

**IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMATICO EN  
LA REPUBLICA DOMINICANA  
CONGRESO “DESARROLLO HUMANO E  
INNOVACION TECNOLOGICA PARA  
ENFRENTAR EL CAMBIO CLIMATICO”**

**JUAN MANCEBO**

[jmancebo62@yahoo.com](mailto:jmancebo62@yahoo.com)

[Juan.mancebo@agricultura.gob.do](mailto:Juan.mancebo@agricultura.gob.do)

24 DE OCTUBRE 2013

Hotel Costal Caribe

# ANTECEDENTES

El Cambio Climático es un problema con características única, de naturaleza global.

Sus impactos mayores, a largo plazo involucra interacciones complejas entre procesos naturales (fenómenos ecológicos y climáticos) y procesos sociales, económicos y políticos a escala mundial.



# ANTECEDENTES

Es un consenso generalizado de que si bien hay tanto responsabilidades como riesgos comunes pero diferenciados entre países del Anexo I y países No Anexo I, todos tenemos la necesidad de enfrentar los problemas ocasionados por este fenómeno global.

Afectando con mayor fuerza a los países en vía de desarrollo, por ser los más vulnerables.



## DEFINICIÓN EL CAMBIO CLIMÁTICO

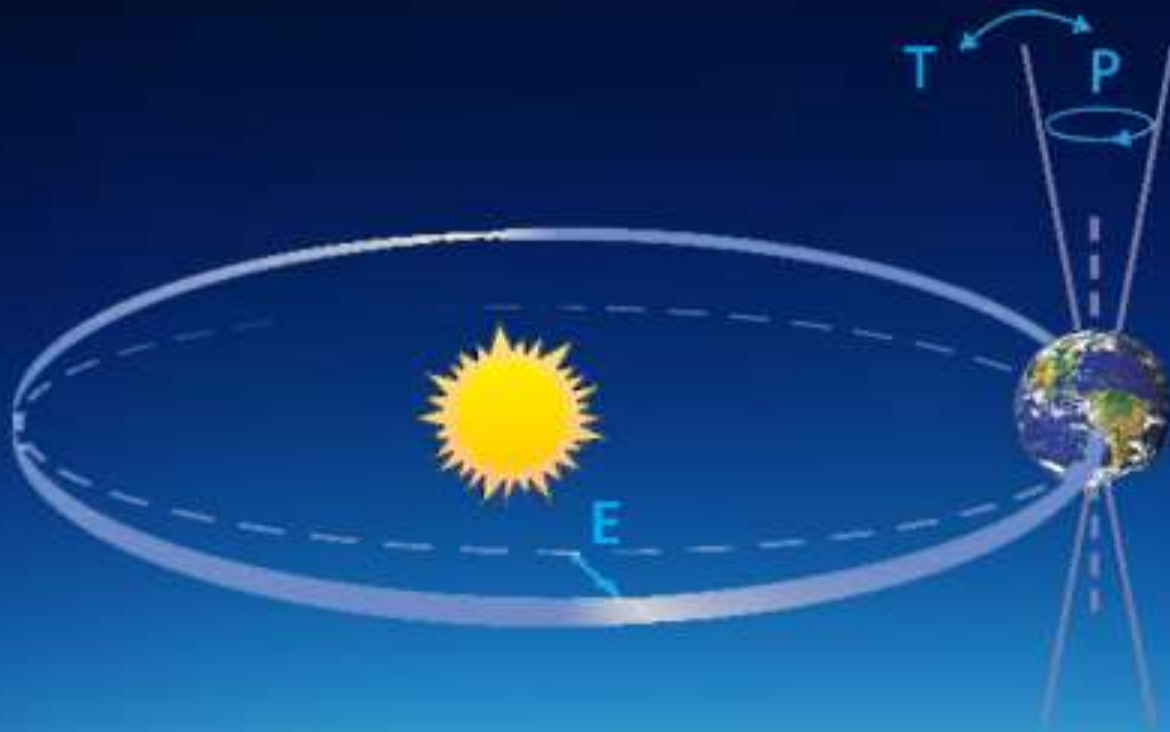
Convenio Marco de las NN.UU. sobre Cambio Climático 1992. Artículo 1.

**“ Por cambio climático se entiende un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante periodos de tiempo comparables ”**

# LAS CAUSAS DE LOS CAMBIOS DE CLIMA

## CAUSAS EXTERNAS

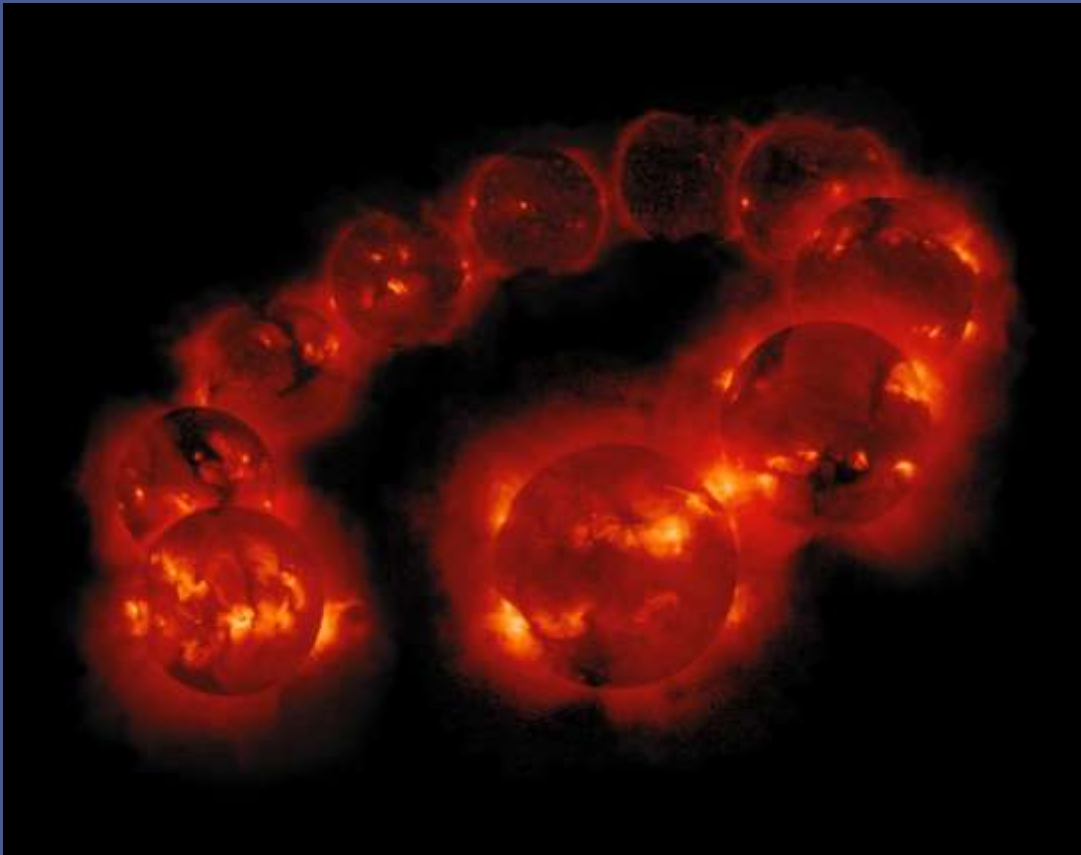
Variaciones en los parámetros orbitales  
(ciclos de Milankovitch)



# LAS CAUSAS DE LOS CAMBIOS DE CLIMA

## CAUSAS EXTERNAS

Variaciones en la irradiación solar  
(ciclos solares)



# LAS CAUSAS DE LOS CAMBIOS DE CLIMA

## CAUSAS EXTERNAS

### Meteoritos

(presencia de polvo interestelar...)



# LAS CAUSAS DE LOS CAMBIOS DE CLIMA

## CAUSAS INTERNAS

### Vulcanismo





# Humo y vapor emergen del volcán bajo el glaciar Eyjafjallajokull, en Islandia, 17 de Abril 2010



# LAS CAUSAS DE LOS CAMBIOS DE CLIMA

## CAUSAS INTERNAS

Aerosoles de origen diverso

Naturales no volcánicos

Producidos por la actividad humana



# LAS CAUSAS DE LOS CAMBIOS DE CLIMA

## CAUSAS INTERNAS

Cambios en la concentración de gases de “efecto invernadero”

Origen natural

Producidos por la actividad humana



# LAS CAUSAS DE LOS CAMBIOS DE CLIMA

## CAUSAS INTERNAS

Cambios en la superficie terrestre

Desertización / Desertificación / Deforestación / Cambios de albedo

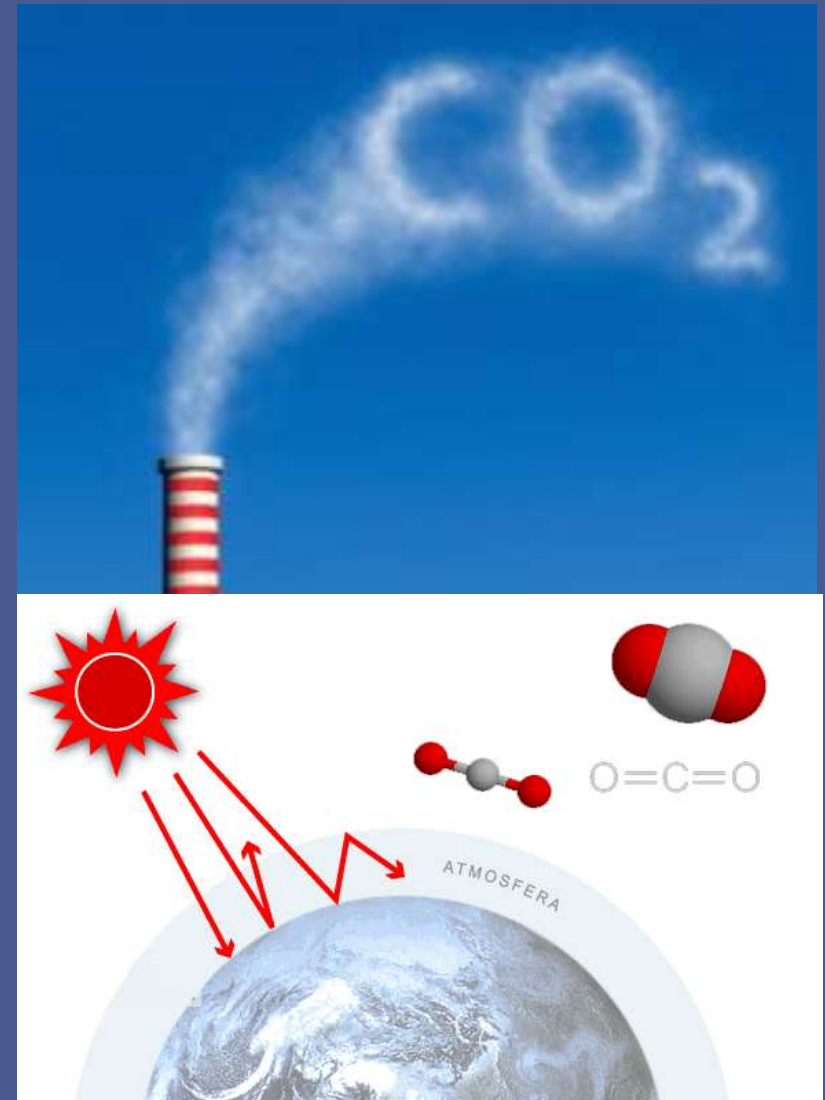
Origen natural

Cambios en Usos del suelo



# COMO LA HUMANIDAD ESTA CAMBIANDO EL CLIMA

- El dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) es uno de los gases responsable del efecto invernadero, contribuyendo a que la tierra conserve parte de la energía que recibe del Sol.



# COMO LA HUMANIDAD ESTA CAMBIANDO EL CLIMA

- Esa capacidad de retener calor se conoce como efecto invernadero.
- El efecto invernadero es natural.
- Sin él, el promedio de temperatura sería  $-18^{\circ}$  C.

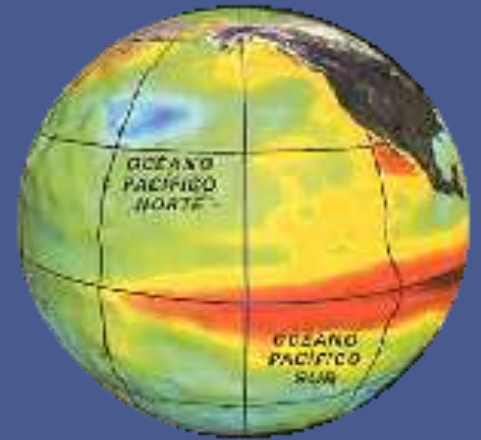


# EFECTO INVERNADERO

- El efecto invernadero “natural” hace posible la vida en la tierra
- El promedio de  $T^a$  es 15 °C.

## Gases de efecto invernadero naturales

- Oxígeno
- Ozono
- Dióxido de Carbono
- Vapor de Agua



# EL CAMBIO CLIMATICO

## Efecto Invernadero





# Planets and atmospheres

## Mars

Thin atmosphere

(Almost all CO<sub>2</sub> in ground)

Average temperature : - 50°C



## Earth

0,03% of CO<sub>2</sub> in the atmosphere

Average temperature : + 15°C



## Venus

Thick atmosphere

containing 96% of CO<sub>2</sub>

Average temperature : + 420°C



# COMO LA HUMANIDAD ESTA CAMBIANDO EL CLIMA

- El incremento del consumo de combustible fósiles ha aumentado la concentración de los Gases de Efecto Invernadero (GEI) en la atmosfera de 280 ppm a 379 ppm en el 2005



# Emisiones Globales de CO2

## Where humanity's **CO2** comes from

91% 33.4 billion metric tonnes



Fossil Fuels & Cement 2010

9% 3.3 billion metric tonnes



Land Use Change 2010

## Where humanity's **CO2** goes

50% 18.4 billion metric tonnes



Atmosphere 2010

26% 9.5 billion metric tonnes



Land 2010

24% 8.8 billion metric tonnes



Oceans 2010



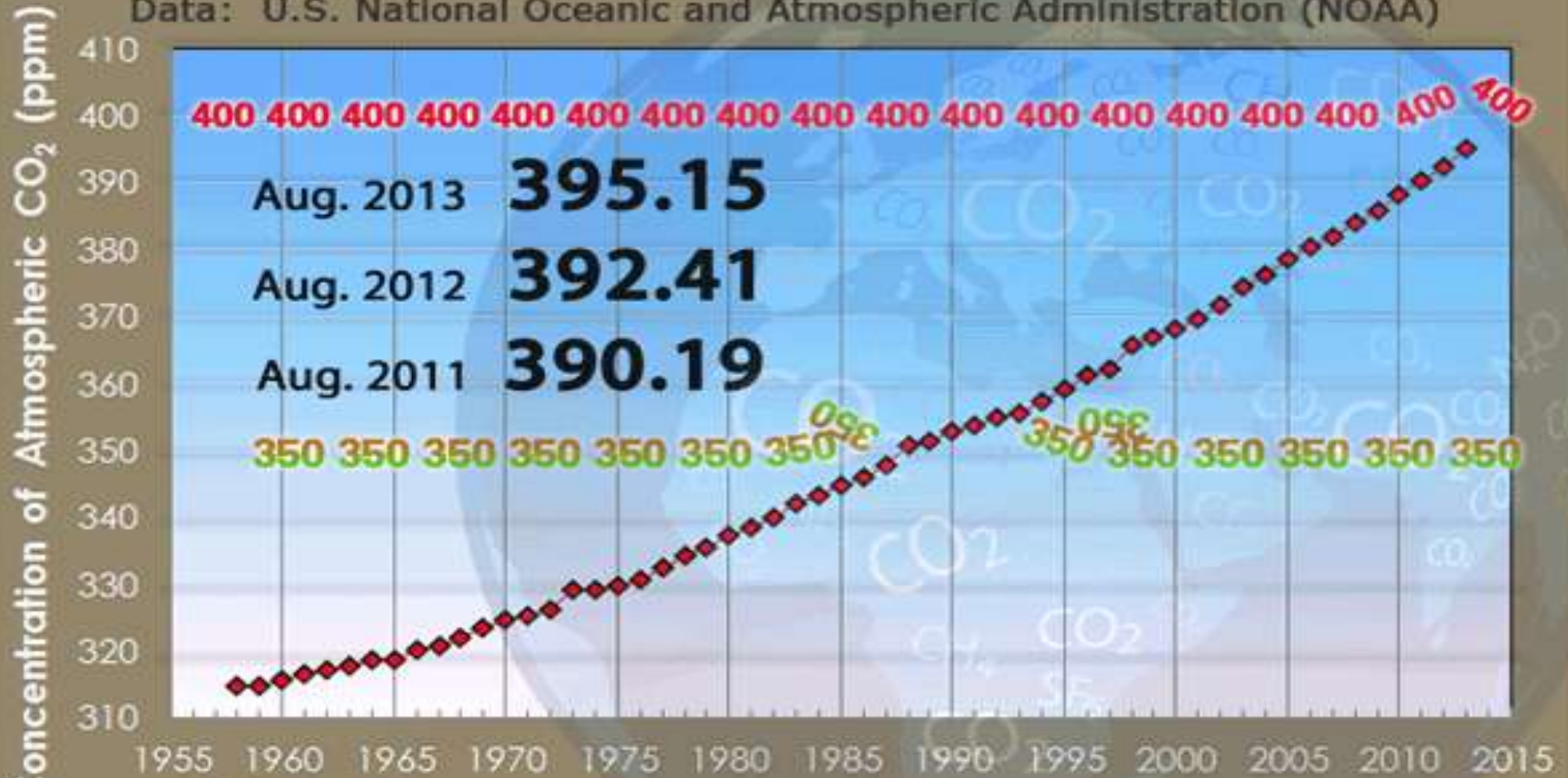
2010 data updated from:  
Le Quéré et al. 2009, Nature Geoscience  
Canadell et al. 2007, PNAS

# Atmospheric CO<sub>2</sub>

August 1958 - August 2013

August CO<sub>2</sub> | Year Over Year | Mauna Loa Observatory

Data: U.S. National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA)

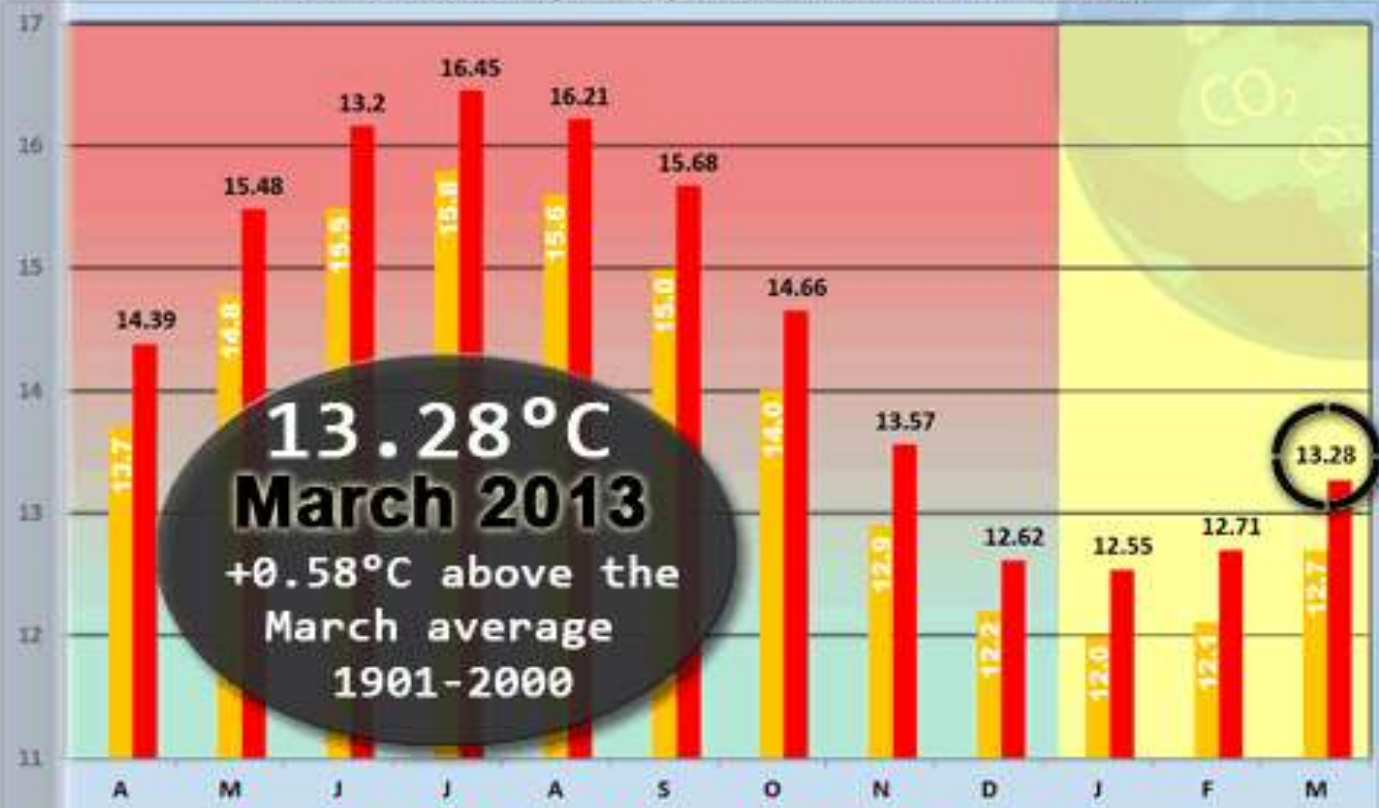


**CO<sub>2</sub>Now.org**

Featuring NOAA-ESRL dataset of Sept. 9, 2013

# March 2013 Global Temperature

Earth's average surface temperature (land and sea)  
Data retrieved April 22, 2013 from NOAA - NCDC



**April 2012 - March 2013 (red bars)**

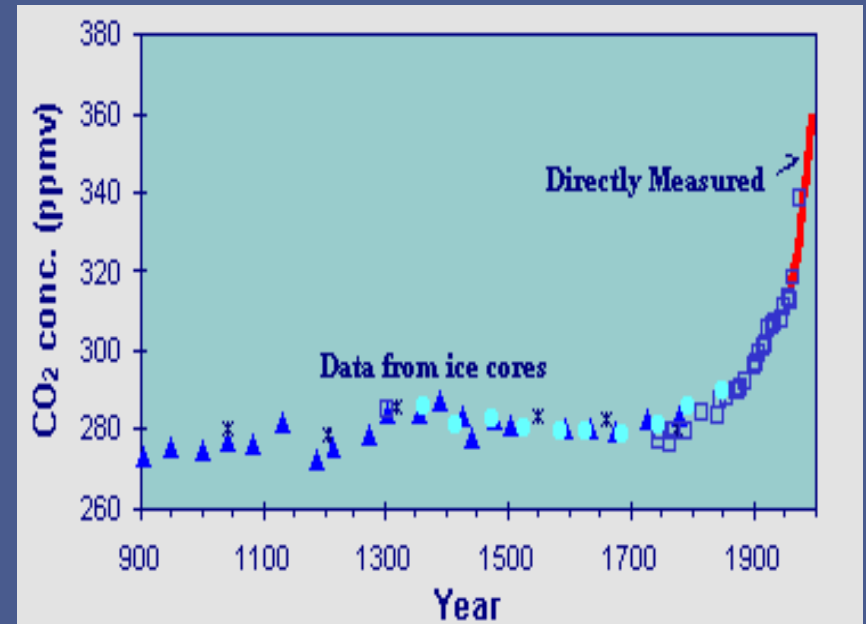
**1901 - 2000 monthly average (yellow bars)**

March 2013 & 2006 are tied as the 10th warmest March since 1880

# GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI) DE ORIGEN HUMANO

Como se definieron en el protocolo de Kioto:

1. Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>)
2. Metano (CH<sub>4</sub>)
3. Oxido Nitroso (N<sub>2</sub>O)
4. Hidrofluorocarbono (HFC)
5. Perfluorocarbono (PFC)
6. Hexafluoruro de Azufre (SF<sub>6</sub>)



# GASES DE EFECTO INVERNADERO CONTROLADO POR LA CMNUCC

Origen	Gases	Fuentes	Vida media en años	Potencial de Calentamiento
Gases de origen natural	Bióxido de carbono (CO <sub>2</sub> )	Quema de combustibles fósiles (carbón, derivados de petróleo y gas), reacciones químicas en procesos de manufactura; (como la producción de cemento y acero) cambio de uso de suelo (deforestación).	50 a 200	1
	Metano (CH <sub>4</sub> )	Descomposición anaerobia (cultivo de arroz, rellenos sanitarios, estiércol), escape de gas en minas y pozos petroleros.	12 ± 3	21
	Óxido nitroso (N <sub>2</sub> O)	Producción y uso de fertilizantes nitrogenados, quema de combustibles fósiles.	120	310
Gases antropogénicos	Hidrofluorocarbonos (HFCs)	Emitidos en procesos de manufactura y usados como refrigerantes.	1.5 a 264	140-11,700
	Perfluorocarbonos (PFCs)	Producción de Aluminio, fabricación de semiconductores, sustituto de las sustancias destructoras del ozono. Ej. Uso de solventes, espumas, refrigeración fija.	2600 a 50000	6,500-9,200
	Hexafluoruro de Azufre (SF <sub>6</sub> )	Producción y uso en equipos eléctricos; Producción de magnesio y aluminio; Fabricación de semiconductores.	3200	23,900

# EMISIONES BRUTAS DE LA REPUBLICA DOMINICANA

Emisiones brutas <sup>(1)</sup> de GEI (Gg). República Dominicana, años 1990 y 1994.

.Año	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	NO <sub>x</sub>	CO	COVDM	SO <sub>2</sub>
1990	8 690.81	144.74	2.71	54.11	351.04	65.22	76.73
1994	15 003.05	221.9	2.51	77.9	510.23	75.46	116.94

1) No se incluyen las emisiones y absorciones (remociones) procedentes del cambio del uso de la tierra y la silvicultura.

Emisiones brutas <sup>(1)</sup> de GEI (Gg). República Dominicana, años 1998 y 2000.

.Año	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	NO <sub>x</sub>	CO	COVDM	SO <sub>2</sub>
1998	16417,72	214,57	9,09	78,65	715,44	126,42	57,83
2000	18416,75	230,33	9,75	93,0	791,26	140,0	110,15

1) No se incluyen las emisiones y absorciones procedentes del cambio del uso de la tierra y la silvicultura.

2) Un Giga gramo es igual a 1000 toneladas de CO<sub>2</sub>



# EMISIONES PERCÁPITAS DE CO<sub>2</sub>, CARBONO Y CO<sub>2</sub>-E

Emisiones per cápitas de Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>), Carbono (C) y Equivalentes de Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>-e). República Dominicana, años 1990 y 1994.

	1990		1994	
	t CO <sub>2</sub> /persona	t CO <sub>2</sub> -e /persona	t CO <sub>2</sub> /persona	t CO <sub>2</sub> -e /persona
Excluyendo Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura <sup>2</sup>	1.23	1.77	1.95	2.66
Incluyendo Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura <sup>3</sup>	0.43	--	1.1	--

Emisiones per cápitas de CO<sub>2</sub>, Carbono y CO<sub>2</sub>-e. República Dominicana, años 1998 y 2000.

Año	Emisiones per cápitas		
	t CO <sub>2</sub> /hab	t C/hab	t CO <sub>2</sub> -e/hab
1998	2,02	0,55	2,93
2000	2,19	0,6	3,13

# ACCIONES DE MITIGACIÓN DE GEI

- Eficiencia Energética
- Procesos industriales
- Ecosistemas forestales
- Agricultura y ganadería
- Desechos y aguas residuales
- Programa REDD+
- De acuerdo a estudio realizado por CEPAL y presentado en el COP15 en Copenhague , el costo de mitigación para América Latina y el Caribe será del 137% del PBI en el 2100

# ACCIONES NACIONALES

- La aprobación de la Ley 57-07 y su reglamento ha sido un paso importante para incentivar las energías renovables.
- El programa del gobierno, de cambio 2 millones de bombillas incandescente por bombillas de luz fría.
- Plan Quisqueya Verde del Ministerio Ambiente
- Proyecto de Energía Eólica de 64.5 Mega watt y de captura de Metano del vertedero Duquesa (CNCCyMDL)
- Cambio de combustible de la plantas de Andrés Boca Chica al uso de gas natural

RESPUESTA  
INTERNACIONAL  
AL CAMBIO CLIMÁTICO

UNFCCC



# LA CONVENCION MARCO DE NACIONES UNIDAS SOBRE CAMBIO CLIMATICO (CMNUCC)



## OBJETIVO DE LA CONVENCION

“La estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático.” (Artículo 2)

- **Es el primer instrumento jurídico internacional obligatorio que aborda la cuestión del cambio del clima.**
- Es Comienzo de esfuerzos globales para combatir el calentamiento global.
- Firmada por 154 países en 1992. Entro en vigencia en 1994 y la Republica Dominicana la Ratifica el 7 de Octubre de 1998.

## EL PROTOCOLO DE KIOTO COP3 1997, KIOTO, JAPÓN

- Su objetivo es lograr que los 39 países desarrollados (Partes Anexo 1) reduzcan sus emisiones de GEI en un 5.2% en **promedio en el primer período de compromiso (2008-2012)**, con respecto al nivel de emisiones que tenían en su año base (1990).
- Se abrió a la firma en marzo de 1998, la República Dominicana lo ratificó el 12 de Febrero del 2002
- El Protocolo de Kioto entro en vigencia el 16 de Febrero del 2005 al ser ratificado por la Federación Rusa.

## Evolución del Proceso Político



Firma de la  
CMNUC  
12 junio 1992

Ratification  
CMNUCC  
7 Octubre 1998

En 1999 se recibe del  
PNUMA vía GEF fondos para CNI  
US\$350,000

Creación del  
Comité de Clima  
30 Enero 2002

Protocolo de Kioto  
Ratificado  
12 Febrero 2002

Presento la  
1era Comunicación  
Nacional a la CMNUCC  
4 Junio 2003

En 2005 se recibió  
US\$ 415,000 del GEF  
Para la elab. Prop  
2da comunicación

Presento la 2da  
Comunicación el  
17 de Dic 2009

Elaboro la propuesta  
Para la 3era  
Comunicación Nacional, 2010

# Acciones para el cumplimiento y las políticas

## Nivel de cumplimiento



Participación en todas las reuniones de CC, las Conferencias de las Partes (COP/MOP) y del IPCC

## Importancia política

Decreto 601-08 que crea el Consejo Nacional para el Cambio Climático y el Mecanismo de Desarrollo Limpio (CNCCyMDL)

La creación de la Dirección de Cambio Climático y MDL del Ministerio Ambiente

La inclusión del tema cambio climático en la Estrategia Nacional de Desarrollo 2010-2030



# CONSEJO NACIONAL PARA EL CAMBIO CLIMÁTICO Y EL MECANISMO DE DESARROLLO LIMPIO

**Fecha:** 20 de Septiembre, 2008

**Creación:** Decreto 601-08, como instancia de Coordinación de la políticas públicas y aunar esfuerzos en la mitigación de las causas y la adaptación a los efectos del Cambio Climático.

**Presidente del Consejo**

Presidente de la República



## PROYECTO DE FLUJO DE INVERSIÓN Y FINANCIERO (FI&FF)

En el año 2010 con la cooperación del PNUD, desarrollo el proyecto de Flujo de Inversión y Financiero para los escenarios de adaptación de los sectores agua y turismo y de mitigación del sector energía en la República Dominicana.

### Costos Incrementales para la mitigación y la adaptación al CC en la República Dominicana

Descripción	Total	Turismo	Agua	Energía
Flujos de inversion (FI)	10,278.15	6%	7%	87%
Flujos de financiamiento (FF)	3,163.39	11%	33%	55%
Costos de Operacion y Mantenimiento (O&M)	1,736.49	40%	60%	0%
Total	15,178.03	11%	18%	71%



## VULNERABILIDAD DE IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMATICO



# RIESGOS INDUCIDOS POR EL CAMBIO CLIMATICO

Cambios en los valores medios, la variabilidad y los extremos de temperatura

**Manifestaciones**

- $\Delta$  temperaturas medias
- $\Delta$  temperaturas máximas (diurnas)
- $\Delta$  temperaturas mínimas (nocturnas)
- $\Delta$  olas de calor
- $\Delta$  días secos consecutivos

**Efectos primarios**

- $\Delta$  evaporación del suelo y océanos
- $\Delta$  evapotranspiración de vegetación
- $\nabla$  disponibilidad de agua en acuíferos
- Pérdida de humedad del suelo
- Mayor contaminación hídrica

Mayor variabilidad, cambios en los extremos y patrones de las lluvias

**Manifestaciones**

- $\nabla$  lluvia anual acumulada
- $\Delta$  duración días secos consecutivos
- $\nabla$  duración días lluviosos consecutivos
- $\Delta$  intensidad de huracanes
- $\Delta$  frecuencia e intensidad tormentas

**Efectos primarios**

- Aumentos de caudales instantáneos
- Desbordamientos e inundaciones
- Deslizamientos y derrumbes
- Erosión y sedimentación del suelo
- Avalanchas de lodo, rocas y árboles

# VALORES ESPERADOS DE TEMPERATURA Y PRECIPITACIÓN PARA EL AÑO 2100. MODELO HADCM2 Y ESCENARIO DE EMISIÓN IS92F

<b>Año</b>	<b>2010</b>	<b>2030</b>	<b>2050</b>	<b>2100</b>
<b>Temperatura °C</b>	26.2	26.9	27.7	29.6
<b>Precipitación mm</b>	1277.0	1137.0	976.0	543.0

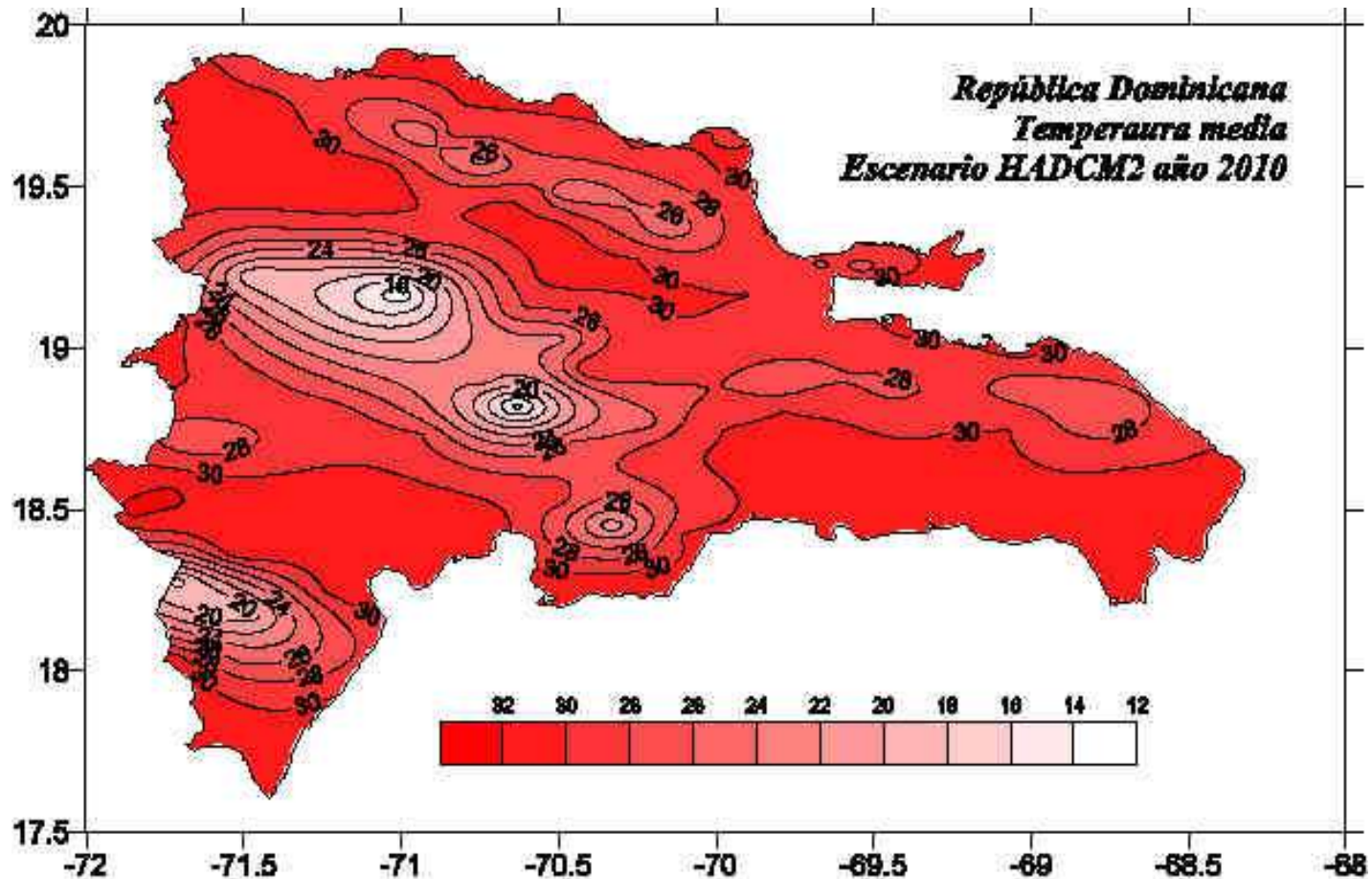
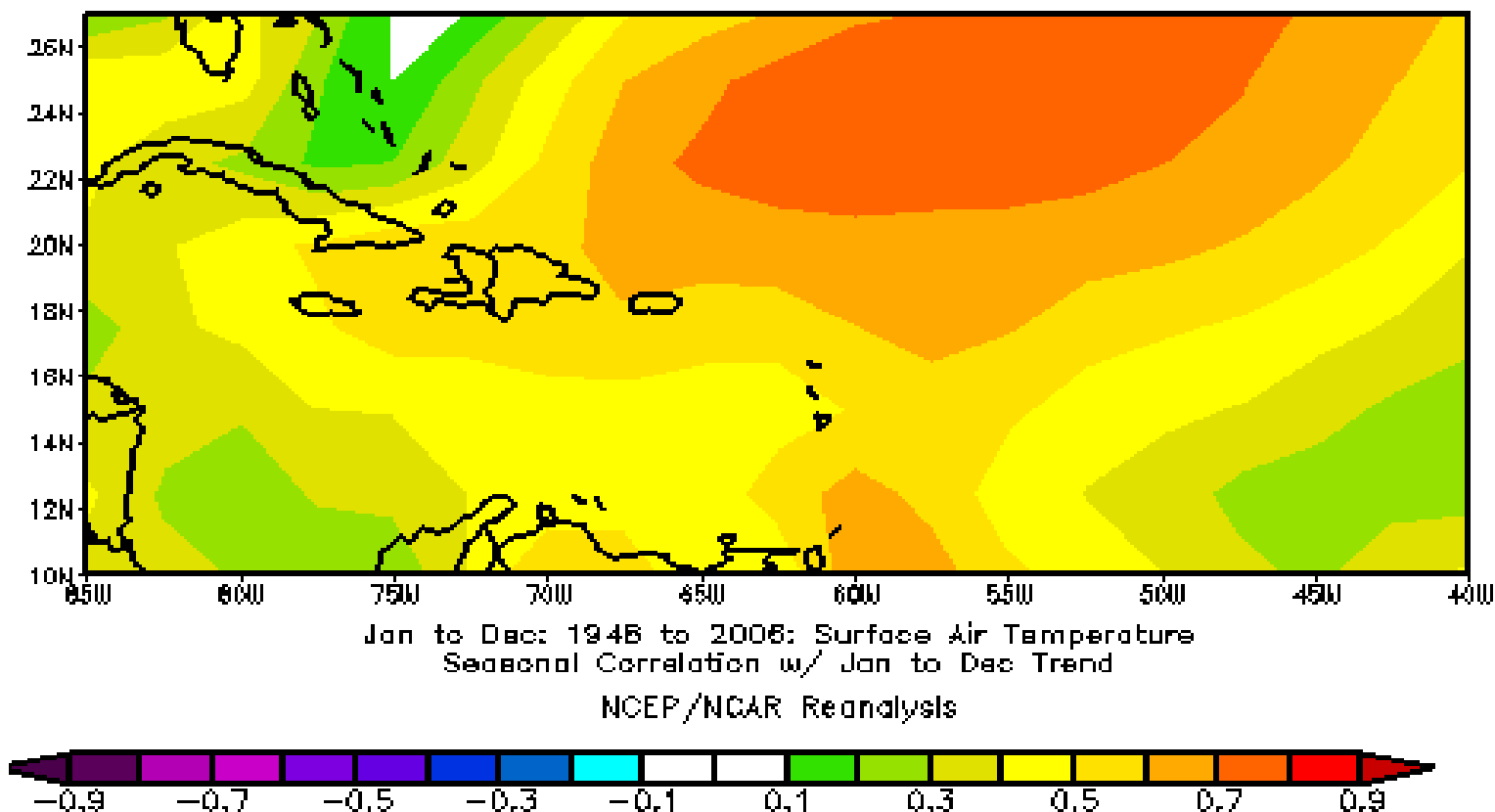


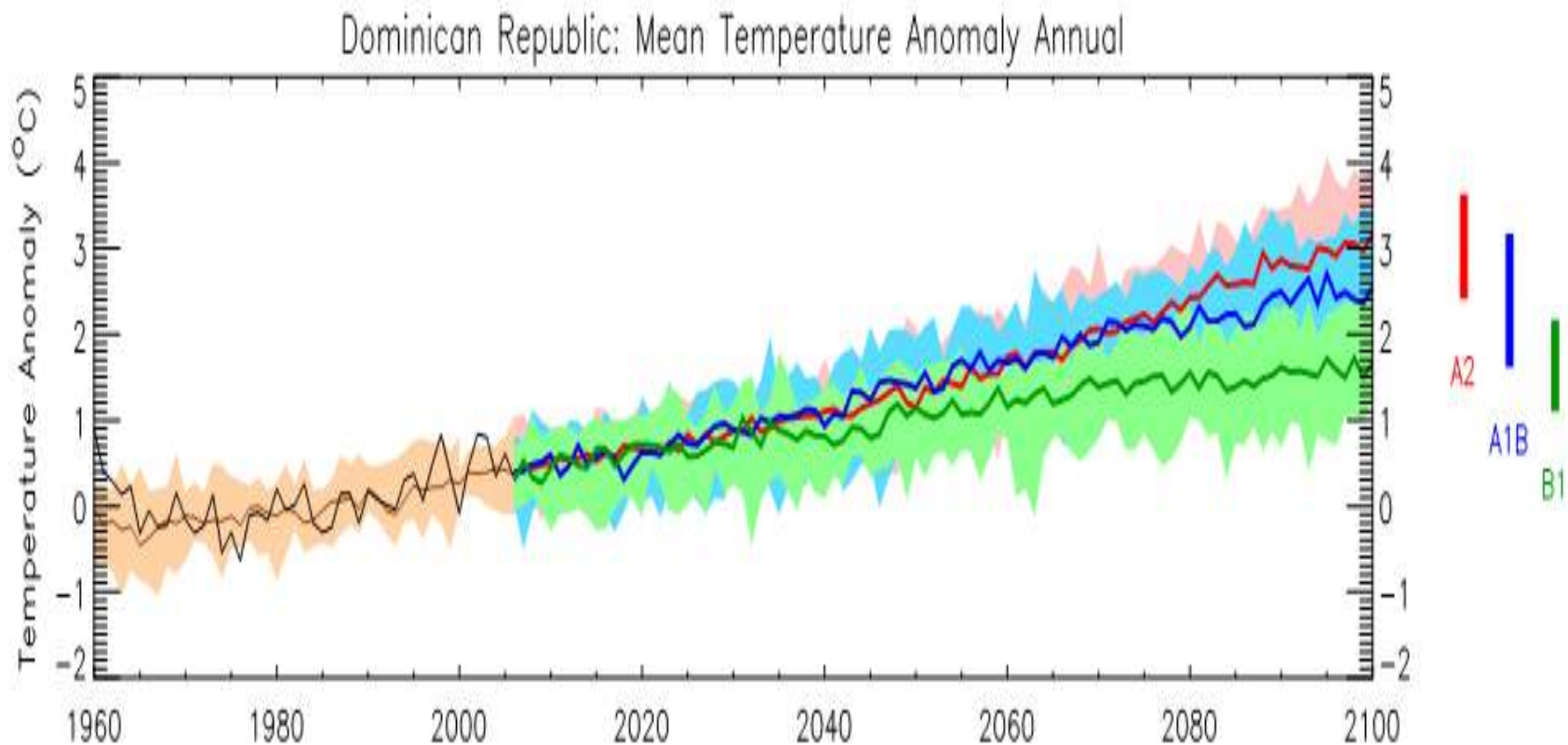
Figura 1. Distribución espacial de la Temperatura año 2100. Modelo HADCM2, Escenario IS92f.

En esta Imagen presenta la temperatura del aire desde 1948 – 2006, del Centro Nacional para Predicciones Ambientales (NCEP) y el Centro Nacional para Investigaciones Atmosféricas (NCAR), se verificó un aumento de las temperaturas en la zona del Caribe entre 0.5 y 0.9, el mayor aumento de las temperaturas observada en el Océano Atlántico.

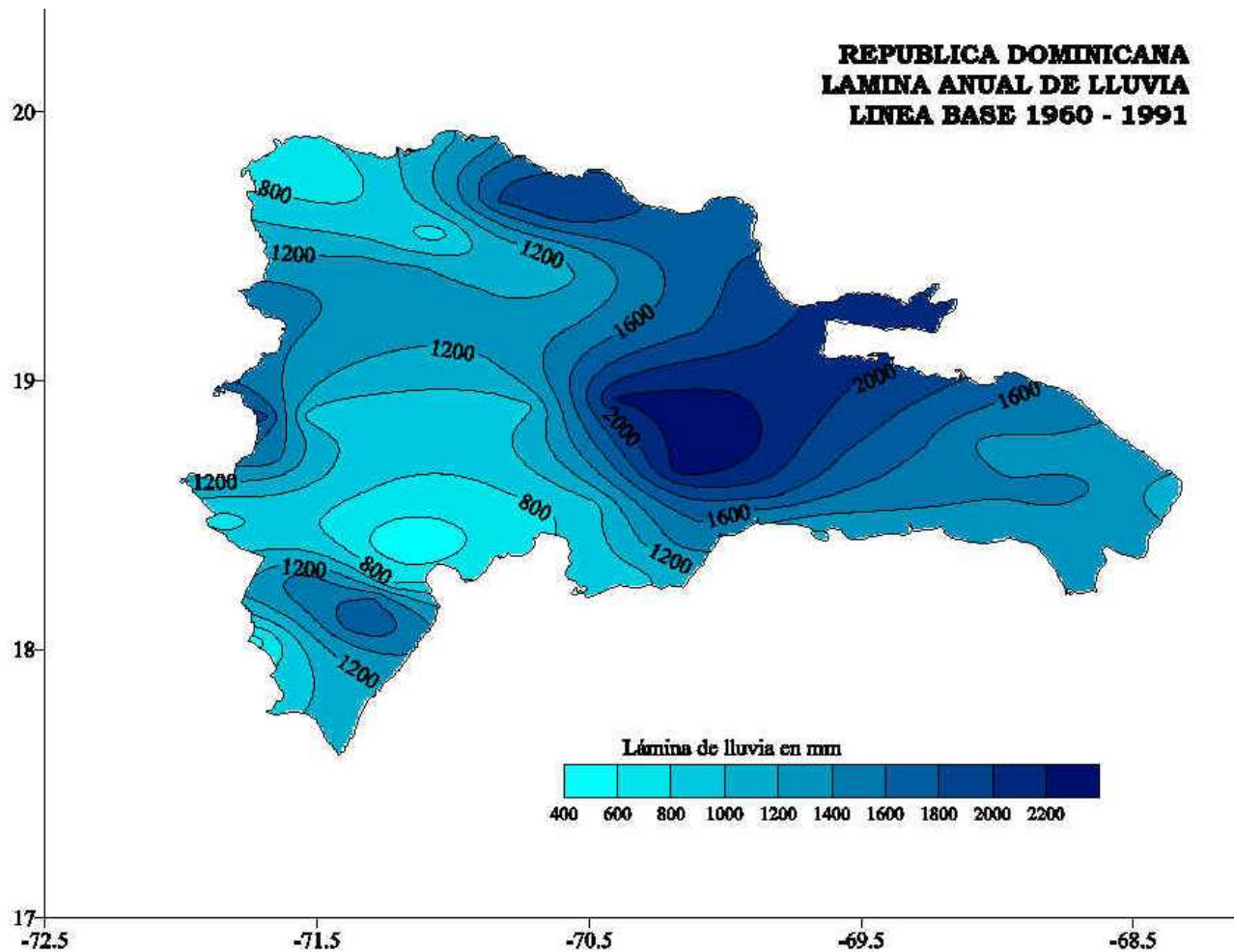
Fuente: ONAMET y Universidad de Mayagüez



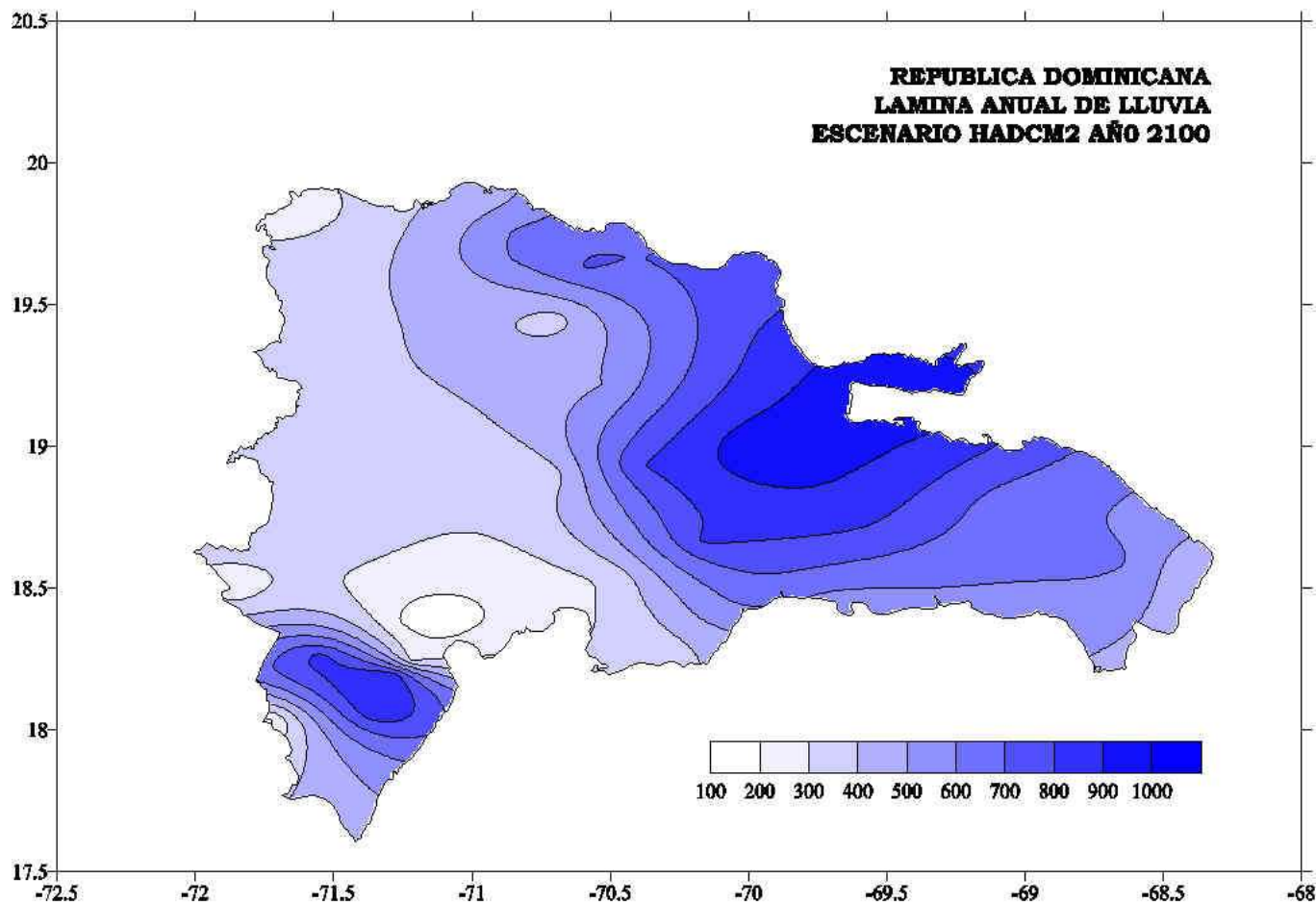
# ANOMALÍA DE LA TEMPERATURA MEDIA ANUAL 1960-2100







Distribución espacial de la lámina de lluvia de la línea base o clima de referencia.



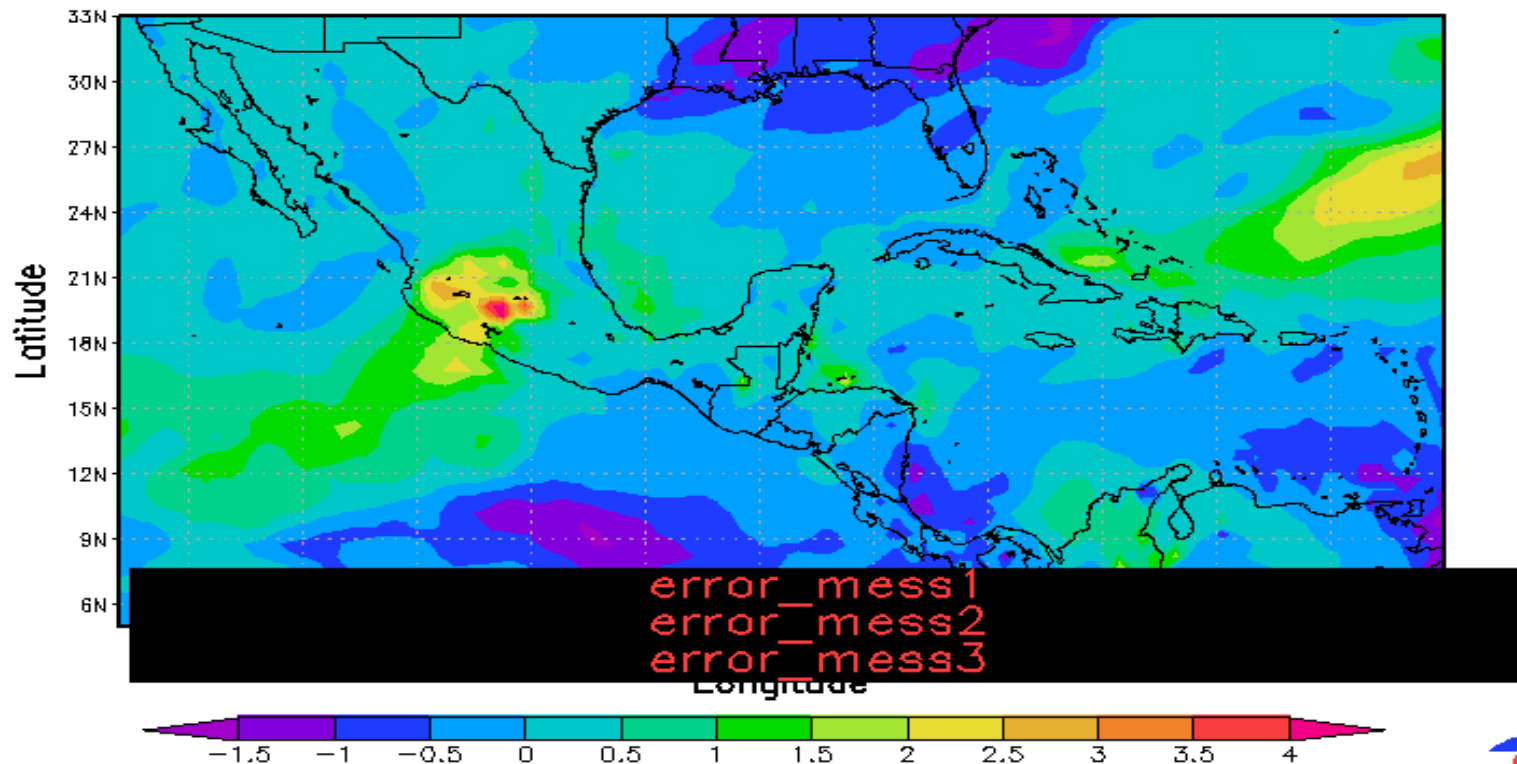
Distribución espacial de la precipitación año 2100.  
Modelo HADCM2, Escenario IS92f.

# Cambio en la Precipitación Total

Changes in Total Precipitation Rate (mm/dia)

Mean for JAN 2011 vs 1961–1990

GHG Scen:ghg\_sres2



# LOS ESCENARIOS DE EMISIONES NOS MUESTRAN COMO SE INCREMENTARA EL NIVEL DEL MAR (CM) ENTRE EL PERIODO 2010 Y EL 2100

	ESCENARIOS DE EMISIÓN		
AÑO	IS92c	IS92a	IS92f
1990	0	0	0
2010	1.47	4.73	13.55
2030	3.77	12.33	26.73
2050	6.53	22.75	47.27
2100	12.71	55.19	105.67



United States

The Bahamas

Cuba

Turks & Caicos Is.

Mexico

Cayman Is.


Jamaica

Haiti

Dominican Republic

Honduras

### Legend

-  6-meter rise
-  international borders
-  High: 146668  
Low: 0

## Susceptibility to Sea Level Rise

Weiss & Overpeck  
The University of Arizona





**Legend**

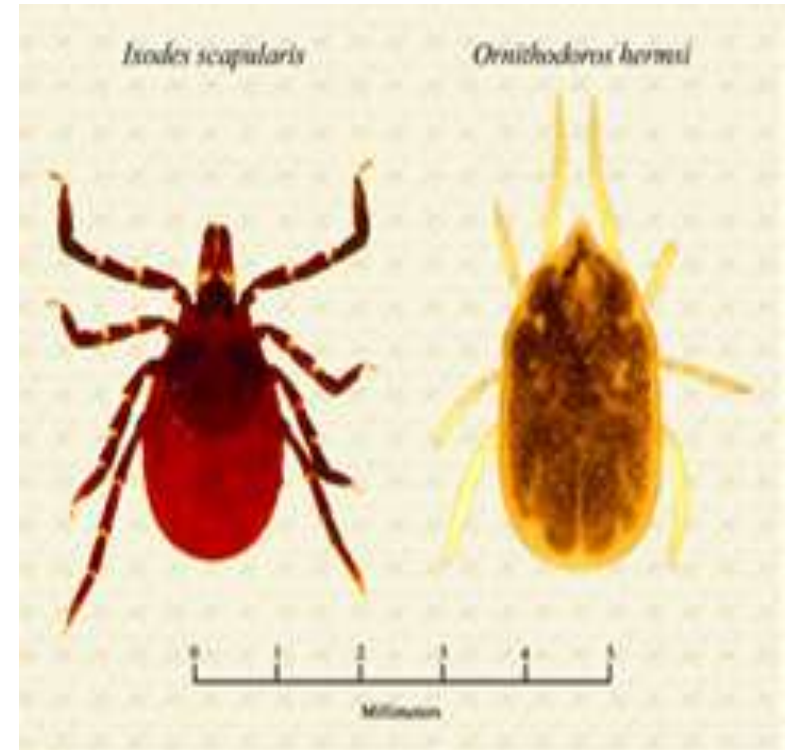
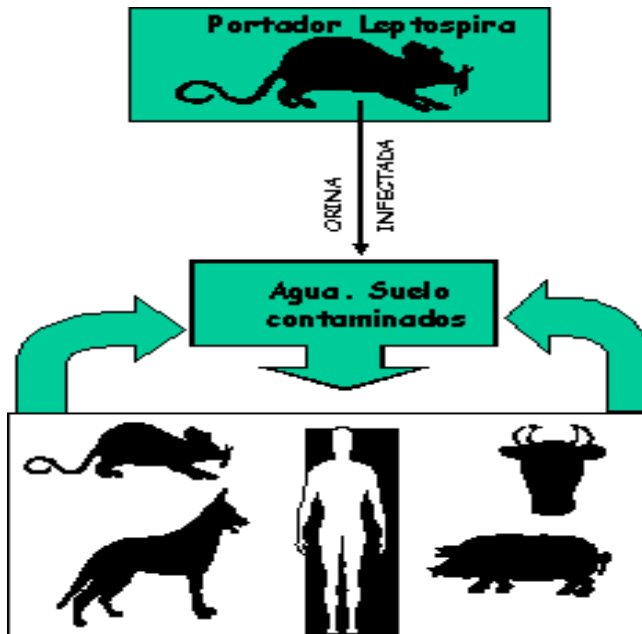
- 6-meter rise
- cities
- rivers
- lakes
- intranational borders
- High: 146668  
Low: 0

# Susceptibility to Sea Level Rise

Weiss & Overpeck  
The University of Arizona

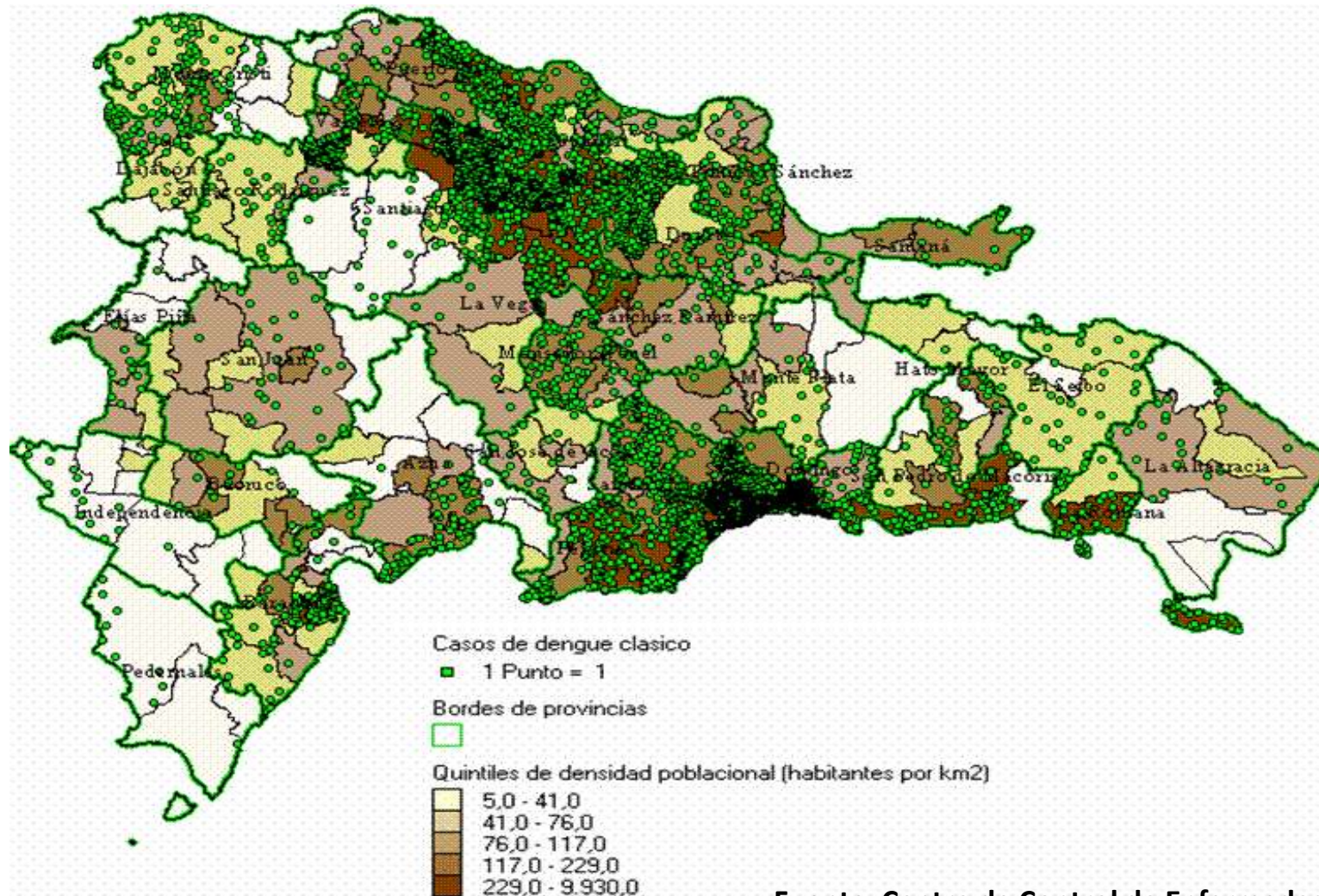
0 10 20 30 40  
Kilometers

# EL SECTOR SALUD AUMENTO DE ENFERMEDADES POR INCREMENTO DE VECTORES



Al analizar los impactos a futuros del cambio climático y la incidencia de Dengue y Malaria para los años 2011 y 2015 podemos notar que: Hay una relación no lineal entre la variabilidad climática y los cambios de los patrones de comportamiento de las enfermedades.

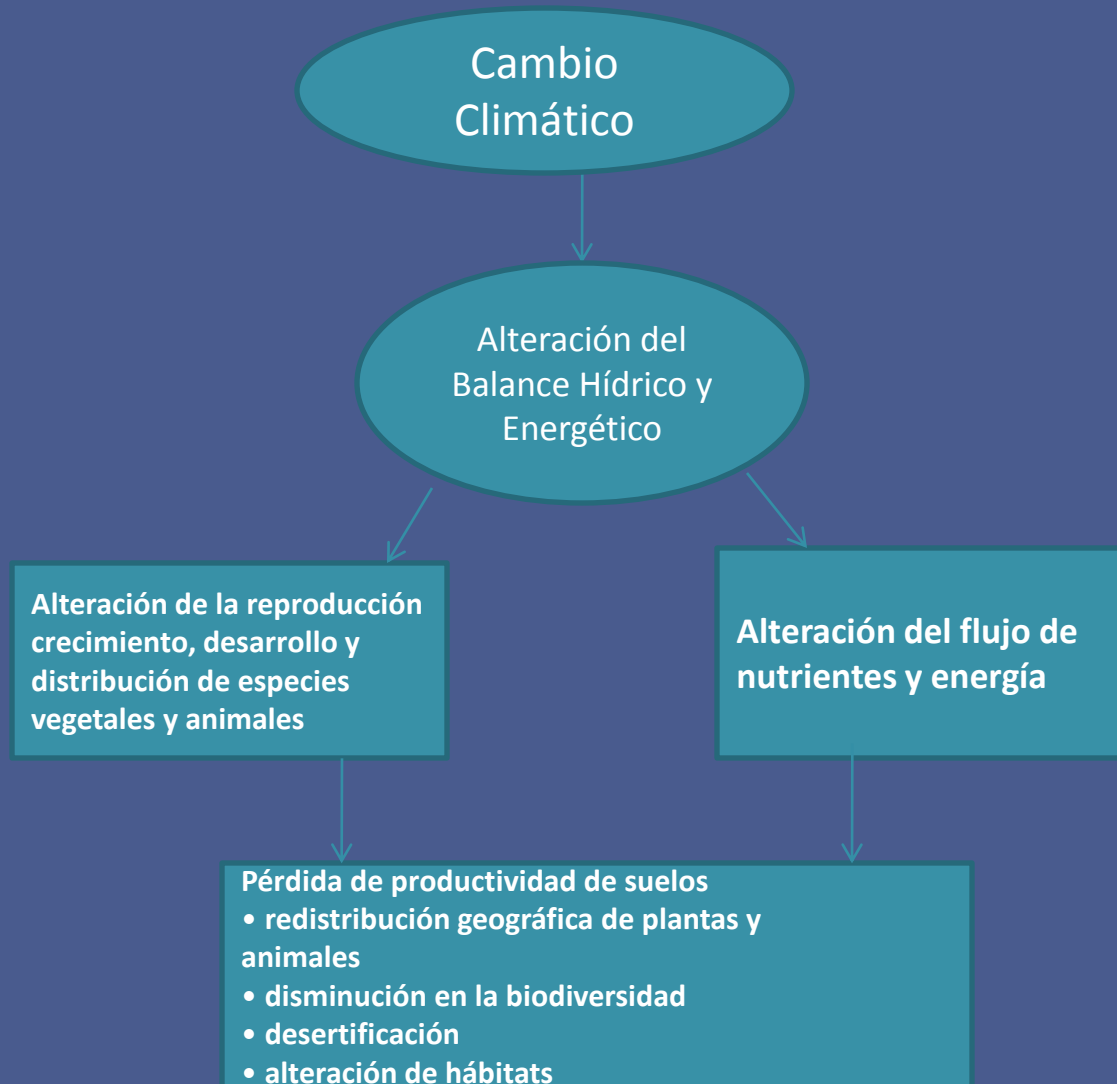
# DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE LOS CASOS DE DENGUE CLÁSICO EN LA REPÚBLICA DOMINICANA, 2006



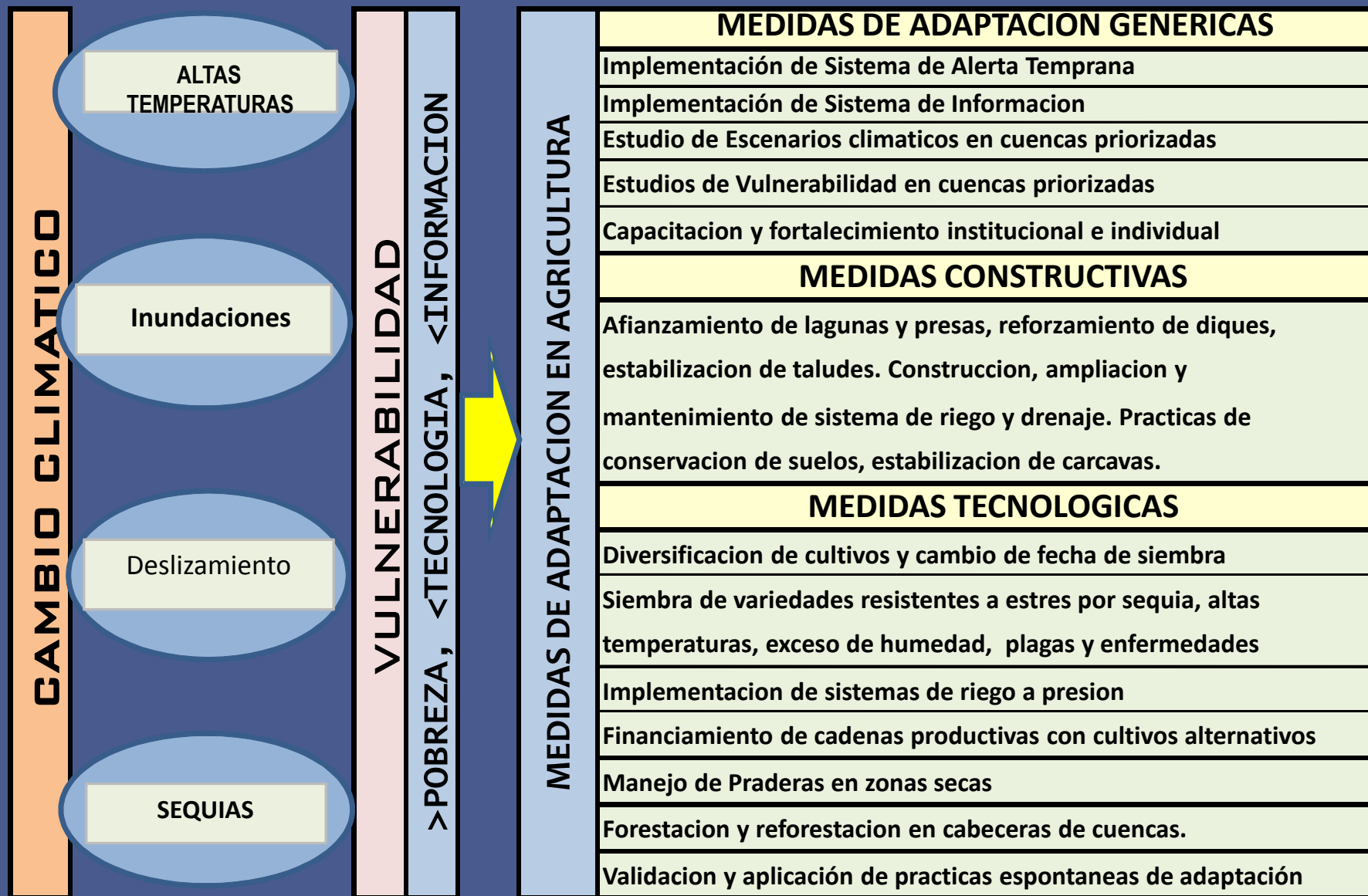
Fuente: Centro de Control de Enfermedades Tropicales



# Impactos en la Agricultura



# Ejemplo de medidas generales de adaptación relacionadas con la Agricultura .



# ALGUNAS MEDIDAS EN LA AGRICULTURA



Cortina rompe viento para evitar erosión eólica en zonas de fuertes vientos



La diversificación de cultivos protege al suelo de la erosión y mejora la cobertura vegetal



Ejemplo de cosecha de agua en fincas



Sistemas de regadío que sirven para controlar inundaciones

# Inversión adicional y flujo financiero en 2030 para la adaptación al CC

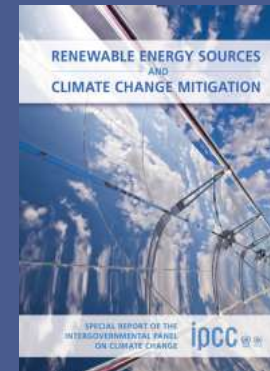
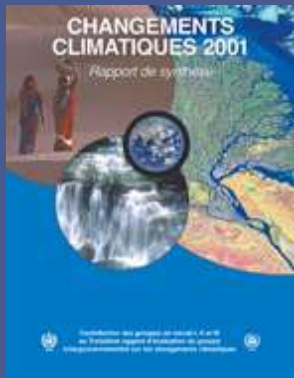
Sectores	Global (billones USD)	Lo que corresponde a los países en vía de desarrollo
Agricultura, foresta y pesca	14	50 %
Abastecimiento de agua	11	80 %
Salud Humana	5	100 %
Zona Costera	11	40 %
Infraestructura	8–130	25 %

La necesidades identificadas en este estudio corresponden al 0.2 – 0.8 % del flujo global de inversiones o el 0.06- 0.21 % del PBI proyectado al 2030. Los países en vía de desarrollo tendrían que invertir de 28 a 67 Billones de Dólares para el 2030. Fuente: Reporte Stern

# Aspectos Científicos del Cambio Climático

- La Organización Meteorológica Mundial (OMM) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) constituyeron en 1988 el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC).
- El IPCC consta de tres Grupos de trabajo y un Equipo especial:
- El Grupo de trabajo I evalúa los aspectos científicos del sistema climático y el cambio climático.
- El Grupo de trabajo II evalúa la vulnerabilidad de los sistemas socioeconómicos y naturales al cambio climático, las consecuencias negativas y positivas de dicho cambio y las posibilidades de adaptación al mismo.
- El Grupo de trabajo III evalúa las posibilidades de limitar las emisiones de gases de efecto invernadero y de atenuar los efectos del cambio climático.
- El Equipo especial sobre los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero se encarga del Programa del IPCC sobre inventarios nacionales de gases de efecto invernadero.

# Publicaciones del IPCC



Guías del 2006 para inventarios de gases de efecto invernadero  
Guía práctica de uso de la tierra, cambio en el uso de la tierra y foresta



# ¿QUÉ PODEMOS HACER FRENTE A ESTA SITUACIÓN?

Tenemos que cambiar nuestra forma de vivir, hacernos más conscientes con el Planeta, ser conscientes de que somos UNO y no estamos separados de los demás y del Planeta y es

**ASI ES COMO LO CONSEGUIREMOS**



# COMO LO LOGRAREMOS

- **1. Carburantes a partir del etanol**
- **2. Reforestar de nuevo el planeta.**
- **3. Usar el Hidrógeno como combustible**
- **4. *Cumplir con el desarrollo sostenible***
- **5. *USAR LA ENERGÍA SOLAR***
- **6. Aumentar el rendimiento de los sistemas de energía y ahorrarlo!**
- **7. Medidas de ahorro personales de lo global a lo personal.**
- **9. Queremos otra globalización**
- **10. Queremos una Humanidad que ame la Tierra, la Vida y a los demás Seres Vivos del Universo.**

# ¿CÓMO PODEMOS HACER PARA QUE NUESTRO COMPORTAMIENTO Y NUESTRAS ECONOMÍAS NO PERJUDIQUEN AL CLIMA?



# CAMBIA

RECICLA. CAMINA. APAGA. BAJA.

A satellite view of Earth showing the Americas, with the text "GRACIAS POR SU ATENCION!!!" overlaid in the center.

**GRACIAS POR SU ATENCION!!!**