



# CONCEPTOS BÁSICOS SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO

GUATEMALA, ABRIL DE 2019



GOBIERNO DE LA REPÚBLICA DE  
**GUATEMALA**  
MINISTERIO DE AMBIENTE  
Y RECURSOS NATURALES



PROGRAMA DE APOYO  
PREPARATORIO PARA GUATEMALA  
FONDO VERDE PARA EL CLIMA



UVG  
UNIVERSIDAD  
DEL VALLE  
DE GUATEMALA



CENTRO DE ESTUDIOS  
AMBIENTALES Y BIODIVERSIDAD · C E A B ·  
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES



# CONCEPTOS BÁSICOS SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO

SEGUNDA EDICIÓN

# Reconocimientos

Esta publicación es una recopilación de información sobre cambio climático y sus principales ejes: Ciencia del Clima; Acuerdos Políticos y Marco Legal Nacional; Adaptación y Vulnerabilidad; y Mitigación y Gases de Efecto Invernadero, con el objetivo de unificar información relevante y de utilidad para la toma de decisión y fortalecimiento de capacidades de la sociedad guatemalteca.

Este documento fue preparado por el equipo de investigadores del Centro de Estudios Ambientales y Biodiversidad de la Universidad del Valle de Guatemala (CEAB-UVG):

Gabriela Alfaro  
Edwin Castellanos  
Gabriela Fuentes  
Diego Incer

Edición: Jackeline Brincker  
Melany Ramírez

Diagramación y Diseño: Diana Cruz Velásquez

Este documento fue impreso gracias al Programa de Apoyo Preparatorio del Fondo Verde para el Clima (FVC) en Guatemala del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales de Guatemala (MARN) y con apoyo de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN).

Cita del documento:  
Centro de Estudios Ambientales y Biodiversidad. (2019). Conceptos básicos de cambio climático. Segunda edición. Universidad del Valle de Guatemala. Guatemala. 88 pp.

# Índice

---

<b>1.</b> Ciencia del Clima	6-20
<b>2.</b> Acuerdos políticos internacionales y marco normativo nacional	22-42
<b>3.</b> Impactos y Vulnerabilidad	44-52
<b>4.</b> Adaptación	54-59
<b>5.</b> Mitigación	62-79
<b>6.</b> Financiamiento climático	82-84
Bibliografía	85-87



# CAPÍTULO 1

## Ciencia del Clima

## El Panel Intergubernamental de Cambio Climático, IPCC

En 1988 se creó el Panel Intergubernamental de Cambio Climático IPCC bajo WMO y UNEP. Su primer reporte en 1990 sirve de base para convocar a la Cumbre de Río en 1992 donde se firma la CMCC.

El IPCC no realiza investigación sino que evalúa de forma comprensiva, objetiva y transparente el conocimiento científico, técnico y socioeconómico relevante sobre el cambio climático, sus causas, impactos potenciales y estrategias de respuesta.

Esto lo ha realizado en cinco Reportes de Evaluación (Assessment Report en

inglés, AR) presentados en 1990, 1995, 2001, 2007 y 2014. Los informes se pueden consultar en [www.ipcc.ch](http://www.ipcc.ch)

El Quinto Reporte está compuesto de los reportes completos de los Grupos de Trabajo (I. Ciencia del Clima, II. Adaptación y Vulnerabilidad y III. Mitigación) y el Reporte de Síntesis.

Se completó un proceso escritura y revisión en tres etapas que duró 3 años donde se recibieron 142,631 comentarios. El informe final evaluó unos 30,000 artículos y publicaciones científicas, técnicas y literatura gris.

## Efecto Invernadero y regulación de temperatura del planeta

Los Gases de Efecto Invernadero (GEI), capturan el calor reflejado y emitido por el planeta; esto aumenta la temperatura de la superficie del planeta en unos 30 °C haciendo posible la vida como la conocemos.

El fenómeno fue explicado por primera vez por el físico-químico sueco Arrhenius en 1896, Premio Nobel en 1903.

El proceso es similar a lo que ocurre en un vehículo cerrado dejado bajo el

sol y es un proceso benéfico para la vida.



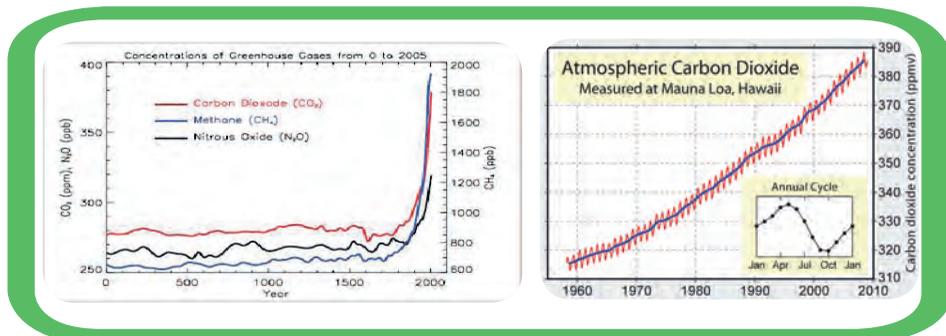
Fuente: Rekacewicz, 2005

## El Problema: Aumento del CO<sub>2</sub>

Las concentraciones atmosféricas de dióxido de carbono, metano y óxido nitroso han aumentado a niveles sin precedentes en los últimos 800,000 años. Las concentraciones de dióxido de carbono han aumentado en un

40% desde la era preindustrial.

Los océanos han absorbido alrededor del 30% del dióxido de carbono antropógeno emitido, provocando su acidificación.



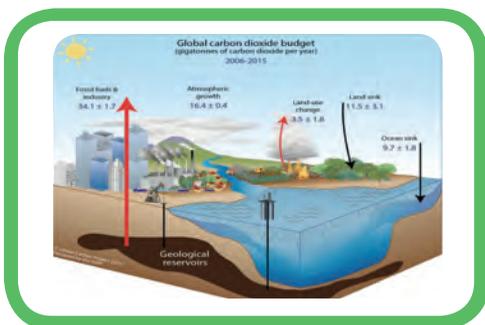
Fuente: IPCC, 2007

Fuente: Kvæstad, 2013

## ¿Cómo ocurre la contaminación? El Ciclo del Carbono alterado

El planeta en su estado natural mantiene un equilibrio del carbono, pero el ser humano ha roto ese equilibrio.

Por ejemplo, sacamos petróleo del fondo de la tierra para quemarlo y también quemamos los bosques.



El exceso de carbono gaseoso se absorbe por el océano y la vegetación, y lo que no puede ser absorbido queda en la atmósfera.

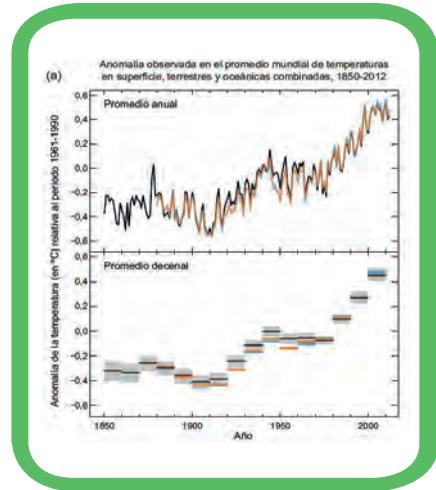
Fuente: Moomaw et al., 2018

## Calentamiento Global y Cambio Climático

Las actividades humanas de los últimos 150 años han contaminado la atmósfera con exceso de gases de efecto invernadero (GEI).

Este aumento de gases que capturan calor está calentando el planeta. En los últimos 40 años se ha agudizado este calentamiento.

El calentamiento global puede afectar los patrones de lluvia resultando en un cambio climático (aumento de la variabilidad natural).



Fuente: Rodríguez de Rivera, 2015

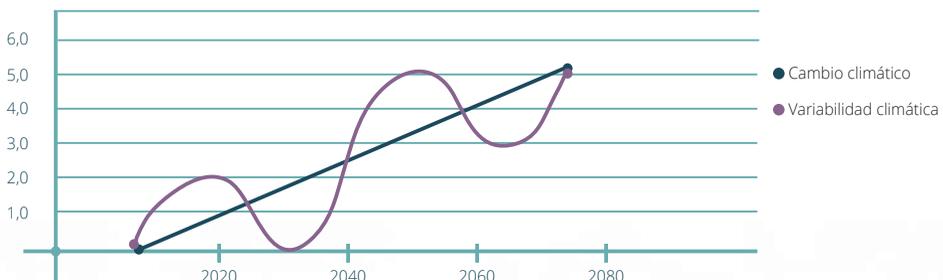
## Cambio climático y variabilidad climática

El estado del tiempo siempre presenta una alta variabilidad natural. El clima se define como el promedio del estado del tiempo en períodos de al menos 30 años.

La señal del cambio climático se sobrepone a la señal derivada de la

variabilidad climática natural.

Los modelos de cambio climático se desarrollan en períodos de siglos, pero hay variabilidad natural en períodos de décadas y años que es difícil de modelar.



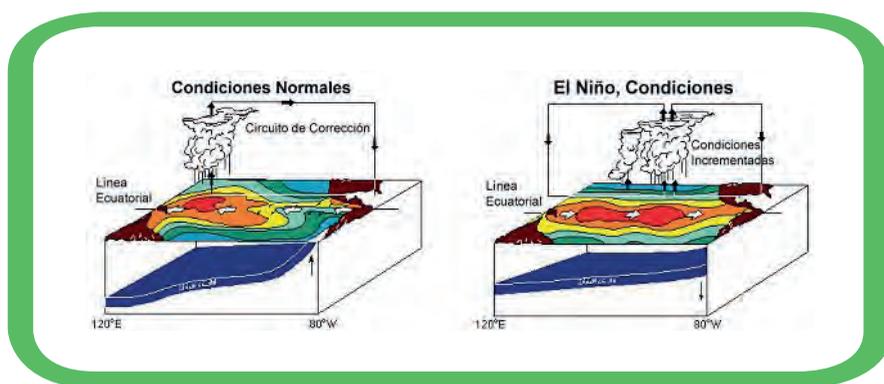
## Variabilidad climática aumentada por el cambio climático

La variabilidad climática en parte se debe a un fenómeno cíclico y natural generado por el movimiento de las corrientes marinas, entre otras variables. Este ciclo regional tiene dos extremos: una fase cálida conocida como El Niño y una fase fría, conocida como La Niña. Para el caso de Guatemala:

- El fenómeno de El Niño significa que habrá un clima más seco

- El fenómeno de La Niña significa que habrá un clima más húmedo, es decir con aumento en la precipitación.

El problema es que estos patrones de variabilidad climática se han alterado provocando que el clima sea más variable, eso significa que los eventos climáticos extremos (de exceso de lluvia o sequía) se están haciendo más frecuentes.



## Causas y efectos del Calentamiento IPCC, AR5, WGI 2013

Las concentraciones de dióxido de carbono, metano y óxido nitroso han aumentado a niveles sin precedentes en al menos los últimos 800,000 años.

Las concentraciones de CO<sub>2</sub> han aumentado en 40% desde la época pre-industrial, principalmente por la quema de combustibles fósiles y la deforestación.

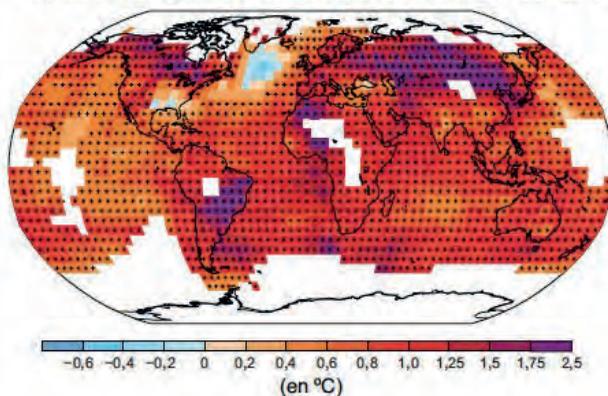
El CH<sub>4</sub> y el N<sub>2</sub>O provienen principalmente de agricultura y ganadería, y de manejo de desechos. El océano ha absorbido un 30% de este CO<sub>2</sub> causando un aumento de su acidez.

El calentamiento también produce un aumento en el nivel del océano por expansión térmica y por derretimiento de los cascos polares.

## Tendencias de temperatura en el último siglo: calentamiento de 1 °C

El calentamiento del sistema climático es inequívoco (>99% certeza); los cambios (y la velocidad de cambio) no tienen precedentes en los últimos milenios.

Cambio observado en la temperatura en superficie, 1901-2012

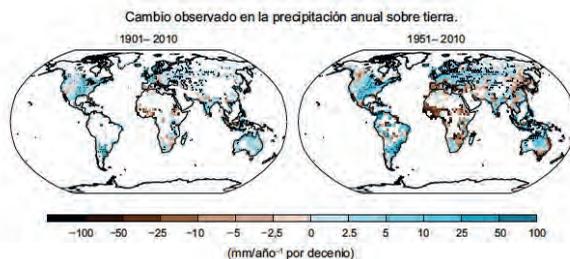


Fuente: IPCC, 2013

## Tendencia de cambios en la lluvia: aumento de la variabilidad normal

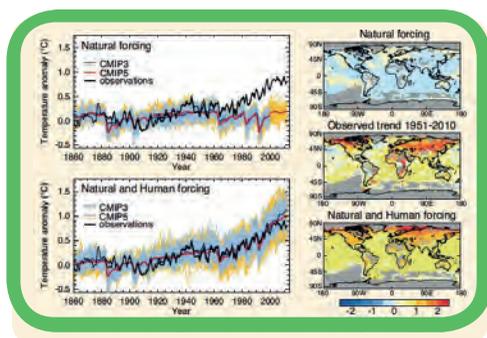
La lluvia muestra patrones variables, con aumentos en unas regiones y disminuciones en otras.

En general, las áreas secas se han secado más.



Fuente: IPCC, 2013

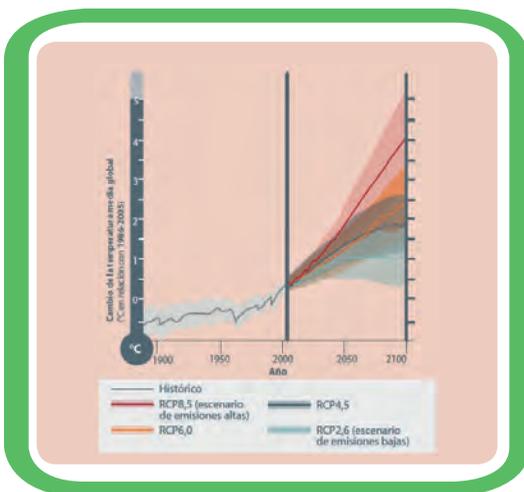
## Causas del Calentamiento: procesos naturales no pueden explicar el rápido cambio



La influencia humana es la causa dominante del calentamiento observado desde mediados del s. XX (95% de probabilidad).

Fuente: Perani, 2014

## Tendencia de cambios en la lluvia: aumento de la variabilidad normal



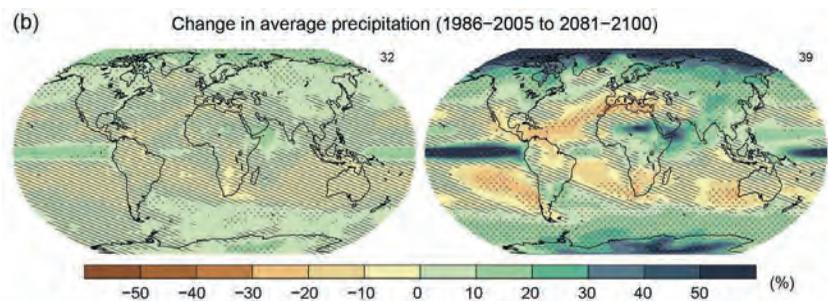
La influencia humana es la causa dominante del calentamiento observado desde mediados del s. XX (95% de probabilidad).

Fuente: IPCC, 2014c

## La variabilidad del clima aumentará

Los cambios que se producirán en el ciclo global del agua, en respuesta al calentamiento durante el siglo XXI, no serán uniformes. Se acentuará el contraste en las precipitaciones entre las regiones húmedas y secas y entre las estaciones húmedas y secas.

La mayoría de efectos del cambio climático persistirán por varios siglos aun si las emisiones de CO<sub>2</sub> se detienen.

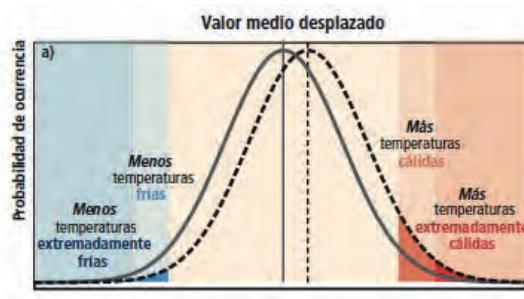


Fuente: IPCC, 2013

## Aumento en frecuencia de eventos extremos

Un aumento en la media de una variable climática, aumenta la probabilidad

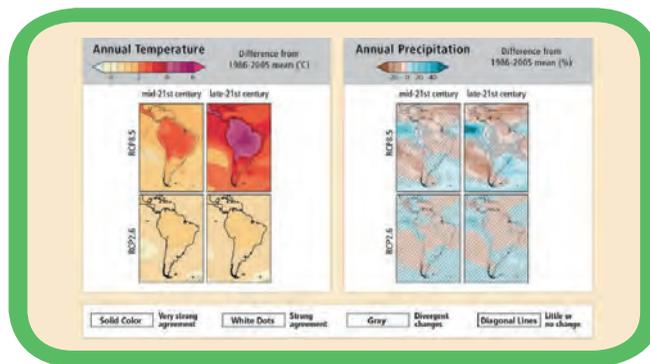
de eventos extremos relacionados a esa variable.



Fuente: IPCC, 2012

## Futuro Climático para Centro y SudAmérica al 2050 y 2100

CA y SA aumentará la temperatura de 2 a 6 °C y CA una disminución de lluvia de 10 % a 20 % para el 2100; SA será variable.

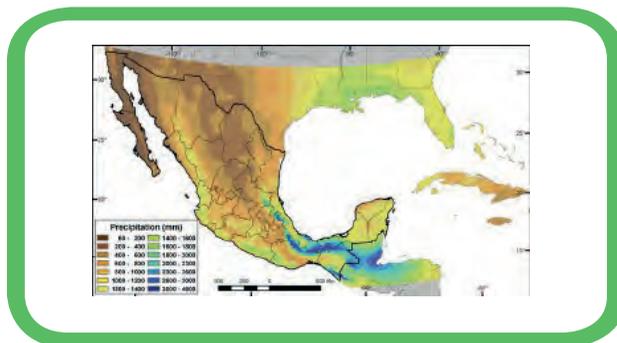


Fuente: Meza, n.d.

## La precipitación en Mesoamérica disminuirá para finales de siglo

Los modelos a futuro (2090) muestran una reducción en la precipitación y un aumento en la aridez (Sáenz et al., 2010).

Serán necesarias evaluaciones más detalladas temporal y espacialmente para tener una mejor predicción a futuro.



Fuente: Sáenz et al., 2010

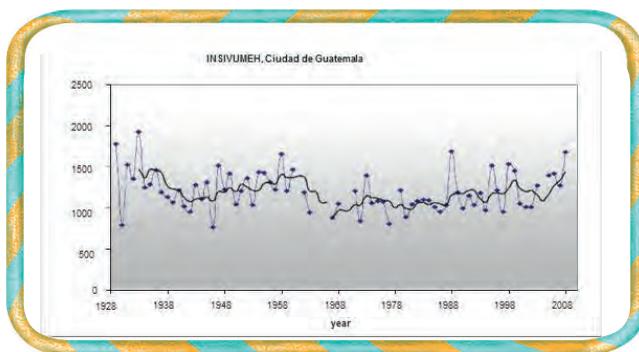
## ¿Qué ha pasado en Guatemala con la precipitación en los últimos años?

La cantidad de lluvia ha aumentado desde la década de los 80.

Sólo la estación de la capital tiene datos de más de 50 años.

También ha aumentado la cantidad de eventos extremos de lluvia.

No hay estaciones con datos históricos arriba de 2,200 msnm.

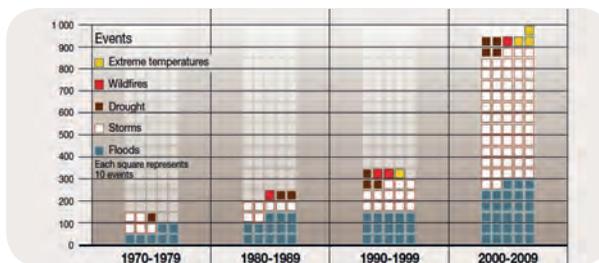


Fuente: En base a datos de INSIVUMEH

## Latinoamérica y el Caribe han recibido grandes impactos de eventos extremos en la década pasada

Algunos eventos generaron pérdidas para países Centroamericanos equi-

valentes al crecimiento económico de ese año



Fuente: Cepal, 2010

## Fenómenos climáticos extremos: Exceso de lluvia en década 00-10

Un evento extremo de lluvia no es solamente un huracán. Un día o incluso unas horas de lluvia intensa pueden causar daños graves, algo que ocurre ahora cada año.

Temporada lluviosa 2007 (Guatemala):

- 71 fallecidos y 6 desaparecidos
- 28,113 damnificados

Temporada lluviosa 2008 (Guatemala):

- 116 fallecidos
- 145,000 damnificados

En 2010, solo Agatha produjo 165 fallecidos y 102,640 damnificados.

En las últimas dos décadas, la frecuencia de inundaciones se ha duplicado respecto al período 70-89 para Centroamérica.

Fuente: Prensa libre

## La primera década del siglo mostró un incremento en huracanes

En el período 2000-2009 ocurrieron 39 huracanes en la cuenca del Caribe comparado contra 15 y 9 que ocurrieron en la década de 1980 y 1990 respectivamente.

Los impactos de estos eventos para economías pequeñas sobrepasan incluso las tasas de crecimiento económico.

Los afectados por derrumbes, inundaciones y desplazamiento de poblaciones se cuentan por cientos de miles.

Desafortunadamente, es muy difícil predecir cuántos huracanes ocurrirán y dónde impactarán.



Fuente: NASA

## Sequías y variabilidad climática

Aunque las inundaciones y las tormentas usualmente acaparan la atención de los medios, las sequías pueden ser más impactantes.

El impacto de una sequía en la seguridad alimentaria afecta a la población joven para el resto de su vida.

El 2015 no fue año de sequía, pero un atraso en dos meses en la época de lluvia en Guatemala resultó en grandes problemas de hambruna.

La variabilidad climática natural derivada de fenómenos como el Niño y la Niña se ven aumentadas por el cambio climático haciendo más severas las sequías.

El problema, al igual que con los huracanes, reside en la dificultad de predecir al menos con seis meses de anticipación estos fenómenos.

# CAPÍTULO 1.1

## Modelos Climáticos

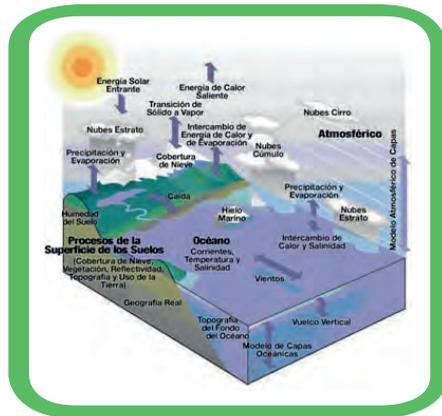
## Modelos Climáticos

Con el fin de simular el clima, debemos calcular los efectos de todos los procesos clave que operan en el sistema climático.

Como la información es tan grande, se necesita de formulación matemática, implementada en un programa de computación, al cual nos referimos como un modelo climático.

Los modelos climáticos globales hacen uso de ecuaciones matemáticas para describir el comportamiento de los parámetros que impactan el clima. Estos parámetros incluyen la dinámica

de la atmósfera, océanos, superficie de la Tierra, hielo marino, y energía del Sol.



Fuente: AEMET, n.d.

## ¿Cuáles son los procesos que operan el sistema climático?

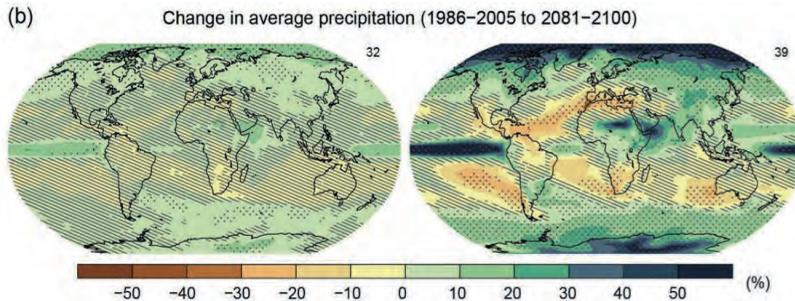
Se toman en cuenta diferentes parámetros como:

- Atmosféricos -
- Superficie -
- Tierra -
- Suelo -

## Modelos Climáticos Globales y Regionales (Modelos Globales)

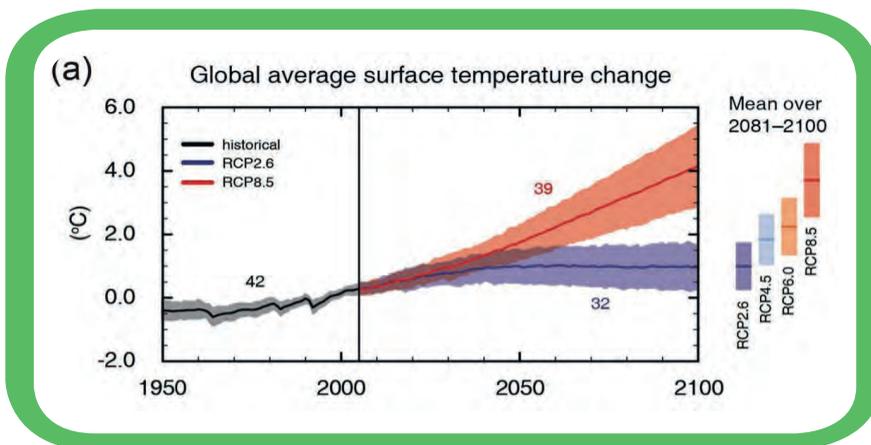
Los modelos climáticos globales utilizan información de 16 modelos generales de circulación, pero estos nos dan información a una

escala muy grande (50 km), por lo que la misma no se adapta a condiciones locales.



Fuente: IPCC, 2013

## IPCC, AR5, WGI 2013



Fuente: IPCC, 2013

## Modelos Climáticos Globales y Regionales (Modelo Climático Regional (RCM))

El modelo Weather Research and Forecasting (WRF) (Investigación y Previsión Mundial), es un modelo que utiliza datos reales para simulaciones

a futuro, y es utilizado por los climatólogos y los servicios meteorológicos de todo el mundo.

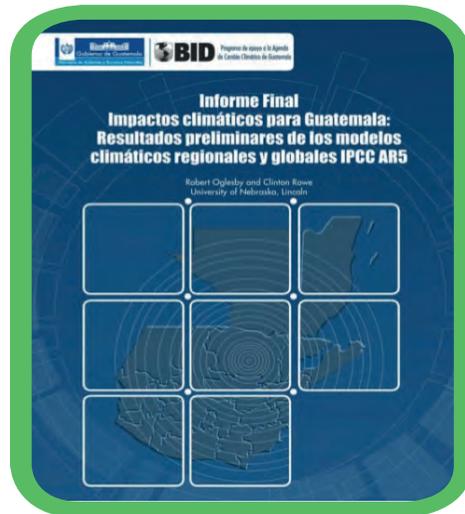
## Modelo Climático Regional

El MARN con el apoyo del BID, a través del “Programa de Apoyo a la Agenda Nacional de Cambio Climático”, realizó el estudio “Impactos climáticos para Guatemala: Resultados preliminares de los modelos climáticos regionales y globales IPCC AR5”

Esto se logró gracias a la plataforma elaborada por el Dr. Robert Oglesby y el Dr. Clint Rowe de la Universidad de Nebraska en Lincoln (EEUU), quienes forman parte del equipo de modelación de escenarios climáticos del Assessment Report 5 (AR5) del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC).

Para realizar las corridas de escenarios de cambio climático se utilizó el método Weather Research and Forecasting (WRF), el cual es un modelo regional utilizado para la investigación y la predicción operacional.

En atención a las características geográficas de Guatemala, ubicada en una zona geográfica de alto riesgo y vulnerabilidad a los fenómenos naturales de tipo geológico e hidrometeorológico, se realizó una simulación para todo el país con una



Fuente: Oglesby & Rowe, 2014

resolución espacial de 4 km. Ésta es la simulación clave para la verificación del modelo.



La construcción e implementación de escenarios de cambio climático es una de las primeras acciones para realizar evaluaciones de impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático, especialmente en el contexto de los impactos potenciales en los sectores claves del país, tales como recursos hídricos, biodiversidad, economía, salud, agricultura, etc.

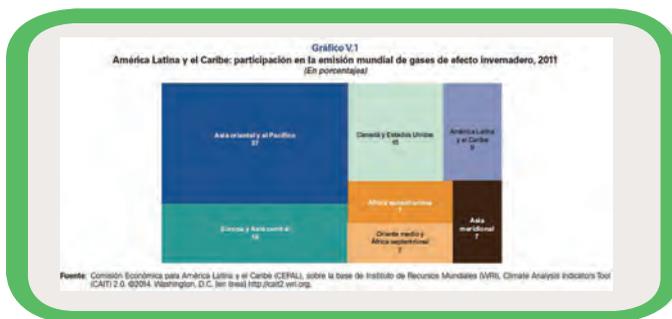
# CAPÍTULO 2

## Acuerdos políticos internacionales y marco normativo nacional

## ¿Quién emite los gases contaminantes?

América Latina y el Caribe apenas contribuyen con el 9% de las emisiones de GEI mundial con una tasa de crecimiento del 0.6% anual (período 1990-2011) (crecimiento global: 1.5%).

Históricamente, los culpables son los países más ricos, pero los países pobres son los más afectados.

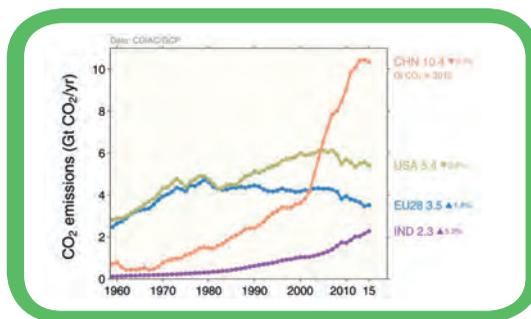


Fuente: Cepal, 2014

## Mayores emisores por combustible fósil

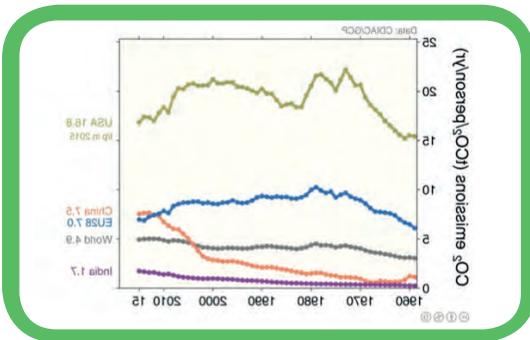
Los cuatro máximos emisores del 2015 suman el 59% de las emisiones globales:

- China (29 %)
- Estados Unidos (15 %)
- UE28 (10 %)
- India (6 %)



Fuente: CDIAC; Le Quéré et al 2014; Global Carbon Budget

## Emisiones per cápita (derivadas de combustibles fósiles)



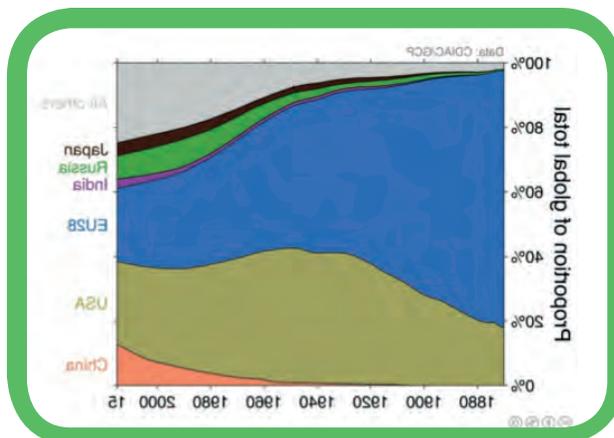
Las emisiones per cápita muestran la diferencia en los niveles de vida entre países desarrollados y en desarrollo.

Fuente: CDIAC; Le Quéré et al 2016; Global Carbon Budget 2016

## Emisiones históricas acumuladas por país

Las emisiones acumuladas de combustibles fósiles y cemento por país para 1870-2015 fueron:

USA (26%), UE28 (23%), China (13%), Rusia (7%), Japón (4%) e India (3%)



Fuente: CDIAC; Le Quéré et al 2016; Global Carbon Budget 2016

## Respuesta Mundial: Acuerdos Internacionales

- En 1972 se realizó en Estocolmo la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano.

- En 1988 se creó el Panel Intergubernamental de Cambio Climático bajo WMO (Organización Meteorológica Mundial) y UNEP (Programa de las Naciones Unidas para el Ambiente).

- Los Reportes de Evaluación del IPCC fueron presentados en 1990, 1995, 2001, 2007 y 2014. Los informes se pueden consultar en [www.ipcc.ch](http://www.ipcc.ch)



- 1992: En la cumbre mundial de Río de Janeiro, los países participantes firman la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNFCCC). También firman la Convención sobre Diversidad Biológica y la de Desertificación.

- El objetivo último de la CMNUCC es estabilizar las concentraciones de gases de efecto invernadero GEI en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropogénicas peligrosas en el sistema climático.

## Las Conferencias de las Partes (COP)

Para ejecutar, evaluar el progreso y mejorar la implementación de la Convención, se realizan las Conferencias de las Partes (COP) anualmente.

Las negociaciones anuales giran alrededor de los temas de reducción de emisiones, adaptación, financiamiento y transferencia de tecnología, entre otros aunque el tema central siempre es MITIGACIÓN.

Espacios de negociación durante las COPs:

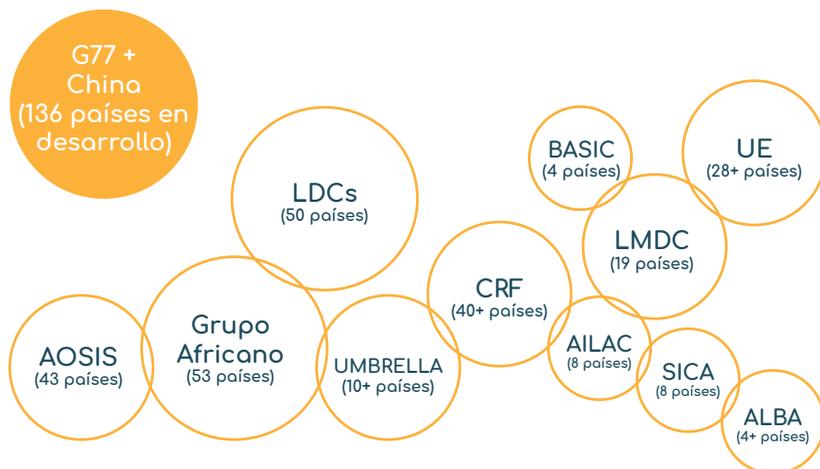
- Plenarias (COP/CMP/SBSTA/SBI,CMA)  
Grupos de Contacto, bilaterales

- Consultas Informales: Bilaterales o abiertas, grupos de contacto

- Otros grupos pequeños

- Informal informal
- Drafting groups
- Friends of the Chair

## Principales actores en la negociación



## Elaboración de Propuestas

Con base en las posiciones definidas, se llega a la negociación con propuestas preparadas:

El mejor resultado posible, la meta, aspiración

Aunque no sea siempre realista, es necesario para mantener el enfoque y negociar hacia arriba, no hacia el menor denominador posible.

El punto mínimo, debajo del cual ya no vale la pena un acuerdo (lo mínimo antes de cruzar las líneas rojas)

Debe servir como luz roja de alerta. Es el mínimo aceptable, y no deseable.

La propuesta posible, realista, basada en los intereses propios y de la contraparte

Un intento por delinear el consenso. Ayuda a ser creativo, puede aumentar influencia al convertirse en el "deal-maker"

La propuesta de apertura

Generalmente muy ambiciosa (para ganar espacio de negociación), pero realista y basada en estándares objetivos para que no sea objeto de ridiculización por la contraparte

## Decisión política muy complicada

### 1. RICOS VS. POBRES

Los países ricos son los que más emiten, y los países pobres los que menos emiten, pero las consecuencias más graves se dan en los países más pobres. La contaminación se genera en los lugares donde NO se reciben los mayores impactos.

Al interior de los países también hay diferencias entre ricos y pobres, los pobres son los que más reciben los impactos.

Históricamente, los culpables son los países más ricos, pero los países pobres son los más afectados.

### 2. CULPABLES HISTÓRICOS (PAÍSES DESARROLLADOS) VS. CULPABLES ACTUALES (PAÍSES EMERGENTES, BRICS)

Históricamente han emitido más los países desarrollados, como USA y la Unión Europea, pero actualmente, los países emergentes emiten más. Al tener un crecimiento económico alto sumado a un alto crecimiento poblacional. Sin embargo, sus emisiones per cápita siguen estando por debajo de las de los países desarrollados.

#### CHINA ES LA 2NDA. ECONOMÍA MÁS GRANDE DEL MUNDO

Su riqueza está distribuida entre más gente.

El PIB per cápita de China es mucho más bajo que el de USA.

#### ¿A quiénes se les debe de exigir más en las negociaciones?

p.e. El Protocolo de Kyoto, COP 3, 1997 tomó en cuenta a los culpables históricos únicamente.

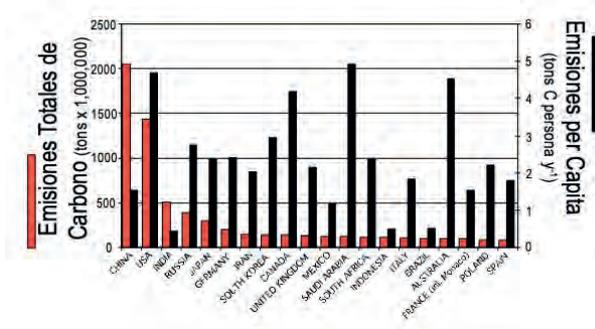
#### ¿CÓMO MEDIR LAS EMISIONES?

- Se pueden medir por el total de país o per cápita.
- Es importante saber:
  - A. ¿Cuánta gente hay?
  - B. ¿Cuál es el promedio de emisiones por persona?

**POR EJEMPLO:** En India, una persona de alto nivel socioeconómico emite lo mismo que un estadounidense (% muy bajo de la población). Los pobres emiten poco pero son más, por lo tanto, emiten en total más que los ricos.

## Discusión política muy complicada

Históricamente, los culpables son los países más ricos, pero los países pobres son los más afectados.



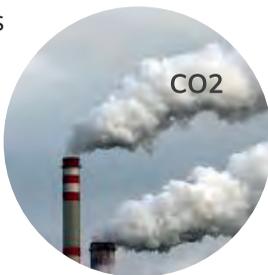
## Las Conferencias de las Partes (COP) y Contribuciones a la Reducción de Emisiones



## Protocolo de Kioto

La característica principal del Protocolo era que tenía objetivos obligatorios sobre las emisiones de GEI para las principales economías mundiales que lo aceptaron.

Con miras a reducir sus emisiones globales de GEI por lo menos un 5 por ciento por debajo de los niveles vigentes en 1990 en el período de compromiso de 2008 a 2012.



Los compromisos establecidos por el Protocolo varían de nación a nación.

Unión Europea reducción del 8%  
Canadá 6%  
Estados Unidos 7%

Para cumplir con los “objetivos vinculantes” el Protocolo ofrece flexibilidad en cómo los países pueden hacerlo a través de diversos mecanismos.

## Clasificación de las Partes

### Anexo I

Incluye los países industrializados que fueron miembros de la OECD (Organización para Cooperación Económica y Desarrollo) en 1992 además de los países con economías en transición (EIT).

### Anexo II

Consiste de los países OECD pero no los EIT. Se requiere que brinden recursos financieros para permitir a los países en vías de desarrollo emprender actividades de reducción de emisiones bajo la Convención y ayudarles a adaptarse a los efectos adversos del CC.

### No Anexo I

Principalmente países en vías de desarrollo.

## Mecanismos de implementación del Protocolo de Kioto

### 1. ETS –EMISSIONS TRADING SCHEMES-. COMERCIO DE DERECHOS DE EMISIÓN:

- Pueden adquirir unidades de emisión de otros países con compromisos bajo el Protocolo y utilizarlos para cumplir una parte de sus objetivos.
- Los objetivos se expresan como niveles permitidos de emisiones o “cantidades asignadas”, las emisiones permitidas se dividen

### 2. MECANISMO DE DESARROLLO LIMPIO -MDL:

- Permite que el desarrollo de pro-

yectos de reducción de emisiones obtengan créditos de Reducciones de Emisiones Certificadas (CERs).

- Cada crédito equivale a una tonelada de CO<sub>2</sub>e.

### 3. APLICACIÓN CONJUNTA:

- Permite que el desarrollo de proyectos de reducción de emisiones obtengan créditos de Reducciones de Emisiones Certificadas (CERs).
- Cada crédito equivale a una tonelada de CO<sub>2</sub>e

## Problemas con el Protocolo de Kioto

- Estados Unidos y Australia no ratificaron el Protocolo.
- 25% de las emisiones globales las genera Estados Unidos.
- Países en vías de desarrollo no deben de reducir sus emisiones.
- China no estaba incluido (en 2002 se preveía que para el año 2013 iban a superar a EUA en emisiones de CO<sub>2</sub>).

## El Acuerdo de París

*Documento vinculante que contiene: Un preámbulo y 29 artículos: 1-13 con compromisos para los países y del 14-29 compromisos para el Secretariado de la COP del Acuerdo de París.*

### OBJETIVO:

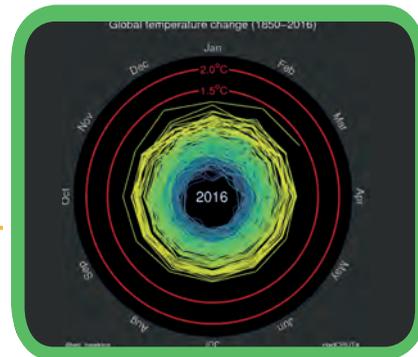
- Mantener el aumento de temperatura mundial muy por debajo de los 2 °C y limitar ese aumento a 1.5 °C respecto a niveles preindustriales.



### COP21 y El Acuerdo de París:

- Entra en vigencia en 2020 o a los 30 días de que 55 países lo ratifiquen y que representen el 55% de emisiones mundiales de GEI (acciones pre 2020).
- A la fecha ya 175 países han ratificado el Acuerdo (90%).

## Cambio en la temperatura



## Temas incluidos en el Acuerdo de París

- 1. MITIGACIÓN:** Que las emisiones alcancen su punto máximo lo antes posible y buscar un equilibrio entre emisiones y absorciones en la segunda mitad del siglo.
- 2. CONSERVACIÓN Y MEJORA DE SUMIDEROS Y RESERVORIOS DE GEI**

**3. ADAPTACIÓN:** Presentar una comunicación sobre el tema a la CMNUCC.

**4. PÉRDIDAS Y DAÑOS:** Definido en COP 19 en Varsovia. Desarrollo de metodologías para la cuantificación de pérdidas y daños del Mecanismo de Varsovia.

**5. FINANCIAMIENTO:** Países desarrollados deben poner a disposición \$100 mil millones anuales a partir de 2020.

**6. DESARROLLO Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA.**

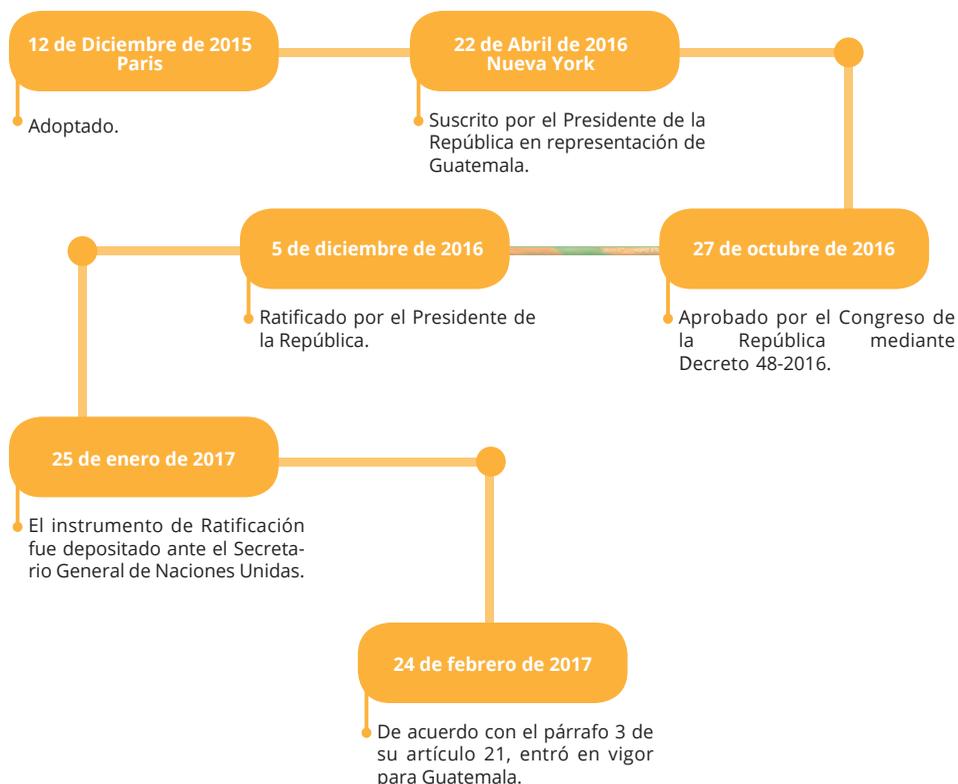
**7. FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES TRANSPARENCIA:** Comunicaciones nacionales y NDC.

**8. EDUCACIÓN, FORMACIÓN, SENSIBILIZACIÓN Y PARTICIPACIÓN DEL PÚBLICO Y ACCESO PÚBLICO A LA INFORMACIÓN**

**9. BALANCE MUNDIAL:** En 2023 y luego cada 5 años.

**10. IMPLEMENTACIÓN PRE 2020.**

## Entrada en vigencia del Acuerdo de París para Guatemala



## NDC y el Acuerdo de París

**NDC:** Actualizar al 2020 y luego cada 5 años.

Las NDC (Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional), representan compromisos de reducción de emisiones.

Existen esfuerzos a nivel mundial para alcanzar una reducción de gases contaminantes para lograr la estabilización del clima con 2°C de aumento máximo.

**187 países presentaron sus INDC previo a la COP 21**

- INDCs entregados
- INDCs no entregados

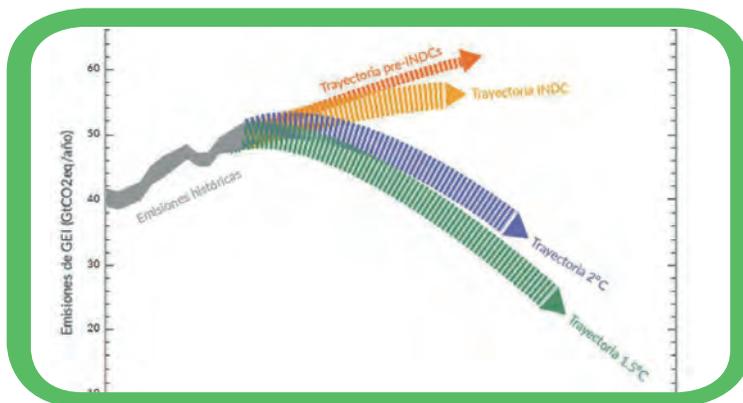


Fuente: Weber, Alparslan-Gök, & Dikmen, 2008

## Tipos de NDCs

Tipo de NDCs	Características
Economy wide mitigation targets - Reducción absoluta	Se establece un objetivo de reducción de emisiones absoluto (Costa Rica)
Relative targets for reducing emissions below "business as usual" level - Reducción vs. escenario	Se establece un objetivo respecto a un escenario futuro (Col, Per, Par, Gua, Hon)
Peaking with respect to a specific year or timeframe - Alcance máximo de emisiones	Se determina el año en el que las emisiones alcanzarán su máximo (antes del 2030)
Intensity targets - Reducción por Intensidad de emisiones	Se establecen objetivos de emisiones relativos a población y desarrollo económico (Chi)
Deployment goals - Objetivos de Penetración	Objetivos para introducción de tecnologías, reforestación, etc. (Pan)
Strategies, programs and plans - Planes programas estrategias	Puede o no tener objetivos específicos en términos de reducción de emisiones de GEI

## NDC y el Acuerdo de París



Fuente: IPCC, 2014

## Resultados del Acuerdo de París Artículo 4 – NDCs

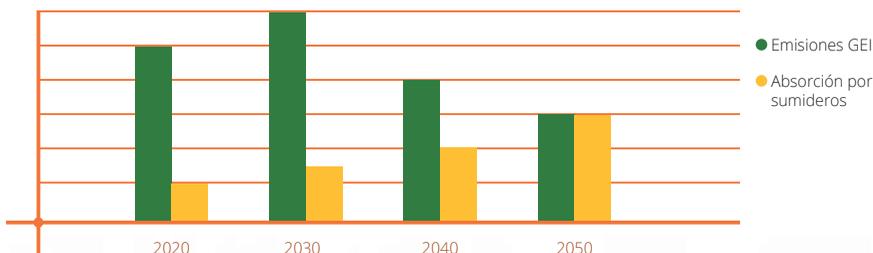
EMISIONES MUNDIALES DE GEI ALCANCEN PUNTO MÁXIMO LO ANTES POSIBLE

Países desarrollados

Países en desarrollo

REDUCIR RÁPIDAMENTE LAS EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

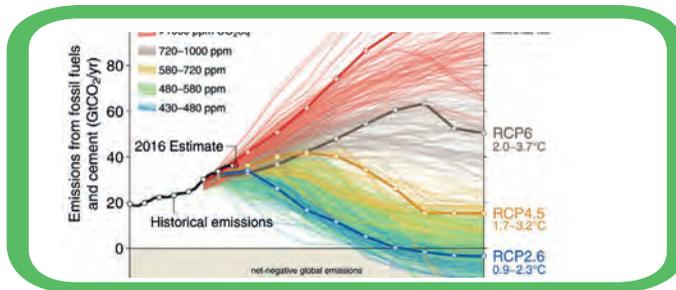
Todas las partes deberían esforzarse por formular y comunicar estrategias de desarrollo bajo en emisiones en 2020 y fortalecer dichos planes en el tiempo.



## Emisiones observadas y escenarios futuros

Los compromisos de reducción de emisiones del Acuerdo de París evitarán el escenario más pesimista del cambio climático (4-5 °C).

La mayoría de análisis indican que los ofrecimientos de reducciones resultarían en un aumento de temperatura de 3 °C en 2100.



Fuente: Fuss et al 2014; CDIAC; IIASA AR5 Scenario Database; Global Carbon Budget 2016

## Reacciones a la salida de USA del AP

**1 de junio de 2017** Los Gobernadores de Nueva York, California y Washington D.C. anunciaron la formación del "United States Climate Alliance". Estos tres estados representan 68 millones de personas y aproximadamente un 10% de las emisiones de GEI.

**1 de junio de 2017** "Les aseguro que seguiremos las directrices del Acuerdo de París por nuestra gente, nuestra economía y nuestro futuro" - Alcalde de Pittsburgh, Bill Peduto.

**7 de junio de 2017** El Gobernador de Hawaii firmó un acuerdo

que adopta los objetivos del Acuerdo de París. "Reducir la emisión de Gases de Efecto Invernadero es ahora Ley Estatal en Hawaii" - Gobernador, David Ige "Ahora tenemos una base legal



Fuente: Comercio, 2017

para continuar con el desarrollo de estrategias de mitigación y adaptación para Hawaii a pesar de la decisión del Gobierno Federal” –Senador Estatal J. Kalani English.

**17 Multinacionales** se unen para combatir cambio climático en E.E.U.U.

- Apple, BHP, Billiton, BP, Dupont,



Fuente: La Opinión, 2017

General Meals, Google, Intel, Microsoft, National Green, Novartis, PG&E, Schneider Electric, Shell, Rio Pinto, Unilever y Walmart • Ellos suman un total de mercado de negocios de 3.4 Billones de dólares.

**“Creando empleos, mercado y creci-**

**miento”** Al comprometer a todos los países a la acción el Acuerdo amplia los mercados de tecnología limpia e innovadora, generando empleo y crecimiento económico y reduce los riesgos empresariales mediante el fortalecimiento de la acción mundial hacia la reducción de los daños climáticos futuros (daños físicos a las instalaciones, operaciones comerciales, disminución de la productividad agrícola, suministros de agua, e interrupción de cadenas mundiales de suministro).

**Elon Musk** Cofundador y CEO de Space X, Solar City y Tesla Inc. renunció a su cargo como asesor de la Casa Blanca en temas de Tecnología. Su objetivo es reducir el calentamiento global por medio de energía limpia.

## Acuerdos a Nivel Nacional ¿Qué se está haciendo en Guatemala?

### LEGISLACIÓN

- Política Nacional de Cambio Climático aprobada y vigente (AG 329-2009).
- Ley Marco de Cambio Climático aprobada por el Congreso en 2013 (Decreto 07-2013).
- Consejo Nacional de Cambio Climático –CNCC-
- Sistema Nacional de Información sobre Cambio Climático – SNICC-
- Plan de Acción Nacional de Cambio Climático –PANCC-
- Fondo Nacional de Cambio Climático –FONCC-

### ARREGLOS INSTITUCIONALES

- Vice-Ministerio de Recursos Naturales ahora también incluye Cambio Climático.
- Dirección de Cambio Climático funcionando en el MARN.
- Unidades de Cambio Climático en otras instituciones: MAGA, INAB, CO-NAP, MEM, MINEX, CONRED.
- GCI, GIMBUT y GBB y CC.



## Política de Cambio Climático

Reconoce que a pesar de que Guatemala aporta de manera poco significativa a las emisiones globales de GEI, recibe fuertes impactos negativos

producidos por el cambio climático y la variabilidad climática. Esto requiere de importantes esfuerzos para su adaptación.

### Principal objetivo de la Política:

*Que los diferentes sectores del país adopten prácticas de prevención de riesgo, reducción de la vulnerabilidad y mejora de la adaptación al cambio climático y contribuya a la reducción de emisiones de GEI en su territorio.*



Desarrollo de capacidades y transferencia de tecnología.



Reducción de la vulnerabilidad y mejoramiento de la adaptación.



**Mitigación** de emisiones de GEI.

## Ley Marco de Cambio Climático



Desarrollo de capacidades  
- Institucionalidad -

Adaptación a los impactos del  
Cambio Climático



Mitigación de las emisiones  
GEI

Sensibilización y  
participación pública



Recursos  
Financieros

## Legislación: Consejo Nacional de Cambio Climático (CNCC)

- Creado en el Art. 8 de la Ley Marco de Cambio Climático.
- Presidido por la Presidencia de la República
- Ente regulador con participación pública y privada.
- Conformado por los siguientes sectores:

MARN, MAGA, MEM, MICIVI, CONRED, organizaciones indígenas, organizaciones campesinas, CACIF, Cámara de Industria, Cámara del Agro, ANAM, AGAAI, ASOREMA, USAC, Universidades Privadas.

**ASESORES PERMANENTES:** INAB, CONAP, INSIVUMEH, MINEX, MINFIN, MSPAS, SGCCC

**SECRETARÍA:** MARN y Segeplán.

**FUNCIONES:** Regular y supervisar la implementación de acciones y resolver conflictos. Dar seguimiento a la ejecución de las acciones derivadas de la Ley.

## Plan de Acción Nacional sobre Cambio Climático (PANCC)

- El proceso de construcción fue Liderado por Segeplán y coordinado por MARN con la participación del Consejo de Cambio Climático.
- Se realizaron dos consultorías en 2015 adelantaron los textos y las matrices de acciones.
  - Se conformaron comisiones de trabajo del CNCC para mejorar las problemáticas y matrices para cada tema de adaptación y mitigación.
- Segeplán contrató a un equipo consultor para trabajar las otras secciones del documento.
- Fue aprobado en sesión extraordinaria del CNCC el 26 de octubre de 2016, sujeto a su mejora y a completar las metas cuantitativas faltantes.
- Durante el 2017 se hicieron las mejoras.
- Es importante tomar en cuenta el PANCC para la formulación del presupuesto.



## Legislación: Fondo Nacional de Cambio Climático

Será el **MECANISMO FINANCIERO** para ejecutar fondos nacionales e internacionales para adaptación (80%) y mitigación (20%).

**OBJETIVO:** Financiar planes, programas y proyectos de gestión de riesgo, reducción de la vulnerabilidad, incremento de la adaptación y la mitigación, el mejoramiento de capacidades, el pago por servicios ecosistémicos.

A cargo del MARN.

Actualmente el **MARN está elaborando la versión final de su reglamento** para hacerlo operativo.

El **CNCC regulará su naturaleza**, su estructura de administración, las fuentes de financiamiento, funcionamiento y requisitos para postularse como beneficiario.

## Legislación: Sistema Nacional de Información de Cambio Climático (SNICC)

Su implementación será regulada por el **reglamento emitido en Acuerdo Ministerial 5-2016**.

**SUBSISTEMAS:** Ciencia del Clima, Adaptación, e Inventarios de GEI.

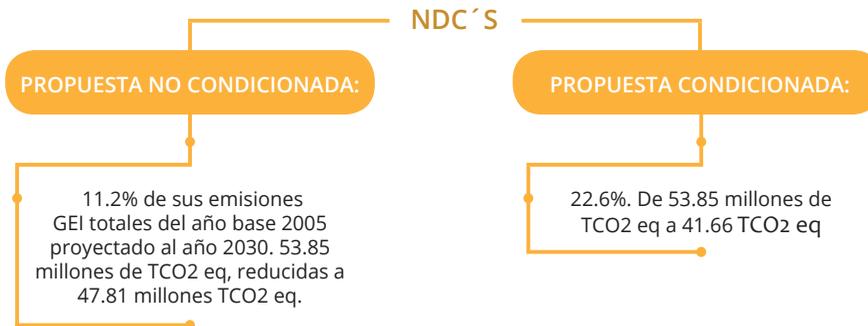
Todas las **instituciones públicas y privadas** que generen información relevante sobre clima, adaptación y

mitigación deberán **proveer la información** al sistema central manejado por el MARN.

La información será usada para las Comunicaciones Nacionales y para evaluar y ajustar la implementación del **Plan de Acción Nacional de Cambio Climático**

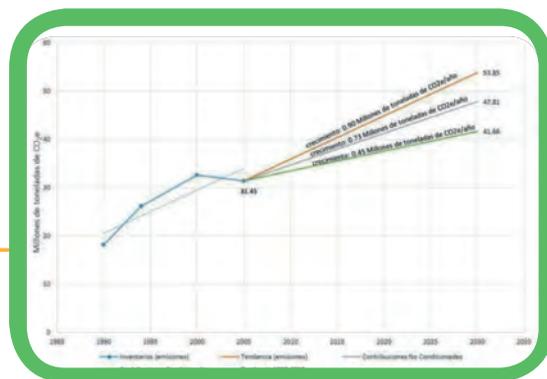
## Documentos nacionales para toma de decisiones

- Primera Comunicación Nacional sobre Cambio Climático (1990).
- Segunda Comunicación Nacional sobre Cambio Climático (2005), que incluye Inventario Nacional de GEI (1994, 2000 y 2005).
- Tercera Comunicación Nacional sobre Cambio Climático (2010, 2014) - En proceso de elaboración.
- Primer Informe Bienal, BUR (2016) - En proceso de elaboración.



## NDC'S de Guatemala

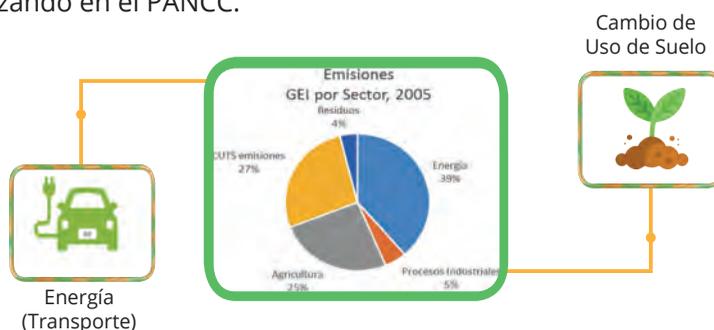
Reducción de las emisiones GEI totales del año base 2005 proyectadas al 2030.



Fuente: MARN, 2015a

## NDC's : Sectores de Mitigación Priorizados

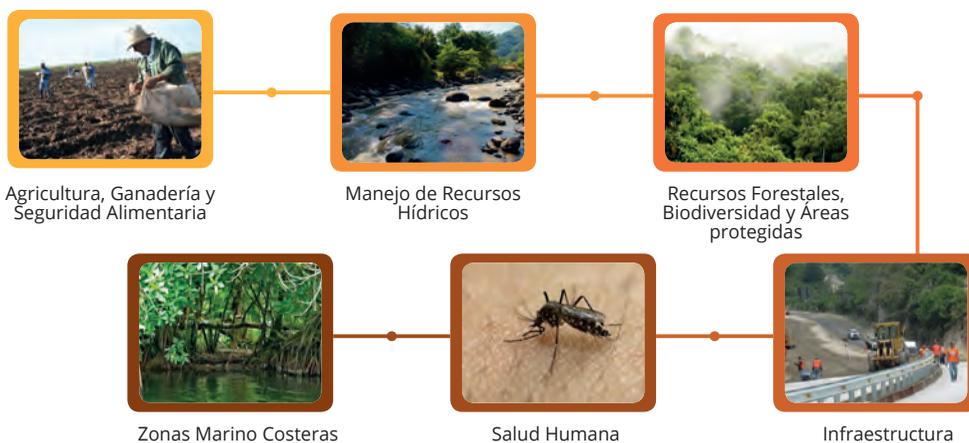
Los mismos sectores que Guatemala está priorizando en el PANCC.



## NDC's : Sectores de Adaptación Priorizados

Debido a la alta vulnerabilidad - ADAPTACIÓN - tema priorizado por el país.

Sectores priorizados (también en el PANCC):



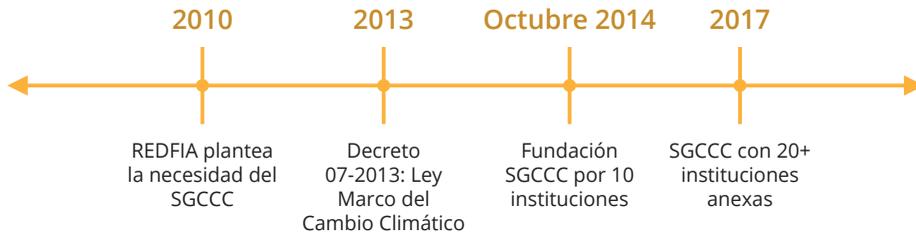
## Iniciativas de la sociedad civil

- Mesas Nacionales de CC conformadas por representantes de la mayoría de sectores del país.
- Mesa Indígena de Cambio Climático también funcionando.
- Sistema Guatemalteco de Ciencias del Cambio Climático operando.

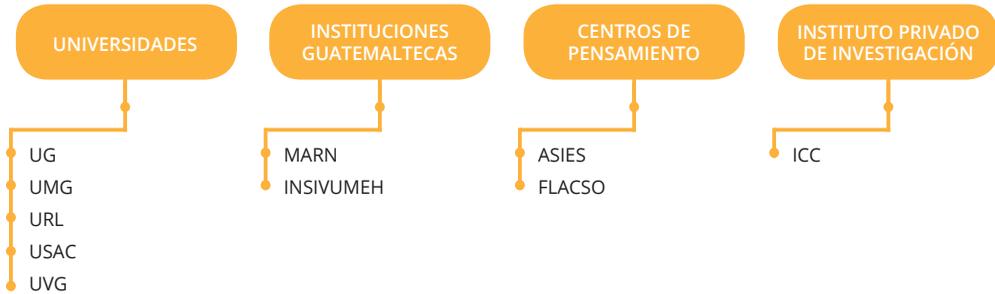
### FUNCIONES Y OBJETIVOS

Asesorar, coordinar, facilitar y realizar investigación en temas de cambio climático.

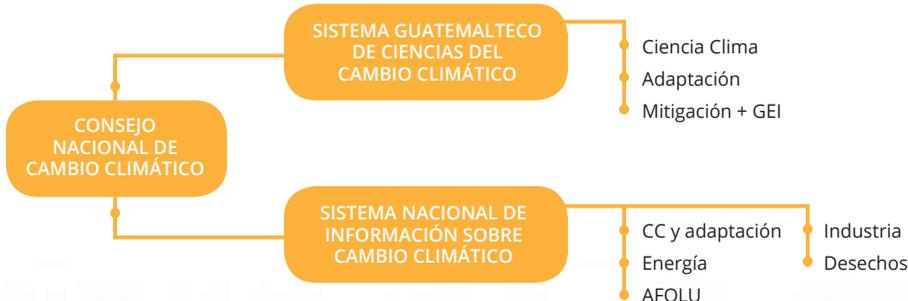
Comunicar dicha información a tomadores de decisión y a la población en general.



### INSTITUCIONES FUNDADORAS SGCCC



### ESTRUCTURA DE COORDINACIÓN INTER-INSTITUCIONAL Y GOBERNANZA DEL SGCCC

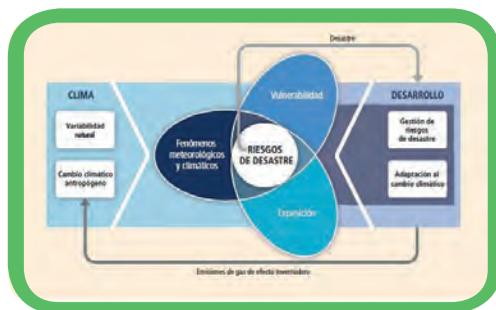


# CAPÍTULO 3

## Impactos y Vulnerabilidad

## Riesgo de desastres por exposición a eventos extremos

El riesgo de que ocurra un desastre depende de la cantidad de fenómenos extremos (en aumento), de la exposición (en aumento) y de la vulnerabilidad (muy alta en la región por niveles altos de pobreza).



Fuente: IPCC, 2014a

## Aumento del riesgo de desastres climáticos

Los tres factores que determinan el riesgo de desastres climáticos están aumentando:

- El cambio climático cambia la frecuencia, intensidad, extensión espacial y duración de los eventos extremos.
- La explosión demográfica en países en desarrollo aumenta la exposición a estos eventos extremos.
- La desigualdad en el desarrollo económico de las naciones, entre otros factores, mantiene una población pobre con alta vulnerabilidad.

## Aumento en frecuencia de eventos extremos

Un aumento en la media de una variable climática, aumenta la probabilidad de eventos extremos

Fuente: IPCC, 2012



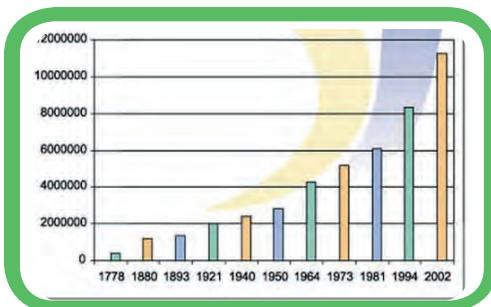
## Riesgo de desastres por exposición a eventos extremos



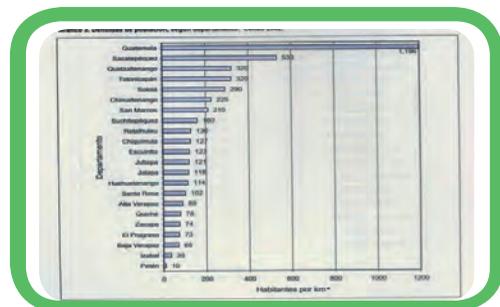
- La disponibilidad de datos es muy limitada por falta de estaciones meteorológicas.
- La cantidad de lluvia ha aumentado desde la década de los 70 hasta el 2010.
- Los números indican las únicas estaciones con datos históricos adecuados (>30 años).

Fuente: Elaboración propia en base a comunicación personal con INSIVUMEH, 2016

## Crecimiento poblacional y Densidad de población en Guatemala



Fuente: Elaboración propia en base a (INE, 2002)



Fuente: INE, 2002

## Riesgo de desastres por exposición a eventos extremos

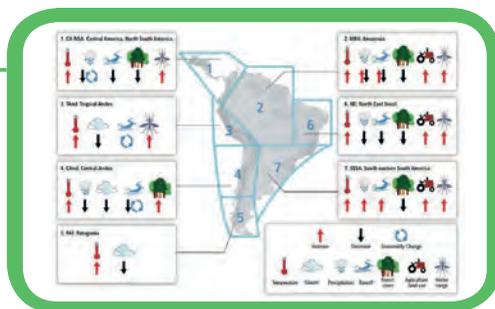
- Población: 16.18 millones (51% mujeres).
- Densidad de Población: 149
- PIB: \$1,900; IDH 0.70 (más bajo de Am.).
- Población de 0-19 años: 50.5%
- Edad promedio: 18 años
- Fertilidad: 3.3 (más alta de CA)
- Natalidad: 24.4; mortalidad: 4.9; crecimiento poblacional 2.34%
- Mortalidad infantil: 19.0
- Esperanza de vida: 69 y 76 años (h y m).



Fuente: IPCC, 2014b

## Resumen de cambios ya observados

El primer paso para la adaptación al cambio climático futuro es reducir la vulnerabilidad ante el clima actual”



Fuente: IPCC, 2014a

## Vulnerabilidad

Se define bajo estos tres aspectos:

**1. EXPOSICIÓN:** aspectos biofísicos, tipos de suelos, ubicación geográfica.

Un factor que aumenta la exposición es el aumento de la población.

**2. SENSIBILIDAD:** estar más propenso a padecer algo. Incluye: infraestructura pública, nutrición, salud, pobreza, distribución del ingreso.

**3. CAPACIDAD ADAPTATIVA:** la capacidad de los individuos para sobreponerse a una situación adversa. Incluye. Educación, investigación, equidad de género, estado del ambiente, capacidad de inversión.

## Vulnerabilidad y Desarrollo Humano

La vulnerabilidad de las poblaciones humanas a este aumento de eventos extremos depende fuertemente de su nivel de desarrollo económico.

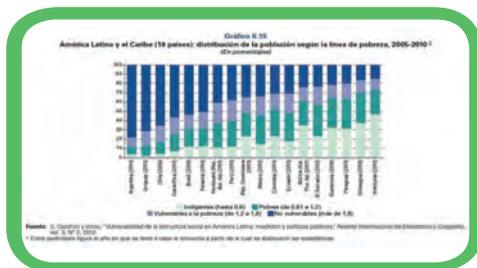
más pobres son las más vulnerables. El nivel de desigualdad de un país determina, en parte, su nivel de vulnerabilidad.

Consecuentemente, los países más vulnerables son los más pobres y dentro de un país, las poblaciones

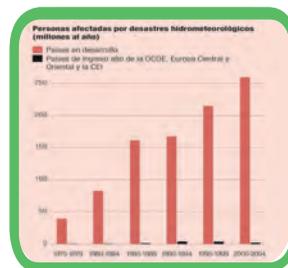
La reducción de la vulnerabilidad está vinculada a la reducción de la pobreza.

## La pobreza y pobreza extrema varían grandemente en la región

4 de los 5 países más pobres de la región están en Centro América.



Fuente: Cecchini et al, 2012



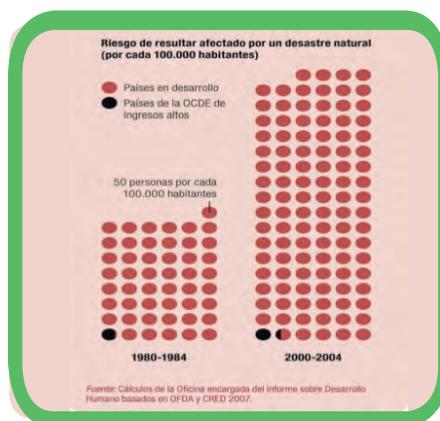
Fuente: PNUD & Watkins, 2007

*Los países más pobres serán afectados más tempranamente y con mayor intensidad, aunque ellos han contribuido poco a causar el problema. Sus bajos ingresos harán que sea más difícil financiar los procesos de adaptación.*

*La comunidad internacional tiene la obligación de apoyarlos en adaptarse al cambio climático. Sin ese apoyo habrá un alto riesgo de que se estanque el desarrollo de esas regiones.” (Informe Stern, 2006)*

## El riesgo de sufrir desastres

- Afecta más a los países en desarrollo.
- Se estima que una de cada 19 personas se ve afectada en países en desarrollo.
- La cifra correspondiente es de uno en 1.500 en los países de la OCDE (PNUD, 2007).



Fuente: PNUD & Watkins, 2007

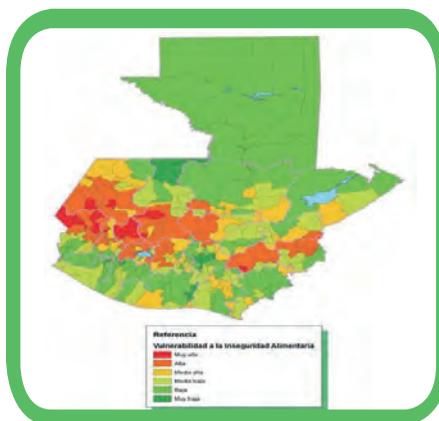
## Seguridad alimentaria

¿Cómo se da la Inseguridad alimentaria?

1. Poblaciones que ya son vulnerables son impactadas por un evento climático.
2. Se pierden cosechas, medios de vida, infraestructura y vivienda.
3. Se toman acciones inmediatas: los niños dejan la escuela, se venden bienes, etc.
4. Se disminuye el consumo y la diversidad de alimentos de la dieta.

5. Se da una crisis alimentaria que se ha originado a partir del desastre.

6. La consecuencia es el hambre y la desnutrición.



Fuente: Castellanos & Guerra, 2008

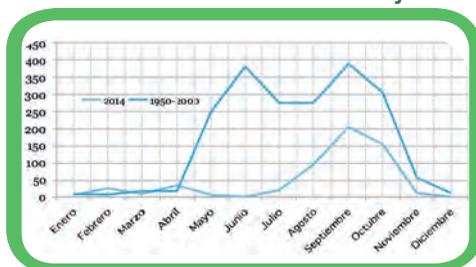
## Sequías y variabilidad climática

- Aunque las inundaciones y las tormentas usualmente acaparan la atención de los medios, las sequías pueden ser más impactantes, en parte por ser silenciosas.
- 2014, 2015 y 2016 no fueron años de sequía, pero un atraso en 2 o más meses en la época de lluvia generó grandes problemas de hambruna.
- El impacto de una sequía en la seguridad alimentaria afecta a la población joven para el resto de su vida.
- La variabilidad climática natural derivada de fenómenos como el Niño y la Niña, se ve aumentada por el cambio climático, provocando que las sequías sean más severas.
- El problema de las sequías, al igual que con huracanes, reside en la dificultad de predecir estos fenómenos al menos con 6 meses de anticipación.

## La pobreza y pobreza extrema varían grandemente en la región

El cambio climático cambia la disponibilidad de agua, lo que cambia el funcionamiento de todos los ecosistemas, naturales y manejados.

Lluvia Mensual “Beneficio el Cuje”



Fuente: Elaboración propia

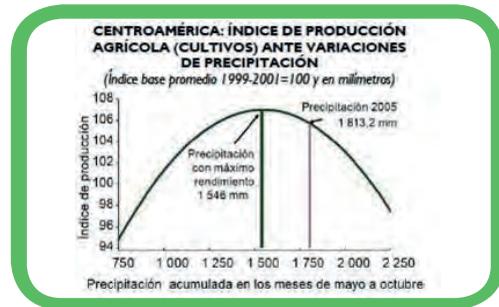
Precipitación Mensual Acumulada “Beneficio el Cuje”



Fuente: Elaboración propia

## La cantidad de lluvia afecta la producción agrícola

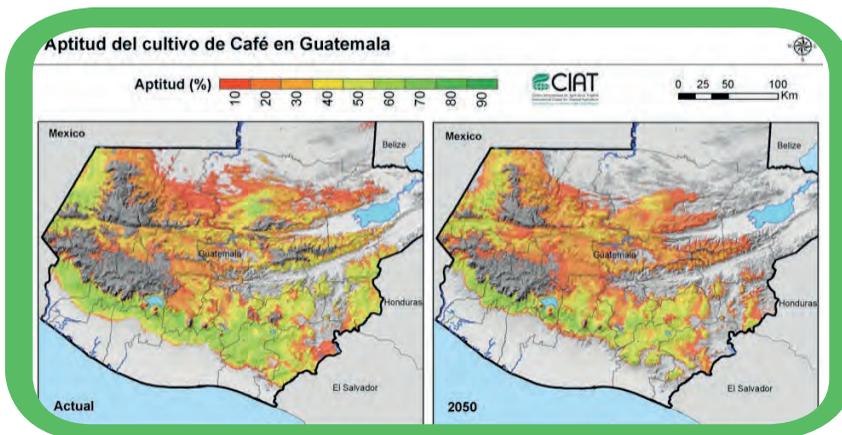
Muy poca lluvia limita la producción, pero lo mismo ocurre con exceso de lluvia.



Fuente: CEPAL, 2011

## El impacto será mayor en cultivos agrícolas muy sensibles: El caso del café

El café actualmente crece en laderas de montañas entre 500 y 1,500 msnm ya que requiere de condiciones de temperatura y humedad muy específicas.



Fuente: Elaboración propia en base (Läderach et al., 2012)

## Diferencias entre grandes y pequeños productores

Es importante reconocer que en la región coexisten sistemas de producción modernos con grandes segmentos de la población y que utilizan sistemas tradicionales que resultan en baja productividad y provocan bajos ingresos.

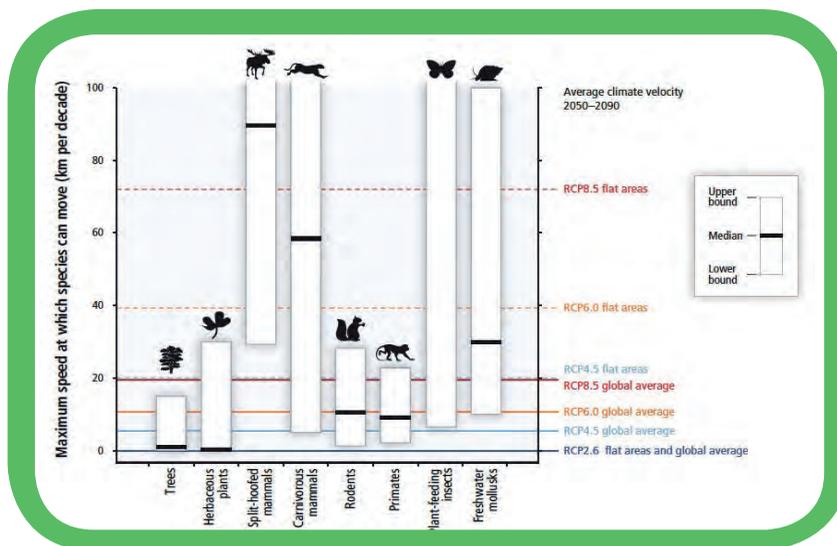
Los grandes productores usualmente producen con fines de exportación y

tienen mejor acceso a tierras productivas, fuentes de financiamiento y tecnología de riego. Sus niveles de organización gremial también son mejores.

En general, el mayor acceso a fuentes financieras mejora considerablemente la capacidad de adaptación de un grupo.

## Desafío: extinción de biodiversidad

Velocidad máxima de migración de especies animales y vegetales.



Fuente: IPCC, 2014a

## Oportunidad: modificar los patrones de desarrollo

---

Aunque el cambio climático impone nuevos retos a la región, también provee una oportunidad para cambiar los patrones de desarrollo y crecimiento económico a una ruta más amigable con el ambiente.

Para afrontar el cambio climático se necesita hacer modificaciones significativas estructurales en el estilo de desarrollo actual.

Afrontar el reto del cambio climático implica construir una sociedad más igualitaria con mayor inclusión social y sostenibilidad ambiental.

El cambio climático es un fenómeno de largo plazo pero que requiere acciones inmediatas de adaptación y mitigación.



# CAPÍTULO 4

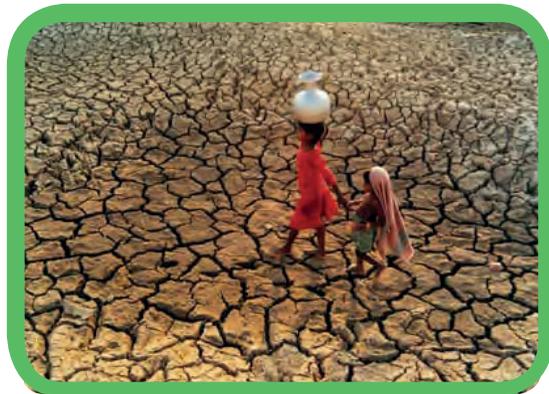
## Adaptación

## Aunque mitiguemos el problema, tenemos que **ADAPTARNOS**

- Bajo las condiciones actuales, se estima un aumento de temperatura de 0.2°C para las siguientes décadas.
- Aunque los GEI se hubieran mantenido constantes a los niveles del año 2000, se tendría un aumento de 1 °C para este siglo.
- Aunque se estabilicen las emisiones de GEI, los cascos polares seguirán derritiéndose y los océanos subiendo de nivel por al menos 100 años más.
- El proceso no es reversible en el corto plazo.

## Adaptación

Capacidad de un sistema para ajustarse al cambio climático (incluso a la variabilidad del clima y a los episodios extremos) para mitigar posibles daños, aprovechar las oportunidades o afrontar las consecuencias.



*“Los países más pobres en desarrollo serán afectados más tempranamente y con mayor intensidad, aunque ellos han contribuido poco a causar el problema. Sus bajos ingresos harán que sea más difícil financiar los procesos de adaptación. La comunidad internacional tiene la obligación de apoyarlos en adaptarse al cambio climático. Sin ese apoyo habrá un alto riesgo de que se estanque el desarrollo de esas regiones.” - Informe Stern, 2006.*

## Aunque mitigemos el problema, tenemos que **ADAPTARNOS**

- Agricultura: pérdida de suelos y cosechas.
- Agua: aumento de la cantidad de personas con servicio de agua potable deficiente.
- Seguridad alimentaria: cosechas más bajas y mayor potencial de enfermedades y plagas.
- Salud: aumento del impacto de la desnutrición y las enfermedades.
- Infraestructura: áreas con mayor riesgo de derrumbes, pérdida de infraestructura, pérdida de cosechas y ganado.
- Mayor distribución geográfica de enfermedades transmitidas por vectores como la malaria, el dengue y el mal de Chagas, así como enfermedades infecciosas como el cólera.



Fuente: Prensa libre

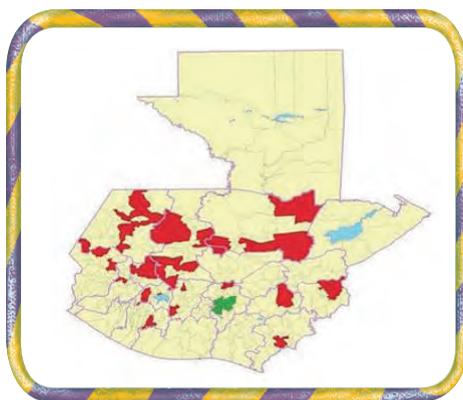
## Desafío: manejo del agua

- El cambio climático es principalmente un problema de manejo de agua: con sequías en ciertos lugares y momentos intercalados con excesos.
- Esta variabilidad espacial y temporal siempre ha existido en la región; el cambio climático la está acentuando y haciendo más errática.
- Dos temas centrales de urgencia son la tendencia a la sequía en lugares de alta inseguridad alimentaria y el derretimiento de glaciares en la región andina.
- La región cuenta con suficiente agua, estimando un promedio de 21,700 m<sup>3</sup> de agua per cápita anual, aunque la disponibilidad baja por contaminación de fuentes superficiales.
- La inversión en infraestructura para manejo del agua es muy baja. Habrá que invertir más en sistemas de almacenamiento y transporte de agua.
- También es importante fortalecer las reformas constitucionales y legales para lograr un mejor manejo del recurso hídrico.

## Limitaciones a la Adaptación

- La pobreza: las poblaciones pobres serán las más afectadas siendo las que tienen mayores limitaciones para sobreponerse a los impactos.
- Aspectos políticos: la poca importancia que se le da al tema en las agendas de gobierno, la falta de priorización para la destinación de fondos, la planificación a corto y mediano plazo y la corrupción son aspectos políticos que limitan la adaptación al CC.
- Economía: los daños a la infraestructura vial por derrumbes e inundaciones afectan directamente a un amplio sector de la población, no sólo limitando la movilización sino la distribución de alimentos y otros bienes
- Educación: la falta de educación y conocimiento sobre el problema y sus consecuencias hace que muchos no le pongan la atención adecuada.

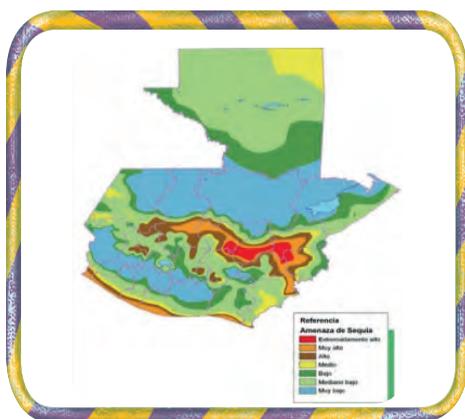
● Municipios con menor índice de desarrollo humano.



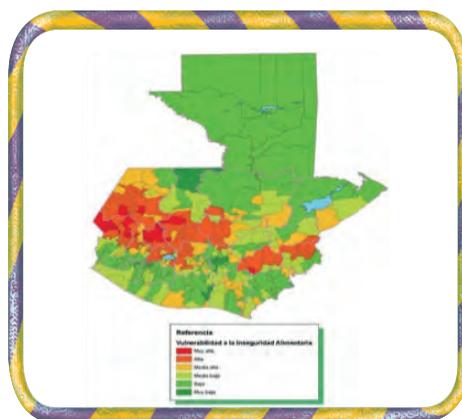
Fuente: Elaboración propia en base a (PNUD & Watkins, 2007)

## Recomendaciones importantes para adaptarse al Cambio Climático

- La ordenación y gestión de los recursos hídricos es esencial para asegurar la obtención de agua potable y también una adecuada productividad agrícola.
- Mejorar el acceso a fuentes de financiamiento y a cadenas de comercialización.
- Fortalecer la formación y mantenimiento de organizaciones locales.
- Mejorar los sistemas de distribución de información sobre precios, mercados, pronósticos del tiempo y sistemas de alerta temprana.
- Diversificar los cultivos y las variedades genéticas. Diversificar también las fuentes de ingreso.
- Almacenar el agua. Los embalses pueden ser multiusos: generación hidroeléctrica, riego y abastecimiento domiciliar.
- Nuevas tecnologías, por ejemplo de alerta temprana.



Fuente: Elaboración propia en base (FAO. MAGA, 2012)



Fuente: Elaboración propia en base (Castellanos & Guerra, 2008)

## ¿Conservación Vs. Desarrollo?

- Convención para la Diversidad Biológica: Cero extinción para el año 2020.
- Objetivos de Desarrollo del Milenio: Cero pobreza para el 2030.
- Esto implica que debemos reconciliar los temas de conservación y desarrollo.
- Por ejemplo, Naciones Unidas está implementando la Iniciativa Pobreza y Ambiente (PEI).
- Conservación y valoración de servicios ecosistémicos para lograr un desarrollo sostenible.

## Agricultura Climáticamente Inteligente

La Agricultura climáticamente inteligente (CSA en inglés) es un concepto inicialmente promovido por FAO como un enfoque para desarrollar estrategias agrícolas para garantizar la seguridad alimentaria en un marco de cambio climático.

Actualmente hay iniciativas mundiales como la Alianza Global para la Agricultura Climáticamente Inteligente

(GACSA en inglés) lanzada en 2014 en la Cumbre del Clima en Nueva York. Busca tres objetivos simultáneos:

1. Aumento de la productividad e ingresos de los productores.
2. Adaptación y resiliencia de los sistemas productivos.
3. Reducción y/o absorción de GEI.

## Agroecología y Sistemas Agroforestales

- Los agricultores continuamente están adaptándose a cambios de clima (aunque los cambios actuales son más drásticos y menos predecibles). Se implementan prácticas autóctonas de adaptación.
- Se pueden retomar saberes ancestrales sobre prácticas agrícolas a veces olvidadas.
- Se debe aprovechar la diversidad genéticas de los cultivos nativos como maíz, papa, aguacate entre otros.
- Desde hace varias décadas el sector agropecuario de la región se ha familiarizado, aunque de forma limitada, con la agroecología, la agricultura de conservación y la agroforestería.

## Adaptación basada en ecosistemas (AbE)

Políticas y prácticas que se basan en la premisa de que el adecuado flujo de servicios ecosistémicos reducen la vulnerabilidad de la sociedad al cambio climático.

La AbE resulta ser una opción viable para fortalecer la adaptación de los agricultores (especialmente los pequeños) para asegurar sus medios de vida.

El concepto de AbE también se aplica a otros sectores no solo a la agricultura, ya que el objetivo es utilizar los servicios ecosistémicos para adaptarse. En este sentido, las áreas protegidas juegan un papel importante en las iniciativas de adaptación del país.

## Consideraciones finales

- Debemos educarnos más sobre cómo podemos ser afectados y qué podemos hacer al respecto.
- Se necesita más información sobre los posibles escenarios climáticos y socioeconómicos futuros.



- La primera medida de adaptación al cambio climático futuro consiste en reducir la vulnerabilidad al clima actual.
- Las necesidades de desarrollo social que resultan en la reducción de vulnerabilidades y las estrategias de adaptación deben estar verdaderamente entrelazadas en ese nuevo modelo de sociedad.
- Los diferentes sectores del país deben trabajar de forma coordinada.
- El cambio climático requiere acciones concretas e inmediatas.



# CAPÍTULO 5

## Mitigación

## El ciclo del carbono muestra el balance de muchos procesos



## Esfuerzos de Mitigación

- Mitigación se refiere a reducir la fuente del problema, es decir, reducir emisiones de los GEI.
- Protocolo de Kyoto: compromiso por parte de los países industrializados para reducir las emisiones de GEI en 18% contra el año base (1990). El protocolo fue extendido en 2012 hasta diciembre de 2020.
- Guatemala sigue sin estar obligada a hacer reducciones pero si las hace, puede vender esos créditos a través del Mecanismo de Desarrollo Limpio.
- Los mecanismos del protocolo alimentan el Fondo de Adaptación.

## Venta de bonos de Carbono

El Protocolo de Kioto resulta en el establecimiento de un mercado para la compra-venta de Certificados de Emisiones Reducidas (CER). Este es el mercado regulado que está bajo la supervisión de la convención de cambio climático.

Los CER pueden provenir de cualquier tipo de proyecto que reduzca emisiones de GEI (energía, desechos, forestal).

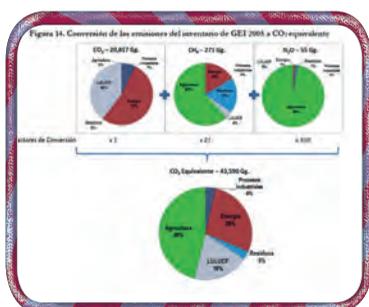
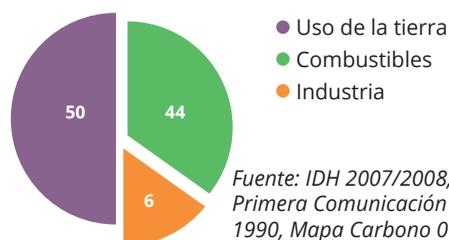
La complejidad del proceso hace que los CER sean generados principalmente en proyectos muy grandes y con estabilidad de largo plazo.

Debido a la complejidad del mercado regulado, el mercado voluntario se ha fortalecido a nivel mundial con el desarrollo de estándares para la certificación del proyecto (Gold, VCS). Estos proyectos NO quedan registrados con la CMCC.

## ¿Qué tanto contribuimos los guatemaltecos al problema?

- Los guatemaltecos emitimos 1 ton de CO2 anual per cápita por quema de combustibles y procesos industriales; un estadounidense emite 21 toneladas de CO2.
- Como país emitimos 12.2 Mt de CO2 por los mismos procesos. China emite 5,000 Mt de CO2.
- Por pérdida de bosques hemos emitido 47 Mt de CO2 anuales en la década anterior.

### Emisiones de CO2 año 2,000 Guatemala



### Emisiones de otros gases

## Iniciativas en Guatemala para reducción de emisiones

Desde hace años se ha tratado de desarrollar un mercado interno en el país con iniciativas como "Reduzco" promovida por Agexport.

El Grupo de Occidente buscó desarrollar un sistema de transacciones de bonos de carbono regional.

La nueva ley de cambio climático obliga a compensar las emisiones al quemar combustibles fósiles y

establece la creación de un Registro de Proyectos de carbono que estará manejado por el MARN, para promover los proyectos de reducción de emisiones.

El gobierno de EUA también está financiando el desarrollo de capacidades en una iniciativa llamada: Estrategia de Desarrollo con Bajas Emisiones (LEDS por sus siglas en inglés).

## Sistema Monitoreo, Reporte y Verificación (MRV) para Guatemala: Generalidades

Generar información verificable sobre las emisiones de GEI relacionadas con deforestación, degradación forestal, las remociones de emisiones de GEI y el cumplimiento de las salvaguardas con la consistencia metodológica apropiada.

Estará dirigido no solamente a satisfacer los requerimientos internacionales.

Se enfocará en llenar una serie de vacíos de información existentes actualmente sobre la dinámica espacial y características de los bosques y que limitan las capacidades de las instituciones en términos de administración forestal pública, evaluación de políticas, programas, proyectos, entre otros.

El sistema será construido en fases:

1. Iniciando sobre la base de las capacidades actuales de las instituciones nacionales y la información disponible.

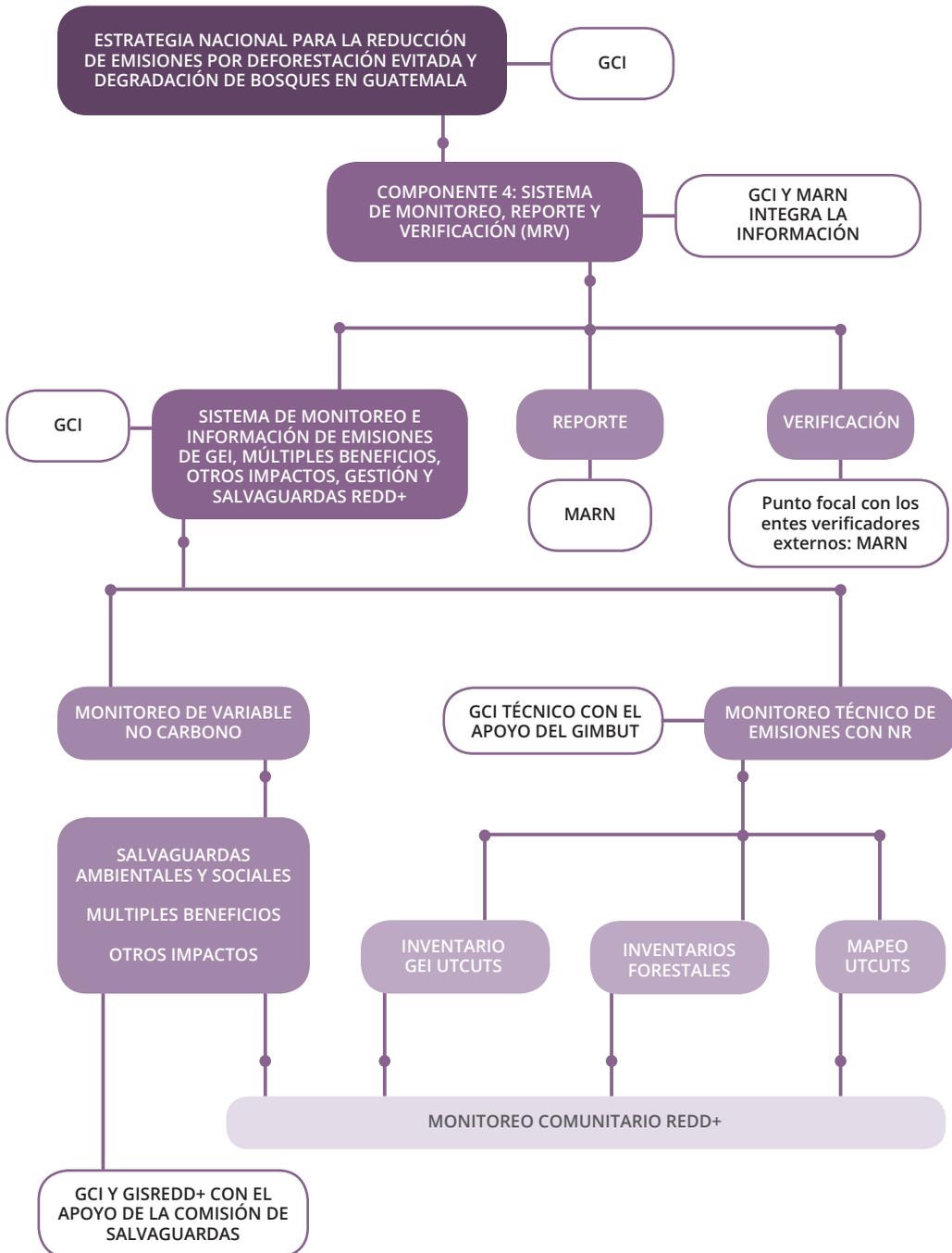
2. Los alcances del sistema irán aumentando a medida que dichas capacidades vayan siendo fortalecidas y el financiamiento internacional se haga disponible.

## Estructura organizativa institucional para el Sistema MRV

1. Comité Directivo
2. Grupo de instituciones generadoras de información.
3. Grupo de organizaciones de soporte
4. Unidad Integradora del Sistema MRV (MARN)

Conservar la estructura existente del programa de monitoreo de cobertura forestal, que ha producido resultados positivos a la fecha.

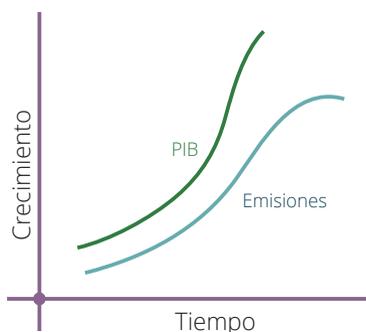
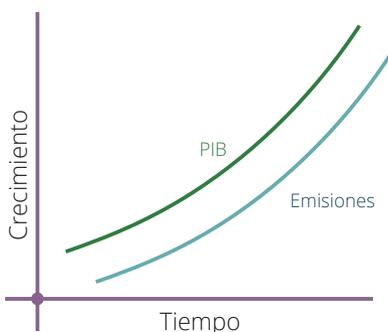




## LEDS: descarbonizar el crecimiento económico

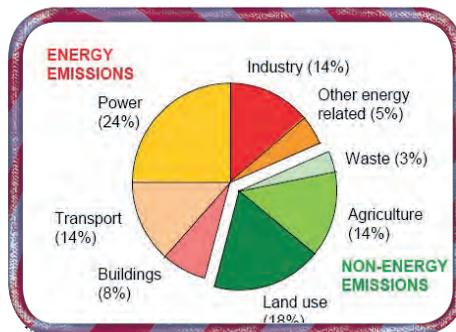
Establecimiento de sistema de información sobre emisiones y absorciones de GEI, como herramienta para identificar oportunidades de mitigación;

monitorear efectividad de políticas implementadas, cumplimiento de compromisos internacionales y metas de país.



## Potencial de Mitigación

1. Hidroeléctricas
2. Manejo de desechos
3. Energía de biomasa
4. Energía solar
5. Energía eólica
6. Estufas ahorradoras de leña
7. Biocombustibles
8. Reforestación
9. Bonos de carbono por deforestación evitada



Fuente: Stern, 2007

## Desafío y oportunidad: matriz energética

---

La matriz energética del país todavía muestra una alta dependencia de combustibles fósiles.

La capacidad de generación hidroeléctrica es muy alta en el país. La expansión de este sector presenta retos socioambientales no resueltos. También es importante tener en cuenta que este sector será afectado por la tendencia a disminución de lluvias.

Hay un alto potencial no desarrollado para energías solar, eólica y geotérmica, aunque estos sectores están empezando a emerger.

La energía renovable obtenida de la biomasa (caña de azúcar, palma africana, leña, madera) tiene un impacto potencial en el cambio de uso de la tierra y en la deforestación, y podría ser afectada por el cambio climático.

## Agricultura y Cambios Globales

---

Los avances en la producción agrícola en el último siglo (revolución verde) lograron alimentar a la población mundial a pesar de la explosión demográfica.

Pero esto ha tenido su precio: la agricultura ha producido cambios globales profundos:

1. Fuertes cambios en uso de la tierra que han resultado en deforestación y degradación de ecosistemas. Esto resulta en la segunda fuente más importante de emisiones de CO<sub>2</sub>.
2. Alto uso de fertilizantes que ha resultado en un fuerte desbalance en el ciclo del nitrógeno y emisiones de N<sub>2</sub>O.
3. Alto uso de plaguicidas que están afectando los ecosistemas mundiales. Por ejemplo, hay temor

## Fertilización y emisiones dióxido nitroso

El proceso de fertilización produce óxido nitroso N<sub>2</sub>O, que es otro gas de efecto invernadero.

Este gas tiene el problema que es 300 veces más potente para capturar calor que el CO<sub>2</sub>.

Para reducir su producción se deben mejorar los procedimientos de fertilización, buscando reducir el exceso de fertilizante, utilizando fertilizantes orgánicos o liberación lenta.

## Ganadería y producción de arroz: emisiones de metano

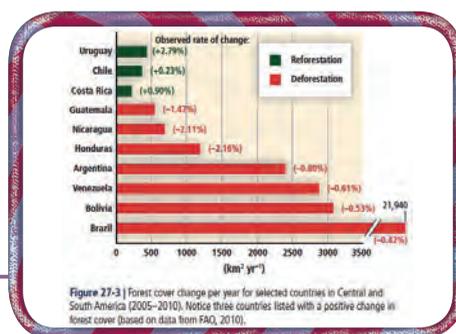
La ganadería es otra actividad que produce importantes cantidades de gases contaminantes.

El proceso de digestión del ganado (fermentación entérica) produce el gas metano CH<sub>4</sub>.

Asimismo, este gas también se produce en los pantanos y las áreas inundadas, como los cultivos de arroz. También se produce por la basura en descomposición.

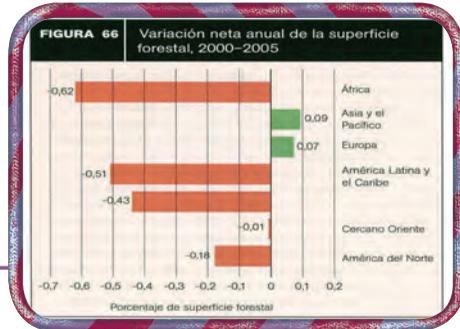
El metano es 21 veces más potente que el CO<sub>2</sub> en su capacidad de calentamiento de la atmósfera.

La deforestación observada resulta en la segunda fuente más importante de contaminación



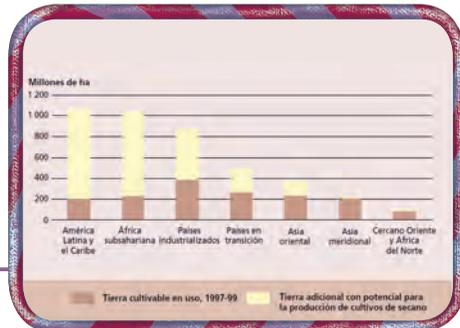
Fuente: IPCC, 2014a

¿En cuánto ha variado la superficie de los bosques en el mundo?

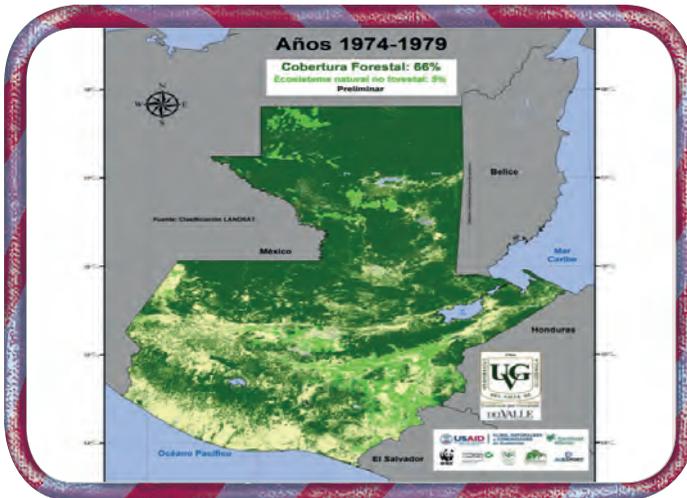


Fuente: FAO, 2007

Latinoamérica tiene el mayor potencial de expansión agrícola del mundo



Fuente: FAO, 2008

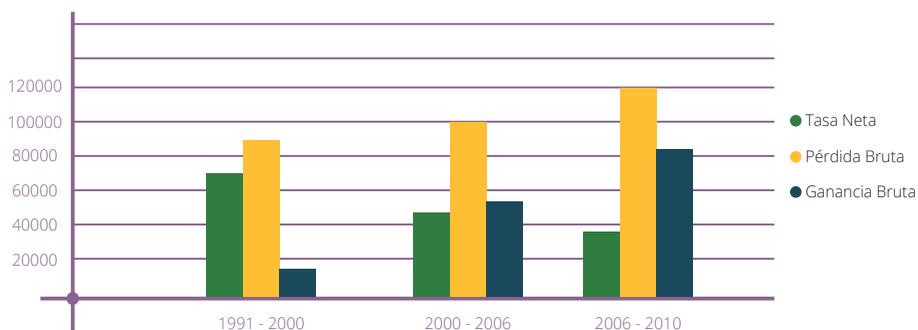


Fuente: Elaboración propia en base ((UVG, CONAP, INAB,2006), (UVG,CONAP,URL,INAB ,2011), (UVG, CONAP, URL, INAB, 2012) y (GIMBUT, 2014))

## Mapas de dinámica forestal en Guatemala 1991-2010



Fuente: INAB/CONAP/UVG/URL, 2012



Fuente: Elaboración propia en base (INAB-CONAP-UVG-URL, 2012)

Mapa	Área (ha)	Porcentaje del territorio nacional
Cobertura forestal 2001	4,152,051	38.0 %
Cobertura forestal 2006	3,868,708	35.5 %
Cobertura forestal 2010	3,722,595	34.2 %

Fuente: Elaboración propia en base (INAB-CONAP-UVG-URL, 2012)

## REDD: Reducción de Emisiones producidas por la Deforestación y la Degradación forestal

Es un mecanismo que busca reducir las emisiones de gases de invernadero mediante el pago a las naciones en desarrollo para que detengan la tala de sus bosques.

Este mecanismo ha estado en discusión por varios años y hasta el momento no se avisa una conclusión para poder iniciar proyectos en un mercado regulado.

Si se tienen proyectos bilaterales voluntarios para reducir la deforestación (e.g. Noruega- Brasil).

Guatemala tiene un financiamiento fuerte del Banco Mundial para fortalecer su capacidad de desarrollar este tipo de proyectos y este año está buscando desarrollar un proyecto de bonos de carbono que pueda venderse al mismo fondo de carbono del BM.

### ¿Quiénes lideran el proceso REDD+ en Guatemala?

Lidera el Grupo de Coordinación interinstitucional (GCI) conformado por:

1. Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN).
2. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA).

3. Instituto Nacional de Bosques (INAB).

4. Consejo Nacional de áreas Protegidas (CONAP).

Plataforma política y técnica.

### ¿Quiénes lideran el proceso REDD+ en Guatemala?

Grupo de Bosques, Biodiversidad y Cambio Climático (GBByCC) y sus comisiones:

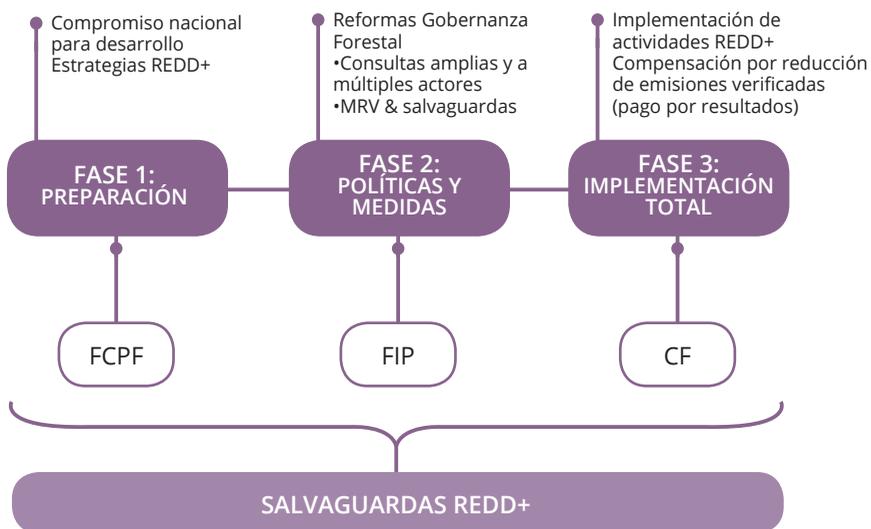
1. Grupo Interinstitucional de Mapeo de Bosques y otros Usos de la Tierra (GIMBUT).
2. Comité Multisectorial de Salvaguardas REDD+ (CNSREDD+).

3. Grupo Asesor Mecanismo de Distribución de Beneficios.

4. Grupo de implementadores REDD+ (GIREDD+).

\* Pendiente involucrar a más partes interesadas de las medidas REDD+

## Fases de REDD+



## Programa Nacional de Reducción de Emisiones

Programa a nivel nacional enfocado en 5 regiones REDD+.

Regiones determinadas por criterios biofísicos (altura, precipitación, zonas de vida, etc.), aspectos socioeconómicos, y causas de la deforestación.

Duración propuesta:

1. Programa ER 2010-2050
2. Periodo ofrecido al Fondo del Carbono 2016-2020



Fuente: Elaboración propia en base (INAB & CONAP, 2014)

## Actividades REDD+ preliminares

Modalidades REDD+	Actividades REDD+	
DEFORESTACIÓN EVITADA (D)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incentivos para la conservación y manejo del bosque natural.</li> <li>• Mejoramiento del manejo forestal.</li> </ul>	Fortalecimiento de la gobernabilidad.  Desarrollo de la competitividad y trazabilidad.)
DEGRADACIÓN FORESTAL EVITADA (D)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incentivos para pequeños poseedores de comunidades y pueblos indígenas.</li> </ul>	
ENRIQUECIMIENTO DEL STOCK (+)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incentivos y mecanismos financieros.</li> <li>• Mejoramiento del manejo forestal.</li> </ul>	

## Potencial de reducción de emisiones

Medidas REDD+	Unidades		Unidades
			2,623,05
Incremento del stock de carbono (+)	Reforestación con latifoliadas		5,482,400
	Reforestación con coníferas		1,478,073
	Sistemas Agroforestales		62,723
Total para Guatemala			20,967,048

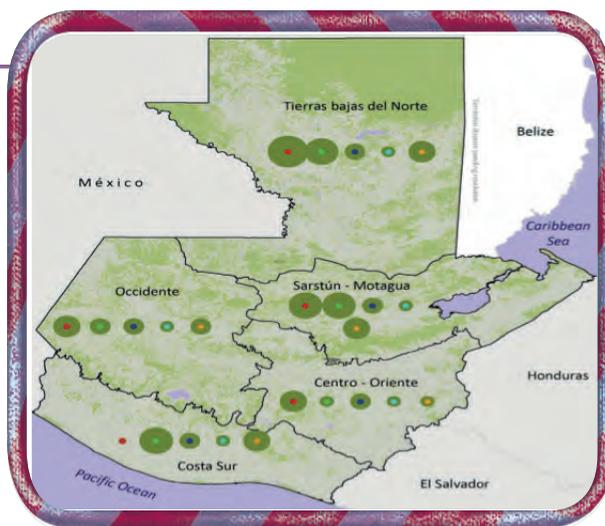
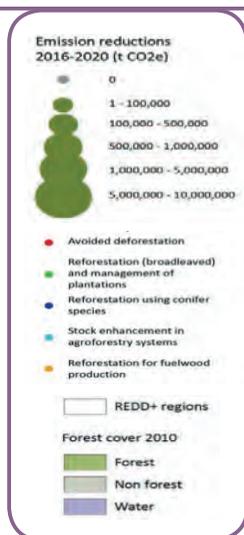
Fuente: Elaboración propia en base (INAB & CONAP, 2014)

Total de las reducciones de emisiones estimadas para el 2016-2020:

20.97 millones tCO<sub>2</sub>e

En octubre de 2014 el Fondo del Carbono aprobó la propuesta para hasta 21 millones tCO<sub>2</sub>e

# Potencial de reducción de emisiones



Fuente: Elaboración propia en base (INAB & CONAP, 2014)

## Fuentes de emisión o remoción y actividades de monitoreo por modalidad REDD+

Actividad REDD+	Fuentes de emisión o remoción de GEI	Actividades de monitoreo para la medición de estas emisiones o remociones	Frecuencia de generación
Reducción de emisiones por deforestación	Cambios de uso de la tierra	1.1 Mapeo de Cobertura Forestal, Usos de la Tierra con imágenes de mediana resolución.	2 años
		1.2 Mapeo de Cambios de Uso de la Tierra con categorías mínimas del IPCC*, con imágenes de mediana resolución.	2 años
		1.3 Mapeo de Cobertura Forestal, Usos de la Tierra y su Dinámica y de Tipos de Bosque con imágenes de alta resolución.	5 años
		1.4 Inventario Nacional Forestal	5 años
		1.5 Cuantificación de Densidades de Carbono (sistematización de bases de datos de parcelas de carbono y mapeo).	2 años

Actividad REDD+	Fuentes de emisión o remoción de GEI	Actividades de monitoreo para la medición de estas emisiones o remociones	Frecuencia de generación
Reducción de emisiones por degradación	Incendios	Cartografía de cicatrices de fuego	Anual
	Leña	Análisis y sistematización de bases de datos regionales y ubicación geoespacial.	Anual
	Madera	Análisis y sistematización de bases de datos regionales y ubicación geoespacial.	Anual
	Manejo Forestal y Reforestación (Manejo de bosque natural, Plantaciones, SAF, Incentivos forestales)	Trabajo con bases de datos (Parcelas Permanentes de Medición Forestal -PPMF-, programas de incentivos forestales) y análisis de sensores remotos.	Anual

Actividad REDD+	Fuentes de emisión o remoción de GEI	Actividades de monitoreo para la medición de estas emisiones o remociones	Frecuencia de generación
Incremento de stocks de carbono	Regeneración natural	Bases de datos de las PPMF y programas de incentivos forestales, análisis de sensores remotos y aplicación de modelos.	Anual

## Actividades contempladas en el MRV para el monitoreo de variables no carbono

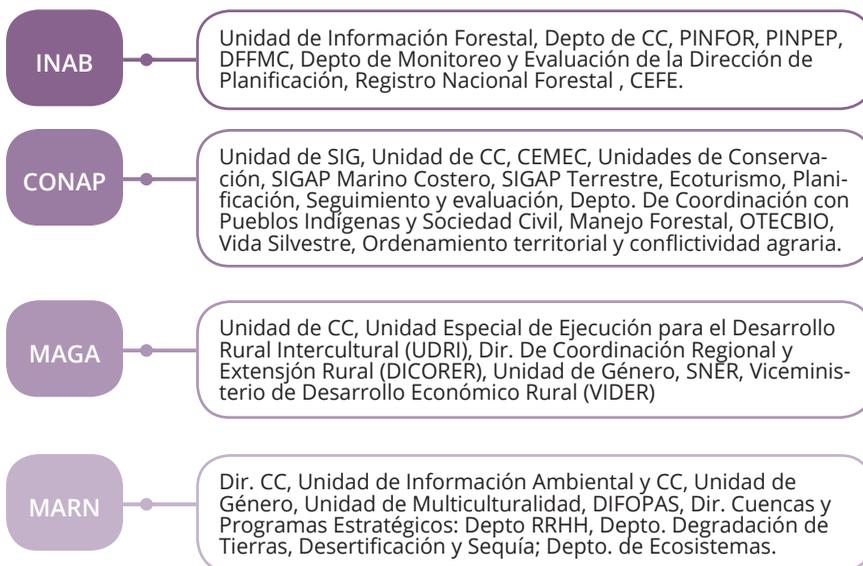
Ejercicio - Se identificaron las variables no carbono que ya están siendo medidas por las diferentes oficinas de las instituciones del GCI, aunque no necesariamente bajo el contexto de REDD+.

Las variables tomadas en cuenta están relacionadas únicamente a las siete

Salvaguardas de Cancún y la Gestión - MATRIZ por INSTITUCIÓN.

Actualmente, se están priorizando, en conjunto con el GCI, las variables no carbono a ser incluidas en el SIREDD+.

## Oficinas de las instituciones del GCI consultadas



## Estructura de la matriz

Nombre	Descripción
Nombre de la Salvaguarda REDD+	Nombre de la salvaguarda, según el texto de la CMNUCC, en la decisión 1/CP.16
Descripción de la salvaguarda	Se explica en términos prácticos y en un vocabulario más sencillo lo que implica cada salvaguarda.
Indicadores de progreso	Listado de indicadores de progreso por salvaguarda, que permitirán medir y evaluar el avance en cuanto al cumplimiento de las salvaguardas. Definidos durante el taller para la construcción del ENS (2015).
Variables No Carbono que ya están siendo medidas	Para cada indicador de progreso por salvaguarda, se lista una serie de variables no carbono que ya están siendo medidas por las oficinas de las instituciones, identificadas en las entrevistas. Luego se clasificaron y empataron con cada uno de los indicadores de progreso.
Propuesta de Variables No Carbono a medir	Para cada indicador de progreso por salvaguarda se lista una serie de variables no carbono que NO están siendo por el GCI, a pesar de que son importantes. Propuesta de variables no carbono a medir a futuro. Trabajada con base en las metas y objetivos contemplados dentro de las políticas, estrategias y planes institucionales. VER LISTADO DE DOCUMENTOS CONSULTADOS.

# Ejemplos de variables no carbono a incluir en el SIREDD+

Salvaguardas REDD+	Indicadores de progreso	Variables no carbono validadas y priorizadas que ya están siendo medidas por el GCI			
		INAB	CONAP	MAGA	MARN
a) La complementariedad o compatibilidad de las medidas con los objetivos de los programas forestales nacionales y de las convenciones y los acuerdos internacionales sobre la materia.	Número de instrumentos de ley existentes y desarrollados Y SOCIALIZADO que permitan viabilizar la implementación de las medidas REDD+.	Número de capacitaciones en temas de legislación y control forestal a personas de instituciones competentes; DIPRONA, PNC, MP, OJ, Municipalidades. (Depto. Capacitación y Extensión Forestal)	Número de planes maestros de áreas protegidas actualizados. (SIGAP)	Número de Planes Agrícolas Municipales formulados. (DICORER)(SNER)	Número de documentos marco realizados para abordar el tema de pueblos indígenas relacionado a recursos naturales y ambiente. (Multiculturalidad)
b) La transparencia y eficacia de las estructuras de gobernanza forestal nacional, teniendo en cuenta la legislación y la soberanía nacionales.	Número de tipos de medios de comunicación que garantizan que la información generada sea accesible a las partes interesadas (GCI)	Número de eventos de intercambio de experiencias entre organizaciones comunitarias a través de Encuentros Nacionales de las Plataformas Forestales y Direcciones Municipales de la Mujer. (DFFMC) (Género)	Número de programas radiales sobre diversidad biológica y conocimientos ancestrales en idiomas mayas. (Pueblos Indígenas)	Número de organizaciones y líderes comunitarios capacitados en temas agrícolas, forestales, agropecuarios e hidrológicos, con el propósito de que la información llegue a nivel de aldeas y caseríos. (UDRI)	Número de personas atendidas con información en temas ambientales por el CENDOCI. (DIFOPAS)
c) El respeto de los conocimientos y los derechos de los pueblos indígenas y los miembros de las comunidades locales, tomando en consideración las obligaciones internacionales pertinentes y las circunstancias y la legislación nacionales.	Número de casos documentados de aplicación de los conocimientos tradicionales en la gestión colectiva de los pueblos indígenas y comunidades locales; así como número de capacitaciones y socialización de los conocimientos tradicionales.	1. Número de alianzas con Consejos de Ancianos y Guías Espirituales de los pueblos indígenas para asesorar y acompañar a los Directores Regionales y Coordinadores Técnicos sobre el manejo sostenible de los bosques y diversidad biológica. (DFFMC)	1. Número de eventos de diálogo con líderes comunitarios para socializar y promover los conocimientos tradicionales en la gestión de la diversidad biológica (recursos genéticos). (Pueblos Indígenas)		1. Número de eventos para dar orientación técnica sobre el tema ambiente, recursos naturales y cambio climático hacia organizaciones indígenas y estructuras oficiales de pueblos indígenas como la coordinación interinstitucional indígena del estado y el gabinete de pueblos indígenas e interculturalidad. (Multiculturalidad)

## Ejemplos de variables no carbono a incluir en el SIREDD+

Salvaguardas REDD+	Indicadores de progreso	Variables no carbono validadas y priorizadas que ya están siendo medidas por el GCI			
		INAB	CONAP	MAGA	MARN
d) La participación plena y efectiva de las partes interesadas, en particular, la de los pueblos indígenas y las comunidades locales.	Al menos un 35% de familias (integrantes de sagregados por sexo), que participan de las medidas de REDD+ en los territorios priorizados.	1. Área incentivada por PINPEP por tipo de poseedor por tipo de incentivo: Asociación, COCODE, Comunal, Cooperativo, Empresa, Grupal, Individual y Municipal. (PINPEP)	1. Número de beneficiarios organizados para el aprovechamiento de productos no maderables del bosque dentro de las concesiones forestales. (CEMIEC)	1. Número de proyectos de producción agrícola, orientados a la seguridad alimentaria y nutricional y a la generación de ingresos para las familias rurales, gestionados para mejorar las condiciones de vida de las personas en el campo. (DICORER)	
e) La compatibilidad de las medidas con la conservación de los bosques naturales y la diversidad biológica.	Incentivos a la protección y la conservación del estado de los bosques y la diversidad biológica asociada.	1. Número de especies incentivadas y área por especie (en manejo de bosque natural de protección de Probosque). (Probosque)	1. Monitoreo de recursos forestales no maderables aprovechados y fauna existente, registrados en los Planes de Manejo de los sitios en donde se dan los aprovechamientos. (Wida Svestre)		1. Número de hectáreas que están siendo gestionadas para lograr la conectividad de ecosistemas dentro de áreas protegidas. (Ecosistemas)
f) Acciones para hacer frente a los riesgos de reversión y g) Acciones para reducir el desplazamiento de emisiones.	Número de denuncias, inventario de quejas; y número de procesos administrativos de monitoreo y seguimiento de casos de incumplimiento de la ley.	1. Número de denuncias por incumplimiento de planes de manejo forestal. (Depto Monitoreo Forestal)	1. Ubicación y número de puestos de control en áreas protegidas. (CEMIEC)		

## Desafío y Acciones de Implementación

---

**NAMA:** Acciones Nacionales Apropriadas de Mitigación para elaborar medidas voluntarias con potencial de reducción de emisiones.

**NAMA Facility** apoya a países en desarrollo a implementar acciones concretas, innovadoras

que permitan catalizar un cambio transformacional hacia un desarrollo con bajas emisiones.

Última convocatoria en mayo 2015 (proceso competitivo a nivel mundial)

## Propuesta NAMA de Guatemala

---

Liderado por el Ministerio de Energía y Minas (MEM)

"Uso eficiente de leña y combustibles alternos en comunidades indígenas"

Solicitud al NAMA Facility: EUR 11 millones para un período de 5 años:

Gobernanza: Fortalecer y consolidar la Comisión de leña y diferentes partes interesadas;

**1. Oferta y demanda:** Abordar barreras que limitan la adopción, masificación, financiamiento, servicios post venta;

**2. Empoderamiento de actores locales:** Municipalidades, ONG e instituciones de Gobierno para seguimiento y asistencia técnica.





CAPÍTULO 6  
Financiamiento  
Climático

## ¿Qué es financiamiento climático?

*“Financiamiento local, nacional o transnacional de fuentes de financiación públicas, privadas y alternativas”*

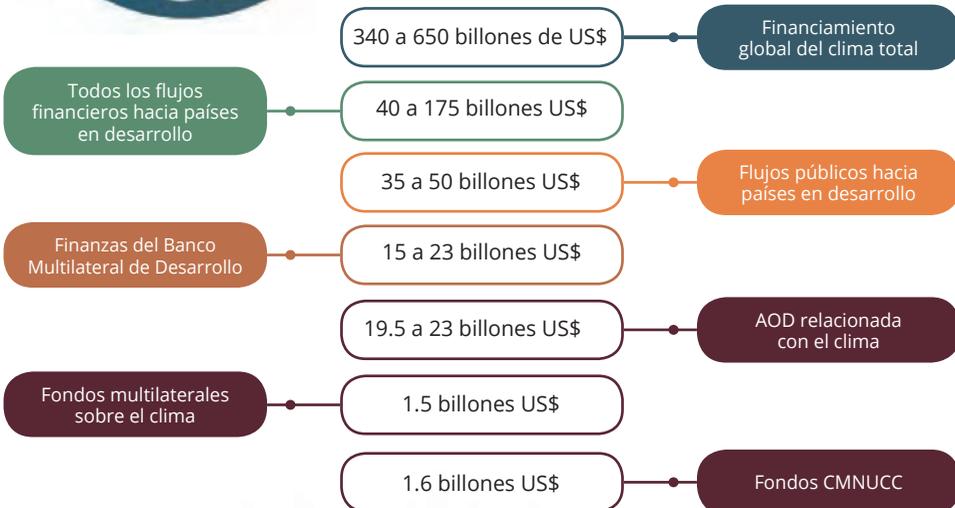
– CMNUCC.

En el contexto de los acuerdos de la CMNUCC, el financiamiento climático se moviliza específicamente para ayu-

dar a los países en desarrollo a mitigar y adaptarse a los impactos del cambio climático.

Los países desarrollados se han comprometido a aumentar el financiamiento climático para ayudar a los países en desarrollo a USD 100 billones para 2020 (COP 15 y COP 16).

## Composición del financiamiento climático global



## Financiamiento público **bilateral**

---

Países colaboradores incluyen Australia, Canadá, UE, Francia, Reino Unido, Alemania, Japón, Noruega, EE.UU. y Dinamarca.

Financiamiento proporcionado a través de:

Instituciones bilaterales (por ejemplo, CIDA, AFD, DECC, KfW), y fondos/iniciativas de financiamiento climático [por ejemplo, GCCA, (UE), ICF (Reino Unido) e ICI (Alemania), los cuales contribuyen a las instalaciones NAMA]

## Financiamiento público multilateral Financiamiento no perteneciente a la **CMNUCC**

---

Principalmente Bancos de Desarrollo Multilaterales.

Incluye fondos y financiamiento (no) concesional.

Ejemplos de fondos incluyen:

1. Fondos de Inversión Climática (FICs)
2. Fondo de Tecnología Limpia (FTL)

3. Programa Piloto para la Resiliencia Climática (PPRC)

4. Programa de Inversión Forestal (PIF)

5. Ampliando el Programa de Energías Renovables para Países de Bajos Ingresos (APER)

6. Programa ONU REDD.

## Financiamiento público multilateral Mecanismos financieros de la **CMNUCC**

---

Se puede dividir, en términos generales, en mecanismos de mercado (IC y MDL) y mecanismos sin mercado.

Los mecanismos sin mercado son:

1. Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM – GEF en inglés)
2. Fondo para los Países Menos Desarrollados (FPMD)

3. Fondo Especial para el Cambio Climático (FECC)

4. Fondo de adaptación (FA)

5. Fondo Verde del Clima (FVC)

## ¿Qué es financiamiento climático?

---

Señal clara para hacer que todos los flujos financieros sean consistentes con un desarrollo resiliente al clima y de bajas emisiones (artículo 2).

Reconocimiento de que necesitamos más fondos públicos y más financiadores (artículo 9).

Compromiso de seguir movilizando al menos US\$100 billones anuales de 2020 a 2025, y preparar una 'hoja de ruta' concreta (decisión 54).

Compromiso de simplificar los procedimientos de aprobación y mejorar el apoyo de preparación para los países en desarrollo (artículo 9).

Mejor presentación de informes para aumentar la transparencia y evitar la doble contabilización (artículo 9, artículo 13).

Designa al FVC, el FMAM (incluido el FPMD y el FECC) y el Fondo de Adaptación, como los mecanismos de financiamiento para la aplicación del Acuerdo de París (decisión 59 y 60).



## Bibliografía

---

AEMET. (n.d.). Glosario: Modelo acoplado océano-atmósfera - Definición. Retrieved January 15, 2019, from <https://meteoglosario.aemet.es/index.php?page=termino&ter=188>

Castellanos, E., & Guerra, A. (2008). El Cambio Climático y sus Efectos sobre el Desarrollo Humano en Guatemala.

CEAB, & GIMBUT. (2017). Marco de Gobernanza para el Sistema Nacional de Monitoreo , Reporte y Verificación del Sector UTCUTS en Guatemala. Guatemala.

FAO. MAGA. (2012). Vulnerabilidad a La Inseguridad Alimentaria En Bolivia Análisis Y Cartografía\*. Vulnerabilidad a La Inseguridad Alimentaria En Bolivia Análisis Y Cartografía\* (Vol. 4). Retrieved from [http://ibepa.org/docs/docsanalysis/analysis\\_V1N4\\_2012\\_14-18\\_VAM-Bol.pdf](http://ibepa.org/docs/docsanalysis/analysis_V1N4_2012_14-18_VAM-Bol.pdf)

FAO. (2007). Situación de los Bosques del Mundo 2007. <https://doi.org/10.1515/jpem-2015-0222>

FAO. (2008). El estado mundial de la agricultura y la alimentación 2008- Biocombustibles: perspectivas, riesgos y oportunidades. <https://doi.org/http://www.fao.org/docrep/011/i0100s/i0100s00.htm>

GIMBUT. (2014). Memoria Técnica. Mapa de Bosques y Uso de la Tierra 2012 y Mapa de Cambios en Uso de la Tierra 2001 - 2010. Guatemala.

IEA. (2015). Energy Climate and Change World Energy Outlook Special Briefing for COP21 Together Secure Sustainable. Retrieved from [www.worldenergyoutlook.org/energyclimate](http://www.worldenergyoutlook.org/energyclimate).

INAB-CONAP-UVG-URL. (2012). Mapa de Cobertura Forestal de Guatemala 2010 y Dinámica de la Cobertura Forestal 2006-2010. Guatemala. <https://doi.org/10.1287/mksc.l060.0221>

INAB & CONAP. (2014). Guatemala National Emission Reduction program: Through Strengthening Forestry Governance in Vulnerable Communities., (November 2013), 1-95.

INE. (2002). Características de la población y de los locales de habitación censados.

IPCC. (2007). Climate Change 2007 - The Physical Science Basis. Canada. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

IPCC. (2012). Gestión de los riesgos de fenómenos meteorológicos extremos y desastres para mejorar la adaptación al cambio climático.

IPCC. (2013). Preguntas frecuentes Cambio climático 2013 Bases físicas Resumen para responsables de políticas. Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.

IPCC. (2014a). Cambio climático 2014 Impactos, adaptación y vulnerabilidad Resúmenes, preguntas frecuentes y recuadros multicapítulos. Cambio climático 2014. Retrieved from [http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg2/WGIIAR5-IntegrationBrochure\\_es.pdf](http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg2/WGIIAR5-IntegrationBrochure_es.pdf)

IPCC. (2014b). Climate Change 2014: Synthesis Report; Chapter Observed Changes and their Causes. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2559.2002.1340a.x>

IPCC. (2014c). El Quinto Reporte de Evaluación del IPCC ¿Qué implica para Latinoamérica? Alianza Clima y Desarrollo (CDKN), 40. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0027964> rPONE-D-11-08163 [pii]

Kvæstad, E. (2013). Mapping the fugacity of CO<sub>2</sub> in the Nordic Seas and the northern North Atlantic Ocean.

Läderach, P., Zelaya, C., Ovalle, O., García, S., Eitzinger, A., & Baca, M. (2012). Escenarios del Impacto del Clima Futuro en Áreas de Cultivo de Café en Nicaragua: Parte 1.- Datos de cambio climático generados para todo el país., 44.

MARN. (2013). Ley marco para regular la reducción de la vulnerabilidad, la adaptación obligatoria ante los efectos del cambio climático y la mitigación de gases de efecto invernadero. Guatemala.

MARN. (2015a). Contribución Prevista y Determinada a Nivel Nacional (Vol. 1).

MARN. (2015b). Segunda Comunicación Nacional sobre Cambio Climático Guatemala (Vol. 91).

Meza, F. J. (n.d.). Water Food Energy Nexus in Chile: Future challenges due to global change.

Moomaw, W. R., Chmura, G. L., Davies, G. T., Finlayson, C. M., Middleton, B. A., Natali, S. M., ... Sutton-Grier, A. E. (2018). Wetlands In a Changing Climate: Science, Policy and Management. *Wetlands*, 38(2), 183–205. <https://doi.org/10.1007/s13157-018-1023-8>

OECD. (2015). Climate Finance in 2013-14 and the USD 100 billion goal A report by the OECD in collaboration with Climate Policy Initiative. <https://doi.org/10.1787/9789264249424-en>

Oglesby, R., & Rowe, C. (2014). Impactos climáticos para Guatemala: resultados preliminares de los modelos climáticos regionales y globales IPCC AR5. Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, 40.

Perani, M. (2014). Nanocrystalline Silicon Based Films for Renewable Energy Applications.

PNUD, & Watkins, K. (2007). Informe sobre Desarrollo Humano 2007-2008. <https://doi.org/10.1016/j.otot.2007.09.004>

Rekacewicz, P. (2005). Greenhouse effect | GRID-Arendal. Retrieved January 15, 2019, from <https://www.grida.no/resources/6467>

Rodríguez de Rivera, J. P. (2015). La futura ciudad sostenible y sus oportunidades de negocio. Madrid.

Stern, N. (2007). Stern Review: The Economics of Climate Change. <https://doi.org/10.1257/aer.98.2.1>

USAID. (2015). Guatemala : Construcción de una Estrategia de Desarrollo con bajas emisiones con inclusión social, 58.

Weber, G.-W., Alparslan-Gök, S. Z., & Dikmen, N. (2008). Environmental and life sciences: gene-environment networks – optimization, games and control – a survey on recent achievements. *Journal of Organisational Transformation & Social Change*, 5(3), 197–233. <https://doi.org/10.1386/jots.5.3.197>

**UVG**  
UNIVERSIDAD  
DEL VALLE  
DE GUATEMALA



**CENTRO DE ESTUDIOS  
AMBIENTALES Y BIODIVERSIDAD · C E A B ·**  
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES

**Esta publicación es una recopilación de información sobre cambio climático y sus principales ejes, con el objetivo de unificar información relevante y de utilidad para la toma de decisión y fortalecimiento de capacidades de la sociedad guatemalteca.**