



**PLAN PILOTO COMUNITARIO  
DE ADAPTACIÓN  
AL CAMBIO CLIMÁTICO**  
*Municipio de Culebra*

**Estrategias de adaptación**

# Contenido

<b>Trasfondo .....</b>	<b>3</b>
<b>Proceso para la selección de las estrategias de adaptación .....</b>	<b>3</b>
<b>Opciones para la adaptación.....</b>	<b>5</b>
<b>Trasfondo .....</b>	<b>7</b>
<b>Visión .....</b>	<b>7</b>
<b>Metas .....</b>	<b>7</b>
<b>Áreas temáticas.....</b>	<b>7</b>
<b>1 Manejo costero.....</b>	<b>9</b>
<b>2 Manejo integral del agua .....</b>	<b>17</b>
<b>3 Agricultura.....</b>	<b>20</b>
<b>4 Planificación y uso de terrenos .....</b>	<b>27</b>
<b>5 Infraestructura .....</b>	<b>38</b>
<b>6 Negocios .....</b>	<b>43</b>
<b>7 Implantación.....</b>	<b>51</b>
<b>Avanzando hacia la adaptación... próximos pasos.....</b>	<b>57</b>

# I Introducción

## Trasfondo

El análisis de vulnerabilidad llevado a cabo para el Municipio de Culebra llevó a concluir que las estrategias de adaptación para reducir la vulnerabilidad a los efectos del cambio climático deberán estar dirigidas hacia:

- | Procurar que la isla sea más independiente de la Isla Grande en términos de servicios energéticos, la provisión de agua potable y alimentos.
- | Reducir estresores antropogénicos que impactan los ecosistemas de la isla, particularmente los ambientes marinos.
- | Mejorar la condición socioeconómica de la población para incrementar su capacidad de adaptación.

## Proceso para la selección de las estrategias de adaptación

La selección de estrategias de adaptación no es una tarea fácil en un contexto en el que existen muchas áreas de necesidad y vulnerabilidad actual, existen recursos limitados y ausencia de un organismo al que se le haya asignado la responsabilidad de coordinar la implementación de las mismas.

De los esfuerzos de participación pública que se llevaron a cabo para el desarrollo de este plan (reuniones comunitarias, entrevistas a líderes de opinión, consultas informales y encuesta a negocios), surgieron múltiples posibilidades de estrategias de adaptación para la isla-municipio de Culebra. Además, fueron examinados planes de adaptación de otras jurisdicciones e islas pequeñas para auscultar medidas de aplicación potencial a Culebra. Esto llevó al desarrollo de una lista extensa de sobre 200 estrategias de adaptación.

Si bien existe la posibilidad de plantear cientos de estrategias de adaptación para Culebra, fue necesario contextualizar las mismas a base de:

### | **Los retos que enfrenta la isla-municipio y Puerto Rico**

En particular, los retos económicos y la creciente desigualdad en la población de Culebra, lo que requiere diversos enfoques en la adaptación; la presencia de población e infraestructura en áreas de riesgo, situación que se prevé empeorará; la frágil capacidad fiscal a nivel central, la presión de usos de terrenos para la construcción de viviendas, y comercios y el incremento sustancial en el turismo, lo que ha generado nuevos negocios, pero también presión sobre los recursos.

### | **Los esfuerzos que están en curso**

Al momento de redactar este plan de adaptación, en Culebra se están llevando múltiples proyectos que incluyen: la siembra y monitoreo de corales; el monitoreo de tortugas marinas; el desarrollo y capacitación para la creación de huertos agrícolas; esfuerzos de educación sobre múltiples temas y la iniciativa conocida como Habitat Blueprint, subvencionada por la NOAA que incluye proyectos para la reducción de sedimentos y nutrientes que llegan a los corales y yerbazales, la expansión de la siembra y fincas de corales y la reducción de los impactos en los ecosistemas costeros.

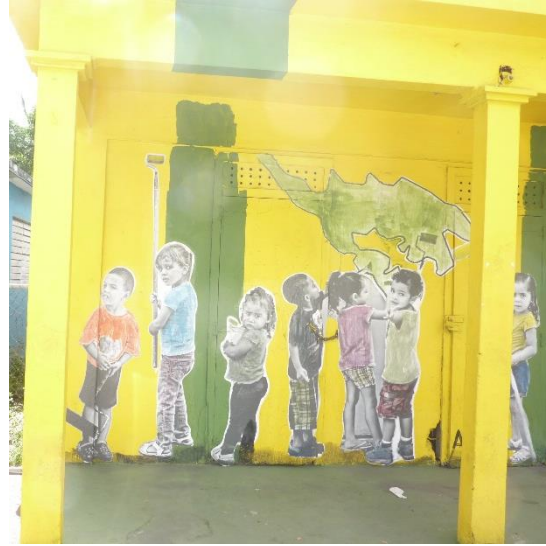
### | **Las aspiraciones de la comunidad**

De los ejercicios participativos, se desprende que las medidas de adaptación tienen que responder a las necesidades y aspiraciones de la comunidad, particularmente:

- No pueden ser medidas que causen daños a los ecosistemas o resulten en aumento de la vulnerabilidad de la población;
- Tienen que ir acompañadas de un proceso de educación y
- Necesitan de compromiso gubernamental para la implantación.

## Ejercicio de priorización con la comunidad

A base de estos criterios se seleccionaron 46 estrategias que fueron presentadas y discutidas con la comunidad en una reunión pública celebrada el 21 de enero de 2016 en el Centro de Usos Múltiples del Municipio de Culebra. En el taller se presentaron y discutieron las medidas. Además, se llevaron a cabo dos ejercicios: (1) en el que la comunidad asignaba prioridad a base de una escala tipo Likert, que iba desde mucha prioridad a nada de prioridad; (2) el segundo ejercicio consistió en identificar los factores existentes que facilitan la adaptación o por el contrario que obstaculizan la adaptación.



Es importante indicar que aunque los ejercicios sirvieron para identificar las estrategias que debían ser estudiadas con mayor profundidad, la discusión generada durante la reunión proveyó información más valiosa que permitió identificar las áreas donde la comunidad entiende que se debe priorizar.

Es en función de dicha discusión que se seleccionaron las áreas temáticas para el desarrollo de estrategias de adaptación.

## Opciones para la adaptación

Existen tres tipos de enfoques para la adaptación: (1) el uso de la infraestructura gris, (2) el uso de la infraestructura verde y (3) la inversión en medidas no estructurales. De los procesos de consulta con la comunidad se desprende que existe una preferencia por el uso de los dos últimos enfoques.

Las medidas no estructurales corresponden al diseño y a la aplicación de políticas y procedimientos, así como el empleo combinado de controles de uso de terrenos, la divulgación de información, la provisión de

incentivos económicos para reducir la vulnerabilidad, la promoción de un comportamiento adaptativo y eludir medidas que lleven a una mala adaptación. Dichas medidas requieren de un manejo apropiado de los sistemas humanos que las subyacen.

Las medidas no estructurales también incluyen el concepto de "mainstreaming adaptation". Esto quiere decir la consideración de la adaptación al cambio climático en toda política, programa o proyecto. En el caso de Culebra, se busca que muchas de las estrategias de adaptación puedan ser implementadas a través de planes que ya el Municipio debe desarrollar o revisar.

La siguiente figura presenta las opciones de adaptación que fueron exploradas para este Plan.

**Ilustración 1. Opciones para la adaptación**

<b>Fortalecimiento de la capacidad adaptativa</b>	<b>Recopilar y compartir información</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Llevar a cabo investigaciones; monitoreo; y adiestramiento, concienciación y educación</li> </ul>
	<b>Crear o fortalecer un marco institucional de apoyo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cambiar estándares, marco legal, desarrollo de políticas apropiadas, planes y estrategias</li> </ul>
	<b>Crear o fortalecer una estructura social de apoyo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cambiar los sistemas organizacionales internos, desarrollar recursos humanos para llevar a cabo acciones de implantación y trabajar en colaboración.</li> </ul>
<b>Desarrollo de acciones de adaptación</b>	<b>Asumir el riesgo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Retiros para manejar el aumento en los niveles del mar</li> </ul>
	<b>Compartir o extender el riesgo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Seguros o cobertura para manejar la incertidumbre</li> </ul>
	<b>Evitar o reducir el riesgo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mejorar la infraestructura existente, instalar nueva infraestructura, cambiar la ubicación de empresas, impulsar respuestas a desastres o manejo de emergencias</li> </ul>
	<b>Explorar nuevas oportunidades</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Usar nuevas tecnologías</li> <li>Crear nuevos negocios</li> </ul>



# Plan de adaptación

## Trasfondo

Comúnmente los planes de adaptación se hacen en el largo plazo. Es decir, a 2050 o 2100. Culebra presenta condiciones de vulnerabilidad que deben ser atendidas con urgencia. Por tal motivo, este plan de adaptación se propone para un término de 25 años, periodo tras el cual el plan debe ser revisado. Esto no quiere decir que este plan se revise de forma continua, lo que es recomendable de manera que sea uno adaptativo en sí mismo.

De las reuniones con la comunidad se desprende la aspiración de que Culebra sea ejemplo de adaptación y que el desarrollo de este plan genere interés por el desarrollo de proyectos pilotos en la isla-municipio que apoyen la adaptación de sus ecosistemas, la población y sus negocios.

## Visión

**Culebra será un ejemplo de adaptación al cambio climático entre islas pequeñas**

## Metas

- 1. Contar con sistemas naturales resilientes para manejar los efectos del cambio climático
- 2. Reducir la dependencia de la población y los negocios de Culebra de los bienes y servicios que se obtienen en la Isla Grande
- 3. Maximizar las oportunidades que provee la adaptación al cambio climático para mejorar la condición socioeconómica de la población

## Áreas temáticas

Para alcanzar estas metas, se proponen estrategias de adaptación organizadas en los siguientes temas. Cada una de ellas está organizada en los siguientes capítulos.

**1** Protección y  
manejo costero



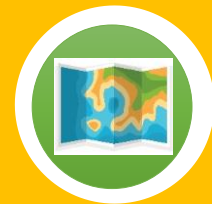
**2** Agua



**3** Agricultura



**4** Planificación y  
usos de terrenos



**5** Infraestructura



**6** Negocios



**7** Implantación



**2040**



Adaptación



# 1 Manejo costero



## Objetivos

---

1. Incrementar el área de ecosistemas costeros, como manglares, yerbazales y arrecifes de coral como medida para la protección de las comunidades costeras
2. Incrementar la resiliencia de los ecosistemas costeros mediante la reducción de los estresores antropogénicos

**Efecto esperado:** Reducir la susceptibilidad

## Trasfondo

---

El cambio climático supone estrés adicional sobre ecosistemas que son fundamentales para la protección costera y para sostener los modos de vida.<sup>1</sup> En la comunidad existe la preferencia por enfoques de adaptación dirigidos al **mejoramiento de hábitats** y, por el momento, no considerar el desarrollo de **infraestructura gris** para lidiar con los efectos del cambio climático, como el incremento en la erosión o inundaciones costeras.

La **adaptación basada en ecosistemas** (Ecosystem-based Adaptation) es una estrategia reconocida que se enfoca en soluciones basadas en la naturaleza para la protección de comunidades. De hecho, una investigación reciente llevada a cabo en Belice, en la que se evaluó la función protectora de los corales vivos en los arrecifes, los yerbazales marinos y los manglares, encontró que estos últimos son el ecosistema más efectivo para la protección costera bajo condiciones de tormentas. No obstante, los corales vivos y yerbazales moderan el impacto del oleaje y las corrientes, por consiguiente, reduciendo la vulnerabilidad de las regiones costeras (Guannel, Arkema, Ruggiero & Verutes, 2016).

---

<sup>1</sup> Reconocer que todo Culebra es zona costanera

Esta investigación pone de manifiesto la importancia de utilizar un enfoque integrado al diseñar medidas de adaptación a base de ecosistemas, lo que requiere la cuantificación y entendimiento de la conectividad hidrodinámica de estos ecosistemas, entre los sistemas bióticos y abióticos que caracterizan los ecosistemas marinos (Guannel, Arkema, Ruggiero & Verutes, 2016).

## **Estrategias**

---

En Culebra, se recomienda un enfoque basado en el mejoramiento de ecosistemas (habitat enhancement), que incluye la reducción de los estresores sobre los ecosistemas. Por tanto, las estrategias propuestas incluyen:

### **1.1 Mejoramiento de ecosistemas costeros y marinos para incrementar la resiliencia de los ecosistemas y la protección costera**

Las acciones recomendadas bajo esta estrategia incluyen:

- | **Siembra de mangles para la protección costera**
- | **Comenzar por desarrollar un proyecto demostrativo para crear conciencia de la necesidad de llamar la atención de la comunidad y turistas**
- | **Desarrollar estrategias de protección y manejo de arrecifes de coral en conjunto con la comunidad**
- | **Continuar con la siembra de corales en profundidades variables**
- | **Incorporar a la comunidad en todo el proceso de planificación e implantación de proyectos**

Las estrategias propuestas no recomiendan lugares específicos o técnicas de siembra debido a que esto requiere el peritaje científico y conocimiento local de las características físicas, por ejemplo corrientes, sustrato, entre otros factores.

Se reconoce que las ONG basadas en Culebra, como Coralations y otros colaboradores como la Sociedad de Ambiente Marino (SAM), tienen muchos años de experiencia y conocen las condiciones adecuadas para

llevar a cabo estos proyectos de restauración. El Capítulo Estudiantil de la SAM también podría colaborar en este tipo de estrategia. Es importante mencionar que actualmente la NOAA se encuentra subvencionando múltiples proyectos en el área, los que responden a esta estrategia de adaptación.

La comunidad ha identificado la necesidad de reforestar con mangles el litoral de Ensenada Honda. En algunos segmentos próximos a la PR-250, sería necesario evaluar las técnicas apropiadas, debido a las limitaciones de espacio y el sustrato. Respecto a esta vía, la comunidad fue muy enfática en la deseabilidad de que no se hagan construcciones para proteger la vía, por el momento.



## 1.2 Manejar el sargazo de forma integral, incluyendo la búsqueda de oportunidades para su uso beneficioso

Los arribos de sargazo son un problema ocasional y se desconoce si la frecuencia aumentará. La acumulación del sargazo en las playas tiene impactos estéticos, económicos, y ecológicos. Los sargazos son importantes para nutrir las playas, proveer nutrientes esenciales para aves marinas, crear estabilidad en las dunas y evitar erosión. Por estas razones, algunos abogan por que estos no sean removidos y se permita su descomposición en las playas.

No obstante, las grandes concentraciones que arribaron a Culebra, causaron preocupación entre algunos sectores e impactaron algunos negocios. Ante esto, se recomienda manejar el sargazo de forma integral mediante su remoción de algunas áreas, promoción del uso beneficioso (composta, nutrientes), manejo de la percepción y educación al visitante y residente. Las acciones recomendadas son:

- | **Continuar investigando las opciones de uso beneficioso del sargazo en Culebra**
- | **Instalar rótulos educativos para informar y manejar la percepción del usuario**

Entre los usos beneficiosos que han sido identificados por los residentes se encuentran la creación de composta y la creación de dunas. La utilización del sargazo como material de composta apoyaría la estrategia de adaptación de desarrollo de la agricultura en Culebra, cuando el material esté disponible.

La creación de dunas, apoyaría la estrategia previa de adaptación basada en ecosistemas. De hecho, la ACDC ha utilizado el exceso de sargazo acumulado en Flamenco para la estabilización de dos dunas, esta iniciativa lleva menos de un año. Aparte de fortalecer la programa en Flamenco, se debe buscar la manera de expandirlo a otras playas en la isla, especialmente en aquellas donde se ha observado erosión significativa. Se recomienda hacer uso de herramientas manuales para el recogido del sargazo, ya que la maquinaria pesada en las playas tiene impactos adversos. De hecho, lugares como Quintana Roo en México y Galveston Texas también han utilizado el sargazo para la estabilización de las playas.

Personal de ACDC ha manifestado la necesidad de recursos adicionales para fortalecer el programa (por ejemplo, adquirir personal y materiales). Se expresó la necesidad de conseguir por lo menos cinco letreros del DRNA que notifiquen al público que no pueden caminar sobre las dunas.



Es importante, además, comunicar que no es conveniente la remoción total y continua del sargazo de las playas, por lo que es necesario manejar la percepción de los usuarios y proveer educación a visitantes y funcionarios públicos. Una medida relativamente sencilla es la instalación de rótulos con información educativa sobre la función del sargazo en las playas. Otra recomendación provista por la comunidad es la integración de los turistas en este tipo de actividad de manejo costero.

#### Mejores Prácticas de Galveston:

**En Galveston Texas la situación de arribos de sargazo también ha sido atendida con un enfoque integral en el que se utilizó la remoción con rastrillos, el reuso del material y la educación a los usuarios de las playas.**

En Galveston la iniciativa fue monitoreada por un año. Se produjeron unos bloques de material compactado en cual fue enterrado y cubierto con arena (llamados *seabales*). El monitoreo encontró que en el corto plazo, los 'seabales' ayudaron a estabilizar las dunas y proveyeron una manera de absorber la energía excesiva de las olas. A largo plazo, contribuyen al crecimiento de vegetación en las dunas, la captura de sedimentos y la resiliencia general de la duna y la costa ante la erosión.

Las implicaciones de los estudios y proyectos en Galveston son importantes para el manejo costero. Por ejemplo, se encontró que rastrillar las cantidades excesos de sargazos que llegan a la playa hacia la base de las dunas puede ayudar en crear dunas embrionarias, dónde crece vegetación para estabilizar la arena.

En Galveston también se instalaron rótulos atractivos para educar a los visitantes sobre este proceso.

*Fuente: Doyle, E. and J. Franks. 2015.*



### 1.3 Eliminar los factores de contaminación que suponen estrés adicional sobre el ecosistema y tienen el potencial de impactar la salud y seguridad pública

Las acciones recomendadas bajo esta estrategia incluyen:

- | **Implantar las acciones propuestas en el Plan de Manejo de Cuencas para reducir los estresores sobre los ecosistemas costeros**

- | **Remoción de embarcaciones abandonadas, que incrementan la vulnerabilidad en caso de tormentas y huracanes y con el incremento en los niveles del mar**
- | **Participar activamente en la reuniones del USACE para procurar la priorización de las investigaciones y limpieza en las áreas del litoral y sumergidas.**

Como parte de este plan de adaptación, el USACE fue consultado y proveyó información sobre el proceso de investigación y el desarrollo de medidas para atender los hallazgos. Se recomienda que el USACE incorpore en sus evaluaciones el riesgo que pudiera suponer los efectos del cambio climático para priorizar áreas y estrategias de intervención.



Se recomienda también trabajar en la remoción de embarcaciones abandonadas que pudieran estar impactando los ecosistemas costeros.

#### **1.4 Continuar con las investigaciones y el monitoreo para conocer con mayor certeza los impactos del cambio climático en los ecosistemas de la isla-Municipio**

Las acciones recomendadas en esta estrategia son:

- | **Establecer estación de meteorología en Culebra**
- | **Continuar con el monitoreo de tortugas marinas**
- | **Refinar el plan de manejo de la RNCLP para incorporar nuevas investigaciones y el cambio climático**

La estación meteorológica es importante para contar con datos locales que permitan conocer la tendencia y desarrollar estrategias de manejo y

adaptación específicas. Sería necesario seleccionar el o los lugares para su ubicación.

### **1.5 Establecer el límite de cambio aceptable (LCA) para Culebra y sus ecosistemas costeros**

Las siguientes acciones se recomiendan bajo esta estrategia:

- | **Establecer límites a la cantidad de personas que ingresan a Culebra para reducir el estrés sobre los ecosistemas**
- | **Desarrollar medidas para reducir la cantidad de residuos sólidos que ingresan a Culebra por medio de visitantes**
- | **Mejorar la vigilancia y el cumplimiento de las leyes ambientales**

Durante los pasados años Culebra ha experimentado un incremento sustancial en la actividad turística. Los efectos del cambio climático en el Norte, con inviernos más fríos, podrían incrementar la cantidad de turistas que llegan a Culebra. Esto sumado a la situación socioeconómica de los puertorriqueños, muchos de los cuales optan por el turismo interno. El turismo en Culebra pone presiones sustanciales sobre los ecosistemas, como el incremento en autos de alquiler y de residuos sólidos que llegan al sistema de relleno sanitario. Ante esta situación, esta estrategia se identificó junto a la comunidad como una de alta prioridad.

Próximamente la NOAA estaría subvencionando un estudio de LCA en las reservas naturales del Noreste de Puerto Rico, incluyendo a Culebra. Dicho estudio debería considerar ambos factores y proponer estrategias concretas que viabilicen la implantación.

### **1.6 Involucrar a los turistas y visitantes en la protección y manejo de Culebra**

Se recomiendan las siguientes acciones:

- | **Establecer sistema de donativos de usuarios dirigido a la protección de Culebra**
- | **Establecer un programa de cobro por amarre (*mooring fee*)**

La adaptación de base comunitaria tiene que estar acompañada de fuentes de fondos para la implementación de las estrategias. En la reunión con la comunidad acerca de este tema, se mencionó que, por ejemplo, en Tamarindo la siembra de corales ha resultado ser un atractivo turístico. Sin embargo, los turistas no aportan a este proyecto aunque es de base comunitaria. Se identificó la necesidad de que las compañías que se benefician de los esfuerzos en Tamarindo aporten a la protección del recurso. Se mencionó que muchos turistas estarían dispuestos a aportar, pero no existe el mecanismo administrativo para hacerlo.



# 2 Manejo integral del agua



## Objetivo

---

1. Reducir la dependencia de la transferencia de agua de la Isla Grande

**Efecto esperado:** Reducir la susceptibilidad

## Trasfondo

---

La dependencia de Culebra del agua potable de la Isla Grande, a través de Vieques fue un asunto identificado como prioritario por la comunidad. El cambio climático supone una reducción en la precipitación, lo que requiere la combinación de enfoques para procurar abastos de agua para la población, los negocios, los servicios gubernamentales y los ecosistemas. Además, existe preocupación en la población sobre la disponibilidad del líquido en situaciones de emergencias.

Para mitigar contra los riesgos asociados, Culebra debe implementar la política pública necesaria para diversificar fuentes de agua, incentivar cambios en el consumo de agua, y desarrollar la infraestructura necesaria para suplir las necesidades de la población y responder a casos de emergencia.

El manejo del agua en la isla-municipio, de acuerdo a los residentes, ha incrementado su vulnerabilidad porque la hace dependiente de los abastos transferidos de la Isla-Grande. En la discusión con la comunidad de Culebra, se mencionó como prioridad poner a funcionar la planta desalinizadora, lo cual actualmente está

En la encuesta a negocios llevado a cabo en 2015:

El 67.4 % de los negocios entrevistados indicó que el aumento en sequías o problemas asociados a los abastos o suministro de agua puede ser una condición que afecte su negocio en el futuro.

El 58 % indicó que estaría dispuesto a recoger agua de lluvia e instalar una cisterna para proteger su negocio.

abandonada, y retomar el uso de cisternas como se hacía anteriormente en la isla.

## Estrategias

---

### 2.1 Requerir que toda estructura en Culebra tenga un sistema de recolección de agua de lluvia

- | **Hacer uso de los mecanismos legales disponibles como la Ley de Municipios Autónomos, entre los que se encuentra el Reglamento de Ordenación del PT y las ordenanzas municipales.**

En la discusión con la comunidad se mencionó que antes había cisternas, pero se lamentó que desde que se transfiere agua desde Naguabo, esta práctica se ha abandonado. Ante eventos prologados de sequía y el riesgo de tormentas y huracanes intensos que pueden obstruir el servicio; las cisternas, tanques de agua o aljibes suponen una medida de adaptación apropiada y costo efectiva para negocios, residencias e instituciones.

En Culebra se debería procurar que las estructuras y comunidades cuenten con este tipo de infraestructura. Esto se podría establecer por ordenanza municipal o mediante el Reglamento de Ordenación del Plan Territorial. Es decir, el Municipio cuenta con los mecanismos legales para establecer esto como requisito.

Tomando como ejemplo los estudios de casos de otras islas y áreas con vulnerabilidades similares, Culebra debería implementar una política pública para requerir la instalación de cisternas en nuevas construcciones, y para incentivar hogares a recoger agua de lluvia. En un ejercicio con la comunidad, esta estrategia fue indicada como una prioridad.

El Programa de Adiestramiento Costero que opera desde JBNERR ofrece talleres a base de prioridades identificadas. En estos momentos, entre sus prioridades se encuentran la resiliencia comunitaria y han ofrecido talleres sobre cómo preparar equipos para el almacenamiento de agua de lluvia. Estos talleres son gratuitos y son un área de oportunidad para capacitar a residentes que luego podrían hacer de esto su negocio, para continuar con la instalación de equipos costo efectivos en la isla.

## 2.2 Recolección de agua de aires acondicionados

- | **Proveer adiestramiento sobre cómo instalar estos equipos y sus beneficios, incluyendo los ahorros esperados**

Con el incremento en las temperaturas superficiales es muy probable que incremente el uso de acondicionadores de aire, lo que es un área de oportunidad. Se podrían instalar sistemas para recoger el agua producida por la condensación de los aires acondicionados. Esta es una medida comúnmente subestimada, cuya implantación es fácil y poco costosa.

La misma puede ser instalada en los hogares, negocios y oficinas. El agua puede ser utilizada para actividades de limpieza, regar plantas y provee beneficios adicionales al contribuir al mantenimiento de las estructuras.

## 2.3 Promover el reúso de aguas residuales

- | **Explorar la posibilidad de reúso de efluentes de la planta de tratamiento de aguas residuales**

Otra medida para conservar agua potable es usar aguas grises para el riego y descarga de los inodoros, entre otros usos. La Ley Núm. 26 de 2014—Ley del Plan Decenal Culebra, Pionero Ambiental—dispone que se revisará el sistema de alcantarillados para promover el uso de aguas residuales tratadas en operaciones que no estén relacionados con el consumo humano, así reduciendo gastos de agua.

## 2.4 Instalar medidas de ahorro y eficiencia

- | **Orientar sobre equipos eficientes y de bajo costo que pueden ser utilizados en los hogares**

Se debería también implementar medidas e incentivos para el uso eficiente y la conservación de agua. Se recomienda incentivar cambios en el consumo de agua, tales como el uso de cabezales de regadera de bajo flujo, y baños que funcionan con un mínimo de agua potable, entre otras.

Actualmente, la Ley Núm. 26 de 2014, dispone que se promuevan incentivos para la adquisición de equipo de bajo consumo de agua potable.



## Objetivos

---

1. Reducir la dependencia de alimentos importados

**Efecto esperado:** Reducir la susceptibilidad y aumentar la capacidad adaptativa

## Trasfondo

---

La agricultura como estrategia de adaptación fue identificada como una de alta prioridad por la comunidad. No obstante, el desarrollo de la agricultura en Culebra presenta retos importantes que incluyen: la poca disponibilidad de terrenos o desconocimiento de cuáles son los terrenos públicos disponibles; el alto costo de los terrenos; la poca disponibilidad de agua; la poca disponibilidad de apoyo económico para el desarrollo de esta actividad y la ausencia de apoyo gubernamental para el desarrollo de este tipo de estrategia en Puerto Rico.

La agricultura agroecológica es una opción viable para Culebra, ya que no hace uso de pesticidas ni químicos para promover el crecimiento y procura la protección de los suelos. De esta manera, se promueve una actividad que no crea estresores adicionales sobre los ecosistemas marinos.

En Culebra existe la posibilidad de promover la actividad agrícola en hogares, escuelas, restaurantes, como negocio o como ingreso suplementario. Esto tendría el beneficio de suplir las necesidades de la población y de proveer productos frescos en restaurantes, lo que, a su vez, contribuiría a mejorar la capacidad adaptativa de la población mediante el mejoramiento de la condición socioeconómica, sin considerar todos los beneficios sociales documentados de esta práctica.

En esta isla-municipio este deberá ser un esfuerzo participativo y equitativo de desarrollo, que reconozca los recursos naturales como

fundamento de la actividad económica. Se debe enfocar la estrategia en la creación de huertos comunitarios y la siembra en los patios de las residencias, con el fin de desarrollar la agricultura a pequeña escala.

## Estrategias

---

### 3.1 Promover una red de huertos comunitarios y en instituciones

Las acciones recomendadas bajo esta estrategia incluyen:

- | **Llevar a cabo un inventario de terrenos públicos en Culebra con el potencial de ser utilizados para la agricultura.**
- | **Hacer uso de instalaciones y terrenos municipales subutilizados para transformarlos en huertos comunitarios.**
- | **Hacer uso del Plan Territorial para: (1) proteger los terrenos públicos identificados con el potencial de ser utilizados para la agricultura del proceso urbanizador, mediante la calificación en el PT y (2) establecer los criterios para la siembra en espacios públicos y porciones de terrenos en patios y fincas privadas.**

En Estados Unidos muchas ciudades han utilizado la planificación, zonificación y ordenanzas para promover la agricultura como pilar de desarrollo económico comunitario, entre las que se encuentran Detroit, Portland, Chicago, entre otras.

Una sugerencia de la comunidad en Culebra, es que para cada proyecto nuevo se debe asignar el 5% de la cabida total del terreno a un área verde. Se debería explorar la opción de que ese 5% se destine a la agricultura. Se debe usar el PT como herramienta para separar terrenos para esta actividad. Se mencionó que los terrenos contiguos al Anfiteatro, donde actualmente se encuentra un depósito de vehículos,



Los cultivos en camas elevadas son una opción en espacios pequeños o de limitada capacidad agrícola

es un área potencial para el desarrollo de un huerto comunitario.

**Promover el uso de diversas tecnologías agrícolas para llevar a cabo la siembra en espacios pequeños.**

El beneficio de iniciativas agrícolas en escala pequeña es que pueden hacer uso de técnicas de cultivos que comúnmente son utilizadas en la agricultura urbana, como los cultivos en camas elevadas, siembras verticales, entre otras. Con estas técnicas se subsanan los problemas de espacio, contaminación potencial del suelo o capacidad agrícola de los suelos. No obstante, requiere del uso de composta y la preparación de la tierra.

**Organizar la actividad de manera que se diversifiquen los productos para, en el largo plazo suplir muchas de las necesidades de la población y los negocios.**

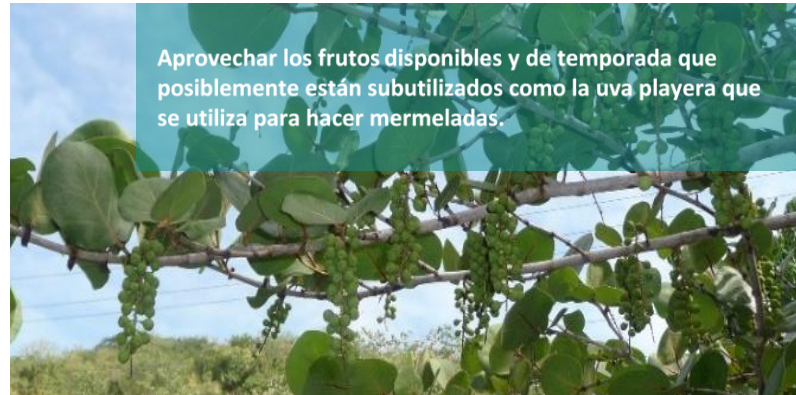
Algunas de las actividades agrícolas recomendados para Culebra incluyen: la apicultura y la producción de miel, ganado ovino, aves, conejos, plantas aromáticas y especias, flores comestibles, árboles frutales medianos y pequeños, vegetales de crecimiento rápido, germinados, cultivados hidropónicos, y pesca (Estudios Técnicos, Inc. 2011).

Se recomienda, además:

- Recoger excedentes de materia orgánica para la creación de composta.
- Utilizar la materia vegetal de patios y de jardines para hacer composta y explorar otros métodos disponibles como la gallinaza, las lombrices, entre otros.
- Ubicar cisternas o aljibes para recoger agua de lluvia o instalar contenedores para recoger el agua que condensan los aires acondicionados (si es residencia o negocio, ver sección de agua).

**Explorar la siembra de variedades de mayor tolerancia a cambios en el clima y de aquellas que tengan varias funciones.**

Se recomienda aprovechar los frutos disponibles y de temporada. Algunos frutos, como por ejemplo la uva playera, se utilizan para hacer mermeladas. Esta es una especie que comúnmente se utiliza para la reforestación costera.



**Promover los huertos institucionales, incorporar a las escuelas y otras instituciones como iglesias, centros de cuidado, entre otros.**

### **Promover la educación y capacitación a residentes y comerciantes en las diversas oportunidades que provee la agricultura**

Se identificó la necesidad de proveer talleres para capacitar a la población sobre las diversas técnicas de cultivos y prácticas agroecológicas que no afecten los recursos costeros. Para esto se podrían establecer alianzas con otros esfuerzos en la Isla Grande y Vieques para compartir información y técnicas.

Es importante reconocer que la agroecología y los huertos comunitarios no operan como la agricultura tradicional. Los mismos se fundamentan en la solidaridad y el intercambio o trueque de conocimientos, experiencias, técnicas y hasta semillas.

Es importante indicar que la ONG, Mujeres de Islas ha llevado a cabo diversas iniciativas de capacitación y educación sobre el cultivo y preparación de alimentos. La organización ha identificado la necesidad de formalizar un espacio para proveer este tipo de educación.

La organización ha identificado, además, que existe una falta de conocimiento en la generación joven sobre cómo sembrar. Sin

embargo, existe mucha voluntad e interés, por lo que se entiende que es un momento fértil.

### **3.3 Promover esfuerzos para reducir los desechos de alimentos a través de todo el ciclo de producción, distribución y consumo**

En Culebra, por la proximidad de los negocios a comunidades y áreas con potencial de cultivo, se podría desarrollar la agricultura como un sistema donde los negocios pueden proveer materia prima de sus residuos orgánicos para hacer composta y comprar algunos de los suministros cultivados por la comunidad.

### **3.4 Explorar la posibilidad de que el Municipio desarrolle un proyecto de agricultura como empresa municipal**

Explorar el mecanismo provisto por la Ley de Municipios Autónomos para la creación de Corporaciones Especiales de Desarrollo de los Municipio, en este caso enfocados en la agricultura. Municipios como Lares y Manatí han desarrollado este tipo de entidad sin fines de lucro basadas en la agricultura en colaboración con el sector privado. Esta es un área de oportunidad en Culebra, donde se podrían habilitar espacios subutilizados para convertirlos en áreas de siembra que pueden ser hidropónicos o mercados agrícolas, entre otras áreas de oportunidad.





### **3.5 Explorar las posibilidades de fuentes de fondos y modelos existentes para continuar y expandir los proyectos existentes**

Existen varias posibles fuentes de financiamiento para proyectos agrícolas en Culebra. El Departamento de Agricultura de los EEUU (USDA), a través del Fondo Integral para el Desarrollo Agrícola de Puerto Rico (FIDA), ofrece subvenciones para proyectos agrícolas. El USDA también provee *Conservation Innovation Grants* (CIG), las cuales son becas competitivas para estimular el desarrollo y la adaptación de tecnologías innovadoras para la conservación en terrenos agrícolas. Adicional, como mencionado, es importante que el Municipio juega un rol para promover la agricultura en Culebra, mediante el desarrollo de incentivos y la separación de terrenos para este uso. Para información sobre fuentes de financiamiento adicionales, favor de ver el capítulo sobre financiamiento, y el *Plan Maestro para el Desarrollo Sustentable de Culebra* (2011).

El Programa de Forestación Urbana y de Comunidades administrado por el DRNA provee subvenciones (o dinero semilla) anuales para el desarrollo de proyectos de base comunitaria y de municipios. Aunque la siembra de comestibles no cualifica, sí podrían cualificar árboles que tienen frutos que también sirven para la vida silvestre. Esto es un área que se podría explorar.

Otra opción serían las subvenciones provistas a comunidades por la Fundación Toyota, que también podría considerarse como dinero semilla para este tipo de proyectos.

Cada vez más, se está experimentando con distintos modelos de negocio para iniciativas agrícolas. Los modelos varían enormemente, con algunas fincas manejadas por voluntarios u organizaciones comunitarias. Los residentes de Culebra pueden estudiar y replicar modelos de negocios que se han demostrado exitosos en otras jurisdicciones y en Puerto Rico.



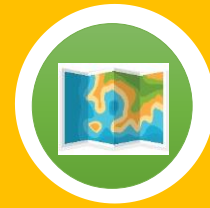
### Estudio de Caso: Agro-turismo en St. Croix

La finca *Ridge to Reef Farm*, además de cultivar y vender productos orgánicos, ofrece recorridos y talleres a visitantes, tiene un restaurante, ofrece servicios de boda y recepción, y tiene un museo. Adicional, suplementa sus necesidades de mano de obra a través de la oferta de aprendizaje e internados. Ofrecen productos de venta en línea y membresías para Agricultores Apoyados por la Comunidad, en dónde los miembros reciben una caja de productos locales mensualmente. Suplementan sus necesidades de energía con placas solares, e implementan otras tecnologías sostenibles.

Fuente: Ridge to Reef Farm, 2016

# 4

## Planificación y uso de terrenos



### Objetivos

---

1. Maximizar el uso del territorio para atender las necesidades de adaptación que incluyen separar áreas para la migración de ecosistemas, las actividades agrícolas, la reducción de riesgos a desastres y la provisión de vivienda
2. Reducir la dependencia energética de la Isla Grande
3. Reducir la dependencia del automóvil

**Efecto esperado:** Reducir vulnerabilidad y aumentar capacidad adaptativa.

### Trasfondo

---

El uso y el manejo inadecuado de los terrenos en Culebra y las limitaciones en la extensión y disponibilidad de terrenos son factores que aumentan la vulnerabilidad de la población y los ecosistemas. Uno de los efectos potenciales del cambio climático es el desplazamiento de comunidades al ser impactadas por eventos de inundación o los impactos de eventos climáticos extremos. Por el trasfondo histórico de Culebra, este es un asunto de preocupación que se debe considerar, más aun cuando se está observando un incremento en la pobreza y en la desigualdad social, así como limitaciones de acceso a la tierra por su alto costo.

Indudablemente los efectos del cambio climático transformarán la geografía de Culebra. Por tanto, se reconoce la necesidad de iniciar procesos de adaptación que pueden ser modificados en la medida que surja nueva información, tomando como base el principio de precaución. De hecho, el uso responsable de terrenos y la buena planificación es uno de los procesos más efectivos para facilitar la adaptación local al cambio climático (Richardson & Otero, 2012).

De acuerdo a Edwards (2014), la planificación de uso de terrenos como estrategia de adaptación permite atender las siguientes áreas:

- Manejo de cuencas
- Mejorar la seguridad alimentaria
- Reducción del riesgo a desastres
- Desarrollo del turismo sostenible
- Protección de las comunidades locales

Al momento se tiene una idea de las áreas de Culebra que se inundarán por el incremento en los niveles del mar. No obstante, se desconoce la magnitud, el momento en que ocurrirá, y qué cambios ocurrirán en la costa, entre otros factores. Por tanto, existe la oportunidad para que Culebra inicie un proceso de adaptación mediante el uso sostenible del terreno. Más aún, cuando el Municipio de Culebra cuenta con el marco legal para hacerlo, mediante el uso de la Ley Núm. 66-1975 y la Ley Núm. 81-1991, Ley de Municipios Autónomos.

## Estrategias

---

### **4.1 Revisar el Plan Territorial para incluir medidas de adaptación y participación ciudadana**

El Plan de Uso de Terrenos para Puerto Rico (PUTPR) fue aprobado en noviembre de 2015. El mismo contiene guías para la mitigación y adaptación al cambio climático, establece un procedimiento y concede un periodo de dos años para que los municipios inicien y culminen el proceso de integración de sus Planes de Ordenación con el PUTPR.

De acuerdo a estas disposiciones, es no sólo necesario pero mandatorio la consideración del tema de cambio climático en los PT municipales y su integración con el PUTPR y su política pública.

El Municipio de Culebra cuenta con un PT aprobado en 2012. No obstante, las propuestas del plan no son claras y la comunidad ha manifestado descontento con el proceso debido a que no se celebró vista pública de la última fase según dispone la Ley 81-1991. Ante esta situación se recomienda:

### **| Revisar la clasificación y calificación para asegurar que responda efectivamente a las necesidades de adaptación de Culebra**

El Plan de Manejo de Cuencas de Culebra contiene recomendaciones de uso de terrenos que surgen de un análisis exhaustivo de cobertura vegetal por sub-cuenca de la isla. El propósito es atender el problema de erosión y sedimentación, el cual es uno de los estresores principales para la adaptación de los recursos marinos en Culebra. Se recomienda que se utilice dicha información como base.

Por otra parte, considerando el riesgo que supone el efecto combinado del incremento en el nivel del mar, la inundabilidad actual, la erosión y el potencial de eventos climáticos más fuertes, es importante desde ahora considerar separar terrenos costeros del proceso urbanizador para proteger comunidades, evitar la inversión en proyectos no sostenibles y promover la conectividad entre ecosistemas y así permitir la migración de las especies tierra adentro.

### **| Asegurar la participación ciudadana en el proceso**

La Ley de Municipios Autónomos dispone la creación de Juntas de Comunidad que deberán ser representantes de diversos sectores de la comunidad. Además, la Ley dispone la presentación del PT en vistas públicas. En Culebra, se recomienda que se hagan reuniones comunitarias y con diversos sectores en varias instancias del proceso para educar sobre el proceso y la importancia de la participación, recoger información que sea importante para la adaptación y presentar y discutir las medidas.

#### **4.2 Explorar diversas opciones disponibles que permitan viabilizar la adaptación y el uso beneficioso de los terrenos separados del proceso urbanizador**

Se reconoce que en Culebra no hay grandes extensiones de terreno disponibles para separarlas del proceso urbanizador. Sin embargo, no se debe perpetuar la ocupación de áreas susceptibles a riesgos de inundación o deslizamientos. Como resultado, se recomienda examinar cada área en detalle e identificar las opciones de adaptación que sean apropiadas. En general, se recomienda aprovechar estos terrenos que

son separados del proceso urbanizador y permitir en ellos usos intermitentes de baja intensidad, como la agricultura y la recreación.

Mediante el PT el Municipio puede:

- Requerir separar o asignar espacios para crear una red de infraestructura verde que ayude en la infiltración de las aguas de escorrentía y la migración de especies, lo que también contribuye al turismo. El Plan de Manejo de Cuencas antes indicado podría servir de base para el desarrollo de esa medida. El Municipio de Caguas trabajo una iniciativa similar en la revisión integral de su PT.
- Separar espacios para promover actividades agroecológicas y usos accesorios como recogido de agua de lluvia, entre otros. En Barbados se requiere que el "Town and Country Planning Committee" desarrolle un plan de usos de terrenos y es requerido que se identifiquen terrenos para propósitos agrícolas. La Ley requiere al Jefe de Planificación que lleve a cabo un inventario de la isla cada cinco años y que someta el informe junto con propuestas para alteraciones o adiciones. Esto permite que en el plan de usos de terrenos se tomen decisiones informadas a base de los cambios en la seguridad alimentaria de la comunidad (Edwards, 2014).
- Separar espacios para atender las necesidades de manejo de riesgo a desastres. En Trinidad & Tobago existe un "Panel Asesor de Planificación" que puede hacer recomendaciones al ministro para reubicar y rehabilitar asentamientos vulnerables en las costas o áreas inundables, según dispuesto en la Sección 4 del "Town and Country Planning Act (Edwards, 2014).
- Utilizar distritos sobrepuestos para áreas de riesgo. Por ejemplo, en East Hampton se desarrolló el Distrito Sobrepuesto – Zona de Erosión Costera. El propósito de la capa es identificar aquellas áreas de la costa que están en zonas susceptibles a la erosión, y así proveer un mecanismo para visualizar mejor y tomar decisiones sobre la reglamentación aplicada en esas áreas, y adaptar los usos de terrenos en ellas. La capa permite aplicar ciertos permisos especiales para estructuras en esa área, establecer planes de

emergencia, regular la construcción, y conservar los recursos naturales que protejan la costa.

- Otras estrategias asociadas a la planificación de uso de terrenos que podrían ser exploradas por el Municipio de Culebra incluyen:
  - Establecer políticas de servidumbre de rodaje que permitan desarrollos con la condición de que puedan ser removidos en el futuro para permitir que los humedales o las playas migren tierra adentro.
  - Eliminación de desarrollos por etapas.
  - Diseñar reglamentos específicos para zonas en áreas vulnerables, tales como restricciones de construcción y expansión, mejoras y ajustes a la infraestructura, retiros, y planes en caso de emergencia.

#### **4.3 Crear un sistema que permita el acceso equitativo a la tierra, similar a un fideicomiso de tierras**

De acuerdo a los datos del Censo (ECPR 2014), el 64.4% de la vivienda en Culebra se encuentra vacante. De esta vivienda vacante, el 73.6% sirve para propósitos vacacionales, recreativos u ocasionales. Esto quiere decir que mucha de la vivienda en Culebra se alquila para vacacionar.

No obstante, En Culebra existe un problema de acceso a la vivienda para la población residente por el alto costo de los terrenos.

El Municipio a través del Programa para el Desarrollo de Vivienda de Interés Social del PT, debe programar la provisión de vivienda asequible por un periodo de ocho años. Esto también provee la oportunidad de planificar considerando los riesgos y recursos vigentes.

En Culebra se podría explorar el **desarrollo de un Fideicomiso de Tierras Comunitario**. Siendo isla pequeña, Culebra tiene terrenos finitos cuyo valor se aumenta cada vez más. Los fideicomisos comunitarios de terrenos se han desarrollado en Puerto Rico (El Fideicomiso de la Tierra del Caño Martín Peña) y en múltiples ciudades alrededor del mundo, mostrándose como un mecanismo efectivo para combatir el desplazamiento. Funcionan de la siguiente manera: se establece el fideicomiso sin fines de

lucro, que compra terrenos o se forma en terrenos públicos. Los residentes pueden desarrollar viviendas, huertos y otras actividades sobre estos terrenos a precios más asequibles, ya que no tienen que comprar el terreno. Se establecen los términos de arrendamiento de los terrenos entre el fideicomiso y los dueños de la propiedad, para asegurar el uso responsable de los terrenos y los pagos de tarifas al fideicomiso. También, se desarrolla una fórmula de reventa para mantener las viviendas a precios asequibles para futuros dueños. En estos terrenos no se permite la segregación de parcelas, lo que evitaría que vuelva a ocurrir la situación de Extensión de Parcelas de Villa Muñeco, en la que se repartieron pedazos de terrenos sin acceso a utilidades básicas y con otros problemas que suponen una situación más vulnerable para las familias.



### Estudio de Caso: Community Land Trust – Dudley Street, Boston

Preocupados por el futuro de su barrio y los planes del municipio de re-desarrollar el área como un sector de hoteles y oficinas para servir el centro urbano de Boston, los residentes de Dudley Street crearon un fideicomiso de terrenos en la década de 1980. Aunque en años recientes los valores de las propiedades aledañas han subido vertiginosamente, se limitó el precio de reventas de propiedades en los terrenos del fideicomiso a un incremento de medio por ciento al año, con un máximo de 5 por ciento después de 10 años. De esta manera, los precios de las viviendas en el barrio se mantienen asequibles. El fideicomiso de Dudley Street también ha sido pionero utilizando terrenos para desarrollar la agricultura urbana en parcelas vacías del barrio. El fideicomiso ayuda a evitar los efectos de las presiones del mercado en los terrenos, y permite desarrollos que fomentan el incremento económico y social.



Ilustración 1: El Instituto de Agricultura Urbana de Boston graduó siete agricultores urbanos de su programa en el año 2014. Crédito de foto: Paul Dunn

Fuente: yesmagazine.org

#### 4.4 Desarrollar guías de diseño para la adaptación de estructuras y equipamientos públicos

En el corto plazo no sería real plantear el realojo de todas las estructuras que se encuentran ubicadas en áreas con el potencial de ser impactadas por el incremento en el nivel del mar u otras inundaciones. Sería recomendable establecer guías de diseño desarrolladas específicamente para las particularidades de la isla. Las mismas podrían considerar adaptaciones de estructuras en áreas de inundación para evitar contaminación. Por ejemplo, adaptación vertical de estructuras, desarrollar pozos sépticos de tres cámaras, entre otras medidas.

Con respecto a proyectos públicos, se debe considerar cómo el diseño urbano puede mitigar contra los efectos del cambio climático. Por ejemplo, se puede proteger los ambientes construidos mediante

lineamientos para diseño de zonas de amortiguamiento, corredores y vías verdes que permitan canalizar el agua de forma segura para evitar inundaciones, entre otras funciones.

#### **4.5 Estudiar opciones para promover el uso de energía solar (no sobre el terreno) como medida para promover la independencia energética y contribuir a la reducción de emisiones**

En Culebra se debe promover el uso de energía alternativa. La misma tiene el beneficio, además de ayudar a promover la independencia energética de la isla-municipio, contribuye a reducir las emisiones. No obstante, es importante considerar las limitaciones asociadas a la disponibilidad de terrenos y la importancia de proteger el paisaje en Culebra. El no tomar estas consideraciones podría resultar en incrementar la vulnerabilidad de la isla. Ante esta situación se recomiendan las siguientes estrategias.

Las guías de diseño y zonificación pueden ser utilizadas como herramienta para acelerar el cambio hacia diseños más sostenibles. Por ejemplo, se puede requerir que los techos sean cubiertos de plantas para reducir la energía necesaria para enfriar las estructuras durante el verano.



#### **Estudio de Caso: Nueva zonificación para techos en Francia**

Desde marzo del 2015, Francia pasó una ley que ordena que cada nueva construcción en zonas comerciales en el país deben ser completamente o parcialmente cubiertas con placas solares o plantas. Las plantas reducen la cantidad de energía necesaria para enfriar un edificio en el verano, y también provee hábitat en ambientes urbanos.

*Fuente: Off Grid World, 2015*

En el año 2014, se aprobó la “Ley del Plan Decenal Culebra, Pionero Ambiental”, Ley Núm. 26-2014. Uno de los objetivos principales de la ley es convertir a Culebra en el primer municipio autosuficiente en el uso de energía. La Ley dio paso al desarrollo del “Plan Decenal Culebra, Pionero Ambiental” en el que se proponen iniciativas que deberán completarse

en un periodo 10 años. El plan presenta una inversión inicial de \$10,794,500 por los próximos dos años y debe ser liderado por la Oficina del Comisionado Especial de Vieques y Culebra. No obstante, actualmente la misma se encuentra sin director para dar continuidad a los proyectos.

El Plan propone: enmendar los códigos de construcción para requerir que obras de construcción de baja intensidad, instalen paneles fotovoltaicos de 1kW (Estudios Técnicos, Inc., 2015) Además, propone desarrollar un programa de incentivos para el desarrollo de fuentes de energía renovable o la adquisición de equipos de bajo consumo energético.

#### **4.6 Combinar la planificación de uso de terrenos con la planificación del transporte para proveer espacio para integrar alternativas de transporte multimodal.**

Por su naturaleza, pequeñas islas como Culebra enfrentan grandes retos de transportación interna los cuales se agravan con el cambio climático y el flujo estacional de turistas. El automóvil privado es el medio de transporte principal en la isla y el incremento en la actividad turística ha traído consigo el incremento en autos de alquiler. En temporada alta de turismo, la red vial, principalmente en Dewey, no es suficiente para acomodar los peatones, vehículos estacionados y el paso de aquellos que transitan. Ante esto, se recomienda que el Municipio, si aún no lo ha realizado, solicite fondos del FTA para el desarrollo de su Plan Integral de Transportación. Esto se debe coordinar con la Autoridad de Carreteras y Transportación. Entre las alternativas sugeridas para mejorar la movilidad, reducir las emisiones, y la vulnerabilidad que trae consigo la dependencia del transporte de combustible desde la Isla Grande se recomienda.

##### **| Promover medios de transportación no motorizados como medida para reducir la cantidad de vehículos en Culebra**

Se recomienda mejorar áreas peatonales, crear rutas de bicicletas y senderos que conecten lugares importantes. Mediante el establecimiento de una red ciclista y peatonal robusta a nivel isla, Culebra se destacaría como destino turística accesible, aprovechando las rutas panorámicas existentes. El creciente mercado para turismo ciclista y eco-turismo a nivel mundial crea la justificación para inversiones significativas en el concepto de Calles Completas a nivel isla. Además, a largo plazo es importante re-

imaginar Barrio Pueblo como un distrito peatonal y limitar, en la medida que sea posible, el tránsito vehicular en esta área.

- | **Considerar establecer límites a la cantidad de vehículos de alquiler en la isla y promover el alquiler de vehículos más pequeños, motoras, escúter o bicicletas**

Esto ayudaría a atender las preocupaciones de la cantidad excesiva de vehículos para alquiler en la isla.

**Estudio de Caso: Bermuda – limitaciones sobre vehículos de motor:**

Hasta 1946, el Motor Car Act de 1908 no permitía carros en Bermuda, una isla de 53 km<sup>2</sup>. Ahora, los residentes solamente pueden tener un carro registrado por hogar. Todavía, no es posible para turistas alquilar un carro en la isla, para así mitigar contra la congestión y mantener la tradición del pueblo. De acuerdo con el *Bermuda Tourism Authority*, en 2015, Bermuda recibió un total de 520,322 visitantes. Debido al tamaño de la isla y sus calles curvadas, la isla podría ser fácilmente sobrecargada con automóviles. Por otro lado, los turistas suelen transitar a pie, en bicicleta, o en scooter.



Fuente : Phantom International

**4.7 Establecer criterios de evaluación de proyectos en Culebra que incorporen el tema del cambio climático y que sean claros, transparentes y participativos**

En Culebra, es necesario evaluar con mayor rigurosidad los nuevos proyectos y permisos, de acuerdo a lo que se desprende del proceso de participación.

Entre las medidas que podrían fortalecer los planes de uso de terrenos serían:

- Requerir que se integre el análisis de impactos ante los cambios climáticos en los documentos ambientales y nuevos proyectos en Culebra.
- Requerir que se lleven a cabo análisis más exhaustivos para los proyectos, particularmente que se haga una evaluación o declaración de impacto ambiental para todo proyecto de desarrollo en Culebra.
- Debe haber una aplicación estricta de retiros reglamentarios existentes, y considerar establecer retiros automáticos de la servidumbre pública costanera que responda a los cambios geomorfológicos en la costa, incluyendo la erosión y el aumento en el nivel del mar.
- En Carolina del Norte, por ejemplo, el retiro es determinado mediante la multiplicación de la tasa promedio de erosión por 30. El retiro mínimo es de 60 pies a partir de la línea de vegetación natural establecida (North Carolina DEQ, 2014). Adicional, se podría requerir retiros mediante el proceso de revisión de permisos de desarrollo y construcción.
- Coordinar con el Gobierno Central para la eliminación de subsidios gubernamentales para el desarrollo en áreas de riesgo.

**Estudio de caso: Halifax Regional Municipality development agreements:**

- Acuerdos de desarrollo: En Halifax algunas áreas de la comunidad son zonas designadas donde la revisión y aprobación de proyectos se lleva a cabo mediante la negociación.
- Mediante estatutos locales se especifican los términos que guiarán las negociaciones, lo que le da a los planificadores un marco para atender asuntos como la protección de recursos y los riesgos. Esto permitió que, por ejemplo, una marina y edificios se construyeran a elevaciones que incluso excedían los requisitos de los planes a base de información sobre marejada ciclónica para el predio, generada por el proyectista en el proceso.

Fuente: Halifax Regional Municipality, 2013





## Objetivos

---

1. Iniciar la coordinación con las agencias y corporaciones públicas para que se hayan incorporado las medidas de adaptación correspondientes a la infraestructura crítica de Culebra para el año 2040.

**Efecto esperado:** Reducir la vulnerabilidad de las poblaciones susceptibles en la isla de Culebra

## Trasfondo

---

La Orden Ejecutiva 2013-016 ordena a todas las agencias de infraestructura en Puerto Rico, el desarrollo de un estudio sobre la vulnerabilidad de la infraestructura pública que administra cada agencia y un estudio sobre adaptación, cuyas propuestas formarán parte del Plan de Inversión a Cuatro Años, conocido como el PICA. El PICA es un instrumento desarrollado por la Junta de Planificación.<sup>2</sup>

Como parte de este plan de adaptación para Culebra, las agencias fueron consultadas para conocer el estatus de sus planes de adaptación y examinar la información correspondiente a la isla-municipio. Al momento, únicamente la AAA proveyó su plan de adaptación y la Policía de Puerto Rico notificó que no tiene infraestructura en la isla de Culebra, ya que las instalaciones que utilizan pertenecen a la Autoridad de Edificios Públicos.

---

<sup>2</sup> El documento del Programa de Inversiones de Cuatro Años (PICA) se prepara en cumplimiento con las disposiciones de la Ley Orgánica de la Junta de Planificación de Puerto Rico, Ley Número 75 del 24 de junio de 1975, según enmendada. La Junta de Planificación de Puerto Rico, por medio de la elaboración del Programa de Inversiones de Cuatro Años y de otros instrumentos de planificación, cumple con su deber ministerial de guiar y orientar las acciones de quienes intervienen con el desarrollo de Puerto Rico. El PICA contribuye a una sana y efectiva administración pública recomendando las mejoras capitales e inversiones en infraestructura a corto y mediano plazo, conforme las políticas públicas, metas y objetivos del Gobierno del Estado Libre Asociado de Puerto Rico.

Si bien al momento pocas agencias han desarrollado sus planes de adaptación, es fundamental que las inversiones en infraestructura se lleven a cabo de forma coordinada con el Municipio. La situación económica y fiscal y la necesidad de encaminar estrategias de adaptación requieren un enfoque integrado.

El ejercicio de vulnerabilidad realizado para este plan de adaptación da una idea general de la susceptibilidad de esta infraestructura, pero es necesario un análisis más robusto y riguroso. Mediante las tareas realizadas en este plan de adaptación para Culebra, se identificaron las siguientes estrategias de adaptación para la infraestructura crítica en la isla-municipio.

## **Estrategias**

---

### **Energía**

#### **5.1 Evaluar la vulnerabilidad de la infraestructura de transferencia desde Naguabo a Culebra**

Se debe prestar atención particular al cable de transferencia y a la ubicación de la estación en Punta Arenas, Vieques

#### **5.2 Habilitar la planta de resguardo para que esté disponible para operar efectivamente en situaciones de emergencia**

La planta de resguardo confronta varias situaciones. Una es que se indicó que no opera adecuadamente por problemas aun no resueltos con el contratista. Por otra parte, la estructura se encuentra susceptible a ser impactada por la marejada ciclónica. Por tanto se recomienda:

- | **Coordinar con la AEE para que lleve a cabo la evaluación de la estructura y determinar las medidas de adaptación o reequipamiento que podrían ser necesarias para protegerla de las inundaciones.**
  
- | **Se informó que hay una reserva de 10,000 galloes de combustible diésel, lo cual podría sostener la población en caso de emergencia. La percepción de algunos miembros de la comunidad era que es necesario resolver este problema como un asunto prioritario.**

## Agua

### 5.3 Estudiar las opciones disponibles para poner a funcionar la planta desalinizadora

- | **Considerar el uso beneficioso de las sales. Considerar tener un sistema cerrado, en el que se aprovechen los excedentes de la planta.**
- | **Placas solares para mejorar eficiencia de la planta desalinizadora y entrenar nueva generación de jóvenes para el mantenimiento.**

Poner a operar la planta desalinizadora fue considerado como una prioridad por los participantes. Los residentes recomendaron contactar al señor Bob Kaufman de *TSG Water Management*, quien a su vez recomendó contactar a Dean Bedford de *Gemini Water Systems, LLC*. Ambos fueron contactados para estudiar la viabilidad de implementar una planta desalinizadora en Culebra y los costos asociados. Los dos son expertos en tecnologías de desalinización en el Caribe que han trabajado en Culebra y conocen sus necesidades.

Ambos indicaron que es probable que la planta se encuentre obsoleta por la corrosión y deterioro, pero se recomienda examinar la infraestructura para ver si se puede recuperar algún equipo. De acuerdo con estos expertos, los avances en la tecnología de desalinización lo ha hecho mucho más costo-efectivo, especialmente en términos del consumo de energía. De hecho, el consumo de energía es uno de los factores por lo que la AAA no ha considerado reanudar las operaciones de esta planta.

El plan de adaptación al cambio climático de la AAA indica que es necesario invertir en reparaciones al tubo de transmisión de agua desde Naguabo. Se debe comparar este proyecto con los costos asociados a implantar las nuevas tecnologías de desalinización, tomando en cuenta la vida útil de la infraestructura y los costos de construcción asociados. Además, debe ser considerado el costo social y ambiental de esta infraestructura y los resultados de la acción o no acción sobre la vulnerabilidad de la isla.



## Transportación aérea

### 5.4 Evaluar la vulnerabilidad del aeropuerto de Culebra y las opciones de adaptación.

- | **Mejorar el sistema de drenaje en el aeropuerto y en la pista.**

La FAA provee fondos para realizar mejoras a la infraestructura de aeropuertos, incluyendo aquellos impactados por inundaciones o la erosión costera.

## Transportación marítima

### 5.5 Evaluar la vulnerabilidad del puerto marítimo

- | **Asegurar que los efectos del cambio climático sean considerados en el diseño de la nueva rampa del ferry de carga**

## Transportación terrestre

### 5.6 Evaluar en mayor detalle la vulnerabilidad estructural de las carreteras estatales en Culebra, particularmente la PR-250, y el puente sobre el canal Lobina.

Con respecto a la carretera PR-250, en la en la reunión con la comunidad en Culebra en enero 2016, cuando se planteó la opción de reubicar o elevar la carretera PR-250, los participantes se expresaron en desacuerdo con intervenciones de ingeniería en esta vía. Estos consideraron la estrategia como de baja prioridad e indicaron que no merecía la inversión necesaria en este momento.

Recomendaron que en el área de Ensenada Cementerio se auscultara la posibilidad de estabilizarla usando bio-engineering (bringing nature back). De ser necesario, habilitar un camino alternativo que cruce Punta Cementerio y que conecte la PR-250 en dos puntos como vía alterna, ante la eventualidad que este punto quede incomunicado en el largo plazo.

## Salud

- 5.7 Mantener estadísticas de salud de personas con condiciones de hipertensión, asma, úlceras recurrentes y otras condiciones de salud que son susceptibles a ser exacerbadas por calores y/o lluvia intensa
- 5.8 Mantener reservas de emergencia de medicamentos esenciales y suministros médicos en caso de interrupción de la cadena de suministro /destrucción de la infraestructura de transporte.

## Educación

- 5.9 Examinar con mayor detalle la vulnerabilidad de la Escuela Ecológica

La escuela ecológica de Culebra se encuentra ubicada en un área susceptible a la marejada ciclónica, de acuerdo a la información examinada. La misma es utilizada como refugio en situaciones de emergencia.

La escuela se inauguró en 2010 con el propósito de ser un modelo del desarrollo ecológico sustentable en la isla. Actualmente, los paneles solares ubicados en el techo no están operando. La comunidad sugiere que sería conveniente poner a funcionar estas placas solares como proyecto de prioridad.



## Objetivos

---

1. Reducir la vulnerabilidad de los negocios
2. Maximizar las oportunidades de negocios e innovación que trae consigo la adaptación al cambio climático

**Efecto esperado:** Reducir la susceptibilidad y aumentar la capacidad adaptativa

## Trasfondo

---

Los negocios de pequeño y mediana escala en Culebra deben adaptarse para ser más resistentes ante los retos y riesgos del cambio climático. Negocios pueden adoptar tecnologías para reducir sus gastos operativos, crear alianzas para intercambiar información y colaborar sobre esfuerzos de adaptación, y modificar sus modelos de negocios, productos, o servicios para tomar ventaja de nuevas oportunidades que surgen en el mercado como resultado del cambio climático.

El 88.4% de los negocios encuestados respondieron que es importante o muy importante prepararse para la adaptación a los efectos del cambio climático. Sin embargo, sólo el 27.9% de los encuestados indicaron que se sienten preparados o muy preparados para los efectos del cambio climático. Los participantes mencionaron que hay varios factores que limitan su capacidad de adaptar. Entre estos se subrayaron 1) la falta de recursos económicos como principal factor limitante, y 2) la falta de acceso a información y educación. Por esta razón, las medidas descritas abajo se concentran en subrayar fuentes de apoyo técnico y financiero para catalizar la adaptación, además de una discusión de nuevas oportunidades que pueden surgir en el mercado.

## Estrategias

---

### **6.1 Proveer educación a los negocios sobre los riesgos a los que están expuestos**

De la encuesta a negocios en Culebra surgió un hallazgo importante relacionado a la falta de acceso a información/educación. Aunque la información existe, muchos negocios quizás no saben de ella. Incluso, cuando se les preguntó qué factores le han impedido tomar medidas de adaptación, el 18.6% de los comerciantes indicó que desconoce el impacto potencial del cambio climático en su negocio y el 27.9% indicó estar dispuesto a esperar para ver lo que sucede. Para asegurar que los negocios tengan un mejor conocimiento de su vulnerabilidad es necesario desarrollar y fortalecer redes de intercambio de información.

Una de las medidas relativamente sencillas y que debe ser un paso inicial es proveerles a los negocios información sobre los riesgos a los que están expuestos. Esto se podría hacer mediante una reunión o preparando información que sea distribuida entre cada uno de estos. El uso de un método personalizado es preferible porque los negocios operan en distintos horarios por lo que se dificultaría una participación significativa de estos. El proceso de revisión del Plan de Peligros Naturales Múltiples del Municipio debe ser revisado cada cinco años, y provee una oportunidad para integrar a los negocios en el proceso.

### **6.2 Proveer asesoramiento sobre las medidas de adaptación que se encuentren disponibles y sean costo-efectivas**

Es importante proveer asesoramiento sobre cómo reducir la vulnerabilidad mediante ajustes en infraestructura física (por ejemplo, mejorar sistemas de drenaje) y ajustes en procesos operacionales (por ejemplo, almacenar materiales, entre otros). Se podrían proveer talleres que son relativamente sencillos como medidas para almacenar y manejar el agua de lluvia.

A nivel global se reconoce que el sector privado juega un rol importante en el tema de la adaptación. Por lo tanto, se ha desarrollado una gran cantidad de recursos para apoyar la adaptación de pequeños y medianos negocios, en conjunto con herramientas y recursos para apoyar esas transiciones.

Los comerciantes de Culebra pueden explorar cómo negocios en otros países están adaptándose a través de plataformas de intercambio de información. Una herramienta a nivel internacional es el *Adaptation*

*Private Sector Initiative (PSI)*, lo cual pertenece al Programa de Adaptación del *United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC)*. PSI mantiene una base de datos en línea, donde se publican estudios de casos sobre las mejores prácticas y las actividades rentables de adaptación que han sido desarrolladas por compañías privadas a través de un amplio rango de sectores y regiones (UNFCCC, 2016).

A nivel local, en Culebra existen varias plataformas de intercambio de información que pueden ayudar a comunicar y educar sobre medidas y esfuerzos de adaptación. Por ejemplo, en medios como Facebook, existen grupos como Culebra Online y Culebra Forum, que podrían servir para comunicar estrategias de adaptación entre negocios y otras partes interesadas.

### **6.3 Proveer asesoramiento sobre fuentes de fondos disponibles para la compra de equipos que reduzcan la vulnerabilidad de los negocios**

Se recomienda que se provea asesoramiento a los negocios de Culebra sobre las opciones disponible para adquirir, desarrollar o instalar equipos que les permitan ser menos vulnerables. Se recomienda que personal de las dependencias gubernamentales realicen este tipo de actividad.

A través del Green Energy Fund, administrado por la Oficina de Política Pública Energética, se proveen incentivos para promover el uso de energía alternativa. Bajo este programa los negocios pueden acceder a fondos para la compra de equipos que les permita su autosuficiencia energética.

Como parte del proceso de solicitud se debe crear una cuenta en la sección "1-2-3 steps" bajo "Incentives" en la página web: [www.prgef.com](http://www.prgef.com). Esta cuenta también sirve para establecer canales de comunicación para notificar aquellos asuntos relacionados al programa.

Quizás el recurso más accesible es la *Agencia Federal para el Desarrollo de la Pequeña Empresa (SBA por sus siglas en inglés)*. Esta es una agencia federal independiente cuyo rol es ayudar, asesorar, asistir, y proteger los intereses de los pequeños negocios. La agencia ha otorgado millones de préstamos desde su fundación en 1953, además de garantías de préstamos, contratos, sesiones de asesoramiento, y otros tipos de asistencia. Sus cuatro programas principales son: 1) Acceso a Capital (Financiamiento Comercial), 2) Desarrollo Empresarial (Educación, Información, Asistencia Técnica, y Capacitación), 3) Contratación

Gubernamental (Adquisiciones Federales), y 4) Apoyo a la voz de la pequeña empresa.

Negocios pequeños también pueden explorar oportunidades con inversionistas de impacto. Inversionistas de impacto, en vez de solo buscar rendimiento en sus inversiones, también buscan que sus inversiones creen impactos sociales beneficiosos. Estos tipos de inversiones han ido aumentando en los últimos años, y podrían ser un recurso para negocios en Culebra. Favor de ver el capítulo *Financiamiento para Adaptación* para una discusión más amplia de financiamiento de medidas adaptivas.

#### **6.4 Proveer asesoramiento sobre los seguros y programas disponibles para poder mantener continuidad en los negocios y preparación ante eventos de emergencia**

FEMA cuenta con el programa PS-Prep™. Este es un programa voluntario dirigido al sector privado, incluyendo organizaciones sin fines de lucro, para la certificación de preparación a emergencias. Su diseño se enfoca en la preparación basada en el consenso bajo ciertos estándares y mejores prácticas. El programa ayuda a las organizaciones a tomar acciones para mantener la continuidad de sus operaciones, resiliencia organizacional, manejo de emergencias y respuesta a desastres. El Departamento de Seguridad Nacional de los Estados Unidos provee reconocimiento a las entidades que se certifican bajo el programa.

Es importante, además, que los negocios sean informados sobre los seguros que deberían tener en función a los riesgos a los que están expuestos de manera que tomen decisiones informadas.

#### **6.5 Orientar a los negocios y a la población en general sobre las oportunidades de nuevos negocios que trae consigo la adaptación al cambio climático**

Se debe tomar ventaja de las nuevas oportunidades que surjan en el mercado y que proveen ventajas competitivas, debido a los impactos del cambio climático. Por ejemplo, suplir servicios y productos de mucha demanda en la nueva economía verde.

Se podrían explorar modelos de negocios innovadores, no tan solo para los negocios existentes, sino que se pueden crear nuevos negocios que pueden ser desarrollados por la comunidad. Aquí se describen algunas áreas de oportunidad que se deben explorar:

## | **Cómo capitalizar sobre las ventajas competitivas de ser un pequeño negocio**

Según descrito en el informe titulado *The Advantages of Adaptation: Big Opportunities for Small Business (2012)*, existen muchas oportunidades mediante las cuales los negocios pequeños pueden asegurar su ventaja competitiva en nuevos mercados que surgen frente al cambio climático. Esto se debe a la naturaleza de los negocios. Muchas veces, los negocios pequeños tienen la ventaja de poder adaptarse más rápidamente que negocios más grandes y establecidos (GIZ, 2012). Por ser pequeños, son más ágiles y pueden reinventarse más fácilmente ante el cambio climático.

## | **Oportunidades de productos y servicios que pueden ser desarrollados**

La adaptación al cambio climático requiere enfocarse en la sostenibilidad y esto también trae oportunidades. Por ejemplo, con la prohibición de la dispensación de bolsas plásticas por parte de los comercios, emerge la oportunidad de crear un nuevo producto: bolsas para compras reusables. Este tipo de producto se podría desarrollar bajo una marca de Culebra, con acuerdos entre comercios y algún tipo de certificación verde, que típicamente también es atractivo para el turismo.

La creación de productos utilizando como materia prima materiales reusados es un área de oportunidad que contribuiría a reducir la susceptibilidad y aumentar la capacidad de adaptación al reducir los residuos que ingresan al sistema de relleno sanitario. En un mercado que cambia continuamente, es importante que los negocios tengan la flexibilidad y estén prestos a adaptarse para tomar ventajas de nuevas oportunidades.

En todos los temas antes descritos se presentan oportunidades para el desarrollo de negocios que incluyen, pero no se limitan a:

- Desarrollo de proyectos de infraestructura verde: siembra de mangles, jardines de lluvia
- Restauración y monitoreo de arrecifes de coral, yerbazales y otros humedales
- Construcción de cisternas o tanques de recogido de agua

- Instalación de equipos para el recogido de agua de lluvia y de aires acondicionado
- Instalación de paneles fotovoltaicos
- Auditorias de energía y agua e instalación de equipos de eficiencia energética

| **Capacitar a culebrenses en la instalación de los equipos de generación de energía, de eficiencia energética así como su reparación**

Durante la reunión de priorización de estrategias de adaptación con la comunidad se manifestó preocupación con medidas de eficiencia energética debido a que en Culebra, esto ha resultado ser contraproducente. Muchos residentes han cambiado los equipos tras llevar a cabo las auditorías energéticas y recibir los incentivos gubernamentales. No obstante muchos de los equipos se han dañado y debido a lo costoso de su reparación y que en la isla no existe apoyo técnico para reparar los equipos, estos han terminado convirtiéndose en un problema de basura.

En la reunión con la comunidad, se indicó que existe conocimiento local sobre la tema de energía renovable (solar en particular) y que había interés en identificar jóvenes para transferir el conocimiento. Este es un factor que adelantaría la adaptación, por lo que poner en contacto ambas partes debe ser una prioridad.

**6.6 Orientar a los residentes sobre cómo desarrollar su negocio y crear su marca**

En la encuesta a negocios, el 53.5% de participantes indicó que entre las razones que lo llevarían a implementar estrategias de adaptación se encuentran “medidas que le ayuden a mejorar la imagen del negocio”. La estrategia de ‘eco-labeling’ podría ser un mecanismo efectivo para lograr una imagen positiva en un mercado cada vez más exigente. Se puede encontrar más información sobre certificaciones verdes reconocidos en la página web de SBA, bajo *Green Business Guide, Green Certification and Ecolabeling*.

Existe también la oportunidad de transformar en una oportunidad de negocios el conocimiento adquirido mediante el desarrollo de estrategias de adaptación. Los negocios y empresarios en Culebra que son o sean agresivos en implementar medidas de adaptación pueden encontrarse



en una posición ventajosa a largo plazo, no sólo por ahorrar gastos y mitigar contra riesgos, sino también por vender servicios y productos vinculados a la adaptación.

#### **6.7 Explorar las oportunidades de financiamiento bajo el Caribbean Community Climate Change Center**

Los negocios o empresarios que no sólo implementan tecnologías y estrategias existentes, sino que innovan mediante la creación de herramientas que respondan a su contexto local pueden encontrarse en una posición que luego les permita vender sus ideas y conocimiento. Existen instituciones internacionales interesadas en financiar estas transferencias de conocimiento y tecnologías, como el *Caribbean Community Climate Change Center (CCCCC)*. Esta organización fue contactada como parte del desarrollo de este plan para conocer las opciones disponibles. Se indicó que próximamente podría existir una oportunidad de mercado mediante la cual el CCCCC hace uso de fondos internacionales provistos por las Naciones Unidas (a través de los GEF funds), para financiar transferencias de tecnología a países sub-desarrollados.

De acuerdo con una entrevista con Mark Bynoe—el Director del *Program Development and Management Unit* del CCCCC—si empresarios en Culebra coordinan con entidades como el CCCCC para proyectarse como programas pilotos de estrategias regionales de adaptación, es posible que puedan abrirse oportunidades de financiamiento. En el Plan de Implementación Regional (2009) desarrollado por el CCCCC, en muchos casos se hace referencia al sector privado como colaborador en la implementación de las estrategias descritas.

#### **6.8 Implementar regulación y programas a nivel municipal para apoyar e incentivar una cultura empresarial, innovadora, y capaz de adaptación al cambio climático.**

En la encuesta a negocios, el 41.9% respondieron que un factor que fomentaría que tomara acción para adaptar su negocio es 'que haya alguna ley que lo requiera'. El Municipio de Culebra podría impulsar una ordenanza para promover la adaptación, de ser necesario.

Similarmente, podría reglamentar, como se ha hecho en otras jurisdicciones, para incentivar el ahorro de agua, energía y residuos sólidos. En Australia, por ejemplo, los gobiernos estatales han pasado leyes que disponen que cada nueva construcción deba venir equipada

con los últimos productos y diseños para ahorrar energía y agua (rainwaterharvesting.org).

### **6.9 Proveer apoyo a los negocios mediante incentivos y acompañamiento**

Se recomienda que el Municipio de Culebra trabaje en coordinación con el Departamento de Desarrollo Económico y Comercio para impulsar programas de incentivos para negocios que buscan adaptarse, reducir su vulnerabilidad, y a la vez reducir su impacto en el ambiente. Las recomendaciones de financiamiento provistas en la siguiente sección podrían apoyar el establecimiento de un programa de incentivos.

En la encuesta a negocios, el 69.8% respondió que un factor que fomentaría que comiencen a tomar acción para adaptar al cambio climático sería más apoyo gubernamental. Sería necesario acercar los servicios del gobierno central a la isla-municipio, para facilitar el intercambio de información y el acceso a los mismos.

Se podría explorar el desarrollo de una incubadora de microempresas que permita dar apoyo a los negocios. Si está bien estructurado, este tipo de programa o servicio municipal facilitará la adaptación de negocios ante el cambio climático, y el desarrollo de nuevos negocios legítimos y conscientes de su entorno.

Con respecto a incentivos económicos, si se implementa la Ley para crear el Fondo Permanente para la Preservación Ambiental de Culebra (Ley Núm. 293 del 2004), el Municipio podría dirigir fondos hacia programas y herramientas que ayuden a adiestrar negocios en cómo minimizar sus impactos en el ambiente.

Finalmente, el Municipio podría ayudar a fortalecer el sector privado y la comunidad mediante la planificación del territorio, según discutido previamente. En la encuesta a negocios se identificó la necesidad de espacios para el almacenamiento de bienes en caso de una emergencia climática o falta de transportación a la isla. El 51.2% de los negocios indicó estar dispuesto a almacenar inventario como medida de adaptación. Se recomienda verificar si existen espacios subutilizados que podrían ser transformados en almacenes de artículos generales y artículos de primera necesidad para servir a los negocios y la comunidad en caso de un evento climático, y así reducir la vulnerabilidad de la isla.

# 7 Implantación



## Objetivos

---

1. Maximizar el uso de los recursos legales disponibles para contar con recursos humanos y económicos para la adaptación de Culebra

**Efecto esperado:** Reducir la susceptibilidad y aumentar la capacidad adaptativa

## Trasfondo

---

Durante décadas se han aprobado múltiples leyes para la isla municipio de Culebra sobre diversos temas que incluyen la protección de sus recursos naturales, la creación de estructuras de gobernanza, la coordinación interagencial y la creación de fondos especiales, entre otros temas. La implementación efectiva de dichas leyes ayudaría a adelantar las estrategias de adaptación propuestas.

## Estrategias

---

**6.1 Fortalecer la ACDC con recursos económicos y humanos para garantizar la implantación de la Ley 66, mediante la creación de alianzas, el establecimiento de medidas de transparencia y la diversificación de sus fuentes de fondos**

Culebra es uno de los municipios de Puerto Rico con más poderes relacionados a la protección del ambiente y control del desarrollo urbano, los cuales le fueron delegados mediante la Ley para la Conservación y el Desarrollo de Culebra, Ley Núm. 66 de 1975, según enmendada.

Mediante esta ley se creó la Autoridad para la Conservación y el Desarrollo de Culebra (ACDC), la cual, mediante enmiendas subsiguientes, ha sido adscrita al Municipio de Culebra. A esta entidad se le delegaron poderes amplios con el fin de implantar la política pública de preservar y conservar la integridad ecológica de Culebra.

ACDC tiene a su cargo la formulación, adopción y administración de planes y programas para la conservación, uso y desarrollo de Culebra.<sup>3</sup> También tiene la responsabilidad de endosar todo proyecto a ser desarrollado en Culebra y certificar que estos no interfieren con los planes y proyectos aprobados para la isla. Otras facultades incluyen: la adquisición de bienes, la reglamentación; dictar órdenes de cese y desista; tomar las acciones judiciales que sean necesarias para cumplir con sus propósitos de conservación y preservación y ordenar la destrucción de estructuras ilegales existentes o en proceso de construcción, de acuerdo con los procedimientos especificados; así como construir instalaciones que sean beneficiosas para sus habitantes y visitantes.

La Ley Núm. 66 de 1975 dispone que la fase operacional de la adopción y administración de planes y programas para la conservación, uso y desarrollo de Culebra deberá estar centralizada en el Municipio.<sup>4</sup>

En resumen, la ACDC puede recibir donativos, promulgar reglamentos, entre otros asuntos de importancia para la adaptación. Sin embargo, aún con estas facultades, ACDC no ha podido ejercer el control sobre el desarrollo y la protección de los recursos de Culebra, particularmente por la falta de recursos fiscales y de personal.

El presupuesto de la ACDC depende en gran medida de aportaciones del gobierno estatal, lo que la coloca en una situación de mucha vulnerabilidad. Ante esto, es imperativo poner a funcionar las disposiciones de la ley. Su implantación podría ser un tema complejo y requeriría examinar con mayor detenimiento su funcionamiento histórico. No obstante, algunas recomendaciones se presentan a continuación.

Recomendación:

- | **Procurar que los representantes de ACDC sean electos de manera democrática y participativa**

---

<sup>3</sup> Conforme a las normas y reglamentos de la Junta de Calidad Ambiental (JCA), el Plan Maestro (o Plano Regulador) de la JP y el Plan Territorial aprobado en 2012.

<sup>4</sup> El 30 de marzo de 2004, se suscribió un Acuerdo Cooperativo entre el DRNA y ACDC con el propósito de integrar las capacidades de ambos organismos para cuidar, planificar, proteger y manejar los recursos existentes en Culebra. Dicho acuerdo tiene una vigencia de 10 años, por lo que se estará corroborando el estatus del mismo con el personal de ACDC.

Se podría considerar que los representantes a la ACDC sean seleccionados mediante votación de los residentes. Se podrían replicar los métodos utilizados por la AAA o la AEE, donde las juntas de directores tienen representantes electos por el pueblo. Las elecciones serían distintas a la de Alcalde y Legislatura Municipal y se debería hacer en periodos distintos a las elecciones generales. Se recomienda que estén desvinculadas de partidos políticos.

La buena gobernanza es fundamental para la adaptación comunitaria al cambio climático ya que es determinante en cómo las personas acceden a elementos como recursos, información y tecnología para protegerse de las amenazas y adaptarse a los cambios en el largo plazo.

(Turnbull, Sterrett & Hilleboe, 2013).

### **Establecer un grupo o junta asesora a la ACDC para la adaptación al cambio climático**

Existe mucho interés de ONG basadas en Culebra, de negocios y de expertos en diversas disciplinas de colaborar con la adaptación al cambio climático. Estos así lo hicieron constar en el proceso de participación ciudadana llevado a cabo para el desarrollo de este plan. Se recomienda, inicialmente, que la División de Zona Costanera y Cambios Climáticos del DRNA, apoye a la ACDC en el establecimiento de este cuerpo asesor para la adaptación.



El *Park Board of Trustees of the City of Galveston (PBT)* es la entidad gubernamental encargado del manejo de todos los esfuerzos turísticos en Galveston. Para atender las playas en Galveston, se ha desarrollado el *Beach Maintenance Advisory Committee* que es un consorcio de diversas partes interesadas que ayudan a dirigir el manejo sostenible de la costa. La Junta consiste en representantes de la comunidad científica, la industria de alojamientos, ciudadanos privados, y negocios y organizaciones asociadas con la playa.

Fuente:

### **Diversificar las fuentes de fondos que ingresan a la ACDC**

El presupuesto consolidado recomendado de la ACDC para el Año Fiscal 2015-2016 asciende a \$653,000. Los recursos incluyen \$247,000 provenientes de la Resolución Conjunta del Presupuesto General y

\$406,000 de Ingresos Propios. Esto quiere decir que cerca del 40% proviene de ingresos del fondo general y el 60% de ingresos propios (ELAPR, 2015).

Los Ingresos Propios provienen del pago por los endosos de construcción y de los servicios que se ofrecen a los visitantes del balneario Flamenco. La situación fiscal por la que atraviesa el gobierno central tiene impactos en el funcionamiento de la ACDC, por lo que se recomienda incrementar los ingresos propios, preferiblemente de otras fuentes asociadas al aprovechamiento de los recursos naturales por parte de la actividad turística.

La ACDC, entre sus poderes y facultades tiene la de recibir donaciones, por ejemplo, lo que permitiría viabilizar la recomendación de establecer un programa de donativos o un cargo mínimo voluntario a visitantes por el uso y disfrute de los recursos marinos de Culebra, el cual debería ir a un fondo especial que procure que se revierta en la protección de los recursos y servicios a la comunidad.

## 6.2 Procurar la coordinación interagencial efectiva mediante el restablecimiento de los mecanismos de la Ley para Crear la Zona Especial de Desarrollo Económico Vieques-Culebra, Ley Núm. 153 de 2002

La Ley Núm. 153-2002 según enmendada dispone la creación de un Grupo Consultivo y el Grupo de Trabajo Interagencial para asegurar la coordinación de la gestión asociada a Culebra. Dichos grupos han estado inoperantes por la pasada década.

Considerando las limitaciones fiscales y de recursos humanos en el Gobierno Central, es fundamental que las gestiones que se realicen y que tengan el potencial de impactar a Culebra, se lleven a cabo de forma coordinada para que respondan efectivamente a las necesidades de adaptación de la isla-municipio, las preferencias y aspiraciones de la comunidad y que se optimice la inversión de tiempo, recursos humanos y económicos.

### 6.3 Implantar las disposiciones de la Ley Núm. 293- 2004, Ley del Fondo Permanente para la Preservación Ambiental de Culebra

La Ley 293-2004 crea el Fondo Permanente para la Preservación Ambiental de Culebra, el cual estará adscrito al Gobierno Municipal de Culebra. Dispone que el fondo será financiado mediante el cobro de una tarifa adicional de dos \$2.00 a cualquier visitante que ingrese a Culebra vía mar y hasta donde el ordenamiento lo permita a quienes ingresen por vía aérea. Dispone que los residentes y comerciantes estarán exentos del pago de esta tarifa. Dispone, además, que la entidad encargada del transporte marítimo cobrará y devolverá el monto intacto de la tarifa adicional libre de cargos trimestralmente.

Ha pasado más de una década y dicho fondo no se ha implantado, por lo que la Autoridad de Transporte Marítimo fue contactada y las recomendaciones presentadas a continuación responden a sus sugerencias, las cuales según se informó han sido discutidas con el Municipio.

#### **| Desarrollar el reglamento e instalar los puntos de cobro**

La ATM indica que para evitar que este cobro se entienda como un aumento de la tarifa del transporte marítimo o se confundan estos fondos con los de la ATM, en varias instancias se ha planteado el establecer el reglamento requerido, de manera tal que el Municipio establezca puntos de pagos en los terminales de las lanchas y fiscalice el cumplimiento a la salida del terminal.

Se recomienda que el Municipio dé prioridad al desarrollo de este reglamento ya que podría suponer ingresos significativos para la protección de los recursos naturales de la isla.

#### **El fondo será utilizado para los siguientes objetivos:**

- (a) Financiar las operaciones de planificación y preservación de Culebra.
- (b) Cubrir los gastos de contratación del personal técnico que asesore el municipio en materia de preservación ambiental.
- (c) Financiar proyectos u obra[s] pública[s] asociados [con] la preservación ambiental.
- (d) Financiar actividades de educación y promoción de los valores sociales de preservación ambiental de Culebra.
- (e) Cualquier otro proyecto o actividad que impacte favorablemente el ambiente y la preservación ecológica de Culebra.
- (f) Financiar actividades de manejo y mantenimiento de la Reserva Natural del Canal de Luis Peña.
- (g) Para el manejo de problemas de los desperdicios de Culebra.

Artículo 3, Ley Núm. 153-2002

| **Auscultar la posibilidad de que el fondo especial pueda ser nutrido con donativos y otras fuentes**

Según indicado anteriormente, la ACDC puede recibir donativos y la Ley Núm. 293-2004 creó el fondo especial. Para evitar continuar duplicando esfuerzos, sería recomendable auscultar si es posible el establecimiento de un fondo que permita el ingreso de varias fuentes. Esto facilitaría la administración y facilitaría la transparencia.







# Avanzando hacia la adaptación... próximos pasos

2016- Se completa el plan de adaptación

2016-2017 El DRNA presenta el plan de adaptación al Municipio y se discuten los próximos pasos.

2025- Integración de medidas de adaptación al cambio climático en los planes del Municipio y del Gobierno central

**2040- Culebra será un ejemplo de adaptación al cambio climático en el Caribe**

## Referencias:

- AAA - Autoridad de Acueductos y Alcantarillados de Puerto Rico. (2015). Cambio Climático: Plan de Adaptación. (Tarea 3 - Final).
- APPR - Arquitectos y Hecho en Puerto Rico traen Talleres Educativos para la Comunicad. (2015). Retrieved September 06, 2016, from <http://hechoenpr.com/sobre-appr/arquitectos-y-hecho-en-puerto-rico-traen-talleres-educativos-para-la-comunicad/>
- Avsec, R. (2014). How to solar power an ambulance or fire truck. Retrieved September 07, 2016, from <http://www.ems1.com/ems-products/ambulances/articles/1943976-How-to-solar-power-an-ambulance-or-fire-truck/>
- Bedford, Dean. (2016, febrero 10). Entrevista telefónica.
- Bermuda Tourism Authority. (2016). 2015 Visitor Arrivals Report - Full Year. Retrieved September 06, 2016, from <http://www.gotobermuda.com/bermudatourism/>
- Bynoe, Mark. (2016, abril 23). Entrevista telefónica.
- Canada, Halifax Regional Municipality. (2013). Municipal Climate Change Action Planning. HRM Energy & Environment.
- CESAM - Capítulo Estudiantil de la Sociedad Ambiente Marino. (2016). Retrieved September 06, 2016, from <http://www.cesampr.com/>
- City of Decatur, GA. (n.d.). Pay As You Throw Garbage Service. Retrieved September 6, 2016, from <http://www.decaturga.com/city-government/city-departments/public-works/pay-as-you-throw>
- Climate CoLab. (2016). Retrieved September 06, 2016, from <http://climatecolab.org/>
- Consejo de Cambios Climáticos de Puerto Rico. (2015). En ruta hacia la resiliencia: Guía de Estrategias para la Adaptación al Cambio Climático en Puerto Rico. Programa de Manejo de la Zona Costanera, Departamento de Recursos Naturales y Ambientales, Agencia Nacional Oceánica y Atmosférica. San Juan, Puerto Rico.

- Deane, G. (2015). Sargassum Sea Vegetable. Retrieved September 06, 2016, from <http://www.eattheweeds.com/sargassum-not-just-for-breakfast-any-more-2/>
- Doyle, E. and J. Franks. (2015). Sargassum Fact Sheet. Gulf and Caribbean Fisheries Institute. Retrieved September 6, 2016, from [http://sero.nmfs.noaa.gov/habitat\\_conservation/documents/pdfs/hcd\\_pdf/gcfisargassumfactsheet\\_2015.pdf](http://sero.nmfs.noaa.gov/habitat_conservation/documents/pdfs/hcd_pdf/gcfisargassumfactsheet_2015.pdf)
- Edwards, D. (2014). Land Use Planning for Climate Change Adaptation in Small Island Caribbean States 2014 World Bank Conference on Land and Poverty. "Integrating Land Governance into the Post-2015 Agenda: Harnessing Synergies for Implementation and Monitoring Impact". Research on Key Aspects of Land Governance
- Energía para el Hogar: Blogspot (2014). Casa Eficiente y Casa Ineficiente. Retrieved September 06, 2016, from <http://energiaparaelhogar2014.blogspot.com/2014/08/casa-eficiente-y-casa-ineficiente.html>
- Estudios Técnicos, Inc. (2004). Plan Maestro para el Desarrollo Sustentable de Culebra - Parte II: Recomendaciones (Informe Final).
- Estudios Técnicos, Inc. (2011). Plan Maestro para el Desarrollo Sostenible de Vieques y Culebra - Plan de Acción (Documento Final).
- FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2016). Organic Agriculture: Can organic farmers produce enough food for everybody? Retrieved September 06, 2016, from <http://www.fao.org/organicag/oa-faq/oa-faq7/en/>
- FEMA - Federal Emergency Management Agency. (2000). Multi-Hazard Risk Assessment and Vulnerability Study Project Impact Culebra, Inc. Prepared by URS Greiner Woodward Clyde.
- Figlus, J., Linton, T., & Webster, R. (2015). Innovative Technology Seaweed Prototype Dunes. Retrieved September 6, 2016, from [http://www.tamug.edu/ctbs/programs/FloodRiskReduction/Innovative\\_Technology\\_Seaweed\\_Prototype\\_Dunes.html](http://www.tamug.edu/ctbs/programs/FloodRiskReduction/Innovative_Technology_Seaweed_Prototype_Dunes.html)
- Fondo para impulsar cultivos especiales. (2012, March 10). El Nuevo Día. Retrieved September 06, 2016, from

<http://www.elnuevodia.com/negocios/finanzas/nota/fondoparaimpulsarcultivosespeciales-1209049/>

GEF - Global Environment Facility. (2016). The GEF Partnership is Celebrating 25 Years. Retrieved September 06, 2016, from <http://www.thegef.org/news/gef-partnership-celebrating-25-years>

GIZ (2012). The Advantages of Adaptation, Big Opportunities for Small Business. Retrieved September 6, 2016, from <https://www.giz.de/en/downloads/giz-2012-climate-opportunity-study-en.pdf>.

Guannel G, Arkema K, Ruggiero P, Verutes G (2016) The Power of Three: Coral Reefs, Seagrasses and Mangroves Protect Coastal Regions and Increase Their Resilience. PLoS ONE 11(7): e0158094. doi:10.1371/journal.pone.0158094

Hammond, R. (2011). Greentraveller publishes map of Green London. Retrieved September 06, 2016, from <http://www.greentraveller.co.uk/blog/greentraveller-launches-green-london-map>

Horn, Simon. (2016). "No Motors, Thank you!" Bermuda Railway Pages. Retrieved September 06, 2016, from <http://www.bermudarailway.net/then/history/nomotors/nomotors.html>

International Water-Harvesting and Related Financial Incentives. (n.d.). Retrieved September 06, 2016, from [http://www.rainwaterharvesting.org/policy/legislation\\_international.htm](http://www.rainwaterharvesting.org/policy/legislation_international.htm)

Junta de Planificación de Puerto Rico. (2015). Plan de Uso de Terrenos: Guías de Ordenación del Territorio - Memorial.

Kaufman, Bob. (2016, febrero 1). Entrevista telefónica.

Klein, R.J.T. et al. (2007). Portfolio Screening to Support the Mainstreaming of Adaptation to Climate Change into Development Assistance. Tyndall Centre Working Paper 102. Tyndall Centre for Climate Change Research, University of East Anglia, Norwich.

- Lapointe, B. (2015). Florida Atlantic University's Brian Lapointe: Reason behind Sargassum. Retrieved September 06, 2016, from <http://news.algaeworld.org/2015/09/florida-atlantic-university-brian-lapointe-reason-behind-sargassum/>
- Ley Núm. 26 de 2014: Ley del Plan Decenal Culebra, Pionero Ambiental.
- Ley Núm. 70 de 1992: Ley de la Autoridad de Desperdicios Sólidos.
- Ley Núm. 81 de 1991: Ley de Municipios Autónomos de Puerto Rico.
- Ley Núm. 83 de 2010: Ley de Incentivos de Energía Verde de Puerto Rico.
- Ley Núm. 201 de 2010: Ley para Declarar la Política Pública sobre la Adopción del Concepto de Calles Completas o "Complete Streets"
- Ley Núm. 293 de 2004: Ley del Fondo Permanente Para la Preservación Ambiental de Culebra.
- Lim Li Lin. (2000). "Qué es la agricultura sustentable?". Revista del sur. 8va sesión de la Comisión sobre Desarrollo Sustentable de la Organización de la Naciones Unidas
- Low, P. (2015). How One Boston Neighborhood Stopped Gentrification in Its Tracks. YES! Magazine. Retrieved September 7, 2016, from <http://www.yesmagazine.org/issues/cities-are-now/how-one-boston-neighborhood-stopped-gentrification-in-its-tracks>
- McGann, J. (n.d.). CARICOM's Implementation Plan for the Regional Framework for Achieving Development Resilient to Climate Change (2011-2021). Retrieved September 06, 2016, from [http://cms2.caricom.org/documents/12570-caricom\\_regional\\_framework\\_for\\_achieving\\_development\\_resilient\\_to\\_climate\\_change\\_and\\_its\\_implementation\\_plan.pdf](http://cms2.caricom.org/documents/12570-caricom_regional_framework_for_achieving_development_resilient_to_climate_change_and_its_implementation_plan.pdf)
- Nek Chand Foundation. (2016). Retrieved September 06, 2016, from <http://nekchand.com/>
- Neumann, J., & Elder, L. (2015). The Sargassum Sum Up. Retrieved September 06, 2016, from <https://www.oceanfdn.org/blog/sargassum-sum>

New Jersey, City of Hoboken. (2014). Hoboken Yard Redevelopment Plan. Retrieved September 7, 2016, from <http://www.hobokennj.org/docs/communitydev/Hoboken-Yard-Redevelopment-Plan-October-2014.pdf>

New York, Town of East Hampton; Municipal Code; Chapter 255 Zoning; Article IV: Protection of Natural Resources § 255-4-29. Emergency activities.

NOAA - National Oceanic and Atmospheric Administration (2016). What is Ecosystem-Based Management? Retrieved September 06, 2016, from <http://ecosystems.noaa.gov/EBM101/WhatIsEcosystem-BasedManagement.aspx>

NOAA - National Oceanic and Atmospheric Administration. (2016, June 29). Funding Opportunities - U.S. Climate Resilience Toolkit. Retrieved September 6, 2016, from <https://toolkit.climate.gov/content/funding-opportunities>

NOAA - National Oceanic and Atmospheric Administration (2016). The California Current Integrated Ecosystem Assessment. Retrieved September 6, 2016, from <http://www.noaa.gov/iea/regions/california-current-region/>

North Carolina, Department of Environmental Quality, Division of Coastal Management. (2014). Oceanfront Construction Setback & Erosion Rates. Retrieved September 7, 2016, from <https://deq.nc.gov/about/divisions/coastal-management/coastal-management-oceanfront-shorelines/oceanfront-construction-setback-erosion-rate>

Office of the President- Republic of Kiribati. (2014). Kiribati's President launches first Joint Implementation Plan for Climate Change and Disaster Risk Management. Retrieved September 6, 2016, from <http://www.climate.gov.ki/tag/press-release/>

One Young World. (2016). Retrieved September 06, 2016, from <https://www.oneyoungworld.com/>

Petrillo, A. M. (2015). Solar Power for Fire Apparatus and Emergency Vehicles. Fire Apparatus Magazine. Retrieved September 7, 2016,

- from  
<http://www.fireapparatusmagazine.com/articles/print/volume-20/issue-3/features/solar-power-for-fire-apparatus-and-emergency-vehicles.html>
- Rainwater harvesting from rooftop catchments. (n.d.). Retrieved September 06, 2016, from <http://www.oas.org/dsd/publications/unit/oea59e/ch10.htm>
- Richardson, G.R.A. and Otero, J. (2012). Land use planning tools for local adaptation to climate change. Ottawa, Ont.: Government of Canada
- Ridge to Reef Farm, St. Croix USVI. (2016). Retrieved September 6, 2016, from <http://www.ridge2reef.org/>
- Robertson, T. (2012). Water Conservation with Shower and Faucet Tips - SCGH. Retrieved September 06, 2016, from <http://www.scgh.com/go-green/water-fixtures-and-plumbing/water-wise-showers-and-faucets/>
- PRRP - Puerto Rico Recycling Partnership. (2016). Pilot Communities. Retrieved September 06, 2016, from <http://www.prrcycles.org/pilot-communities.html>
- Puerto Rico Tiene Tomates. (2016). Retrieved September 06, 2016, from <http://www.tomatesdepuertorico.com/>
- SBA.gov | The U.S. Small Business Administration. (2016). Retrieved September 06, 2016, from <https://www.sba.gov/offices/district/pr/san-juan/about-us>
- Solar Energy International. (2016). Online Courses. Retrieved September 6, 2016, from <http://www.solarenergy.org/online/>
- Solomon, H. PhD. (n.d.). Sustainable Water Supply and Demand in the U.S. Virgin Islands. Retrieved September 06, 2016, from <http://www.agr.hokudai.ac.jp/ICSA08/speakers/O-39.Solomon.pdf>
- Spalding M, McIvor A, Tonneijck FH, Tol S and van Eijk P. (2014) Mangroves for coastal defence. Guidelines for coastal managers & policy makers. Published by Wetlands International and The Nature Conservancy. 42 p

- The Caribbean Environmental Health Institute. (2009). Rainwater Catch it While You Can: A Handbook on Rainwater Harvesting in the Caribbean. Funded by The United Nations Environment Programme (UNEP)
- The Guardian. (2015). France decrees new rooftops must be covered in plants or solar panels. Retrieved September 6, 2016, from <https://www.theguardian.com/world/2015/mar/20/france-decrees-new-rooftops-must-be-covered-in-plants-or-solar-panels>
- UNFCCC - United Nations Framework Convention on Climate Change. (2016). Adaptation to Climate Change - Private Sector Initiative. Retrieved September 06, 2016, from [http://unfccc.int/adaptation/workstreams/nairobi\\_work\\_programme/items/6547.php](http://unfccc.int/adaptation/workstreams/nairobi_work_programme/items/6547.php)
- Vázquez, M. M. (n.d.). El Reciclaje en PR: ¿Llegaremos algún día al 35%? Retrieved September 6, 2016, from [http://www.corrienteverde.com/articulos/el\\_reciclaje\\_en\\_pr\\_llegaremos\\_algun\\_dia\\_al\\_35.html](http://www.corrienteverde.com/articulos/el_reciclaje_en_pr_llegaremos_algun_dia_al_35.html)
- Warland, L., & Michaelowa, A. (2015, May 11). Can debt for climate swaps be a promising climate finance instrument? Lessons from the past and recommendations for the future. Perspectives: Climate Change.
- WeADAPT | Climate adaptation planning, research and practice. (2016). Retrieved September 06, 2016, from <https://www.weadapt.org/>
- Weary, R., & Dogley, D. (2016, March). Financing Marine Conservation Adaptation to Climate Change in the Seychelles via a Debt Swap.
- Weary, Robert. (2016, abril 25). Entrevista telefónica.
- Whitwam, R. (2014). Ford's new solar-powered hybrid car can charge up without plugging in. Retrieved September 07, 2016, from <http://www.extremetech.com/extreme/173863-fords-new-solar-powered-hybrid-car-can-charge-up-without-plugging-in>
- Williams, A. M., & Feagin, R. A., Dr. (2013). Sargassum and Beach Erosion: Potential Costs and Benefits for Coastal Managers. Retrieved September 6, 2016, from <https://repositories.tdl.org/tamug->



ir/bitstream/handle/1969.3/29002/06\_019\_final\_report[1].pdf?sequence=1&isAllowed=y

Yende, S. R., Harle, U. N., & Chaugule, B. B. (2014). Therapeutic potential and health benefits of Sargassum species. *Pharmacognosy Review*, 8(15). Retrieved September 6, 2016, from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3931196/>

## Anejo 1. Iniciativas agrícolas en Puerto Rico con potencial para transferir conocimiento a Culebra

Nombre de la iniciativa educativa/comunitaria	Entidad o tipo de negocio, grupo, o iniciativa.	Propósito
<b>Huertos Casero PR</b>	Ofrece talleres sobre huertos caseros.	Ofrece talleres sobre cómo crear huertos caseros: "En nuestra página web aprenderá detalladamente cómo cultivar en su huerto casero cada uno de los cultivos más utilizados. También ofrecemos talleres individualizados y personalizados de agricultura orgánica, huertos caseros, huertos en tientos o envases, huertos verticales entre otras modalidades."
<b>Agricultural Experiment Station</b>	Instituto educacional	Contribuye al desarrollo de la agricultura en Puerto Rico mediante la investigación científica y tecnológica. Organización con sobre 100 años de experiencia en el desarrollo de la agricultura en Puerto Rico.
<b>Huerto Casero</b>	Grupo público en Facebook	La página "fue creada con la intención de compartir información y consejos sobre el cultivo y manejo de todo tipo de plantas."
<b>Huerto Casero Orgánico (Acuapónico)</b>	Grupo público en Facebook	Orientado a compartir información sobre huertos orgánicos y acuapónicos, y como hacer su propio cultivo.
<b>Huertos Caseros y algo más</b>	Grupo público en Facebook	Orientado a compartir información sobre huertos orgánicos y acuapónicos.
<b>La Tribu Contribuye</b>	Grupo público en Facebook	Organización comunitaria de voluntarios (típicamente jóvenes) que "busca crear un movimiento de autogestión para proteger y concienciar sobre el valor de los recursos naturales de PR." Asisten como voluntarios en proyectos agrícolas, y están ligados con muchas fincas y proyectos de agricultura.
<b>Finca Conciencia</b>	OSFL	Finca ubicada en Vieques y dedicada a la capacitación para la producción agroecológica. Provee talleres de adiestramiento y capacitación para individuos interesados en producir y vender productos sanos y contribuir a la soberanía alimentaria de PR.
<b>Organización Boricua de Agricultura Ecológica</b>	OSFL	Su misión es promover la soberanía alimentaria y la conservación del ambiente, siendo un ente facilitador para la comunidad a través de la educación y capacitación en agricultura ecológica y familiar, las alianzas locales e internacionales y el rescate y la perpetuación de prácticas tradicionales, ancestrales y sanas. Su visión es ser el ente primordial y canalizador de la agricultura ecológica en Puerto Rico.
<b>Huerto UPR</b>	Grupo estudiantil educativo.	Huerto UPR es un proyecto de huertos urbanos dentro del Recinto de Río Piedras. El Colectivo AUUF (Agricultura Universitaria Por Una Urbe Fértil) es el grupo multidisciplinario de estudiantes organizados que trabaja y mantiene el huerto y realizan actividades educativas. Actualmente AUUF se encuentra en un proceso de capacitación, planificación cultivos y adquisición de materiales y herramientas
<b>La Maraña</b>	OSFL	La Maraña es un OSFL dedicado a la revitalización física de las ciudades a través del diseño urbano participativo y la generación de alianzas multi-sectoriales. Lleva a cabo talleres de agricultura para huertos urbanos en el Parque Estrella en Santurce.