

Impactos del Cambio Climático en Puerto Rico

Ernesto Rodriguez-Fernandez

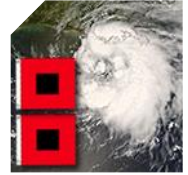
Meteorólogo y Oceanógrafo

Servicio Nacional de Meteorología

San Juan Puerto Rico



National Weather Service



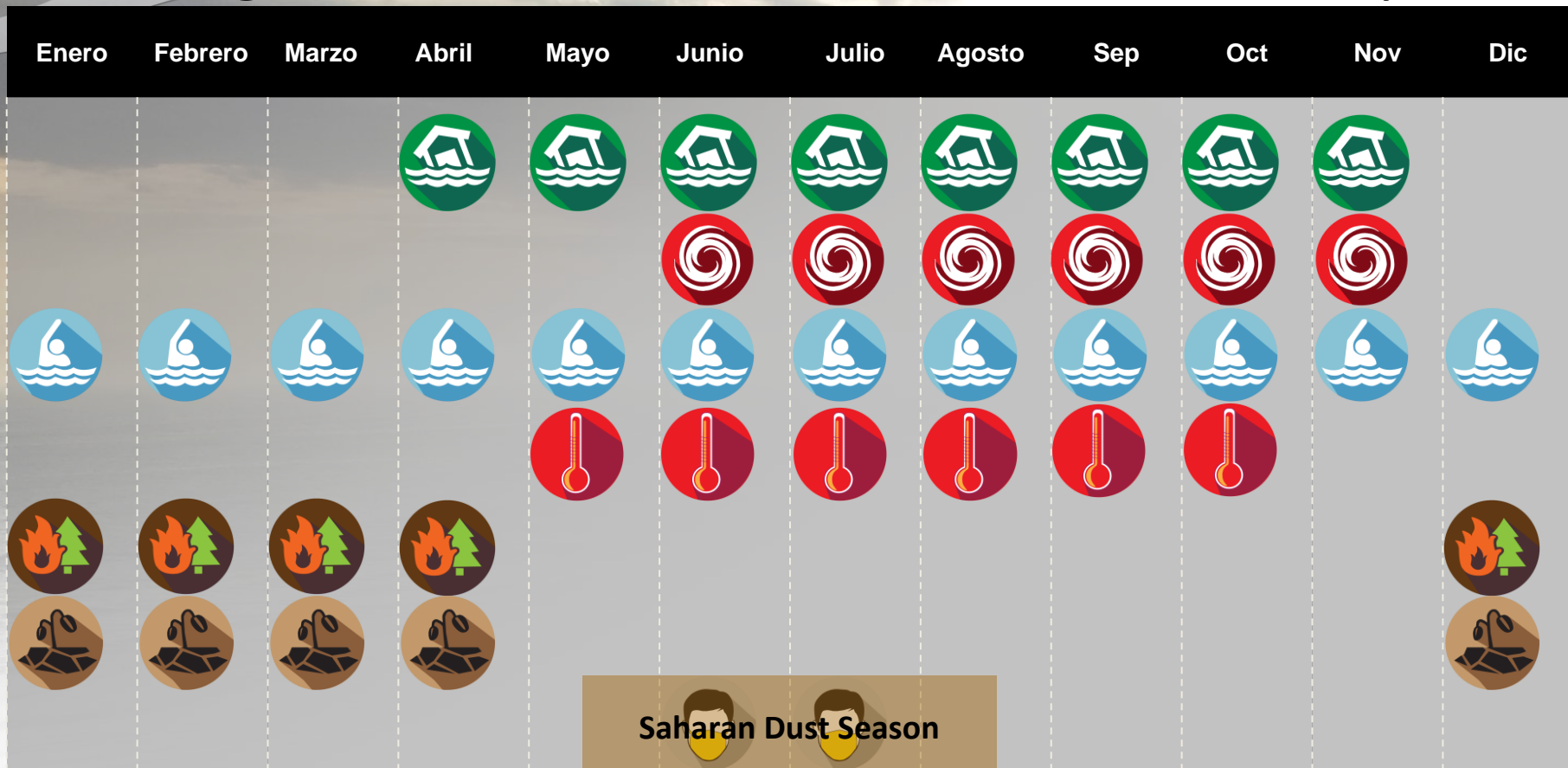
Mision:

Proveer información del tiempo, hidrológica y climática así como también pronósticos y avisos para la protección de la vida y la propiedad y el mejoramiento de la economía nacional.

Vision:

Una sociedad que esté preparada para afrontar y responder a eventos que hayan sido afectados por las condiciones del tiempo, hidrológicas, y del clima.

Peligros asociados a las condiciones del tiempo





[@JANET DONES](#)



[@wilfredodiazPR](#)



[@NadeshaWAPA](#)



[@Nael Fontán](#)



[@Yarim Correa](#)



[@waltersotoleon](#)



[@Ektor79](#)

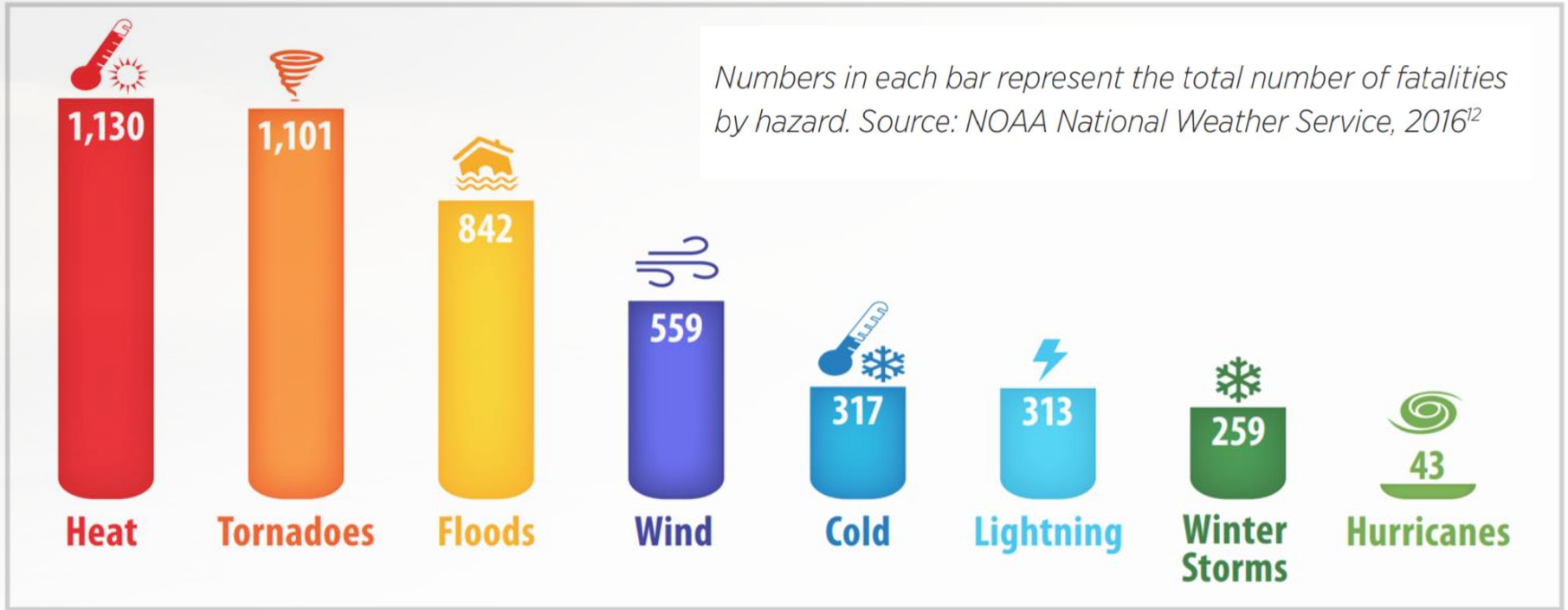


[@Jose Soto Anglero](#)



[@Edgar Rodriguez](#)

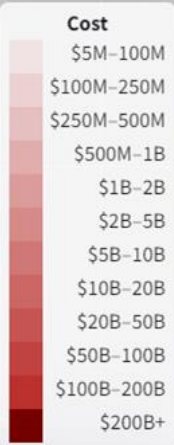
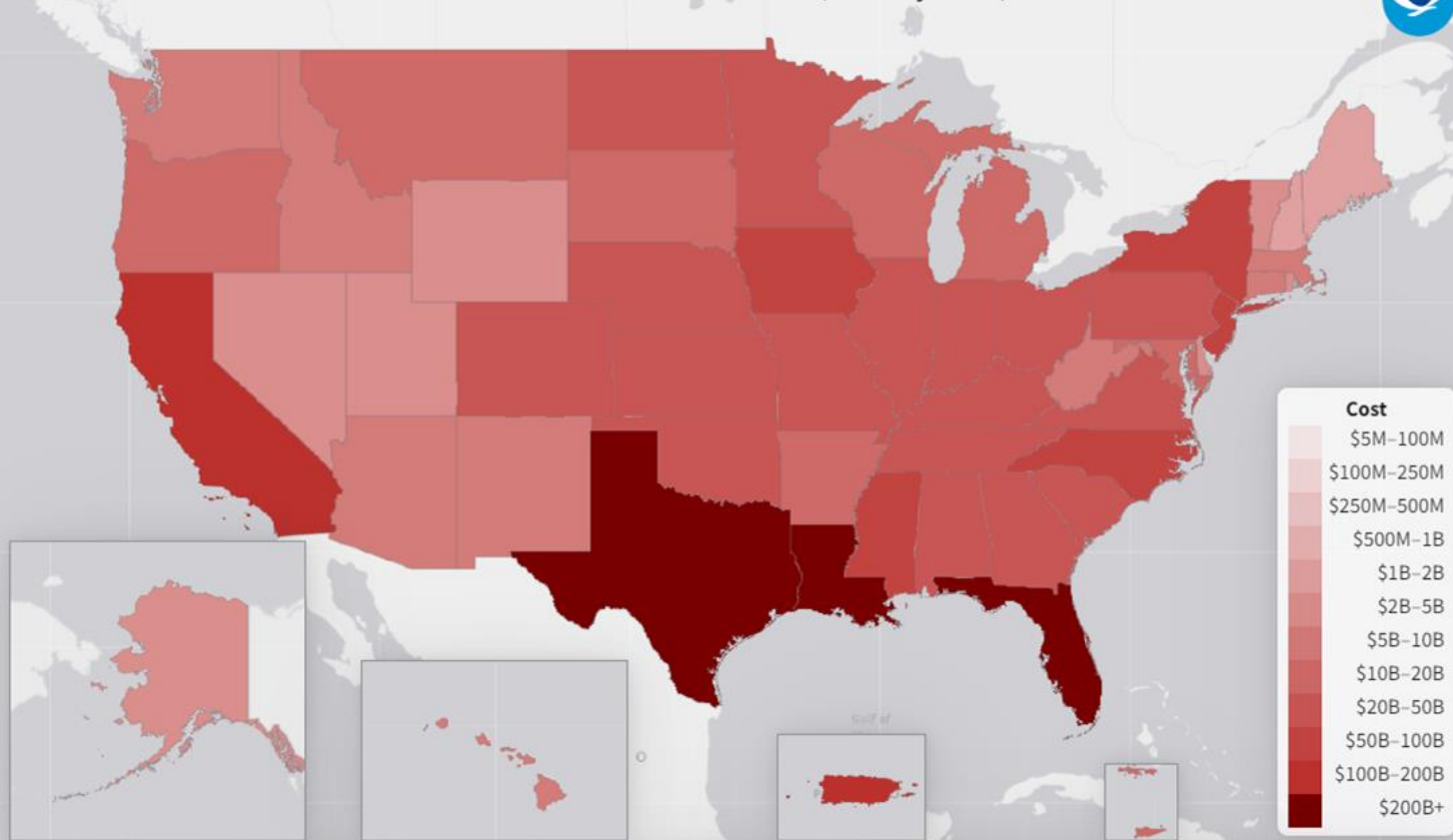
Muertes asociadas a peligros a las condiciones del tiempo



Tiempo vs. Clima

- ✓ El **tiempo** es el estado de la atmósfera en un momento y lugar determinados. Los parámetros atmosféricos incluyen:
 - Temperatura
 - Punto de rocío
 - Humedad
 - Precipitación
 - Nubosidad/Cobertura y visibilidad
 - Velocidad y dirección del viento
 - Presión barométrica
- ✓ El **clima** se refiere a las condiciones meteorológicas que prevalecen en un determinado lugar o región; puede variar en amplias escalas de tiempo (años a milenios)

1980-2022* Billion-Dollar Weather and Climate Disaster Cost (CPI-Adjusted)



United States

Drought:	\$250B+	Flooding:	\$100B-200B	Freeze:	\$20B-50B	Severe Storm:	\$250B+
Tropical Cyclone:	\$1.1T+	Wildfire:	\$100B-200B	Winter Storm:	\$50B-100B	All Disasters:	\$2.3T+



**Climate Adaptation
Partnerships**
Formerly RISA

Fuente: Díaz, E., Terando, A., Gould, W., Bowden, J., Chardón, P., Meléndez, M., and Morell, J. (2021). Working Group 1: Geophysical and Chemical Scientific Knowledge. State of the Climate Report. Puerto Rico Climate Change Council. Díaz, E. and Terando, A. [Eds.]

[Resumen del informe del Estado del Clima PR Capítulo 1 \(pr-ccc.org\)](#)



[U.S. Caribbean - Fourth National Climate Assessment \(globalchange.gov\)](#)

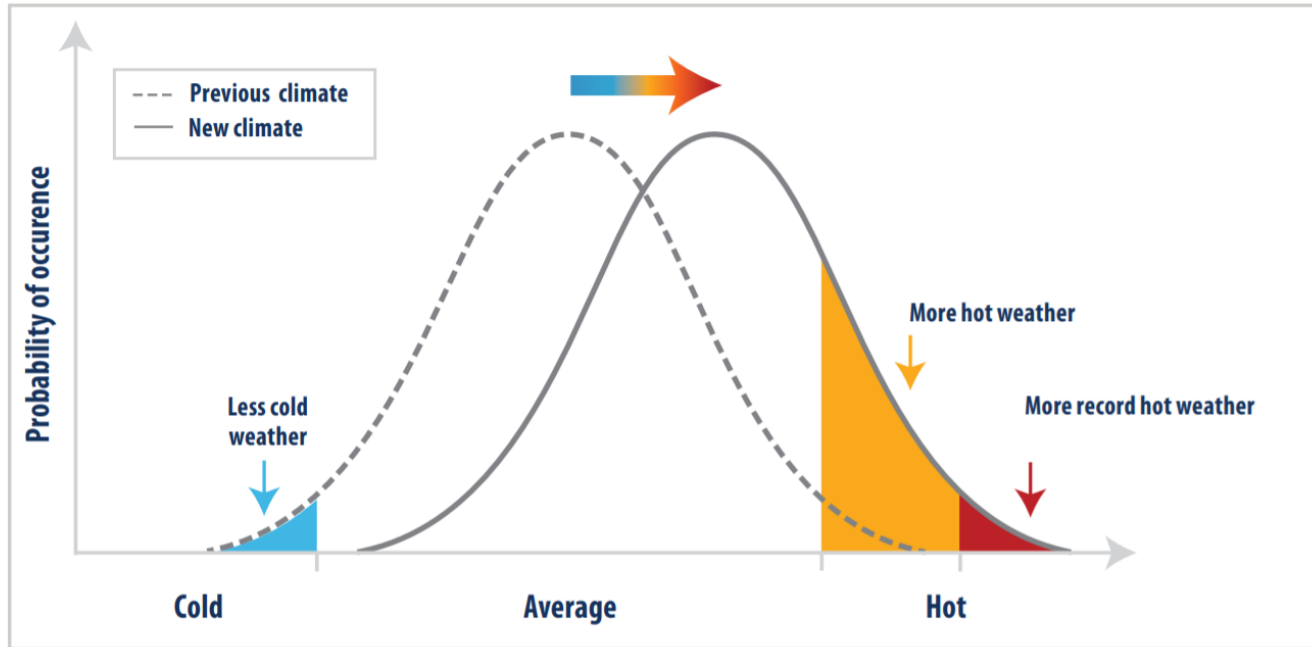
INDICADOR	¿QUÉ SE OBSERVA?	¿QUÉ SE ESPERA?
Temperatura	↑	↑
Precipitación anual promedio	=	↑
Precipitación intensa (> 3pulgadas)	=	↑
Periodos de sequía	↑	↑
Nivel del mar	↑	↑
Acidificación del océano	↑	↑
Temperatura del mar	↑	↑
Frecuencia de ciclones tropicales	↑	?
Intensidad de ciclones tropicales	=	↑
Lluvia asociada a ciclones tropicales	↑	↑



Temperatura



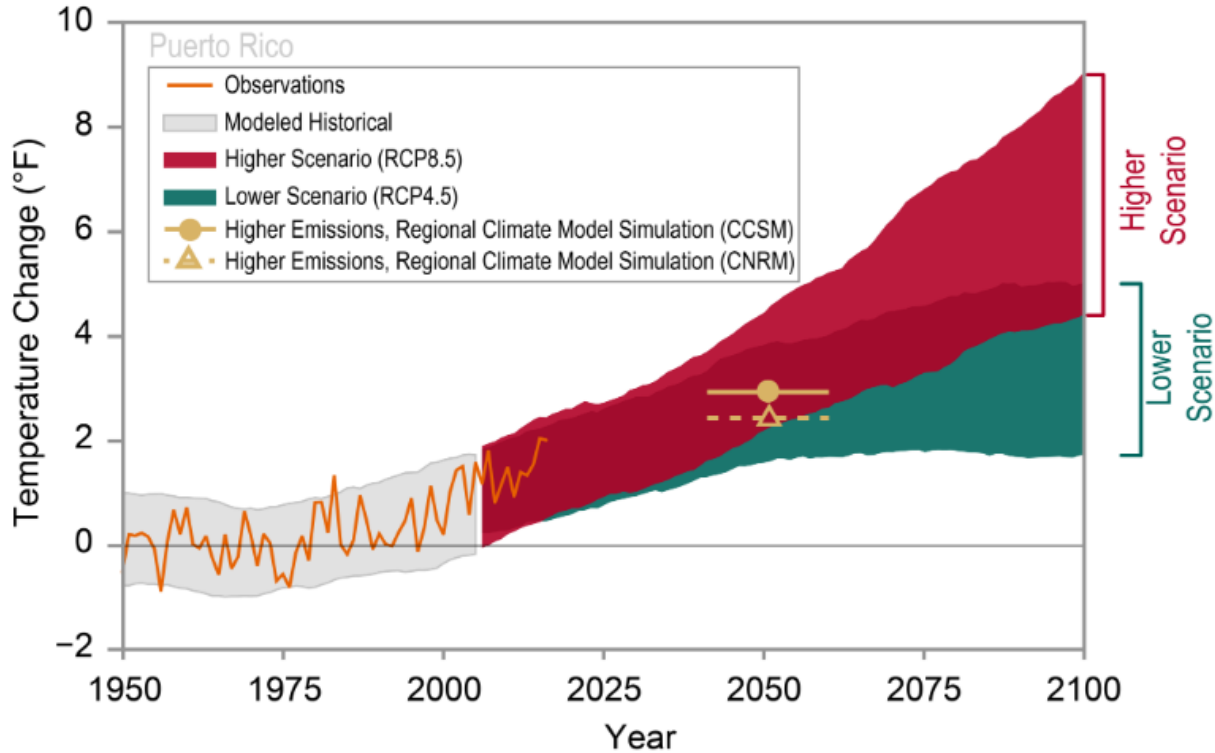
Increase in Average Temperature



When average temperatures increase, the average temperature of “hot weather” and “record hot weather” will become even hotter. Source: IPCC, 2007 <https://www.cdc.gov/climateandhealth/pubs/extreme-heat-guidebook.pdf>



Temperatura



Indice de Calor o Temperatura Aparente (Heat Index)

Es la temperatura que
tu cuerpo siente
cuando combinamos
la temperatura y la
humedad



NWS Heat Index

		Temperature (° F)																	
		80	82	84	86	88	90	92	94	96	98	100	102	104	106	108	110	112	114
Relative Humidity (%)	5	77	79	80	81	83	84	86	87	89	91	93	94	96	98	100	101	104	105
	10	78	79	81	82	84	85	87	89	90	92	94	96	98	100	102	104	107	109
	15	78	80	81	83	84	86	88	90	92	94	96	98	100	103	105	108	111	113
	20	79	80	81	83	85	86	88	90	93	95	97	100	103	106	109	112	115	119
	25	79	80	82	83	85	87	89	91	94	97	100	103	106	109	113	117	121	125
	30	79	80	82	84	86	88	90	93	96	99	102	106	110	114	118	122	127	132
	35	80	81	83	85	87	89	92	95	98	102	106	110	114	119	123	129	134	
	40	80	81	83	85	88	91	94	97	101	105	109	114	119	124	130	136		
	45	80	82	84	87	89	92	96	100	104	109	114	119	124	130	137			
	50	81	83	85	88	91	95	99	103	108	113	118	124	131	137				
	55	81	84	86	89	93	97	101	106	112	117	124	130	137					
60	82	84	88	91	95	100	105	110	116	123	129	137							
65	82	85	89	93	98	103	108	114	121	128	136								
70	83	86	90	95	100	106	112	119	126	134									
75	84	88	92	97	103	109	116	124	132										
80	84	89	94	100	106	113	121	129											
85	85	90	96	102	110	117	126	135											
90	86	92	98	105	113	122	131												
95	88	94	101	109	117	127	137												
100	89	96	104	112	121	132													

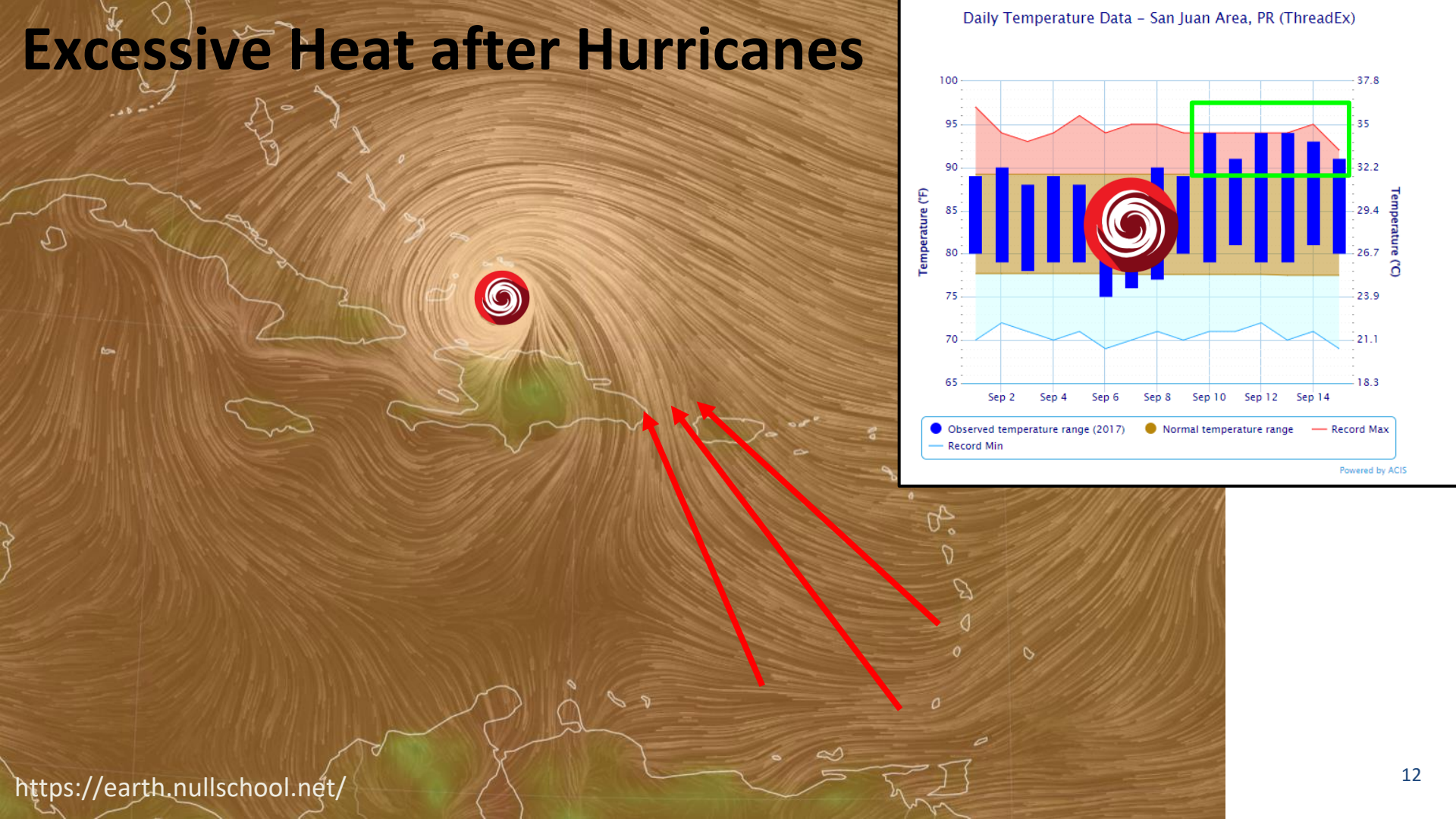
Likelihood of Heat Disorders with Prolonged Exposure or Strenuous Activity

Caution

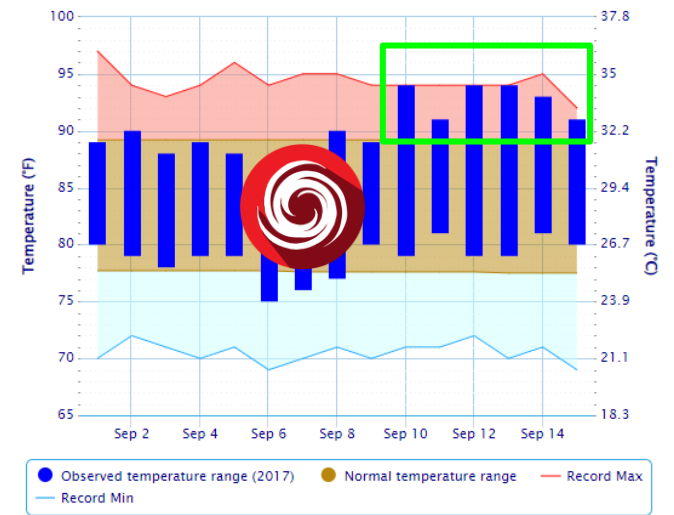
Extreme Caution

Danger

Excessive Heat after Hurricanes

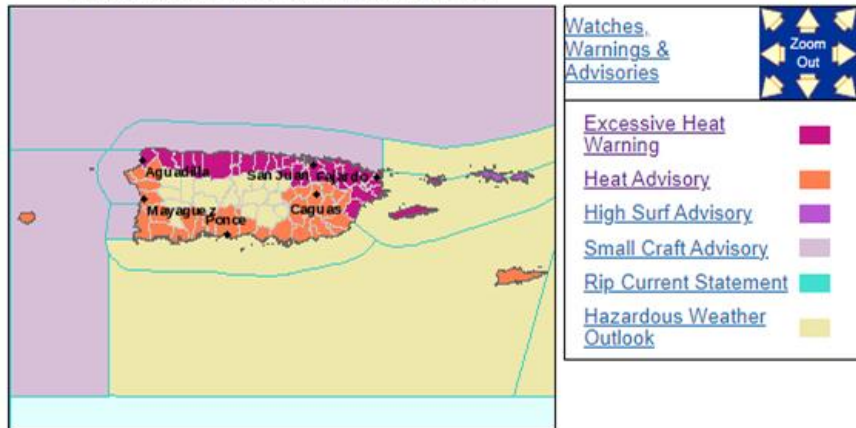


Daily Temperature Data - San Juan Area, PR (ThreadEx)

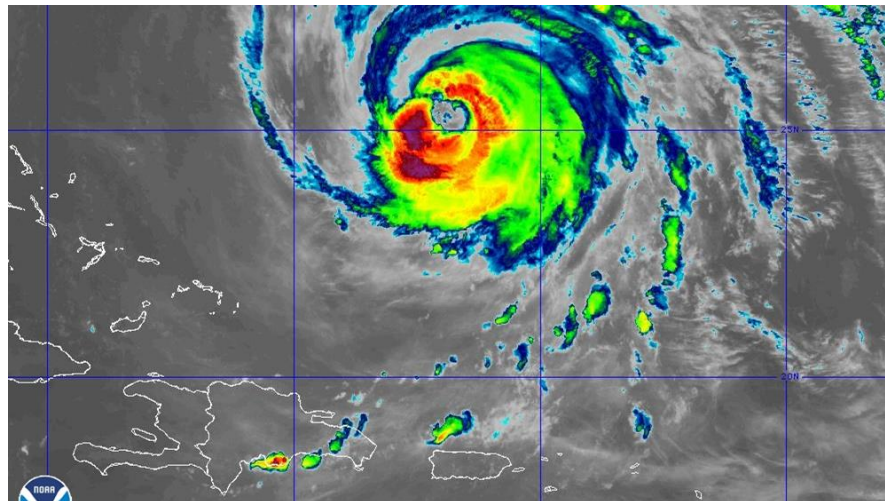


Powered by ACIS

Click a location below for detailed forecast.



Last Map Update: Thu, Sep. 14, 2023 at 9:49:18 am AST



HIGH TEMPERATURE **96°F**
TEMPERATURA ALTA **2:34 PM AST**

Breaks an Old Record | Rompe el Récord Anterior
94°F Set in... | Establecido en... **2019**



@NWSSan Juan

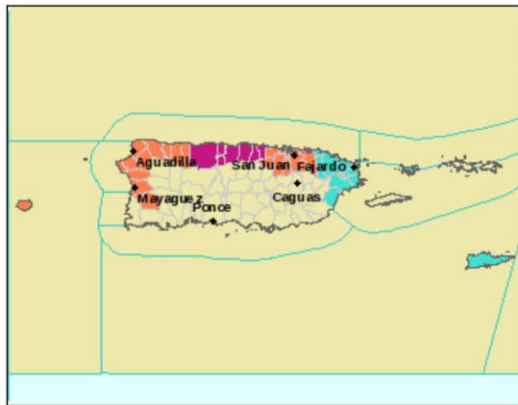


NATIONAL WEATHER SERVICE

NATIONAL OCEANIC AND ATMOSPHERIC ADMINISTRATION

<https://www.weather.gov/sju>

Click a location below for detailed forecast.



Last Map Update: Fri, May. 5, 2023 at 5:57:23 am AST

Watches, Warnings & Advisories

Zoom Out

Excessive Heat Warning	
Heat Advisory	
Rip Current Statement	
Hazardous Weather Outlook	



URGENT - WEATHER MESSAGE
National Weather Service San Juan PR
1013 AM AST Wed May 17 2023

PRZ005-172000-
/O.CON.TJSJ.HT.Y.0006.230517T1500Z-230517T2000Z/
North Central-
Including the cities of Arecibo, Barceloneta, Dorado, Florida,
Manati, Vega Alta, and Vega Baja
1013 AM AST Wed May 17 2023

...[HEAT ADVISORY](#) REMAINS IN EFFECT UNTIL 4 PM AST THIS AFTERNOON...

- * WHAT...Heat indices could range from 108 to 111 degrees [Fahrenheit](#).
- * WHERE...The coastal areas of north central Puerto Rico, especially across the urban areas.
- * WHEN...Through 4 PM AST this afternoon.
- * IMPACTS...High temperatures and [humidity](#) may cause heat illnesses to occur. [Heat exhaustion likely](#) with prolonged exposure. [Heat stroke](#) possible. Stay Hydrated!

PRECAUTIONARY/PREPAREDNESS ACTIONS...

A [Heat Advisory](#) means that a period of hot temperatures is expected. The combination of hot temperatures and high [humidity](#) will combine to create a situation in which heat illnesses are possible. Drink plenty of fluids, stay in an air-conditioned room, stay out of the sun, and check up on relatives and neighbors.

Take extra precautions, if you work or spend time outside. When possible, reschedule strenuous activities to early morning or evening. Know the signs and symptoms of [heat exhaustion](#) and [heat stroke](#). Wear light weight and loose fitting clothing when possible and drink plenty of water.

To reduce risk during outdoor work, the Occupational Safety and Health Administration recommends scheduling frequent rest breaks in shaded or air conditioned environments. Anyone overcome by heat should be moved to a cool and shaded location. Heat stroke is an emergency, call 9 1 1.



NWS San Juan @NWSSanJuan · May 16

...

Todos corren el riesgo de los peligros del calor extremo, pero estos grupos son más vulnerables que la mayoría. Asegúrese de que sus seres queridos y vecinos estén a salvo del calor y permanezcan Weather-Ready. [weather.gov/safety/heat-du...](https://www.weather.gov/safety/heat-du...)

Impactos del Calor: Poblaciones Vulnerables



Embarazadas



Recién Nacidos



Niños



Envejecientes



Enfermedad Crónica

Todos corren el riesgo de los peligros del calor extremo, pero estos grupos son más vulnerables que la mayoría. La edad y ciertas condiciones hacen que el cuerpo sea menos capaz de regular la temperatura.



NUNCA deje a nadie solo en un carro cerrado



Tome mucha agua, aun cuando no tenga sed



Use aire acondicionado y manténgase en la sombra



Use ropa holgada y de colores claros

weather.gov



INDICADOR



Lluvia asociada a ciclones tropicales



Precipitación intensa (> 3pulgadas)

¿QUÉ SE OBSERVA?

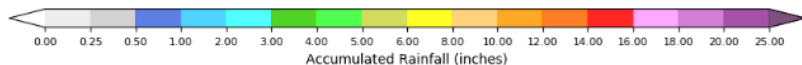
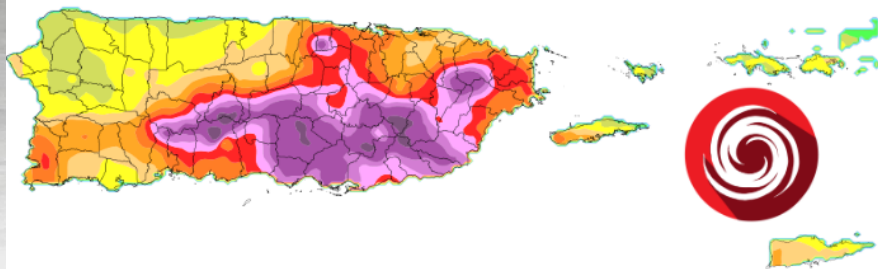


¿QUÉ SE ESPERA?



Preliminary Rainfall Totals for Puerto Rico and the U.S. Virgin Islands

Data Source: MPE (Radar Estimates & Rain Gages)
Valid from 09/16/2022 18Z to 09/20/2022 12Z



Preliminary Rainfall Totals for Puerto Rico and the U.S. Virgin Islands

Data Source: MPE (Radar Estimates & Rain Gages)
Valid from 11/04/2022 18Z to 11/08/2022 12Z



INDICADOR

¿QUÉ SE
OBSERVA?

¿QUÉ SE
ESPERA?



Periodos de sequía



Puerto Rico ha sufrido varios eventos de sequía a través de su historia. Los más recientes 1994-95 y 2014-2016, 2018 y 2020.



INDICADOR

¿QUÉ SE OBSERVA?

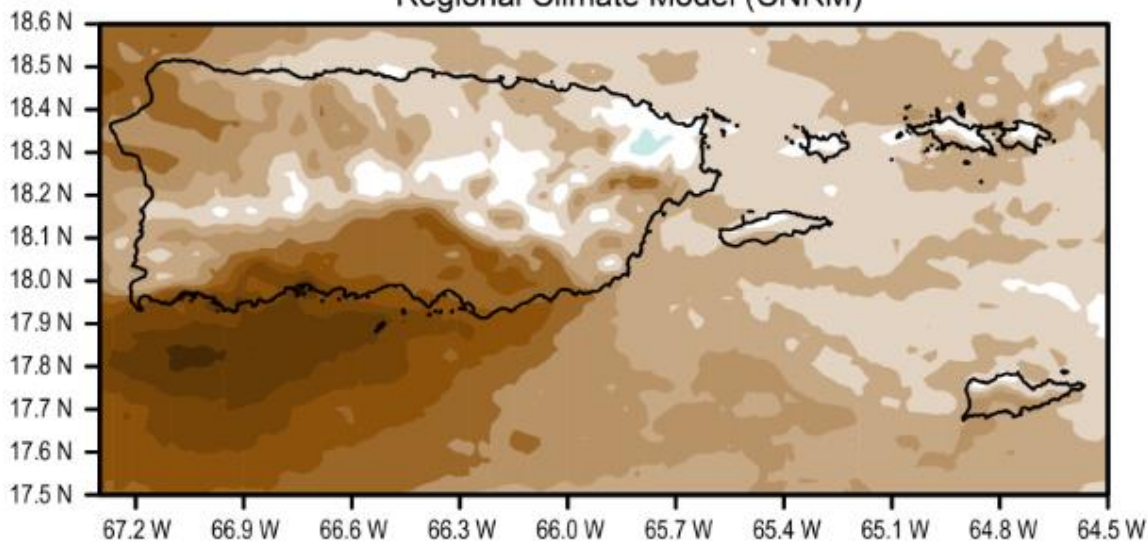
¿QUÉ SE ESPERA?



Periodos de sequía



Regional Climate Model (CNRM)



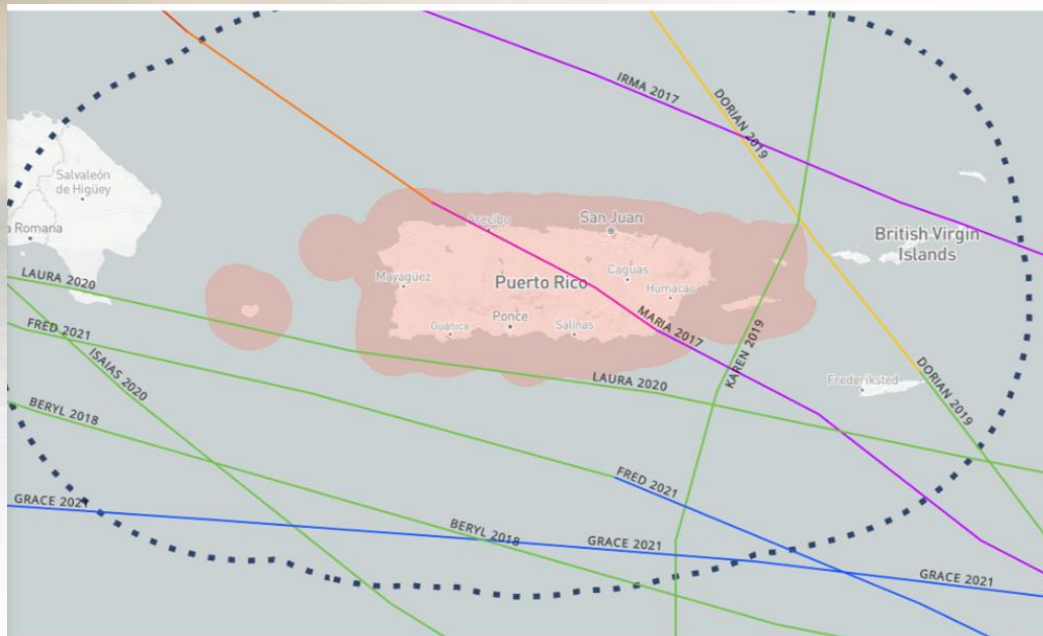
INDICADOR

¿QUÉ SE OBSERVA?

¿QUÉ SE ESPERA?



Frecuencia de ciclones tropicales



Tropical Cyclones since 2017:

1. Irma
2. Maria
3. Beryl
4. Dorian
5. Kare
6. Laura
7. Isaias
8. Grace
9. Fred
10. Fiona

INDICADOR

¿QUÉ SE OBSERVA?

¿QUÉ SE ESPERA?



Temperatura del mar



White Band Disease (WBD). Source: Dr. Ernesto Weil



Stony Coral Tissue Loss Disease (SCTLD). Source: Stacey Williams



Fuente: CARICOOS

INDICADOR

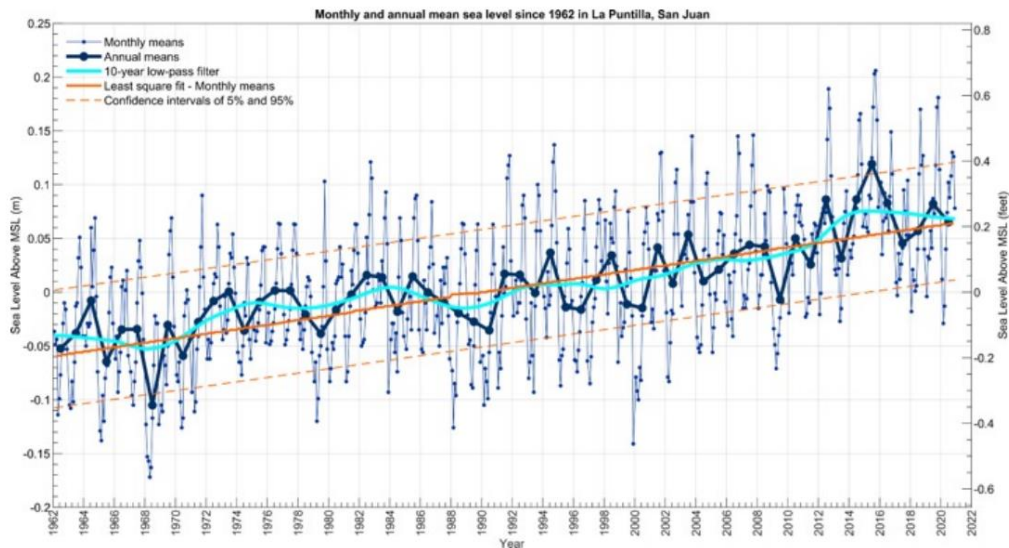


Nivel del mar

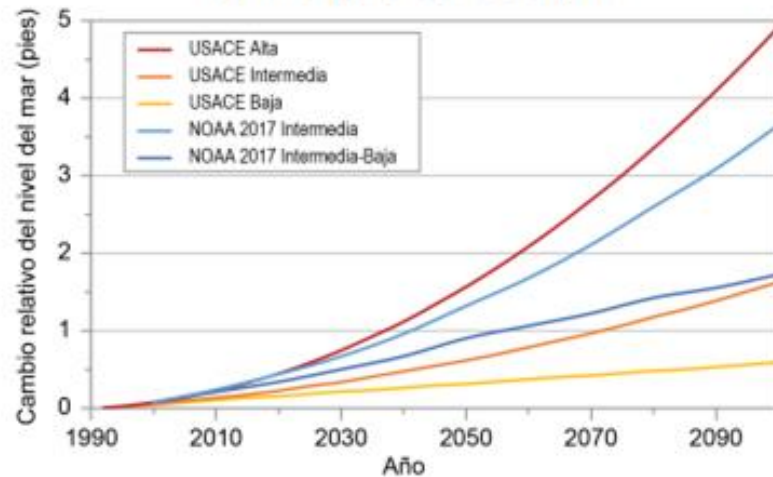
¿QUÉ SE OBSERVA?



¿QUÉ SE ESPERA?



Cambio proyectado en el nivel del mar para San Juan, PR



INDICADOR

¿QUÉ SE OBSERVA?

¿QUÉ SE ESPERA?



Acidificación del océano

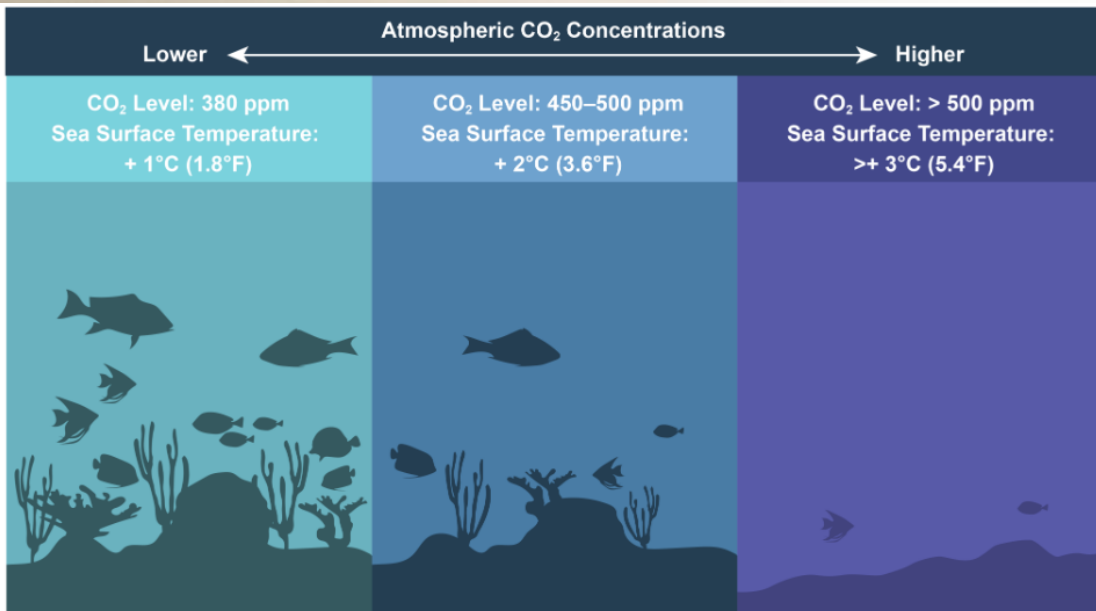


Figure 20.9: The diagram demonstrates how coral reef ecosystems in the U.S. Caribbean are likely to change in potentially warmer and more acidic waters caused by climate change, including elevated sea surface temperatures and elevated carbon dioxide (CO₂) levels. The severity of these impacts increases as CO₂ levels and sea surface temperatures rise. If conditions stabilized with concentrations of atmospheric CO₂ at 380 ppm (parts per million), coral would continue to be carbonate accreting, meaning reefs would still form and have corals. At 450–500 ppm, reef erosion could exceed calcification, meaning that reef structure is likely to erode and coral cover is likely to decline dramatically. Beyond 500 ppm, corals are not expected to survive.⁷⁷ Sources: NOAA and USFS.

CLIMATE INDICATORS

↑ Stronger and more frequent extreme events
(drought, storms)

↑ ↓ Changing rainfall patterns

↑ Increasing frequency and intensity
of extreme heat events

↑ Increasing temperatures

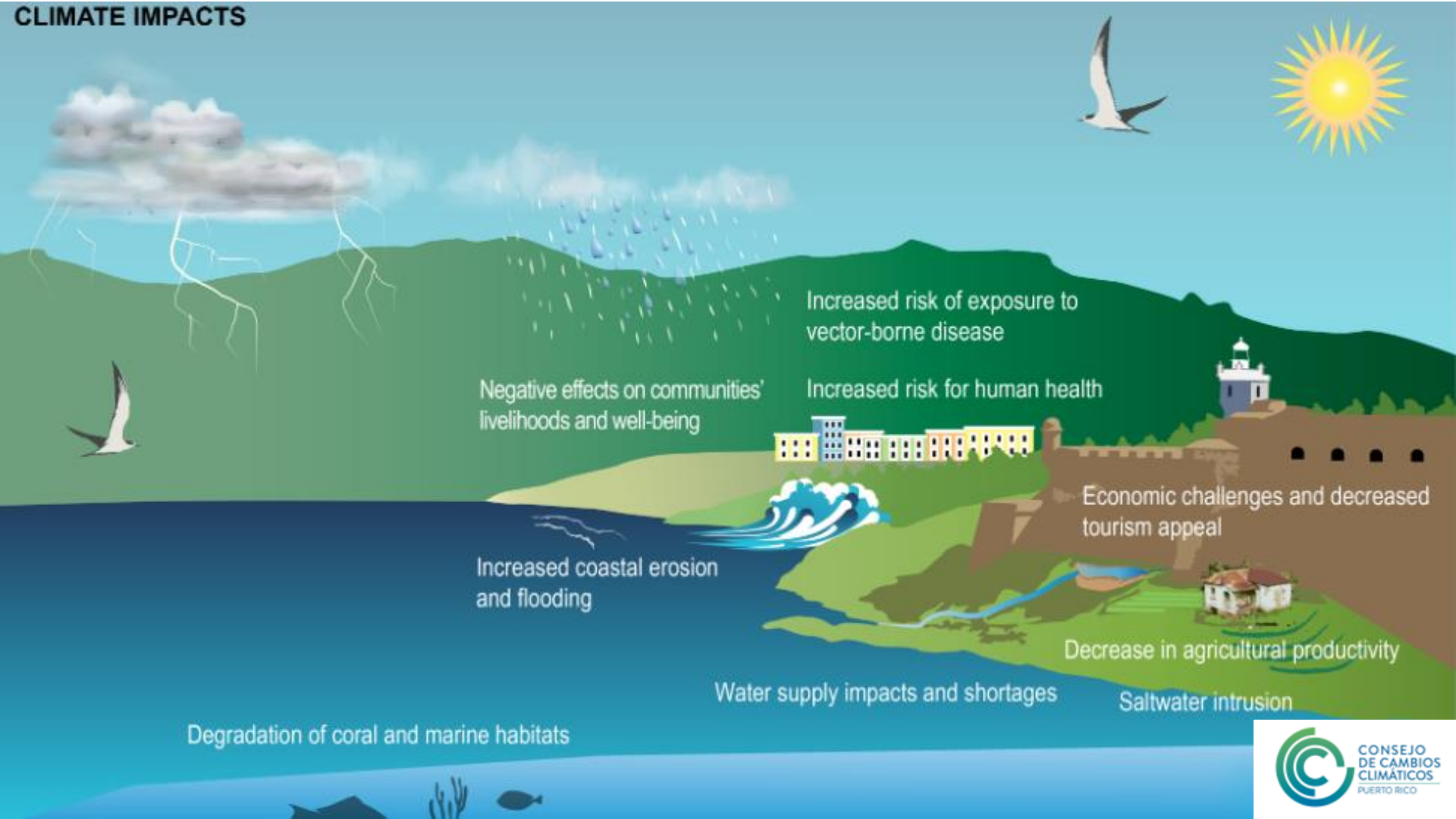
↑ ↓ Changes in wildlife habitats
and species distribution

↑ Increasing ocean acidification

↑ Increasing ocean surface temperature

↑ Increasing sea level

CLIMATE IMPACTS



Increased risk of exposure to vector-borne disease

Increased risk for human health

Negative effects on communities' livelihoods and well-being

Economic challenges and decreased tourism appeal

Increased coastal erosion and flooding

Decrease in agricultural productivity

Water supply impacts and shortages

Saltwater intrusion

Degradation of coral and marine habitats



www.weather.gov/sju



U.S. National Weather Service
San Juan, Puerto Rico



@NWSSanJuan

WIRELESS
EMERGENCY
ALERTS
CAPABLE



Emergency alert:
Severe

Flash Flood Warning this area
til 6:15 PM AST. Avoid flood
areas. Check local media. -
NWS

OK



Alertas del Servicio Nacional de Meteorolo...

Prepárese

Recursos de desastre

English Content

Como ayudar

Blog de FEMA

Hace 5 días

Guía para principiantes sobre los perros de
apoyo emocional

Después de acontecimientos estresantes y
traumáticos las personas afectadas pueden buscar
alivio en muchas formas, como hablar con
amistades y seres queridos, buscando
asesoramiento profesional o...

Acerca de/Contáctenos

Llame al 911 en caso de emergencia, o lla...