

PUERTO RICO COASTAL STUDY

COASTAL STORM RISK MANAGEMENT (CSR)M

Open House

Rincón: September 13, 2022
Ocean Park: September 14, 2022



US Army
Corps
of Engineers ®





PUERTO RICO COASTAL STUDY

OPEN HOUSE AGENDA

2



- Welcome & Introductions
- Presentation
- Poster Session
- Adjourn

6:00 p.m. to 6:15 p.m.

6:15 p.m. to 6:45 p.m.

6:45 p.m. to 8:00 p.m.

8:00 p.m.

COASTAL RIVER MANAGEMENT STUDY OVERVIEW

This poster provides an overview of the Coastal River Management Study, which includes the San Juan River, Rio Grande, and Río Portugués. It highlights the study's purpose, engineering and economic considerations, environmental impacts, and potential effects on resources.

STUDY PURPOSE AND PRIMARY OBJECTIVE: To evaluate the current status of the coastal rivers and identify opportunities for management and protection.

ENGINEERING AND ECONOMIC CONSIDERATIONS: The engineering and economic sections discuss the feasibility of various projects, including dredging, navigation, and flood control measures.

ENVIRONMENTAL IMPACTS AND POTENTIAL EFFECTS ON RESOURCES: This section details the environmental impacts of the study, including habitat loss, water quality changes, and potential effects on fish and marine life.

CONTACT INFORMATION: Includes the study's website (www.puertoricocoastalstudy.com), email (PuertoRicoCoastalStudy@usace.army.mil), and phone number (787-767-2100).

PUERTO RICO COASTAL STUDY

COASTAL RIVER MANAGEMENT STUDY ENGINEERING AND ECONOMIC CONSIDERATIONS

This poster focuses on the engineering and economic aspects of the study, detailing the proposed projects and their potential benefits. It includes maps of the study area, engineering plans, and economic analysis.

PROJECTS AND PLANS: Includes the San Juan River Navigation Plan, Rio Grande Navigation Plan, and Río Portugués Navigation Plan.

ECONOMIC ANALYSIS: Discusses the economic impact of the study, including job creation, tourism, and infrastructure development.

CONTACT INFORMATION: Includes the study's website (www.puertoricocoastalstudy.com), email (PuertoRicoCoastalStudy@usace.army.mil), and phone number (787-767-2100).

PUERTO RICO COASTAL STUDY

COASTAL RIVER MANAGEMENT STUDY ENVIRONMENTAL CONSIDERATIONS

This poster highlights the environmental impacts of the study, including habitat loss, water quality changes, and potential effects on fish and marine life. It also discusses the study's objectives and the potential effects on resources.

OBJECTIVES: The study aims to evaluate the current status of the coastal rivers and identify opportunities for management and protection.

POTENTIAL EFFECTS ON RESOURCES: This section details the environmental impacts of the study, including habitat loss, water quality changes, and potential effects on fish and marine life.

CONTACT INFORMATION: Includes the study's website (www.puertoricocoastalstudy.com), email (PuertoRicoCoastalStudy@usace.army.mil), and phone number (787-767-2100).

PUERTO RICO COASTAL STUDY

Estudio de Manejo de Riegos Costeros por Tormentas en el Área Metropolitana de San Juan e Rincon

COMENTARIOS / PREGUNTAS
Gracias por su participación en esta reunión pública. Si gusta proponer comentarios referentes a este estudio para nuestros records, por favor llenar este formulario y entregarlo a los representantes del USACE.

COMENTARIOS-PREGUNTAS (Espacio adicional se encuentra disponible en la parte posterior de esta forma)

Dirección:
U.S. Army Corps of Engineers Jacksonville District
P.O. Box 4970, Jacksonville, FL 32232-0019
ATTN: Andrew LoSchiaivo Email: PuertoRicoCoastalStudy@usace.army.mil

NOMBRE Y TÍTULO (opcional)

DIRECCIÓN POSTAL (opcional)

TELÉFONO (opcional)

EMAIL (opcional)





ESTUDIO COSTERO DE PUERTO RICO

OPEN HOUSE AGENDA



3

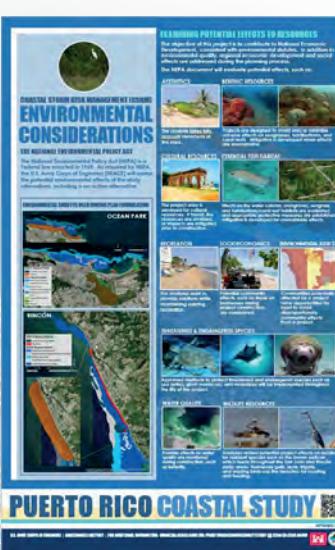
- Bienvenida & Introducciones
- Presentación
- Sección de Carteles
- Clausura

6:00 p.m. a 6:15 p.m.

6:15 p.m. a 6:45 p.m.

6:45 p.m. a 8:00 p.m.

8:00 p.m.



Estudio de Manejo de Riegos Costeros por Tormentas en el Área Metropolitana de San Juan e Rincon

COMENTARIOS / PREGUNTAS
Gracias por su participación en esta reunión pública. Si gusta proponer comentarios referentes a este estudio para nuestros records, por favor llenar este formulario y entregarlo a los representantes del USACE.

COMENTARIOS/PREGUNTAS (Espacio adicional se encuentra disponible en la parte posterior de esta forma)

Dirección:
U.S. Army Corps of Engineers Jacksonville District
P.O. Box 4970, Jacksonville, FL 32232-0019
ATTN: Andrew LoSchiavo Email: PuertoRicoCoastalStudy@usace.army.mil

NOMBRE Y TÍTULO (opcional)

DIRECCIÓN POSTAL (opcional)

TELÉFONO (opcional)

EMAIL (opcional)





PUERTO RICO COASTAL STUDY

FEASIBILITY STUDY OVERVIEW & STATUS



STUDY AUTHORITY & FUNDING

Section 204 of the Flood Control Act of 1970, Public Law 91-611; Bipartisan Budget Act of 2018

OVERARCHING STUDY OBJECTIVE

To reduce damages to property, critical infrastructure and structures as a result of erosion, wave attack, and coastal flooding coastal storms and hurricanes, combined with sea level rise effects

NON-FEDERAL SPONSOR

The Puerto Rico Department of Natural & Environmental Resources (DNER)

STUDY SCHEDULE



*Additional Study Time Approved for Technical Analyses, Environmental Surveys, and Additional Benefits Documentation

** National Environmental Policy Act Environmental Assessment

*** Contingent on Authorization and Appropriations



ESTUDIO COSTERO DE PUERTO RICO



RESUMEN Y ESTADO ACTUAL DEL ESTUDIO DE VIABILIDAD

AUTORIZACIÓN Y FINANCIAMIENTO DEL ESTUDIO

Sección 204 de la Ley de Control de Inundaciones de 1970, Ley Pública 91-611, con fondos asignados bajo la Ley de Presupuesto Bipartidista de 2018 (PL 115-123)

PROPÓSITO Y OBJETIVO PRINCIPAL DEL ESTUDIO

Reducir daños a propiedades, infraestructura crítica y otras estructuras debido a la erosión, oleaje e inundaciones costeras causadas por tormentas y huracanes

PATROCINADOR

Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA) de Puerto Rico

FASES DEL ESTUDIO



SITUACIÓN ACTUAL

- *Aprobación de Tiempo Adicional para Análisis Técnicos, Estudios Ambientales y Documentación de Beneficios Adicionales
- ** Ley de política nacional ambiental
- *** Sujeto a autorización y apropiación de fondos



PUERTO RICO COASTAL STUDY

USACE PROCESS & POLICIES



- **Study Analysis:**
 - Estimate coastal storm damages over the next 50 years if no action taken
 - Estimate coastal storm damages with proposed project in place
 - Compare damages reduced with project cost to measure net benefits
- **National Economic Development Plan (NED):**
 - Studies required to identify the NED plan
 - NED plan is the plan that represents an alternative that reasonably maximizes net benefits consistent with protecting the environment
 - Net benefits = Benefits (storm damage reduction) - Costs (to implement)
- **Recommended Plan with Federal Cost Sharing:**
 - Other plans may have positive benefits and/or negative effects in addition to the NED plan benefits (environmental, social, regional economic), which will be considered, and could be potentially be recommended for Federal action if they comply with policy
- **Cost Effectiveness Criteria:**
 - Benefit to Cost Ratio (BCR) = $\frac{\text{Benefits}}{\text{Costs}}$





ESTUDIO COSTERO DE PUERTO RICO

PROCESO Y POLÍTICAS DEL USACE



■ Análisis del Estudio:

- Determinar daños causados por tormentas costeras en los próximos 50 años, si el proyecto no es implementado
- Determinar daños causados por tormentas costeras con el proyecto implementado
- Determinar la reducción de daños esperado con el proyecto implementado y calcular los beneficios netos

■ Plan de Desarrollo Económico Nacional (NED):

- El estudio requiere identificar el plan NED
- El plan NED es definido como el plan que representa una alternativa que razonablemente maximiza los beneficios netos mientras protege medio ambiente
- Beneficios Netos = Beneficios (reducción de daños causados por tormentas) - Costos de implementación del proyecto

■ Plan Recomendado y Costos Compartidos:

- Algunos planes pueden tener beneficios positivos y/o efectos negativos en adición a los beneficios del plan NED (Ambientales, sociales, economía local). Estos planes serían considerados y potencialmente recomendados, si los mismos cumplen con las políticas federales

■ Criterio de Costo Eficacia:

- Relación Beneficio-Costo (BCR) = $\frac{\text{Beneficios}}{\text{Costos}}$





PUERTO RICO COASTAL STUDY

SELECTION OF STUDY AREAS



PLANNING REACHES SCREENED FROM FURTHER ANALYSIS

Condado and Isla Verde

- Minimal erosion, resulting in low damages
- Protective beaches which recover after storms

PLANNING REACHES SELECTED FOR FURTHER ANALYSIS

Ocean Park Planning Reach

- Extensive coastal flooding
- Erosion and Wave attack



Rincón Planning Reach

- Extensive coastal erosion
- Wave attack



USACE PROJECTS WORKING TOGETHER TOWARDS RESILIENCE – SAN JUAN METRO AREA CSRM STUDY



- Study recommended an elevated living shoreline to reduce risk of coastal flooding in the Condado area.
- The project was authorized in September 2021 and is expected to be constructed by 2029.
- Both the SJM and Puerto Rico Coastal Study work in concert to improve coastal resilience in Puerto Rico.



ESTUDIO COSTERO DE PUERTO RICO

SELECCIÓN DE LAS ÁREAS DE ESTUDIO



SEGMENTOS EXCLUIDOS

Condado e Isla Verde

- Erosión mínima, resultando en pocos daños
- Playas protegidas que se recuperan después de las tormentas

SEGMENTOS SELECCIONADOS PARA ANÁLISIS ADICIONALES

Segmento de Ocean Park

- Inundaciones extensas en la costa
- Erosión y ataque del oleaje



Segmento de Rincón

- Erosión extensa en la costa
- Ataque del oleaje



PROJECTOS DEL USACE TRABAJANDO EN CONJUNTO HACIA LA RESILIENCIA – ESTUDIO DE MANEJO DE RIESGO DE TORMENTAS COSTERAS EN EL ÁREA METROPOLITANA DE SAN JUAN (SJM)



- El estudio recomendó una berma elevada con vegetación para reducir el riesgo de inundaciones costeras en el área de Condado.
- El proyecto fue autorizado en Septiembre de 2021 y se espera esté construido para el año 2029.
- Los estudios costeros de SJM y PR trabajan en conjunto para mejorar la resiliencia en Puerto Rico.



PUERTO RICO COASTAL STUDY

PLANNING PROCESS

- USACE 6 step planning process
- 2 planning reaches
- Study analyzed over 20 measures, resulting in a focused array of 6 alternatives
- Alternatives were then evaluated and compared according to USACE planning principles and planning criteria
- Existing/Future conditions without a project modeled over 50-year period of analysis
- Alternatives modeled over 50-year period of analysis and compared to Future without a project

Measures evaluated included but were not limited to:

STRUCTURAL
<ul style="list-style-type: none">▪ Seawall/Floodwall▪ Revetment▪ Groins

NON-STRUCTURAL
<ul style="list-style-type: none">▪ Relocation▪ Elevation▪ Floodproofing (wet/dry)▪ Acquisition of land and structures▪ Establish CCCL

NATURAL AND NATURE-BASED FEATURES (NNBF)
<ul style="list-style-type: none">▪ Breakwaters (submerged and emerged)▪ Beach and dune with vegetation▪ Dune with vegetation



BEACH
NOURISHMENT



DUNES AND
VEGETATION



SEAWALLS



ROCK REVETMENT





ESTUDIO COSTERO DE PUERTO RICO

PROCESO DE PLANEACIÓN DEL PROYECTO

- El proceso de planeación del USACE incluye 6 fases
- 2 segmentos son analizados
- Se analizaron más de 20 medidas, resultando en un enfoque de 6 alternativas
- Las alternativas fueron evaluadas y comparadas siguiendo los principios y criterios de planeación del USACE
- Condiciones Existentes/Futuras sin el proyecto fueron modeladas para un periodo de análisis de 50-años
- Las alternativas fueron modeladas para un periodo de análisis de 50-años y comparadas con la condición futura sin proyecto

Las medidas evaluadas incluyen, pero no están limitadas a:

ESTRUCTURALES
<ul style="list-style-type: none">▪ Muros▪ Revestimiento de piedra▪ Espigón de piedra

NO ESTRUCTURALES
<ul style="list-style-type: none">▪ Relocalización▪ Elevación del piso más bajo▪ Impermeabilización (Húmeda/Seca)▪ Adquisición de estructuras y tierras▪ Establecer línea de Control de Construcción Costera (CCCL)

CARACTERÍSTICAS NATURALES Y BASADAS EN LA NATURALEZA (NNBF)
<ul style="list-style-type: none">▪ Rompeolas▪ Playa y dunas con vegetación▪ Dunas con vegetación





PUERTO RICO COASTAL STUDY

PROBLEMS & PRELIMINARY ALTERNATIVES



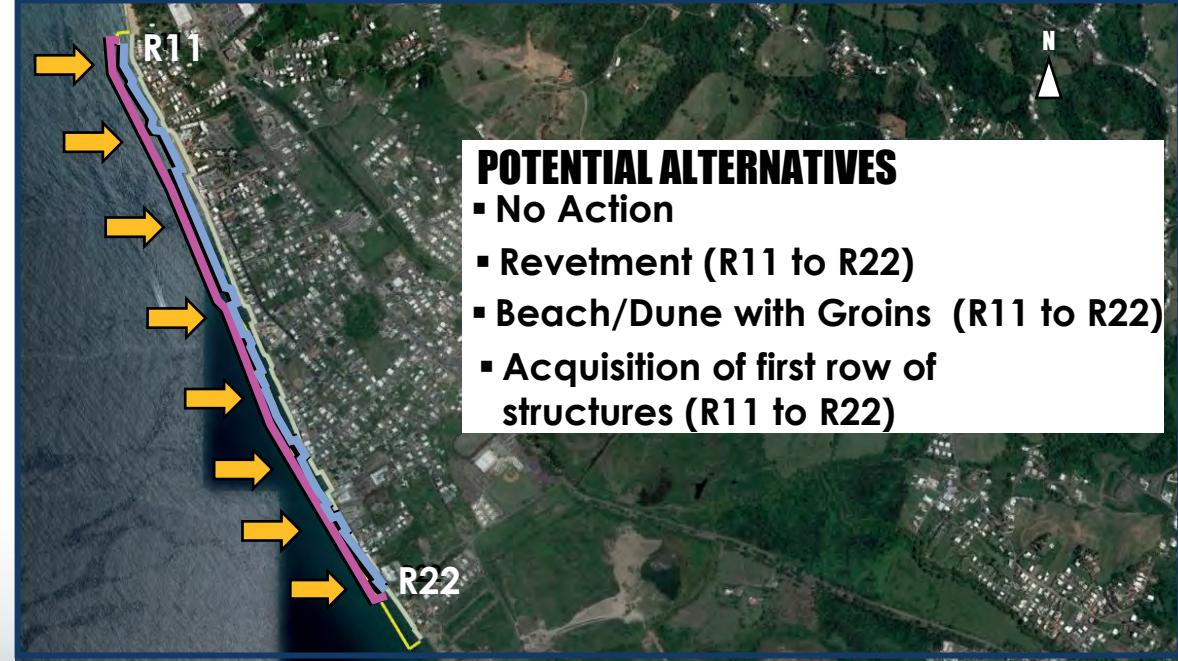
Ocean Park Planning Reach (E1 to R11) Problems and Proposed Alternatives (not to scale)



POTENTIAL ALTERNATIVES

- No Action
- Seawall (E10 to E19; R14)
- Seawall (E12 to E14; R14) and Beach/Dune (E10 to E19)

Rincón Planning Reach (R11 to R22) Problems and Proposed Alternatives (not to scale)



PROBLEMS

- ➡ Area of highest erosion and damages (first row of structures) over 50 years with SLR*
- ➡ Key points of coastal flooding
- ➡ Coastal flooding damages over 50 years with SLR*
- * Includes intermediate sea level rise (SLR)

MEASURES | ALTERNATIVES

- Beach/Dune with Groins
- Seawall
- Rock Revetment
- Beach/Dune



ESTUDIO COSTERO DE PUERTO RICO

PROBLEMAS Y ALTERNATIVAS PRELIMINARES



Segmento de Ocean Park (E1 a R11)

Problemas y Alternativas Propuestas (no a escala)



ALTERNATIVAS PROPUESTAS

- No Action
- Muro (E10 a E19; R14)
- Muro (E12 a E14; R14) and Playa/Duna (E10 a E19)

Segmento de Rincón (R11 a R22)

Problemas y Alternativas Propuestas (no a escala)



PROBLEMAS

- ➡ Zona de mayor erosión y daños (primera fila de estructuras) a través de 50 años, con aumento del nivel del mar *
- ➡ Puntos clave de inundaciones costeras
- ➡ Daños causados por inundaciones costeras, a través de 50 años con aumento del nivel del mar *

* Incluye Nivel Intermedio Proyectado de Aumento de Nivel del Mar (SLR , por sus siglas en Inglés)

MEASURES | ALTERNATIVES

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ■ Playa y Duna con Rompeolas ■ Muro | <ul style="list-style-type: none"> ■ Revestimiento ■ Playa y Duna |
|--|---|



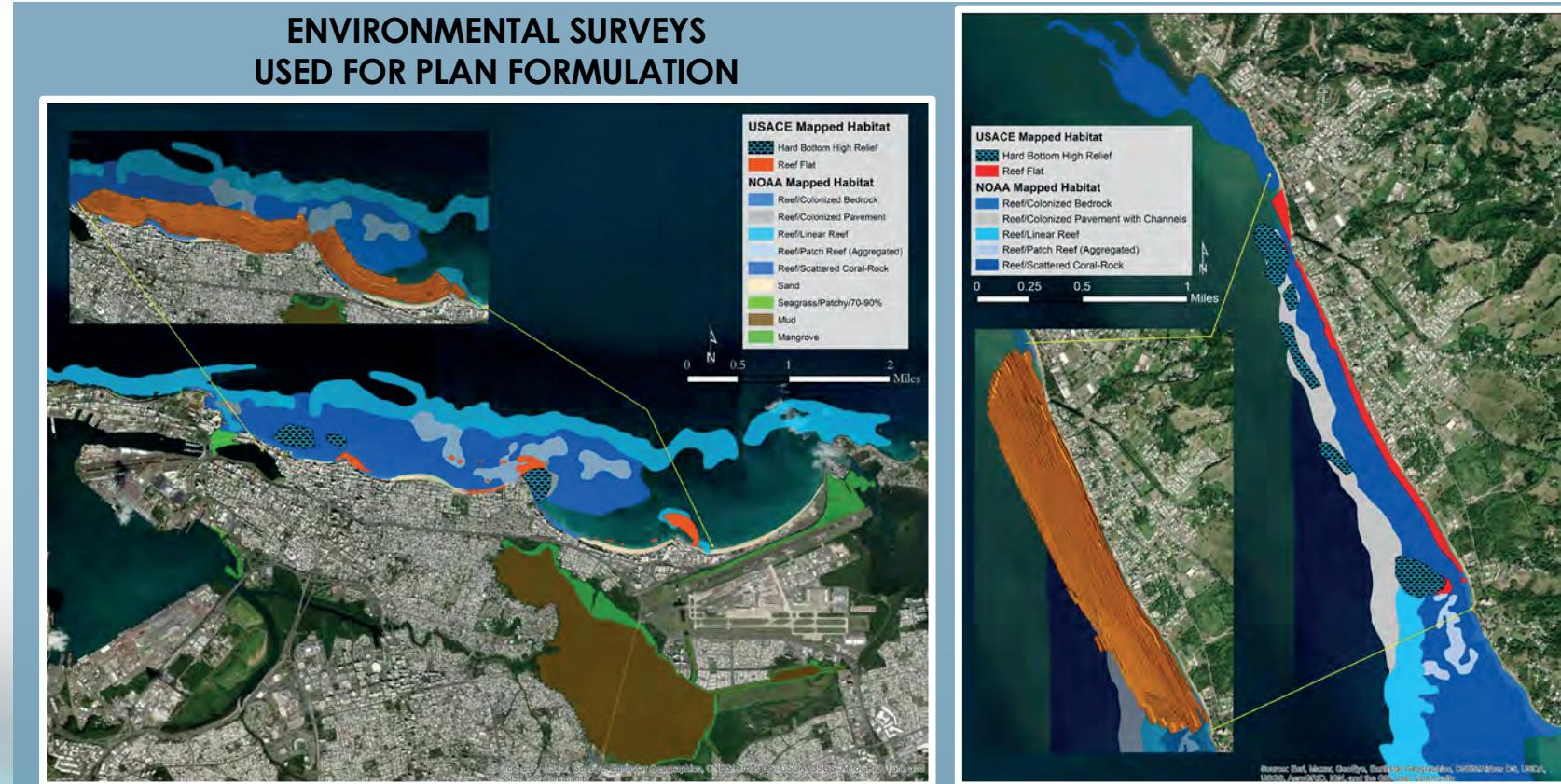
PUERTO RICO COASTAL STUDY

NEPA ANALYSIS AND ENVIRONMENTAL RESOURCES



The Environmental Assessment (EA) will evaluate potential effects, such as:

- Aesthetics
- Essential Fish Habitat
- Benthic Resources
- Cultural Resources
- Recreation
- Socio-Economics
- Environmental Justice
- Threatened and Endangered Species
- Water Quality
- Wildlife Resources



THREATENED & ENDANGERED SPECIES



Ramos/
USFWS

RECREATION



SOCIOECONOMICS



ENVIRONMENTAL JUSTICE AESTHETICS





ESTUDIO COSTERO DE PUERTO RICO

ANÁLISIS DE NEPA Y RECURSOS AMBIENTALES

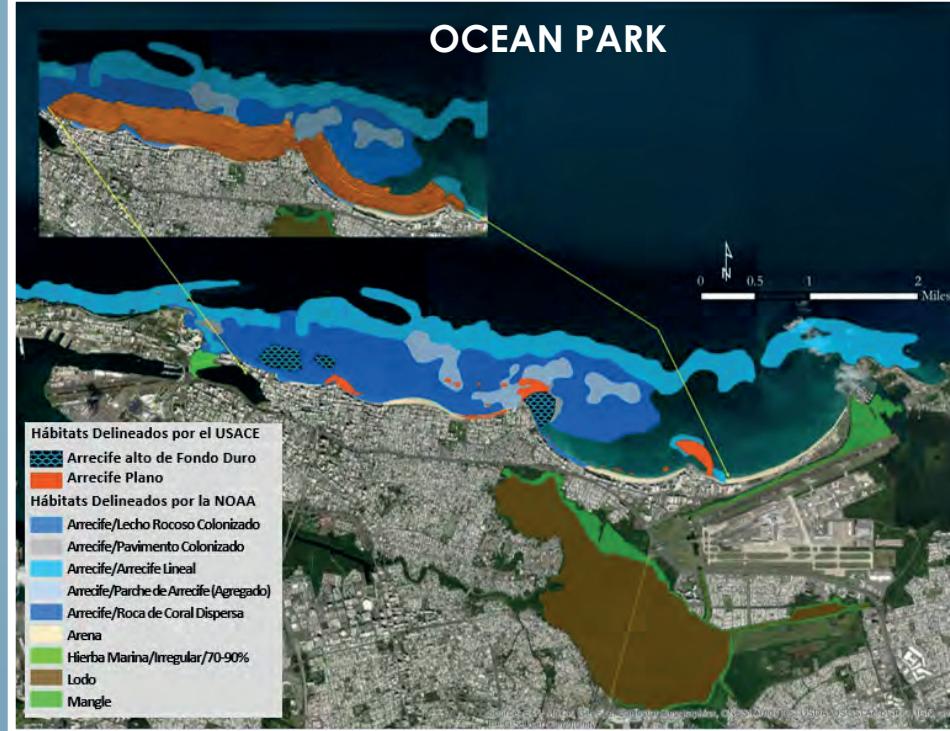


La Evaluación Ambiental (EA) evaluará efectos potenciales, tales como:

- Estética
- Hábitat Esencial de Peces
- Recursos Bentónicos
- Recursos Culturales
- Recreación
- Socioeconómicos
- Justicia Ambiental
- Especies Amenazadas y en Peligro de Extinción
- Calidad de Agua
- Recursos de Vida Silvestre

ESTUDIOS AMBIENTALES UTILIZADOS DURANTE LA FORMULACIÓN DEL PLAN

OCEAN PARK



ESPECIES AMENAZADAS Y EN PELIGRO DE EXTINCIÓN



Ramos/
USFWS

RECREACIÓN



SOCIOECONÓMICOS



JUSTICIA AMBIENTAL



ESTÉTICA





PUERTO RICO COASTAL STUDY

ENGINEERING CONSIDERATIONS



COASTAL PROCESSES

- Storm Surge
- Waves
- Tides
- Sea Level Change
- Sediment Transport



GEOLOGICAL SETTING

- Offshore Reef
- Rocky Headlands
- Sandy Beach Embayments
- Sediment (Sand) Supply



EXISTING ARMOR

- Revetments
- Breakwaters
- Groins
- Seawalls

POTENTIAL UPLAND AND OFFSHORE SAND SOURCES FOR NOURISHMENT ALTERNATIVES

— PROJECT AREA ■ SAND/GRAVEL DEPOSITS ■ OFFSHORE SAND SOURCE





PROCESOS COSTEROS

- Marejada ciclónica
- Oleaje
- Mareas
- Cambio en el nivel del mar
- Transporte de arena



CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS

- Arrecife marino
- Puntas rocosas
- Bahías de playa
- Bancos de arena

ESTRUCTURAS RÍGIDAS EXISTENTES

- Revestimientos
- Rompeolas
- Espigón de piedra
- Muros

PROPUESTAS DE FUENTES DE ARENA - TERRESTRES Y DE MAR PARA ALTERNATIVAS RETROALIMENTACIÓN DE PLAYAS





PUERTO RICO COASTAL STUDY

ENGINEERING AND ECONOMIC MODELING

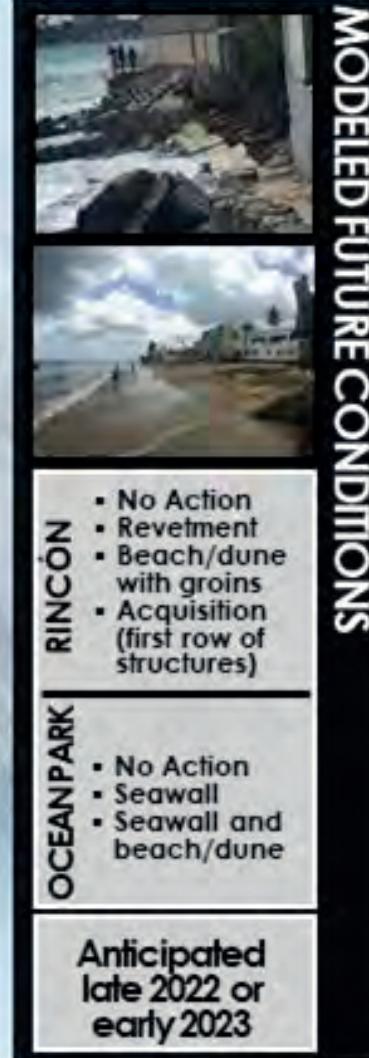


PROBABILISTIC LIFE-CYCLE MODEL

Economic damages:
Without
a project
alternative
and
With project
alternatives

Final
Array of
Alternatives

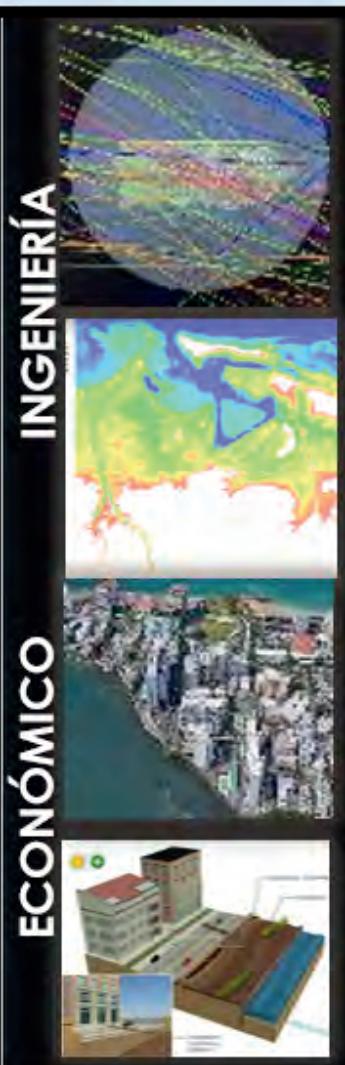
Tentatively
Selected Plan





ESTUDIO COSTERO DE PUERTO RICO

MODELOS DE INGENIERÍA Y ECONOMÍA



Base de datos de tormentas con mareas, olas y cambios en el nivel del mar

Condiciones físicas existentes (costas, elevaciones del terreno, elevaciones de planta baja de las estructuras)

Localización espacial de infraestructura crítica, estructuras, vehículos y valor estimados

Alternativas propuestas

MODELO DE PROBABILIDAD CÍCLICA

Daños Económico:
Alternativa
Sin
proyecto
y alternativa
Con
proyecto



Alternativas finales

- RINCÓN
- Ninguna Acción
 - Revestimiento
 - Playa y duna con rompelas
 - Adquisición de Propiedades (primera fila de estructuras)

- OCEAN PARK
- Ninguna Acción
 - Muro
 - Muro y playa/duna

Selección del Plan Tentativo

Finales de 2022 o inicios de 2023

CONDICIONES FUTURAS MODELADAS



PUERTO RICO COASTAL STUDY

20



ECONOMIC CONSIDERATIONS – COMPREHENSIVE SYSTEM OF ACCOUNTS



NATIONAL ECONOMIC DEVELOPMENT

Displays changes in the monetary value of the damages prevented with a project.

Examples:

- Net Benefits = Project Benefits – Project Cost
- Benefit/Cost Ratio (BCR) > 1
- *Recreation benefits are included after a BCR of 0.5 from primary (storm damages) is achieved



ENVIRONMENTAL QUALITY

Displays nonmonetary effects on significant natural and cultural resources.

Examples:

- Potential effects such as habitat created.



OTHER SOCIAL EFFECTS

Registers plan effects from perspectives that are relevant to the planning process but are not relevant in the other three accounts.

Examples:

- Life safety
- Resilience



REGIONAL ECONOMIC DEVELOPMENT

Registers changes in the distribution of regional economic activity.

Examples:

- Tourism
- Jobs



ESTUDIO COSTERO DE PUERTO RICO

CONSIDERACIONES ECONÓMICAS – CONTABILIZACIÓN INTEGRAL DE BENEFICIOS



NED DESARROLLO ECONÓMICO NACIONAL

Presenta cambios en el valor monetario de los daños prevenidos con el proyecto.

Ejemplos:

- Beneficios – Costo = Beneficio Neto* y Relación
- Beneficio/Costo (BCR) > 1
- * Beneficios de recreación son incluidos cuando un BCR de 0.5 es obtenido (basado en daños causados por tormentas).



EQ CALIDAD AMBIENTAL

Presenta efectos no monetarios en importantes recursos naturales y culturales.

Ejemplo:

Efectos potenciales tal como creación de hábitats.



OSE OTROS EFECTOS SOCIALES

Registra los efectos del plan que son relevantes para el proceso de planificación, pero no son relevantes en los otros tipos de beneficios.

Ejemplos:

- Riesgo a la vida humana
- Resiliencia



RED DESARROLLO ECONÓMICO REGIONAL

Registra cambios en la distribución de la actividad económica regional.

Ejemplos:

- Ingresos por turismo
- Empleos por turismo.



PUERTO RICO COASTAL STUDY

COMMENT OPPORTUNITIES

- We want your input!
 - Comment Cards
 - Email us at: PuertoRicoCoastalStudy@usace.army.mil
- For links to this presentation, visit the study website:
<https://www.saj.usace.army.mil/PuertoRicoCSRMFeasibilityStudy/>
- Draft Report expected to be released in Jan 2023



22



STUDY SCHEDULE



WE ARE HERE

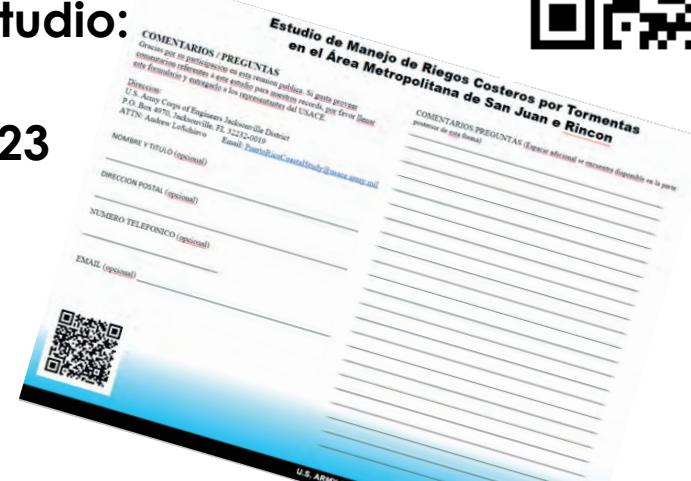
- *Additional Study Time Approved for Technical Analyses, Environmental Surveys, and Additional Benefits Documentation
- ** National Environmental Policy Act Environmental Assessment
- *** Contingent on Authorization and Appropriations



ESTUDIO COSTERO DE PUERTO RICO

COMENTARIOS Y PREGUNTAS

- ¡Sus sugerencias y comentarios son importantes!
 - Use las tarjetas de comentarios
 - Escríbanos al correo electrónico: PuertoRicoCoastalStudy@usace.army.mil
- La presentación se encuentra disponible en la página web del estudio:
<https://www.saj.usace.army.mil/PuertoRicoCSRMFeasibilityStudy/>
- El borrador del informe se espera a ser publicado en Enero del 2023



FASES DEL ESTUDIO



SITUACIÓN ACTUAL

- *Aprobación de Tiempo Adicional para Análisis Técnicos, Estudios Ambientales y Documentación de Beneficios Adicionales
- ** Ley de política nacional ambiental
- *** Sujeto a autorización y apropiación de fondos