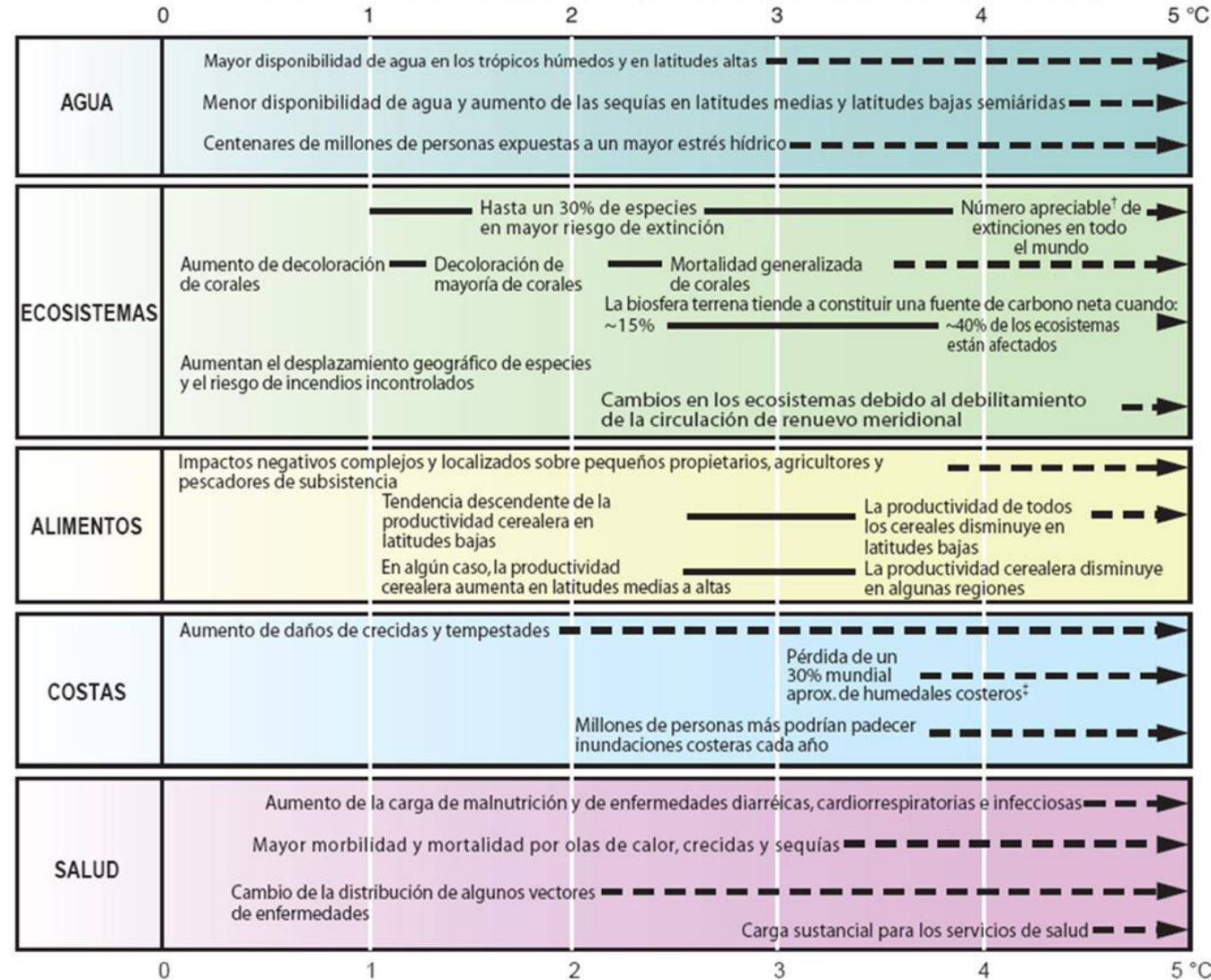
Secretaría de Medio Ambiente  
y Desarrollo Territorial

GOBIERNO DEL ESTADO DE JALISCO

# Impactos potenciales

## Impactos globales

Cambio anual medio mundial de la temperatura respecto del período 1980-1999 (°C)



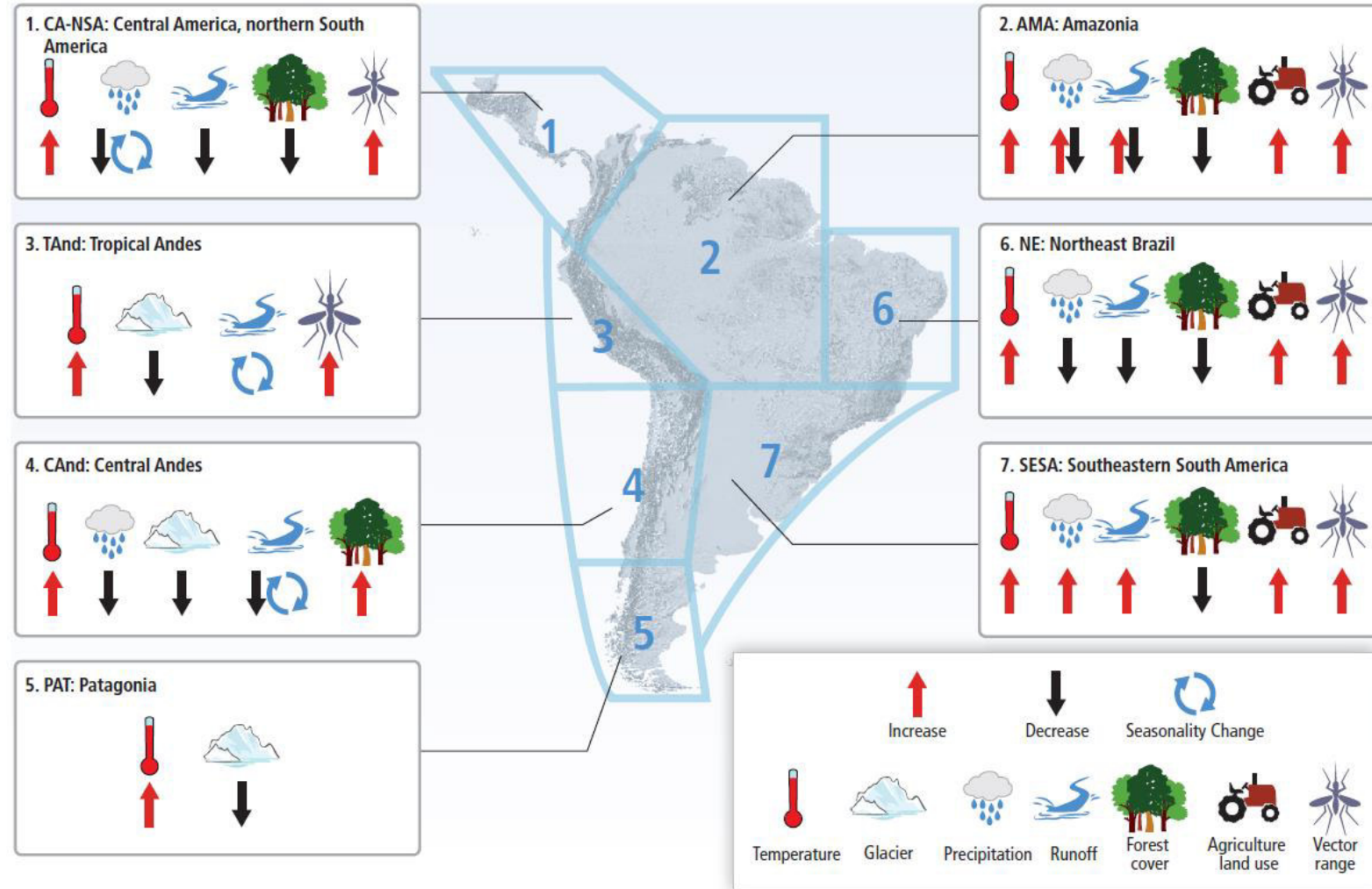
Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

GOBIERNO DEL ESTADO DE JALISCO



# Impactos potenciales

## Impactos globales

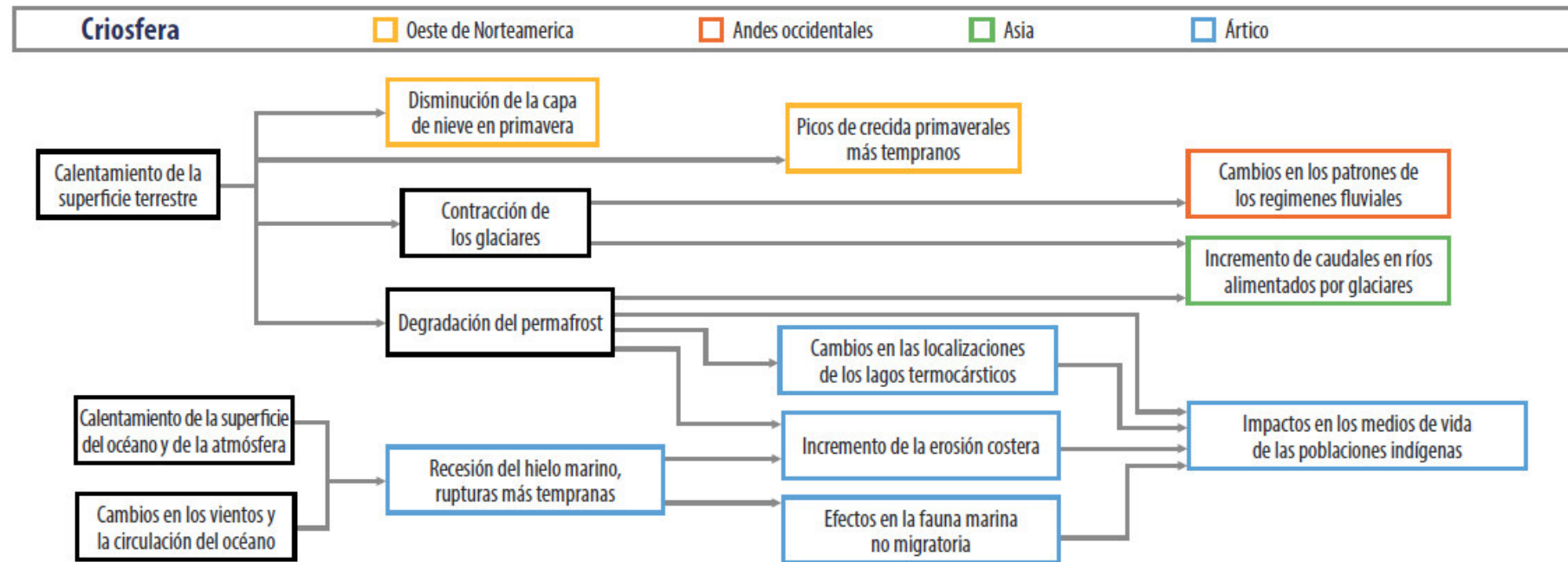


Secretaría de Medio Ambiente  
y Desarrollo Territorial  
GOBIERNO DEL ESTADO DE JALISCO

# Impactos potenciales

## Cadenas de impactos

Los impactos no son elementos aislados, sino que suelen formar parte de una cadena de impactos que afecta a diferentes receptores.





# Receso de 15 min



Secretaría de Medio Ambiente  
y Desarrollo Territorial

GOBIERNO DEL ESTADO DE JALISCO

## SOLUCIONES. MITIGACIÓN



Secretaría de Medio Ambiente  
y Desarrollo Territorial

GOBIERNO DEL ESTADO DE JALISCO





## Soluciones. Mitigación. Introducción

**Mitigación:** conjunto de intervenciones humanas que buscan reducir los Gases de Efecto Invernadero (GEI) o mejorar sus sumideros

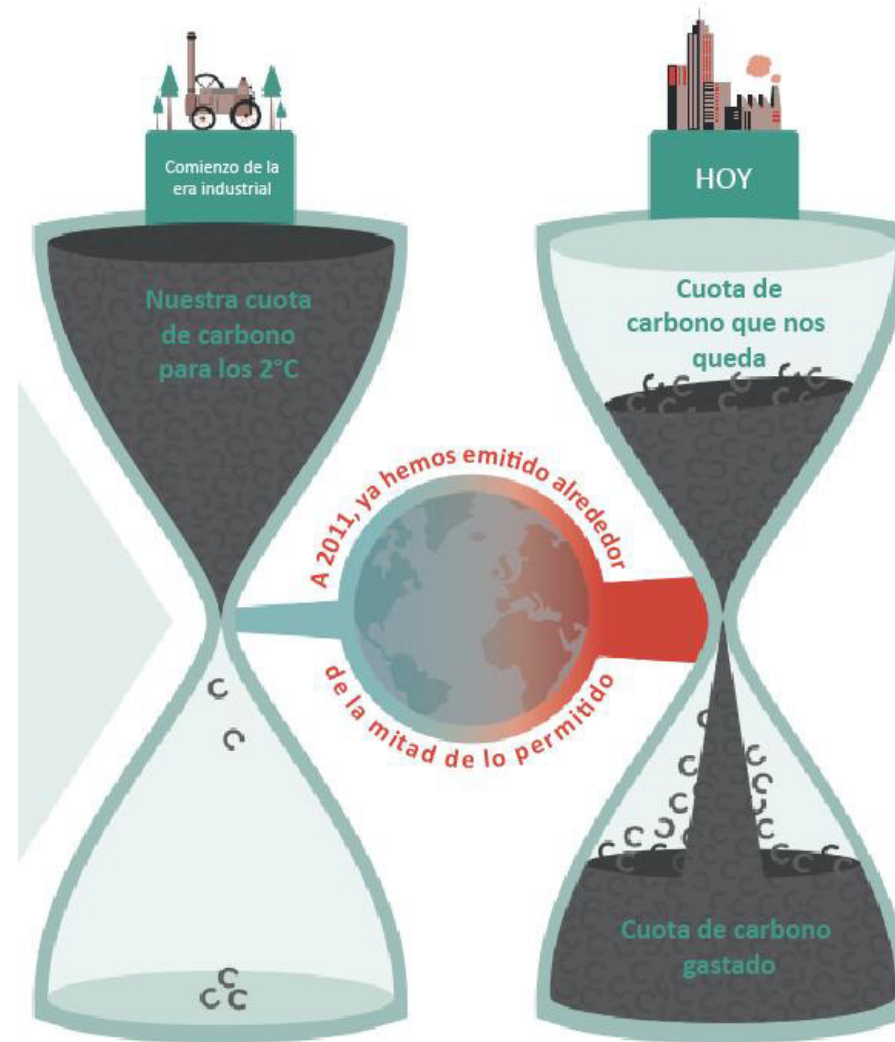
- Emisiones pasadas y actuales generan impactos globales.
- El mundo es intensivo en emisiones. Si seguimos esta tendencia, el cambio climático se exacerbará.
- El costo de mitigación aumenta si demoramos demasiado.
- Aún estamos a tiempo para tomar medidas.



Secretaría de Medio Ambiente  
y Desarrollo Territorial

GOBIERNO DEL ESTADO DE JALISCO

## Soluciones. Mitigación. Escenarios posibles



Sino seguimos el camino de la mitigación agresiva habremos alcanzado nuestra cuota límite entre el 2050 y 2070.



Secretaría de Medio Ambiente  
y Desarrollo Territorial

GOBIERNO DEL ESTADO DE JALISCO

## Soluciones. Mitigación. Medidas de mitigación



Aumento de la capacidad de sumidero de carbono



Fuentes de energía renovable para generar electricidad



Eficiencia energética



Gestión sostenible de recursos: forestales, residuos y aguas residuales



Sistema de transporte eficiente



Secretaría de Medio Ambiente  
y Desarrollo Territorial

GOBIERNO DEL ESTADO DE JALISCO

## Soluciones. Mitigación. Ejemplos



La Isla El Hierro dentro de las Islas Canarias, España se ha convertido en la primera isla en el mundo en ser totalmente energéticamente autosuficiente a través de combinar energía hídrica y eólica. Planean que para 2020 todos los vehículos de la isla circulen en base a energía eléctrica.



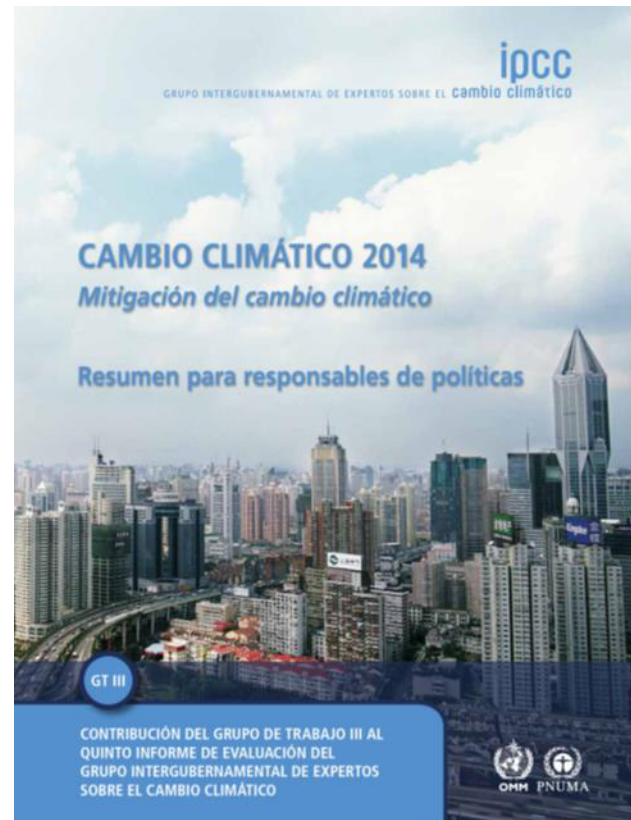
Secretaría de Medio Ambiente  
y Desarrollo Territorial

GOBIERNO DEL ESTADO DE JALISCO





# Soluciones. Mitigación. Presentación IPCC

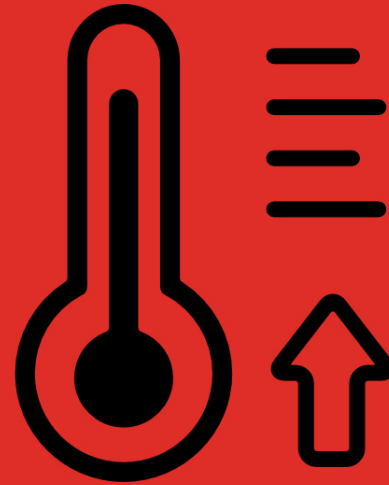


Secretaría de Medio Ambiente  
y Desarrollo Territorial

GOBIERNO DEL ESTADO DE JALISCO

<https://www.youtube.com/watch?v=IHZGSQRQnr4>

## SOLUCIONES. ANÁLISIS DE RIESGOS.



Secretaría de Medio Ambiente  
y Desarrollo Territorial

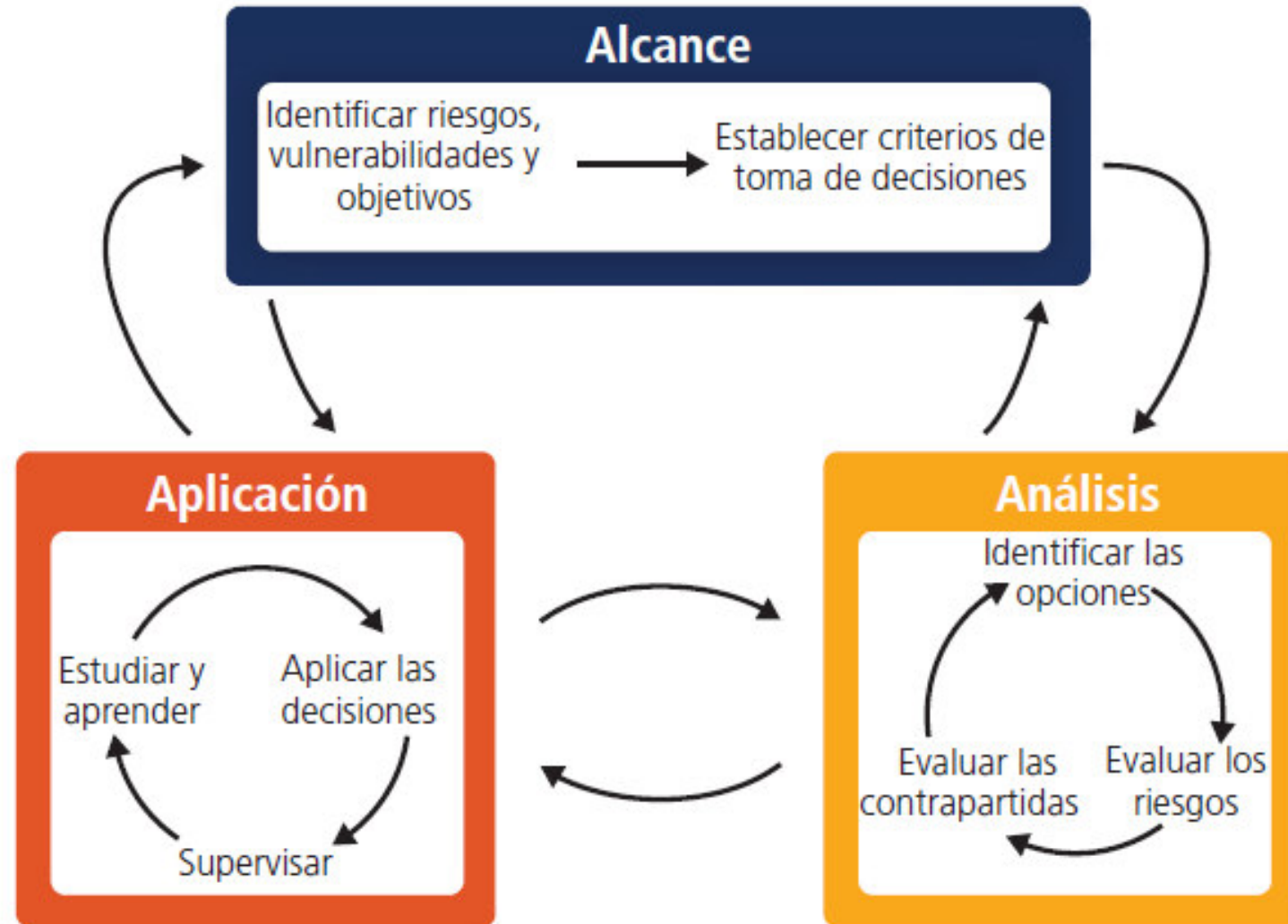
GOBIERNO DEL ESTADO DE JALISCO

## **Soluciones. Análisis de riesgos. Introducción**

- El cambio climático traerá consecuencias inevitables, aún en los mejores escenarios de mitigación.
- El costo de adaptarnos es mucho menor que el costo de asumir los impactos del cambio climático.



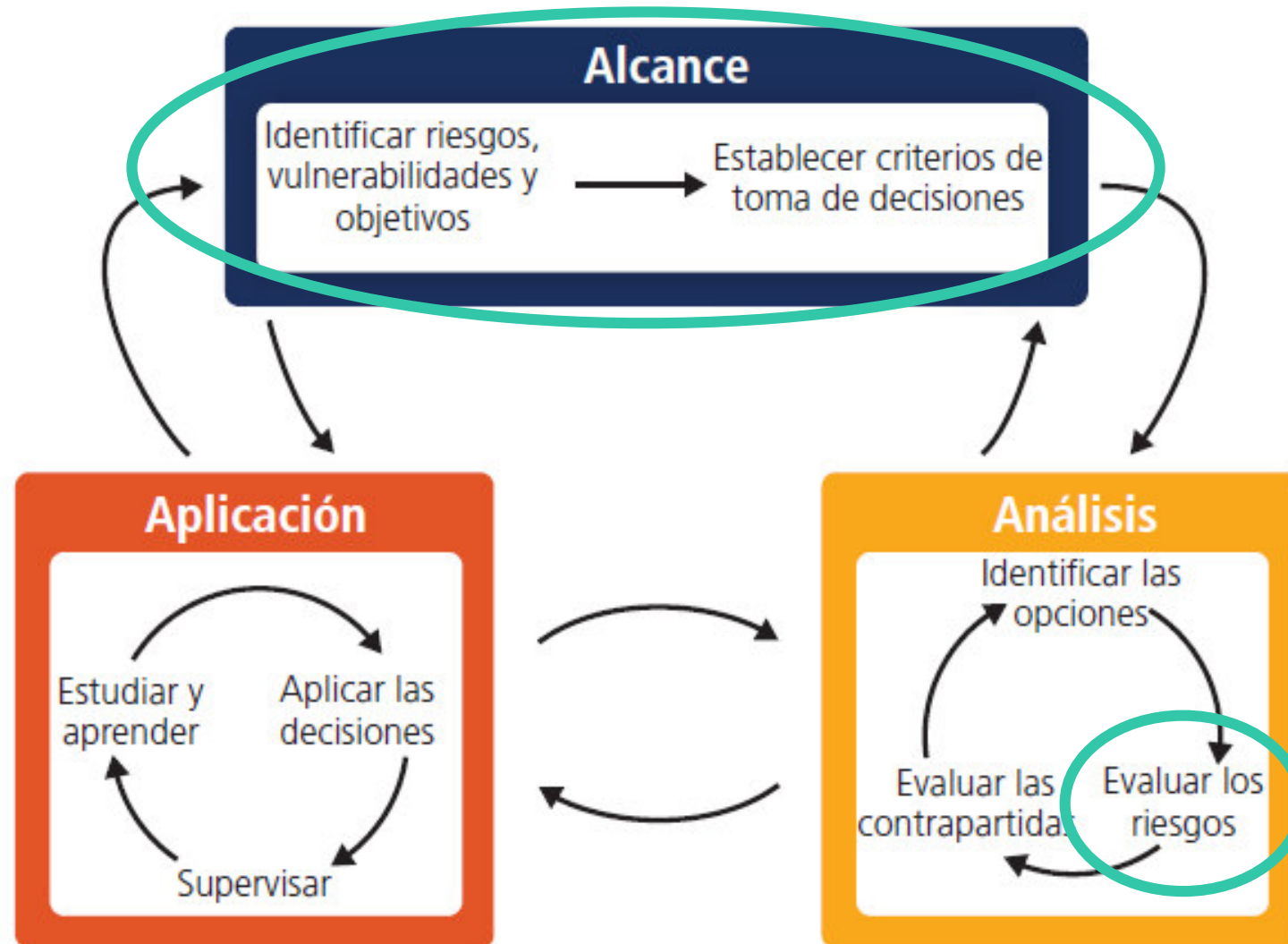
# Soluciones. Análisis de riesgos. El ciclo de adaptación





# Soluciones. Análisis de riesgos.

## El ciclo de adaptación



## Soluciones. Análisis de riesgos. Definiciones clave

**Peligro:** Acaecimiento potencial de un suceso o tendencia físico de origen natural o humano, o un impacto físico, que puede causar pérdidas de vidas, lesiones u otros efectos negativos sobre la salud, así como daños y pérdidas

**Exposición:** La presencia de personas; medios de subsistencia; especies o ecosistemas; funciones, servicios y recursos ambientales; infraestructura; o activos económicos, sociales o culturales en lugares y entornos que podrían verse afectados negativamente.

**Vulnerabilidad:** Propensión o predisposición a ser afectado negativamente. La vulnerabilidad comprende una variedad de conceptos y elementos que incluyen la sensibilidad o susceptibilidad al daño y la falta de capacidad de respuesta y adaptación.



# Soluciones. Análisis de riesgos. Definiciones clave

## EJERCICIO PRÁCTICO

Poner un ejemplo (para el caso de una carretera) de:

1. Peligro

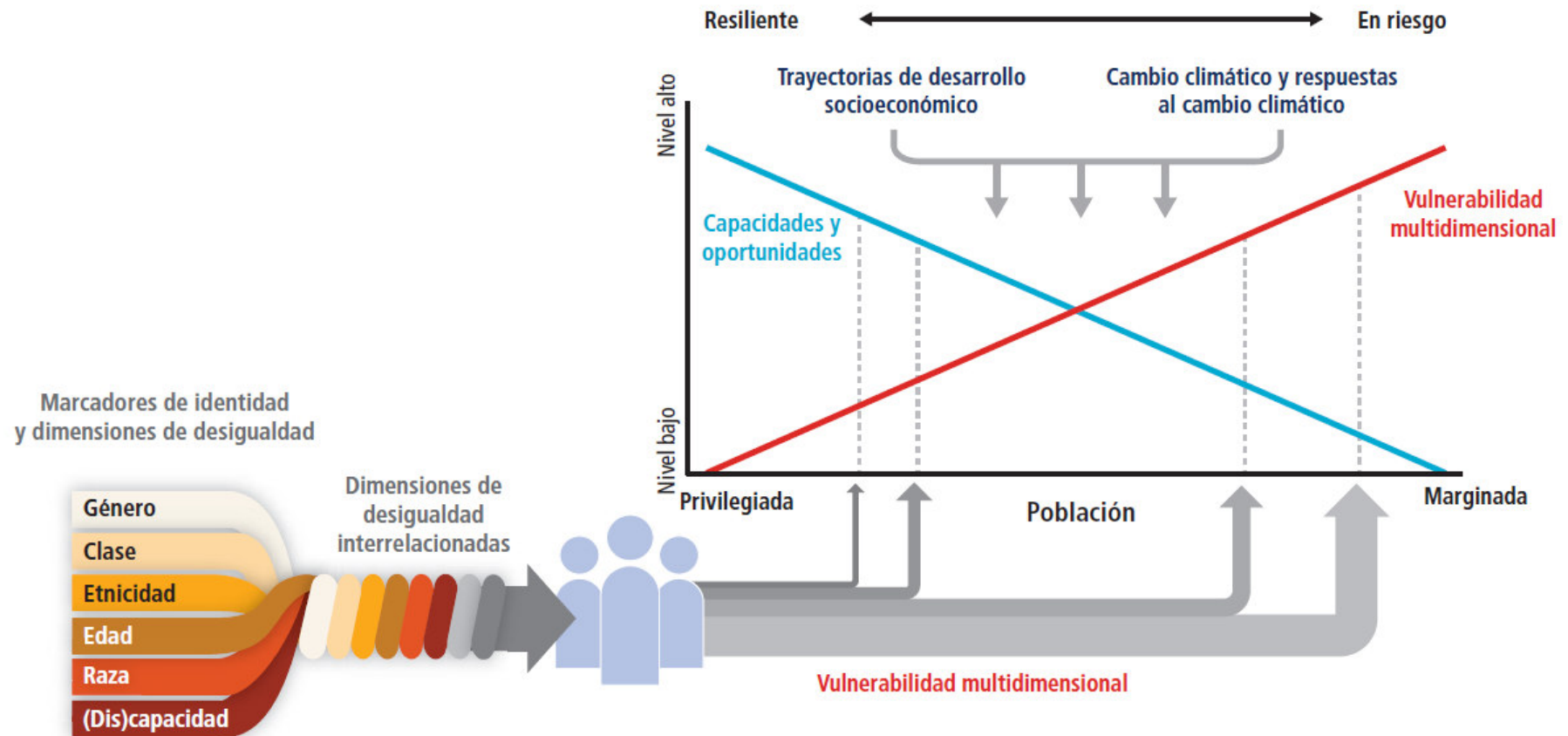
2. Elementos expuestos

3. Características que la hacen vulnerable ante el peligro



# Soluciones. Análisis de riesgos.

## Definiciones clave







## Soluciones. Análisis de riesgos. Definiciones clave

**Impacto:** efectos en las vidas, medios de subsistencia, salud, ecosistemas, economías, sociedades, culturas, servicios e infraestructuras debido a la interacción de los cambios climáticos y a la vulnerabilidad de los elementos expuestos.

**Riesgo:** probabilidad de acaecimiento de sucesos o tendencias peligrosos multiplicada por los impactos en caso de que ocurran tales sucesos o tendencias

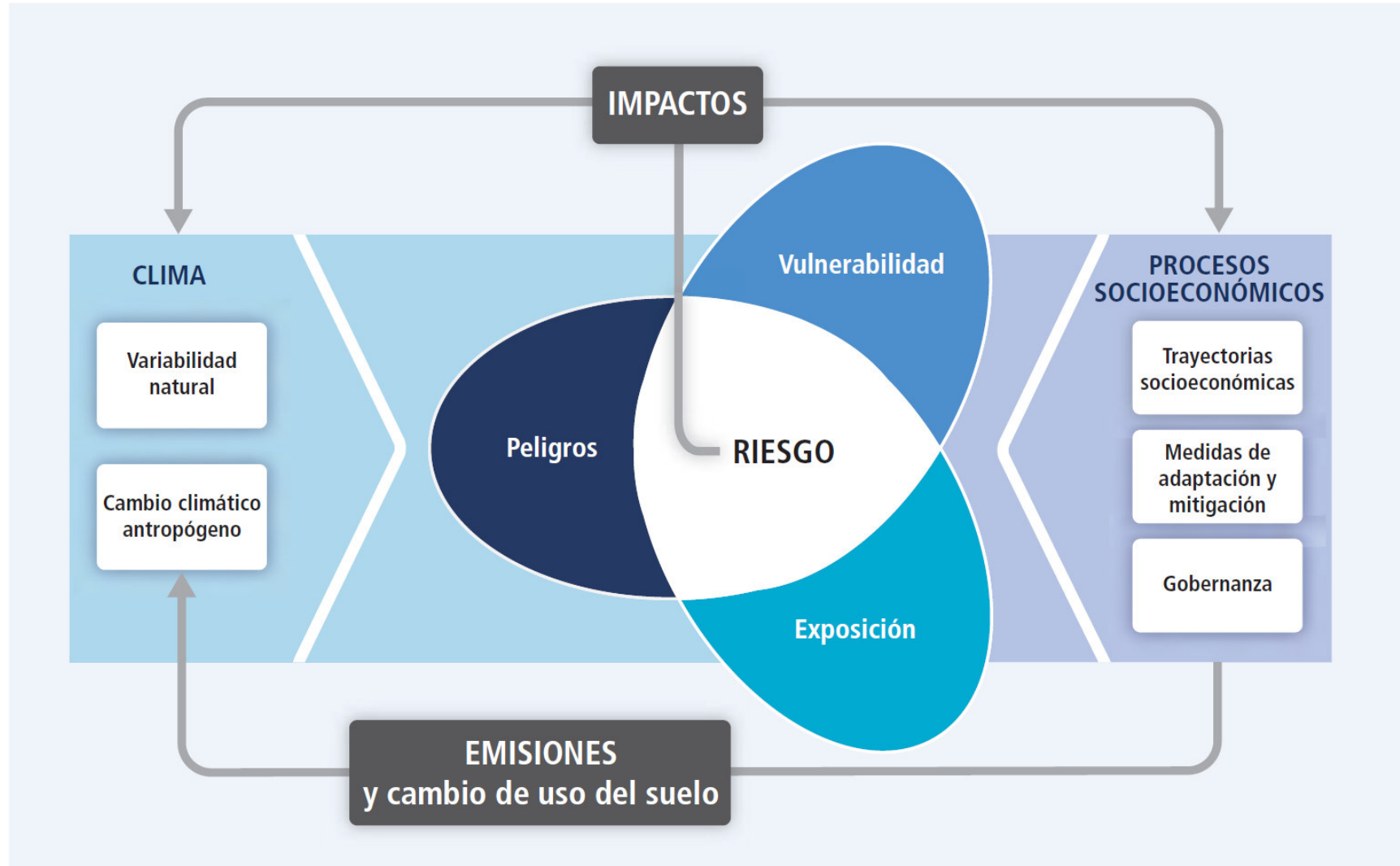


Secretaría de Medio Ambiente  
y Desarrollo Territorial

GOBIERNO DEL ESTADO DE JALISCO

# Soluciones. Análisis de riesgos.

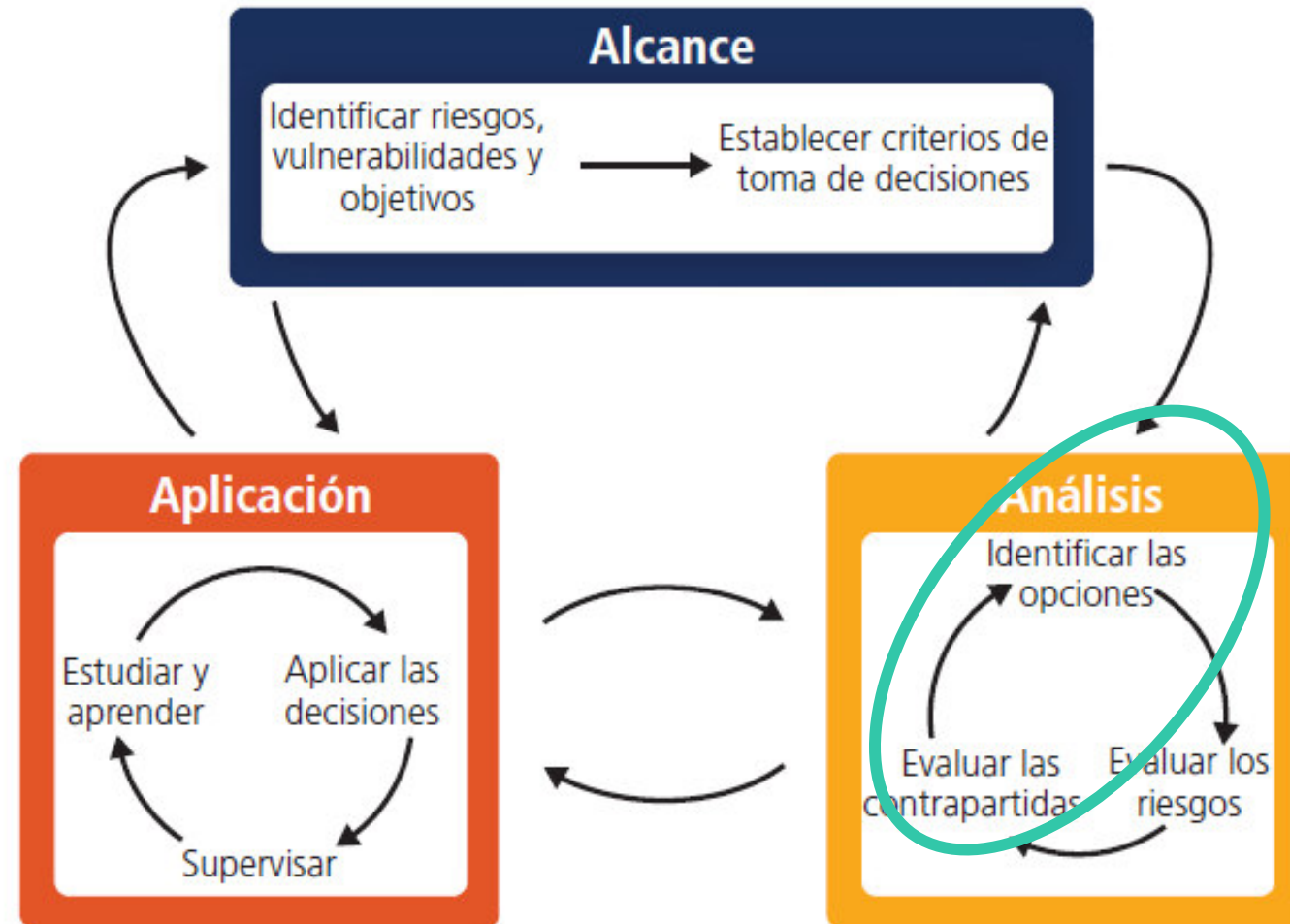
## Definiciones clave



## SOLUCIONES. OPCIONES DE ADAPTACIÓN.



# Soluciones. Adaptación. Introducción





## Soluciones. Adaptación. Introducción

- Las estrategias y medidas de adaptación son contexto – específicas.
- Los diferentes enfoques suelen ser complementarios y van desde medidas de reducción de vulnerabilidad sin arrepentimiento (no regret) hasta transformaciones en modelos de desarrollo.



## Soluciones. Adaptación. Ejemplos



### Ejemplos de medidas de adaptación

Refuerzo de puentes y otro tipo de infraestructura ante posibles presiones climáticas



Incrementar la frecuencia de mantenimiento de carreteras

Adaptar las hidroeléctricas antes posibles incrementos o disminución de caudal de los ríos.



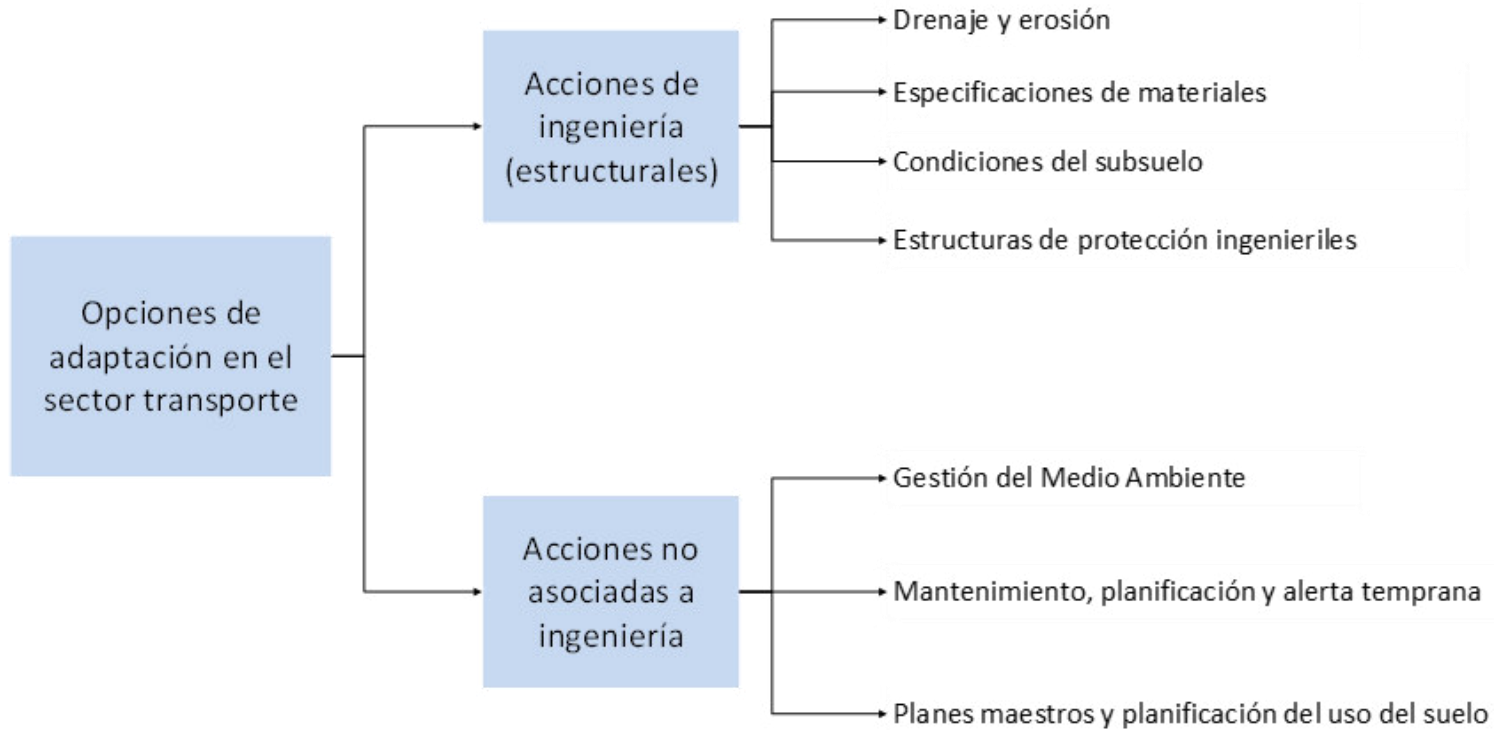
Crear nuevas ofertas de seguros enfocados en vulnerabilidad al cambio climático.

Mejorar los sistemas de drenaje y la capacidad de los sistemas Hidráulicos ante posibles incrementos de lluvias y caudales de ríos.



# Soluciones. Adaptación. Ejemplos

Ejemplos de medidas de adaptación para el sector transporte



## Soluciones. Adaptación. Fuentes de información

### FUENTES DE INFORMACIÓN PARA IDENTIFICAR MEDIDAS DE ADAPTACIÓN

- Este proyecto
- IPCC, 5º Informe de Evaluación – Grupo de trabajo 2. - <http://www.ipcc.ch/report/ar5/wg2/>
- Adaptecca - <http://www.adaptecca.es/recursos/buscador>
- Weadapt - <https://www.weadapt.org/> (inglés)





# Soluciones. Adaptación. Resumen IPCC



[https://www.youtube.com/watch?v=gisicVc\\_340](https://www.youtube.com/watch?v=gisicVc_340)



- Agencia Francesa de Prensa, 2015 - Infografía del Acuerdo de París  
Climate Action Tracker, 2016 - <http://climateactiontracker.org/global.html>  
ConexionCOP, 2016 - <http://conexioncop.com/infografia-compromisos-climaticos-en-latinoamerica-y-el-caribe/>  
DARA, 2012 - <http://daraint.org/climate-vulnerability-monitor/climate-vulnerability-monitor-2010/download-the-report/>  
EDP España, 2016 - <https://www.sostenibilidadedp.es/pages/index/protocolo-de-kioto-4>  
EU Climate Change Expert Group, 2008  
Gobierno Vasco, 2015- Estrategia Vasca de Cambio Climático  
Hansen and Sato, 2011 - Paleoclimate Implications for Human-Made Climate Change  
Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC), 2012 - Guía Metodológica para la Evaluación de la Vulnerabilidad ante Cambio Climático  
International Climate Initiative, 2016 - <http://ccap.org/assets/Schemmel-I-NDC-after-Paris.pdf>  
IPCC, 1997 - Introducción a los Modelos Climáticos Simples Utilizados en el Segundo Informe de Evaluación del IPCC  
IPCC, 2007- 4º Informe de Evaluación.  
IPCC, 2014- 5º Informe de Evaluación.  
Lenton, T.M., et al., 2008. Tipping Elements in the Earth's Climate System. PNAS 105, 1786-1793.  
MAGRAMA, 2015 - Cambio Climático: Impactos, Adaptación y Vulnerabilidad: GUÍA RESUMIDA DEL QUINTO INFORME DE EVALUACIÓN DEL IPCC GRUPO DE TRABAJO II  
MAPLECROFT, 2014 - <https://maplecroft.com/about/news/ccvi.html>  
Marena, 2008b - Segunda Comunicación Nacional de Cambio Climático de Nicaragua  
MetLink, 2016 - <http://www.metlink.org/climate/ipcc-updates-for-a-level-geography/tipping-points/>  
MetOffice, 2016- <http://www.metoffice.gov.uk/climate-change/guide/science/explained/feedbacks>  
NASA, 2016 - [http://www.nasa.gov/mission\\_pages/noaa-n/climate/climate\\_weather.html](http://www.nasa.gov/mission_pages/noaa-n/climate/climate_weather.html)  
NASA, 2016b - <http://edgcm.columbia.edu/>  
Petit et al, 1999 - Climate and Atmospheric history of the past 420.000 years from the Vostok Ice Core  
Reef Resilience, 2016- <http://www.reefresilience.org/coral-reefs/stressors/climate-and-ocean-change/el-nino-southern-oscillation/>  
UKCIP, 2016 - <http://www.ukcip.org.uk/>  
WMO, 2016 - [https://www.wmo.int/pages/themes/climate/climate\\_models.php](https://www.wmo.int/pages/themes/climate/climate_models.php)  
WRI, 2016 - <http://www.wri.org/blog/2014/11/6-graphs-explain-world%E2%80%99s-top-10-emitters>  
WRI, 2016B- <http://cait.wri.org/historical/>  
WRI, 2016C - <http://cait.wri.org/indc/>



**¡Gracias!**

Dra. Zuelclady M.F Araujo Gutierrez  
[Zuelclady.Araujo@idom.com](mailto:Zuelclady.Araujo@idom.com)

