



Luquillo, Puerto Rico, 2021, imagen CoRePI

Panel I: Impacto del Cambio Climático en Puerto Rico y sus Repercusiones

Impacto del alcance de la inundación por el aumento del Nivel del Mar en la Infraestructura de Puerto Rico

Cumbre 2025

¡Alerta! Colapsan condominios, edificios y Cambio climático

Maritza Barreto, Ph.D Profesora Distinguida, Catedrática Escuela Graduada de Planificación, UPRRP

Análisis Espacial: Plan. Héctor Sánchez, Dr. Kevián Pérez, Dra. Maritza Barreto, Plan. Leonela Torrado

13 de marzo del 2025



Contenido

- La situación de las manifestaciones del cambio Climático
- Proyecciones del aumento del nivel del mar
- Relevancia del tema
- Anotaciones importantes sobre el análisis espacial
- Impacto del alcance de la inundación por aumento del nivel del mar en la infraestructura
- Recomendaciones

Las manifestaciones del Cambio Climático son reales y están ya presentes



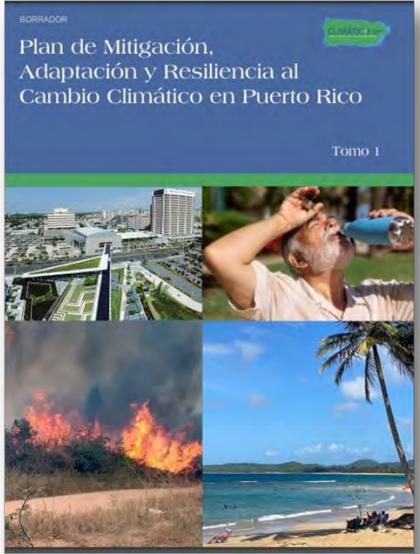
Derrumbes en Venezuela causado por Huracán Julia. Crisis en Venezuela: derrumbe deja 25 muertos y cifra de desaparecidos aumenta a 52. La Semana, octubre 2022



Julia, octubre 2022

- Aumento de ocurrencia de huracanes (World Meteorological Organization (WMO) 2020; IPCC, 2023 (Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change); Hernández, E. et al. 2024;)
- *Aumento en la ocurrencia de inundaciones y derrumbes (Hagen et al. 2022; Moreiras y Pont 2017; Alfieri et al 2017; Hagen et al 2022;)*
- Escases de agua (Hagen et al. 2022)
- Blanqueamiento de coral (Economic Comission for LatinAmerican and the Caribbean 2020; Yglesias-González et al 2022; Hagen et al. 2022; Hernández, E. et al. 2024)
- Aumento del nivel del mar (IPCC, 2023 (Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change); IPCC 2021; Yglesias-Gonzalez et al 2022; Losada et al.2013)
- Impactos relacionados con la marejada ciclónica (Yglesias-Gonzalez et al 2022; Hagen et al. 2022)
- Erosión costera (Hagen et al. 2022; Barreto et al. 2020)
- Las islas presentan alta vulnerabilidad a impactos de las manifestaciones del CC (Caribe) (Borja G. Reguero et al. 2015; Newmann et al. 2015)
- Pérdida de terrenos (Borja G. Reguero et al. 2015; Newmann et al. 2015)
- IPCC delinea sobre la fragilidad de la región ante las manifestaciones del cambio climático y la pérdida de la biodiversidad (IPCC 2002; Vargas et al. 2022)

Documentación



Plan de Mitigación,
Adaptación y Resiliencia al
Cambio Climático

<https://www.drna.pr.gov/ceacc/publicaciones>



2015. <https://repository.cepal.org/>

Hurricanes, increasingly powerful storms, and rising sea levels are already harming human health, ecosystems, water and supplies, and critical infrastructure in the US Caribbean, with underserved communities suffering disproportionate impacts. Adaptation to support resilience in the region could be enhanced by decentralization, shared governance, and stronger partnerships across the Caribbean region and the US mainland.

<https://nca2023.globalchange.gov/chapter/23/>



Resumen Ejecutivo
septiembre de 2024

Estudios Técnicos Inc. TETRA TECH

[/www.drna.pr.gov/wp-content/uploads](http://www.drna.pr.gov/wp-content/uploads)

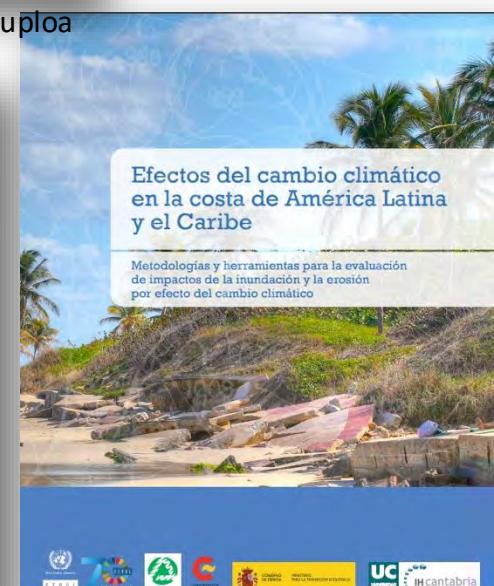
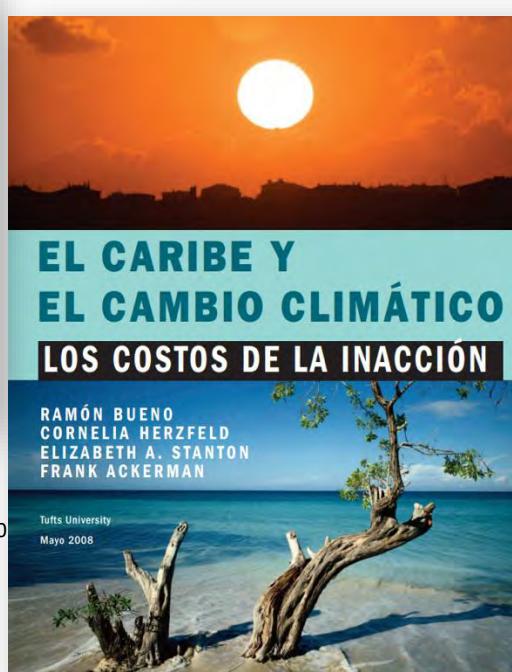


[TheStateoftheCaribbeanClimateReport.pdf](https://repository.cepal.org/)



2018. <https://repositorio.cepal.org/>

2008_file:///G:/001.%20Articulos%20El%20costo%20de%20la%20inaccion%20Cambio%20climatico%20Puerto%20Rico/Caribbean-ES-Span.pdf



2018. <https://repository.cepal.org/> Cantabria

Proyecciones del aumento del nivel del mar regional, Caribe, Puerto Rico (SJ)

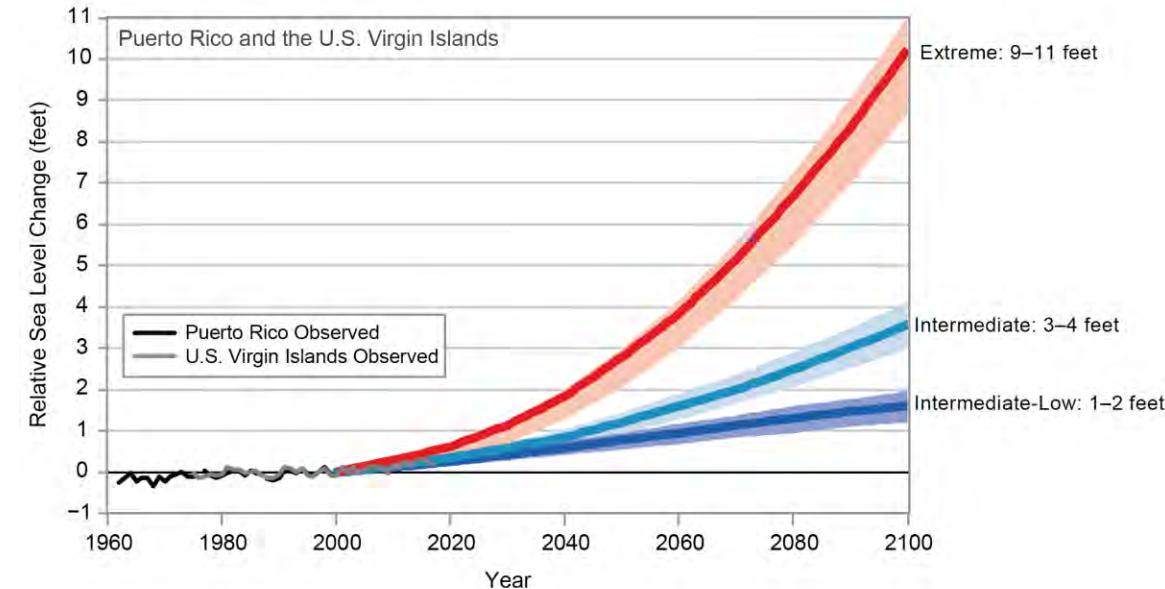
TABLA 31.

PROYECCIONES SOBRE EL AUMENTO DEL NIVEL DEL MAR A ESCALA REGIONAL

| Año | Proyección de aumento del nivel del mar | | | | |
|------|---|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| | Escenario bajo | Escenario intermedio bajo | Escenario intermedio | Escenario intermedio alto | Escenario alto |
| 2030 | 0.59 pies (0.18 metros) | 0.66 pies (0.20 metros) | 0.69 pies (0.21 metros) | 0.72 pies (0.22 metros) | 0.72 pies (0.22 metros) |
| 2050 | 1.02 pies (0.31 metros) | 1.18 pies (0.36 metros) | 1.31 pies (0.40 metros) | 1.51 pies (0.46 metros) | 1.71 pies (0.52 metros) |
| 2100 | 1.97 pies (0.6 metros) | 2.30 pies (0.70 metros) | 3.94 pies (1.20 metros) | 5.58 pies (1.70 metros) | 7.22 pies (2.20 metros) |
| 2150 | 2.62 pies (0.8 metros) | 3.94 pies (1.20 metros) | 7.22 pies (2.20 metros) | 9.19 pies (2.80 metros) | 12.8 pies (3.90 metros) |

Para el Caribe, el informe presenta los siguientes escenarios para el 2050:

- 0.62 pies (0.19 metros) para el escenario bajo
- 0.79 pies (0.24 metros) para el escenario intermedio-bajo
- 0.92 pies (0.28 metros) para el escenario intermedio
- 1.15 pies (0.35 metros) para el escenario intermedio-alto, y
- 1.38 pies (0.42 metros) para el escenario alto

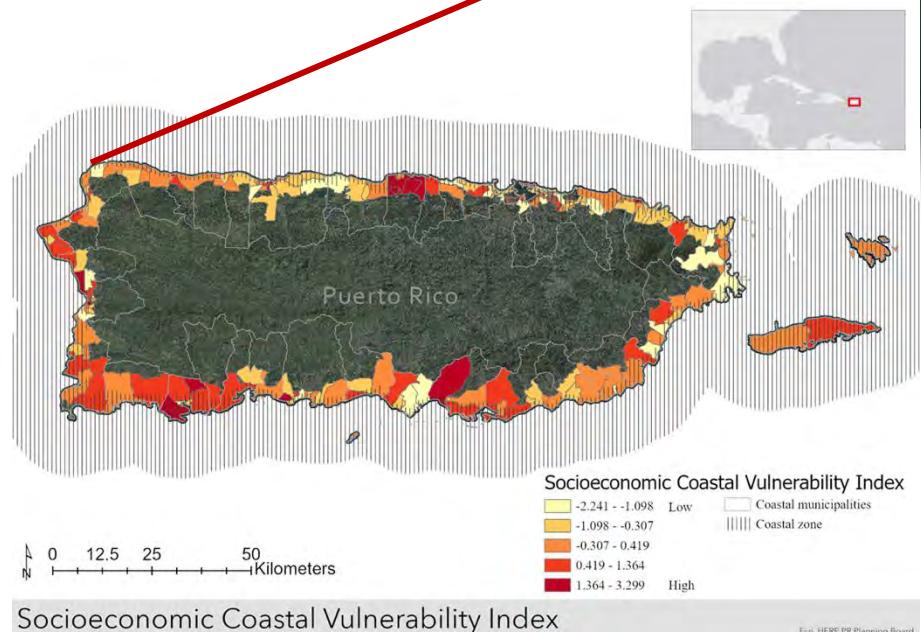


Technical Contributors are listed at the end of the chapter.

Gould, W.A., et al. 2018: U.S. Caribbean. In *Impacts, Risks, and Adaptation in the United States: Fourth National Climate Assessment*, doi: [10.7930/NCA4.2018.CH20](https://doi.org/10.7930/NCA4.2018.CH20). On the Web: <https://nca2018.globalchange.gov/chapter/caribbean>

Relevancia de entender el impacto del alcance de la inundación por el aumento del Nivel del Mar.....

- Aumento de la huella de la infraestructura (1997 vs 2017)
- Aproximadamente, 22% de la población (2020) se localiza en la franja costera de elevación de no más de 10 metros de elevación respecto al nivel del mar(LE CZ); 13% de la población(2020) se ubica en la zona costanera.
- Aproximadamente, 32% de la infraestrutura crítica de la isla se ubica en la franja costera de 10 metros de elevación respecto al nivel del mar (LE CZ).
- Poblaciones vulnerables



Aguadilla, Puerto Rico, 2019; photo by CoRePI

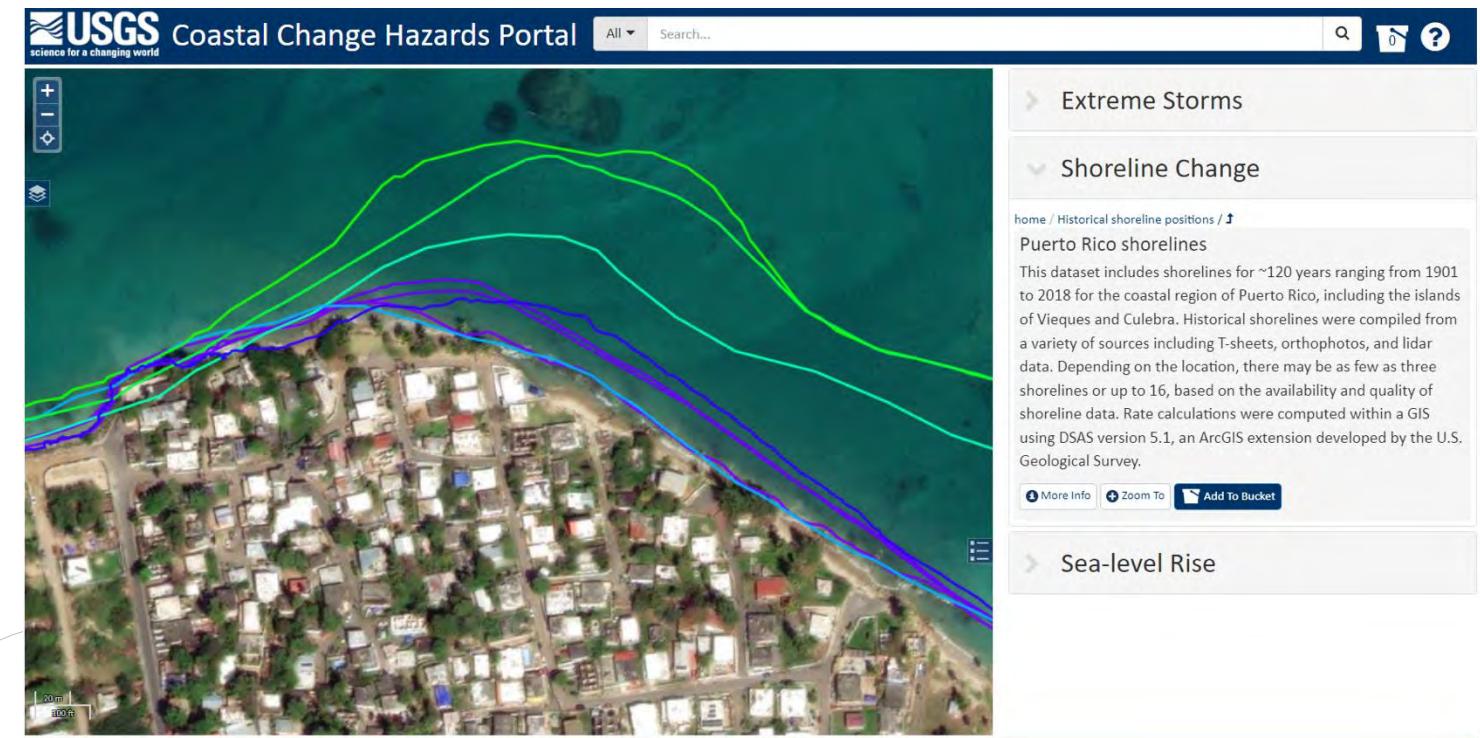


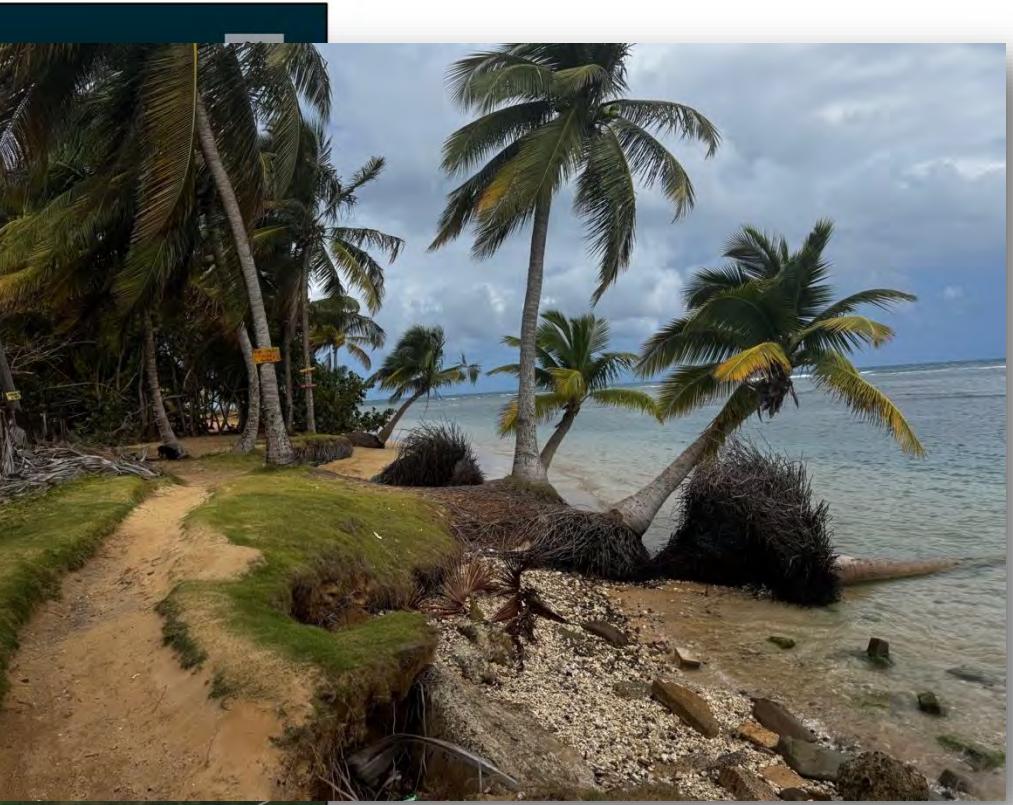
Referencia: Santiago et al. 2021; Instituto de Investigación y Planificación costera de Puerto Rico

Relevancia de entender el impacto del Aumento del Nivel del Mar: La línea de agua se está desplazando tierra adentro

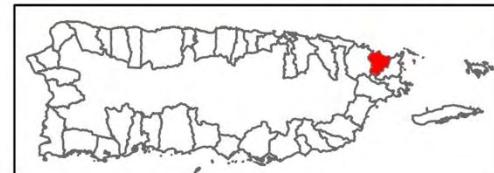


Pérez y Barreto, 2021





Punta Bandera, Febrero 12, 2025



Luquillo

Basemap: World Imagery (2009)*

Fuente: ArcGIS Map Service

Mapa preparado por: Valeria Bonano-Suazo

CoRePI-PR

*Última actualización del basemap: Oct 13, 2021

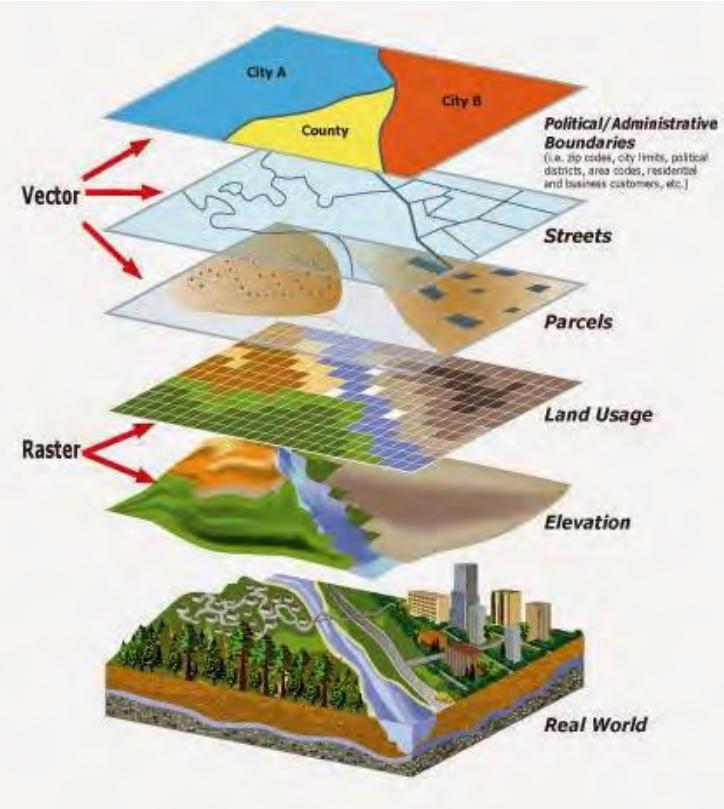




Anotaciones importantes sobre el análisis espacial sobre el impacto del aumento del nivel del mar sobre la infraestructura

- Se evalúa el impacto **solamente** por el alcance de la inundación por el aumento del nivel del mar.
- Se usa la proyección de NOAA aceptada en la publicación del PMARCC (Global and Regional Sea Level Rise Scenarios for the United States (2022)).
- Niveles de inundación de 1, 2, 3, 4, 10 pies publicados por la NOAA para Puerto Rico (<https://coast.noaa.gov/slrdatal/>).
- Banco de Datos con 41 GeoDatos

Geodatos usados en el análisis del alcance del aumento nivel del mar (CEACC) : 41 capas

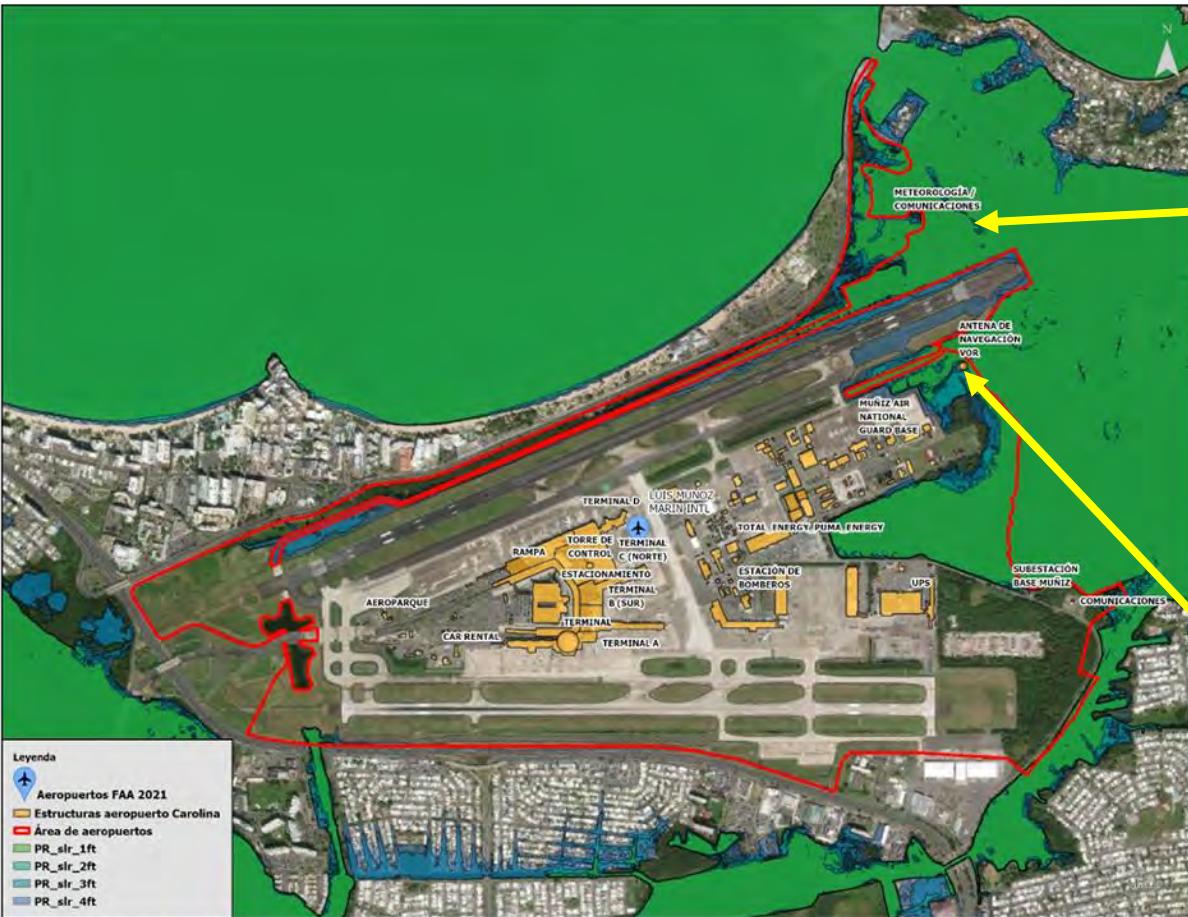


Referencia:https://www.google.com/search?sc_esv=f406572c760609c9&rlz=1

| Capa de información | Fuente | Año | |
|---|---|---------------|---|
| PR_sea level rise_final_dist.gdb (SLR_1-10ft) | NOAA | 2017 | 2019 |
| pr_2010_ccap_hr_land_cover | | 2010 | |
| Centros de Diagnóstico y Tratamiento | Departamento de Salud de Puerto Rico | 2023 | 2014 |
| Centros de Salud Primarios 330 | | | 2010 |
| SubCuenca_OPA.zip | | 2024 | 2014 |
| Pozos_2016_Ed.zip | | 2016 | 2010 |
| Cuencas_USGS.zip | USGS | 2014 | 2020 |
| CuencasPrincipales_OPA.zip | DRNA | 2014 | 2020 |
| CarreterasEstatales_SistemasViales_ABR_2022 | Autoridad de Carreteras y Transportación (ACT) | 2022 | 2023 |
| Estructuras_2016_2017 | Centro de Recaudaciones de Ingresos Municipales (CRIM) | 2016-2017 | PR.GOV Portal Oficial del Gobierno de Puerto Rico: Datos de GIS descargados en 2023 |
| Pipes | | 1997 | |
| Censo2020_blk | Censo | 2020 | 2010 |
| Censo2020_blk | | 2020 | |
| PuertoRico_AdvisoryData.gdb | Junta de Planificación (JP) | 2017 | 2021 |
| policia_estatal | | 2015 | |
| policia_municipal | | 2015 | |
| Bomberos | | 2015 | |
| Escuelas_públicas | Departamento de Estado de Puerto Rico | 2021-2022 | 2010 |
| Escuelas_privadas | | 2021-2022 | |
| prepa_geodata_2014.gdb | PR.GOV Portal Oficial del Gobierno de Puerto Rico: Datos de GIS descargados en 2023 | 2014 | Residenciales |
| prasa_geodata_20141210.gdb | | 2014 | |
| corredor_agrícola_del_sur | | 2010 | |
| FwsInterest_PRVI | | 2012 | |
| g07_turismo_balnearios | | 2016 | |
| g07_turismo_hospederias_endosadas_2021 | | 2021 | |
| g11_ambiental_cienaga_cucharrillas | | No disponible | |
| g11_conserv_areas_naturales_protegidas_gap_2009 | | 2009 | |

La importancia de la Metadata

Aeropuerto Luis Muñoz Marín, Carolina



Mapas y Análisis por Héctor Sánchez

| Aeropuerto | Municipio | Elevación pies | Exposición |
|------------------|-----------|----------------|---|
| Luis Muñoz Marín | Carolina | 9.6 | <ul style="list-style-type: none">En el sector noreste de la pista norte del aeropuerto la inundación permanente en los niveles 1' y 2' aísla una torre e infraestructura de comunicaciones y meteorología que resulta completamente expuesta a la inundación permanente en los niveles 3' y 4'.Al sur de esta área y de la pista norte, un tanque queda expuesto de manera sucesiva desde la Laguna Torrecilla, al este, por la inundación permanente en los niveles 1', 2', 3', y 4'.La pista de aterrizaje norte afronta la inundación permanente de los niveles de aumento del nivel del mar 1' y 2' de manera escalonada en las áreas laterales norte y sur y del este al oeste hasta la mitad de dicha facilidad.Los niveles de inundación de 3' y 4' extienden estas áreas de inundación permanente hasta el final de la pista en las áreas verdes laterales y se acercan de manera significativa y amenazante en el tramo final al NNE de la pista de aterrizaje.La inundación permanente en los niveles 1', 2', 3' y 4' alcanza el límite de los cuadrantes de hormigón NNE y NE ocupando las áreas de humedales de la Reserva Natural Bosque Estatal de Piñones y la Laguna Torrecilla. |

Impactos importantes del aumento del nivel del mar sobre la infraestructura

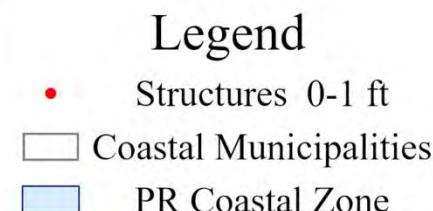
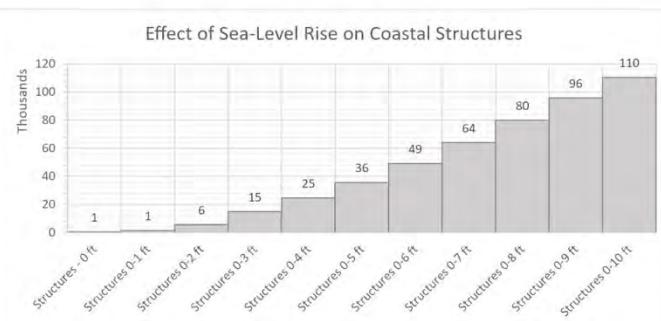
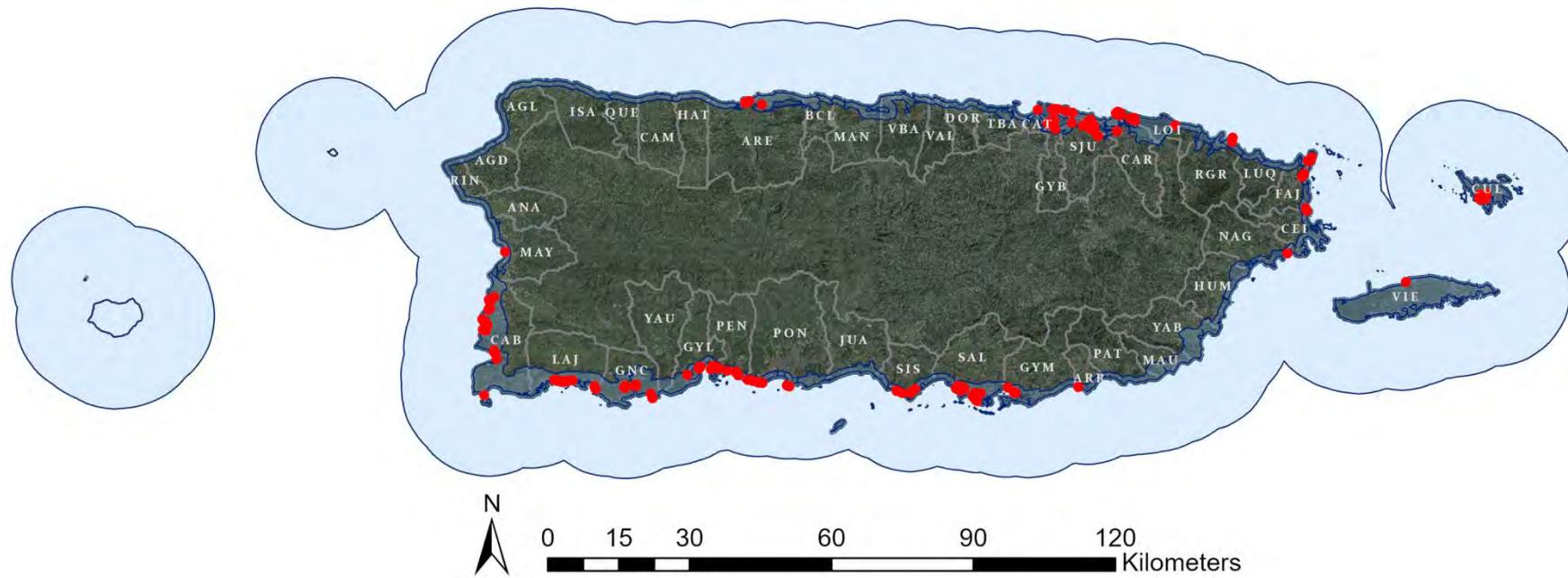
- Alcance de **inundación permanente** a la infraestructura
- **Aislamiento de la infraestructura** por el alcance de inundación por aumento del nivel del mar
- **Intrusión salina** por el aumento del nivel del mar.
- Aumento exposición por el **efecto multirriesgo** al moverse la línea tierra adentro en futuros eventos.
- **Aumenta el nivel freático** probablemente anulando la operacionalidad de los pozos sépticos



Sea Level Rise Impacts On Coastal Infrastructure

Coastal structures that will be impacted with a scenario of sea level rise of 0-1 ft.

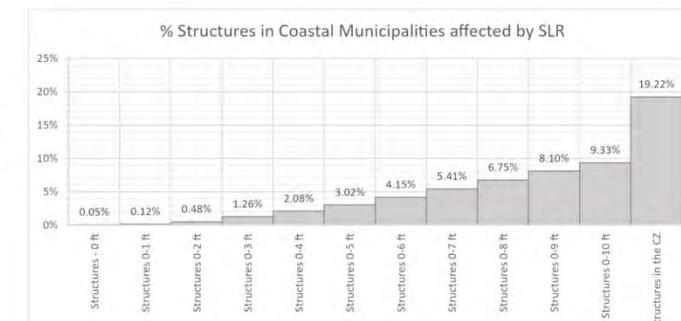
Puerto Rico



Author:
Kevin A. Pérez Valentín
CoRePI-PR

Data Source:

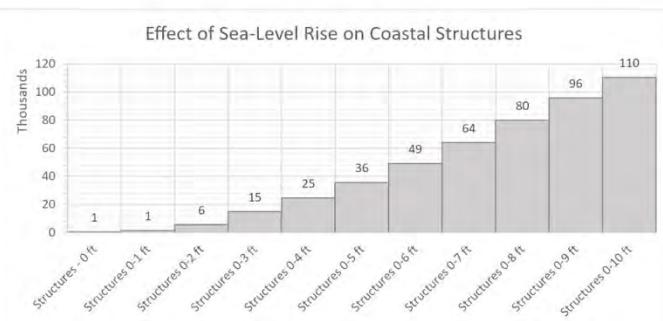
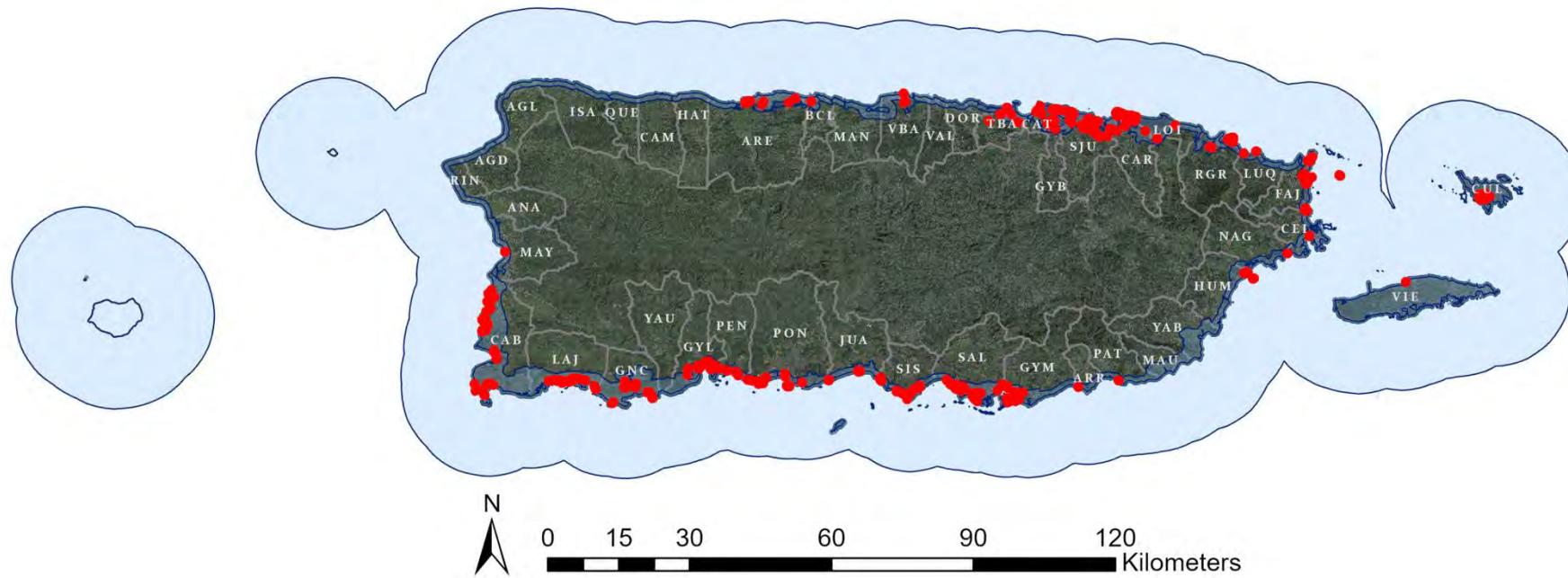
SLR data - NOAA Digital Coast and CoRePI-PR
Base map - Puerto Rico Planning Board (JP)
Structures and critical infrastructure - CRIM and JP



Sea Level Rise Impacts On Coastal Infrastructure

Coastal structures that will be impacted with a scenario of sea level rise of 0-2 ft.

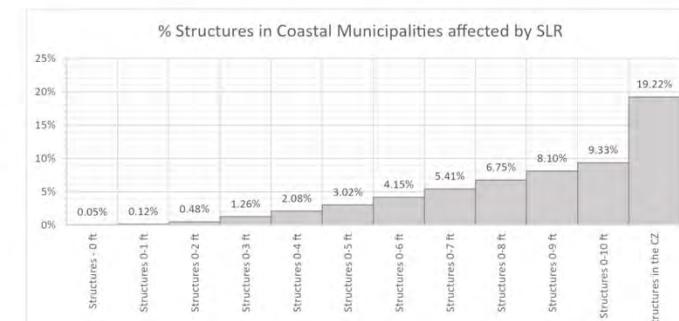
Puerto Rico



Author:
Kevin A. Pérez Valentin
CoRePI-PR

Data Source:

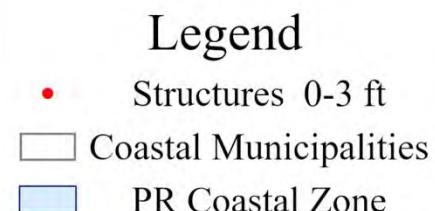
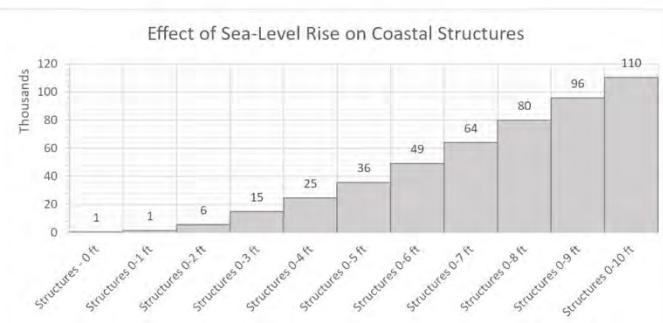
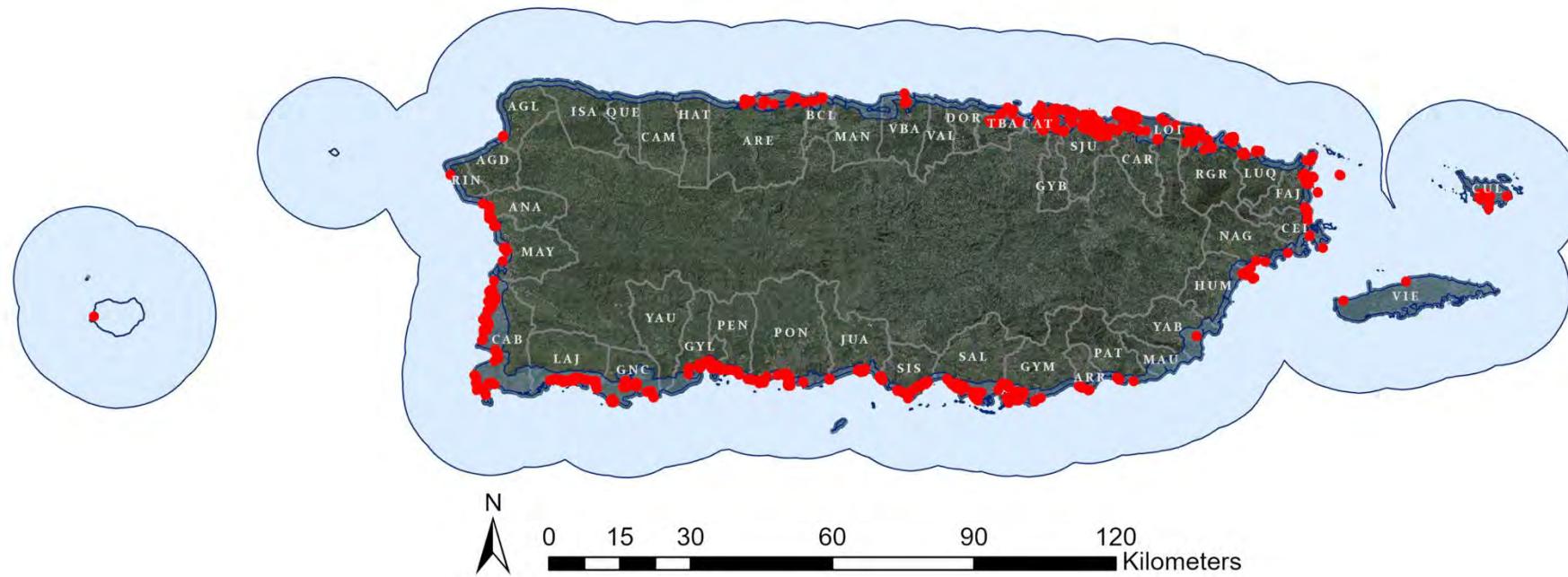
SLR data - NOAA Digital Coast and CoRePI-PR
Base map - Puerto Rico Planning Board (JP)
Structures and critical infrastructure - CRIM and JP



Sea Level Rise Impacts On Coastal Infrastructure

Coastal structures that will be impacted with a scenario of sea level rise of 0-3 ft.

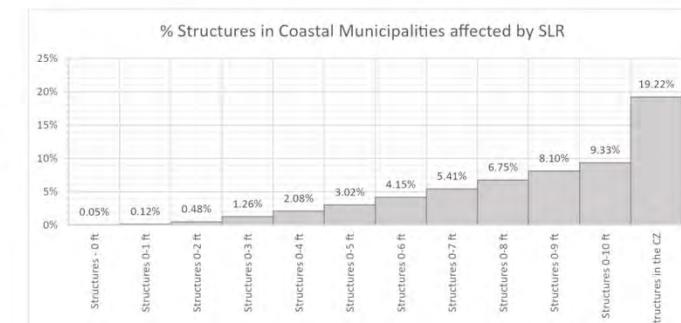
Puerto Rico



Author:
Kevin A. Pérez Valentín
CoRePI-PR

Data Source:

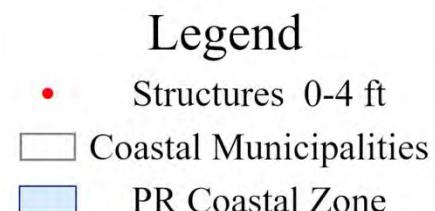
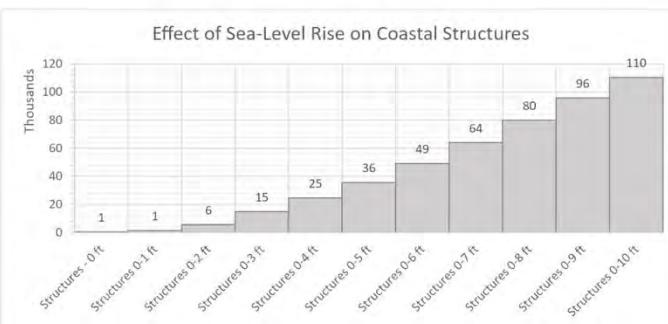
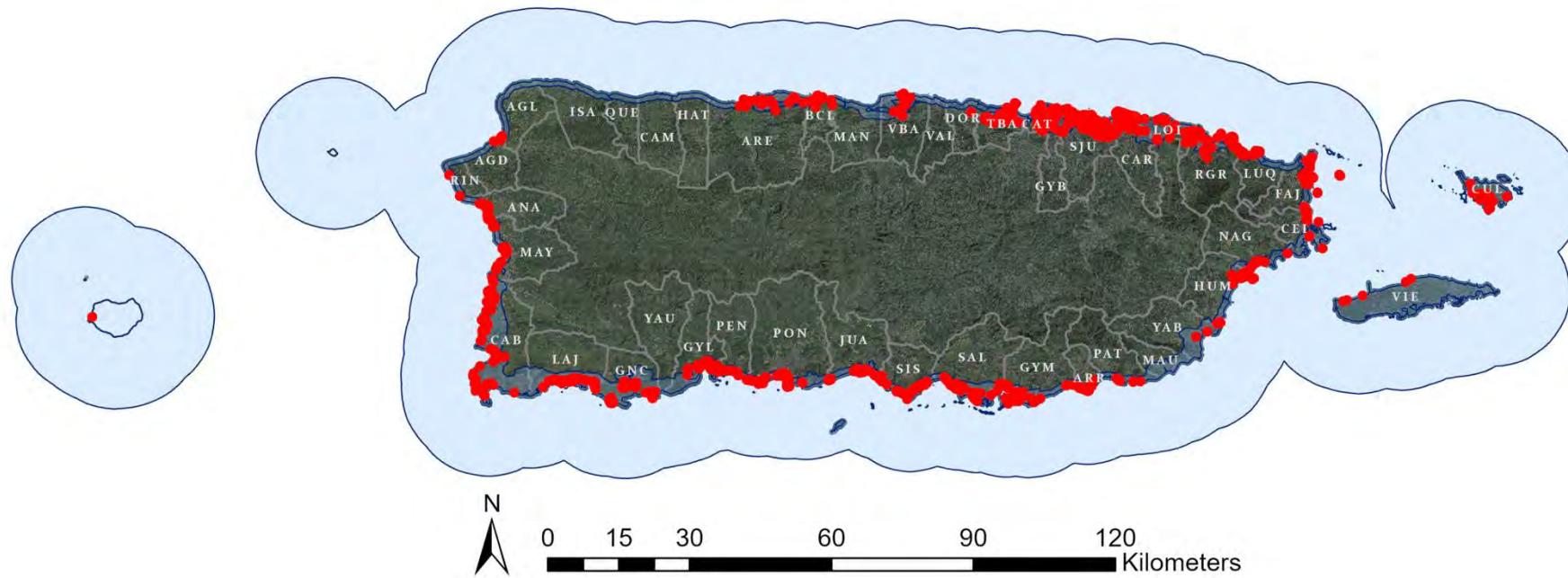
SLR data - NOAA Digital Coast and CoRePI-PR
Base map - Puerto Rico Planning Board (JP)
Structures and critical infrastructure - CRIM and JP



Sea Level Rise Impacts On Coastal Infrastructure

Coastal structures that will be impacted with a scenario of sea level rise of 0-4 ft.

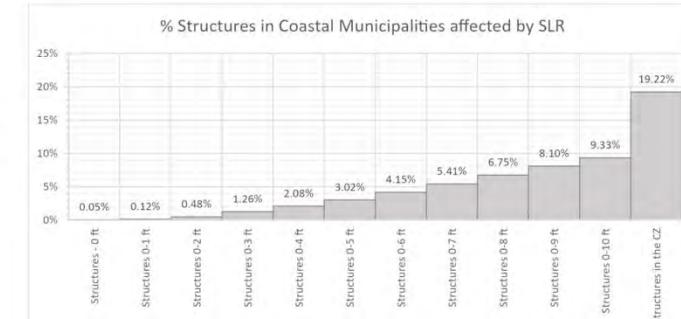
Puerto Rico



Author:
Kevin A. Pérez Valentín
CoRePI-PR

Data Source:

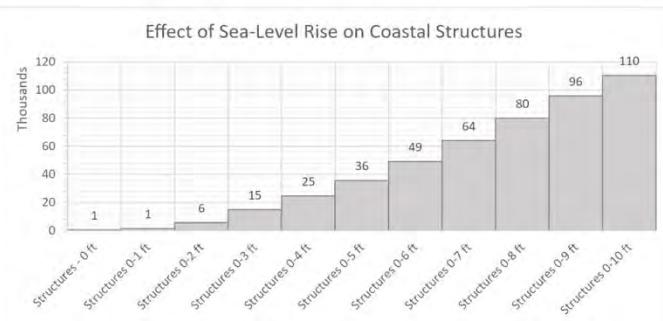
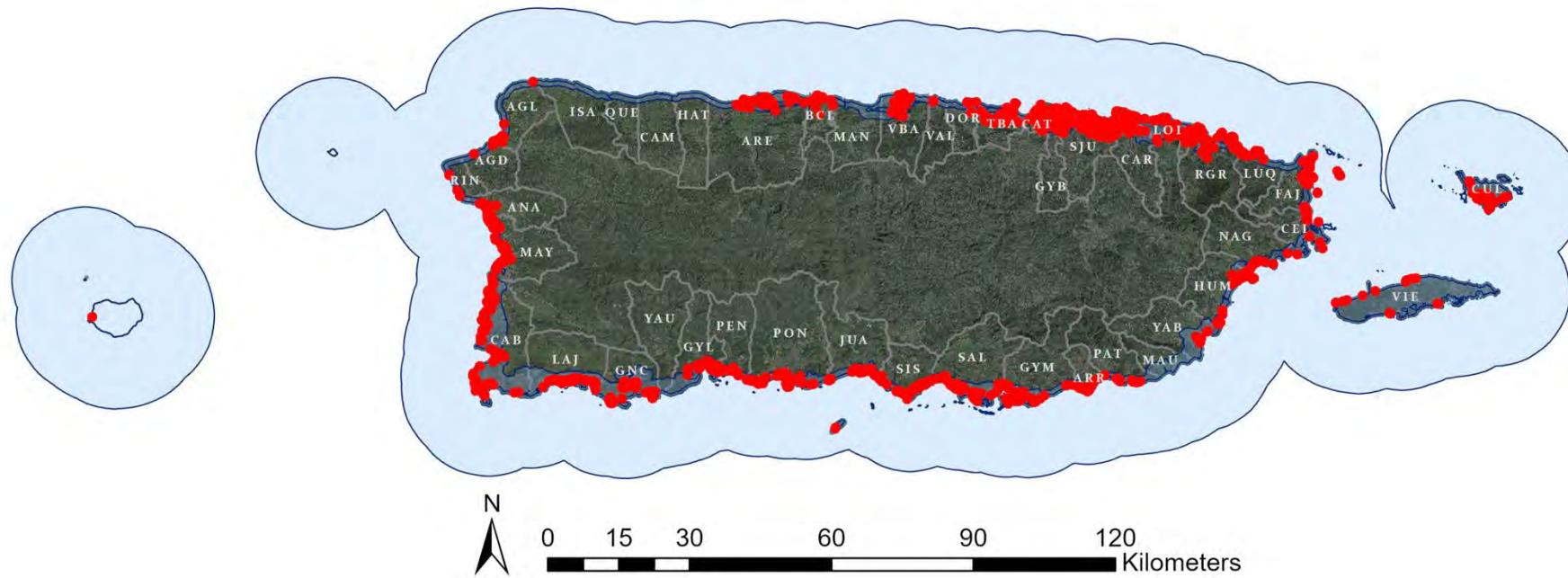
SLR data - NOAA Digital Coast and CoRePI-PR
Base map - Puerto Rico Planning Board (JP)
Structures and critical infrastructure - CRIM and JP



Sea Level Rise Impacts On Coastal Infrastructure

Coastal structures that will be impacted with a scenario of sea level rise of 0-5 ft.

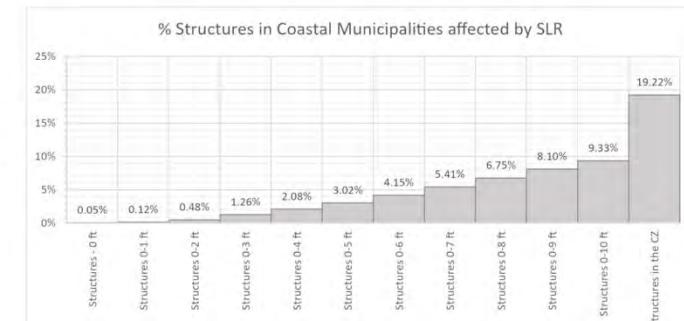
Puerto Rico



Author:
Kevin A. Pérez Valentín
CoRePI-PR

Data Source:

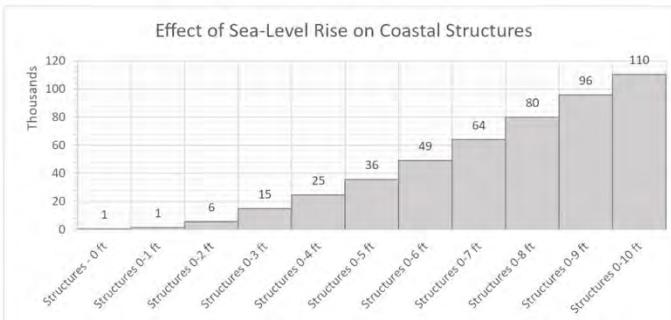
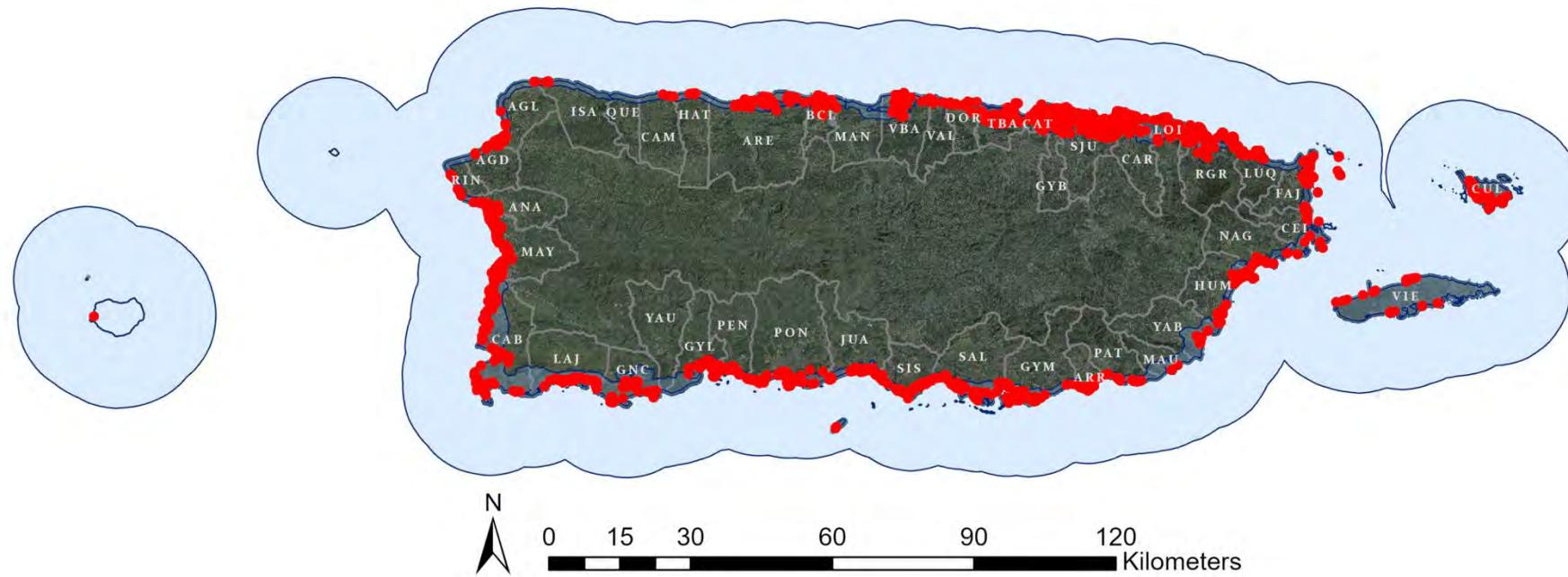
SLR data - NOAA Digital Coast and CoRePI-PR
Base map - Puerto Rico Planning Board (JP)
Structures and critical infrastructure - CRIM and JP



Sea Level Rise Impacts On Coastal Infrastructure

Coastal structures that will be impacted with a scenario of sea level rise of 0-6 ft.

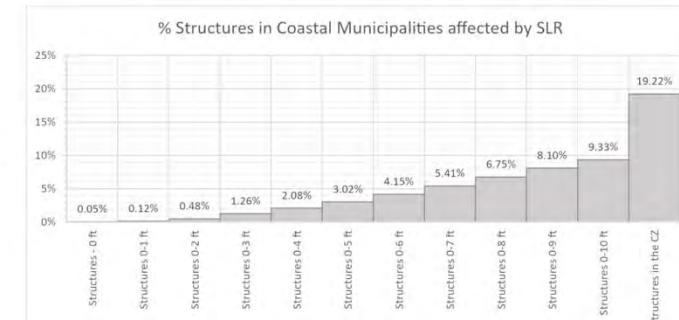
Puerto Rico



Author:
Kevin A. Pérez Valentín
CoRePI-PR

Data Source:

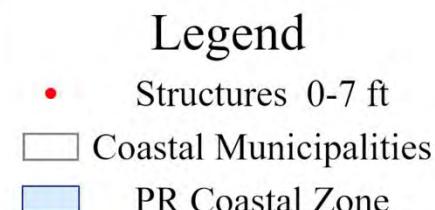
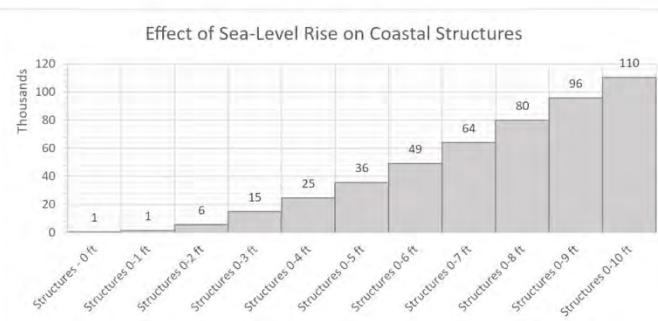
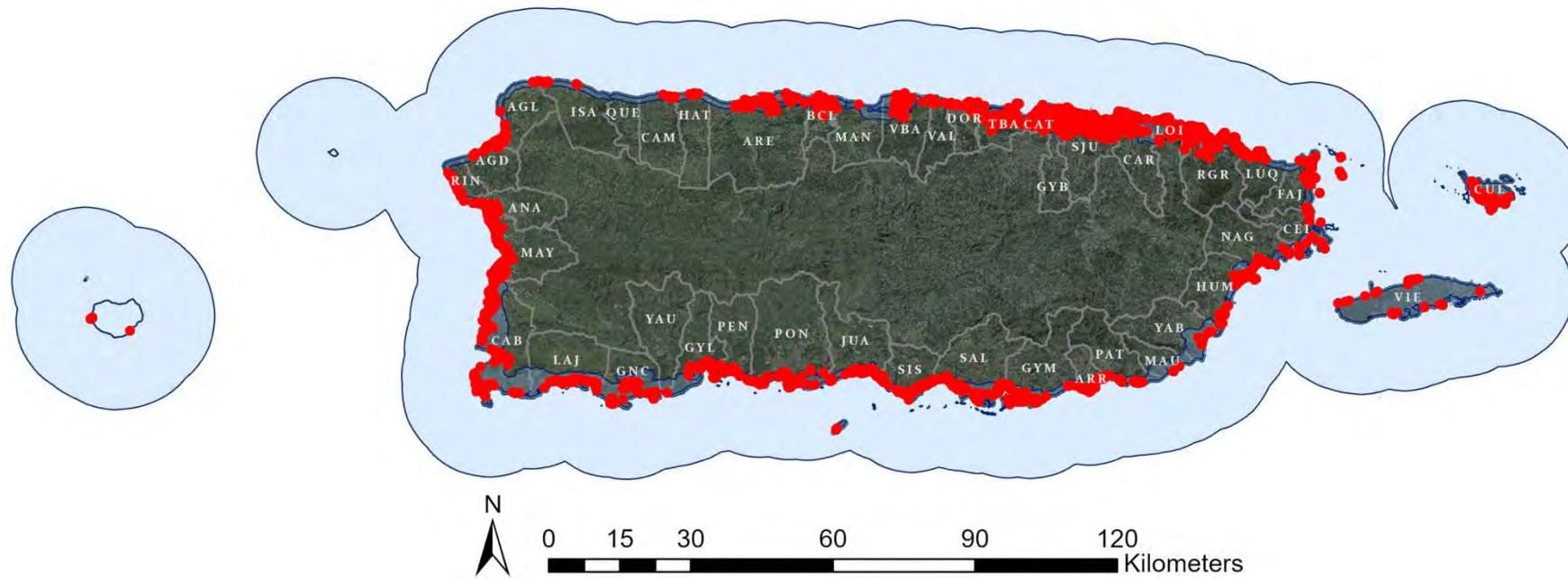
SLR data - NOAA Digital Coast and CoRePI-PR
Base map - Puerto Rico Planning Board (JP)
Structures and critical infrastructure - CRIM and JP



Sea Level Rise Impacts On Coastal Infrastructure

Coastal structures that will be impacted with a scenario of sea level rise of 0-7 ft.

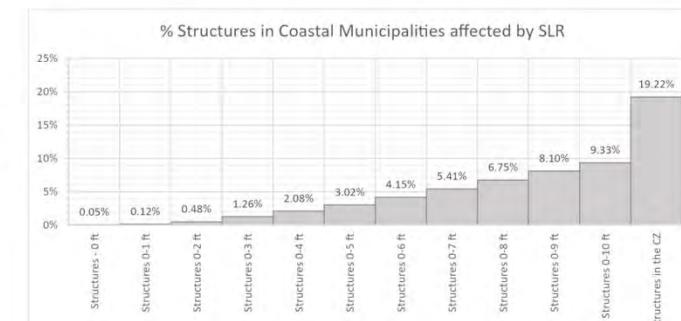
Puerto Rico



Author:
Kevin A. Pérez Valentín
CoRePI-PR

Data Source:

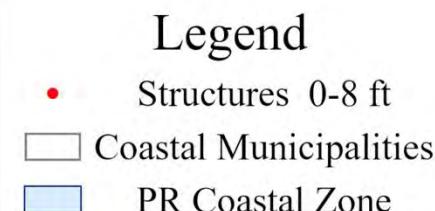
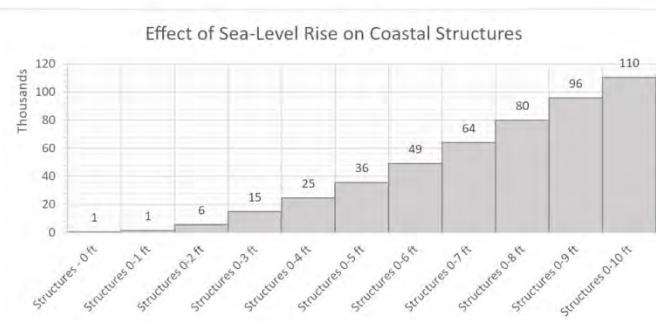
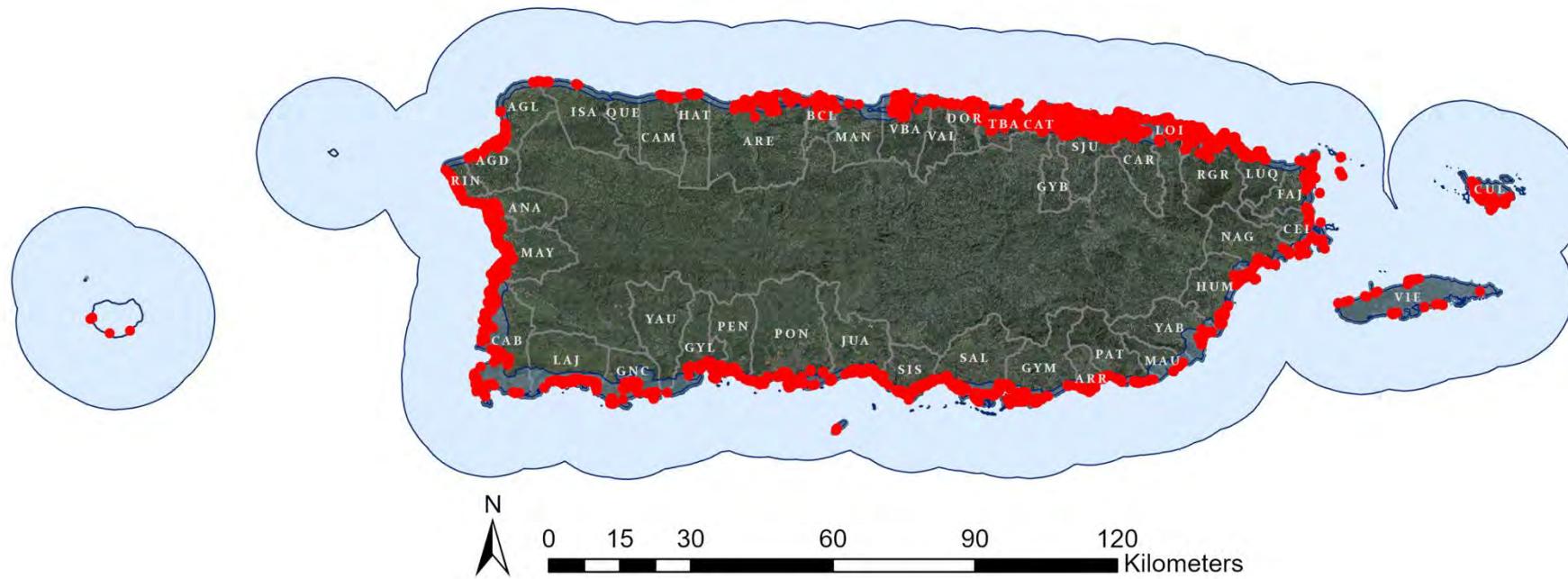
SLR data - NOAA Digital Coast and CoRePI-PR
Base map - Puerto Rico Planning Board (JP)
Structures and critical infrastructure - CRIM and JP



Sea Level Rise Impacts On Coastal Infrastructure

Coastal structures that will be impacted with a scenario of sea level rise of 0-8 ft.

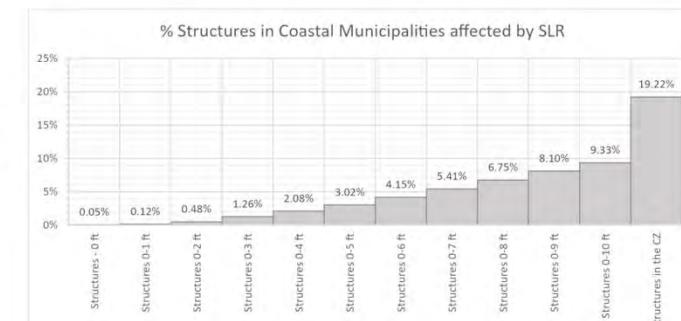
Puerto Rico



Author:
Kevin A. Pérez Valentin
CoRePI-PR

Data Source:

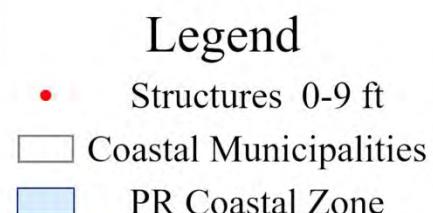
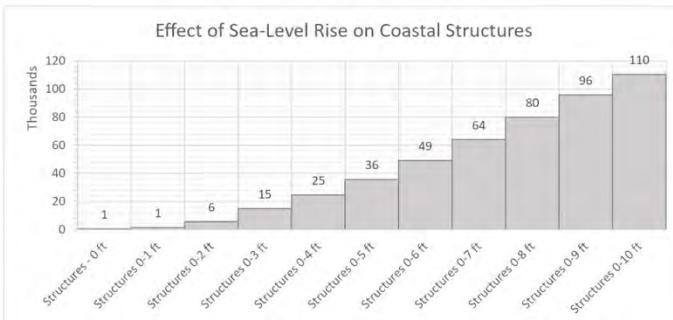
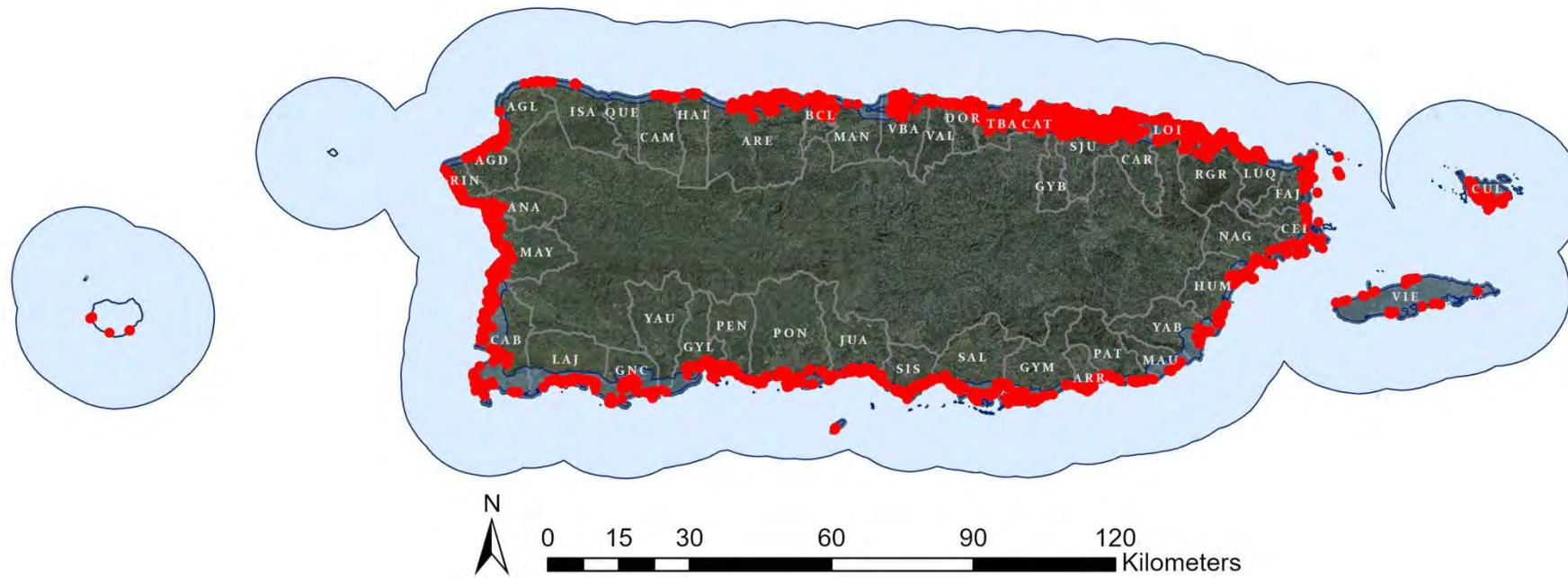
SLR data - NOAA Digital Coast and CoRePI-PR
Base map - Puerto Rico Planning Board (JP)
Structures and critical infrastructure - CRIM and JP



Sea Level Rise Impacts On Coastal Infrastructure

Coastal structures that will be impacted with a scenario of sea level rise of 0-9 ft.

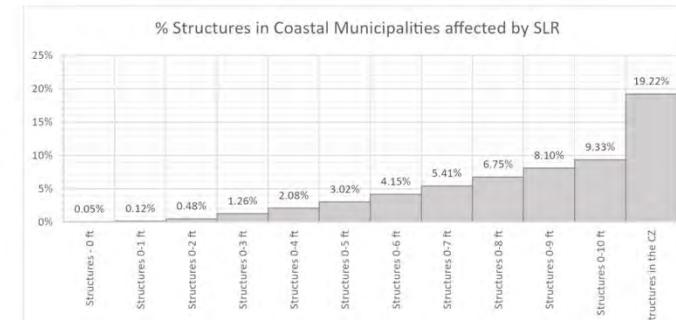
Puerto Rico



Author:
Kevin A. Pérez Valentin
CoRePI-PR

Data Source:

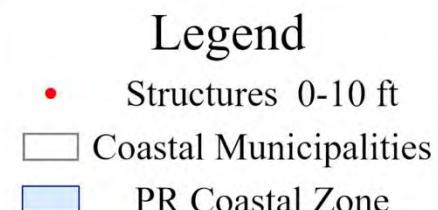
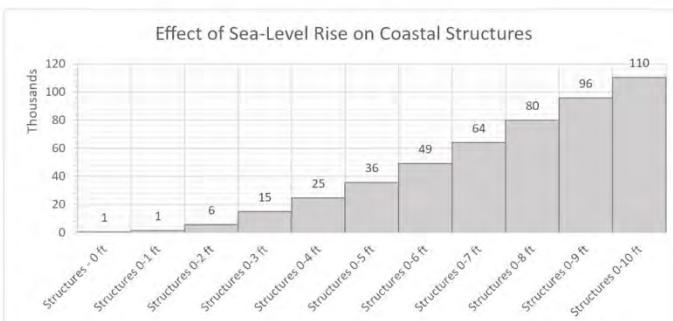
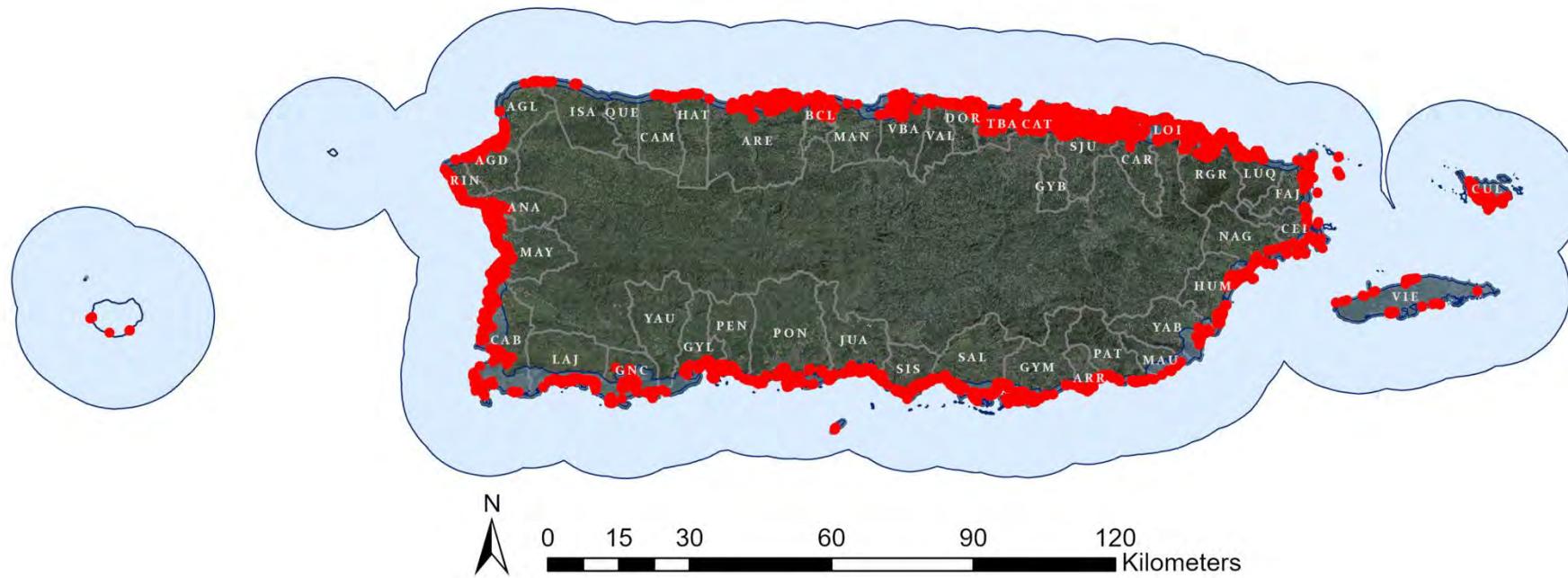
SLR data - NOAA Digital Coast and CoRePI-PR
Base map - Puerto Rico Planning Board (JP)
Structures and critical infrastructure - CRIM and JP



Sea Level Rise Impacts On Coastal Infrastructure

Coastal structures that will be impacted with a scenario of sea level rise of 0-10 ft.

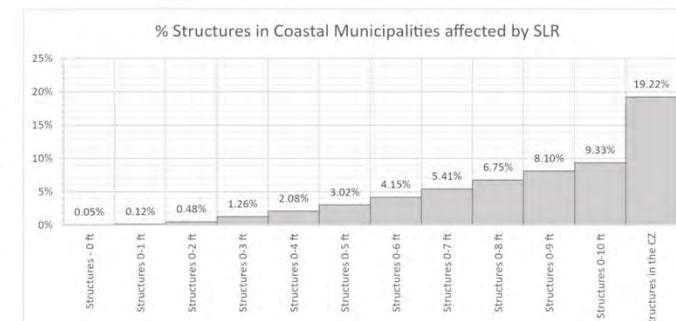
Puerto Rico



Author:
Kevin A. Pérez Valentin
CoRePI-PR

Data Source:

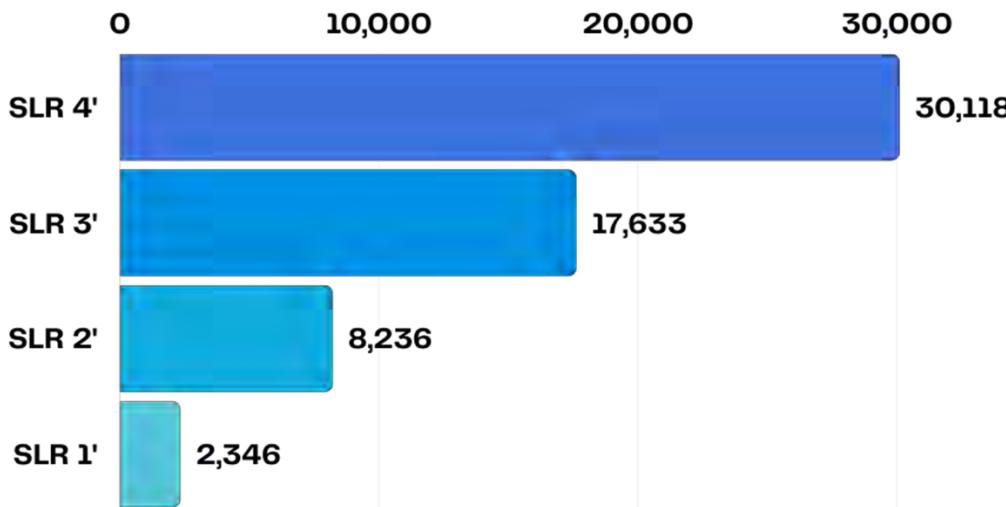
SLR data - NOAA Digital Coast and CoRePI-PR
Base map - Puerto Rico Planning Board (JP)
Structures and critical infrastructure - CRIM and JP



Alcance de la inundación permanente por aumento del nivel del mar a la infraestructura

Infraestructura General (unidades): **1,997,427** (2016/2017/ CRIM)

Total aproximado de Estructuras expuestas a inundación permanente en un escenario por el aumento en el nivel del mar de 1', 2', 3', 4'



Estructuras Generales expuestas a inundación permanente de 1 pie

| <i>Estructuras (CRIM)</i> | <i>Unidades</i> |
|---------------------------|-----------------|
| Estructuras | 2,346 |

Estructuras Generales expuestas a inundación permanente de 4 pies

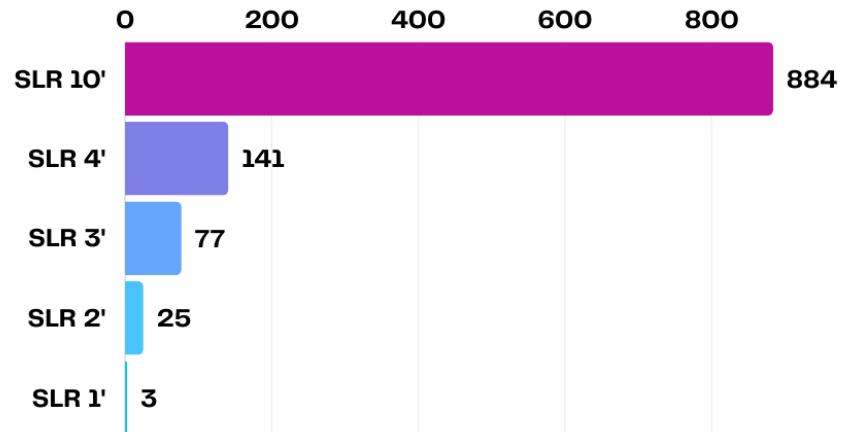
| <i>Estructuras (CRIM)</i> | <i>Unidades</i> |
|---------------------------|-----------------|
| Estructuras | 30,118 |



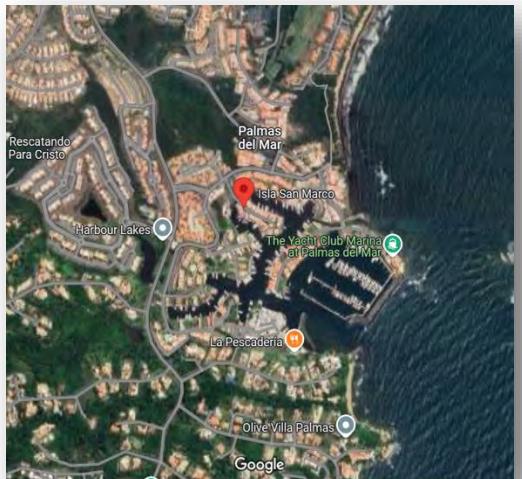
Estudio de caso: Alcance de la inundación permanente por aumento del nivel del mar a la infraestructura

Total de Sectores expuestos a inundación permanente en un escenario por el aumento en el nivel del mar de 1', 2', 3', 4', 10'

Total de sectores: 10,282



Sectores expuestos al alcance de inundación del nivel del mar (1 pie)



Apartamentos, San Marcos Island, Humacao
<https://www.google.com/search?q=san+marcos+island+humacao>

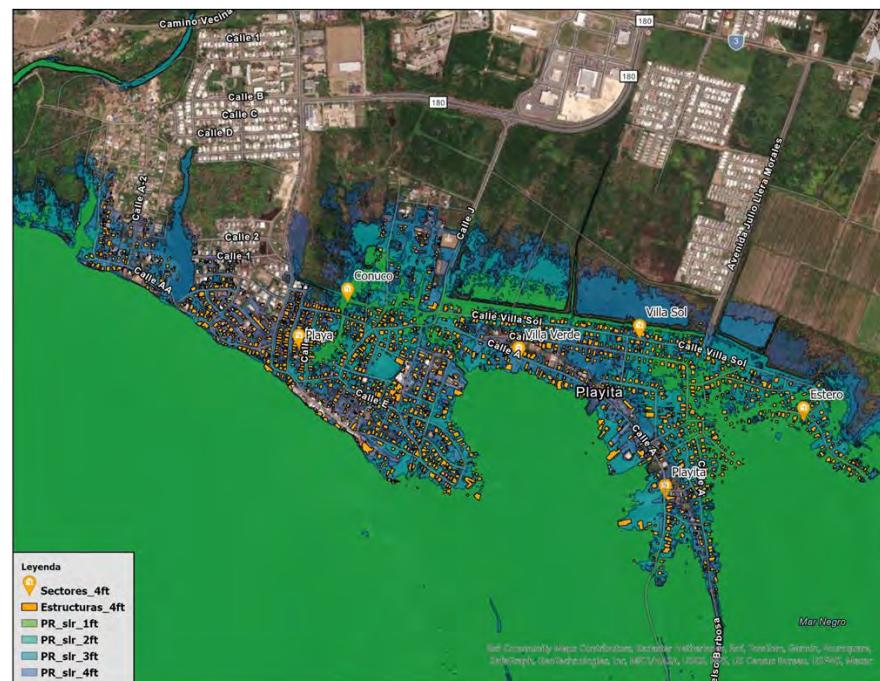


<https://homedetails/Isla-San-Marco-Isla-Humacao-PR-0079>

Sectores expuestos a inundación permanente de 1 pie en el área de Playita, Salinas

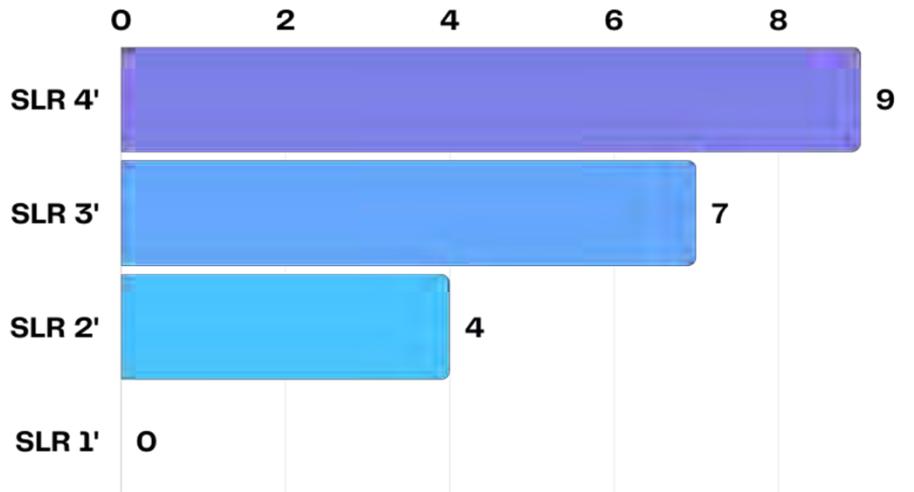


Sectores expuestos a inundación permanente de 4 pies en el área de Playita, Salinas



Hospederias: 160 (2023)

Total aproximado de Hospederías expuestas a inundación permanente en un escenario por el aumento en el nivel del mar de 1', 2', 3', 4'



<https://www.google.com/search?scas=esv=876bddc6ac2fdf3c&rlz=1C1VDKB>

9 Hospederías expuestas a inundación permanente de 4 pies

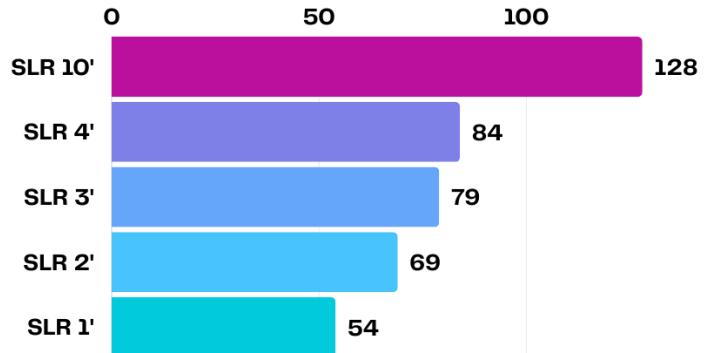
| Hospedería | Categoría | Municipio |
|--------------------------------|-------------|-----------|
| Copamarina Resort & Spa | Hotel | Gurnica |
| Marina de Salinas | Hotel | Salinas |
| Full Moon Hotel & Restaurant | Hotel | Salinas |
| Comfot Inn San Juan | Hotel | San Juan |
| Dream Inn Puerto Rico | Guest House | San Juan |
| El Canario By The Lagoon Hotel | Hotel | San Juan |
| Holiday Inn Express San Juan | Hotel | San Juan |
| Olive Boutique Hotel | Hotel | San Juan |
| O:LV Fifty Five | Hotel | San Juan |

Hospederías expuestas a inundación permanente de 4 pies en Condado



Comunidades Especiales expuestas a inundación permanente en un escenario por el aumento en el nivel del mar de 1', 2', 3', 4', 10'

Total: 713

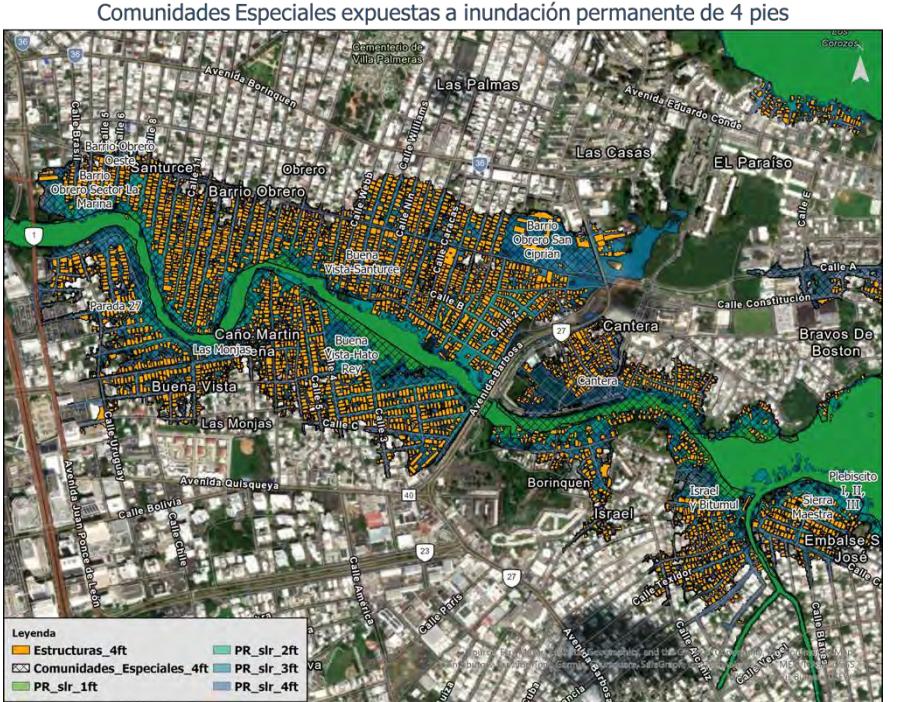
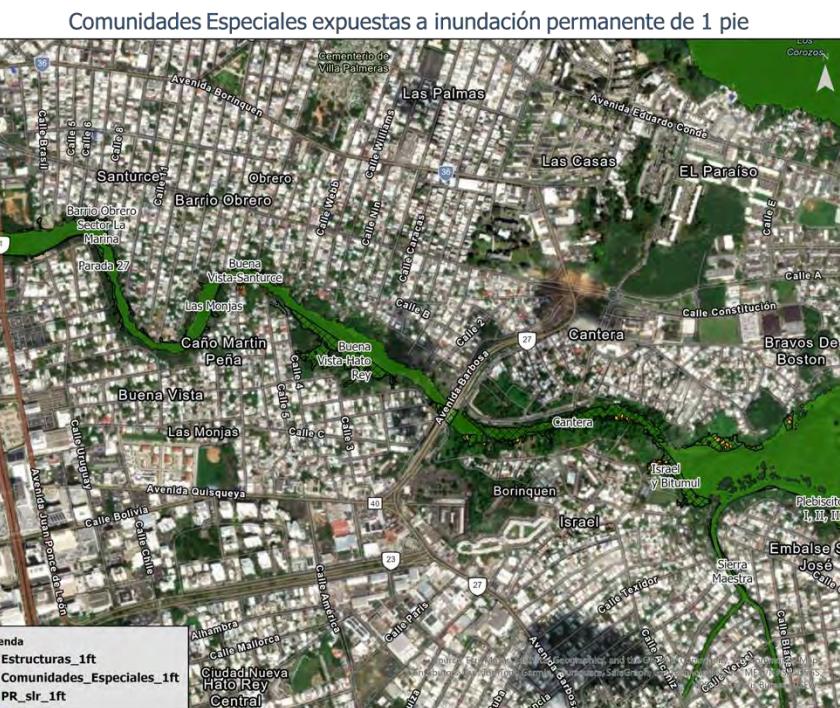


54 Comunidades Especiales expuestas a inundación permanente de 1 pie

| Comunidad | Municipio |
|----------------------|------------|
| Parcelas Nieves | Aguada |
| Cruz Roja | Arecibo |
| El Corozo | Cabo Rojo |
| Puerto Real | Cabo Rojo |
| Pueblo Indio | Canóvanas |
| Puente Blanco | Cataño |
| Juana Matos | Cataño |
| Cucharillas | Cataño |
| La Punilla | Cataño |
| Barriada Clark | Culebra |
| Mansión del Sapo | Fajardo |
| Maternillo | Fajardo |
| El Fugí | Guánica |
| Playa Santa | Guánica |
| Puerto de Jobos | Guayama |
| Mosquito (Chunchín) | Guayama |
| Villa del Carmen | Guayanilla |
| San Pedro de Macorís | Guayanilla |
| Sabana | Guaynabo |
| Vietnam | Guaynabo |
| Manzanilla | Juana Díaz |
| El Papayo | Lajas |
| Villa Kennedy | Loíza |
| Miní Miñi | Loíza |
| Piñones | Loíza |
| Sector Fortuna Playa | Luquillo |

| Comunidad | Municipio |
|------------------------------------|--------------|
| La Playa | Maunabo |
| El Maní | Mayagüez |
| Trastálleres | Mayagüez |
| Húcares | Naguabo |
| Recío | Patillas |
| Barro Blanco | Patillas |
| Callejón del Río y Salistral | Ponce |
| Puerto Viejo-Palmita | Ponce |
| Barrero | Rincón |
| Stella | Rincón |
| Las Mareas | Salinas |
| Playita | Salinas |
| San Felipe y Mosquito | Salinas |
| Cantera | San Juan |
| Sierra Maestra | San Juan |
| Israel y Bitumul | San Juan |
| Buena Vista-Santurce | San Juan |
| Buena Vista-Hato Rey | San Juan |
| Plebiscito I, II, III | San Juan |
| Villa Clemente | San Juan |
| Las Monjas | San Juan |
| Parada 27 | San Juan |
| Barrio Obrero Sector La Marina | San Juan |
| El Checo | San Juan |
| Playita Cortada | Santa Isabel |
| Villa del Mar (Sector Villa Pulga) | Santa Isabel |
| Jagüeyes | Vieques |
| Bravos de Boston | Vieques |

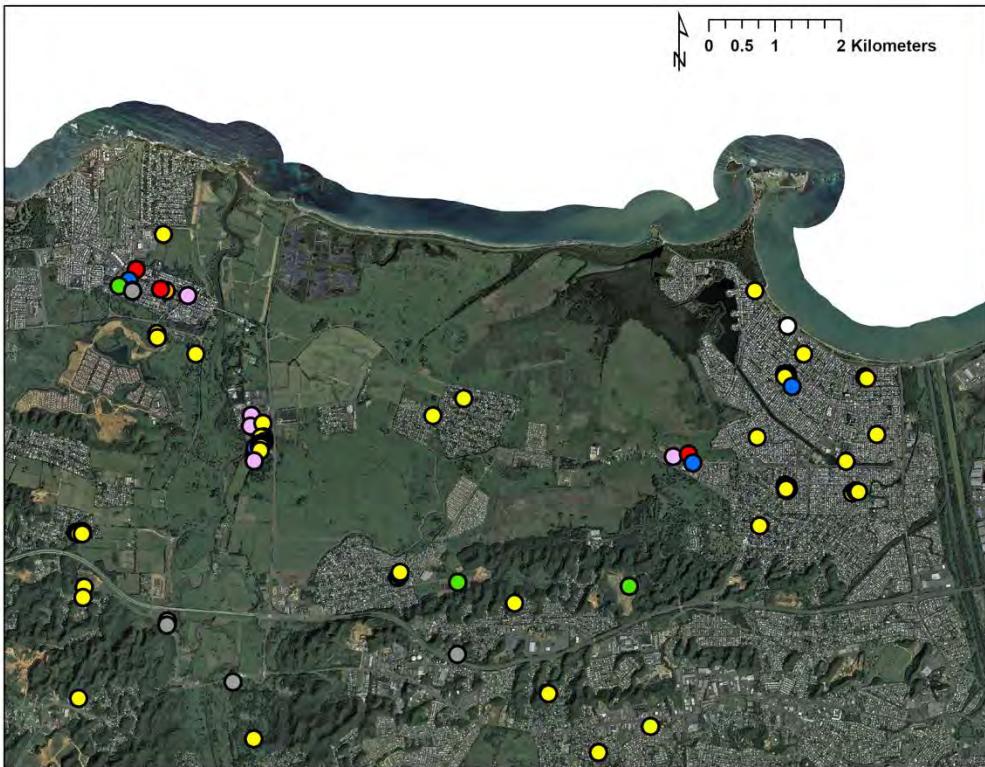
| | |
|-----------------|-----------|
| Aguada | 1 |
| Arecibo | 1 |
| Cabo Rojo | 2 |
| Canóvanas | 1 |
| Cataño | 4 |
| Culebra | 1 |
| Fajardo | 2 |
| Guánica | 2 |
| Guayama | 2 |
| Guayanilla | 2 |
| Guaynabo | 2 |
| Juana Diaz | 1 |
| Lajas | 1 |
| Loíza | 3 |
| Luquillo | 1 |
| Maunabo | 1 |
| Mayaguez | 2 |
| Naguabo | 1 |
| Patillas | 1 |
| Ponce | 2 |
| Rincon | 2 |
| Salinas | 3 |
| San Juan | 11 |
| Santa Isabel | 1 |
| Vieques | 1 |



Aislamiento de la infraestructura por el alcance de inundación por aumento del nivel del mar

Sea Level Rise (SLR) scenarios: Impacts over coastal infrastructure at PR

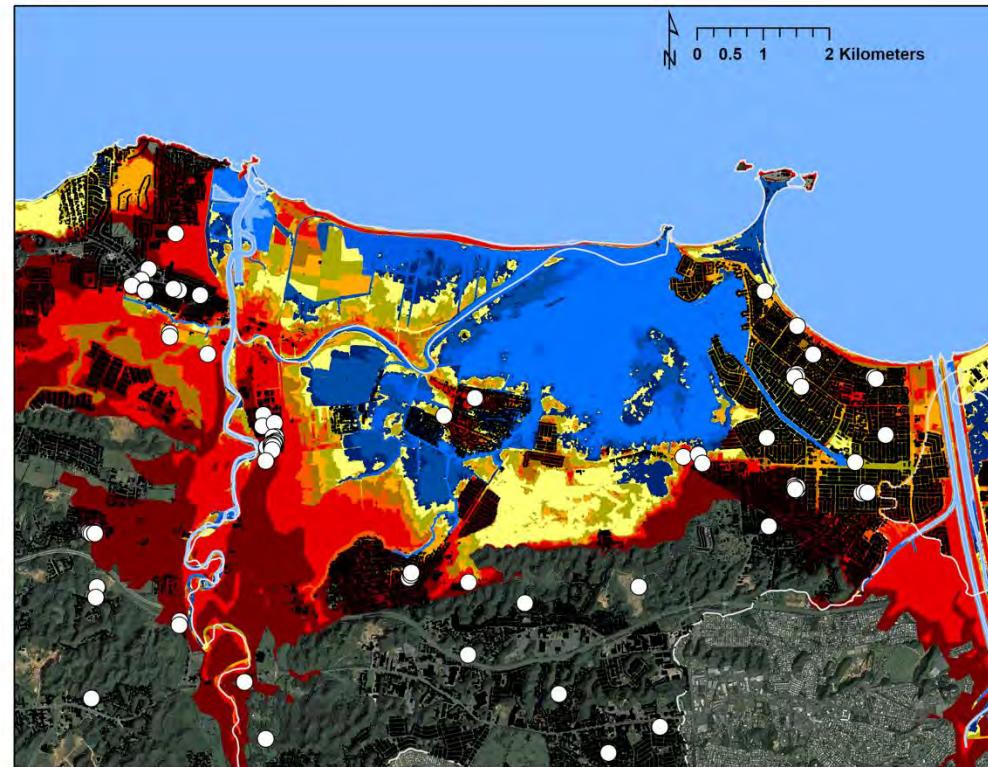
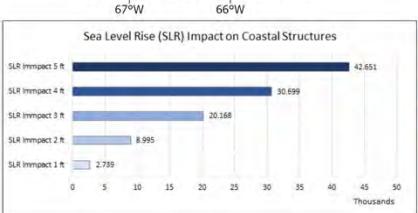
Toa Baja



Legend

Critical Facilities

- Electric facility
- Airport
- Goverment center
- Care center
- Solid waste center
- Higher education center
- School
- Fire station
- Police station
- Medical facilities
- <all other values>



Sea Level Rise scenarios and potential coastal flooding impact areas at PR:

- Critical Facilities
- Coastal Structures 2017
- 0 ft
- 1 ft
- 2 ft
- 3 ft
- 4 ft
- 5 ft
- 6 ft
- 7 ft
- 8 ft
- 9 ft
- 10 ft
- 13.12 ft
- 16.40 ft
- 32.80 ft

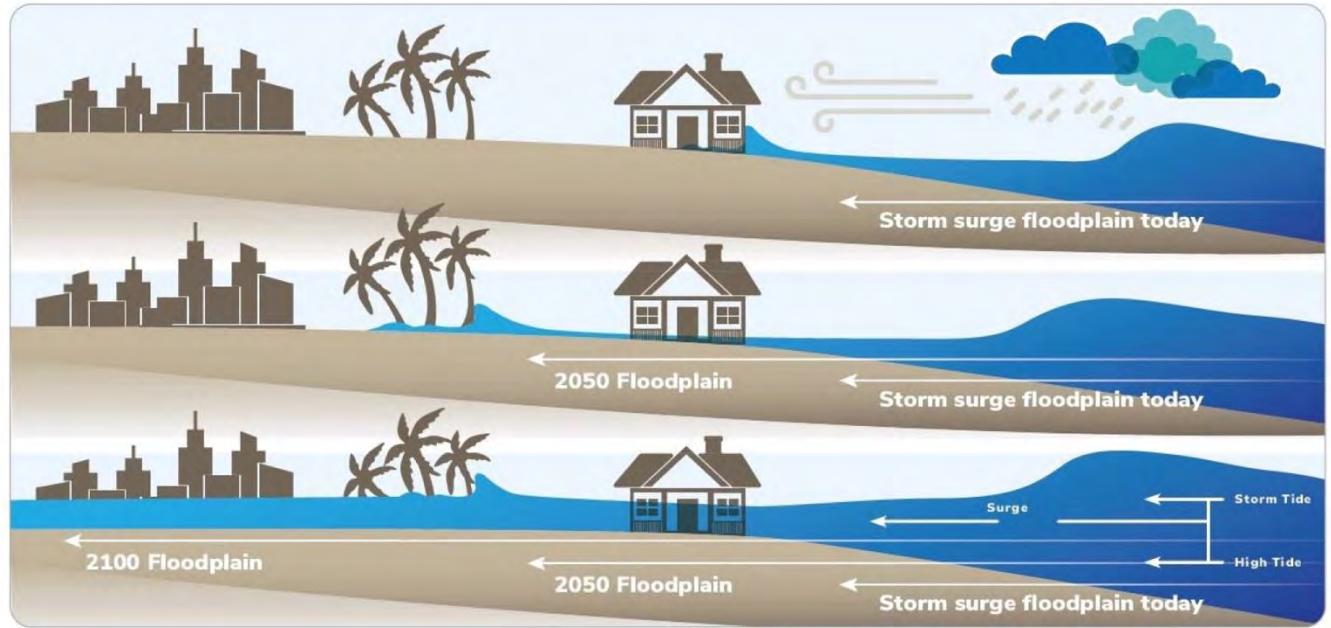
Author:
Kevin A. Pérez Valentin, MSc
Maritza Barreto Orta, PhD
CoRePI-PR

Data Source:
SLR data - NOAA Digital Coast and CoRePI-PR
Base map - Puerto Rico Planning Board (JP)
Structures and critical infrastructure - CRIM (2017) and JP (2018)



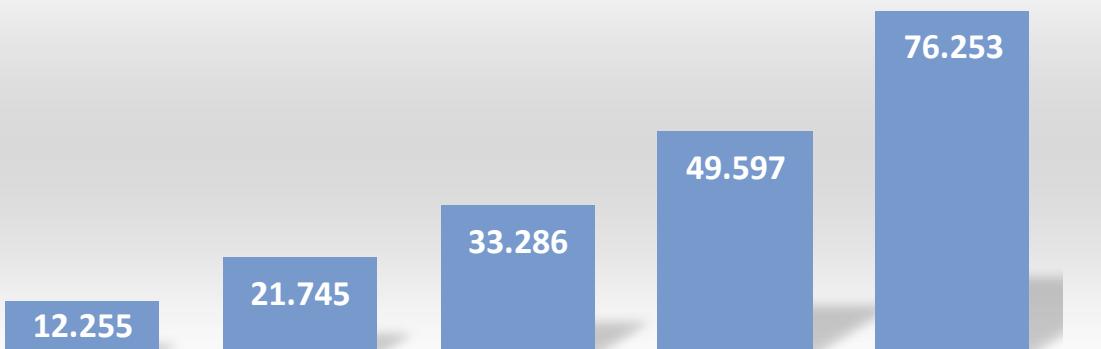
This map shows the potential impact of sea level rise and coastal flooding to lowlands coastal areas, and do not account for coastal erosion and/or subsidence. Sea levels are relative to Mean Higher High Water (MHHW) excludes wind tides. Geospatial analysis based on combined data from NOAA Digital Coast, CoRePI-PR, Puerto Rico Planning Board (JP) and Puerto Rico Municipal Revenue Collection Center (CRIM).

Aumento exposición por el efecto multriesgo al moverse la línea tierra adentro en futuros eventos



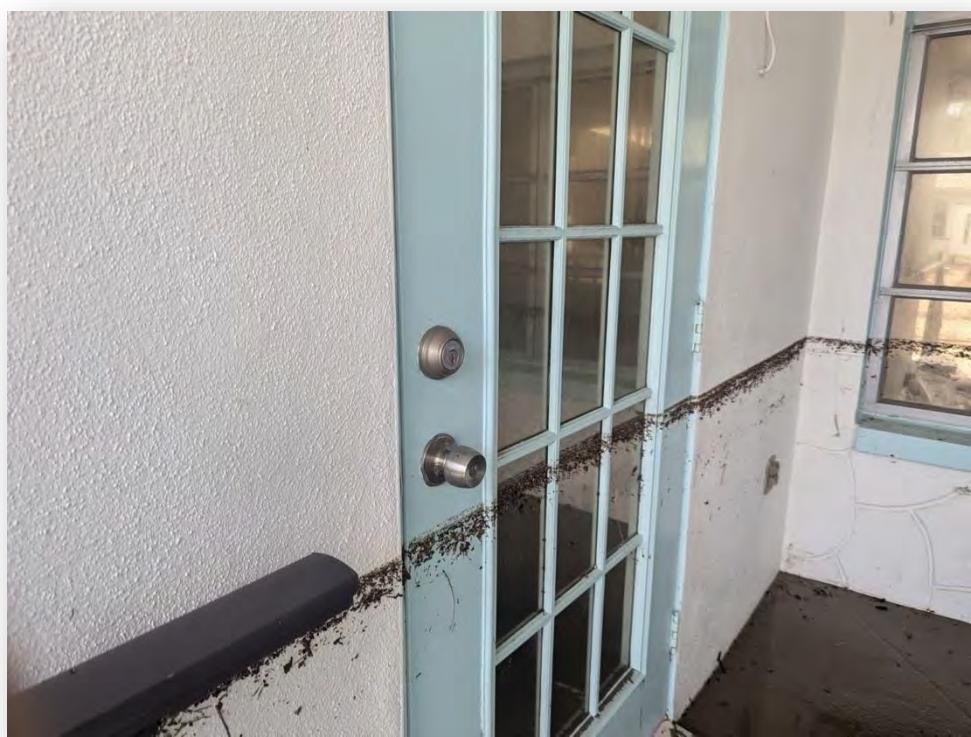
<https://www.wusf.org/environment/2022-07-05/noaas-new-sea-level-rise-guide>

Exposición de la infraestructura por el alcance de la inundación por marejada ciclónica



Storm surge cat 1 Storm surge cat 2 Storm surge cat 3 Storm surge cat 4 Storm surge cat 5

Datos base: CRIM 2017 y NOAA; Análisis Geoespacial: Pérez (CoRePI); Barreto y Pérez en proceso de publicación



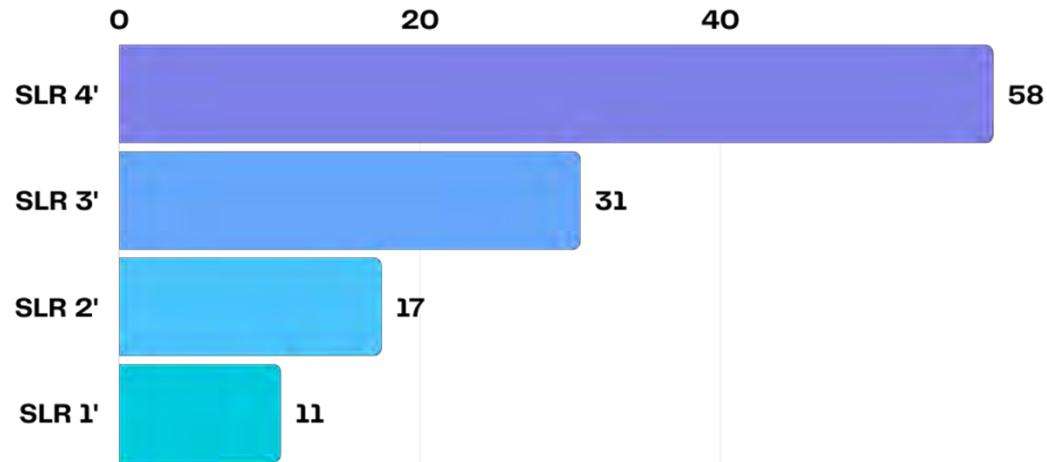
Efecto de la marejada ciclónica de Helene, centro del huracán pasando a 100 millas de la costa de Tampa.

Carreteras Estatales

* 8,942

Total aproximado de kilómetros

Total aproximado de Carreteras Estatales expuesta a inundación permanente en un escenario por el aumento en el nivel del mar de 1', 2', 3', 4'



105 segmentos de carreteras estatales que están en zonas de erosión costera para el 2018 y están expuestos a inundación según definidos en los mapas FIRMS.



Carreteras en zona de erosión (julio 2018)

Mapa de Infraestructura de Transportación en la Línea de Costa de San Juan Julio 2018



0 0.04 0.08 0.16 Kilometers

Infraestructura de Transportación Identificada Dentro de un Kilómetro de la Costa: 66 Líneas (67% de la Línea de Costa).

San Juan

Imagen: ArcGis Map Service
Mapa por: CoRePI-PR



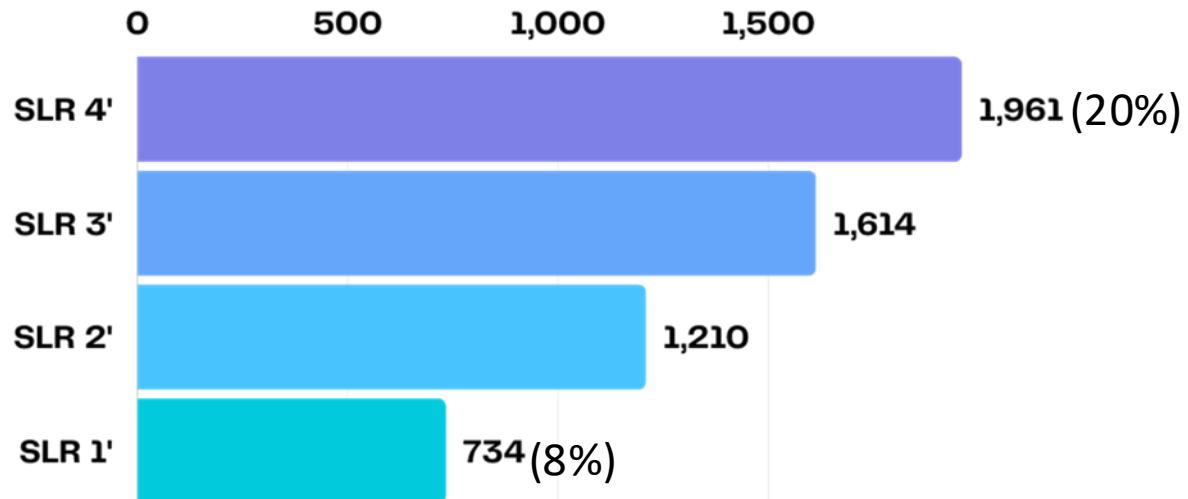
upr rp

| Municipio | Carreteras Estatales expuesta a inundabilidad | Tipo de inundabilidad |
|-------------|---|-----------------------|
| Aguadilla | PR-442(Paseo Cristobal Colón) | VE;AE |
| | PR-111 | AE |
| | PR-440 | VE;AE |
| | PR-458(una porción en crashboat) | VE;AE |
| Isabela | PR-4466 | VE |
| | PR-466 | VE;AE;X |
| Camuy | PR-485 | AE;X |
| Hatillo | PR-119 | A |
| Arecibo | PR-680 y Avenida Victor Rojas | A;X; |
| | PR-681 | X; VE |
| | PR-655 | A;VE;X |
| Barceloneta | PR-681 | AE |
| | PR-684 | VE;X;A |
| Manatí | PR-684 | A;VE |
| | PR-686 | A;X |
| Vega Baja | PR-686 | VE |
| | PR-692 | VE;X;AE |
| Vega Alta | PR-690 | AE;X |
| Dorado | PR-697(Calle El Gran Combo) | AE;X |
| | PR-165 | VE |
| | PR-165 | VE;A;AE;X |
| | PR-868 | AE;VE |
| Toa Baja | PR-870 | VE;AE |
| | PR-866 | VE;X |
| Cataño | PR-888 | VE;AE |
| | PR-24 | AE;VE |
| | PR-875 | AE |
| Guaynabo | PR-165 | AE |
| | PR-5 | AE |
| | PR-24 | AE |
| San Juan | PR-1 | AE;X |
| | PR-37 | AE;X |
| | PR-25 | AE;X |
| Carolina | PR-2 | AE;A |
| | PR-37 | AO |
| | PR-26 | AO |
| Loiza | PR-187 | AO;X |
| | PR-187 | AE;X;VE;A |
| | PR-951 | A |
| Rio Grande | PR-965 | AE |
| | PR-187 | AE;A |
| | PR-968 | A |
| Luquillo | PR-3 | A;X;AE |
| | PR-193 | A;X |
| | PR-987 | VE;AE |
| Fajardo | PR-9987 | AE;X |
| | PR-195 | VE;AE |
| | PR-3(pequeña porcion en la frontera de fajardo con ceiba) | A;X |
| Ceiba | PR-3 | A;X |
| | Naguabo | AE;VE |
| | PR-3 | AE;VE |
| Humacao | PR-996 | AE;VE |
| | PR-994 | X, AE |
| | PR-200 | AE;X;VE |
| Culebra | PR-250 | AE;VE |
| | PR-252 | VE |
| | PR-906 | VE;X;AE |
| Yabucoa | PR-9914 | A;VE |
| | PR-9914 | VE;A |
| | PR-9911 | A |
| Maunabo | No tiene | |
| | Patillas | AE;VE;X |
| | PR-3 | |
| Yauco | No tiene | |
| | Arroyo | A |
| | PR-53 | A |
| Guayama | PR-178 | |
| | PR-748 | VE;AE;A |
| | PR-710 | AE;A |
| | PR-7710 | VE;AE |
| Yauco | PR-707 | AE |

Intrusión salina por el aumento del nivel del mar.

Total aproximado de Fincas de Autoridad de Tierras expuestas a inundación permanente en un escenario por el aumento en el nivel del mar de 1', 2', 3', 4'

Total: 9,635 cuerdas (2010/GIS PR.Gov)



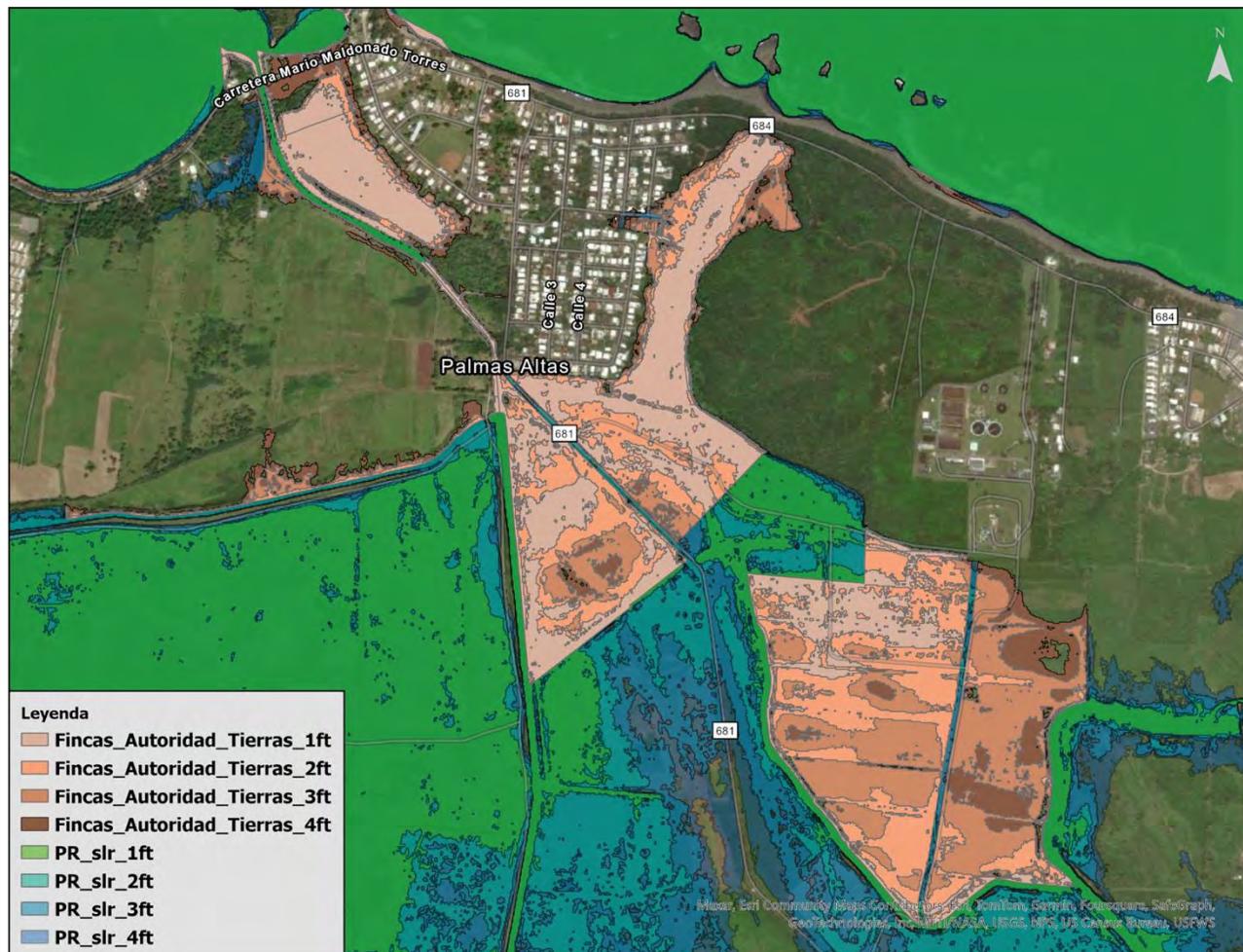
Fincas expuestas a inundación permanente de 1 pie

| <i>Fincas de la Autoridad de Tierras</i> | <i>Cuerdas</i> |
|--|----------------|
| Fincas | 734 |

Fincas expuestas a inundación permanente de 4 pies

| <i>Fincas de la Autoridad de Tierras</i> | <i>Cuerdas</i> |
|--|----------------|
| Fincas | 1,961 |

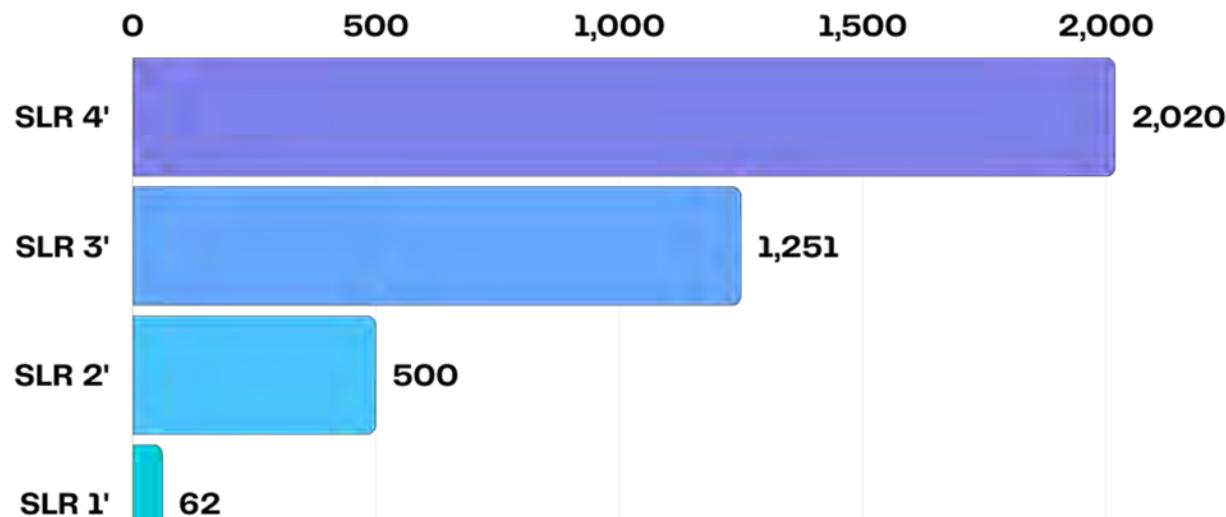
Áreas expuestas a inundación permanente en Fincas de la Autoridad de Tierras en Barceloneta



Conservación de Valles Agrícolas: 79,796 (2014/JP)

79,796

Total aproximado de terrenos de Conservación de Valles Agrícolas expuestos a inundación permanente en un escenario por el aumento en el nivel del mar de 1', 2', 3', 4'



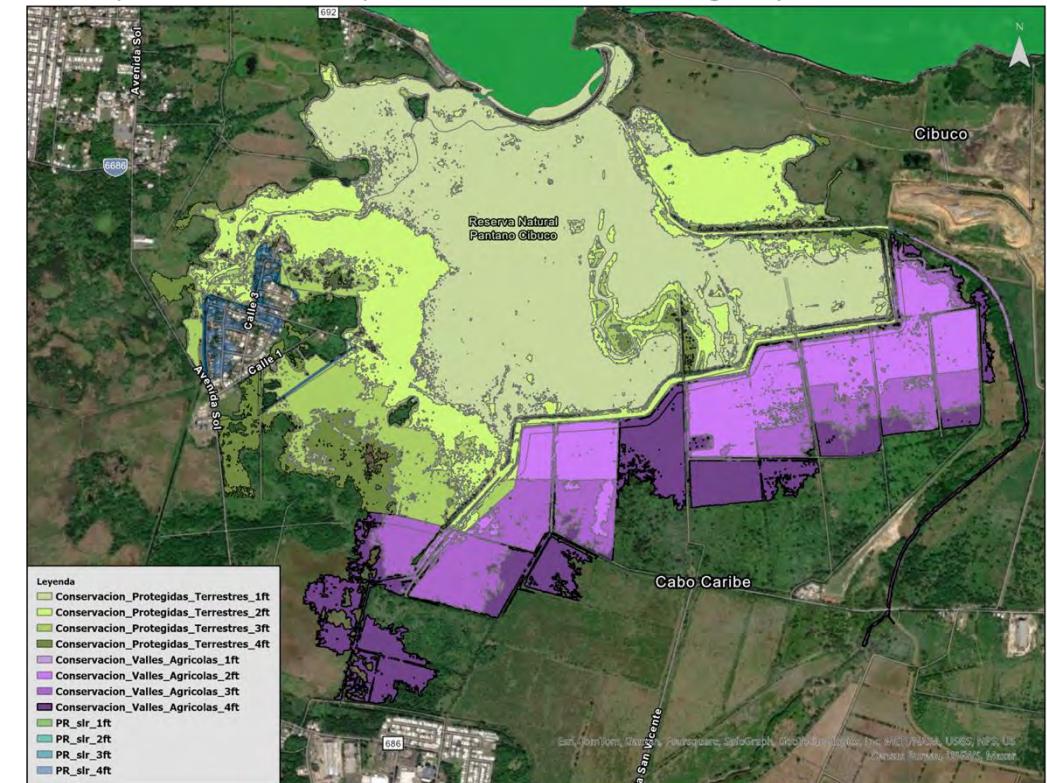
Valles agrícolas expuestos a inundación permanente de 1 pie

| <i>Conservación de Valles Agrícolas</i> | <i>Cuerdas</i> |
|---|----------------|
| Valles agrícolas | 62 |

Valles agrícolas expuestos a inundación permanente de 4 pies

| <i>Conservación de Valles Agrícolas</i> | <i>Cuerdas</i> |
|---|----------------|
| Valles agrícolas | 2,020 |

Áreas expuestas a inundación permanente de Terrenos Protegidos y Conservación de Valles

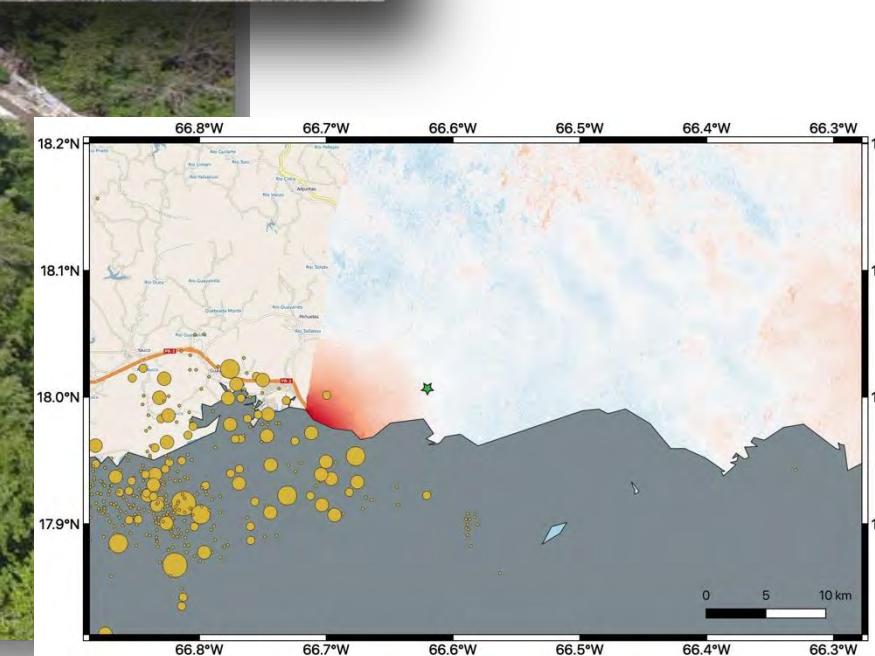


Aumenta el nivel freático probablemente anulando la operacionalidad de los pozos sépticos



El Faro, Guayanilla, 2020

Hundimiento de 5 pulgadas (14 cm)
<https://www.jpl.nasa.gov/news/nasa-maps-ground-changes-from-puerto-rico-quake/>



Algunas Recomendaciones para enfrentar el impacto del alcance de las inundaciones producidas por el aumento del nivel del mar sobre la infraestructura.

- Revisión de los Geodatos y especificar su metadata.
- Ejecutar análisis geoespacial adicionales a diversas escalas.
- Insertar en el análisis del estado de la infraestructura.
- Mantener comunicación y discusión con su sector sobre este tema.
- Identificar los “stakeholders” que le pueden ayudar en la preparación para enfrentarse a estos cambios.
- Preparar una ruta de acción hecha a la medida de su situación.

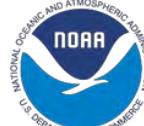




Instituto de Planificación e Investigación Costera de Puerto Rico (CoRePI-PR) UPR-RP

contáctanos: coastal.planning@upr.edu

Nos puedes seguir a través de las redes: Facebook, Twitter



PROGRAMA PARA AUMENTAR LA
PLANIFICACIÓN Y LA CAPACITACIÓN

