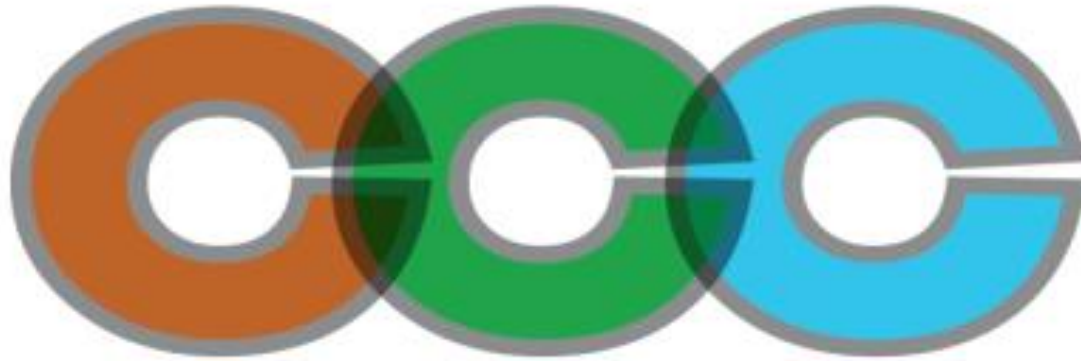


CONSEJO DE CAMBIOS CLIMÁTICOS

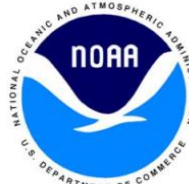


CLIMATE CHANGE COUNCIL  
**PUERTO RICO**

[www.pr-ccc.org](http://www.pr-ccc.org)



**Sea Grant**  
University of Puerto Rico



COMPANIA DE  
**TURISMO**  
PUERTO RICO



**USGS**  
science for a changing world



Center for Applied Tropical  
Ecology and Conservation

INSORCIO DEL  
**Estuario**  
de la Bahía de San Juan

**la Regata**  
EL PERIÓDICO NAÚTICO DE PUERTO RICO

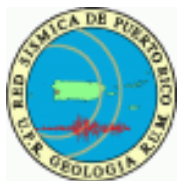


**CCRI**

PROGRAMA DE  
ARRECIFES DE CORAL  
DE PUERTO RICO  
**DRNA**

**UNIVERSIDAD**  
**UMET**  
METROPOLITANA

para la  
**Naturaleza**



UNIVERSIDAD  
**INTERAMERICANA**  
DE PUERTO RICO

The Nature  
Conservancy  
Protecting nature. Preserving life.™



**Estudios**  
**Técnicos**  
Inc.  
Investigación | Estrategias | Soluciones

**SOCIEDAD**  
PUERTORRIQUEÑA  
DE PLANIFICACIÓN

**CAMBIO**

INGENIEROS  
CIVILES  
**CIAPR**  
Fundado en 1972

**PUERTO RICO**  
HOTEL & TOURISM  
ASSOCIATION



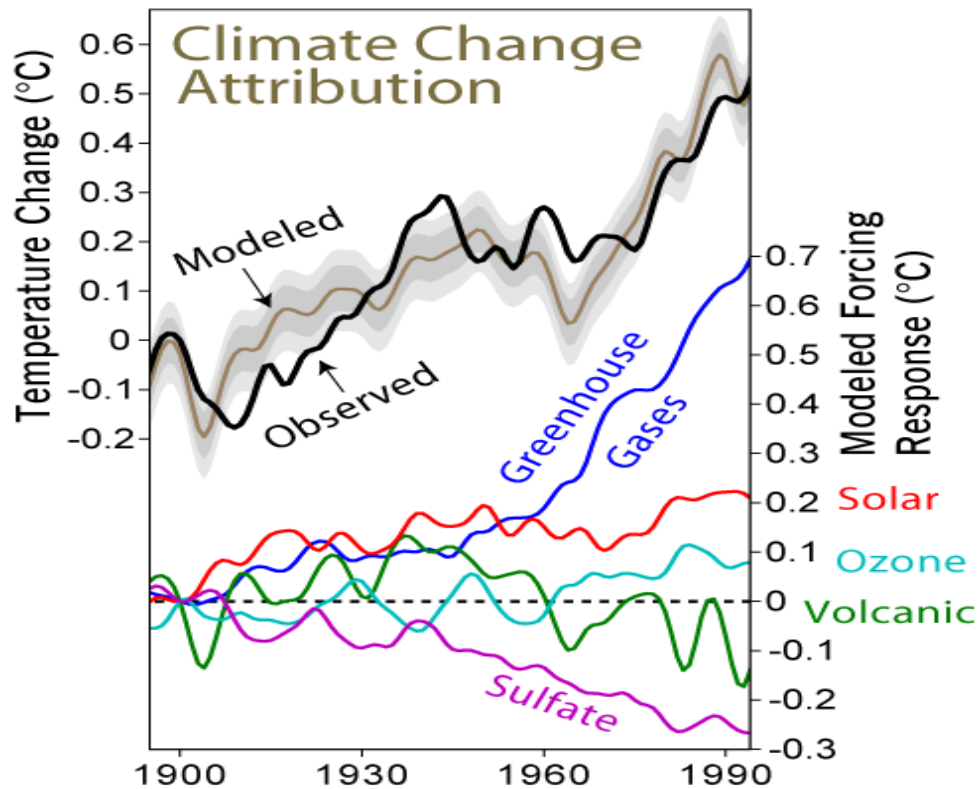
**AEROPUERTO**  
INTERNACIONAL  
LUIS MUÑOZ MARÍN  
PUERTO RICO

# Climate Change knowledge and the PRCCC

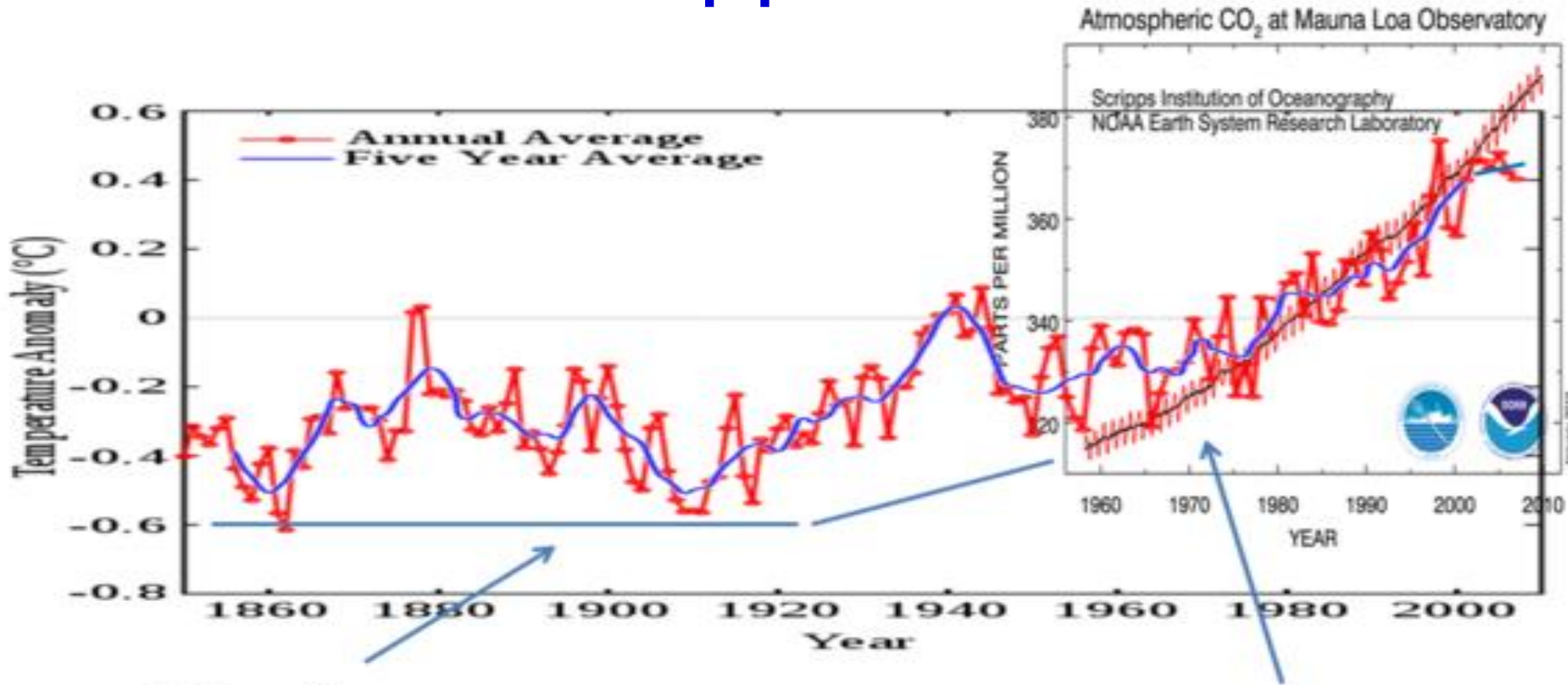
---

- **Before 2007:** farmers, fishers, construction workers, and ...scientists!
- **2007:** IPCC 4<sup>th</sup> Assessment Report and The Inconvenient Truth
- **2008:** UPR and Sea Grant's Roundtable to assess the consequences of climate change
- **2008:** Call to action was issued through a letter signed by 130 scientists
- **2008:** Governor's Exec. Order establishes a High level Commission.
- **2009:** PRCZMP Coastal Hazards Strategy and NOAA Coastal fellowship
- **2009:** UPR Carolina Climate Change Summits
- **2010:** First meeting of the Puerto Rico Climate Change Council (PRCCC)
- **PRCCC Summits:** 2011, 2012, 2013, 2014, 2015
- **The State of the Puerto Rico Climate report (2010-2013)**
- Caribbean Climate Conferences 2011 and 2015
- Call for Action COP21
- **PRCCC April 2016**

# CLIMATE CHANGE DRIVERS



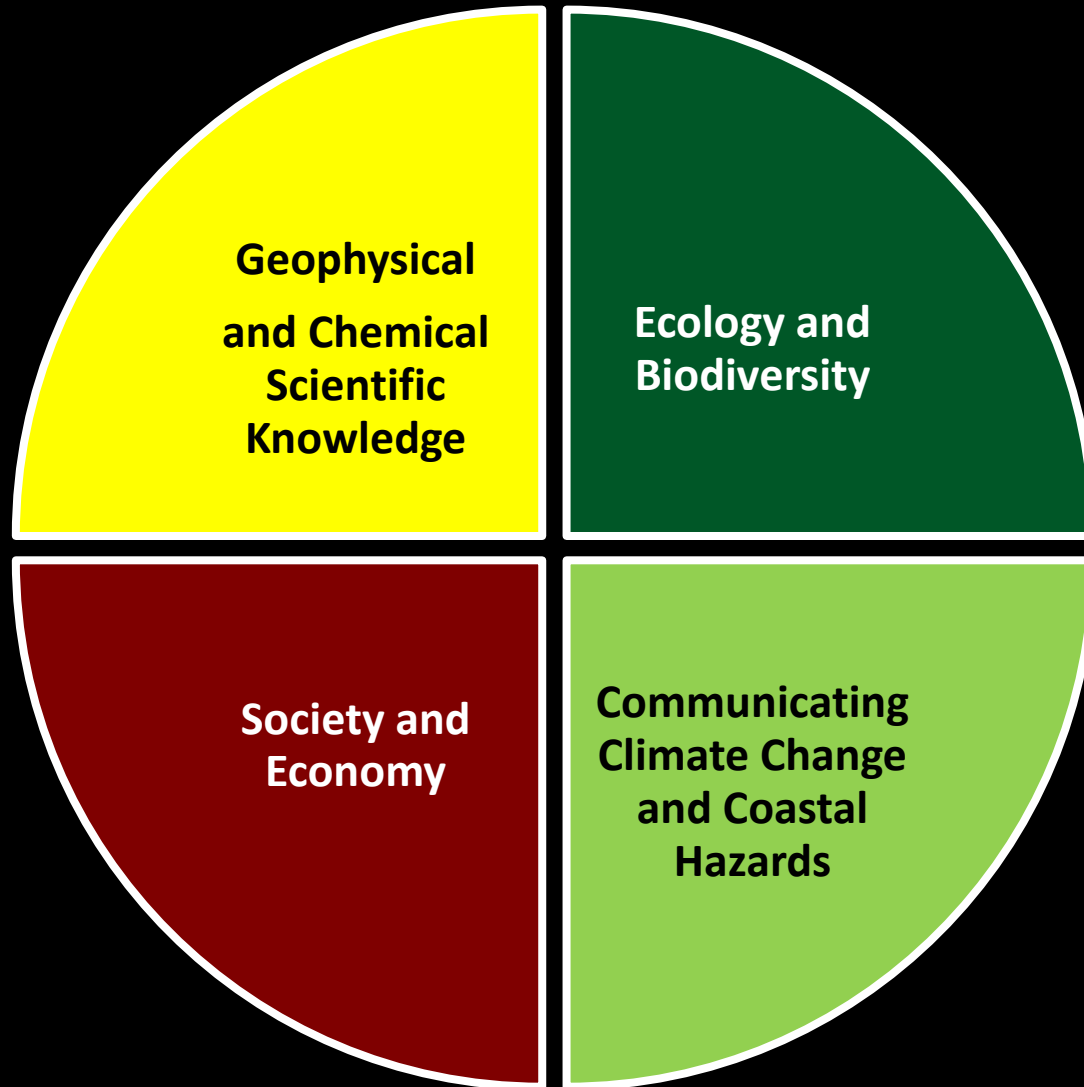
# 400 ppm



CO2 trending to 280 ppm (IPCC)

Measured CO2 since 1960

# PRCCC Working Groups



# Puerto Rico's assets at risk



- Population: **3.6 million**
- Coastal population: **2,317,189 (56%)**
- Coastal Zone : **≥1Km inland (A=368.3 mi<sup>2</sup>)**
- Territorial waters: **9 nm (A=5,078.9 mi<sup>2</sup>)**
- Coastline: **799 mi / 1,225 beaches**
- Built up areas/coastline: **24%**
- Coastal municipalities: **44**
- GDP: **~\$65 billion/yr**
- Airports: **11**
- Ports: **12**
- Miles of primary roads: **27,982.0 Km (GDB)**
- Power plant systems: **7 (5 public and 2 private)**
- Sanitary infrastructure at coastal zone: **1,080 miles**
- Waste water treatment plants : **13 (coast)**
- Industrial parks: **81 (coast)**
- Protected Areas (Land): **8.7% (6 EcoZones)**
- Protected Areas (Marine): **27.2%**
- Shallow coral reefs and associated communities designated for protection: **49%**

# Critical Infrastructure – Coastal Zone

---



- Twelve ports
- Nine airports
- Seven Power Plant systems
- 1,080 miles of sanitary infrastructure
- 13 waste water treatment plants
- 81 industrial parks
- 114 miles of primary roads



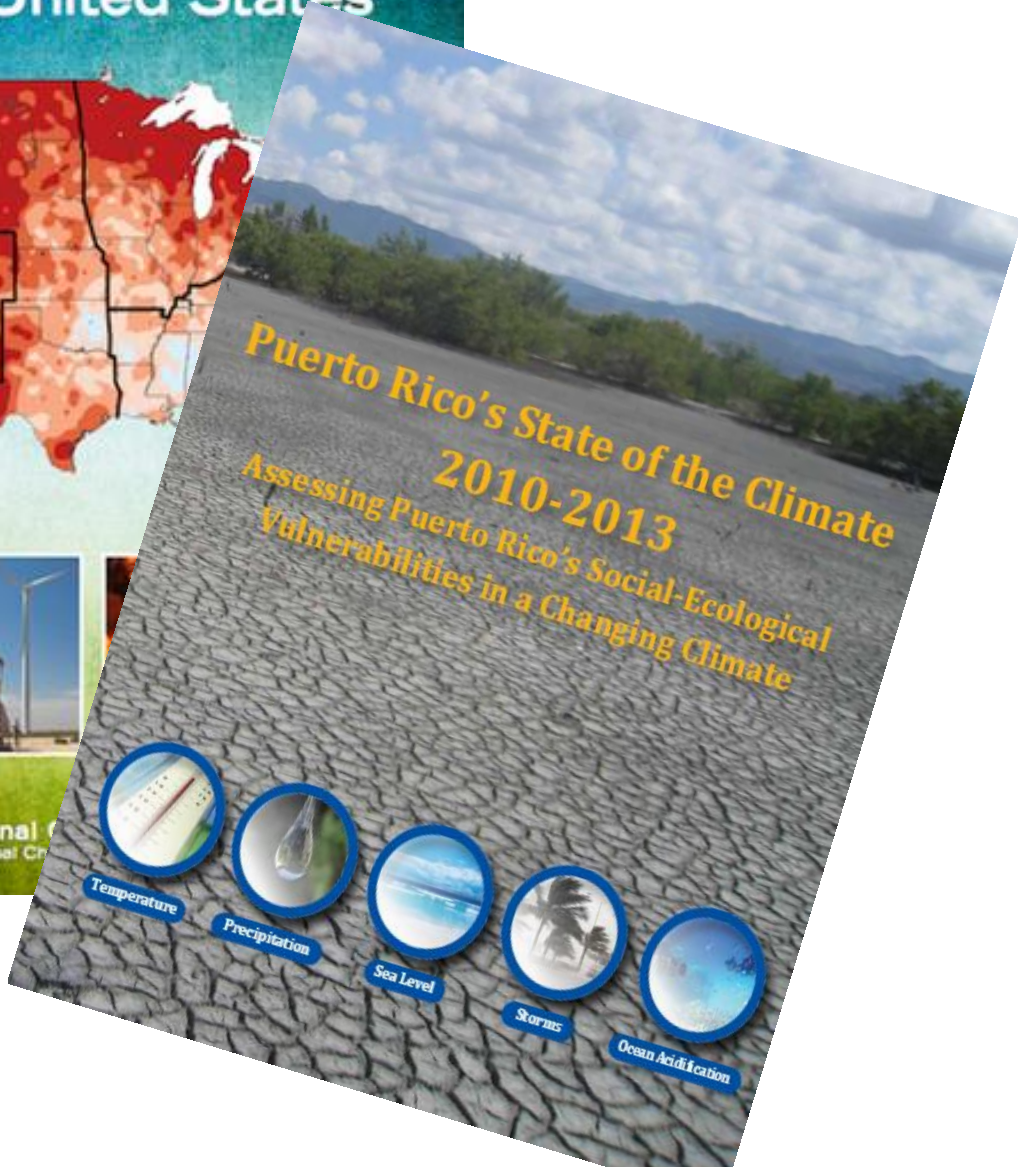
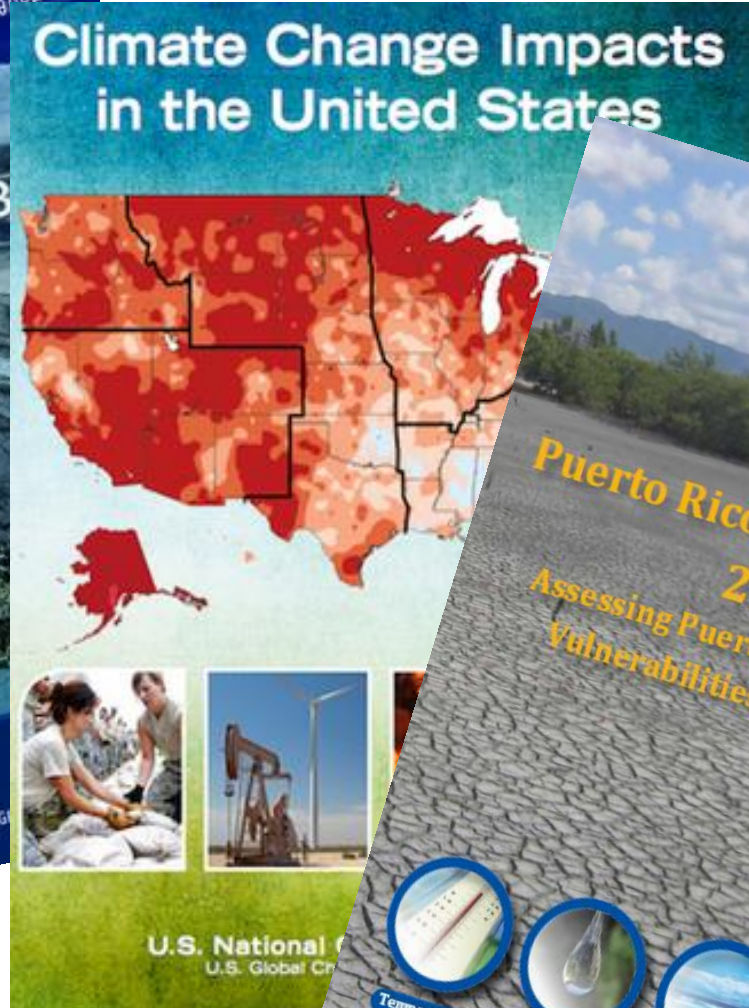






Foto: Leonildo Miranda





1 Puerto Rico is projected to warm faster than global average. Mean and maximum temperatures, including those in the winter, are projected to decrease. The frequency of "medium" precipitation is expected to decrease, while the frequency of "heavy" precipitation is expected to increase. The effects of changes in precipitation are likely to be significant for energy, agriculture, and the risk of extreme weather events.

2 global average temperatures are projected to increase by 1.5 to 2.0 degrees Celsius per year over the next 50 years, with more frequent extreme precipitation events. More than 10% of the population is projected to experience more than 3 inches of extreme precipitation per year.

3 increases in both mean and maximum temperatures, including those in the winter, are projected to decrease. The frequency of "medium" precipitation is expected to decrease, while the frequency of "heavy" precipitation is expected to increase. The effects of changes in precipitation are likely to be significant for energy, agriculture, and the risk of extreme weather events.

**Temperature**

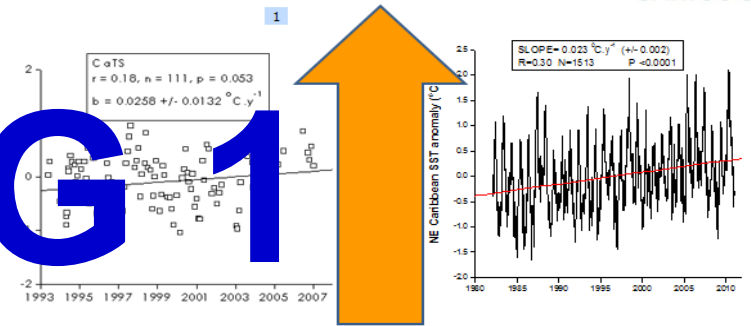
**Precipitation < 1 in/day**

**Extreme precipitation > 3 in/day**

Hayhoe et al, 2012

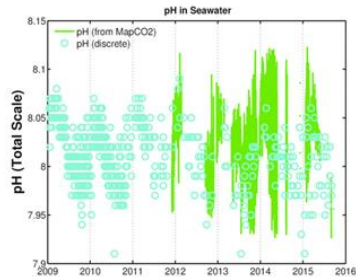
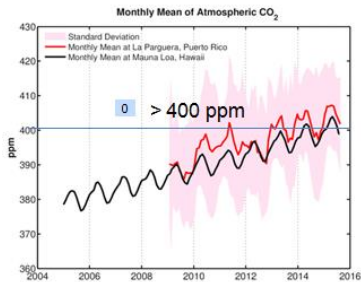
# Sea Surface Temperature (SST)

# WVG1



SST data from CaTS. The slope or SST trend between 1993 and 2007 was linearly estimated at 0.026 (+/- .01) degrees Celcius/yr

# Ocean Acidification

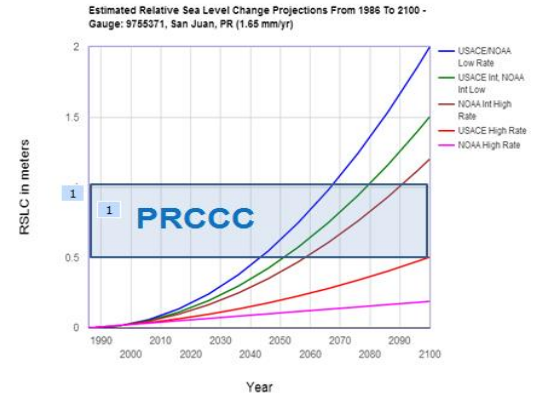


# SLR projections for Puerto Rico

Estimated Relative Sea Level Change from 1986 To 2100 PR SLR 9755371, San Juan, PR  
 NOAA's Published Rate: 0.00165 meters/yr  
 All values are expressed in meters

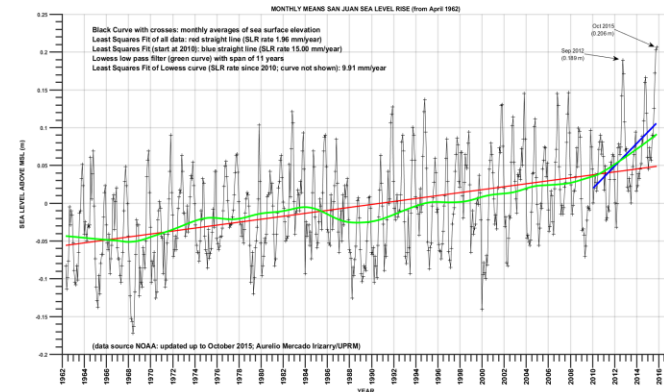
Year	NOAA Low	USACE Low	NOAA Int	USACE Int	NOAA High	USACE High
1986	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1996	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01
2006	0.03	0.03	0.04	0.04	0.05	0.06
2016	0.05	0.05	0.06	0.06	0.10	0.11
2026	0.07	0.07	0.10	0.10	0.16	0.19
2036	0.08	0.08	0.13	0.13	0.25	0.30
2046	0.10	0.10	0.18	0.18	0.35	0.42
2056	0.12	0.12	0.23	0.23	0.47	0.57
2066	0.13	0.13	0.28	0.28	0.61	0.75
2076	0.15	0.15	0.34	0.34	0.76	0.94
2086	0.17	0.17	0.40	0.40	0.93	1.16
2096	0.18	0.18	0.47	0.47	1.12	1.40
2100	0.19	0.19	0.50	0.50	1.20	1.50

Print Table



## HURACANES y EVENTOS EXTREMOS

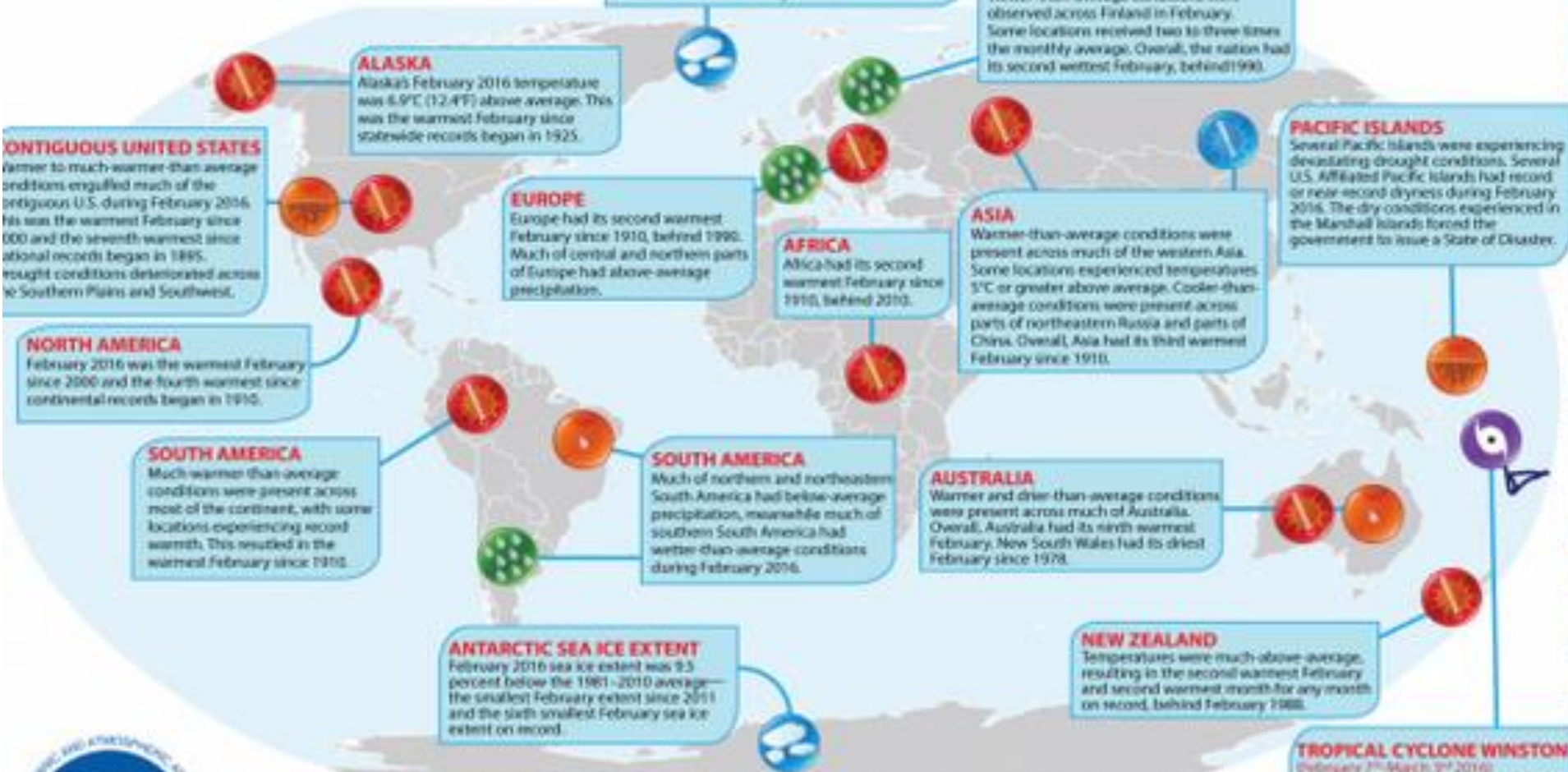
- Más intensos?
- Más frecuentes?
- Más sequías?
- Más inundaciones?



# Selected Significant Climate Anomalies and Events February 2016

## GLOBAL AVERAGE TEMPERATURE

February 2016 average global land and ocean temperature was the highest for February since records began in 1880.



Please Note: Material provided in this map was compiled from NOAA's State of the Climate Reports. For more information please visit: <http://www.noaa.gov/state>



# A Louisiana Tribe Is Now Officially A Community Of Climate Refugees

Since the 1950s, the Native American tribe has lost 98 percent of the land that once called home.

02/12/2016 08:19 am ET | Updated Feb 15, 2016

La OMM reporta un ritmo alarmante de cambios climáticos en 2015

## Sea Rise Threatens Oakland's Sewer System

Submitted by **MCAnderson** on Thu, 06/12/2014 - 17:00

Share Tweet Like Email

Google+ LinkedIn

By Barbara Grady, Oakland Local/New America Media

El 2015 fue un año histórico debido al registro de temperaturas extremas, intensa actividad inusual de huracanes, una tendencia...

## Will Tuvalu Disappear Beneath the Sea?

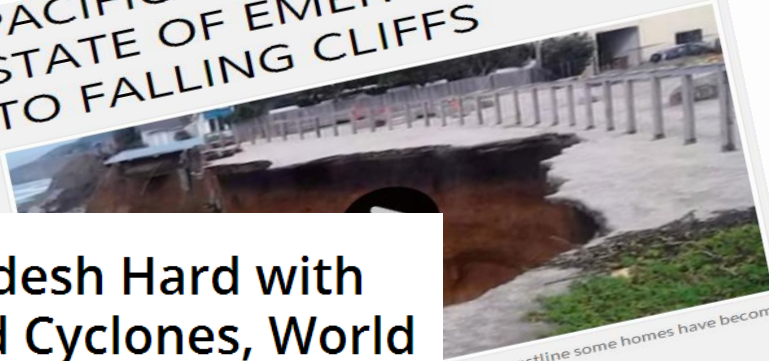
Global warming threatens the future of a small island nation.

## ROTTERDAM: THE WATER IS THE FUTURE

With 60% of the country living below sea level, the Netherlands has developed advanced water management systems to cope with changing sea levels. The city of Rotterdam is a leader in this effort, with its innovative roofs and flood controlling walls. It's a head of the game.

By Leslie Allen  
SMITHSONIAN MAGAZINE  
AUGUST 2004

## PACIFICA DECLARES LOCAL STATE OF EMERGENCY DUE TO FALLING CLIFFS



As the coastline some homes have become...

PRESS RELEASE

## Warming Climate to Hit Bangladesh Hard with Sea Level Rise, More Floods and Cyclones, World Bank Report Says

June 19, 2013

Share G+

meteorológicos extremos

# Expertos discuten sobre los cambios climáticos en Puerto Rico

Resaltan los incrementos en las temperaturas tanto en el día como la noche.

Más de 150 expertos de diferentes disciplinas se reunieron este viernes en la VI Cumbre Climática 2014 (CCCPR) para discutir las últimas proyecciones y los nuevos riesgos de huracanes y a cambio de Puerto Rico, Culebra y Vieques.

Científicos, planificadores, sociólogos y otros expertos de las diferentes agencias gubernamentales y del Centro de Estudios Científicos de la Universidad de Puerto Rico.

Los trabajos de las comisiones de trabajo del clima de las islas de Puerto Rico, Culebra y Vieques.

## Acuerdo de colaboración en el estudio del cambio climático

Puerto Rico, Islas Vírgenes Norteamericanas y San Juan de los Ríos trabajarán juntos

jueves, 19 de noviembre de 2015 - 6:26 PM

# Tipping point

domingo, 27 de marzo de 2016

Corría el verano de 2012 y los termómetros en el aeropuerto Luis Muñoz Marín comenzaban a contar una historia. Desde entonces no han parado. Además, la gente comenzó a notar otra cosa: que las marejadas se comían unas a otras.

Los datos están todos ahí. En 2015 se registraron las temperaturas más altas de todo el planeta, según el Servicio Nacional de Meteorología y Climatología, además, se registraron alzas históricas en el nivel del mar, según el oceanógrafo físico Aurelio Mercader.

domingo, 17 de enero de 2016

# Llamado a proteger las costas de la erosión

La petición de declarar una zona costera de Loíza en estado de emergencia, debido a la severa erosión, saca a la superficie las serias consecuencias de la inacción de Puerto Rico para proteger nuestros litorales y de la ausencia de un plan relativo al calentamiento global.

# Crisis en Cataño por falta de operadores de bombas de drenaje

del casco urbano y parte de Guaynabo quedaron bajo agua

de 2015 - 7:36 PM

Por Ivailisse Rivera Quiñones



Una supuesta avería eléctrica y la falta de personal en el cuarto de bombas de drenaje del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA) ubicadas en Cataño y que son utilizadas para evitar inundaciones en el municipio de Cataño y partes de Guaynabo, que la maquinaria dejó de funcionar con su propósito.

no de Cataño así como de

Facebook share button: 495 likes, 10 comments, and a 'Guardar' (Save) button.

Advertisement for ACE paint: 'sella, pinta y ahorra' (seals, paints and saves). Includes a photo of a woman painting and logos for ACE, Home Depot, and Lowe's.

Advertisement for 'Drive Journey 338!' featuring a car and the text '¡Descubre cómo!' (Discover how!).



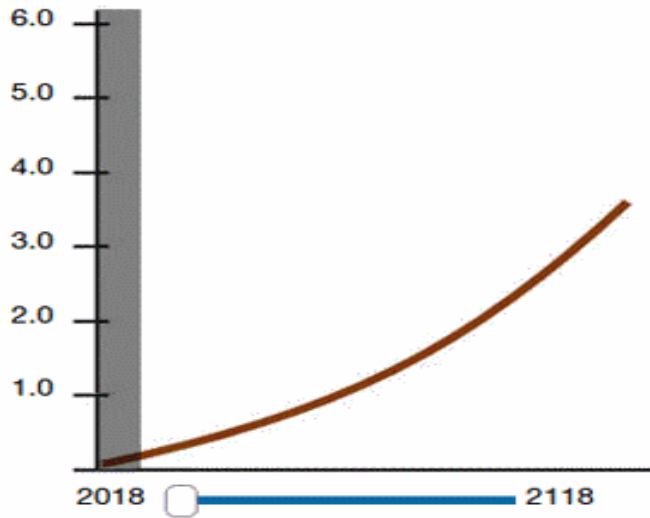




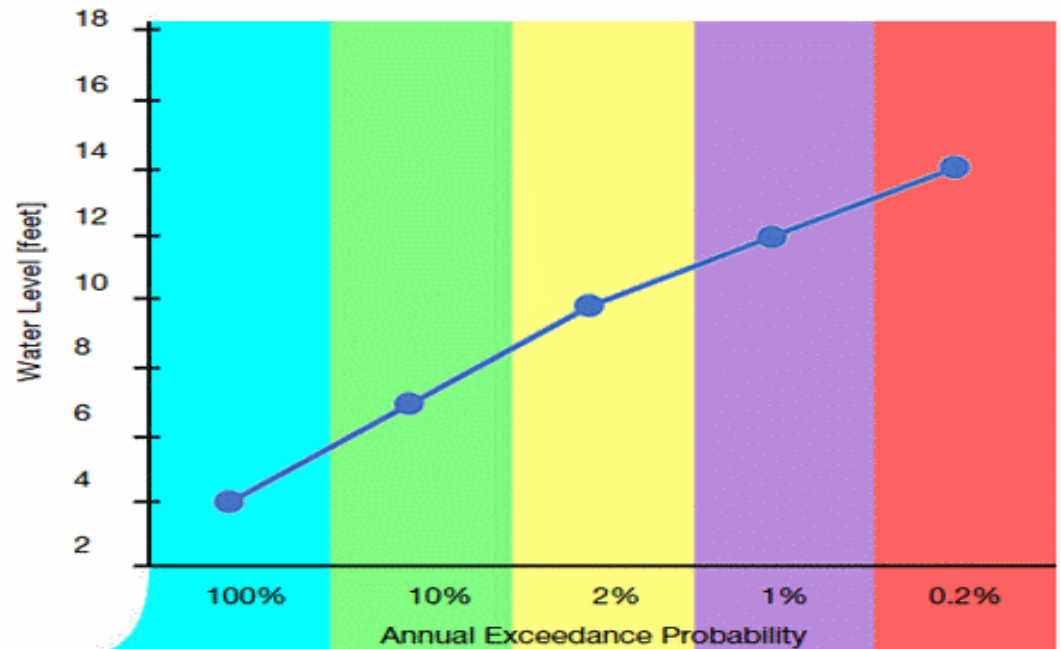




Relative Sea Level Change for USACE Intermediate Scenario



Extreme water levels



**99 percent flood** : with a 99 percent chance of being equaled or exceeded in nearly every year, often referred to as the annual storm.

**10 percent flood** : with a 10 percent chance of being equaled or exceeded in any given year, often referred to as the 10-year storm.

**2 percent flood** : with a 2 percent chance of being equaled or exceeded in any given year, often referred to as the 50-year storm.

**1 percent flood** : with a 1 percent chance of being equaled or exceeded in any given year, often referred to as the 100-year storm.

**0.2 percent flood** : with a 0.2 percent chance of being equaled or exceeded in any given year, often referred to as the 500-year storm.













CONSEJO DE CAMBIOS CLIMÁTICOS  
CLIMATE CHANGE COUNCIL

PUERTO RICO

[Home](#)

[About Us](#)

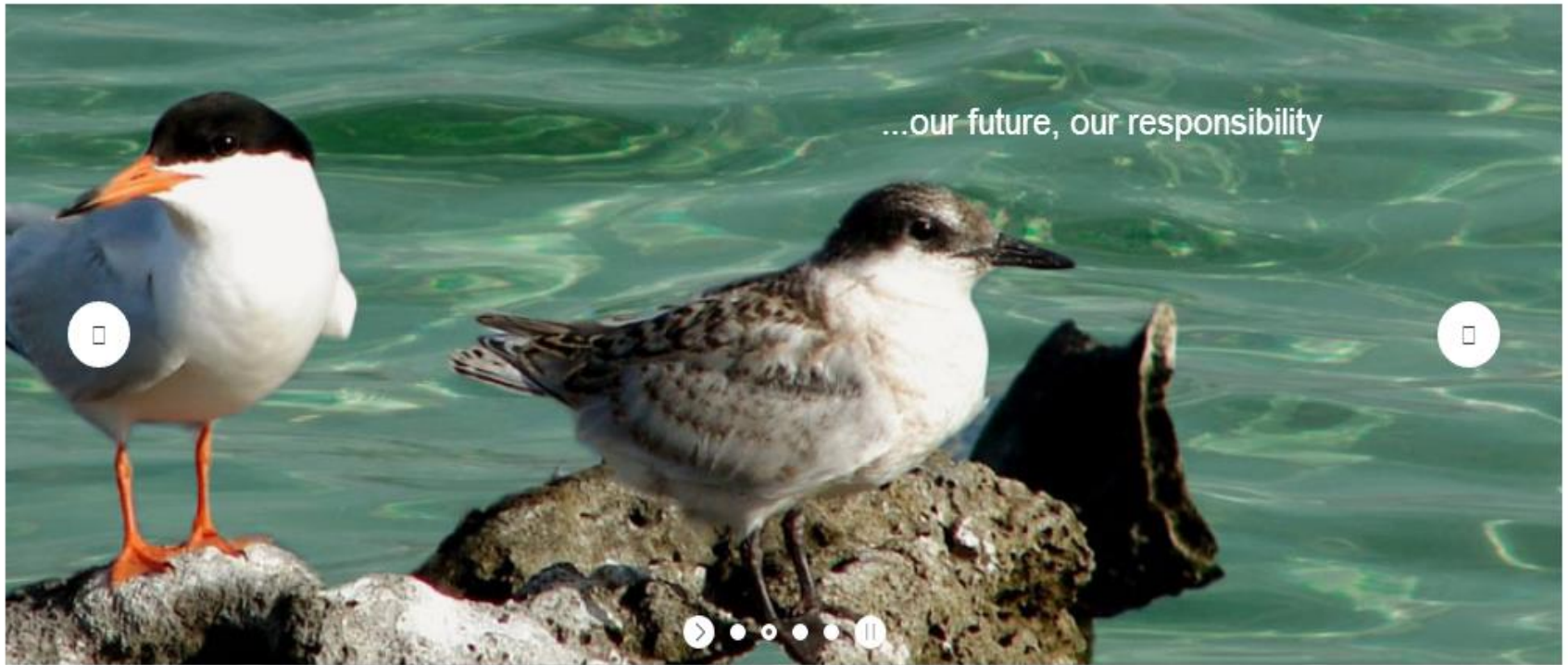
[The State of Climate](#)

[PRCCC Working Groups](#)

[Publications](#)

[Meetings & Events](#)

[Contact Us](#)



### 1 meter Sea Level Rise

- Flooded Area
- Low-lying Area

### Coastal Zone Land Boundary



Map navigation controls: + (Zoom In), Home, - (Zoom Out), Search (Magnifying Glass)





## PUERTO RICO INSURANCE/RE-INSURANCE STUDY

2013

*HOW THE INSURANCE INDUSTRY IN PUERTO RICO IS POSITIONED IN THE EVENTUALITY OF  
A CHRONIC NATURAL DISASTER EVENT*

*Dr. Jaime Torres George-CTP  
Moreno Santiago & Company  
Economic Analysis Division*



# PROYECTOS Y ACTIVIDADES EN CURSO

---

Plan de Adaptación Municipio de Culebra

Plan de Adaptación Municipio de Dorado

Plan de Adaptación Municipio de Rincón

Plan de Adaptación Municipio de Salinas

Plan de Adaptación Municipio de Loíza

Guía de Estrategias de Adaptación: En Ruta hacia la Resiliencia

# ACTIVIDADES Y PROYECTOS EN CURSO

- Estudios de dinámica de sedimentos litorales en Loiza, Isla Verde, Ocean Park, Condado y Ensenada Boca Vieja  
**USACE / UPR-M / DRNA-PMZC**
- Estudio de dinámica de sedimentos en costas de Rincón  
**USACE / UPR-M / DRNA-PMZC**
- Evaluación de cambios en las playas de Puerto Rico,  
**UPR-RP / DRNA-PMZC**
- Evaluación de guías de diseño de carreteras y sistemas de drenaje pluvial  
**DRNA-PMZC**

# ESTRATEGIAS DE ADAPTACIÓN

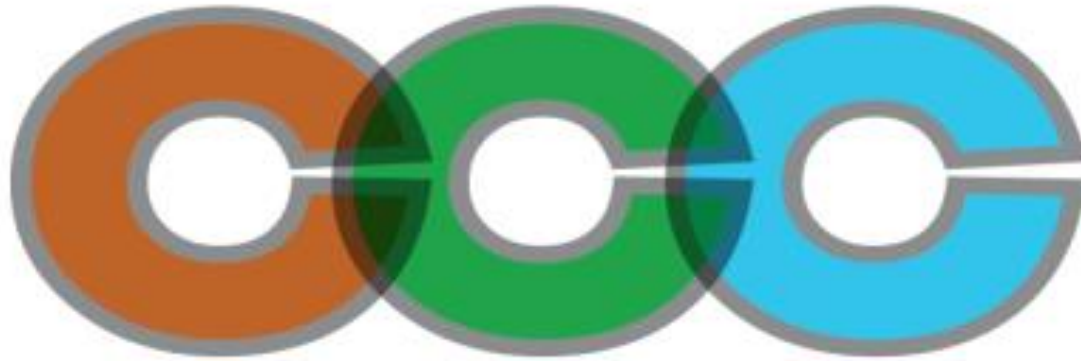
---

- Planes – zonificación (PUT, planes sectoriales, POT)
- Establecimiento de retiros de aplicación estricta para nuevos desarrollos: (1) en zonas inundables por marejadas y desborde de ríos, (2) en función de la mejor información disponible sobre tasas de erosión (CCL).
- Enmiendas a los códigos de construcción para fomentar diseños adaptativos y resilientes
- Desarrollo y re-desarrollo de espacios públicos y frentes marítimos (Ej. Malecones, parques, etc.)
- Protección y creación de humedales, dunas y áreas verdes costeras (adaptación, resiliencia y biodiversidad)
- Diseño adaptativo/ densificación / infraestructura verde (EbA, Living shorelines, etc.)

# Qué necesitamos hacer?

- Fortalecer los procesos de educación y concienciación sobre el cambio climático
- Integración de estrategias de adaptación a nivel sectorial (Ej. Agua, Salud, Agricultura, Infraestructura, etc)
- Integración de estrategias de adaptación a los planes de ordenación territorial municipales
- Desarrollar modelos geofísicos para la determinación de riesgos de inundación con validaciones a nivel local.
- Desarrollar modelos económicos para evaluar riesgos, potencial de pérdidas, costos de protección, adaptación o reemplazo que permitan establecer prioridades de inversión.
- Promover la participación de los gremios profesionales, asociación de industriales, cámaras de comercio, los agricultores y las comunidades a la discusión sobre la adaptación al cambio climático.

CONSEJO DE CAMBIOS CLIMÁTICOS



CLIMATE CHANGE COUNCIL  
**PUERTO RICO**

[pr-ccc.org](http://pr-ccc.org)