

**Gobierno de Puerto Rico**  
**DEPARTAMENTO DE RECURSOS NATURALES Y AMBIENTALES**  
**Secretaría Auxiliar de Planificación Integral**  
**División de Planificación de Recursos Terrestres**



**PLAN DE MANEJO**  
**AREA DE PLANIFICACION ESPECIAL**

**ISABELA - AGUADILLA**



**ACANTILADO**



**DRYPETES ILICIFOLIA**  
**(ENCINILLA)**



**SABAL**  
**CAUSIARUM**



**(PELICANO**  
**PARDO)**

**PELECANUS**  
**OCCIDENTALIS**



**DERMOCHELYS CORIACEA**  
**(TINGLAR)**



**CARA DE LA DUNA**

**PARTE DE LA DUNA**

**SOTAVENTO**

**BARLOVENTO**



**SEPTIEMBRE 2010**

---

**BORRADOR PARA VISTA PÚBLICA**

**PLAN DE MANEJO PARA EL ÁREA DE  
PLANIFICACIÓN ESPECIAL DE  
ISABELA-AGUADILLA**

**Septiembre 2010**

---

---

Gobierno de Puerto Rico  
Departamento de Recursos Naturales y Ambientales

---

Honorable Daniel J. Galán Kercadó  
Secretario

---

Ing. José E. Basora Fagundo  
Secretario Auxiliar Interino  
Área de Planificación Integral

---

Clarimar Díaz Rivera  
Directora  
División de Planificación de Recursos Terrestres

---

**Elaboración del Documento Final  
(2010):**

Clarimar Díaz Rivera, PPL

**Elaboración del Primer  
Borrador del documento (1997):**

Giovanna I. Fuentes Santiago, PPL  
Manuel Ortiz Rivera, PhD, PPL  
Irma Pagán Villegas, JD

**Transcripción del Primer Borrador:**

Ivonne Parra Fiorenzano, Secretaria Adm.

**Revisión y Edición del Texto:**

Clarimar Díaz Rivera, PPL  
Nuria Mercado Avila, PPL  
Nancy Vázquez Guilbert, PPL

**Información Técnica:**

Vicente Quevedo Bonilla, MS Biólogo  
Daniel Dávila Casanova, MS Biólogo  
Giovanna I. Fuentes Santiago, PPL  
Manuel Rivera Ortiz, PhD, PPL  
Anna Ortiz Roeper, PPL  
Milagros Justiniano, Educadora Ambiental  
José A. Rojas Ginés, B.A. Agrimensura  
Lourdes Bernier Castrello, Asesora Técnica

**Diseño de Portada:**

Anna Ortiz Roeper

**Mapas:**

Daniel Dávila Casanova

---

---

**Colaboración Entidades  
Externas:**

Miguel Rodríguez, Ayudante Especial,  
Municipio de Isabela

Ing. Miguel Méndez Pérez, Director Oficina  
de Gerencia y Desarrollo de Proyectos,  
Municipio de Isabela

Plan. Manuel Hidalgo, Director  
Oficina de Urbanismo y Ordenación  
Territorial, Municipio de Aguadilla

Ing. Orlando González Hernández, Director  
Oficina de Permisos, Municipio de Aguadilla

Sr. Denis Román, Director  
Oficina de Programas Federales, Municipio  
de Quebradillas

---

---

## TABLA DE CONTENIDO

### INTRODUCCIÓN

A. Trasfondo y Base Legal .....	1
B. Política Pública y Objetivos Generales .....	3
C. Enfoque .....	4
D. Metodología .....	4
E. Participación Ciudadana .....	5
F. Coordinación Interagencial .....	5

### CAPÍTULO I: DESCRIPCIÓN REFERENCIAL DEL ÁREA DE PLANIFICACIÓN ESPECIAL DE ISABELA-AGUADILLA

A. Localización .....	8
B. Delimitación .....	9

### CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS FÍSICO-NATURALES DEL ÁREA DE PLANIFICACIÓN ESPECIAL DE ISABELA-AGUADILLA

A. Clima .....	13
B. Topografía y Fisiografía .....	16
C. Geología.....	17
D. Suelos.....	20
E. Hidrografía e Hidrología .....	22
F. Áreas Susceptibles a Inundaciones y Barreras Costeras .....	24

### CAPÍTULO III: CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS DEL ÁREA DE PLANIFICACIÓN ESPECIAL DE ISABELA-AGUADILLA

A. Perfil Socioeconómico del Municipio de Isabela .....	31
---	----

---

B. Perfil Socioeconómico del Municipio de Aguadilla.....	39
 <b>CAPÍTULO IV: VALOR ECOLÓGICO DEL ÁREA DE PLANIFICACIÓN ESPECIAL DE ISABELA-AGUADILLA</b>	
A. Ámbito Terrestre .....	51
1. Acantilado .....	51
2. Rodales de palma de sombrero .....	55
3. Cerro Alto .....	56
 B. Área Costera .....	58
1. Playas Arenosas .....	58
2. Dunas de Jacinto .....	61
3. Humedales .....	65
 C. Ámbito Marino .....	70
1. Depósitos Submarinos de arena de Isabela .....	70
2. Grietas y Cañones Submarinos .....	70
3. Arrecifes de Coral .....	71
 D. Elementos Críticos Identificados en el APEIA .....	73
 <b>CAPÍTULO V: ATRIBUTOS CULTURALES, EDUCATIVOS Y RECREATIVOS DEL ÁREA DE PLANIFICACIÓN ESPECIAL DE ISABELA-AGUADILLA</b>	
A. Valor Histórico y Arqueológico .....	77
B. Valor Educativo y Paisajista .....	79

---

## **CAPÍTULO VI: ANÁLISIS DE SITUACIÓN – IDENTIFICACIÓN DE FACTORES (PERJUDICIALES Y FAVORABLES) QUE INCIDEN EN EL ÁREA DE PLANIFICACIÓN ESPECIAL DE ISABELA-AGUADILLA**

A. Patrón de Usos del Suelo .....	82
A.1. Histórico .....	82
A.2. Actual .....	82
A.3. Proyectado .....	84
B. Factores Perjudiciales para la Protección del APE .....	85
B.1. Conflictos de Uso Existentes .....	86
B.1.1. Proliferación de Desarrollos Turístico-Residencial .....	86
B.1.2. Proliferación de Estructuras para Uso Residencial, Comercial y Veraniego en la Zona Marítimo Terrestre .....	87
B.1.3. Terrenos de Tenencia Privada con Alto Valor Ecológico ...	88
B.1.4. Expansión de la Comunidad Cerro Los Piñeros .....	89
B.1.5. Construcción de Edificaciones en el Borde Superior del Acantilado .....	91
B.1.6. Restricción de Acceso al Acantilado .....	92
B.1.7. Obstrucción Visual del Paisaje .....	92
B.1.8. Distritos de Zonificación Incompatibles .....	93
B.2 Desarrollo Actual de Actividades Incompatibles en el APE .....	93
B.2.1 Extracción Indiscriminada de Arena .....	93
B.2.2. Uso Recreativo de Vehículos sobre las Dunas .....	96
B.2.3. Remoción de la Palma de Sombrero para Trabajos Ornamentales y Paisajistas .....	98
B.2.4. Eliminación o Degradación de los Manglares .....	100
B.2.5. Disposición Inadecuada de Desperdicios Sólidos (Vertederos Clandestinos) .....	101

---

B.2.6. Introducción de Especies Invasoras .....	102
B.3. Otros Usos y Actividades Perjudiciales e Incompatibles que Podrían Generar Impactos Acumulativos si se Llevan a Cabo en el APEIA.....	103
B.4. Impactos Acumulativos .....	104
B.5. Impactos Acumulativos Generados como Producto de los Actuales Usos y Actividades Incompatibles .....	105
B.5.1. Impactos Acumulativos Generados por el Desarrollo Urbano .....	105
B.5.2. Impactos Acumulativos sobre los Ecosistemas y su Biodiversidad .....	105
B.5.3. Impactos Acumulativos sobre la Topografía y el Paisaje .	107
B.5.4. Impactos Acumulativos sobre la Calidad de los Suelos y el Recurso de la Arena Explotable .....	107
C. Factores Favorables para la Protección del APE .....	107
C.1. Designaciones Especiales .....	107
C.2. Disposición de Programas, Planes y Estatutos Aplicables al APE (Mecanismos de Protección).....	112
C.2.1. Planes .....	112
C.2.2. Estatutos Vigentes Aplicables al APEIA (Imposiciones, Normas y Prohibiciones) .....	114
A. Estatutos que Establecen Política Pública o Fijan Responsabilidad al Gobierno Estatal.....	114
B. Estatutos que Establecen Política Pública o Fijan Responsabilidad al Gobierno Federal .....	119
C. Normas y Prohibiciones Aplicables al APEIA .....	120
C.3. Participación Ciudadana .....	126

---

## **CAPÍTULO VII: IDENTIFICACIÓN DE ASUNTOS CONDICIONANTES, ESTRATEGIAS, METAS Y OBJETIVOS**

A. Asuntos Críticos .....	129
B. Estrategias, Metas y Objetivos .....	129

## **CAPÍTULO VIII: PLAN DE ACCIÓN**

A. Componente de Manejo .....	132
A.1. Actividades Conducentes a la Conservación y el Uso Sostenible de los Recursos Naturales del APE .....	132
A.2. Actividades Conducentes a la Restauración de los Recursos Naturales del APE .....	155
A.3. Actividades Conducentes a la Preservación de los Recursos Naturales .....	158
B. Componente de Vigilancia .....	161
C. Componente de Educación .....	162
D. Componente de Administración .....	165
F. Programación del Plan de Acción .....	167

## **CAPÍTULO IX: IMPLANTACIÓN Y MONITOREO**

A. Mecanismos para la Implantación del Plan .....	170
B. Coordinación para la Ejecución del Plan .....	170

## **CAPÍTULO X: EVALUACIÓN .....**

<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>175</b>
--------------------------	------------

---

## LISTA DE GRÁFICAS

- Gráfica 1: Promedio Total de Precipitación Mensual Subestación de Isabela 1948-2007
- Gráfica 2: Grupo de Edad por Sectores Censales Isabela, Censo 2000
- Gráfica 3: Distribución Poblacional por Género Isabela, Censo 2000
- Gráfica 4: Ingreso de la Familia por Sectores Censales Isabela, Censo 2000
- Gráfica 5: Ingreso del Hogar por Sectores Censales Isabela, Censo 2000
- Gráfica 6: Por ciento de Grupo de Edad por Sector Censal Aguadilla, Censo 2000
- Gráfica 7: Pirámide Poblacional Sector Censal 4003 Aguadilla, Censo 2000
- Gráfica 8: Pirámide Poblacional Sector Censal 4001 Aguadilla, Censo 2000
- Gráfica 9: Distribución Poblacional por Género Aguadilla, Censo 2000
- Gráfica 10: Distribución de las Unidades de Vivienda Desocupadas por Sector Censal Aguadilla, Censo 2000

## LISTA DE TABLAS

- Tabla 1: Población por Sector Censal Isabela 2000
- Tabla 2: Población por Sector Censal Aguadilla 2000
- Tabla 3: Flora
- Tabla 4: Fauna
- Tabla 5: Programación del Plan de Acción

## APÉNDICE

- Apéndice 1: Mapas
  - Mapa 1: Localización
  - Mapa 2: Delimitación
  - Mapa 3: Zonas Ecológicas
  - Mapa 4: Geología

- 
- Mapa 5: Suelos
  - Mapa 6: Zonas Susceptibles a Inundaciones (FEMA)
  - Mapa 7: Zonas Susceptibles a Inundaciones por Tsunami
  - Mapa 8: Zonas Susceptibles a Inundaciones por Marejada Ciclónica
  - Mapa 9: Barreras Costeras
  - Mapa 10: Sectores Censales Isabela
  - Mapa 11: Sectores Censales Aguadilla
  - Mapa 12: Humedales
  - Mapa 13: Áreas con Prioridad de Conservación Sobrepuestas, Colindantes y Cercanas al APEIA
  - Mapa 14: Zona de Interés Turístico Aguadilla-Isabela
  - Mapa 15: : Propuesta de Ampliación Límites del APEIA
  - Mapa 16: Propuesta de Zonificación para las Áreas con Valor Natural en el APEIA

**Introducción**

---

**A. Trasfondo y Base Legal**

En 1972 se aprobó la *Ley Federal de Manejo de la Zona Costanera*<sup>1</sup>, cuyo propósito es establecer la política pública de protección y desarrollo efectivo de la zona costanera<sup>2</sup> y estimular a los estados costeros, mediante la provisión de fondos, a desarrollar e implantar programas de manejo para la protección y el uso juicioso de la misma. En virtud de esta ley se estableció el *Programa de Manejo de la Zona Costanera de Puerto Rico* (PMZCPR), el 22 de junio de 1978, y se designó al Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA) como la agencia líder en la implantación de dicho programa.

Aunque la responsabilidad primordial de administrar el PMZCPR recae sobre el DRNA, la Junta de Planificación (JP) adoptó el mismo como el elemento costero del Plan de Usos de Terrenos de Puerto Rico. Otras agencias como la Junta de Calidad Ambiental (JCA) y la Administración de Reglamentos y Permisos (ARPE) también comparten responsabilidad por su implantación.

El Plan de Trabajo de este Programa se enfoca en cinco aspectos:

- Protección de Áreas Críticas
- Riesgos Costaneros
- Respuestas al Desarrollo
- Manejo Activo de los Recursos
- Educación Ambiental

La Protección de Áreas Críticas constituye un esfuerzo de planificación y ha sido un elemento importante del PMZCPR desde sus comienzos. Este esfuerzo se

---

<sup>1</sup> "Coastal Zone Management Act P.L. 92-583, October 27, 1972. Amendment: P.L. 94-370, July 16, 1976".

<sup>2</sup> La zona costanera se define como el área que se extiende mil metros tierra adentro desde la línea de la costa y un poco más adentro, donde sea necesario, para incluir algún sistema natural costanero de importancia. Además, la zona costanera incluye 9 millas náuticas hacia mar abierto.

**Introducción**

---

realiza en conjunto con la JP y conlleva la designación de áreas como Reserva Natural; así como también, la elaboración de planes de manejo para éstas y otras áreas que requieren planificación especial, con la finalidad de armonizar la preservación y conservación de los recursos naturales con las diversas actividades socioeconómicas que inciden sobre los mismos.

Un Área de Planificación Especial (APE) está definida como un lugar con recursos costaneros de importancia, sujetos a serios conflictos de uso presentes o potenciales, por lo cual requieren de una planificación detallada. El PMZCPR identificó ocho áreas que debido a sus particularidades requieren de planes de manejo mediante los cuales se atiendan los conflictos de uso que atentan contra la integridad ecológica de las mismas:

- Boca de Cangrejos (Piñones)
- Pandura-Guardarraya (Yabucoa-Maunabo)
- Bahía de Jobos (Salinas-Guayama)
- Laguna Tortuguero (Vega Baja-Manatí)
- Manglares de Puerto Rico
- Vieques
- Suroeste (Boquerón, Parguera y Guánica)
- Dunas de Isabela<sup>3</sup>

El Plan de Manejo es un instrumento de planificación, cuya función primordial es armonizar la preservación, conservación y restauración, según sea necesario, de los recursos naturales con el desarrollo de las actividades socioeconómicas existentes y propuestas para el área. Este Plan incluye los elementos esenciales

---

<sup>3</sup> En 1978 el PMZCPR designó esta APE como las Dunas de Isabela, posteriormente se comenzó a nombrar esta área como el APE de Bajura. Ninguno de los dos nombres corresponde a la realidad actual. Por un lado, las dunas que existían antes eran las formaciones predominantes en el sector Bajura, sin embargo, por la intensa actividad de extracción de arena sólo existen dunas residuales. Al presente, existen otros ecosistemas importantes que en conjunto le confieren valor natural a esta APE y cuya extensión territorial se extiende hasta el Municipio de Aguadilla, por lo que se adopta, en lo adelante, el nombre de APE de Isabela-Aguadilla.

**Introducción**

---

para el proceso de toma de decisiones y se convierte en política pública, no sólo del DRNA sino del gobierno, al formar parte del Plan de Usos de Terrenos de la JP.

Al presente, la JP ha adoptado y el poder ejecutivo ha aprobado los siguientes Planes de Manejo:

- ❖ Plan de Manejo para el APE de la Laguna Tortuguero: adoptado por la JP, mediante la Vigésima Segunda Extensión a la Resolución P.U. 002, del 23 de septiembre de 1993 y aprobado por el Gobernador del Estado Libre Asociado de Puerto Rico (ELA), mediante la Orden Ejecutiva Núm. OE-1994-09 del 3 de marzo de 1994.
- ❖ Plan de Manejo para el APE de Piñones: adoptado por la JP mediante la Vigésima Extensión a la Resolución P.U. 002 del 14 de julio de 1992 y aprobado por el Gobernador del ELA de Puerto Rico mediante la Orden Ejecutiva Núm. OE-1994-17 del 28 de marzo de 1994.
- ❖ Plan de Manejo para el APE del Suroeste, Sector La Parguera: adoptado por la JP mediante la Vigésima Séptima Extensión a la Resolución P.U. 002 del 25 de octubre de 1995 y aprobado por el Gobernador del ELA de Puerto Rico mediante la Orden Ejecutiva Núm. OE-1995-75 del 5 de diciembre de 1995.
- ❖ Plan de Manejo para el APE de los Manglares de Puerto Rico: adoptado por la JP mediante la Resolución PU 002-2003, el 5 de agosto de 2003. Este documento no se sometió a la consideración del Gobernador.

**B. Política Pública y Objetivos Generales**

Este Plan de Manejo está en armonía con la Constitución del ELA de Puerto Rico de 1952, la cual dispone en su Artículo VI, Sección 19 lo siguiente:

## **Introducción**

---

*“Será política pública del Estado Libre Asociado la más eficaz conservación de sus recursos naturales, así como el mayor desarrollo y aprovechamiento de los mismos para el beneficio general de la comunidad...”*

Responde también a los Objetivos y Políticas Públicas del Plan de Uso de Terrenos de Puerto Rico, adoptado el 1 de marzo de 1995 por la JP y aprobado por el Gobernador del ELA de Puerto Rico, mediante la Orden Ejecutiva Núm. OE-1995-71 del 30 de octubre de 1995. Este documento establece como precepto el “Mantener y proteger nuestro medioambiente promoviendo la conservación, preservación y el uso juicioso de nuestros recursos naturales, ambientales, históricos y culturales, y reconociendo que éstos representan una variedad y riqueza de opciones para nuestro desarrollo y la oportunidad de promover el desarrollo integral y sostenible de todos los sectores geográficos, por estar estos recursos distribuidos en toda la Isla”.

Este Plan también se ciñe a los compromisos programados por el Gobierno del ELA de Puerto Rico, a través de los poderes y funciones que le otorga al DRNA la Ley Núm. 23 de 20 de junio de 1972, según enmendada (Ley Orgánica de la Agencia).

### **C. Enfoque**

Este documento presenta un enfoque de planificación enmarcado dentro de los tres objetivos de manejo (conservación, preservación y restauración), establecidos en la Ley Núm. 23 *supra*. Estos objetivos de manejo jerarquizan y ordenan la gestión de protección de los valiosos sistemas naturales de esta APE, que se articula a través de las estrategias contenidas en el Plan de Acción.

### **D. Metodología**

La primera fase de este trabajo consistió en la identificación y delimitación del área de estudio sobre la base del análisis de factores ambientales y

***Introducción***

---

socioeconómicos existentes en el Área de Planificación Especial de Isabela-Aguadilla (APEIA).

La etapa correspondiente a la recopilación de información incluyó visitas de campo, entrevistas y reuniones con funcionarios gubernamentales y la lectura de diversas investigaciones científicas y estudios realizados por técnicos con diferentes áreas de especialización (biólogos, arqueólogos, geólogos, planificadores, etc.). Como producto de este proceso se efectuó un análisis de necesidades que incluyó el patrón de usos de suelo, los conflictos de usos existentes y potenciales que afectan el APEIA y su impacto sobre los recursos ecológicos identificados (zonificación, presiones de desarrollo, calidad visual, usos inadecuados, etc.), así como la evaluación de los distintos mecanismos de protección vigentes para el área de interés (planes, estatutos, etc.). Esta etapa facilitó la determinación de asuntos críticos, la formulación de estrategias, metas y objetivos, y por último, el diseño del Plan de Acción.

**E. Participación Ciudadana**

Este documento reconoce la necesidad de integrar la participación ciudadana en el proceso de toma de decisiones relacionadas con los asuntos públicos. A través de este Plan se pretende fomentar la participación de las distintas organizaciones ambientales del área y de la ciudadanía en general en la solución de los problemas que se identifican, por medio del establecimiento de alianzas en la fase de implantación del mismo. Por ello, este documento es sometido al escrutinio de la ciudadanía mediante un proceso de vistas públicas, coordinado entre el DRNA y la JP antes de su adopción y aprobación final.

**F. Coordinación Interagencial**

Aunque el DRNA es la agencia responsable de la preparación del Plan, este documento no se hubiese podido completar sin la colaboración de las siguientes entidades:

# **PLAN DE MANEJO PARA EL ÁREA DE PLANIFICACIÓN ESPECIAL DE ISABELA-AGUADILLA**

## ***Introducción***

---

- Junta de Planificación
- Gobiernos Municipales
- Compañía de Turismo
- Universidad de Puerto Rico

---

**CAPÍTULO I: DESCRIPCIÓN REFERENCIAL DEL ÁREA DE  
PLANIFICACIÓN ESPECIAL DE ISABELA-AGUADILLA**

---

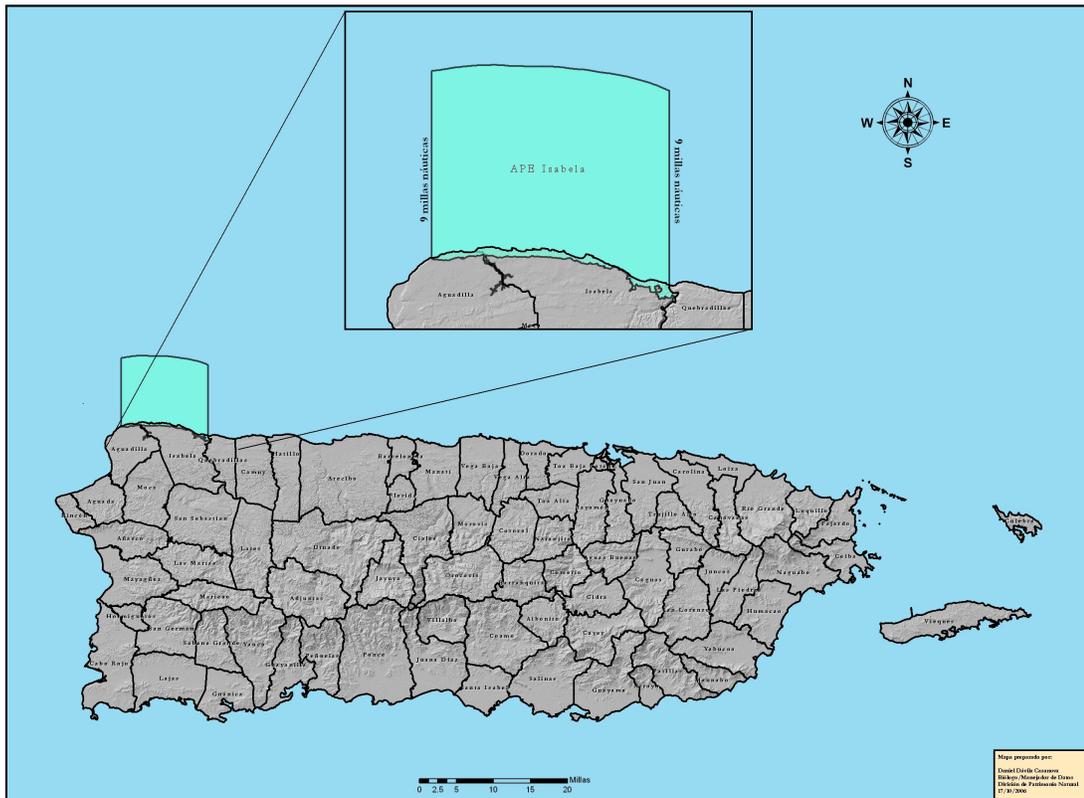
# PLAN DE MANEJO PARA EL ÁREA DE PLANIFICACIÓN ESPECIAL DE ISABELA-AGUADILLA

## *CAPÍTULO I: Descripción Referencial del Área de Planificación Especial de Isabela-Aguadilla*

### **A. Localización**

El APEIA forma parte de la Provincia del Carso Norteño de Puerto Rico y ubica en la porción norte de los Municipios de Aguadilla e Isabela. Está conformada por la zona costera noroccidental de la Isla, a lo largo de la extensión del llamado Acantilado de Quebradillas, desde la desembocadura del río Guajataca como extremo este, hasta Punta Agujereada, en el barrio Maleza Baja de Aguadilla como extremo oeste. (Mapa 1) Comprende las porciones costeras de los barrios Maleza Baja, Maleza Alta, Aguacate y Montaña del Municipio de Aguadilla; y el barrio Bajura y partes del barrio Jobos, así como la porción costanera de los barrios Bejucos, Guayabos y Coto del Municipio de Isabela. Esta APE abarca un área geográfica superficial en tierra firme de 0.008094 km<sup>2</sup> aproximadamente (2,810 acres o 2,894 cuerdas) y una porción marina de 9

**Mapa 1:**  
Localización del APE Isabela - Aguadilla



## PLAN DE MANEJO PARA EL ÁREA DE PLANIFICACIÓN ESPECIAL DE ISABELA-AGUADILLA

### *CAPÍTULO I: Descripción Referencial del Área de Planificación Especial de Isabela-Aguadilla*

---

millas náuticas de jurisdicción estatal, entre la desembocadura del río Guajataca y la Punta Agujereada en Aguadilla.

La porción terrestre del APEIA se encuentra entre las latitudes 18°30'58"N y 18°28'53"N y las longitudes 67°8'11"O y 66°57'2"O. La porción marina se encuentra entre las latitudes 18°38'49"N y 18°28'53"N y las longitudes 67°8'11"O y 66°57'2"O .

#### **B. Delimitación**

Para establecer los límites de esta APE, se tomaron en consideración los recursos de alto valor ecológico en el área, como las formaciones geológicas y rasgos topográficos relevantes (sistema del acantilado calizo mencionado), la zona marítimo terrestre (los remanentes de dunas, los manglares y las playas arenosas o rocosas en este litoral), las poblaciones de la palma de sombrero en la zona cársica y el área de Cerro Alto en Isabela. Además, se consideraron otros criterios como los tipos de suelos, los recursos hidrológicos, los límites municipales, los usos del terreno y los conflictos generados por dichos usos en la integridad de los recursos naturales de relevancia.

Los límites identificados para el APEIA son los siguientes (Mapa 2):

- Por el Norte, se extiende mar afuera hasta nueve millas náuticas, comprendidas bajo la jurisdicción estatal, desde la desembocadura del río Guajataca hasta Punta Agujereada en Aguadilla.
- Por el Sur, se extiende hasta el tope del Acantilado de Quebradillas e incluye el cauce de la quebrada Los Cedros.
- Por el Este, incluye áreas ocupadas por laderas y hondonadas calizas, a partir del km. 104.9 de la Carretera PR-2, extendiéndose en dirección este hasta alcanzar la línea de contorno de la cota de elevación de los 100mts. del rasgo topográfico conocido como Cerro Alto hasta su lomo sureste,

## **PLAN DE MANEJO PARA EL ÁREA DE PLANIFICACIÓN ESPECIAL DE ISABELA-AGUADILLA**

### ***CAPÍTULO I: Descripción Referencial del Área de Planificación Especial de Isabela-Aguadilla***

---

cuya base reduce la extensión del llano inundable del río Guajataca hasta el límite municipal de Quebradillas.

- Por el Oeste, se extiende hasta el límite de la transición entre la playa arenosa y la playa rocosa cerca de Punta Agujereada en el barrio Maleza Baja del Municipio de Aguadilla.



---

## **CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS FÍSICO-NATURALES DEL ÁREA DE PLANIFICACIÓN ESPECIAL DE ISABELA-AGUADILLA**

---

**CAPÍTULO II: Características Físico-Naturales del Área de Planificación Especial de Isabela-Aguadilla**

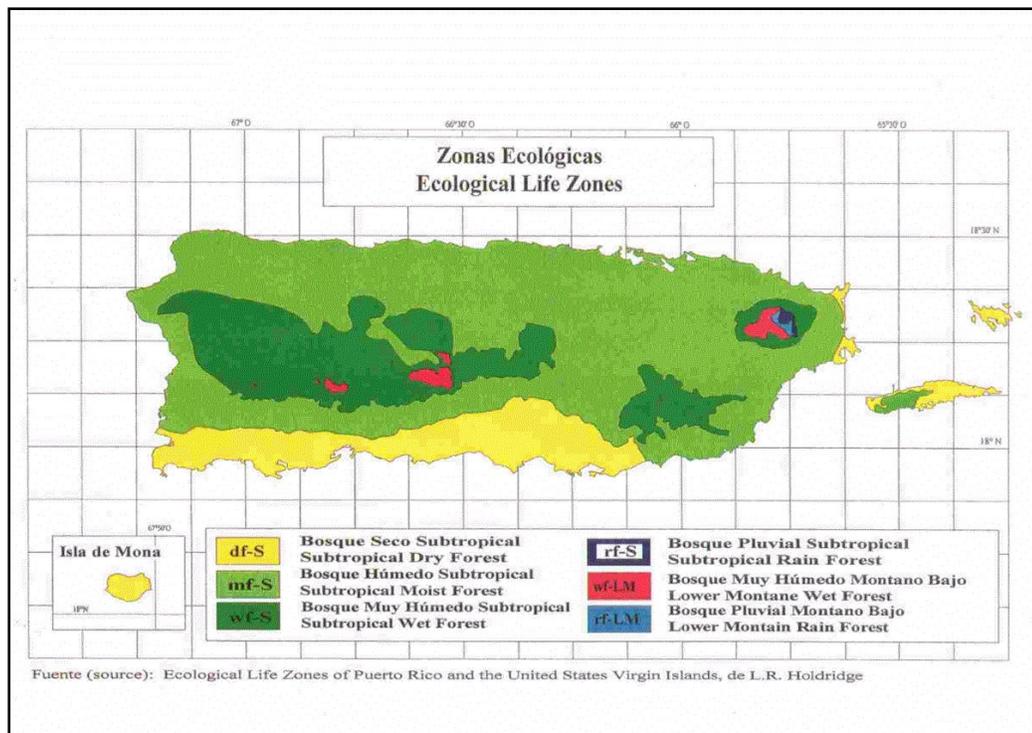
**A. Clima**

Puerto Rico tiene un clima tropical moderado por la influencia marítima. En la Isla existen seis regiones climáticas: región costanera del norte, región costanera del sur, pendientes del norte, pendientes del sur, región centro occidental y región centro oriental. Las regiones al sur de la Cordillera Central son áridas en comparación con las correspondientes al norte.

El APEIA está ubicada en la región climática costanera del norte y se encuentra en la zona de vida clasificada como mf-S o Bosque Húmedo Subtropical (Ewel y Whitmore, 1973) (Mapa 3).

Esta zona de vida, que cubre la mayor parte de Puerto Rico (casi 5500 Km<sup>2</sup> o el 58% del área total), recibe una precipitación pluvial anual que varía desde 1000 hasta 2200mm y presenta una biotemperatura entre los 64.5<sup>0</sup>F (18<sup>0</sup> C) y 75.2<sup>0</sup>F (24<sup>0</sup>C).

**Mapa 3. Zonas Ecológicas**

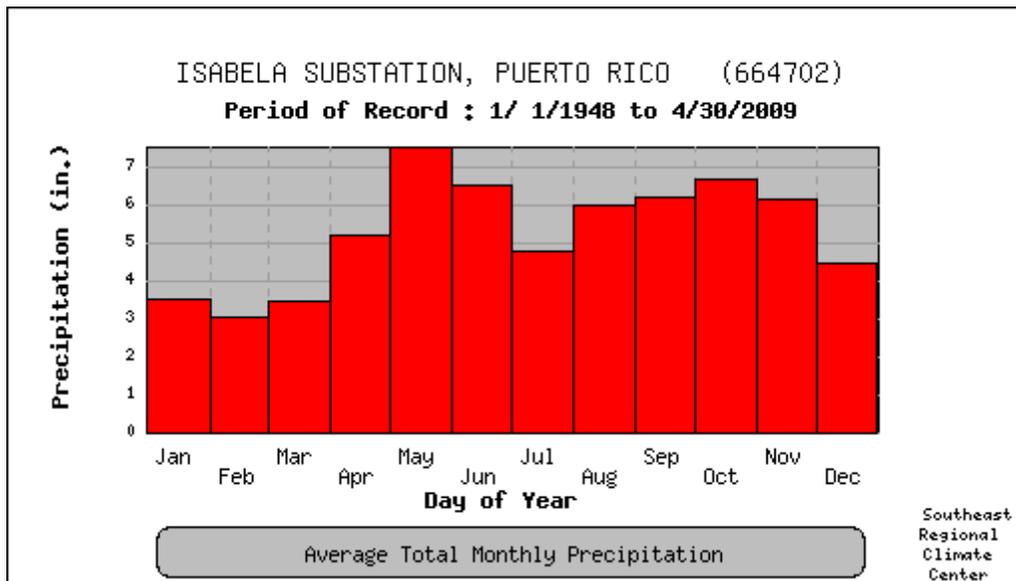


## PLAN DE MANEJO PARA EL ÁREA DE PLANIFICACIÓN ESPECIAL DE ISABELA-AGUADILLA

### *CAPÍTULO II: Características Físico-Naturales del Área de Planificación Especial de Isabela-Aguadilla*

El Centro Nacional Climatológico de la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA, por sus siglas en inglés) posee 45 estaciones en Puerto Rico, una de ellas en el Municipio de Isabela (#664702). Los datos disponibles para la zona del APEIA son del 2009, año en el que esta subestación registró una temperatura promedio entre los 68.8 y 84.8° F (20.4 y 29.3° C) y una precipitación pluvial anual promedio de 63.67" (161.62 centímetros). Los meses de mayo a noviembre son los más lluviosos, de acuerdo a los datos de precipitación mensual promedio registrados desde 1948 hasta el 2009, que se reflejan en la gráfica 1.

Gráfica 1. Promedio de Precipitación Mensual Subestación Isabela



Durante la mayor parte del año predominan los vientos alisios del noreste. El viento así como la acción del mar son factores importantes para la formación de las dunas. Éstas se crean en lugares con determinadas condiciones orográficas y donde circulan fuertes corrientes de aire con dirección constante. El viento arrastra con mayor facilidad partículas pequeñas, como son los granos de arena. Así, la arena es transportada progresivamente hacia una dirección, dejando un suelo pedregoso donde fue retirada. Su recorrido puede finalizar cuando una

## PLAN DE MANEJO PARA EL ÁREA DE PLANIFICACIÓN ESPECIAL DE ISABELA-AGUADILLA

### ***CAPÍTULO II: Características Físico-Naturales del Área de Planificación Especial de Isabela-Aguadilla***

elevación del terreno se interpone en la corriente de aire. Ese obstáculo intercepta la arena, que se acumula progresivamente sobre él hasta cubrirlo, dando lugar a una duna o aterramiento. Los aterramientos están definidos por el Reglamento 4860 de 29 de diciembre de 1992 (*Reglamento para el Aprovechamiento, Vigilancia, Conservación y Administración de las Aguas Territoriales, los Terrenos sumergidos bajo éstas y la Zona Marítimo Terrestre*) como los montículos de sedimentos que el mar deposita en su flujo y reflujo a lo alto del cordón litoral, con la ayuda del viento.

Las dunas protegen de inundaciones causadas por tormentas y marejadas, a las áreas adyacentes más bajas, las comunidades de manglar de cuenca y las viviendas colindantes, a la vez que ayudan a prevenir la erosión de la costa. Hay también casos en los que los factores que determinan dónde el viento finalizará su transporte de arena son de tipo meteorológico. De un modo u otro, estos mecanismos pueden acabar contribuyendo de forma decisiva a establecer zonas de suelo pedregoso y otras caracterizadas por estar cubiertas de arena.

El litoral<sup>4</sup> noroeste se caracteriza por ser uno de alta energía, sujeto al efecto directo de las marejadas de fenómenos atmosféricos generados en el océano Atlántico. En el pasado, la región ha sido afectada por varios de estos fenómenos, los cuales han impactado de



<sup>4</sup> Se define litoral como la zona de la costa que se encuentra bajo la influencia de los niveles inferiores y superiores que la marea alcanza durante los períodos de máxima amplitud.

***CAPÍTULO II: Características Físico-Naturales del Área de Planificación Especial de Isabela-Aguadilla***

---

manera inmediata, no sólo a la vida y la propiedad, sino a los sistemas naturales. Estos disturbios inducen cambios, pérdidas, adaptaciones y ajustes, no fácilmente predecibles y no siempre negativos. De hecho, algunos de ellos inducen aumentos en la biodiversidad y podrían considerarse positivos, desde el punto de vista ecológico. Cuatro huracanes han afectado directamente esta parte del litoral norte: San Roque (agosto 1893), San Felipe (septiembre 1928), San Ciprián (septiembre 1932) y Santa Clara (1956).

**B. Topografía y Fisiografía**

La costa noroeste, desde Quebradillas hasta Añasco, está caracterizada por una zona interior montañosa y riscos rocosos a lo largo de la misma. Algunos de estos riscos tienen una altura de más de 91.44m (300 pies) sobre el nivel del mar (snm) y son una atracción turística muy importante por su belleza paisajista. La línea de la costa está expuesta directamente al mar y también posee áreas de dunas muy importantes. Las áreas de piedra caliza de la costa noroeste han sido formadas por la erosión causada por la acción de las olas. A lo largo de gran parte de la costa, se extienden cientos de metros de llanos playeros (playa Jobos, de unos 1,000 metros (1km) de longitud, playa Punta Sardinera de 600 metros (.6 km) de longitud y playa Montones, de aproximadamente 1,000 metros (1 km) de longitud.

Geográficamente, Isabela y Aguadilla pertenecen a los llanos costaneros del norte. Por el sur del territorio de Isabela se encuentran las montañas de Aymamón, que son una prolongación de la cordillera Jaicoa que comienza en Aguadilla. Son parte de dichas montañas los cerros La Bandera y El Sombrero (barrio Galateo Alto), de 368m (1,207 pies) snm y 330m (1,083 pies) snm. La Silla y Monte Encantado (barrio Arenales Alto), de 337m (1,106 pies) y 280m (919 pies) snm; y del Indio (barrio Planas), de 310m (1,017 pies) snm. La parte central de Isabela no supera los 200m (656 pies) snm de altura; cerca de la

## PLAN DE MANEJO PARA EL ÁREA DE PLANIFICACIÓN ESPECIAL DE ISABELA-AGUADILLA

### *CAPÍTULO II: Características Físico-Naturales del Área de Planificación Especial de Isabela-Aguadilla*

---

costa está aún por debajo de esa cifra. Además, existen varias cuevas, entre ellas, las llamadas del Túnel, Coló y Goyo, las tres en el barrio Coto.

En la costa del APEIA se distinguen, de Oeste a Este, la Punta Agujereada (Aguadilla) y las puntas Jacinto y Sardina (Isabela), entre las cuales hay algunos pequeños cayos. Al este del pueblo de Isabela, las playas son generalmente estrechas y consisten en finas capas de arena sobre una costa rocosa.

#### **C. Geología**

La geología del APEIA se caracteriza por los depósitos de arena, conformando lo que en un momento fue el sistema de dunas de mayor preponderancia en Puerto Rico. Esta formación presentó en un momento histórico, antes de la sobreexplotación del recurso de arena, hasta 30m de espesor (98 pies). Existen también depósitos pantanosos (Qs) en las áreas de manglar y ciénagas, eolianita (Qe), depósitos de abanico aluvial (Qaf), depósitos de manto arenoso (QTbs) y Formación Camuy (Tca). A continuación se desglosa la información de las formaciones geológicas de esta APE (Monroe, 1969). (Mapa 4).

##### **1. *Depósitos de Arena (Qb)***

Los depósitos de arena se extienden desde Maleza Alta hasta Guayabos y desde el este de Guayabos hasta el Oeste de la desembocadura del río Guajataca entre Isabela y Quebradillas. Esta formación cubre, prácticamente, el área de costa hasta el acantilado, colindando por el norte con parchos en la costa de eolianita, seguida por las dunas de arena. Estos depósitos están compuestos por cuarzo, fragmentos de concha y otros minerales resistentes a la intemperización. Es común la formación de roca de playa por la cementación de la arena mediante la acción cohesiva del carbonato de calcio. Tierra adentro, sobre antiguos yacimientos rocosos, se observa el depósito de una angosta capa de arena de 0-5m ± de espesor (0 a 16 pies aprox.), resultado del transporte eólico de arena de las actuales zonas de playa y dunas.

**PLAN DE MANEJO PARA EL ÁREA DE PLANIFICACIÓN ESPECIAL DE ISABELA-AGUADILLA**

***CAPÍTULO II: Características Físico-Naturales del Área de Planificación Especial de Isabela-Aguadilla***

**Mapa 4. Geología**

**APE Isabela - Aguadilla  
Geología**



## **2. Dunas (Qd)**

Por lo general, se componen de arena fina de fragmentos de concha y algunos granos de cuarzo. Esta formación tuvo en un momento histórico, antes de la sobreexplotación del recurso de arena, hasta 30m de espesor (98 pies).

## **3. Depósitos pantanosos (Qs)**

Depósitos de hasta 5m de espesor (16 pies), compuestos de humus y turba, mayormente asociados con manglares y ciénagas.

## **4. Depósitos de abanicos aluviales (Qaf)**

Formación geológica que consiste en masas de bloques de caliza y eolianita, pobremente distribuidos en una matriz de arena y arcilla, producto de la erosión de la eolianita y los depósitos de manto arenoso. Este depósito posee 0-10± m de espesor (0 a 32 pies).

## **5. Eolianita (Qe)**

Esta formación rocosa, que va desde desmenuzable hasta consolidada; consiste en arenisca calcárea compuesta de fragmentos de concha y granos de cuarzo. Cerca de Isabela, esta misma formación consiste en tiza arenosa que se intemperiza a arena arcillosa roja. Esta formación tiene un espesor de 0-20±m (0 a 65 pies).

## **6. Depósito de manto arenoso (Qtbs)**

Consiste en una mezcla de arena de cuarzo de fino a mediano con arcilla de color marrón claro a oscuro. Esta formación tiene un espesor de 0-30±m (0 a 98 pies), que se ha asentado por la disolución de la roca caliza subyacente.

### **7. Caliza Aymamón (Taz)**

Esta formación tiene un espesor de 50 a 80m (164 a 262 pies). Se compone de tiza de varios tonos de amarillo y naranja. Además, contiene varias capas de fósiles y sectores de caliza pura, blanca y recristalizada. Constituye el medio geológico de recarga de gran parte del acuífero subterráneo del Norte de Puerto Rico.

### **8. Formación Camuy (Tcm)**

Depósitos de 0-30m (0 a 98 pies) de espesor de tiza ferruginosa y calcárea de colores que fluctúan del naranja pálido al marrón rojizo con inclusiones de arcilla. Localmente, contiene granos de cuarzo dispersos y un espesor de 0-60±m (0 a 196 pies).

## **D. Suelos**

Los suelos que comprenden esta APEIA pertenecen a tres asociaciones: Bejucos-Jobos, Coto-Aceitunas y Roca caliza aflorante-San Sebastián. (Mapa 5).

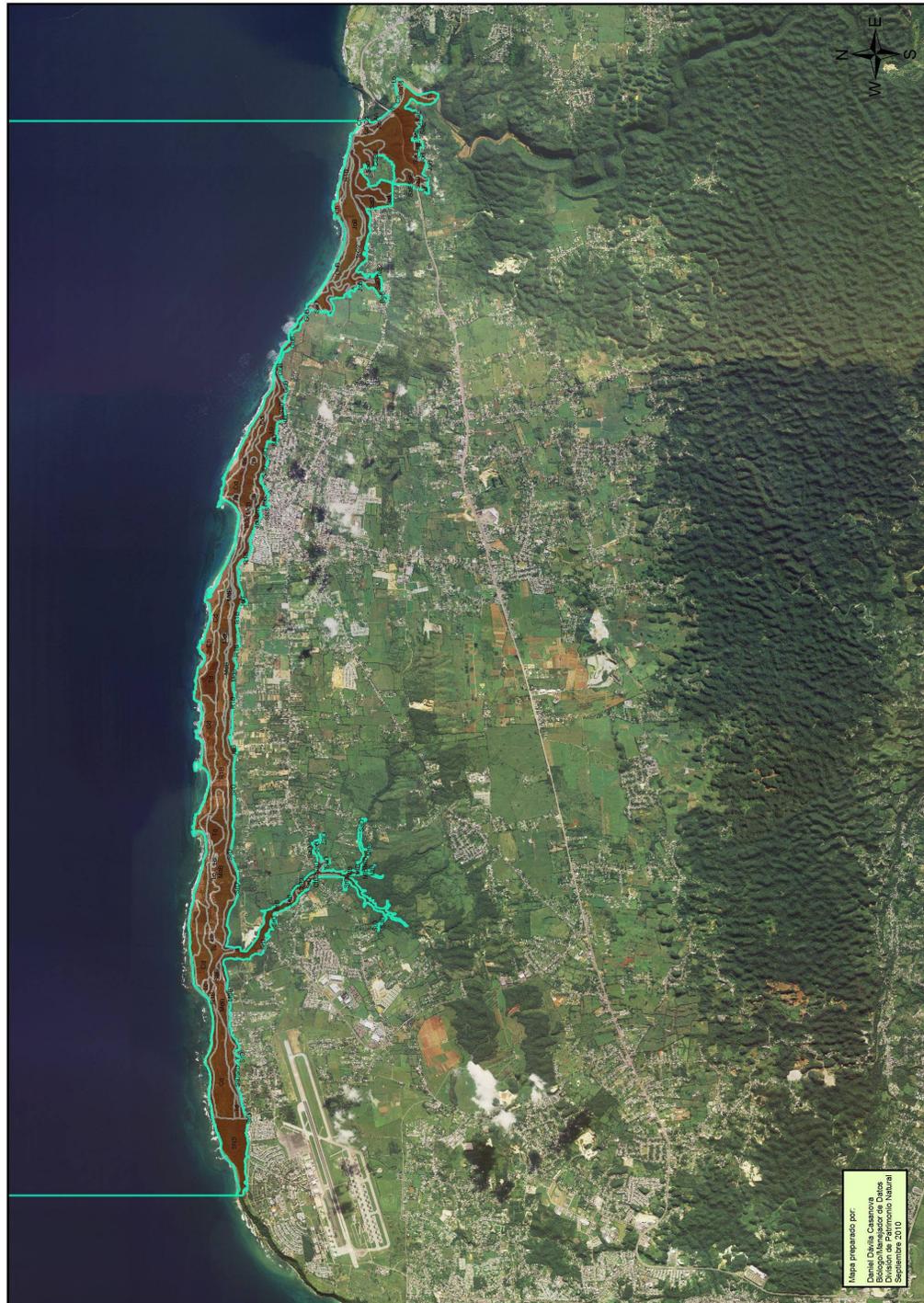
### **1. Asociación Bejuco-Jobos**

Esta asociación de suelos se encuentra en la parte norte del APEIA, específicamente en los llanos costaneros, y adyacente al océano Atlántico, donde la elevación varía desde el nivel del mar hasta 30m (98 pies). Consiste en alrededor de 35% de los suelos de la serie Bejuco y 32% de suelos de la serie Jobos; el resto lo componen suelos secundarios de la serie Cataño, Espinal, Guerrero, Maleza y Rio Lajas.

Los principales suelos de esta asociación tienen buen desagüe, son fuertemente ácidos y se prestan para una agricultura altamente especializada.

Mapa 5. Suelos

APE Isabela - Aguadilla  
Suelos



## **2. Asociación Coto-Aceitunas**

Esta asociación se encuentra en terrenos casi llanos o poco inclinados, en valles y faldas de los cerros calizos. Consiste en un 35% de la serie Coto y 9% de la serie Aceitunas; el resto lo componen suelos secundarios de la serie Cotito, Matanzas, San Germán y Tanamá.

Los principales suelos de esta asociación son profundos, de suave a moderadamente inclinados, de buen desagüe y con un nivel de permeabilidad moderado. Estos suelos tienen limitaciones ligeras para usos no agrícolas. Muchas áreas que por años se dedicaron a la agricultura se han convertido en zonas residenciales o en lotes industriales, debido al auge económico.

## **3. Asociación Roca Caliza Aflorante-San Sebastián**

Esta asociación de suelos se encuentra sobre rasgos calizos emergentes de esta zona, entre Isabela y Quebradillas, al sur de la llanura costanera. La elevación varía desde el nivel del mar hasta 500m (1,640 pies) snm. Domina la topografía cársica, y predominan los cerros de mogotes y valles, entre éstos. Los desagües vierten mayormente en sumideros naturales. Ésta es un área de agricultura mixta. Las laderas de la colinas tienen vegetación permanente de gramíneas y árboles.

## **E. Hidrografía e Hidrología**

### **1. Cuerpos de Agua Superficiales: Ríos, Quebradas y Canales**

Aparte de algunos pequeños rodales de mangles y ciénagas del área que permanecen inundados todo el tiempo y los salitrales tras las dunas, que se inundan durante las marejadas, los cuerpos superficiales de agua en el APEIA son: de Este a Oeste, el estuario del río Guajataca<sup>5</sup>, la Quebrada del Toro y, al

---

<sup>5</sup> Este río tiene su nacimiento en la zona montañosa del barrio Buenos Aires de Lares, a dos millas al Oeste de su centro urbano, a una elevación aproximada de 488m snm (1,600 pies). Tiene este río una longitud aproximada de 41 kilómetros (25.5 millas) desde su nacimiento hasta

## PLAN DE MANEJO PARA EL ÁREA DE PLANIFICACIÓN ESPECIAL DE ISABELA-AGUADILLA

### ***CAPÍTULO II: Características Físico-Naturales del Área de Planificación Especial de Isabela-Aguadilla***

---

oeste de Punta Impresionante, un canal de acueducto que se origina en el Embalse Guajataca y atraviesa el APEIA de sur a norte hasta llegar al mar. Al final, se encuentra la desembocadura de la Quebrada de los Cedros, poco antes de llegar al límite municipal de Aguadilla. Aunque la precipitación pluvial es adecuada en el APEIA, las quebradas mencionadas son intermitentes, debido a la alta permeabilidad de los suelos locales, por lo que sus lechos están secos durante las estaciones de menor precipitación en el año.

El cañón del estuario del río Guajataca y el Cerro Alto integran parte de la cuenca hidrográfica de dicho río. El resto del APEIA forma parte de la cuenca del noroeste, donde la mayor parte de las aguas no corre hacia ninguna de las corrientes y quebradas del sector, sino que es absorbida por la zona de recarga, constituida por las formaciones de la Caliza de Aymamón, y baja hacia el océano a través de las formaciones de arena de la costa.

Dos canales importantes suplen de agua a los valles agrícolas: Canal Principal de Diversión y Canal de Moca. Estos canales de irrigación forman parte de un vasto sistema construido en 1927, que administra la



***Canal de riego de Isabela***

*Fuente: Internet*

División de Servicios de Riego, Represas y Embalses de la Autoridad de Energía

---

que desemboca en el océano Atlántico, al noroeste de Puerto Rico, en el límite entre los municipios de Quebradillas e Isabela. Tiene un área de captación de 183.88 km<sup>2</sup> (71 mi<sup>2</sup>). El río Guajataca nutre el Lago Guajataca, el cual ubica entre los municipios de San Sebastián, Quebradillas e Isabela.

## PLAN DE MANEJO PARA EL ÁREA DE PLANIFICACIÓN ESPECIAL DE ISABELA-AGUADILLA

### ***CAPÍTULO II: Características Físico-Naturales del Área de Planificación Especial de Isabela-Aguadilla***

---

Eléctrica (AEE) a lo largo de montes, valles y comunidades de toda la isla para alimentar sembradíos y hogares en algunos pueblos de la costa norte como Isabela, Quebradillas, Moca y Aguadilla. La apertura de los canales de riego ha sido planteada como proyecto a largo plazo por la firma Jorge Rigau FAIA Arquitectos, con el interés de ampliar la oferta nacional relativa al ocio, a tono con ideas innovadoras de ecoturismo y la valoración del ambiente y la historia en el paisaje, permitiendo practicar el senderismo, apreciación de la flora y fauna, así como el avistamiento de aves.

#### **2. Cuerpos de Aguas Subterráneas (Acuíferos)**

El municipio de Isabela tiene una corriente de agua subterránea que atraviesa el barrio Arenales Altos y sigue su curso hacia el noroeste hasta pasar por el Ojo de Agua en parte de Aguadilla, desembocando al mar.

#### **F. Áreas Susceptibles a Inundaciones y Barreras Costeras**

El litoral costero de esta APE está identificado dentro de las zonas VE y AE, de acuerdo a la clasificación sobre inundabilidad de los suelos, establecida por la Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (FEMA, por sus siglas en inglés) en los Mapas de Tasas de Seguros de Inundación de 2005 (mapas 72000C0180H, 72000C0065H, 72000C0045H y 72000C0040H). La zona VE se define como un área de alto riesgo costero o sujeto a marejadas por efecto de una tormenta de 100 años. La zona AE se refiere a aquellas áreas de riesgo a inundación durante una tormenta de 100 años de recurrencia, determinada mediante estudios detallados para identificar el nivel de inundación base (Mapa 6).

Por otro lado, en caso de un evento catastrófico natural provocado por un terremoto, todo el litoral costero del APEIA es susceptible a inundación por tsunami (Mapa 7). Además, esta área está sujeta a inundaciones por marejada en época de huracanes o lluvia copiosa (Mapa 8).

## **PLAN DE MANEJO PARA EL ÁREA DE PLANIFICACIÓN ESPECIAL DE ISABELA-AGUADILLA**

### ***CAPÍTULO II: Características Físico-Naturales del Área de Planificación Especial de Isabela-Aguadilla***

---

Tres segmentos del litoral de esta APE fueron incluidos dentro del Sistema Federal John H. Chaffee de Barreras Costeras, establecido por el Departamento del Interior desde 1988:

PR-76 (Punta Agujereada, Aguadilla)

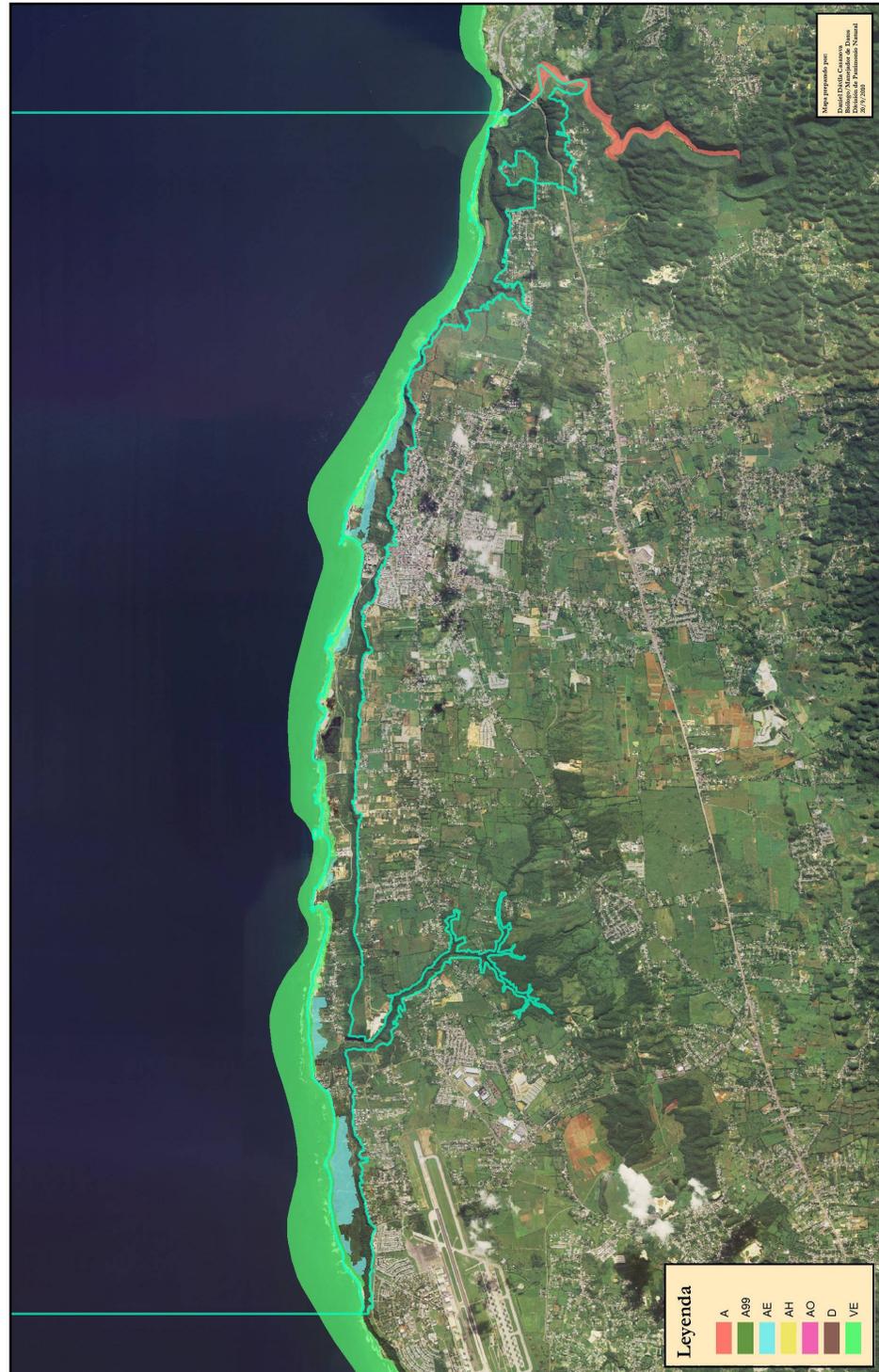
PR-77 (Bajura, Isabela)

PR-78 (Guayabos, Isabela)

Estos segmentos, que en conjunto abarcan un total de 0.87Km<sup>2</sup> (215 acres ó 221 cuerdas aprox.) o 3% del APEIA, están protegidos por el Congreso de los Estados Unidos mediante la Ley Federal de Barreras Costeras de 1982. El propósito de esta Ley es desalentar cualquier tipo de desarrollo en zonas identificadas como frágiles, sensitivas o de importancia para la vida silvestre así como en áreas propensas a desastres naturales, prohibiendo la asignación de fondos o préstamos federales para actividades o proyectos.

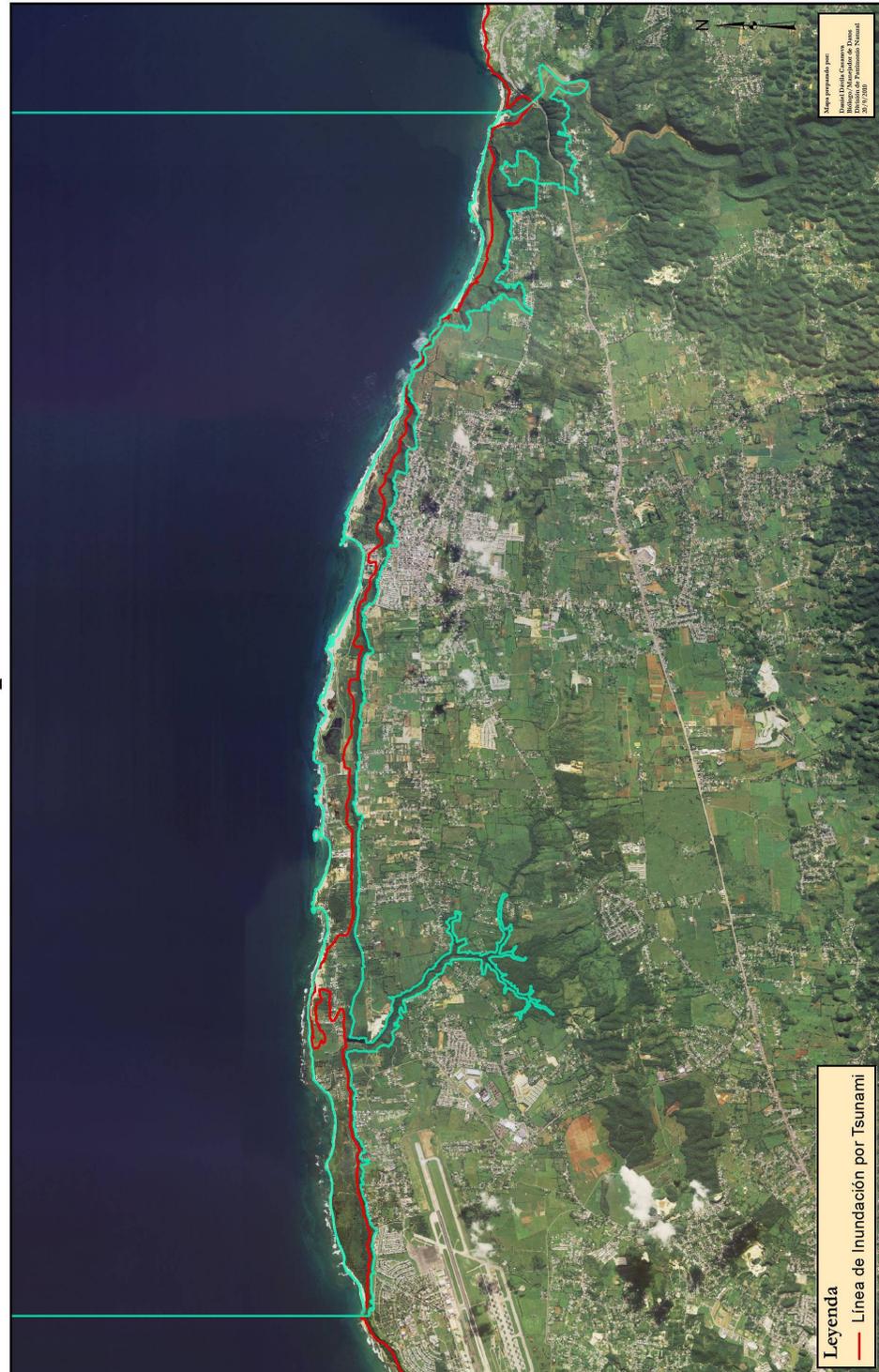
Mapa 6. Zonas Susceptibles a Inundaciones (FEMA)

APE Isabela - Aguadilla  
Inundabilidad



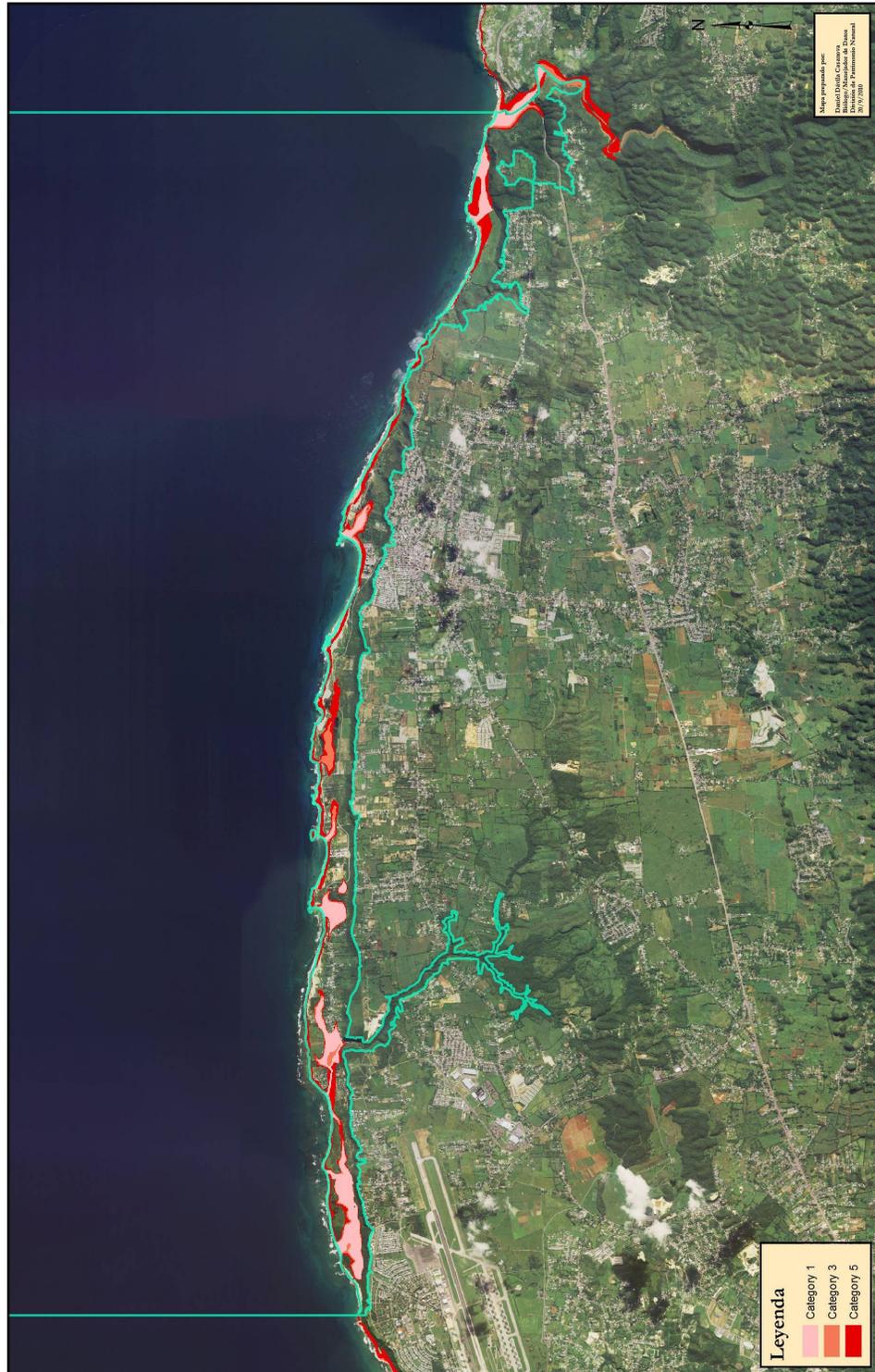
**Mapa 7: Zonas Susceptibles a Inundaciones por Tsunami**

**APE Isabela - Aguadilla  
Inundación por Tsunami**



**Mapa 8: Zonas Susceptibles a Inundaciones por Marejada Ciclónica**

**APE Isabela - Aguadilla  
Inundación por Marejada Ciclónica**





---

**CAPÍTULO III: CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS DEL  
ÁREA DE PLANIFICACIÓN ESPECIAL DE ISABELA-AGUADILLA**

---

***CAPÍTULO III: CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS DEL APEIA***

---

El análisis de las características socioeconómicas, cuyo resumen se expone en esta sección, se realizó basado en la información disponible para los distritos censales<sup>6</sup> donde ubica el APEIA, que abarca los municipios de Isabela y Aguadilla. La información fue obtenida del Censo de Población y Vivienda para Puerto Rico de 2000 y de Informes Anuales preparados por la JP. El propósito de utilizar como base los sectores censales se fundamenta en la necesidad de conferir mayor precisión a los datos. También se incorpora a este análisis la variable económica, por ser la economía, un factor que tiene o puede tener un vínculo directo con la degradación ambiental, toda vez que en muchos casos se promueve la sobreexplotación de los recursos naturales con valor de mercado, excediéndose, como consecuencia, la capacidad de adaptación o recuperación de los ecosistemas (resilencia).

**A. Perfil Socioeconómico del Municipio de Isabela**

La porción del APEIA que pertenece al municipio de Isabela forma parte de cuatro sectores censales que cubren los siguientes barrios (Mapa 6):

4101 - Guayabos y Coto

4102 - Pueblo

4103 - Bajura y Bejucos

4104. 01 - Bajura, Bejucos y Jobos

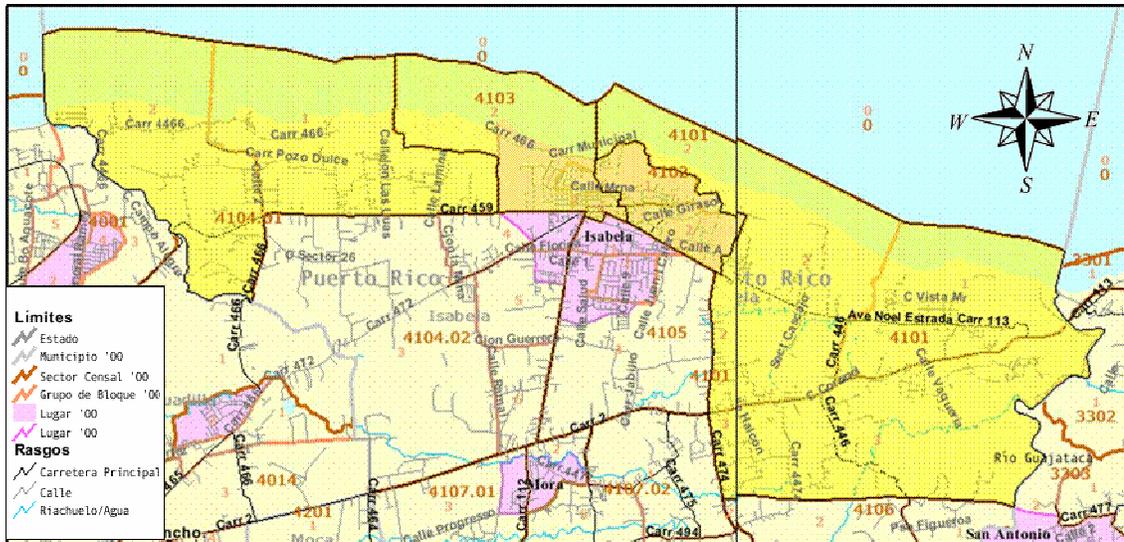
---

<sup>6</sup> Subdivisión estadística pequeña relativamente permanente de un municipio demarcada por un comité local de usuarios de datos censales con el propósito de presentar datos. Por lo general, los límites de sectores censales coinciden con rasgos visibles, pero, en algunas instancias, pueden coincidir con límites de unidades gubernamentales y otros rasgos no visibles; siempre se encuentran dentro de municipios. Diseñados como unidades relativamente homogéneas con respecto a las características de la población, condición económica y condiciones de vida al momento de establecerse, los sectores censales tienen, como promedio, entre 4,000 y 6,000 habitantes.

**PLAN DE MANEJO PARA EL ÁREA DE PLANIFICACIÓN ESPECIAL DE ISABELA-AGUADILLA**

**CAPÍTULO III: CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS DEL APEIA**

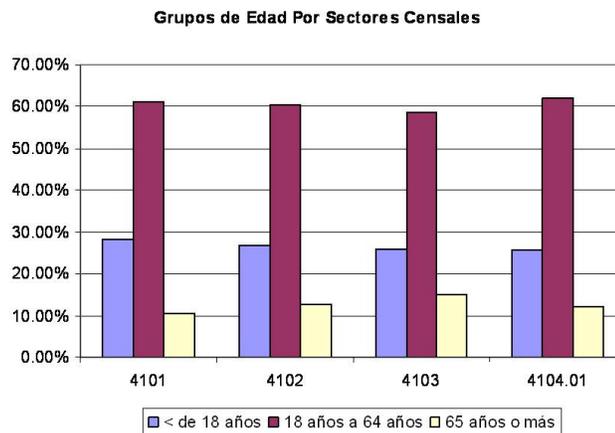
**Mapa 10: Sectores Censales Isabela**



**Distribución Poblacional por Edad y Género**

Una cuarta parte de la población que ubica dentro del APEIA en Isabela, está compuesta por menores de 18 años (26%); mientras que sólo de 10 a 15% son envejecientes. La población predominante corresponde a la fuerza laboral constituida por personas de 18 a 64 años (61%), según el promedio de los datos que se ilustran en la gráfica 2.

**Gráfica 2**



Fuente: Negociado del Censo, Tabla QT-P1 Grupos de Edad y Sexo: 2000

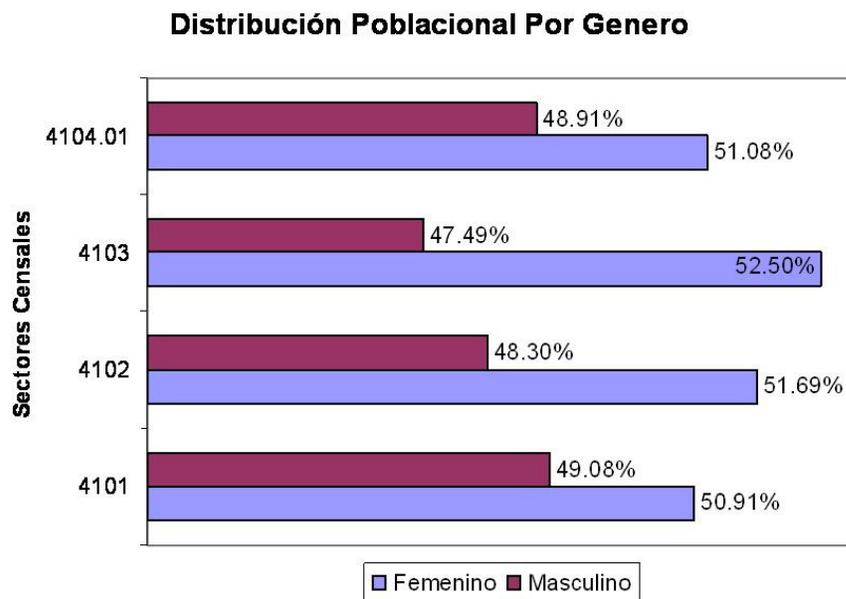
**CAPÍTULO III: CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS DEL APEIA**

El patrón de distribución por género es similar para casi todos los sectores censales (Tabla 1, grafica 3); sin embargo, la población de féminas (51.2%) es mayor que la masculina (48.6%). La edad mediana entre ambos sexos fluctúa de 33.5 a 39.5 años.

**Tabla 1. Distribución por Sector Censal y Género**

Sector Censal	Población Total	Población Femenina	Población Masculina
4101	5,973	3,041	2,932
4102	3,604	1,863	1,741
4103	3,354	1,761	1,593
4104.01	3,353	1,713	1,640
<b>Total</b>	<b>16,284</b>	<b>8,378</b>	<b>7,906</b>

**Gráfica 3  
Población por Sector Censal Municipio de Isabela  
Censo 2000**



Fuente: Negociado del Censo, Tabla QT-P1 Grupos de Edad y Sexo: 2000

***CAPÍTULO III: CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS DEL APEIA***

---

Nivel de Escolaridad de la Fuerza Laboral

Al estudiar la población que constituye la fuerza laboral de un sector se debe analizar su preparación académica, que está directamente relacionada con el desarrollo económico del sector. El Negociado del Censo clasifica esta población en dos grupos (18 a 25 años y de 25 años en adelante) y la distribuye en cuatro categorías: los que no completaron la escuela secundaria, los que obtuvieron diploma de escuela secundaria, los que tienen créditos universitarios y los que obtuvieron grado de bachillerato o más.

Dentro del grupo de 18 a 24 años, un promedio de 28% logró completar algunos créditos universitarios o grado asociado; mientras que un 35% no completó la escuela secundaria. De este grupo, sólo 5% posee grado de bachillerato o más alto. Por otro lado, del grupo de 25 años en adelante 45% no pudo completar la escuela secundaria, sólo 12% posee grado de bachillerato y .4% son profesionales con grado doctoral.

Población Dependiente

La población dependiente la constituye personas de 18 años o menos y de 65 años en adelante que no forman parte de la fuerza laboral. De acuerdo al Censo, la población económicamente productiva es la que se encuentra entre las edades de 18 a 64 años. En la porción del APEIA que pertenece a Isabela, el grupo de dependientes de 18 años o menos es mayor (26.7%) al de 65 años o más (12.6%).

Distribución del Ingreso por Familia y Hogar

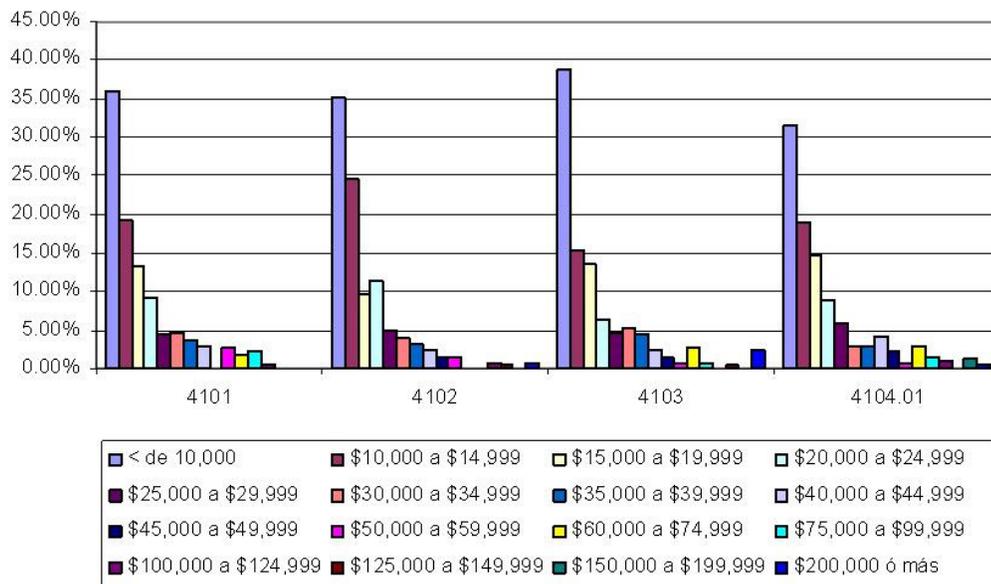
El Negociado del Censo define familia como “un grupo de dos o más personas que residen juntas y que están emparentadas por nacimiento, matrimonio o adopción”; mientras que el hogar “incluye a todas las personas que ocupan una unidad de vivienda como su lugar habitual de residencia”. De acuerdo a la

**CAPÍTULO III: CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS DEL APEIA**

información del Censo, un promedio de 35% de las familias y 43% de los hogares que ubican dentro del APEIA se encuentra bajo el nivel de pobreza ya que reciben ingresos menores de \$10,000 anuales, lo que permite inferir que muy probablemente están recibiendo ayuda gubernamental. Por otro lado, sólo un 3% de las familias y los hogares devenga un ingreso anual que fluctúa entre \$40,000 y \$44,999. En los barrios de Bajura, Bejuco y Jobos (Sectores censales 4103 y 4104.01) se reportó ingresos de \$150,000 a \$200,000 ó más. Es importante señalar que es en estos sectores donde ubica la mayoría de los hoteles y paradores y se desarrollan actividades relacionadas con el turismo (Gráficas 4 y 5).

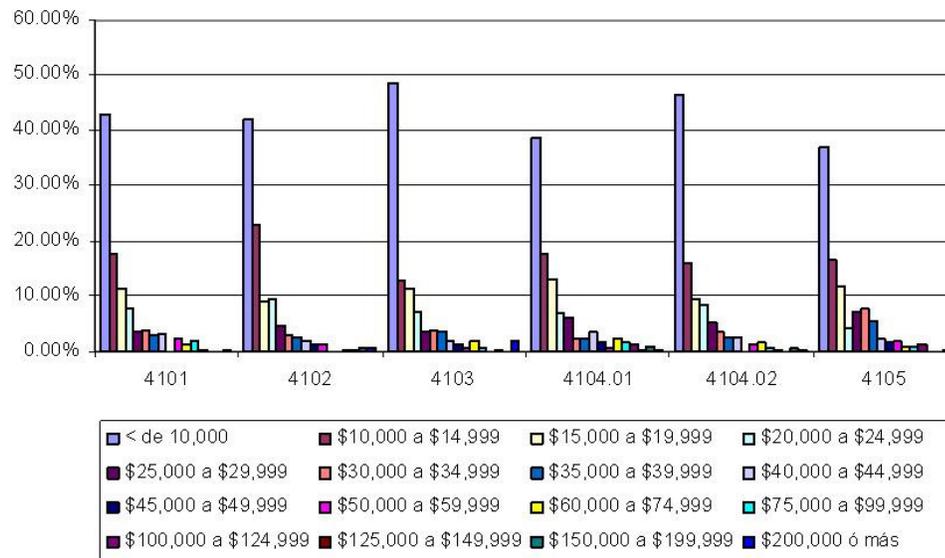
**Gráfica 4**

**Ingreso de la Familia  
(Sectores Censales)**



**Gráfica 5**

**Ingreso del Hogar  
(Sectores Censales)**



**Población en las Unidades de Vivienda**

De un total de 5,580 unidades de vivienda en el APE, el 75% (4,183) está ocupado por sus propietarios; mientras que el restante 25% (1,397) está ocupado por inquilinos.

Las unidades de vivienda ocupadas por el propietario están compuestas por 3,382 hogares de familia (81%) y 801 hogares no en familia (19%).

Los hogares de familia están definidos por el Censo como el lugar donde viven dos o más personas emparentadas por nacimiento, matrimonio o adopción, donde el jefe del hogar<sup>7</sup> y todas las personas emparentadas son miembros de la familia. De este grupo, el 75% de los jefes de hogar fluctúa entre las edades de 15 a 64 años y el restante 25% fluctúa entre las edades de 65 años o más.

<sup>7</sup> El Negociado del Censo define Jefe de Hogar como “Dueño del hogar o en cuyo nombre se está comprando o alquilando. Si no hay tal persona presente, cualquier miembro del hogar de 15 años o más puede servir de jefe de hogar para propósitos del Censo”.

***CAPÍTULO III: CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS DEL APEIA***

---

Además, un 73% de estos hogares está compuesto por personas casadas con ambos cónyuges presentes.

Los hogares no en familia se definen como el lugar donde vive una sola persona o conviven personas que no son parientes. De este grupo, el 54% de los jefes de hogar fluctúa entre las edades de 15 a 64 años y el restante 46% fluctúa entre las edades de 65 años o más. En ambas categorías la mayoría de los jefes de hogar son mujeres que viven solas.

Por otro lado, las unidades de vivienda ocupadas por inquilinos están compuestas por 1,055 hogares de familia (76%) y 342 hogares no en familia (24%). El 93% de los jefes en los hogares de familia se encuentra en la categoría de 15 a 64 años; mientras que el restante 7% corresponde a la categoría de 65 años ó más. El 63% está casado, con ambos cónyuges presentes.

En el caso de los hogares no en familia el 73% es jefe de hogar entre las edades de 15 a 64 años y, de este grupo, 90% corresponde a mujeres que viven solas.

Viviendas Desocupadas

El total de unidades desocupadas en la porción del APE que forma parte del Municipio de Isabela asciende a 1,100. De éstas, 499 (45%) están destinadas al uso estacional, recreativo u ocasional, 169 (15%) están disponibles para alquiler y 101 (9%) para la venta. El restante 30% no está categorizado. Si lo comparamos por sector censal, encontramos que el 52% del uso destinado a la recreación se está llevando a cabo en el área de Bajura (4104.01) y el 43% de las viviendas desocupadas se encuentra también en este sector. El sector censal donde se está produciendo un mayor número de venta de propiedades es el 4101 (Guayabos y Coto), con un 32%. El alquiler de propiedades puede llegar a un 32% en el sector censal 4103 (Bajura).

***CAPÍTULO III: CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS DEL APEIA***

---

En estos sectores censales existe una población flotante durante todo el año, son áreas consideradas para disfrutar cerca del litoral costero, en las cuales se efectúan actividades turísticas por las amenidades que brinda la costa (hospederías, áreas de bañistas, etc.) y para la población que disfruta de deportes acuáticos.

Construcción de las Unidades de Vivienda

*4101 (Guayabos y Coto)* - La actividad de la construcción en este sector censal tomó auge en la década del 60, luego continuó incrementándose por décadas hasta el presente, cuando se duplica la oferta de la construcción de vivienda.

*4102 (Pueblo)* - Este sector censal forma parte del pueblo de Isabela. Se detecta un auge en la actividad de construcción durante las décadas del 60 y 70, luego comienza a disminuir, aunque al presente, dicha actividad se mantiene al ritmo de las décadas anteriores al 1940. La actividad comercial ha disminuido, lo cual se refleja en el cierre y abandono de locales de venta.

*4103 (Pueblo y Bajura)* - Este sector censal también cubre gran parte del pueblo de Isabela y una pequeña porción del barrio Bajura. La actividad de la construcción se desarrolló lentamente (menos de 100 unidades de vivienda por década para el periodo anterior a la década del 40); posteriormente, en la década del 50, se produce un aumento, y para la próxima década, se duplica el desarrollo de viviendas. En la década del 70, surge la mayor oferta de viviendas. Sin embargo, a partir del 2000 se reduce al triple la oferta de vivienda, y queda una actividad de construcción de ritmo lento, similar al período anterior al 1939-40.

*4104.01 (Bajura, Bejucos y Jobos)* - Se ubica este sector censal paralelo a la costa. La actividad de construcción incrementó paulatinamente hasta la década del 50; ya en las décadas del 60 y 70 dicha demanda se duplica. En la década del 80 se produce una disminución de la demanda de vivienda; sin embargo,

## PLAN DE MANEJO PARA EL ÁREA DE PLANIFICACIÓN ESPECIAL DE ISABELA-AGUADILLA

### ***CAPÍTULO III: CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS DEL APEIA***

---

para la década del 90, el desarrollo de vivienda tomó auge y se produce la mayor cantidad de unidades vista en todas las décadas en este sector censal.

#### Desarrollo Económico de Isabela

La economía de Isabela se basa en actividades agrícolas e industriales, si bien esta última es más importante. Los terrenos son muy productivos y, por ello, existe un gran número de agricultores que cultivan toda clase de granos, café, tabaco, viandas y frutos menores. La industria lechera es también parte fundamental de su economía. Además, existen fábricas de prendas de vestir, artículos de cuero, instrumentos científicos y equipos eléctricos y electrónicos.

En el área hay varias hospederías, entre hoteles y paradores: Villa Tropical, Sonia Rican Guest House, La Torre Guest House, Costa Dorada Beach Resort, Ocean Front Hotel, Parador Villas del Mar Hau, Villa Montaña Beach Resort y Villas de Costa Dorada.

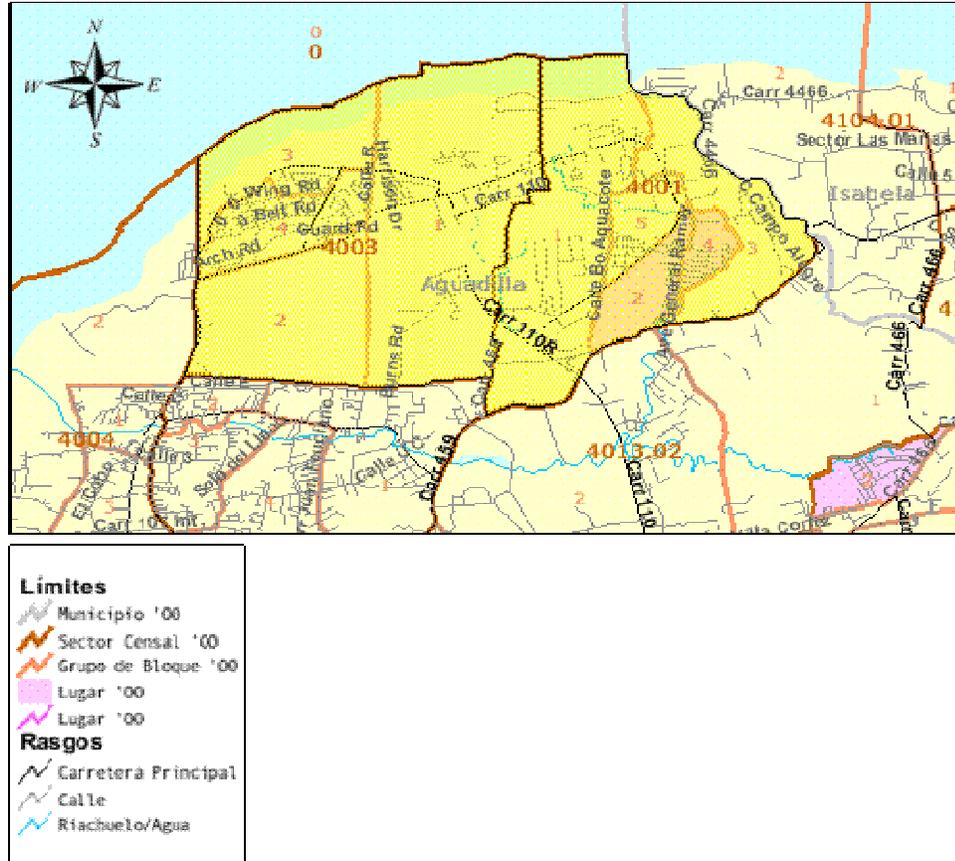
#### **B. Perfil Socioeconómico del Municipio de Aguadilla**

La porción del APEIA que pertenece al Municipio de Aguadilla forma parte de dos sectores censales que cubren los siguientes barrios (Mapa 7):

4001 - Aguacate

4003 - Maleza Alta

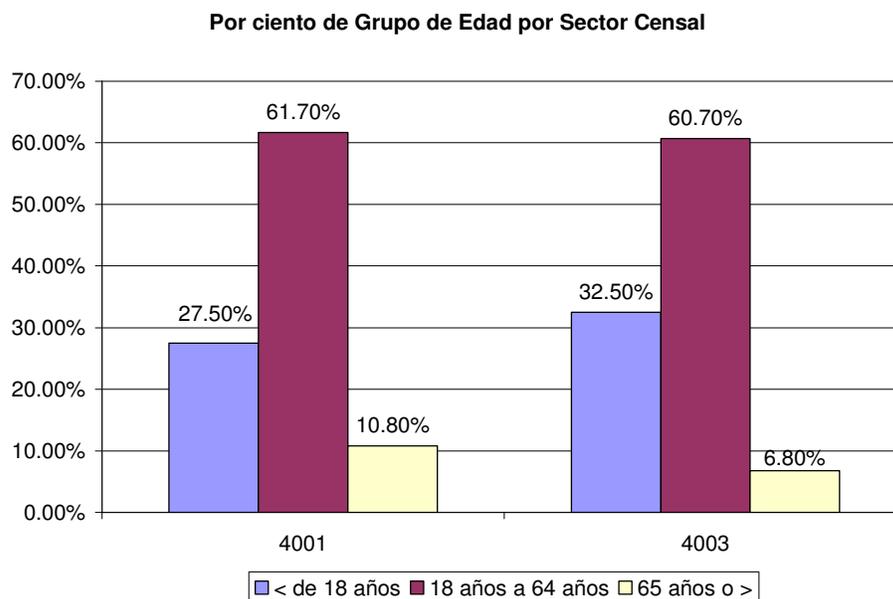
Mapa 11: Sectores Censales de Aguadilla



### Distribución Poblacional por Edad y Género

Un 30% de la población que ubica dentro de los dos distritos censales en esta porción del APE está compuesta por menores de 18 años; mientras que sólo un 8.8% son envejecientes. La población predominante corresponde a la fuerza laboral constituida por personas de 18 a 64 años (61.2%), según el promedio de los datos que se ilustran en la gráfica 6.

Gráfica 6



Fuente: Negociado del Censo, Tabla QT-P1 Grupos de Edad y Sexo: 2000

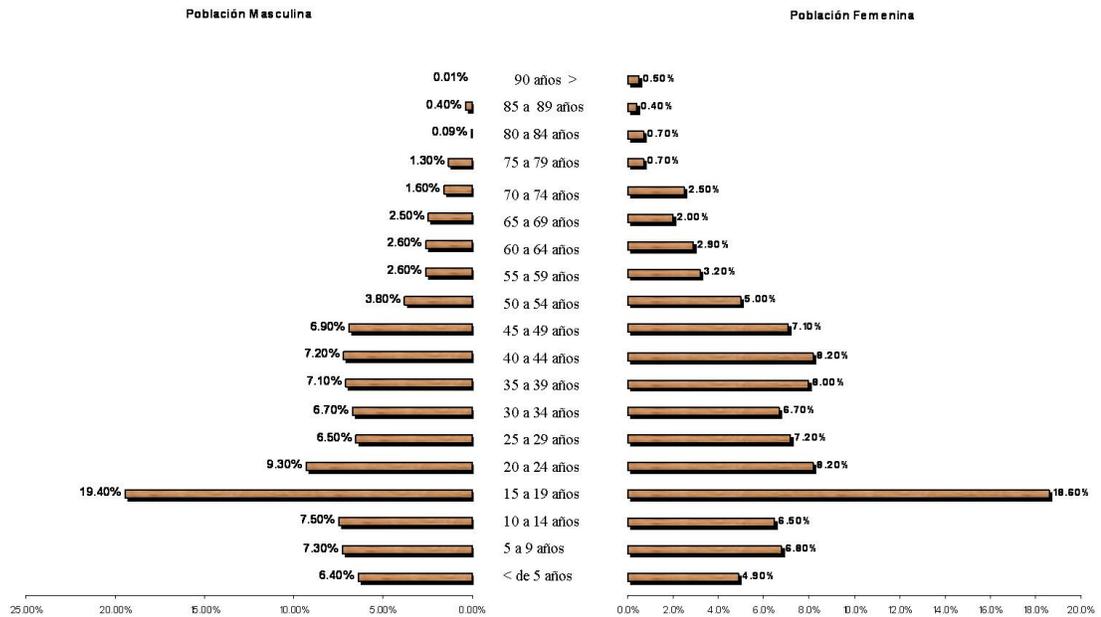
En las pirámides poblacionales de ambos sectores que se presentan en la siguiente página es notable un ensanchamiento en el grupo de edad de 15 a 19 años, por lo que se puede inferir que la mayor concentración de la población joven se encuentra en este renglón (Gráficas 7 y 8).

# PLAN DE MANEJO PARA EL ÁREA DE PLANIFICACIÓN ESPECIAL DE ISABELA-AGUADILLA

## CAPÍTULO III: CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS DEL APEIA

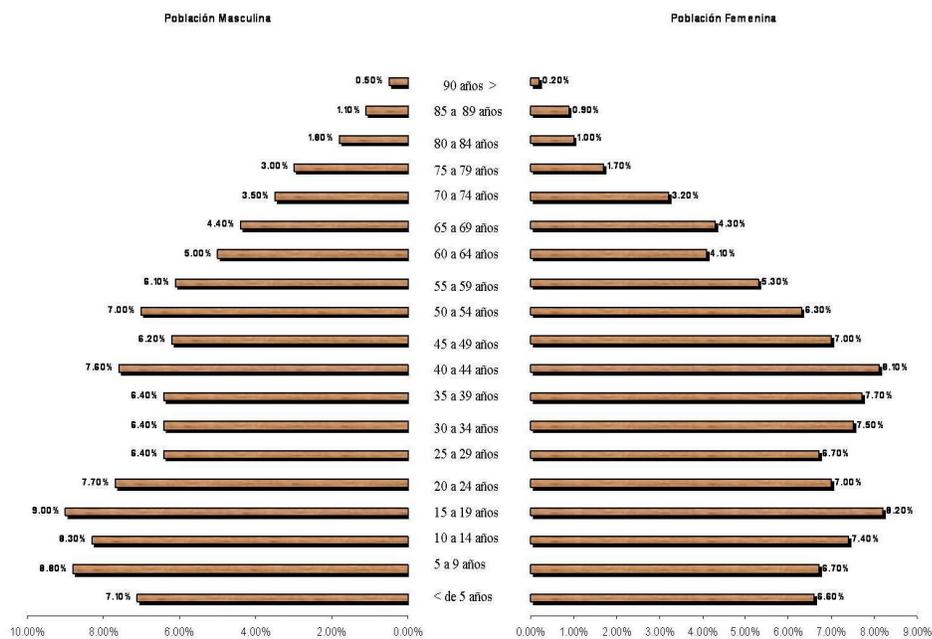
**Gráfica 7**

Pirámide Poblacional  
Sector Censal 4003



**Gráfica 8**

Pirámide Poblacional  
Sector Censal 4001



**PLAN DE MANEJO PARA EL ÁREA DE PLANIFICACIÓN ESPECIAL DE ISABELA-AGUADILLA**

**CAPÍTULO III: CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS DEL APEIA**

---

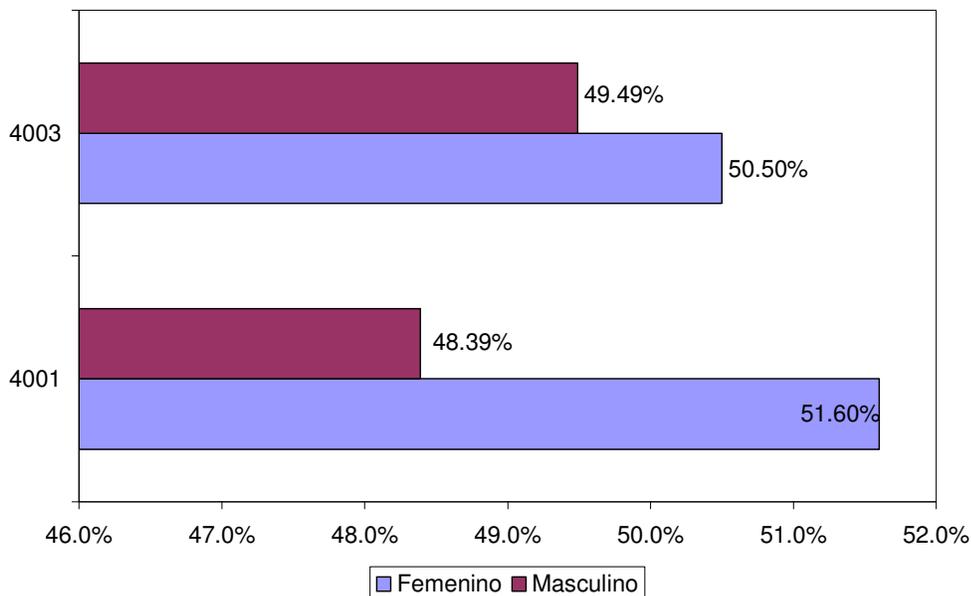
En estos sectores censales la población de féminas (51%) es más alta que la masculina (49%) (Tabla 2, Gráfica 9). La edad mediana entre ambos sexos fluctúa de 27 a 33 años.

**Tabla 2**

**Población por Sector Censal Municipio de Aguadilla  
Censo 2000**

Sector Censal	Población Total	Población Femenina	Población Masculina
4001	5,558	2,868	2,690
4003	4,671	2,359	2,312
<b>Total</b>	<b>10,229</b>	<b>5,227</b>	<b>5,002</b>

**Gráfica 9  
Distribución Poblacional Por Genero**



Fuente: Negociado del Censo, Tabla QT-P1 Grupos de Edad y Sexo: 2000

***CAPÍTULO III: CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS DEL APEIA***

---

Nivel de Escolaridad de la Fuerza Laboral

Dentro del grupo de 18 a 24 años, un promedio de 39% logró completar algunos créditos universitarios o título asociado universitario; mientras que un 28% no completó la escuela secundaria. De este grupo, sólo 5% posee grado de bachillerato o más alto.

Por otro lado, del grupo de 25 años en adelante 31% no pudo completar la escuela secundaria, 7% obtuvo grado asociado, 22% posee grado de bachillerato y sólo 1% corresponde a profesionales con grado doctoral.

Los dos grupos que componen la fuerza laboral en ambos sectores censales no están preparados para laborar en trabajos que requieran bachillerato o un título universitario superior. Los datos son indicativos de que existe una alta población de desertores escolares que requieren ser motivados para completar la escuela secundaria.

Población Dependiente

En la porción del APEIA que ubica en Aguadilla, el grupo de dependientes de 18 años o menos es mayor (30%) al de 65 años o más (9%).

Distribución del Ingreso por Familia y Hogar

De acuerdo a la información del Censo, un promedio de 23% de las familias y 29% de los hogares que ubican dentro de los sectores censales del APE en el área de Aguadilla se encuentra bajo el nivel de pobreza ya que recibe ingresos menores de \$10,000 anuales; mientras que sólo un 3% de las familias y los hogares devenga un ingreso anual que fluctúa entre \$40,000 y \$44,999. Únicamente un .5% recibe ingresos de \$200,000 ó más en el barrio Maleza Alta. Las condiciones de pobreza que se reflejan se deben mayormente al alto nivel de deserción escolar que existe.

***CAPÍTULO III: CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS DEL APEIA***

---

Población en las Unidades de Vivienda

De un total de 3,366 unidades de vivienda en el APE, el 69% (2,302) está ocupado por sus propietarios, mientras que el restante 31% (1,064) está ocupado por inquilinos.

Las unidades de vivienda ocupadas por el propietario están compuestas por 1,873 hogares de familia (81%) y 429 hogares no en familia (19%).

Dentro del renglón de hogares de familia para unidades de vivienda ocupadas por el propietario, el 81% de los jefes de hogar fluctúa entre las edades de 15 a 64 años y el restante 19% fluctúa entre las edades de 65 años o más. Además, un 73% de estos hogares está compuesto por personas casadas con ambos cónyuges presentes, 5% por varones sin esposa presente y 23% por féminas sin esposo presente.

En los hogares no en familia el 60% de los jefes de hogar fluctúa entre las edades de 15 a 64 años y el restante 40% fluctúa entre las edades de 65 años o más. De esta categoría, el 59% de los jefes de hogar son mujeres y el restante 41% son varones.

Por otro lado, las unidades de vivienda ocupadas por inquilinos están compuestas por 763 hogares de familia (72%) y 301 hogares no en familia (28%). El 96% de los jefes en los hogares de familia se encuentra en la categoría de 15 a 64 años; mientras que el restante 4% corresponde a la categoría de 65 años ó más. El 70% está casado con ambos cónyuges presentes.

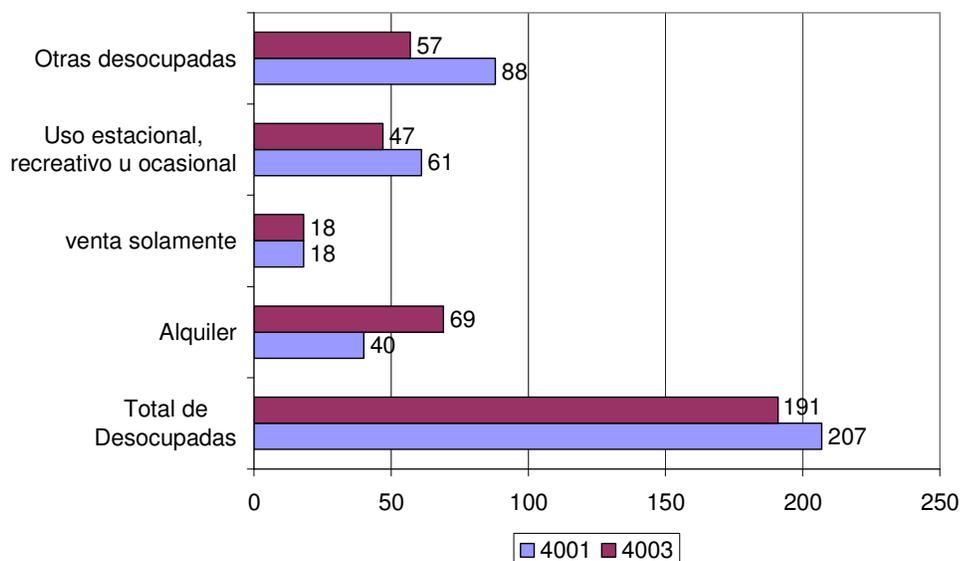
En el caso de los hogares no en familia, el 91% corresponde a jefes de hogar entre las edades de 15 a 64 años y 9% a jefes de hogar de 65 años en adelante. De esta categoría, 61% corresponde a jefes de hogar varones; y 39% a jefes de hogar mujeres.

Viviendas Desocupadas

El total de unidades desocupadas en la porción del APE que forma parte del Municipio de Aguadilla asciende a 398. De éstas, 108 (27%) están destinadas al uso estacional, recreativo u ocasional, 109 (27%) están disponibles para alquiler y 36 (9%) para la venta. El restante 36% no está categorizado (Gráfica 10). En estos sectores censales existe una población flotante durante todo el año.

Gráfica 10

Distribución de las Unidades de Vivienda Desocupadas por Sector Censal



Fuente: Negociado del Censo, Tabla H5 Clasificación de la Vacancia-Universo: Unidades de Vivienda Desocupadas: 2000

Construcción de las Unidades de Vivienda

4001 (*Bo. Aguacate*) - La actividad de la construcción en este sector censal tomó auge en la década del 50, luego continuó el incremento por décadas hasta el año 2000, que alcanza las 728 unidades de vivienda.

***CAPÍTULO III: CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS DEL APEIA***

---

4003 (*Bo. Maleza Alta*) - Se produjo un desarrollo acelerado de la actividad de vivienda para la década del 40, que alcanzó las 583 unidades. Entonces, paulatinamente fue disminuyendo la actividad de la construcción hasta la década del 80. Durante la década más reciente (1990 a 2000), se refleja un incremento en la actividad de la construcción en este sector.

Valor de la Propiedad

4001 (*Bo. Aguacate*) - La mediana del valor de la propiedad es de \$80,900 dólares. Sin embargo, este valor puede alcanzar entre \$500,000 a \$749,999.

4003 (*Bo. Maleza Alta*) - La mediana del valor de la propiedad es de \$88,300 dólares. No obstante, el valor de la propiedad puede alcanzar entre \$300,000 a \$399,999.

Densidad Poblacional y Uso Residencial

La densidad poblacional se obtiene al dividir el número de habitantes de un territorio entre las millas cuadradas terrestres que ocupa dicho territorio. Este cálculo es de suma importancia porque permite conocer si la población vive agrupada o dispersa. El sector censal 4001 abarca 3.23 millas cuadradas (3.06 millas cuadradas de superficie terrestre y .17 millas cuadradas de agua) y tiene 1,816 personas por milla cuadrada. El sector 4003 cubre 4.55 millas cuadradas (4.03 millas cuadradas de superficie terrestre y .53 millas cuadradas de agua) y posee 1,159 personas por milla cuadrada. Afortunadamente, las áreas de costa que forman parte de esta porción del APE no están densificadas y el uso residencial con respecto al resto del municipio es comparativamente más bajo. Sin embargo, se deben tomar las previsiones necesarias para que dichas condiciones permanezcan, y controlar así los desarrollos desarticulados y desmedidos e identificar otras áreas donde se pueda desarrollar viviendas para uso principal o estacional, sin afectar áreas de valor natural y respetando el límite de la zona marítimo terrestre.

Desarrollo Económico de Aguadilla

A fines del siglo XIX, Aguadilla contaba con haciendas de caña, trapiches, estancias de café y de tabaco.

En julio de 1939, las Fuerzas Armadas de los Estados Unidos, luego de una minuciosa búsqueda por toda la Isla, adquirieron 3,800 cuerdas de terreno para establecer una base aérea. La Base Borinquen (Borinquen Field fue el nombre oficial original) empezó a construirse en septiembre de 1939.

El terreno adquirido, las mejores tierras de cultivo aguadillanas, estaba dedicado al cultivo de caña, palmas de cocos y palmeras de cogollos. En estas tierras vivían centenares de familiares que derivaban su subsistencia, no solamente de cultivar caña sino también de fabricar sombreros y artículos de fantasía que se vendían en toda la Isla, y del cual hacían gran acopio los turistas y los comerciantes que se dedicaban a la exportación de estos productos.

En 1948 la base cambió su nombre de Borinquen a Base Ramey, en honor al héroe de la Segunda Guerra Mundial Brigadier Howard K. Ramey. La Base Aérea Ramey dio un auge mayor a la economía de Aguadilla durante los años cuarenta.

En abril de 1973 se ordenó el cierre de la base, lo que creó un impacto catastrófico en la economía local. Los terrenos fueron transferidos al Estado Libre Asociado de Puerto Rico, al decaer la importancia estratégica de la base como parte de la defensa nacional del hemisferio. Desde que se efectuó la transferencia, las instalaciones de Ramey pasaron temporalmente a la Compañía de Fomento Industrial (PRIDCO) en calidad de arrendataria. Al presente, gran parte del área está ocupada por viviendas civiles, empresas comerciales, la Policía de Puerto Rico, agencias de gobierno, el Aeropuerto Rafael Hernández, la Guardia Nacional y la Guardia Costanera.

***CAPÍTULO III: CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS DEL APEIA***

---

En la actualidad, las actividades manufactureras son básicas para la economía aguadillana, ya que se elaboran diversos productos y numerosos vecinos del municipio están empleados por estas industrias.

---

**CAPÍTULO IV: VALOR ECOLÓGICO DEL ÁREA DE  
PLANIFICACIÓN ESPECIAL DE ISABELA- AGUADILLA**

---

El APEIA incluye sistemas naturales de alto valor ecológico que ameritan medidas específicas de protección, y en algunos casos, procesos de restauración. El valor natural del área de estudio se fundamenta, primordialmente, en la cantidad de ecosistemas, la existencia de comunidades naturales y la presencia de especies críticas distribuidas en las distintas áreas o ámbitos que abarca el APE.

## **A. Ámbito Terrestre**

### **1. *Acantilado***

Una formación de suma importancia encontrada en esta área, es el acantilado, que se extiende a través de los municipios de Isabela, Quebradillas, Camuy y Aguadilla y forma parte del área cársica de Puerto Rico. El sistema constituido por este rasgo cársico tiene una altura promedio de 50m (164 pies) sobre el nivel del mar y es hábitat de numerosas especies de plantas y animales.



Este es uno de los pocos lugares en la zona norte donde anidan aves como la tijerilla (*Fregata magnificens*), la gaviota monja (*Sterna anathetus*) y el chirre de cola blanca (*Phaethon lepturus*). Dichas especies usan las cavidades del acantilado para anidaje y criadero. Asimismo, el acantilado constituye parte del hábitat para la boa de Puerto Rico (*Epicrates inornatus*), especie identificada en peligro de extinción, y por lo tanto, protegida por estatutos estatales y federales. También se encuentra en esta zona el arbusto *Oplonia spinosa*, sobre el cual ovoposita (pone huevos) la mariposa *Atlantea tulita*, especie en peligro crítico de extinción. El paisaje que se observa desde y hacia este acantilado es imponente.

***Oplonia spinosa***



*Oplonia spinosa*

Foto suministrada por María Luisa Rivera



**Capullos florales de *O. spinosa***

Foto: María Camacho

***Atlantea tulita***



Foto: J. Biaggi, 2008



**Camada de huevos de *A. tulita* en *O. spinosa*.**

Tomado de Monzón (2007).

**CAPÍTULO IV: VALOR ECOLÓGICO DEL APEIA**

La Sociedad Ornitológica Puertorriqueña Inc. (SOPI) ha identificado en el área del acantilado otras especies de aves como las siguientes: pájaro bobo menor (*Saurothera vieillotii*), múcaro de Puerto Rico (*Megascops nudipes*), zumbador dorado (*Anthracothorax dominicus*), zumbador de Puerto Rico (*Chlorostibon maugaeus*), San Pedrito de Puerto Rico (*Todus mexicanus*), pájaro carpintero (*Melanerpes portoricensis*), bobito de Puerto Rico (*Contopus portoricensis*), juí blanco (*Elaenia martinica*), juí de Puerto Rico (*Myiarchus antillarum*), Julián chiví de Puerto Rico (*Vireo latimeri*), zorzal pardo (*Margarops fuscatus*), reinita mariposera (*Dendroica adelaidae*), comeñame de Puerto Rico (*Loxigilla portoricensis*), reina mora de Puerto Rico (*Spindalis portoricensis*) y el jilguero de Puerto Rico (*Euphonia musica*). Otras aves reportadas son el ruiseñor (*Mimus polyglottos*), la reinita galana (*Dendroica discolor*), la reinita rayada (*Dendroica striata*), la reinita tigre (*Dendroica*



**múcaro de Puerto Rico**  
Foto: Mark Oberle, Fuente: Internet



**San Pedrito de Puerto Rico**  
Foto: Lic. Alfredo Colón  
Fuente: Internet



**zumbador de Puerto Rico**  
Foto: Katka Nemcokova  
Fuente: Internet, <http://nemocok.sk/>

**Julián Chiví de Puerto Rico**  
Foto: Kristof Zyskowski  
Fuente: Internet



**pájaro carpintero**  
Foto: Kristof Zyskowski  
Fuente: Internet

**CAPÍTULO IV: VALOR ECOLÓGICO DEL APEIA**

---

*tigrina*), la reinita trepadora (*Mniotilta* var.), la reinita pechidorada (*Parula americana*), la golondrina de cuevas (*Petrochelidon fulva*), la golondrina de iglesias (*Progne dominicensis*), el zorzal de patas coloradas (*Turdus plumbeus*), la garza ganadera (*Bubulcus ibis*) y la garza real (*Ardea alba*).



De acuerdo al *Reglamento para regir la conservación y el manejo de la vida silvestre, las especies exóticas y la caza en el Estado Libre Asociado de Puerto Rico* (Reglamento 6765 de 11 de febrero de 2004), este acantilado posee las características de:

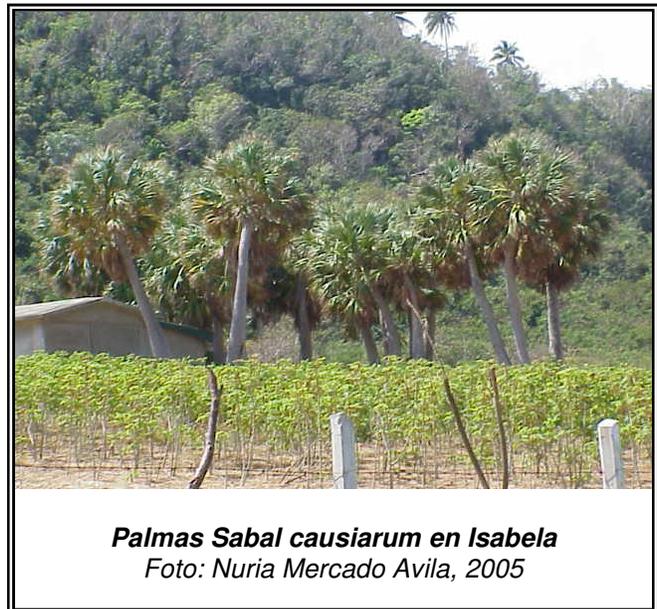
- a. Hábitat natural - Terrenos cuyas condiciones ecológicas permiten la existencia y reproducción de poblaciones de vida silvestre. Excluye los terrenos urbanizados e incluye, pero no se limita, a bosques, humedales y praderas herbáceas, entre otros.
- b. Hábitat de alto valor ecológico - Hábitat con alto grado de biodiversidad de flora y fauna o alta densidad de especies de vida silvestre en una región fisiográfica específica, tales como pero sin limitarse a manglares, bosques de la zona cársica, cuevas y cavernas, sumideros, bosques secundarios maduros, etc.
- c. Hábitat esencial (para los chirres) – Cualquier hábitat de especies de vida silvestre, poblaciones o comunidades de especies, que están limitados a un lugar específico para dichas especies, poblaciones o comunidades y posee unas condiciones tales que si las mismas disminuyeran en cantidad o calidad resultaría en una disminución significativa de especies de vida silvestre.

## **2. Rodales de Palma de Sombrero (*Sabal causiarum*)**

La palma de sombrero, también conocida como palma de cogollo o yarey, es nativa de Puerto Rico y también se encuentra en la República Dominicana, Haití y algunas islas del Caribe noroccidental.

En nuestra Isla, esta especie se distribuye a lo largo de la planicie costera y acantilados del noroeste, principalmente, aunque sin limitarse, entre los municipios de Quebradillas, Isabela y Aguadilla. Otras poblaciones espontáneas de la especie también existen en el Oeste y Suroeste, en sectores de Mayagüez (adyacentes a la Laguna Joyuda), Cabo Rojo y San Germán.

En el APEIA, las poblaciones de la palma de sombrero se distribuyen a través de la pared del acantilado y su parte baja, concentrándose en algunos casos en áreas específicas como



en el extremo este de la Quebrada de los Cedros, ya que en esta área se encuentra una de las poblaciones más grandes de dicha palma. Esta especie es considerada rara, en términos comparativos, por su distribución natural tan restringida, cuya frecuencia global de individuos en la actualidad se estima en aproximadamente tres mil (3,000) individuos. Además, se conoce muy poco de su ecología, o de cuánta es la frecuencia poblacional necesaria para que esta especie pueda mantener su viabilidad genética, o sobre cuáles son los requerimientos para reproducirse exitosamente y cuáles son los factores ambientales que mantiene su distribución natural tan restringida. Por lo que se requiere el desarrollo de trabajos de investigación científica, específicamente en el área de la biología de la palma de sombrero.

### 3. Cerro Alto

El Cerro Alto es un promontorio localizado al Este del barrio Coto del Municipio de Isabela y adyacente al río Guajataca. El punto más alto se encuentra a 130m (426 pies) snm. Sus laderas este, sur y norte se perfilan hacia el río Guajataca. El extremo oeste se extiende tierra adentro, hacia la comunidad Cerro Los Piñeros.

Este lugar presenta un alto grado de biodiversidad, especialmente de plantas, componiendo parte del bosque semisiempreverde estacional desarrollado sobre gran parte de toda la topografía cársica de la zona. Cerro Alto y sus áreas adyacentes sirven de hábitat para especies de plantas identificadas como elementos críticos<sup>8</sup>, algunas de ellas en peligro



Foto aérea de Cerro Alto, 1997

de extinción. Entre éstas se mencionan las siguientes especies arbóreas: *Goetzea elegans* (matabuey), *Ottoschulzia rhodoxylon* (palo de rosa), *Zanthoxylum thomasianum*, *Auerodendrom pauciflorum* y *Daphnopsis helleriana*. Asimismo, coexisten en el lugar especies que ameritan protección como

<sup>8</sup> Esta consideración denota un reconocimiento hecho a una especie de especial valor por alguno o varios de los siguientes atributos, de acuerdo a la comunidad científica: su valor patrimonial en Puerto Rico, su merma paulatina por la explotación de uso a la especie o contra su hábitat, su rareza, o su designación legal como especie vulnerable o en peligro de extinción. La consideración de elemento crítico sirve como una herramienta de planificación de utilidad en las tareas de inventario biológico, la identificación y delimitación de áreas naturales con méritos para ser protegidas, y para la identificación de estrategias adecuadas de manejo afines con la conservación, preservación o restauración de las áreas naturales que le sirven de hábitat.

**CAPÍTULO IV: VALOR ECOLÓGICO DEL APEIA**

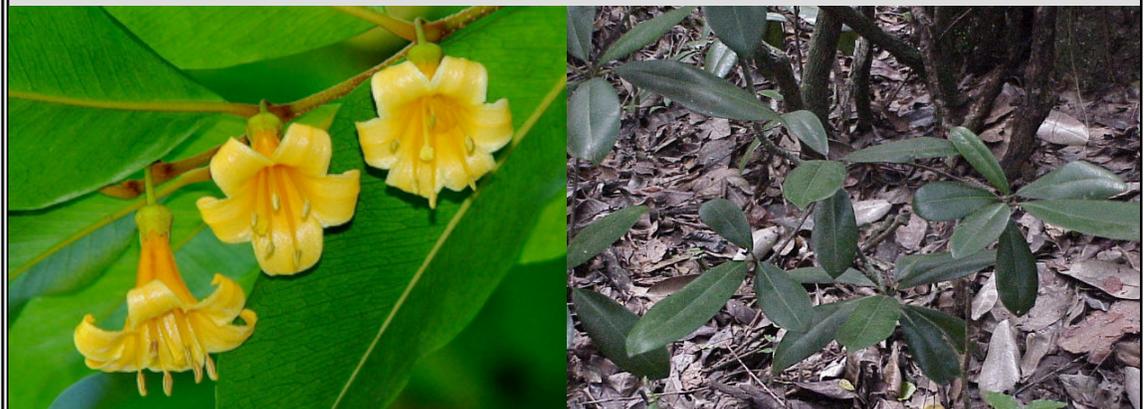
---

*Manilkara pleeana* (ausubo), *Schoepfia arenaria* (araña), *Drypetes ilicifolia* (encinilla), *Cynometra portoricensis* (oreganillo), *Bumelia bellonis* (tabloncillo), *Antirhea portoricensis* (quina) y *Dioclea hexandra* (bejuco de mato).



***Drypetes ilicifolia* (encinilla)**  
Foto: Nuria Mercado Avila, 2005

***Ottoschulzia rhodoxylon* (palo de rosa)**  
Fuente: Internet



***Goetzea elegans* (matabuey)**  
Fuente: Internet, arbolesrum.info

***Manilkara pleeana* (ausubo)**  
Foto: Nuria Mercado Avila, 2005

## B. Área Costera

### 1. Playas Arenosas

La playa se define como la ribera del mar o del océano formada de arena no consolidada, casualmente grava o pedregales, en superficies casi planas, con pendiente suave, con o sin vegetación característica y sujetos a la influencia del oleaje y el viento. Desde el punto de vista legal, la playa y la zona marítimo terrestre son sinónimos<sup>9</sup>. Desde el punto de vista técnico, ésta es un rasgo de la costa que forma parte de la zona marítimo-terrestre y constituye un bien de dominio público<sup>10</sup>.



**Porción de playa arenosa, Guayabos**  
Foto:Clarimar Díaz, 2007

Las playas de arena representan uno de los recursos naturales costeros de mayor valor. Específicamente, las playas del APEIA están compuestas de carbonato, cuarzo, feldespato y fragmentos de roca ígnea en proporciones similares (Morelock, 1978). Su límite hacia el mar se encuentra en aquel lugar donde todavía existe un efecto significativo del oleaje en el fondo; (usualmente entre 12 y 15m de profundidad, dependiendo del largo

---

<sup>9</sup> De acuerdo al Reglamento 4860 la zona marítimo terrestre significa e incluye el espacio de las costas del Estado Libre Asociado de Puerto Rico que baña el mar en su flujo y reflujos, en donde son sensibles las mareas, y las mayores olas en los temporales, en donde las mareas no son sensibles, e incluye los terrenos ganados al mar, las accesiones y aterramientos que ocasiona el mismo y los márgenes de los ríos hasta el sitio en que sean navegables o se hagan sensibles las mareas.

<sup>10</sup> Los bienes de dominio público lo constituyen aquellas cosas no susceptibles de apropiación. Estas son aquellas cosas comunes cuyo uso y disfrute pertenece a todos, por ejemplo: el mar y sus riberas, los ríos y su cauce, las aguas pluviales, el aire y otros. Los bienes de dominio público son inalienables (no están sujetos a enajenación), imprescriptibles (no están sujetos a prescripción adquisitiva o usurpación), no puede gravarse con servidumbres y no son inscribibles en el Registro de la Propiedad.

**CAPÍTULO IV: VALOR ECOLÓGICO DEL APEIA**

---

de la onda) mientras que tierra adentro, se encuentra usualmente marcado por el comienzo de la vegetación terrestre.

La playa arenosa, probablemente, es uno de los ecosistemas más difíciles de poblar por plantas y animales. Sin embargo, muchos de éstos poseen adaptaciones que le permiten sobrevivir a los tenses naturales que ocurren allí. La cadena alimenticia que se desarrolla en las playas es muy compleja; incluye organismos microscópicos como las diatomáceas, macro invertebrados, entre los que se encuentran moluscos, crustáceos y vertebrados tales como peces, reptiles y aves migratorias y nativas como el ostrero (*Haematopus palliatus*).

A pesar de que la mayor parte del litoral de esta APE es costa

rocosa con oleaje de alta energía, en algunos puntos protegidos del embate de la olas se han formado hermosas playas arenosas tales como “Jobos”, “Punta Sardinias”, “Teodoro”, “Fosa de Jacinto”, “Montones”, que atraen grandes



**Porción de playa arenosa, barrio Guayabos**  
Foto: Nuria Mercado Avila, 2006



**ostreros en playa Sardinera, Isabela**  
Foto suministrada por María Camacho

**CAPÍTULO IV: VALOR ECOLÓGICO DEL APEIA**

---

cantidades de visitantes (bañistas, buzos, pescadores recreativos y “surfers”). De las playas arenosas, la Fosa de San Jacinto es uno de los lugares con mayor valor paisajista.

Todas las playas arenosas del APEIA son lugares de anidaje de varias especies de tortugas marinas. Todos los años, las tortugas marinas de diferentes especies se reúnen en determinados lugares del océano para aparearse. Luego las hembras salen del mar hacia las playas arenosas en las que cavan sus nidos y ponen sus huevos. Las hembras adultas anidan cada dos o tres años y se presume que regresan a desovar a la playa donde nacieron. Las tres especies que hacen uso de la zona costera del APEIA para anidar son el tinglar (*Dermochelys coriacea*), el carey de concha (*Eretmochelys imbricata*) y el peje blanco o tortuga verde (*Chelonia mydas*). Se ha documentado la existencia de nidos de tortugas marinas en playa Middles, playa Pastillo, la Villa Pesquera, playa del Túnel de Guajataca, el sector Teodoro en la playa de Jobos, playa Villa Montones, así como en la playa Villa del Mar Hau en Isabela (Justiniano, 2006).



## **2. Dunas de Jacinto**

Las dunas litorales son grandes acumulaciones de arena acarreada a la zona de alta playa<sup>11</sup> por la acción del viento y el oleaje, formando montículos de diversas dimensiones, en lugares donde existen depósitos de arena formando una playa, viento suficiente para mover la arena y un espacio colindante con la playa donde ésta se pueda acumular.

La costa norte exhibe una característica morfológica particular, que es la formación de un cordón de duna, producto de la acumulación continua de arena o médano, por la acción constante de los vientos alisios y, anualmente, por el impacto de las marejadas generadas por disturbios en el Atlántico Norte. La primera hilera de acumulación de arena en forma de duna se denomina duna frontal o duna primaria. En la costa norte, estas dunas se han desarrollado adyacentes a la alta playa con alineamiento longitudinal paralelo a la costa.

En Isabela, las dunas de Jacinto constituían hace años las formaciones predominantes del sector costero en el Municipio de Isabela. Cubrían alrededor de 84.3 hectáreas (215 cds.) y eran consideradas como las dunas mejor desarrolladas en Puerto Rico, logrando alcanzar sobre los 20m (60 pies) de elevación.

Las condiciones ambientales en estas dunas propiciaban el establecimiento de asociaciones florísticas particulares, las que una vez estabilizadas, contribuían al establecimiento de hábitat para otras especies de flora y fauna. Sin embargo,

---

<sup>11</sup> La configuración topográfica que presentan la mayoría de las playas sigue un patrón definido en el cual se han establecido tres zonas:

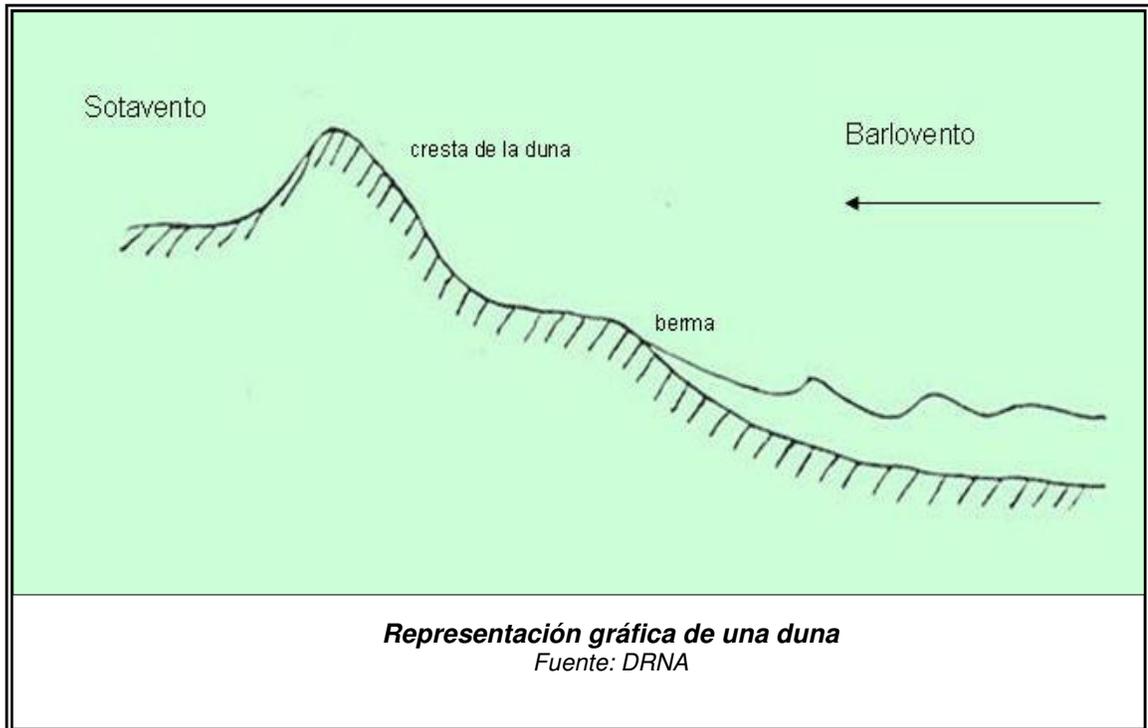
1. Zona de playa submarina – Incluye aquella área de aguas llanas cercanas a la costa; hay gran cantidad de material suspendido y corrientes marinas fuertes.
2. Zona de estrán – Es la sección de la playa que se encuentra húmeda pero no sumergida bajo agua; es la porción entre los límites superior e inferior de las mareas.
3. Zona de alta playa – Es la región que por lo general no es alcanzada por la embestida del mar. En esta zona se encuentran grandes acumulaciones de arena (dunas) y usualmente vegetación.

estas formaciones geológicas han sido fuertemente impactadas por diversas actividades humanas (turísticas y recreativas, extracciones de arena, etc).



En aquellas áreas perturbadas por extracciones, como en los barrios Bajura y Guayabos, actualmente se observa el desarrollo de una hilera de dunas oblicua a la línea de costa y alongadas perpendicularmente a la dirección del viento. Estas se denominan dunas traseras o secundarias y comienzan inmediatamente detrás de la duna frontal remanente (o residual) en dirección tierra adentro.

Una duna de costa adquiere un perfil transversal típico que consta de una pendiente no muy abrupta hacia el lado donde sopla el viento (barlovento) y de una caída de ángulo más empinado en el lado resguardado del impacto directo del viento (sotavento).



**CAPÍTULO IV: VALOR ECOLÓGICO DEL APEIA**

---

Las dunas pueden encontrarse en estado activo o estabilizado. Una duna en estado activo es aquella cuyos sedimentos están sueltos y en constante desplazamiento, alterándose así el tamaño, forma y posición de la misma. En contraposición, la duna estabilizada se encuentra cubierta por vegetación, evitando así el desplazamiento de la arena.

En términos geológicos, en Puerto Rico existen dos tipos de dunas que son completamente diferentes (Kaye, 1959 y Martínez, 1983). La serie más reciente consiste de arenas calcáreas sueltas que forman dunas activas a lo largo de la costa norte de la Isla. En el estado activo, la arena está suelta y es visiblemente apreciable que la duna está ganando o perdiendo arena, alterándose así el tamaño, forma y posición de la misma. Estas dunas están parcialmente cubiertas de vegetación. En el estado estabilizado, la duna se encuentra cubierta por vegetación permanente, lo que minimiza el movimiento de la arena. La vegetación es el factor más importante que controla la morfología de las dunas costaneras. La misma actúa como una barrera que promueve el depósito



de arena y estabiliza la misma una vez depositada. La serie más antigua de este sistema consiste de dunas cementadas. En éstas la arena ha sido consolidada en forma de roca sólida por un cemento de carbonato calizo o calcita. En Isabela, los remanentes de dunas cementadas incluyen terrazas cortadas por olas con pocetas mareales, que constituye un ecosistema muy singular.

Cuando las olas de mayor tamaño (oleajes de tormentas) penetran y embisten la playa, las dunas son la formación costanera que juega el papel más importante protegiendo la costa, al evitar que las marejadas rompientes de los temporales prosigan tierra adentro hasta aquellas áreas de menos elevación en la zona costanera, ya que absorben gran parte de la energía del oleaje, que puede subir varios metros de altura por encima de sus límites ordinarios.

En los últimos años, las Dunas de Jacinto han estado sujetas a grandes presiones debido al gran desarrollo urbano e industrial que ha ocurrido en la zona costanera. Las dunas que quedan son remanentes sobre los cuales están tratando de volver a establecerse comunidades reducidas de plantas y animales.

### **3. *Humedales***

Los humedales son áreas transicionales entre sistemas acuáticos y terrestres, frecuentemente inundadas o saturadas por aguas superficiales y subterráneas durante un período de tiempo suficiente como para que empiece a haber cambios en el suelo, que los capacita para que crezca un tipo de vegetación especialmente adaptada a vivir en estas condiciones (vegetación hidrófita)<sup>12</sup>. Se clasifican a base de su hidrología, vegetación y sustrato, de acuerdo con un sistema propuesto por Cowardin y otros en 1979. En el nivel más general de este método de clasificación, los humedales se agrupan en cinco sistemas ecológicos:

---

<sup>12</sup> Definición contenida en el Manual Federal para Determinación de Jurisdicción del Cuerpo de Ingenieros, 1987.

*Palustrinos:* Humedales de agua dulce sujetos al flujo y reflujo de las mareas, en donde predominan los árboles (humedales de bosques húmedos), arbustos (humedales de malezas-arbustos); plantas herbáceas en desarrollo persistente, erectas y arraizadas (humedales de desarrollo persistente o no persistente); o plantas sumergidas y/o flotantes (colchones acuáticos). También, cuerpos de agua abiertos que cubran menos de 20 acres y cuya profundidad sea menor de 6.6 pies.

*Lacustrinos:* Humedales de agua dulce sujetos al flujo y reflujo de las mareas, dentro de un lago o embalse mayor de 20 acres y/o de una profundidad mayor de 6.6 pies que esté inundado permanente o de forma intermitente. La vegetación, cuando está presente, consiste primordialmente en plantas emergentes de desarrollo temporero y plantas sumergidas y/o flotantes (colchones acuáticos), o ambas.

*Riberinos:* Humedales de agua dulce sujetos al flujo y reflujo de las mareas, dentro de un canal. Su vegetación es igual a la del sistema lacustrino.

*Estuarinos:* Humedales afectados por las mareas, en ambientes con olas de baja energía, donde la salinidad de las aguas es mayor de 0.5 partes por mil y es variable debido a la evaporación y la mezcla de agua de mar con agua dulce.

*Marinos:* Humedales expuestos a olas y corrientes del mar abierto, y a aguas de una salinidad mayor de 30 partes por mil.

Los sistemas lacustrinos y riberinos consisten en su mayoría en hábitat de aguas profundas. Los lacustrinos están limitados a las áreas llanas de los lagos y embalses y los riberinos se limitan a las partes llanas de los cauces de los ríos y

canales. No obstante, en el APEIA se pueden encontrar solamente humedales palustrinos (áreas ocupadas por ciénagas herbáceas) y estuarinos (Mapa 8) en la porción terrestre y humedales marinos en la porción acuática.

En esta APE, los humedales estuarinos son más extensos y están dominados por salitrales y agrupaciones de árboles de mangle, los cuales poseen adaptaciones que le permiten sobrevivir y desarrollarse en terrenos anegados (inundados o inundables) que están sujetos a intrusiones de agua salada o salobre. Los manglares también forman parte de la zona marítimo terrestre.

Dentro del APEIA existen varios lugares ocupados por manglar de cuenca. Este tipo de mangle se desarrolla en áreas de poco relieve topográfico donde el flujo de agua es lento, estacional y difícil de detectar. El manglar de cuenca ofrece un excelente refugio para especies de fauna que usualmente utilizan este sistema. También, se encuentra físicamente aislado del mar, ya que se desarrolla entre las mayores dunas de la Isla y los acantilados de arenisca que existen en esta región. El agua de mar le llega subterráneamente por percolación a través de las dunas y ocasionalmente, durante períodos de tormentas, cuando el mar logra rebasar la altura de la duna, mientras que el aporte de agua dulce, llega por medio de la escorrentía.

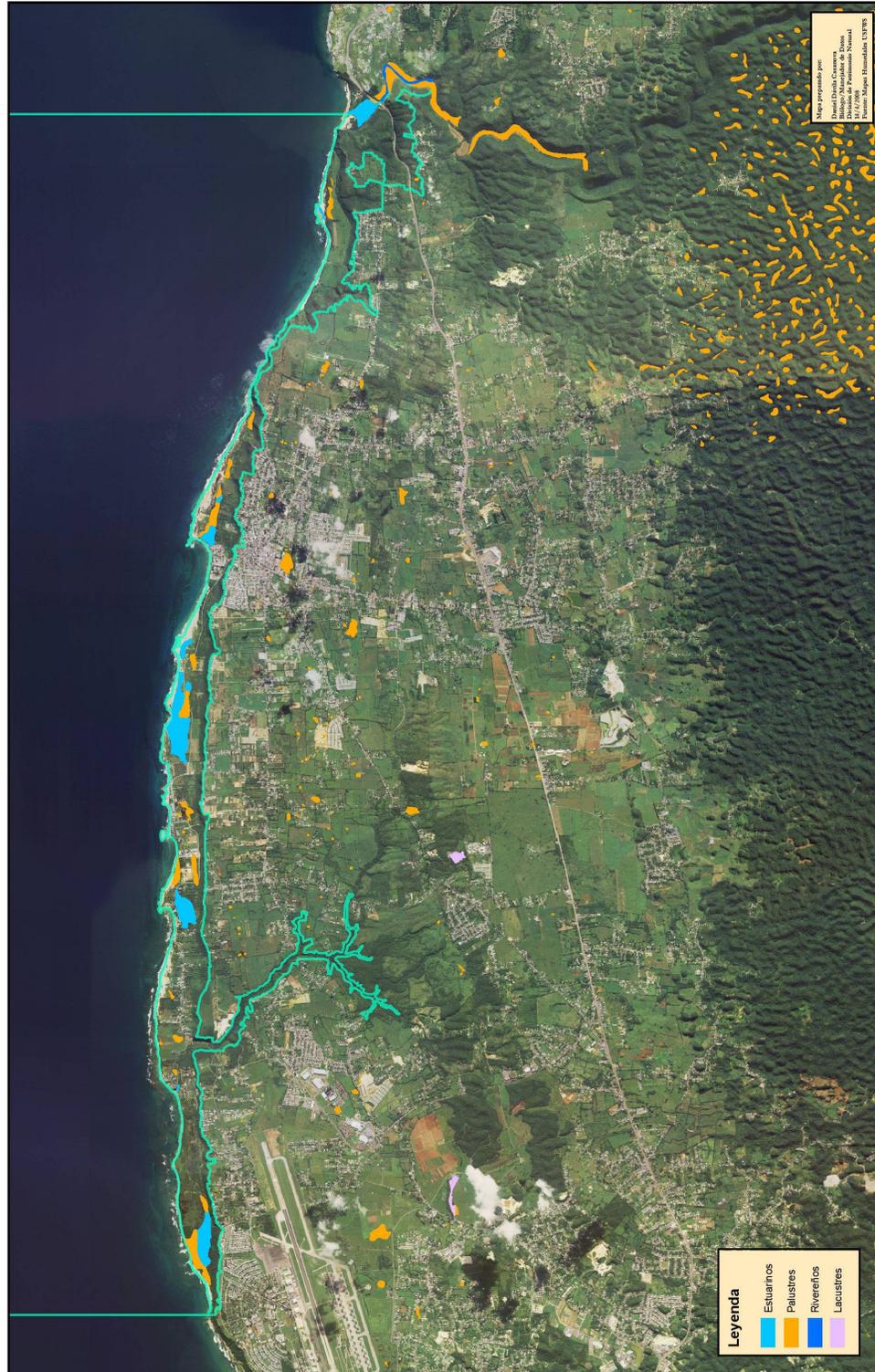
Al oeste del barrio Maleza Alta en Aguadilla, se encuentra un manglar de cuenca que presenta características de ser el remanente de un manglar que en el pasado estuvo bien desarrollado, ya que se encontraron individuos de mangle cuya vegetación dominante es el *Rhizophora mangle* (mangle rojo), con elevaciones que alcanzan los 18m (24 pies). La extracción de arena frente a este manglar de cuenca lo ha afectado significativamente al impedir el paso del agua hacia el mismo a través del subsuelo. Se observa también una alta concentración de *Anona glabra* (corazón cimarrón)<sup>13</sup>, así como del cangrejo *Gecarsinus lateralis*.

---

<sup>13</sup> Árbol siempre verde que crece de 3-10 metros de alto. Especie obligada de humedales.

Mapa 12. Humedales

APE Isabela - Aguadilla  
Humedales



**CAPÍTULO IV: VALOR ECOLÓGICO DEL APEIA**

---

Próximo a la desembocadura de la Quebrada de los Cedros en el barrio Bajura de Isabela, se halla una población pequeña de *Avicennia germinans* (mangle negro), entremezclada con individuos de mangle rojo. Este manglar constituye el área de anidaje y descanso de la garza ganadera (*Bubulcus ibis*).

Al sur de Punta Foso y Jacinto en el barrio Bajura existe un manglar con una concentración dominante de mangle negro.

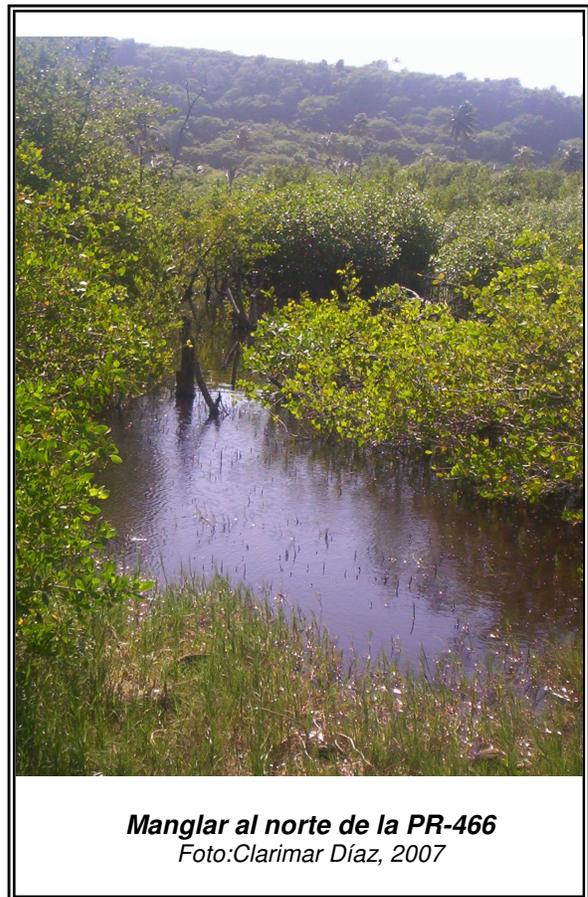
Al norte de la carretera PR-466 en el kilómetro 10.9 del barrio Bajura, hay otro manglar de tamaño mayor donde se observan las cuatro especies de mangle existentes en Puerto Rico.

Al sur de la PR-466, antes del kilómetro 10 en el barrio Bajura, se sitúa una pequeña charca donde hay especies de mangle rojo y negro en crecimiento.

En el barrio Guayabos, cerca de la planta de tratamiento se localiza otro manglar con especies de mangle rojo y negro.

Los manglares ejercen importantes y distintas funciones: protegen las costas amortiguando el impacto de

los vientos huracanados y otros eventos climatológicos de gran magnitud, reducen el efecto de las inundaciones al regular el flujo del agua de lluvia, estabilizan los terrenos costeros contra la erosión, sustentan un número considerable de especies vulnerables o en peligro de extinción, constituyen un importante lugar de anidaje para un sinnúmero de especies residentes y



migratorias, sirven de hábitat a especies marinas y estuarinas de alto valor comercial, son productores de grandes cantidades de oxígeno y constituyen uno de los grandes atractivos isleños tanto para los turistas como para los científicos, entre otras.

### **C. Ámbito Marino**

El sector de costa comprendido desde Punta Sardina en Isabela hasta Punta Borinquen en Aguadilla sirve de ruta de tránsito a diversas especies de cetáceos y mamíferos como la ballena jorobada (*Megaptera novaeangliae*), que emigra a nuestras costas a finales de noviembre y permanece hasta finales de abril. Es común avistarla en el banco de arena denominado Borinquen, cerca de Aguadilla e Isabela. Así también lo hacen especies de peces pelágicos de interés comercial tales como: dorados (*Coryphaena hippurus*), petos (*Acanthocybium solandri*), sierras (*Scomberomorus* spp.) y atunes (*Thunnus* spp.). Los peces de pico, de interés recreativo, son marlin azul (*Makaira nigricans*), marlin blanco (*Tetrapturus albidus*) y el pez vela (*Istiophorus platypterus*).

#### **1. Depósitos submarinos de arena de Isabela**

Estos depósitos se encuentran aproximadamente a 1000mts. mar afuera y se extienden desde Punta Borinquen en Aguadilla hasta Punta Sardina en Isabela a una profundidad máxima de 25mts.. Los análisis granulométricos de estos depósitos muestran que son apropiados para ser utilizados como agregado fino en la industria de la construcción, aunque su explotación no se considera económicamente viable debido a que la costa noroeste se considera de alta energía, lo cual obstaculiza la recuperación de la arena.

#### **2. Grietas y Cañones Submarinos**

Los cañones submarinos son valles profundos abiertos en el talud continental de los océanos. Las áreas más sobresalientes entre Aguadilla e Isabela son el Cañón Manatí y la Grieta de la Manta. Estas formaciones se encuentran

alejadas de la costa y en ellos existe una rica vida submarina compuesta por corales, peces y mantas gigantes.

Frente a la playa “Shacks” de Isabela (Sector Kike Bravo) existe un complejo de cuevas submarinas a menos de 9.14 metros (30 pies) de profundidad, a una distancia de 30 ó 40 metros de la orilla. Estas cuevas son conocidas internacionalmente y son utilizadas por turistas locales y extranjeros para practicar el buceo. En este lugar existen manantiales donde acuden manatíes (*Trichechus manatus*) a beber agua y a aparearse.

### **3. Arrecifes de Coral**

El arrecife de coral es una de las comunidades vivas más vistosas y complejas del planeta. Este conjunto biológico está considerado como un humedal marino. Hay varias formaciones de arrecifes de coral, de éstos los más comunes son: arrecifes de franja o marginales (próximos a la costa pero separados por una laguna o cuerpo de agua estrecho y poco profundo cuyo fondo está revestido de

arenas calcáreas y hierbas submarinas), arrecifes de barrera (están más separados de la costa y consisten de una estructura arrecifal que se encuentra en el borde de la plataforma



**Arrecifes en el área de playa shacks, Isabela**

Foto: John Cosby, residente de Isabela

insular) y arrecifes de banco (forman una media luna situados en la plataforma, entre los dos tipos anteriores).

**CAPÍTULO IV: VALOR ECOLÓGICO DEL APEIA**

---

La palabra coral se usa para designar un grupo de organismos del phylum *Cnidaria*, los cuales segregan esqueletos calcáreos y coexisten en colonias, asumiendo la forma de pólipo. Existen dos tipos de coral: el coral pétreo o rocoso, que forma estructuras de gran firmeza y apariencia rocosa, y el coral blando o gorgónido, que es flexible y es semejante a cuernos y abanicos.

En la costa norte de la Isla, los arrecifes se encuentran en cantidades limitadas debido a los siguientes factores: en esta costa desembocan ríos de gran caudal que acarrear grandes cantidades de sedimentos y alteran la salinidad del agua, las fuertes corrientes marinas, la poca claridad de la columna de agua y una plataforma submarina muy estrecha que cae a gran profundidad en esta zona. No obstante, existen poblaciones de corales gorgónidos de la especie cuerno de arce (*Acropora palmata*) en el área de playa “Shacks” . Esta especie, listada por



***Acropora palmata* en el área de playa Shacks, Isabela**

Foto: John Cosby, residente de Isabela

el gobierno federal como amenazada de extinción en la región del Caribe, tiene adaptaciones para sobrevivir en aguas poco profundas y en arrecifes de alta energía ocupados por otros corales rocosos, pero sus colonias son susceptibles a romperse debido a fuerzas físicas asociadas a tormentas y a la acción del fuerte oleaje y no tolera períodos prolongados de alta sedimentación. Otra especie amenazada de extinción presente en las cuevas submarinas de esta APE es *Acropora prolifera*, clasificada como un híbrido de *A. palmata* y *A. cerviconis*

Los arrecifes son un recurso valioso con beneficios inestimables. Muchos países dependen de ellos para sostener su industria pesquera y su alimentación, ya que sirven de hábitat para muchas especies marinas de consumo humano con gran importancia económica. Proveen protección a las costas, reduciendo la erosión y los embates de las olas. Son fuente de recreación y estimulan el turismo, atrayendo a millones de buceadores y visitantes por su diversidad, belleza y colorido. En ellos se encuentran muchos animales que son fuente de alimento de otros organismos superiores, formando unas redes alimentarias importantes. Además, los fragmentos rotos y acumulaciones de sedimentos y arenas calcáreas que se originan de los propios corales y de los otros organismos con esqueletos calcáreos suplen a las costas con las arenas blancas de las playas.

#### **D. Elementos Críticos Identificados en el APEIA**

En julio de 1983 se creó el *Programa Pro Patrimonio Natural de Puerto Rico*, con la encomienda de diseñar, implantar e institucionalizar un inventario biológico permanente. A través de este programa se creó un banco de datos donde se recopila y actualiza información sobre la distribución, abundancia y frecuencia relativa de elementos bióticos nativos a la Isla. Estos elementos bióticos son clasificados como plantas, animales y comunidades naturales. El 4 de agosto de 1988 se aprueba la Ley Núm. 150 el 4 de agosto de 1988 (Ley de Patrimonio Natural) para crear el *Programa de Patrimonio Natural* y otorgarle nuevas facultades. Las especies enumeradas en las tablas 3 y 4 que se presentan a

**PLAN DE MANEJO PARA EL ÁREA DE PLANIFICACIÓN ESPECIAL ISABELA- AGUADILLA**

**CAPÍTULO IV: VALOR ECOLÓGICO DEL APEIA**

continuación se consideran como elementos críticos. Este reconocimiento se aplica a las especies de flora y fauna de escasa incidencia poblacional o de alcance limitado en su distribución geográfica, entre las que se incluyen aquellas designadas como vulnerables o en peligro de extinción bajo las leyes federales y estatales vigentes.

**Tabla 3: Flora**

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	STATUS	MUNICIPIO	BARRIO
<i>Antirhea portoricensis</i>	quina	EC	Isabela	Coto
<i>Auerodendron pauciflorum</i>	No tiene	CR, EF, EC	Isabela	Coto
<i>Baccharis dioica</i>	No tiene	EC	Isabela	Coto
<i>Bouyeria succulenta var. pallida</i>	palo de vaca	EC	Isabela	Coto
<i>Bumelia bellonis</i>	tabloncillo	EC	Isabela	Coto
<i>Chionanthus axilliflorus</i>	hueso	EC	Isabela	Coto
<i>Chionanthus ligustrinus</i>	hueso	EC	Isabela	Coto
<i>Coccoloba pallida</i>	No tiene	EC	Isabela	Coto
<i>Coccoloba tenuifolia</i>	uvero de monte	EC	Isabela	Coto
<i>Cynometra portoricensis</i>	oreganillo	EC	Isabela	Coto
<i>Daphnopsis helleriana</i>	No tiene	CR, EF, EC	Isabela	Coto
<i>Dioclea hexandra</i>	bejuco de mato	EC	Isabela	Coto
<i>Drypetes ilicifolia</i>	encinillo	EC	Isabela	Coto
<i>Drypetes lateriflora</i>	cueriduro	EC	Isabela	Coto
<i>Eugenia underwoodii</i>	No tiene	EC	Isabela	Coto
<i>Eupatorium oteroi</i>	No tiene	EC	Isabela	Coto
<i>Goetzea elegans</i>	matabuey	EN, EF, EC	Isabela	Coto
<i>Hyperbaena domingensis</i>	No tiene	EC	Isabela	Coto
<i>Licaria triandra</i>	palo de misanteco	EC	Isabela	Coto
<i>Manilkara pleeana</i>	mameyuelo	EC	Isabela	Coto
<i>Mappia racemosa</i>	No tiene	EC	Isabela	Coto
<i>Ottoshulzia rhodoxylon</i>	palo de rosa	CR, EF, EC	Isabela	Coto
<i>Passiflora murucuja</i>	No tiene	EC	Isabela	Coto
<i>Rollinia mucosa</i>	anón cimarrón	EC	Isabela	Jobos
<i>Sabal causiarum</i>	palma de sombrero	EC	Isabela	Coto
<i>Schoepfia arenaria</i>	araña	EN, VF, EC	Isabela	Bajura
<i>Zanthoxylum thomasianum</i>	No tiene	EN, EF, EC	Isabela	Coto

## PLAN DE MANEJO PARA EL ÁREA DE PLANIFICACIÓN ESPECIAL ISABELA- AGUADILLA

### CAPÍTULO IV: VALOR ECOLÓGICO DEL APEIA

---

**Tabla 4: Fauna**

ESPECIE	NOMBRE COMUN	STATUS	MUNICIPIO	BARRIO
<i>Chelonia mydas</i>	peje blanco	E, VF, EC	Litoral costero	-
<i>Dermochelys coriacea</i>	tinglar	E, EF, EC	Litoral costero	-
<i>Epicrates inornatus</i>	boa de Puerto Rico	E, EF, EC	Isabela	Coto
<i>Eretmochelys imbricata</i>	carey	EN, EF	Litoral costero	-
<i>Fregata magnificens</i>	tijerilla	V	Isabela	Coto
<i>Pelecanus occidentalis</i>	pelícano	E, EE, EC	Litoral costero	Coto
<i>Trichechus manatus</i>	Manatí	E, EE, EC	Litoral costero	

#### Leyenda:

EN = En peligro de extinción en el ámbito estatal  
CR = En peligro crítico en el ámbito estatal  
EF = En peligro de extinción en el ámbito federal  
EC = Elemento crítico del Programa de Patrimonio Natural  
CF = Candidato Federal, categorías 1, 2 y 3  
V= Vulnerable  
VF = Vulnerable, federal

---

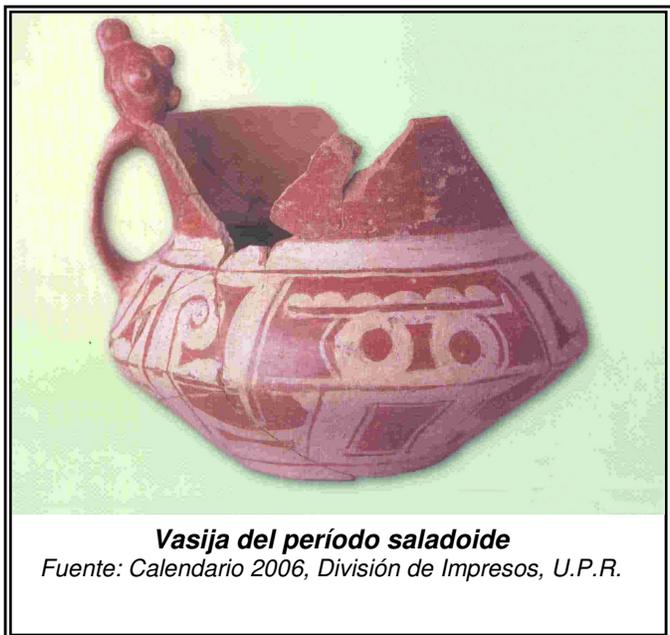
**CAPÍTULO V: ATRIBUTOS CULTURALES, EDUCATIVOS Y  
RECREATIVOS DEL ÁREA DE PLANIFICACIÓN ESPECIAL DE  
ISABELA- AGUADILLA**

---

### **A. Valor Histórico y Arqueológico**

En este territorio se encontraba uno de los cacicazgos más importantes cuando tuvo lugar el descubrimiento de Puerto Rico, gobernado por el cacique Mabodomoca de la región de Aymaco. Poco después de iniciada la colonización de la isla, a partir del siglo XVI, quedó despoblado de taínos.

De acuerdo a la arqueóloga Maritza Torres, los aborígenes de la cultura Saladoide o Igneri (250A.C.-600D.C.) se desplazaron desde América del Sur y la costa de Venezuela, navegando por las Antillas Menores y conquistando a los Arcaicos. Estos aborígenes, que fueron denominados Saladoides por un yacimiento encontrado en Saladero en Venezuela, eran agricultores y también conocían el arte de trabajar en barro. Su cerámica se encuentra desde la costa este de Venezuela, las islas de Trinidad, las Antillas Menores, Puerto Rico y



República Dominicana. Una característica sobresaliente de su cerámica, que no vuelve a surgir en las Antillas, es la decoración de sus vasijas con diseños pintados en blanco sobre rojo. Su cerámica es de pasta muy fina, los adornos son pintados, las asas o agarraderas tienen forma de "D" y no exceden los bordes de la pieza.

Hasta el presente, en Puerto Rico, los yacimientos más importantes de esta cultura, han sido excavados en los siguientes lugares: barrio Cana de Ponce, playa de Luquillo, **barrio Coto de Isabela**, Hacienda Grande de Loíza, barrio

**CAPÍTULO V: Atributos Culturales, Educativos y Recreativos del APEIA**

---

Cuevas de Trujillo Alto, Convento de Santo Domingo en el viejo San Juan, barrio Tecla de Guayanilla, Sector Maisabel de Vega Baja y el sector Sorcé de la Isla de Vieques.

Las evidencias arqueológicas existentes han permitido determinar que vivían en tribus cerca de las costas, lo cual era beneficioso para la práctica del cultivo de la yuca, raíz con la cual hacían el pan de casabe. También cultivaban otras



raíces comestibles y tenían árboles frutales. Su alimentación incluía la caza y la pesca. Tenían especial interés por los cangrejos (jueyes y cobos), carruchos (*Strombus giga*) y burgaos (*Citarium pica*) que obtenían en las costas. Tallaban piedras para formar hachas e idolillos, amuletos y adornos zoomorfos y antropomorfos. Además, tallaban piedras semi-preciosas (amatista, cornelina, jadeíta y cuarzo) y hacían cuentas tubulares para sus collares. La piedra de color verde era considerada sagrada y en

ésta tallaban la rana, que también estaba relacionada con la fecundidad y la lluvia. A estos grupos se les desconoce la talla del arte rupestre (petroglifo), ya que no hay evidencias claras que puedan asociarse a su cultura.

Por otro lado, en las costas entre Aguadilla e Isabela también se ha informado sobre la existencia de un yacimiento subacuático, conformado por dos galeones ingleses ubicados a 157 pies de profundidad. Estos galeones contienen artefactos arqueológicos como vasijas, armamento militar y monedas de oro y plata, cuyo valor estimado se calcula en \$900 millones.

***CAPÍTULO V: Atributos Culturales, Educativos y Recreativos del APEIA***

---

De acuerdo al Sr. Efraín Acevedo, Presidente de la Academia Puertorriqueña de Buceo Profesional y principal explorador del yacimiento, se trata de un hundimiento que ocurrió en noviembre de 1595. La teoría esbozada por el grupo que descubrió el hallazgo, en colaboración con varios arqueólogos subacuáticos e historiadores, es que las embarcaciones pertenecían a la flota del legendario corsario inglés Sir Francis Drake<sup>14</sup>.

De la investigación realizada por estos investigadores, se determinó que Drake se detuvo en “La Aguada”, área ubicada entre Aguada y Aguadilla, para reabastecerse de suministros tras el fallido ataque de su flota a San Juan el 23 y 24 de noviembre de 1595. Allí Drake y sus corsarios fueron sorprendidos por soldados españoles, con quienes libraron un combate en el que la artillería insular logró hacer blanco en estos dos galeones cuando efectuaban su retirada.

La ubicación exacta de este yacimiento no ha sido revelada por diferencias de criterio entre los descubridores y las autoridades.

**B. Valor Educativo y Paisajista**

La diversidad de ecosistemas que conforman esta APE, son espacios favorables para el desarrollo de actividades educativas e investigaciones científicas relacionadas con los diferentes componentes de estos sistemas naturales.

El desarrollo de actividades educativas, que fomenten la participación de diferentes grupos de interés, contribuiría a identificar y resolver asuntos ambientales relacionados con estos ecosistemas a la vez que fomentaría el

---

<sup>14</sup> Corsario y vicealmirante de la armada real inglesa. Nació en Crowndale, Inglaterra, en 1543. Alcanzó su fama como el “Dragón de los Mares” tras vencer en 1588 a la llamada Armada Invencible Española en el Canal de la Mancha. Atacó a Puerto Rico entre el 23 y el 24 de noviembre de 1595. Según el historiador Francisco A. Scarano, en su libro *Puerto Rico: Cinco Siglos de Historia*, Drake llegó a la Isla con la intención de saquear un tesoro de dos millones de pesetas de oro y plata que los españoles mantenían escondido en La Fortaleza, luego de que la embarcación que llevaba este dinero a España se hundió en las costas de Puerto Rico. Murió en febrero de 1596 en Panamá, a consecuencia de heridas sufridas en combate.

**PLAN DE MANEJO PARA EL ÁREA DE PLANIFICACIÓN ESPECIAL DE ISABELA-AGUADILLA**

***CAPÍTULO V: Atributos Culturales, Educativos y Recreativos del APEIA***

---

interés por el conocimiento y la valoración de esta muestra de nuestro patrimonio natural.

Asimismo, esta APE ofrece vistas panorámicas y provee oportunidad para el esparcimiento y el disfrute de la naturaleza.



---

**CAPÍTULO VI: ANÁLISIS DE SITUACIÓN: IDENTIFICACIÓN DE FACTORES QUE INCIDEN EN EL ÁREA DE PLANIFICACIÓN ESPECIAL DE ISABELA-AGUADILLA**

---

## A. Patrón de Usos del Suelo

### A.1 Histórico

Los terrenos que actualmente conforman el APEIA fueron utilizados para el desarrollo de actividades ganaderas y agrícolas, particularmente para el cultivo de tabaco, caña de azúcar y algodón, hasta la década del '70 aproximadamente. Además, la extracción de arena se llevó a cabo de forma intensa en el APEIA.

### A.2 Actual

A partir de la década de 1980 y hasta el presente, se advierte un aumento en el desarrollo turístico residencial en los terrenos que conforman el entorno del APEIA, particularmente en el área costera de Isabela. Dicho aumento responde en parte, a que desde el 22 de enero de 1997 la JP aprobó la Resolución Núm. 97-009-JP-ZIT para adoptar la delimitación y designación de la Zona de Interés Turístico Aguadilla-Isabela. Esta designación se formalizó con el propósito de identificar áreas con potencial turístico, para estimular su protección y desarrollo, mediante la ubicación de usos que presumiblemente armonizaran con los atractivos naturales dentro de la zona y, de esta forma, poder limitar los usos no permitidos y/o conflictivos, aplicando la reglamentación existente sobre los usos de los terrenos.

A continuación presentamos una tabla que contiene información sobre proyectos que la JP ha aprobado en los últimos 10 años y de otros que aún están bajo su consideración, varios son turísticos:

Nombre y/o Número	Zonificación	Descripción	Población residencial y capacidad de estacionamiento (# de automóviles)
Montones Beach Resort 1998-02-0718-JPU	Rural Bo. Bajura	92 unidades residenciales multifamiliares en finca de 6.55 cds.	368 hab./184 autos
Isabela Beach Villa	R-1 Bo. Guayabos	103 unidades residenciales unifamiliares en finca de 17 cds.	412 hab./206 autos

**PLAN DE MANEJO PARA EL ÁREA DE PLANIFICACIÓN ESPECIAL DE ISABELA-AGUADILLA**

**CAPÍTULO VI: Análisis de Situación**

Nombre y/o Número	Zonificación	Descripción	Población residencial y capacidad de estacionamiento (# de automóviles)
Extractora Roland Cordero 1999-02-0107-JPU	R-0 Bo. Bajura	Extracción comercial de arena bajo el nivel freático en finca de 20.86 cds.	----
Solimar Beach Country Club 1999-02-0722-JPU	R-0 Bo. Bajura	96 unidades turísticas en finca de 2.25 cds.	----
1999-02-0860-JPU	R-0 Bo. Bajura	98 unidades turísticas en finca de 7.57 cds.	----
Shacks Resort 1999-02-1207-JPU	RT-3 Bo. Bajura	112 unidades residencial-turísticas en finca de cds.	448 hab./224 autos
Doncella del Mar 2000-02-0593-JPU	R-0 Bo. Bajura	141 unidades residenciales multifamiliares en finca de 14.26 cds.	484 hab./242 autos
Villas de Costa Jobos 2001-02-0345-JPU	R-0 Bo. Bajura	184 unidades residenciales multifamiliares en finca de 7 cds.	736 hab./368 autos
2001-01-1008-JPU	DTS Bo. Maleza Alta	970 unidades residenciales multifamiliares y hotel de 180 habitaciones en finca de 206.54 cds.	3380 hab./1940 autos
Ventanas del Mar 2004-02-0996-JPU (pendiente)	R-0 Bo. Bajura	124 unidades residenciales multifamiliares en finca de 8.74 cds.	496 hab./248 autos
2005-02-0054-JPU (pendiente)	R-0 Bo. Bajura	216 unidades residenciales multifamiliares en finca de 12.56 cds.	864 hab./432 cds.
2005-02-0332-JPU (pendiente)	R-0 Bo. Bajura	116 unidades residenciales multifamiliares en finca de 5 cds.	464 hab./232 autos
Playa Dorada 2005-02-0902 (pendiente)	R-1 Bo. Guayabos	220 unidades residenciales multifamiliares en finca de 20.11 cds.	880 hab./440 autos
2006-02-0092-JPU (pendiente)	R-1 Bo. Guayabos	412 unidades residenciales multifamiliares en finca de 10 cds.	1648 hab./814 autos
2006-02-0091-JPU (pendiente)	R-1 Bo. Guayabos	220 unidades residenciales multifamiliares en finca de 6.20 cds.	880 hab./440 autos
Aguas 2006-02-0352-JPU (pendiente)	R-1 Bo. Guayabos	150 unidades residenciales multifamiliares en finca de 8.10 cds.	600 hab./300 autos

**PLAN DE MANEJO PARA EL ÁREA DE PLANIFICACIÓN ESPECIAL DE ISABELA-AGUADILLA**

**CAPÍTULO VI: Análisis de Situación**

Nombre y/o Número	Zonificación	Descripción	Población residencial y capacidad de estacionamiento (# de automóviles)
Atlantic Beach Suite Resort 2006-02-0465-JPU (pendiente)	R-0 Bo. Bajura	48 unidades residenciales multifamiliares en finca de 2.26 cds.	192 hab./96 autos
2006-02-0698-JPU (pendiente)	R-0 Bo. Bajura	312 unidades residenciales multifamiliares en finca de 12.21 cds.	1248 hab./624 autos
Ocean Blue Apartments 2007-02-0090-JPU (pendiente)	R-1 Bo. Guayabos	80 unidades multifamiliares en finca de 3.57 cds.	----
Villas del Mar Hau Beach Resort 2008-02-0073-JPU (pendiente)	R-O Bo. Bajuras	168 unidades residenciales en predio de 6 c.ds. y 188 unidades turísticas en predio de 21 cds.	----
Proyecto La Meseta de Jobos 2009-02-0202-JPU (pendiente)	R-O Bo. Jobos	227 unidades residenciales en predio de 48.26 cds.	----
<b>TOTALES</b>	---	---	<b>14,168 hab./7,804 autos</b>

**A.3 *Proyectado***

De acuerdo a información provista por funcionarios del Municipio de Isabela, la cantidad de viviendas aprobadas para construcción es de aproximadamente 2,100 unidades. Además, la administración municipal de Isabela ha proyectado el desarrollo del denominado Parque Paseo Lineal de la Zona Costera, que consiste en el acondicionamiento y rescate de los caminos municipales para darles un uso enfocado en la promoción de actividades recreativas y ecoturísticas (paseos tablados con áreas de descanso, merenderos, etc.). Este proyecto, que cubre 8 kilómetros de camino sin asfaltar, discurrirá por la parte norte de la Carretera PR-466 entre los barrios Guayabos y Bajura, desde la planta de tratamiento hasta el Parador Villas del Mar Hau.

Como parte de los esfuerzos por fomentar el uso apropiado de los recursos costeros, el Secretario del DRNA y el Alcalde de Isabela firmaron un acuerdo colaborativo mediante el cual la agencia brindará apoyo técnico, científico, educativo y financiero para el desarrollo de proyectos y actividades de

***CAPÍTULO VI: Análisis de Situación***

---

recreación en la costa para beneficio de la ciudadanía y para lograr el mejoramiento y/o la creación de accesos públicos a la costa, el manejo y conservación de los humedales y el establecimiento de medidas para minimizar la erosión y los riegos costaneros. El Municipio se propone también, adquirir alrededor de tres cuerdas en Punta Jacinto, mejor conocida como Playa Jobos; así como rediseñar y mejorar la deteriorada rampa de botes para la Villa Pesquera de Playa Sardinera con fondos propios y del Programa de Construcción de Facilidades para la Pesca Recreativa y Comercial del DRNA. Por otra parte, los terrenos que forman parte de esta APE en el Municipio de Aguadilla fueron clasificados como Suelo Rústico Especialmente Protegido en el Plan de Ordenación Territorial (POT), aprobado en septiembre de 2000, por lo que se espera que dichos suelos se mantengan libres del proceso urbanizador, a tenor con la Ley Núm. 81 de 30 de agosto de 1991, según enmendada (Ley de Municipios Autónomos).

**B . Factores Perjudiciales para la Protección del APEIA**

El entorno geográfico de esta APE es sumamente atractivo, no sólo por la gran diversidad de sistemas naturales que le caracterizan; sino también por su alto valor paisajista y recreativo. Este hecho la convierte en una zona de alta especulación de terrenos para desarrollos urbanos, particularmente del tipo turístico-residencial de alta densidad. Esta situación, junto a la práctica de otras actividades o acciones no compatibles con la conservación y protección de los recursos naturales del área, produce efectos adversos inmediatos y acumulativos sobre los sistemas naturales y las comunidades adyacentes.

Por la belleza paisajista de las playas y las vistas que ofrece el acantilado, así como la utilización excesiva de los recursos existentes en la zona, este sector amerita medidas sumamente efectivas de manejo y restauración. A continuación se describen los conflictos identificados para esta APE:

*CAPÍTULO VI: Análisis de Situación*

---

**B.1. Conflictos de Usos Existentes**

**B.1.1. Proliferación de Desarrollos Turístico-Residencial**

Dado la topografía mayormente llana, la belleza paisajista de las playas de todo el APEIA y del área del acantilado, el interés sobre este sector ha aumentado con el transcurso del tiempo. El atractivo natural del área lo convierte en un lugar sumamente seductor para los desarrolladores, lo que a su vez ha producido un incremento alarmante en el desarrollo turístico-residencial y una alta especulación del suelo.

Este tipo de uso ha proliferado bastante, lo cual ha provocado la fragmentación desarticulada de los terrenos que conforman el APEIA. Los impactos negativos que resultan de un desarrollo turístico inadecuadamente planificado e incontrolado, pueden fácilmente dañar a los mismos ambientes de los



**Desarrollo residencial barrio Bajura**

*Foto: Clarimar Díaz, 2005*

cuales depende el éxito del proyecto. Esto a su vez puede reducir severamente los beneficios del proyecto. En otras palabras, sin una cuidadosa atención al equilibrio entre el volumen y tipo de actividades turísticas por un lado, y la fragilidad y capacidad de carga de los recursos siendo explotados por otro, los proyectos turísticos pueden ser no sólo ecológicamente dañinos sino también económicamente autodestructivos. Por ejemplo, un hotel establecido para atraer turistas a un arrecife de coral, fracasa después de pocos años porque sus efluentes, descargados hacia la costa, rápidamente perjudican o matan al arrecife, y si se pierde el recurso se reducen las posibilidades de ocupación.

***CAPÍTULO VI: Análisis de Situación***

---

El turismo aumenta la demanda de infraestructura local de agua potable, recolección y tratamiento de aguas servidas, eliminación de desperdicios sólidos, transporte y otros servicios públicos que generalmente son de responsabilidad del gobierno. Estas demandas pueden producirse en períodos topes o picos. Sin una coordinación y planificación adecuada, la demanda de servicios puede exceder su capacidad.



***Desarrollo residencial barrio Bajura***  
*Foto: Nuria Mercado Avila, 2005*

***B.1.2. Proliferación de Estructuras para Uso Residencial, Comercial y Veraniego en la Zona Marítimo Terrestre***

La zona marítimo terrestre (ZMT) está sujeta a presiones y conflictos de usos actuales o potenciales que exigen identificación y análisis, así como el desarrollo e implantación de estrategias y medidas de manejo que garanticen su protección.

La proliferación de estructuras en la ZMT es un problema serio que afronta esta APE. Estructuras destinadas a uso residencial, comercial y



***Desarrollo en la zmt, área de Guayabos***  
*Foto: Nuria Mercado Avila, 2006*

veraniego se han estado construyendo en este sector. La discrepancia principal

***CAPÍTULO VI: Análisis de Situación***

---

estriba en el carácter de dominio público que posee la ZMT en contraposición a la utilización privativa de estos recursos.

**B.1.3. Terrenos de Tenencia Privada con Alto Valor Ecológico**

La alegada tenencia privada en lugares de alto valor ecológico es un factor limitante al momento de implantar medidas de protección y conservación del recurso. El área de las dunas de Isabela es un ejemplo de ello, ya que en algunos sectores su manejo y conservación se ha dificultado a través de los años por no existir un deslinde y estar presuntamente en manos privadas.

Aunque el DRNA ha realizado deslindes de zona marítimo terrestre en la costa de Aguadilla e Isabela, incluyendo en algunos segmentos, las dunas y costas formadas de eoleanita, los mismos no han podido efectuarse de forma continua a lo largo del litoral. Los segmentos costeros para los que no se han efectuado los respectivos deslindes son parte de Maleza Baja, Bajura, el sector Montones y Guayabos. Estas mismas áreas fueron o continúan siendo objeto de la extracción indiscriminada e ilegal de arena, lo cual ha provocado un cambio en la



***Verja que impide el libre acceso a la costa en el litoral costero del barrio Jobos***

*Foto: Nuria Mercado Avila, 2005*

topografía del lugar; de segregaciones autorizadas por la ARPE, lo cual ha promovido el establecimiento de verjas y portones, particularmente en el barrio Guayabos y; el desplazamiento o la eliminación de especies de flora y fauna que

# PLAN DE MANEJO PARA EL ÁREA DE PLANIFICACIÓN ESPECIAL DE ISABELA-AGUADILLA

## CAPÍTULO VI: Análisis de Situación

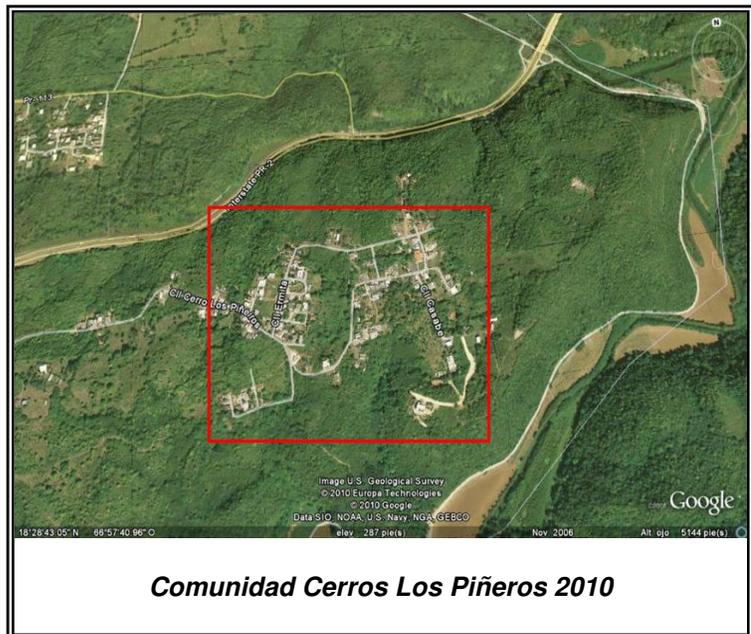
habitan en las dunas, porque las mismas han perdido su rol de barrera protectora a los sistemas que se encuentran en la trasduna.

Lo descrito amerita una pronta intervención, de forma tal, que se clarifique la situación y, por ende, se reivindiquen los terrenos de dominio público.



### B.1.4. Expansión de la Comunidad Cerro Los Piñeros

El monte Cerro Alto y los sectores colindantes son lugares de alta biodiversidad crítica dentro del APEIA. Estas áreas se encuentran adyacentes a la comunidad Cerro Los Piñeros, la que antiguamente fue el centro urbano del municipio de Isabela. La

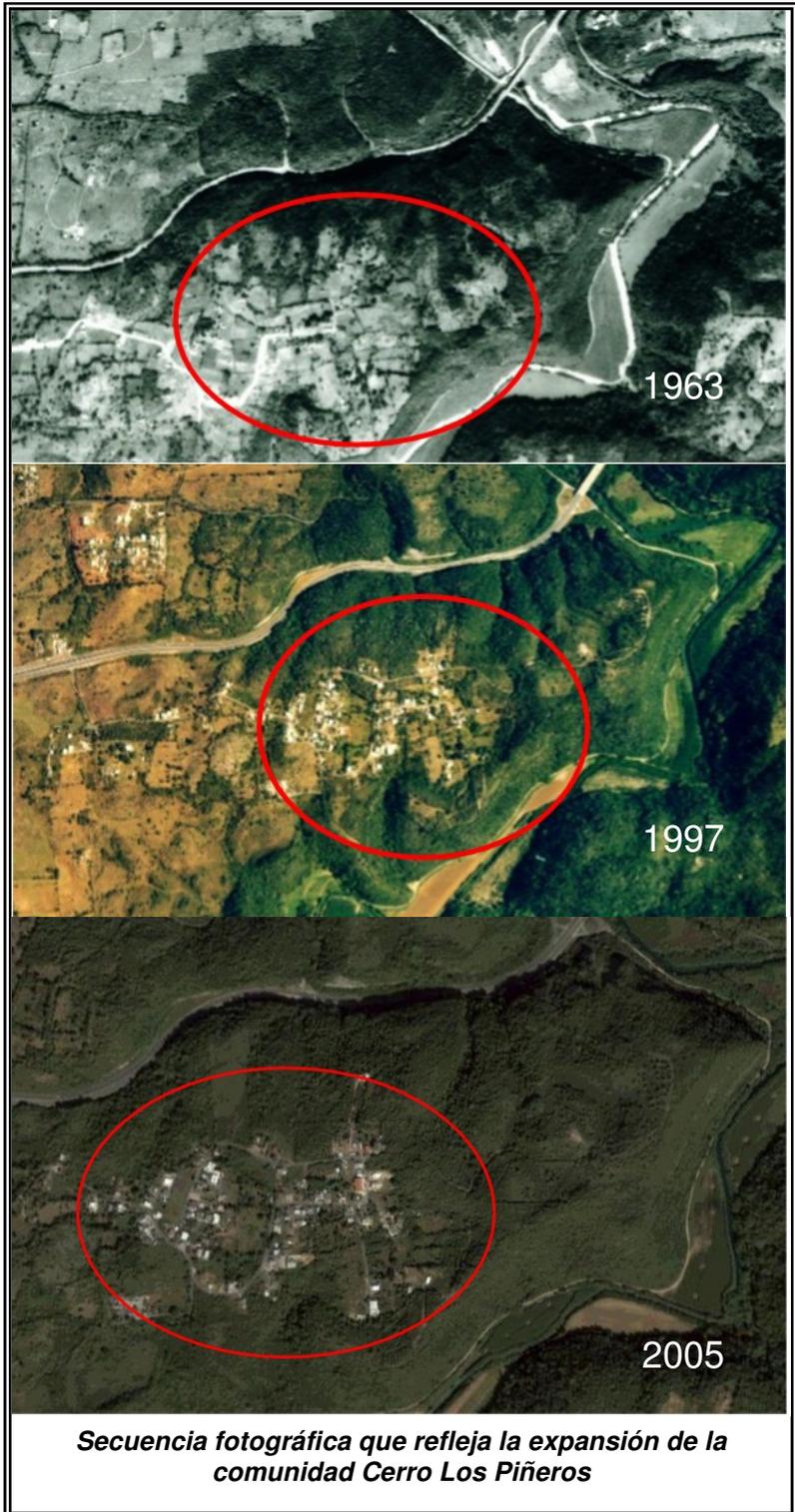


expansión de esta comunidad hasta las cercanías del Cerro Alto podría atentar contra la integridad ecológica de éste, propiciando la reducción y fragmentación

**CAPÍTULO VI: Análisis de Situación**

de hábitat para la vida silvestre, la deforestación del área, la nivelación de terreno y la disposición inadecuada de desperdicios sólidos y líquidos.

En 1997, se desmontó parte del sector de Cerro Alto donde existían registros de varias especies de plantas consideradas como elementos críticos por el DRNA. Esta actividad se realizó sin los permisos requeridos por las agencias reguladoras. Este tipo de alteración es detrimental para los sistemas naturales y la probabilidad de su ocurrencia aumenta con la cercanía de estos desarrollos no planificados.



**CAPÍTULO VI: Análisis de Situación**

---

**B.1.5. Construcción de Edificaciones en el borde del Acantilado**

En años recientes ha proliferado la construcción de edificaciones para uso residencial en el borde superior del acantilado. El tipo de residencia que se observa corresponde a un estrato social con alto poder adquisitivo. Si este patrón de construcción se continúa permitiendo, se afectará el hábitat del chirre, la boa de Puerto Rico, y otras especies de flora y fauna del lugar. La protección de este rasgo geológico impedirá la degradación del hábitat que representa para estas especies.



*CAPÍTULO VI: Análisis de Situación*

---

**B.1.6. Restricción de Acceso al Acantilado**

Las construcciones lineales en el tope del acantilado evitan que en segmentos de considerable extensión se pueda acceder al borde superior del mismo e impiden su utilización como miradero para el disfrute del paisaje que ofrece la costa norte en esta zona de la Isla.

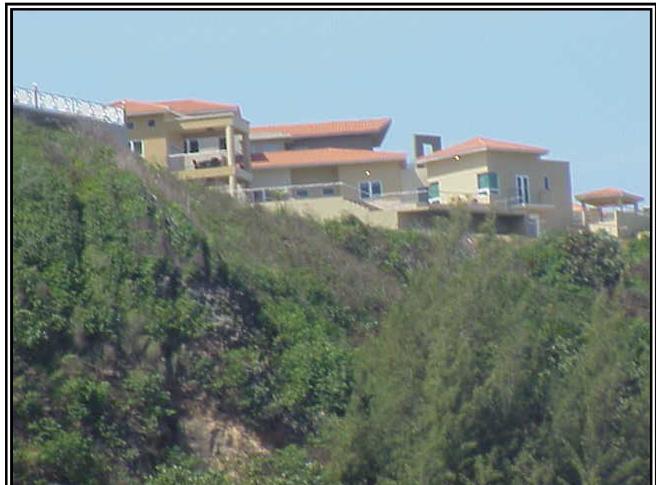


***Construcciones lineales en el tope del acantilado***

*Foto: Clarimar Díaz, 2005*

**B.1.7. Obstrucción Visual del Paisaje**

El valor paisajista del APEIA se está viendo amenazado por la cantidad de segmentos de la costa y del acantilado que han sido desarrollados y que se están desarrollando. La apreciación visual de las playas desde el acantilado y del acantilado mismo, que es un rasgo geológico único y exclusivo de la costa norte de la Isla, se está perdiendo a causa de este tipo de actividad.



***Estructuras que obstruyen la vista panorámica desde el tope del acantilado***

*Foto: Clarimar Díaz, 2005*

### **B.1.8. Distritos de Zonificación Incompatibles**

Hasta el momento, los distritos de zonificación que tienen algunos sectores del APEIA, incluyendo áreas con recursos de valor natural reconocidos, no garantizan su protección, ya que promueven la explotación y utilización descontrolada de los terrenos. Algunos ejemplos de esto son los siguientes:

- ❖ al acantilado se le adjudicó un distrito de zonificación DTS (Desarrollo Turístico Selectivo)
- ❖ el área de Cerro Alto se zonificó bajo el antiguo Reglamento 4 como R-0 (Residencial Cero)
- ❖ el barrio Guayabos se zonificó bajo el antiguo Reglamento 4 como DTS y R-0

La implantación de una zonificación adecuada provee un mecanismo esencial para el manejo y protección óptima de los recursos, siempre y cuando ésta sea cónsona con su naturaleza sustancial. Al zonificar de forma idónea los segmentos que comprenden el APEIA, se logrará la conservación y el óptimo manejo de los recursos naturales.

El Plan de Ordenación Territorial de Isabela y el Plan de Uso de Terrenos deben poder corregir las incongruencias relacionadas con las calificaciones incompatibles.

## **B.2. Desarrollo de Actividades Incompatibles en el APE**

### **B.2.1 Extracción Indiscriminada de Arena**

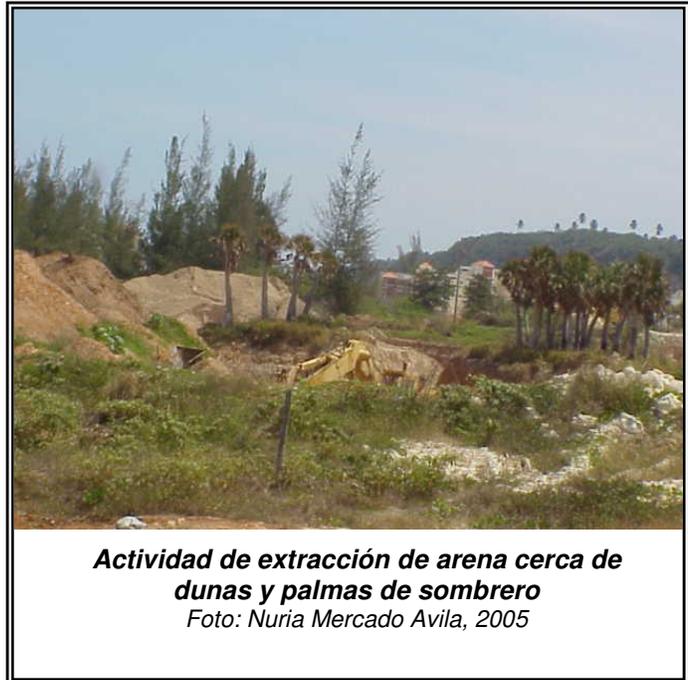
La extracción de arena de la playa y áreas colindantes constituye una de las actividades humanas que produce un impacto devastador y significativo, si se efectúa de forma descontrolada. Esta APE es el mejor ejemplo de un área impactada negativamente en el pasado por las múltiples extracciones de arena, posteriormente utilizada por la industria de la construcción. Las áreas más

**CAPÍTULO VI: Análisis de Situación**

---

afectadas por esta actividad han sido el sector Montones y los barrios Bajura y Guayabos.

De acuerdo con Maynard Nichols y Carl Cerco (1983), con anterioridad a las masivas extracciones de arena registradas, un 69% de las dunas de mejor desarrollo en la costa de Isabela eran masivas de altura superior a los 10mts. (33 pies), las cuales se extendían unos 180-300mts. (600-1,000 pies) tierra adentro desde la faz de la



**Actividad de extracción de arena cerca de dunas y palmas de sombrero**

Foto: Nuria Mercado Avila, 2005

duna. Las porciones de mayor volumen de arena se encuentran entre la Peña de los Pozos y Punta Sardina, y al Oeste de Punta Jacinto; de ambas áreas se estima que las operaciones extractivas produjeron volúmenes individuales entre 2.5 y 2.6 millones de metros cúbicos (88 y 92 millones de pies cúbicos) (Benedetty-Castillo y Cruz-Quiñones, 1980, citado por Nichols y Cerco, 1983).

Actualmente, el sistema de dunas existente en Isabela consta de una estrecha cordillera escarpada en su cara hacia el mar, interrumpida por depresiones o reventones (en inglés, *blowouts*)<sup>15</sup> con profundidades que alcanzan de 3.33 a 5m (10 a 15 pies) hasta llegar en ciertos sitios bajo el nivel freático y penetrada por marejadas ciclónicas. Según los referidos autores, el cambio más marcado en el carácter de la duna se observa precisamente en las dos áreas sujetas al mayor

---

<sup>15</sup> Los reventones (*blowouts*) son aberturas que se desarrollan donde se ha removido la cobertura vegetativa de la duna, de tal manera que la arena de la misma no puede mantenerse en su lugar. Los reventones suelen ser iniciados por un intenso tráfico pedestre o de vehículos para todo terreno sobre las dunas; también se forman reventones en las brechas entre las dunas o donde ha habido una extracción de arena de la cresta, tras la cual ocurre la erosión natural de la misma causada por el viento.

***CAPÍTULO VI: Análisis de Situación***

---

volumen de extracción de arena, mencionadas previamente. Ambos autores añaden que apenas un 17% del volumen total original de arena en las dunas de Isabela, prevalece actualmente como dunas residuales.

En el caso de las dunas de Isabela, los reventones se forman en áreas donde la elevación de la duna es generalmente mayor de 3 mts. (10 pies), en las que los vientos se mueven a mayor velocidad que en áreas de dunas de menor elevación, y en donde la costa mira hacia el Nordeste, dirección desde la cual los vientos más fuertes soplan desde diciembre hasta marzo (*ibid*). Los reventones están activos dentro de la zona que queda a menos de una milla (0.5 kilómetros) al Oeste de Punta Jacinto, donde la vegetación se ha perdido a

causa de la erosión natural y el tráfico de vehículos para todo terreno. Por su parte, las dunas al Oeste de Punta Sardina son generalmente inestables, toda vez que exhiben reventones, así como áreas donde se desborda el oleaje y áreas de pérdida de vegetación causada por el tráfico de vehículos todo terreno (“All terrain”) y por la extracción de arena. Es de notar que entre ambos rasgos geográficos (así



***Depresión sobre el terreno formada luego de actividades de extracción, Guayabos***

*Foto: Nuria Mercado Avila, 2006*

como también al Este de Punta Sardina), el carácter de las dunas existentes varía entre estable e inestable, siendo inestables aquellas en las que la costa está orientada hacia el Nordeste, y en las que se observa una alta incidencia de reventones, desbordes de marejadas y áreas de significativa extracción de arena. (*ibid*)

***CAPÍTULO VI: Análisis de Situación***

---

La extracción de arena ha reducido muchos kilómetros de dunas protectoras. Con la destrucción de las dunas ha incrementado el potencial de daño a los ecosistemas costeros (humedales estuarinos tales como los manglares), la vida y propiedad. A ello se añade el impacto económico adverso, al tener que incurrir en costosas reparaciones de propiedad e infraestructura costera en temporada de huracanes y al afectarse actividades de importancia económica como el turismo.

***B.2.2. Uso Recreativo de Vehículos sobre las Dunas y las Playas***

El paso de vehículos 4 x 4 y de campo traviesa sobre las dunas produce daños a su flora y fauna, que son elementos importantes para mantener su integridad ecológica y la estabilización de las mismas.



## PLAN DE MANEJO PARA EL ÁREA DE PLANIFICACIÓN ESPECIAL DE ISABELA-AGUADILLA

### ***CAPÍTULO VI: Análisis de Situación***

---

La vegetación de las dunas puede ser destruida de varias formas:

- por contacto directo, destruyéndola al chocar o pasar sobre ella;
- indirectamente, al causar erosión del terreno haciendo que las plantas pierdan soporte, y;
- por compactación del terreno, con el correspondiente daño al sistema de raíces.



***Huellas de vehículos de campo traviesa sobre las dunas***

*Foto: Clarimar Díaz, 2007*

El área más afectada por el uso ilegal e indiscriminado de este tipo de vehículos es la zona costera del barrio Guayabos.



***En estas fotos se aprecia un nido de tinglar afectado por el paso de un vehículo 4x4 en Isabela.***

*Foto suministrada por María Camacho*

*CAPÍTULO VI: Análisis de Situación*

---

**B.2.3. Remoción de la Palma de Sombrero para Trabajos Ornamentales y Paisajistas**

En años recientes se ha podido observar en las ciudades principales del país, un auge en la utilización de la palma de sombrero para propósitos paisajistas en áreas públicas y privadas. Se observa el transplante de un número cada vez mayor de individuos adultos, los cuales son extraídos de su hábitat natural y sembrados en el encintado de vías de rodaje y en algunas plazas públicas (ejemplo: en el área metropolitana se observan en el Expreso Las Américas, la Avenida 65 de Infantería, la Avenida Montehiedra, la Avenida Ashford, la Plaza Ballajá y en la entrada al pueblo de Ponce, a través de la Autopista PR- 52).

La demanda de esta especie con fines lucrativos no parece estar acompañada hasta el presente, por gestión alguna de propagación de semillas en viveros para la ulterior reposición de los individuos transplantados. Resulta más lucrativo vender una palma adulta en la cual no se invirtió ningún esfuerzo ni dinero en sembrar, cuidar y esperar a que crezca, que propagar la



***Ejemplares de palma de sombrero en finca privada localizada en el área de Jobos***

*Foto: Clarimar Díaz, 2005*

semilla y esperar un tiempo considerable a que alcance las dimensiones adultas deseadas para propósitos paisajistas.

Esta especie es de crecimiento lento, y puede llegar a alcanzar un tronco masivo de hasta 4 pies de diámetro, una altura típica de cerca de 50 pies y una copa constituida por unas 40 frondas con un área foliar de cerca de 6 pies de diámetro. No obstante, según su uso se sigue haciendo más frecuente, se

***CAPÍTULO VI: Análisis de Situación***

---

observan proyectos en donde parte y en algunos casos, la totalidad de la siembra se ha perdido, resultado de una actividad perjudicial y destructiva para la palma de sombrero.

Las técnicas utilizadas, tanto para la extracción como para el mantenimiento de la palma extraída previo a su nueva siembra, en muchos casos no son las más adecuadas. Es común observar

que no se extrae la masa radicular con dimensiones proporcionales al tamaño del individuo o no se mantiene ésta adecuadamente hidratada antes, durante y después de la siembra. En el caso de la palma de sombrero, es usual encontrarla agrupada en núcleos de varios individuos y sus masas de raíces, de



***Ejemplares de palma de sombrero en finca privada localizada en el barrio Bajura***  
*Foto: Clarimar Díaz, 2007*

dimensiones considerables (dado el tamaño de las palmas) están enredadas, lo que dificultaría grandemente su adecuada remoción. Además, los contratistas de estos proyectos se ven obligados a sustituir la siembra muerta por varios individuos vivos que habrán de ser extraídos de igual forma, incurriéndose en los mismos riesgos. Se contribuye de esta forma a reducir la frecuencia poblacional de una especie rara sin tener conciencia de ello. En los casos en que las palmas sobreviven, la tendencia es que no se toman las medidas para favorecer el reclutamiento de nuevos individuos, una vez las adultas transferidas que sobreviven comienza a florecer y fructificar. Muchas veces los frutos caen sobre el concreto, no sobre el suelo; y en otros casos donde hay suelo con grama, al recortarla regularmente con máquina, se destruye cualquier plántula producto de la germinación de las semillas de la palma de sombrero. Esta práctica

***CAPÍTULO VI: Análisis de Situación***

---

incapacita las palmas adultas que sobreviven para reclutar nuevos individuos de la próxima generación y de esta forma se interrumpe este proceso natural. En este sentido, transferir estas palmas a lugares en que no se les permite propagarse es destinarlas a la pérdida de la población, en otras palabras, se promueve su mortandad sin que se haya multiplicado y de esta forma, no se perpetúa la población con una nueva generación. Al presente no se está propagando la especie en viveros para compensar por lo descrito.

Ante este cuadro, es obvio, que el efecto de la combinación de todos estos factores auguran un impacto detrimental a la especie. Es lógico que se actúe anticipadamente y no se espere hasta que se necesite de recursos fiscales mayores para recuperarla.

**B.2.4. Eliminación o Degradación de Manglares**

Las áreas de manglares que se identifican en los mapas topográficos del USGS que comprenden los terrenos del APEIA no concurren con lo observado en el campo.

Es obvia, la reducción significativa del manglar en áreas como Maleza Baja, Punta Jacinto y Bajura. El relleno indiscriminado en las áreas de manglares por actividades de extracción, creación de caminos y vertederos clandestinos



***Manglar degradado al norte de la PR-466***  
*Foto: Clarimar Díaz, 2005*

afecta la integridad de dicho recurso. La eliminación y degradación de los manglares del sector va en detrimento de la conservación y el óptimo manejo de

***CAPÍTULO VI: Análisis de Situación***

---

las especies de vida silvestre que utilizan este tipo de recurso para alojamiento y anidaje. Además de perderse otros consabidos valores y funciones que estos humedales ejercen para nuestro beneficio (i.e. aumento en la vulnerabilidad de las costas y comunidades costeras contra el cambio climático).

La falta de conocimiento entre los diversos grupos del sector gubernamental (políticos) y la comunidad en general sobre los manglares y sus valores ha contribuido a su destrucción.

***B.2.5. Disposición Inadecuada de Desperdicios Sólidos y Chatarra (Vertederos Clandestinos)***

En el APEIA existen zonas donde las personas depositan sus desechos de forma inapropiada. Esto afecta el valor paisajista del área, los recursos naturales y la calidad de vida de los ciudadanos.

A las márgenes de la PR- 466 se observan acumulaciones de desperdicios sólidos al igual que en el manglar al sur del Foso Jacinto, en algunas zonas de la base del acantilado y en las playas. La disposición inadecuada de desperdicios en estos sistemas altera sus funciones intrínsecas, y afecta su valor como hábitat para la vida silvestre, la calidad visual y la salud pública.



***Depósito de chatarra en la base del acantilado, barrio Guayabos***  
*Foto: Clarimar Díaz, 2005*



***Desperdicios sólidos en playa Shacks (Sector Kike Bravo), Isabela***  
*Foto: Clarimar Díaz, 2005*

**CAPÍTULO VI: Análisis de Situación**

---

**B.2.6. Introducción de Especies Invasoras**

Estas son especies introducidas intencionalmente o accidentalmente, que en algunos casos se convierten en una amenaza significativa. De acuerdo con la definición incluida en la Orden Ejecutiva Presidencial 13112 de 3 de febrero de 1999, las especies invasoras son “*especies no nativas cuya introducción causa o puede causar daño ambiental, económico o daño a la salud humana*”. En algunos casos se amplía esta definición para incluir ambas especies nativas y no nativas que colonizan agresivamente un hábitat en particular.

Las especies invasoras desplazan las especies nativas, producen disturbios en los ecosistemas y afectan la biodiversidad. Muchas veces se establecen como monocultivos donde su erradicación se hace muy difícil. Estas especies cuentan con controles naturales en su lugar de origen lo que hace que allí no exhiban una conducta invasora, de hecho en algunos casos son especies amenazadas y protegidas. Del conjunto de ecosistemas del APEIA, los sistemas terrestres, los humedales y las dunas y playas arenosas son los más vulnerables a las especies invasoras.

En el área de “playa Shacks” es necesario observar el comportamiento de la especie *Panicum amarum*. Esta especie fue introducida por el Servicio de Conservación de Recursos Naturales (NRCS, por sus siglas en inglés, anteriormente el Servicio de Conservación de Suelos).



**CAPÍTULO VI: Análisis de Situación**

---

Se ha observado que la planta hace un buen trabajo reteniendo la arena y estabilizando las dunas en la zona donde se sembró. No obstante, se ha ido extendiendo por el lugar.

Siendo ésta una especie introducida con potencial de convertirse en una especie invasora, se debe monitorear su comportamiento junto a otras especies nativas en el sitio. De documentarse su conducta invasora, se deberá



sopesar la misma junto a los beneficios como estabilizadora de las dunas y determinar la acción de manejo correspondiente.

**B.3 Otros Usos y Actividades Perjudiciales e Incompatibles que Podrían Generar Impactos Acumulativos si se Llevan a Cabo en el APEIA**

1. Poda y corte de mangle (a excepción de las actividades rutinarias de mantenimiento de líneas eléctricas).
2. Rellenos (a excepción de aquellos usos permitidos, sujeto al proceso de consultas, permisos y endosos correspondientes)
3. Nuevas construcciones de residencias, muelles, verjas, paseos tablados, en la zona marítimo terrestre que limiten el acceso público o la visibilidad a la costa. Un aspecto particularmente adverso de la proliferación de desarrollos prospectivos de diversa índole en el APEIA es el efecto de la iluminación artificial costera en el comportamiento crítico de varias especies de tortugas marinas.

***CAPÍTULO VI: Análisis de Situación***

---

4. Expansión de estructuras existentes en la zona marítimo terrestre (excepto aquellas que provean servicio público y se documente debidamente su necesidad, sujeto al proceso de evaluación de la División de Bienes de Dominio Público Marítimo Terrestre).
5. Descargas crudas directamente al mar, manglares u otras áreas anegadas.
6. Descarga de desperdicios líquidos, tóxicos y peligrosos sobre el suelo o las aguas.
7. Actividades que puedan afectar el transporte de aportaciones fluviales y de nutrientes a los manglares (i.e. construcción de diques, carreteras, represas y obras de canalización, sin el proceso de consultas, permisos y endosos correspondientes, ya que podrían alterar los patrones de drenaje en el área).
8. Destrucción y perturbación de hábitat naturales de las especies de vida silvestre presentes en el área (i.e. chirre de cola blanca, tortugas marinas, extracción de corales u otras formaciones del fondo marino, excepto para propósitos de investigación y educación mediante permisos previamente otorgados).
9. Deforestación y remoción de la capa vegetal sin los debidos permisos.
10. Cualquier otra actividad que pueda evidenciarse como no compatible con el APE.

**B.4 Impactos Acumulativos**

Una parte importante de este análisis es la evaluación de los impactos directos y acumulativos y los riesgos implícitos, consecuencia de los usos y actividades que se desarrollan en el APEIA.

Según Grana Raffucci (1997), los impactos acumulativos se definen como “aquellos impactos o efectos que se generan como consecuencia directa o indirecta de los impactos primarios de determinadas actividades o fenómenos o

***CAPÍTULO VI: Análisis de Situación***

---

como consecuencia, no de una actividad particular, sino de un conjunto de actividades llevadas a cabo en una misma zona. Por lo tanto, aparecen después de los impactos primarios. Pudieran también manifestarse en algún lugar diferente al que manifestó los impactos primarios pues pueden ser transportados por el aire, el terreno o las aguas.”

**B.5 Impactos Acumulativos Generados como Producto de los Actuales Usos y Actividades Incompatibles en el APE**

***B.5.1. Impactos Acumulativos Generados por el Desarrollo Urbano***

Desde hace décadas, esta APE ha estado sujeta al desarrollo desarticulado de proyectos, la lotificación de terrenos y la venta de solares. A lo anterior se le ha añadido la presión de uso que ha generado el desarrollo de la actividad de extracción de arena. Todo esto ha repercutido en que los terrenos que se encuentran en esta APE han sido alterados y fragmentados.

La proliferación de estructuras permanentes (principalmente casas, hoteles, restaurantes) sobre terrenos que son bienes de dominio público de la zona marítimo-terrestre promueven la impermeabilización de los suelos, la deforestación en ciertos casos y la destrucción de comunidades naturales litorales y la enajenación para disfrute privado de bienes de todo el pueblo de Puerto Rico.

El paisaje que se observa, sobre y desde el acantilado, es obstruido por la construcción de viviendas; mientras que la construcción de estructuras en la zona marítimo terrestre bloquea la vista de la costa hacia el mar.

***B.5.2. Impactos Acumulativos sobre los Ecosistemas y la Biodiversidad***

❖ **Dunas**

Las extracciones de arena acontecidas en décadas pasadas destruyeron los sistemas naturales asociados a las grandes dunas costaneras que solían existir

***CAPÍTULO VI: Análisis de Situación***

---

en el APEIA. La protección que brindaban las dunas a las comunidades naturales del interior contra el viento salitroso del mar y contra las marejadas ya no existe. Aquellos sectores de la trasduna, donde la arena no ha vuelto a acumularse y donde hay contacto frecuente con agua salada, ya sea por percolación por el terreno o por inundaciones por marejadas, se han transformado en salitrales, con asociaciones florísticas típicas de dichos sistemas.

La práctica del deporte de vehículos de campo traviesa en esta área, promueve el uso de vehículos de motor sobre los salitrales, las dunas remanentes, las playas y las ciénagas presentes, lo que afecta negativamente las comunidades naturales del APEIA y promueve la erosión de los terrenos. También estas comunidades son afectadas por la presencia de vertederos clandestinos.

❖ **Manglares**

Los rodales de mangle de cuenca que existen en el APEIA probablemente son remanentes de manglares de mayor tamaño que fueron destruidos en el pasado para dar paso a la ganadería, la siembra de frutos menores y la construcción de casas. Es probable que la extracción de arena bajo el nivel freático haya afectado la percolación de agua por el terreno desde estos rodales remanentes al mar y viceversa.

❖ **Rodales de palma de sombrero**

Si la extracción de individuos de palma de sombrero para fines ornamentales continúa sin control en el APEIA, en un futuro cercano, esta población de distribución restringida se transformará en una especie amenazada ante la progresiva merma en frecuencia poblacional.

*CAPÍTULO VI: Análisis de Situación*

---

❖ **Elementos críticos**

La expansión urbana, sin planificación de las comunidades existentes, y la moda de construcción de nuevas urbanizaciones de alto costo y hoteles en predios de "hermosa vista al mar" están amenazando las especies críticas que residen o utilizan el acantilado de Quebradillas y la zona del Cerro Alto.

**B.5.3. Impactos Acumulativos sobre la Topografía y el Paisaje**

La destrucción de las dunas costeras y las comunidades naturales que en ellas existían ha alterado permanentemente tanto la topografía como el paisaje en el litoral del APEIA. Las extracciones bajo el nivel freático han dejado varias charcas de agua, algunas profundas, y han fomentado la aparición de salitrales y ciénagas en lo que antes era la parte posterior del sistema de dunas.

**B.5.4. Impactos Acumulativos sobre la Calidad de los Suelos y el Recurso de la Arena Explotable**

Las dunas costeras solían ofrecer protección contra el viento, el salitre y las marejadas a los suelos que estaban tras ellas. Esta protección ya no existe. Algunos espacios que estaban ocupados por dunas y ahora son afectados por marejadas se han transformado en salitrales y ciénagas de hidroperíodos semipermanentes. Las operaciones de extracción también fueron causantes de la erosión de los suelos y de generación de grandes cantidades de sedimentos que fueron arrastrados por la escorrentía al mar.

**C. Factores Favorables para la Protección del APEIA**

**C.1 Designaciones Especiales**

❖ **Áreas con Prioridad de Conservación Sobrepuestas, Colindantes y Cercanas al APEIA**

Parte del APEIA ha sido incluido dentro de las Áreas con Prioridad de Conservación (APC) que ha identificado la División de Patrimonio Natural en el

***CAPÍTULO VI: Análisis de Situación***

---

noroeste, lo que implica un reconocimiento de su valor ecológico y la necesidad de salvaguardar los recursos naturales que contiene. Las áreas identificadas como APC tienen elementos de flora y fauna que carecen de protección adecuada o que se encuentran en pocas localidades en la Isla. (Mapa 9). Además, el APEIA colinda con otras APC que tienen elementos de flora y fauna que están expuestos en muchas ocasiones a presiones de desarrollo, interactúan con áreas edificadas y en muchas ocasiones carecen de la protección adecuada.

A continuación se presenta una breve descripción de las APC que se sobreponen, son colindantes o ubican cerca del APEIA:

- APC Bajura (se encuentra dentro de la delimitación del APEIA).
- APC Humedales, Desfiladeros y Bosques Costeros del Noroeste (se sobrepone a la delimitación del APEIA y colina a su vez al Oeste).
- APC del Río Guajataca y Desfiladeros (se sobrepone a los límites del APEIA en el Este y colinda por el Sureste).
- APC del Hábitat del sapo concho (colinda por el lado sur con los límites del APEIA).

Además, cercano al Sur del APEIA y colindante al APC del Río Guajataca y Desfiladeros se ha identificado el Area de Protección del Carzo del Noroeste.



**CAPÍTULO VI: Análisis de Situación**

---

❖ **Áreas Críticas para la Vida Silvestre**

Los documentos *Critical Wildlife Area of Puerto Rico* (1979), *Critical Coastal Wildlife Areas* (Cardona y Rivera, 1988) y *Puerto Rico Critical Wildlife Area* (2005) identifican los siguientes sectores como áreas críticas para la vida silvestre:

- El desfiladero de Guajataca (Isabela-Quebradillas-Camuy) históricamente ha sido reconocido por el DRNA como el único lugar significativo en Puerto Rico donde anida el chirre de cola blanca.
- El barrio Coto de Isabela ha sido reconocido por la comunidad científica como un lugar cuyas posibilidades de encontrar o de reintroducir poblaciones del sapo concho son muy altas.

❖ **Zona de Interés Turístico Aguadilla-Isabela (ZIT)**

La JP delimitó y designó esta ZIT mediante la Resolución Núm. 97-009-JP-ZIT de 22 de enero de 1997 con el propósito de promover el desarrollo ordenado y estético y controlar los usos de terrenos en lugares que ameritan la conservación y protección de los recursos de valor especial de Isabela-Aguadilla.

En Aguadilla, la ZIT colinda por el norte con la Base Ramey, por el sur el límite es aproximadamente a 200 metros de la carretera estatal PR-458, por el este, colinda con el área del acantilado y al oeste con el Océano Atlántico. En Isabela, esta zona colinda por el norte con el Océano Atlántico, por el sur con la carretera estatal PR-113, por el este, con el límite jurisdiccional de Quebradillas y por el oeste, con el ámbito urbano de Isabela. En ambos municipios se incluyen porciones del APEIA (Mapa 10).

# PLAN DE MANEJO PARA EL ÁREA DE PLANIFICACIÓN ESPECIAL DE ISABELA-AGUADILLA

## CAPÍTULO VI: Análisis de Situación

### Mapa 14. Zona de Interés Turístico Aguadilla-Isabela



## **C.2. Disposición de Programas, Planes y Estatutos Aplicables al APE (Mecanismos de Protección)**

En esta APE están en vigor una serie de planes y estatutos, tanto estatales como federales, dirigidos a la protección de las áreas naturales. La implantación eficiente de estos Planes y la rigurosa aplicación de los estatutos contribuirá a la resolución de los conflictos identificados y asegurará el uso sostenible de los recursos ecológicos que se encuentran dentro de este ámbito geográfico.

A continuación se describen aquellos Planes y estatutos aplicables al APE y se identifican las entidades gubernamentales responsables de su implantación.

### **C.2.1 Programas y Planes**

#### **❖ Programa de Manejo de la Zona Costanera de Puerto Rico**

El ámbito de aplicación o jurisdicción del Programa de Manejo de la Zona Costanera define la Zona Marítimo Terrestre como una franja de un kilómetro (1 km) tierra adentro, así como distancias adicionales necesarias para incluir sistemas naturales clave de la costa. El componente marino de la zona costanera se extiende tres (3) leguas marinas (9 millas náuticas o 10.35 millas terrestres), el suelo oceánico bajo éstas, así como todas las islas y cayos dentro de las aguas territoriales.

#### **❖ Planes de Ordenación Territorial (POT)**

La Ley Núm. 81 *supra* otorga a los municipios la facultad de organizar su territorio mediante la preparación de POT. Como parte de este proceso se clasifica el suelo municipal en tres categorías: Suelo Urbano, Suelo Urbanizable (Programado y No Programado) y Suelo Rústico (Común y Especialmente Protegido) y se califica en armonía con estas categorías.

***CAPÍTULO VI: Análisis de Situación***

---

La aprobación de esta ley representa una buena oportunidad para que los Municipios utilicen los POT como un mecanismo para proteger áreas de alto valor natural y fomentar el concepto de desarrollo sostenible mediante el uso juicioso de su patrimonio natural.

En el caso del municipio de Isabela, el Alcalde firmó un acuerdo con el Comisionado de Asuntos Municipales en el año 2005 con el propósito de que la JP produjera el correspondiente POT, que ya ha sido sometido por fases al proceso de vistas públicas. Al presente, la JP se encuentra trabajando la propuesta de calificación del área.

Por otro lado, Aguadilla se convirtió en un municipio autónomo desde el año 2000. El 1 de agosto de 2000, la JP adoptó el POT mediante la Resolución Número JP-PT-01-1 y el Gobernador de turno lo aprobó el 21 de septiembre de 2000 mediante el Boletín Administrativo Número OC-2000-52.

❖ **Plan de Uso de Terrenos de Puerto Rico**

El 31 de octubre de 1995, la Junta de Planificación publicó el informe *Objetivos y Políticas del Plan de Uso de Terrenos de Puerto Rico*. Este documento establece guías para el desarrollo urbano, industrial, agrícola, turístico y de infraestructura de todo el país. Además, el informe establece los objetivos de la política pública sobre áreas inundables, los recursos naturales y las zonas históricas. En años recientes, la JP ha estado trabajando en la elaboración de un nuevo Plan de Usos de Terrenos para el país.

❖ **Plan Estratégico de Desarrollo Turístico y Mercadeo para Porta del Sol**

La nueva visión de desarrollo turístico para Puerto Rico está enfocada en la regionalización y el desarrollo de marcas para la promoción

**CAPÍTULO VI: Análisis de Situación**

---

internacional de la actividad turística. El 20 de diciembre de 2005 el Gobernador firmó la Ley Núm. 158, con el propósito de institucionalizar la marca Porta del Sol-Puerto Rico para la región oeste de la isla, que comprende los municipios de **Aguadilla**, **Isabela**, San Germán, Quebradillas, Añasco, Cabo Rojo, Moca, Hormigueros, Sabana Grande, Mayagüez, Rincón, Guánica, Aguada, Lajas, Las Marías, Maricao y San Sebastián.

Esta ley ordena a la Compañía de Turismo a preparar un “Plan Estratégico de Desarrollo Turístico y Mercadeo” de la zona como destino turístico. La elaboración de este documento, presenta una buena oportunidad para que se fomente el turismo recreativo y el ecoturismo, de modo que no se comprometa la integridad ecológica de las áreas de valor natural, no sólo del APE, sino de toda la región. Además, la Ley fija responsabilidades y define el marco de acción de la Compañía de Turismo, las agencias estatales, los municipios y el sector privado con relación a esta iniciativa de desarrollo integral. El DRNA y la Compañía de Parques Nacionales están obligados a preparar un inventario de las Reservas Naturales y las facilidades recreativas existentes en la región denominada Porta del Sol.

**C.2.2 Estatutos Vigentes Aplicables al APEIA (Imposiciones, Normas y Prohibiciones)**

**A. Estatutos que Establecen Política Pública o Fijan Responsabilidad al Gobierno Estatal sobre el APEIA**

❖ **Constitución del Estado Libre Asociado de Puerto Rico**

Establece como política pública “...la más eficaz conservación de los recursos naturales, así como el mayor desarrollo y aprovechamiento de los mismos para el beneficio de la comunidad.”

**CAPÍTULO VI: Análisis de Situación**

---

❖ **Ley Núm. 23 de 20 de junio de 1972, según enmendada (Ley Orgánica del Departamento de Recursos Naturales)**

- Crea el Departamento y en su Artículo 5h lo responsabiliza de “ejercer la vigilancia y la conservación de las aguas territoriales, los terrenos sumergidos bajo ellas y la zona marítimo terrestre, conceder franquicias, permisos y licencias de carácter público para uso y aprovechamiento y establecer mediante reglamento los derechos a pagarse por los mismos.”

❖ **Ley Núm. 1 de 29 de junio de 1976, según enmendada (Ley que crea el Cuerpo de Vigilantes)**

El Cuerpo de Vigilantes es un organismo civil de orden público que tiene entre sus funciones:

- Velar por el cumplimiento de las leyes y reglamentos que administra el DRNA para la protección de recursos naturales.
- Poner en vigor todas las leyes de protección, conservación y supervisión de los recursos naturales de Puerto Rico, y como parte de dicha facultad podrán “inspeccionar, requerir la presentación de cualquier permiso, franquicia, resolución, seguro, licencia o documento otorgado por el Secretario del DRNA que acredite la autorización de cualquier actividad en operación bajo la jurisdicción y competencia del Departamento, en terrenos públicos o privados.”

❖ **Ley de Puertos para la Isla de Puerto Rico de 1886 (vigente sólo el Capítulo I)**

- El Capítulo I de esta ley, declara en sus Artículos 1 y 2, que son de dominio nacional y uso público la zona marítimo terrestre. Por ello, es deber del gobierno proteger esta zona.
- Establece que el Estado es dueño de las islas ya formadas o que se formen en la zona marítimo terrestre.

**CAPÍTULO VI: Análisis de Situación**

---

- Define esta zona como: “el espacio, las costas o fronteras marítimas de la Isla de Puerto Rico y sus adyacentes...”
  - Dispone que los terrenos que se unen a esta zona por las accesiones y aterramientos que ocasionen el mar son de dominio público.
- ❖ **Ley Núm. 151 de 28 de junio de 1968 (Ley de Muelles y Puertos de Puerto Rico)**
- Esta ley amplía el ámbito y definición del concepto zona marítimo terrestre.
  - Define la misma como “el espacio de las costas de Puerto Rico que baña el mar en su flujo y reflujo, en donde son sensibles las mareas, y las mayores olas en los temporales en donde las mareas no son sensibles, e incluye los terrenos ganados al mar y las márgenes de los ríos hasta el sitio en que sean navegables o se hagan sensibles”.
- ❖ **Ley Núm. 292 de 21 de agosto de 1999, según enmendada (Ley para la Protección y Conservación de la Fisiografía Cársica de Puerto Rico)**
- Ordena al DRNA llevar a cabo un estudio para definir las áreas que debido a su importancia y función ecológica, hidrológica y ecosistémica, no pueden ser utilizadas bajo ningún concepto para la extracción de materiales de la corteza terrestre con propósitos comerciales, ni para explotaciones comerciales. Las recomendaciones de dicho estudio serán incorporadas al *Reglamento para la Extracción de Materiales de la Corteza Terrestre* y en los reglamentos de la JP con el fin de que zonifiquen de forma apropiada aquellas áreas de la zona cársica que deben conservarse. Dicho estudio fue completado el 30 de septiembre de 2008 y como parte de sus recomendaciones se propone la designación del área cársica como un Área de Planificación Especial y la zonificación del acantilado con un distrito de Conservación de Recursos (CR).

*CAPÍTULO VI: Análisis de Situación*

---

- ❖ **Ley Núm. 314 de 24 de diciembre de 1998, según enmendada (Ley de Política Pública sobre los Humedales de Puerto Rico)**
  - Establece como política pública del Estado Libre Asociado de Puerto Rico, la protección de los humedales y promueve la preservación, conservación, restauración y el manejo de este valioso recurso natural.
  
- ❖ **Ley Núm. 49 de 4 de enero de 2003, (Ley para Establecer la Política Pública sobre la Prevención de Inundaciones y Conservación de Ríos y Quebradas)**
  - Esta Ley se declara política pública preservar los ríos y quebradas como ecosistemas que proveen múltiples beneficios.
  
- ❖ **Ley Núm. 136 del 3 de junio de 1976, según enmendada (Ley para la Conservación, el Desarrollo y Uso de los Recursos de Agua de Puerto Rico)**
  - Establece que todas las aguas y cuerpos de agua en la Isla se declaran prioridad y riqueza del Pueblo de Puerto Rico, por lo que el Gobierno Estatal administrará y protegerá este patrimonio a nombre y en beneficio de la población puertorriqueña.
  
- ❖ **Ley Núm. 430 del 21 de diciembre de 2000, según enmendada (Ley de Navegación y Seguridad Acuática de Puerto Rico)**
  - Declara como política pública del ELAPR “el propiciar y garantizar la seguridad a la ciudadanía, en las prácticas recreativas marítimas y acuáticas y deportes relacionados y en el disfrute de las playas, lagos, lagunas y cuerpos de agua de Puerto Rico, así como el proteger la fauna, la flora y otros recursos naturales y ambientales que puedan afectarse por las actividades recreativas o de otra índole que se desarrollen allí.

**CAPÍTULO VI: Análisis de Situación**

---

❖ **Ley Núm. 75 de 24 de junio de 1974, según enmendada (Ley Orgánica de la Junta de Planificación)**

- Faculta a la JP a coordinar todas las actividades del sector gubernamental y dirigir el sector privado hacia un desarrollo integral y balanceado.
- Le confiere la potestad de crear los mecanismos necesarios para cumplir con su encomienda. Estos mecanismos, una vez son adoptados por la Junta y aprobados por el Gobernador, tienen fuerza de ley. La responsabilidad de hacer cumplir los reglamentos de planificación recae en la Administración de Reglamentos y Permisos.

❖ **Ley Núm. 550 de 3 de octubre de 2004 (Ley para el Plan de Uso de Terrenos del Estado Libre Asociado de Puerto Rico)**

- Define la nueva política pública sobre el uso del suelo en Puerto Rico.
- Crea la Oficina del Plan de Uso de Terrenos, adscrita a la Junta de Planificación y el Comité Interagencial de la Rama Ejecutiva.
- Ordena la preparación del Plan de Uso de Terrenos de Puerto Rico.

❖ **Reglamento Núm. 4 de 28 de junio de 2008 (Reglamento de Calificación de Puerto Rico)**

- Este Reglamento deroga y sustituye el Reglamento Núm. 4 de 5 de noviembre de 2000 (Reglamento de Zonificación de Puerto Rico). El mismo se estableció con el propósito de guiar y controlar el uso y desarrollo de los terrenos en Puerto Rico, tanto en áreas urbanas, así como rurales. Para esto, le ordena a la JP que clasifique los terrenos en distritos y se establezca para cada uno de ellos las disposiciones específicas sobre el uso, las obras y estructuras a permitirse. A las áreas con valor natural le aplican distritos restrictivos como:
  - Conservación de Recursos (CR) – antes CR-1, CR-2 y CR-4 (Conservación de Cuevas, Cavernas y Sumideros)
  - Conservación de Cuencas (CR-C) – antes CR-3
  - Conservación de Recursos Arqueológicos (CR-A)

**CAPÍTULO VI: Análisis de Situación**

---

- Bosque (B-Q) – Antes B-1 (Bosques de Interiores) y B-3 (Bosques Secos)
  - Preservación de Recursos (PR) – Incluye lo que antes era B-2 (Bosques de Mangle)
- ❖ **Ley Núm. 416 de 22 de septiembre de 2004 (Ley sobre Política Pública Ambiental)**
- En virtud de esta ley se protege la calidad del ambiente mediante el control de la contaminación al aire, las aguas y los suelos, y de la contaminación por ruidos.
- ❖ **Ley Núm. 11 de 20 de enero de 2006 (Enmienda la Ley Núm. 21 de 4 de junio de 1969, Ley para Castigar a Toda Persona que Lance Desperdicios en Sitios Públicos o Privados)**
- Amplía las disposiciones de la Ley Núm. 21 *supra* y delega tanto a la Policía Estatal como a la Guardia Nacional y al Cuerpo de Vigilantes del DRNA la responsabilidad de expedir boletos por lanzar cualquier clase de basura o desperdicio, incluyendo vehículos de transportación terrestre, aérea y marítima, muebles y enseres a la vía pública o a cualquier propiedad privada.
- B. Estatutos que Establecen Política Pública o Fijan Responsabilidad al Gobierno Federal**
- ❖ **Ley de Ríos y Puertos, aprobada el 3 de marzo de 1899.**
- En virtud de esta ley, el Cuerpo de Ingenieros (CoE, por sus siglas en inglés) tiene la responsabilidad, bajo la Sección 10, de regular las construcciones, tales como muelles, boyas de anclaje, marinas y otros tipos de obras en aguas navegables de los Estados Unidos, incluyendo los territorios. Igualmente regula el depósito de material de dragado en el océano y en algunos humedales a partir de 1912.

*CAPÍTULO VI: Análisis de Situación*

---

❖ **Ley de Agua Limpia de 1972, según enmendada en 1977**

- De conformidad con esta Ley, es responsabilidad del CoE, bajo la Sección 404, regula el depósito de material de dragado o relleno en las aguas de los Estados Unidos, incluyendo los territorios, y los humedales adyacentes a éstas. El tener un permiso del CoE no exime a las personas de obtener todas las autorizaciones correspondientes del gobierno estatal.

**C. Normas y Prohibiciones Aplicables al APEIA**

**1. Estatutos Estatales**

**A. Leyes**

❖ **Ley Núm. 241 de 15 de agosto de 1999, según enmendada (Nueva Ley de Vida Silvestre)**

- Prohíbe modificar aquellos hábitats naturales críticos esenciales de especies vulnerables o en peligro de extinción.
- Prohíbe poseer, portar, transportar, coger, perturbar o destruir los nidos, huevos, crías o el ambiente natural de las especies de vida silvestre que se encuentran en el Estado Libre Asociado.
- Prohíbe cazar, perseguir, atrapar, disparar o matar las especies raras así como en peligro de extinción.
- Prohíbe operar un negocio para la compraventa de especies exóticas o vender especies exóticas sin la correspondiente licencia o autorización del Departamento y de la Administración de Reglamentos y Permisos.

❖ **Ley Núm.144 de 3 de julio de 1976, según enmendada (Ley que Controla la Extracción y Excavación de los Materiales de la Corteza Terrestre)**

- Prohíbe la expedición de permisos para excavar, extraer, remover o dragar componentes de la corteza terrestre cuando "...el lugar donde se desarrollaría la actividad fuera un área de pesca o un área recreativa, o

**CAPÍTULO VI: Análisis de Situación**

---

un balneario, o un arrecife, o un área de reserva de recursos naturales, o vida silvestre, o cuando dicho lugar estuviese localizado en los alrededores de cualquiera de las áreas mencionadas y la labor de excavación, extracción, remoción o dragado pudiese afectar las actividades de pesca y recreación o la integridad de los sistemas naturales, arrecifes o del área de reserva.”

❖ **Ley Núm. 132 de 25 de junio de 1968, según enmendada (Ley de Arena, Grava y Piedra)**

- Prohíbe la extracción de arena de las dunas y otras fuentes en terrenos públicos o privados dentro de los límites geográficos de Puerto Rico sin haber obtenido un permiso del Secretario del DRNA para estos fines.

❖ **Ley Núm. 292 de 21 de agosto de 1999, según enmendada (Ley para la Protección y Conservación de la Fisiografía Cársica de Puerto Rico)**

- Prohíbe la destrucción de la fisiografía cársica, sus formaciones y materiales naturales, tales como la flora, fauna, suelos, rocas y minerales así como la transportación y venta de materiales naturales sin el correspondiente permiso.

❖ **Ley Núm. 229 de 12 de agosto de 1998 (Enmienda la Ley para Operar Embarcaciones)**

- Prohíbe a toda persona operar una embarcación, nave, vehículo de navegación o vehículo de campo travesía bajo los efectos de bebidas embriagantes o sustancias controladas e impone penalidades.

❖ **Ley Núm. 147 de 15 de julio de 1999 (Ley para la Protección, Conservación y Manejo de los Arrecifes de Coral en Puerto Rico)**

El Secretario podrá imponer multas administrativas a cualquier persona por las siguientes acciones:

**CAPÍTULO VI: Análisis de Situación**

---

- (1) Extraer, remover, mutilar o de cualquier otro modo destruir o dañar cualquier arrecife de coral o comunidades coralinas o parte de éstos;
  - (2) Ofrecer en venta, permuta, donación o de cualquier otra forma traficar o disponer de un arrecife de coral vivo o muerto o parte de este vivo o muerto y organismos considerados atractivos para acuarios y peceras;
  - (3) Contaminar, depositar desperdicios sólidos o líquidos o utilizar cualquier sustancia química en un arrecife de coral y comunidades coralinas o parte de éste o en un ecosistema asociado al mismo como las praderas de yerbas marinas;
  - (4) Anclar, fijar, instalar o en cualquier otra forma detener una embarcación fuera de las boyas para anclaje en áreas que han sido identificadas mediante boyas de anclaje o cualquier otro marcador flotante o dentro de las áreas de designación especial, o áreas de recuperación arrecifal y áreas ecológicamente sensitivas que han sido debidamente identificadas, sin la autorización previa del Secretario;
  - (5) Sustraer, eliminar o dañar las boyas de anclaje y las boyas marcadoras que establezca el Secretario para delimitar las zonas de arrecife de coral;
  - (6) Pescar, o bucear en las áreas de recuperación arrecifal, reservas marinas y demás áreas debidamente identificadas sin contar con la previa autorización del Secretario.
- ❖ **Ley Núm. 112 de 20 de julio de 1986 (Ley para Declarar de Utilidad los Sitios, Objetos, Yacimientos, Artefactos, Documentos o Materiales Arqueológicos).**
- Prohíbe a cualquier persona natural o jurídica, agencia gubernamental, corporación pública o municipio podrá vender o permutar, traspasar, alterar, tomar posesión, transferir o sacar fuera del territorio del Estado Libre Asociado de Puerto Rico cualquier bien u objeto que constituya parte del patrimonio arqueológico terrestre puertorriqueño, sin notificar al Consejo para la Protección del Patrimonio Arqueológico Terrestre de Puerto Rico, que está adscrito al Instituto de Cultura de Puerto Rico.

***CAPÍTULO VI: Análisis de Situación***

---

- Prohíbe, a partir de la fecha de aprobación de esta ley, iniciar ni continuar obra de construcción o reconstrucción, ni trabajos de excavación, extracción o movimiento de tierras en lugar alguno del que haya documentación previa o indicios fidedignos de presencia de material arqueológico, a menos que se obtenga la autorización del Consejo.
  - Prohíbe a la ARPE otorgar permiso de construcción y al DRNA conceder permiso para la excavación, extracción o movimiento de tierras en dichos lugares, a menos que el contratista o dueño de la obra le presente evidencia de la autorización del Consejo.
  - Impone una multa no menos \$1,000 ni mayor de \$25,000, pena de reclusión por un término de tiempo no menor de un año ni mayor de tres años o ambas penas, a discreción del Tribunal, por la destrucción arbitraria de un material, estructura o sitio de interés arqueológico terrestre o la omisión voluntaria de notificar el inicio de un proyecto de construcción, de movimiento de tierras o excavación y lo tipifica como un delito grave.
- ❖ **Ley Núm. 11 de 20 de enero de 2006 (Enmienda la Ley. Núm. 21 de 4 de junio de 1969, Ley para Castigar a Toda Persona que Lance Desperdicios en Sitios Públicos o Privados)**
- Prohíbe lanzar desperdicios sólidos en lugares públicos y privados. El infractor debe recoger los desperdicios lanzados o será castigado con una multa no menor de dos mil (2,000) dólares ni mayor de cinco mil (5,000) dólares o la prestación de servicios a la comunidad, mediante recogido de desperdicios sólidos en las playas y vías públicas de Puerto Rico, hasta un máximo de cincuenta (50) horas por infracción, o cualquier combinación de estas penas, a discreción del Tribunal.

## **B. Reglamentos**

- ❖ **Reglamento Núm. 6766 de 11 de febrero de 2004 (Reglamento para Regir las Especies Vulnerables y en Peligro de Extinción en el Estado Libre Asociado de Puerto Rico)**
  - Prohíbe y establece como un acto ilegal la introducción en el Estado Libre Asociado de Puerto Rico de cualquier especie de fauna silvestre o planta designada legalmente en su lugar de origen como en peligro de extinción.
  - Prohíbe atrapar, coger, mutilar o matar cualquier especie en peligro de extinción dentro de nuestra jurisdicción, con excepción de empleados o agentes del DRNA actuando en su capacidad oficial y bajo ciertas circunstancias identificadas en el Reglamento.
  
- ❖ **Reglamento Núm. 6916 de 17 de diciembre de 2004 (Reglamento para Regir la Extracción de Materiales de la Corteza Terrestre)**
  - Prohíbe excavar, extraer, remover o dragar componentes de la corteza terrestre en áreas de pesca o recreativas, balneario, arrecife, reservas de recursos naturales o vida silvestre o dunas.
  - Establece una zona de separación en colindancia con la zona marítimo terrestre, con restricciones de uso (50 mts. tierra adentro, a partir del límite de zona marítimo terrestre).
  
- ❖ **Reglamento Núm. 4860 de 29 de diciembre de 1992, según enmendado (Reglamento para el Aprovechamiento, Vigilancia, Conservación y Administración de las Aguas Territoriales, los Terrenos Sumergidos Bajo Estas y la Zona Marítimo Terrestre)**
  - Prohíbe que cualquier persona inicie actividad alguna en las aguas territoriales y terrenos sumergidos sin la correspondiente autorización o concesión otorgada por el Secretario.

*CAPÍTULO VI: Análisis de Situación*

---

- ❖ **Reglamento Núm. 6770 de 12 de marzo de 2004 (Reglamento para Regir el Uso, Manejo y Administración de Áreas Recreativas y de Acampar Bajo la Jurisdicción del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales)**
  - El Artículo V establece las reglas de uso (prohibiciones) para las facilidades recreativas y de acampar en las áreas bajo la jurisdicción y custodia del DRNA oficialmente designadas como bosques estatales, reservas naturales, refugios de vida silvestre, áreas naturales, áreas de planificación especial y áreas de playa con características compatibles con el uso recreativo.
  
- ❖ **Reglamento Núm. 6768 de 11 de febrero de 2004 (Reglamento de Pesca de Puerto Rico)**
  - Prohíbe arrojar, echar, hacer o mandar a que se arrojen o se depositen en cualquier lago, laguna, manantial, río, quebrada, caño o cualquier corriente de agua de Puerto Rico, aceites, ácidos, venenos o cualquier sustancia que mate o destruya los peces, crustáceos o moluscos.
  
- ❖ **Reglamento Núm. 17 de 31 de marzo de 1983, según enmendado el 29 de noviembre de 1986 (Reglamento de Zonificación de la Zona Costanera y de Accesos a las Playas y Costas de Puerto Rico)**
  - Este reglamento constituye un instrumento para la protección de la zona costanera de Puerto Rico.
  - Contiene distritos de zonificación que contemplan la protección y conservación de valiosos recursos naturales.
  - El objetivo principal de este reglamento es lograr el acceso adecuado a la costa y a las playas de Puerto Rico, a la vez que garantiza el uso óptimo de estas áreas por el público en general.

**CAPÍTULO VI: Análisis de Situación**

---

❖ **Reglamento Núm. 25 de 24 de noviembre de 1998 (Reglamento de Siembra, Corte y Forestación para Puerto Rico)**

- Prohíbe a cualquier persona, por sí o a través de sus agentes o representantes autorizados, cortar, descortezar, matar, destruir, arrancar, arruinar, o de otro modo dañar o deteriorar cualquier árbol localizado en propiedad pública o privada.

❖ **Reglamento para el Manejo de los Desperdicios Sólidos No Peligrosos (Revisado el 12 de agosto de 2005)**

- Prohíbe la disposición de desperdicios sólidos en lugares que no hayan sido autorizados por la Junta de Calidad Ambiental. Define los desperdicios sólidos como aquel material desechado sólido, líquido y, hasta en algunas instancias gaseoso.

**2. Estatutos Federales**

**A. Leyes**

❖ **Ley Núm. 93-205 de 1973 (Ley de Especies en Peligro de Extinción, según enmendada)**

- Prohíbe matar, poseer, importar, exportar o vender estas especies o parte de sus productos: huevos, plumas, joyería, etc. Además, designa habitáculos críticos para algunas especies.

**C.3. Participación Ciudadana**

Respondiendo a las disposiciones de la Ley de Municipios Autónomos, los municipios de Isabela y Aguadilla han constituido sus respectivas Juntas de Comunidad. Estas Juntas han asumido un rol significativo en la protección de los recursos ecológicos de esta APE mediante su participación activa en distintos foros (vistas públicas, prensa escrita, etc.).

***CAPÍTULO VI: Análisis de Situación***

---

También se han constituido varias organizaciones comunitarias que contribuyen activamente con la protección y el manejo de los recursos del APE:

1. Rescate Playas de Isabela Inc. (Grupo ambiental comunitario y sin fines de lucro cuyo objetivo es educar y trabajar en la limpieza de las playas de Isabela en conjunto con las agencias gubernamentales, comerciantes y residentes de la comunidad con el propósito de propiciar una mejor calidad de vida en dicho Municipio).
2. Liga Ecológica Puertorriqueña del Noroeste (trabaja activamente en la provisión de información para el proyecto de tortugas marinas del DRNA).

La Academia ha jugado un papel importante en el desarrollo de métodos de protección y conservación ambiental de los recursos de esta región, a través del esfuerzo de organizaciones ambientales estudiantiles como la NUPA (Noroeste Unido Pro Ambiente) y CROA (Centro de Reciclaje y Orientación Ambiental). Otra de las instituciones que por su ubicación se encuentra directamente relacionada con el APEIA, es el Centro de Educación, Conservación e Interpretación Ambiental (CECIA) de la Universidad Interamericana, Recinto de Aguadilla.

---

**CAPÍTULO VII: IDENTIFICACIÓN DE ASUNTOS  
CONDICIONANTES, ESTRATEGIAS, METAS Y OBJETIVOS**

---

### **A. Asuntos críticos**

El proceso de análisis de la situación existente en el APEIA nos ha permitido identificar varios asuntos críticos que se han convertido en los principales factores que inciden directa e indirectamente sobre la integridad de los sistemas de este ámbito geográfico:

1. La permanencia de una conciencia ambiental y ecológica desorientada, convierte a los ciudadanos (residentes y/o visitantes) en agentes eco-degradantes, lo cual facilita e intensifica el establecimiento de usos inapropiados y la práctica de actividades incompatibles con la conservación de los sistemas naturales que caracterizan esta zona del litoral costero del noroeste.
2. La dificultad de poner en vigor, de forma efectiva, las leyes y reglamentos disponibles, por falta de recursos fiscales y humanos o por la inacción de las agencias con jurisdicción, ha facilitado la práctica de actividades y usos que no son sustentables para esta zona de sistemas naturales sensitivos.

### **B. Estrategias, Metas y Objetivos**

Los siguientes cursos de acción están dirigidos a aprovechar de forma sostenible las oportunidades que ofrecen los sistemas naturales de esta APE y a evitar o minimizar las amenazas generadas por las dinámicas del uso del terreno:

1. Establecer un enfoque de manejo integral dirigido a conservar, preservar y restaurar, según corresponda, todos los sistemas naturales que conforman el APEIA.
2. Proteger el entorno inmediato de los terrenos de valor natural que forman parte integral del APEIA mediante la coordinación de esfuerzos con la JP

## PLAN DE MANEJO PARA EL ÁREA DE PLANIFICACIÓN ESPECIAL DE ISABELA-AGUADILLA

### ***CAPÍTULO VII: Identificación de Asuntos Condicionantes, Estrategias, Metas y Objetivos***

---

para la imposición de clasificaciones y calificaciones que limiten la intensidad de los usos sobre estos suelos.

#### ***Meta***

- Mantener la integridad ecológica del APEIA, aprovechando de manera sustentable, y por tanto regulada, las oportunidades que ofrece, para el disfrute y educación del ser humano.

#### ***Objetivos***

- Estimular una acertada conciencia ambiental entre los agentes que intervienen en las decisiones sobre el uso del suelo y el público general, mediante la promoción y difusión de la educación ambiental.
- Evitar la contaminación y destrucción de los recursos naturales del APEIA.
- Establecer la forma más eficiente de disfrutar de los recursos naturales sin menoscabo a los mismos.
- Sanear y restaurar las áreas naturales afectadas por la intervención humana.
- Proteger el hábitat de especies para flora y fauna identificadas como elementos críticos (Área con Prioridad de Conservación).
- Fomentar la investigación científica con el propósito de obtener información pertinente al manejo y establecimiento de intensidades de uso y aprovechamientos adecuados a la sustentabilidad del APEIA.
- Evitar los usos y aprovechamientos que menoscaban la integridad de los sistemas naturales existentes mediante la aplicación estricta de regulación.

---

## **CAPÍTULO VIII: PLAN DE ACCIÓN**

---

**CAPÍTULO VIII: Plan de Acción**

---

Con el objetivo principal de salvaguardar y conservar el APEIA, y de manera que se pueda armonizar la protección de los recursos naturales con el desarrollo ecológicamente sostenible del área, se recomienda la implantación de diversas estrategias, las cuales hemos distribuido en los siguientes cuatro componentes: Manejo, Vigilancia, Educación y Administración. Las estrategias del componente de Manejo han sido subdivididas en las siguientes categorías de manejo: Conservación<sup>16</sup>, Restauración<sup>17</sup> y Preservación<sup>18</sup>. Algunos de los proyectos que describimos a continuación requieren la elaboración de propuestas específicas y Planes Operacionales que deberán desarrollarse por las entidades a las cuales se le adjudica responsabilidad.

**A. COMPONENTE DE MANEJO**

***A.1 Actividades conducentes a la Conservación y el Uso Sostenible de los Recursos Naturales del APEIA***

**Proyecto #1: Ampliación de los Límites del APEIA**

**Objetivo:** Proteger y conservar mediante su inclusión dentro de los límites del APE 6,953 cds. adicionales de terrenos de alto valor natural en las jurisdicciones de Quebradillas, Isabela y Aguadilla.

**Descripción:** La extensión territorial que abarca el APEIA actualmente es de 2,894 cds. Existen unas áreas fuera pero colindantes con estos límites que están identificadas como de alto valor natural, paisajista, recreativo y geológico,

---

<sup>16</sup> La conservación se define como el cuidado, protección, uso racional y sustentable de los recursos naturales y culturales sin menoscabo del ambiente para el disfrute de las generaciones actuales y venideras.

<sup>17</sup> La restauración se define como el acto de propiciar las características y condiciones de un área perturbada al estado en que se encontraba, previo a su deterioro ecológico o a uno de mayor valor ecológico, mediante la manipulación y/o regeneración natural, que culmine en la conservación o preservación.

<sup>18</sup> La preservación se define como la protección de los recursos naturales y culturales, únicos o importantes con el propósito de mantener su condición natural y las características únicas y especiales para garantizar su permanencia y perpetuidad.

## PLAN DE MANEJO PARA EL ÁREA DE PLANIFICACIÓN ESPECIAL DE ISABELA-AGUADILLA

### *CAPÍTULO VIII: Plan de Acción*

---

por lo cual la JP ha recomendado mediante carta suscrita por su Presidente, el 25 de agosto de 2010, que se gestione y se presente ante su consideración una propuesta de ampliación a los límites de esta APE, de forma tal que los sistemas naturales que se describen a continuación sean integrados:

- APC Desfiladero de Guajataca (barrios Terranova, Cacao y San Antonio), y el Carso propuesto en la jurisdicción de Quebradillas.
- APC Hábitat del sapo concho (barrio Coto), el APC Desfiladero de Guajataca (barrios Coto, Galateo Bajo y Llanadas) y parte del Carso propuesto en la jurisdicción de Isabela.
- Parte del APC Humedales, Desfiladeros y Bosques Costeros del Noroeste en el municipio de Aguadilla (barrios Maleza Baja y Borinquen).

La extensión propuesta aumenta el total de terreno dentro del APE a unas 9,847 cds. distribuidas de la siguiente forma:

- ◆ Total en Aguadilla - 1,752.23 cds.
- ◆ Total en Isabela - 7,223 cds.
- ◆ Total en Quebradillas - 871.83 cds.

La propuesta implica además, modificar el nombre del APE, que en lo prospectivo se conocerá como Área de Planificación Especial de Quebradillas, Isabela y Aguadilla (APEQIA).

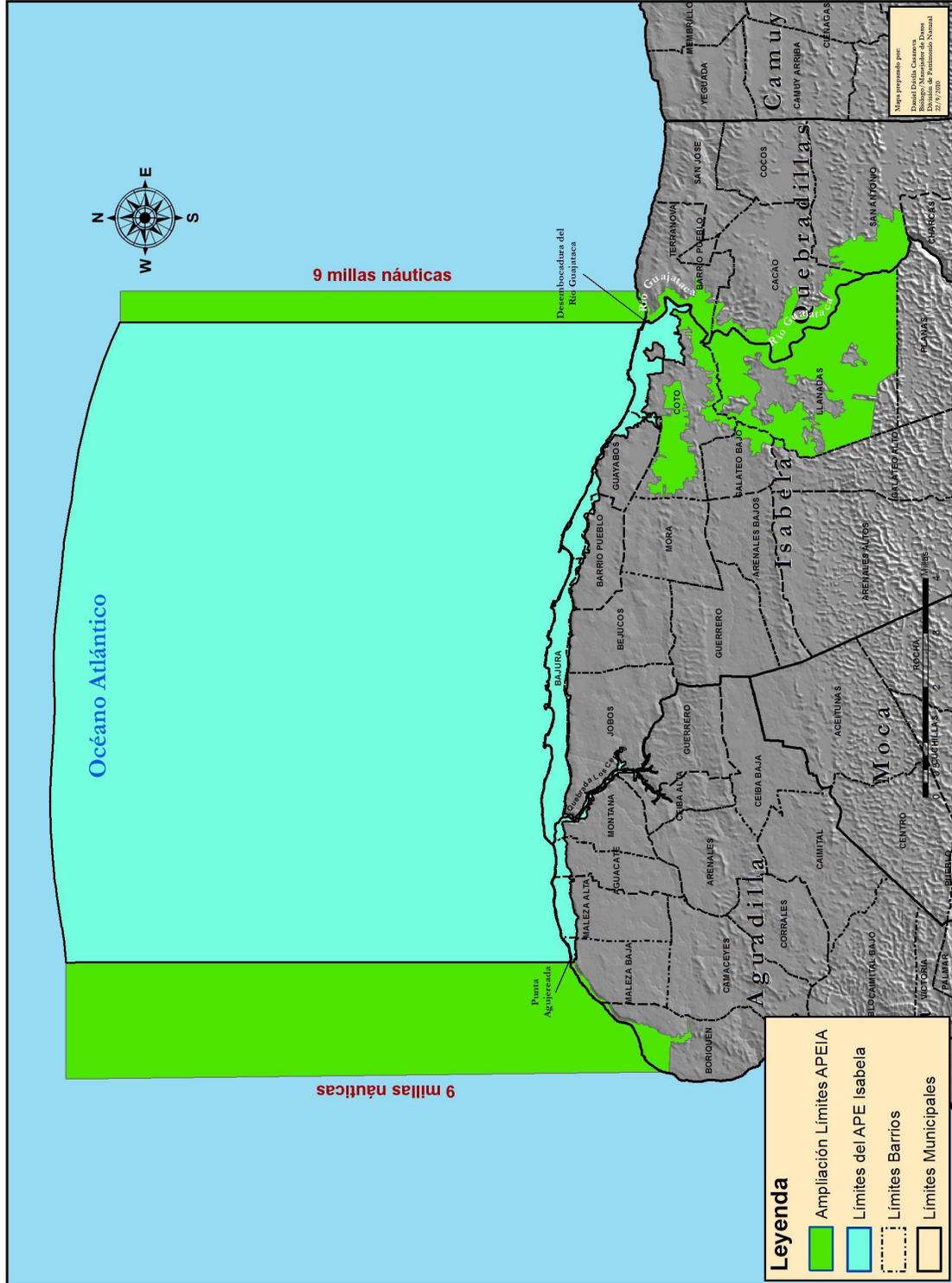
La JP es la entidad gubernamental con la facultad que le confiere la ley, para adoptar la propuesta, así como las enmiendas territoriales por las implicaciones que éstas poseen en términos de la política pública del uso de terrenos para este sector.

**Entidad Responsable:** JP y DRNA

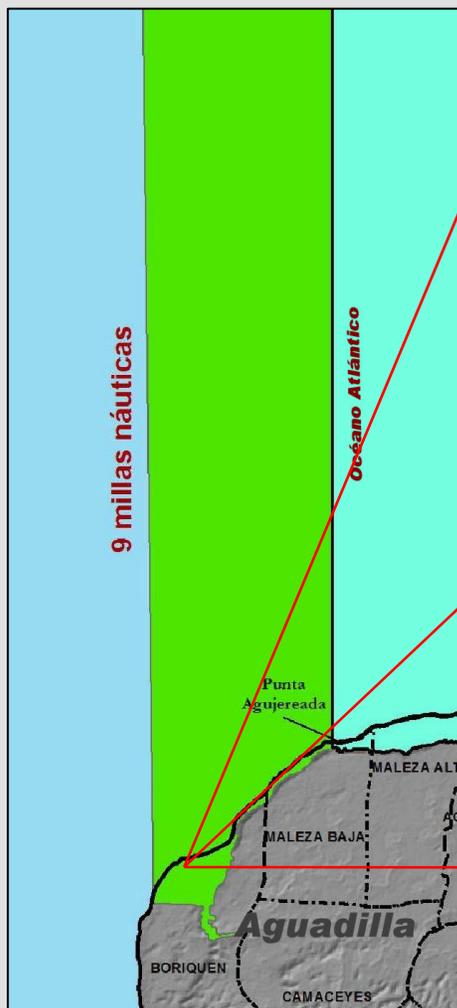
**Posibles Fuentes de Financiamiento:** No implica erogación de fondos.

Mapa 15. Propuesta de Ampliación Límites del APEIA

Propuesta Ampliación Límites APEIA



## Extensión Aguadilla



**Ruinas del antiguo Faro de Aguadilla,  
playa Wilderness**  
Foto; Clarimar Díaz, 2010



**Farallón de Aguadilla, vista desde  
playa Wilderness**  
Foto: Clarimar Díaz, 2010



**Playa Wilderness**  
Foto: Clarimar Díaz, 2010

*El valor histórico-cultural, paisajista, recreativo y geológico (parte de la delimitación del curso) de la extensión de terreno propuesta en el municipio de Aguadilla, justifica su inclusión dentro del APE.*

**Extensión  
Aguadilla**



***Playa y farallón de Aguadilla***  
***Foto: Jorge Villanueva, 2010***



***Litoral costero playa Wilderness,  
Aguadilla***  
***Foto: Jorge Villanueva, 2010***



***Palmas de sombrero , barrio  
Borinquen de Aguadilla***  
***Foto: Jorge Villanueva, 2010***

## Extensión Isabela-Quebradillas



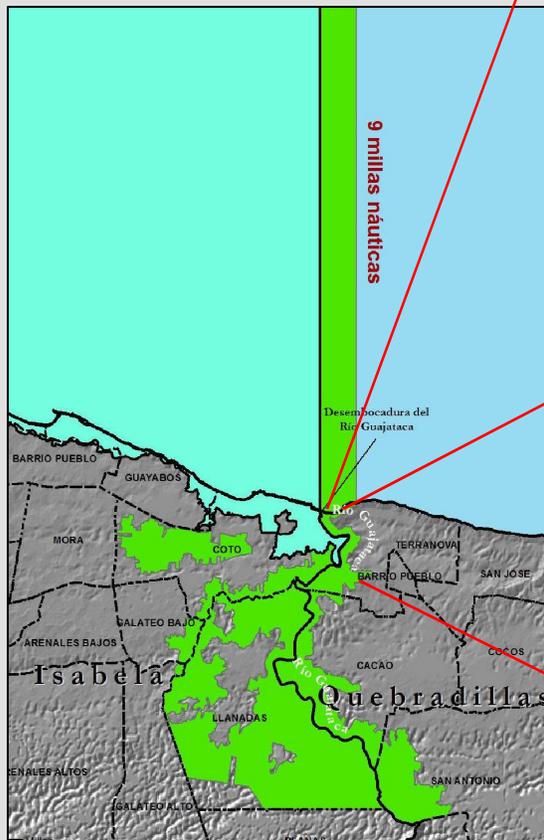
**Vista del farallón y la desembocadura del río Guajataca desde Quebradillas**  
Foto: Clarimar Díaz, 2010



**Farallón, vista desde el mirador de Quebradillas**  
Foto: Clarimar Díaz, 2010



**Área densamente forestada, barrio Terranova, Quebradillas**  
Foto: Clarimar Díaz, 2010



Las áreas dentro del municipio de Quebradillas propuestas como parte del APE poseen un alto valor recreativo, paisajista, ecológico y como hábitat crítico esencial

## Extensión Quebradillas



**Parte del hábitat de la mariposa *Atlantea tulita* en Quebradillas**  
*Foto: Jorge Villanueva, 2010*



**Pesca recreativa en el área propuesta**  
*Foto: Clarimar Díaz, 2010*



**Túnel de Guajataca, Quebradillas**  
*Foto: Clarimar Díaz, 2010*



**Área de recreación, desembocadura río Guajataca, Quebradillas**  
*Foto: Jorge Villanueva, 2010*

**Proyecto#2 Reivindicar los Bienes de Dominio Público del APEIA**

**Objetivo:** Identificar y reconocer los bienes que son parte de la zona marítimo terrestre y, por ende, de dominio público.

**Lugar:** Litoral costero del APEIA

**Descripción:** El manejo óptimo de los bienes de dominio público, particularmente las dunas y su potencial restauración, amerita que se identifiquen los bienes que son de dominio público. Los terrenos de dominio público no son susceptibles del tráfico jurídico de los hombres y están sujetos, en cuanto a su disfrute, a la administración de las reglas que sobre el particular dicta el Derecho Público vigente. Por ser el dominio público inalienable, los terrenos calificados como tal no pueden ser enajenados, no son susceptibles de adquisición por particulares y no pueden ser gravados con carga alguna. Esta estrategia conlleva la realización de las siguientes acciones:

- Obtener o localizar toda la documentación referente a las dunas de arena y su alcance geofísico para fundamentar el concepto de que este sistema es parte de la zona marítimo terrestre. Existe evidencia y documentación técnica donde se sustenta el hecho de que las dunas son aterramientos, los que legalmente se incluyen como parte de la zona marítimo terrestre.
- La reivindicación de los bienes de dominio público requiere que se evalúe cada finca particular para que así se identifiquen las dunas, aún las residuales, como parte de la zona marítimo terrestre y cualquier otro recurso que forme parte de dichos bienes . Este proceso implica lo siguiente:
  - a. Realizar un inventario de estructuras que estén ubicadas en la zona marítimo terrestre para que la División de Bienes de Dominio Público evalúe cuáles están en conformidad con el Reglamento Núm. 4860 *supra*.

**CAPÍTULO VIII: Plan de Acción**

---

- b. Realizar estudios de título con el propósito de clasificar y en la medida que sea necesario, suplir información en cuanto a cuál ha sido, a través de los años, la tenencia de estos segmentos costeros.
- c. Incoar acción de reivindicación ante nuestros tribunales de justicia para rescatar dichos terrenos de manos privadas y devolverlos a su legítimo titular, que es el Pueblo de Puerto Rico.

Ya contemplados estos procesos legales, prosigue que el DRNA, ejerciendo su deber de conservar y vigilar la zona marítimo terrestre, regule de forma estricta las actividades que se realicen en este recurso. Para ello, se deben completar los deslindes restantes y regir las concesiones de uso en este recurso cónsono con las disposiciones del *Reglamento para el Aprovechamiento, Vigilancia, Conservación y Administración de las Aguas Territoriales, los Terrenos Sumergidos Bajo Estas y la Zona Marítimo Terrestre (29 de diciembre de 1992)* y el *Manual de Procedimientos para el Deslinde del Límite Interior Tierra Adentro de los Bienes de Dominio Público Marítimo Terrestre* (noviembre 1999).

**Entidad Responsable:** DRNA

**Posibles Fuentes de Financiamiento:** Fondos del Programa de Manejo de la Zona Costanera (National Oceanic and Atmospheric Administration).



**Proyecto #3: Saneamiento de la Zona Marítimo Terrestre**

**Objetivo:** Mejorar las condiciones existentes en el APEIA eliminando o regulando las actividades que afectan adversamente los recursos del litoral.

**Lugar:** Litoral costero del APEIA

**Descripción:**

- Deslindar la zona marítimo terrestre del APEIA.

**CAPÍTULO VIII: Plan de Acción**

---

- Efectuar deslindes incoados de oficio, preparar plano de deslinde y monumental.
- Identificar mediante inventario los usos inadecuados para esta zona y aplicar la reglamentación vigente.
- Reclamar que se respeten las servidumbres de vigilancia y salvamento paralelos a la zmt y de presentarse un proyecto colindante con dicha zona, imponer el cumplimiento del requisito mandatorio de separar y dedicar a uso público una faja de terreno de 20mts. paralela y medida desde el límite interior tierra adentro de la zmt.

Este proyecto se debe trabajar paralelo con la reivindicación de los bienes de dominio público.

**Entidad Responsable:** DRNA

**Posibles Fuentes de Financiamiento:** Fondos del Programa de Manejo de la Zona Costanera, obtenidos de la National Oceanic and Atmospheric Administration.



**Proyecto #4: Zonificar la Totalidad de las Áreas Naturales con Distritos que Garanticen su Protección y elaborar un Reglamento Especial para el área**

**Objetivo:** Promover la adopción de distritos de zonificación adecuados para la protección de los recursos naturales identificados en el APEIA y elaborar e implantar un Reglamento Especial que guíe y armonice el desarrollo (usos) con la conservación.

**Lugar:** Todo el APEIA, particularmente las áreas naturales que la conforman.

**Descripción:** La zonificación es el mecanismo legalmente vigente en Puerto Rico para regular los usos de terreno, de forma tal, que respondan a los objetivos y políticas públicas establecidas para el área sujeta al proceso de

***CAPÍTULO VIII: Plan de Acción***

---

planificación. Es decir, si no se adoptan distritos adecuados para la protección de determinados recursos, será imposible el control o eliminación gradual de usos y actividades que van en detrimento de los mismos.

En el APE bajo consideración, se ha observado que la subdivisión de terrenos y el uso indiscriminado de los mismos, tienen como resultado numerosos problemas ambientales que van en detrimento del mantenimiento de su integridad ecológica. El Cerro Alto, las dunas y el acantilado son lugares identificados como Áreas Críticas para la Vida Silvestre de Puerto Rico. Estos lugares, a pesar de que su valor natural ha sido documentado, han sido objeto de la fragmentación de hábitat, la deforestación y remoción de la capa vegetal, el movimiento de tierra, la extracción de arena y la disposición inadecuada de desperdicios sólidos, entre otros. Asimismo, el desarrollo acelerado de sus alrededores amenaza la protección y conservación de una parte de nuestro patrimonio natural.

Ante esto, se recomienda la adopción de las siguientes clasificaciones y distritos acorde con la naturaleza de los recursos de valor ecológico dentro del APEIA (Mapa 10, Anejo 1):

■ CR (antes CR-1)

- porción del APEIA ocupado por el acantilado, acorde con la propuesta del Estudio del Carso, 2008 (constituye un hábitat para especies de plantas y animales protegidos por estatutos federales y estatales).

El distrito CR persigue entre otras cosas, la protección de fincas cuyas características existentes deben mantenerse y mejorarse, tales como áreas de dunas, tramos de carretera donde los árboles a ambos lados forman un túnel, porciones de fincas donde habitan especies de singular valor, las márgenes de lagos y otros cuerpos de agua, áreas costeras de valor escénico y fajas de amortiguamiento adyacentes a un recurso de valor

***CAPÍTULO VIII: Plan de Acción***

---

especial. Este distrito no permite la lotificación de terrenos, excepto para el desarrollo de estructuras públicas o recreativas o para dedicar la porción CR a uso público a favor de un organismo competente mediante escritura pública según dispuesto por el Reglamento de Calificación de Puerto Rico, vigente desde el 28 de junio de 2008.

**■ BQ (Bosque)**

- lugares donde se encuentran las poblaciones naturales de la palma de sombrero. Esta especie amerita ser conservada, ya que forma parte del inventario de elementos críticos de flora y fauna con registro en el Banco de Datos Biológicos y de Conservación del Programa de Patrimonio Natural del DRNA y su uso indiscriminado para trabajos ornamentales amenaza su estabilidad y la integridad ecológica de sus poblaciones.

El distrito BQ se establece para identificar terrenos con características especiales para la siembra de árboles, para la producción de madera y para la protección del suelo y del agua y para identificar terrenos sembrados o donde se planifica la repoblación forestal. Las características especiales de estos terrenos se basan, entre otras, en el tipo de suelo, la topografía y la humedad relativa de los mismos. Este distrito incluye los terrenos comprendidos por los bosques existentes así como aquellos recomendados a ser repoblados.

**■ PR**

- franja de costa frecuentadas por especies legalmente protegidas (tortugas marinas) y donde ubican los remanentes de las dunas;
- área de Cerro Alto (constituye un hábitat para especies protegidas por estatutos federales y estatales).
- lugares ocupados por manglar. Los manglares en esta APE han sido o son objeto de relleno y disposición inadecuada de desperdicios

**CAPÍTULO VIII: Plan de Acción**

---

sólidos, lo que repercute en que se fragmente este hábitat. Además, la construcción de vías de rodaje y el desarrollo de proyectos en sus alrededores amenaza la conservación de este recurso.

- humedales palustritos compuestos por ciénagas herbáceas y charcas abiertas rodeadas de mangle.
- franja donde ubican los remanentes de las dunas.

El distrito PR, bajo las disposiciones del Reglamento de Calificación de Puerto Rico, con vigencia de junio de 2008, se establece para clasificar y designar áreas específicas que constituyen recursos naturales cuya condición existente es única, frágil, en peligro de extinción y que es necesario proteger para la contemplación o el estudio científico. Incluye las áreas que antes estaban zonificadas como B-2, es decir, los distintos tipos de bosques de mangle y salitrales asociados a los sistemas de mangles que existen en Puerto Rico con el propósito de protegerlos de los daños irreparables producidos por el mal uso y la falta de previsión en atender el efecto adverso de otras actividades sobre estos sistemas. En este distrito no se permite la lotificación de terrenos ni la segregación.

La propuesta de zonificación recomendada por el DRNA a la JP se presenta en el Mapa 16. Todas las áreas mencionadas deberán ser clasificados como Suelo Rústico Especialmente Protegido (SREP). Los terrenos con dicha clasificación no están contemplados para uso urbano o urbanizable en un plan territorial, por su ubicación especial, topografía, valor estético, arqueológico o ecológico, recursos naturales únicos u otros atributos.

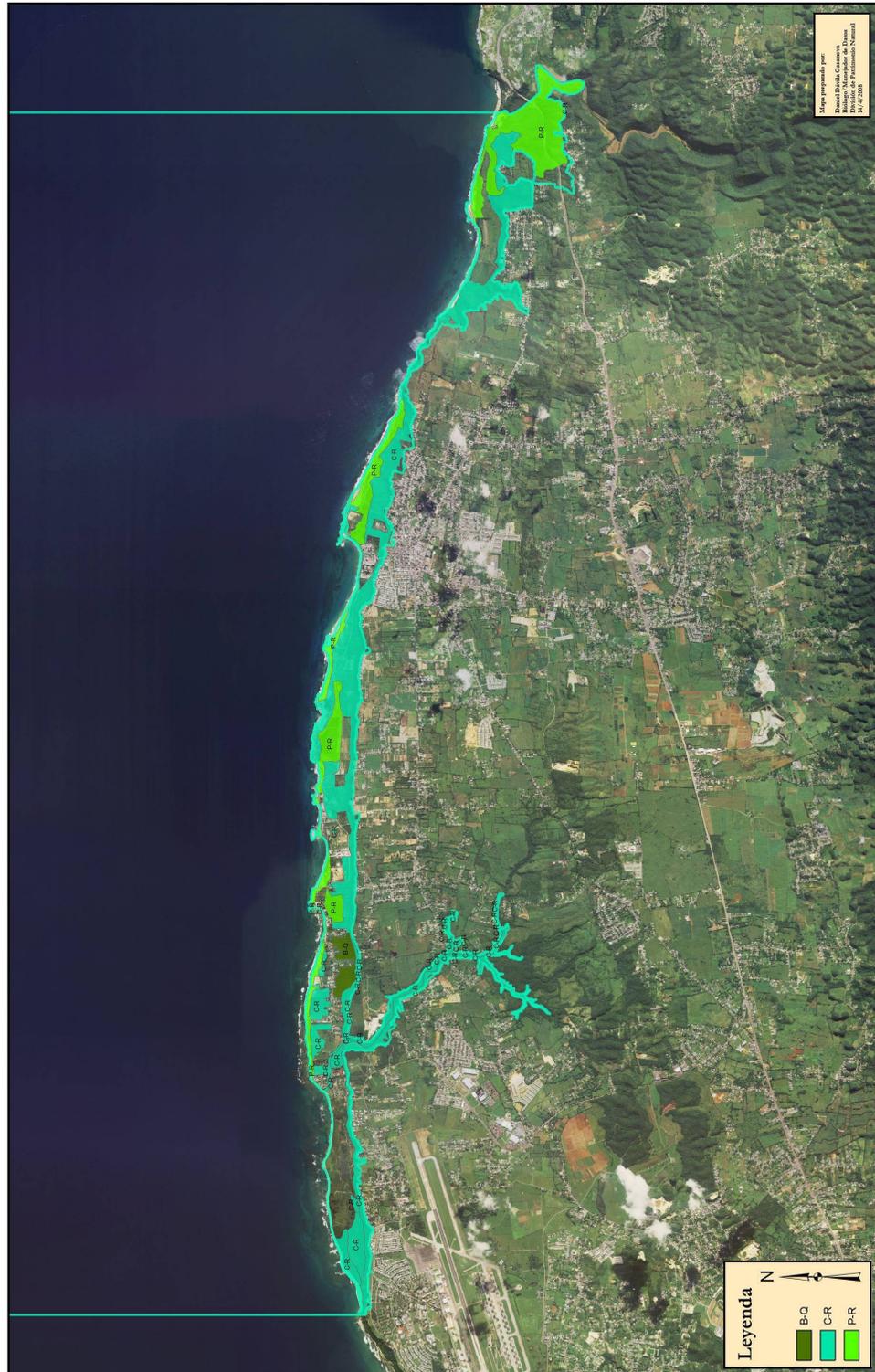
Por otro lado, el ejercicio de zonificar o calificar y clasificar las áreas naturales se fortalece con la elaboración e implantación de un Reglamento Especial, lo cual complementa las otras medidas de manejo contenidas en este documento.

**Entidad Responsable:** Municipios y JP.

**Posibles Fuentes de Financiamiento:** Fondos municipales y estatales.

Mapa 16. Propuesta de Zonificación para las Areas de Valor Natural en el APEIA

APE Isabela - Aguadilla  
Zonificación Recomendada





**Proyecto #5: Establecer un Programa de Uso Recreativo dentro del APEIA**

**Objetivo:** Fomentar el desarrollo de actividades recreativas compatibles con el APEIA.

**Lugar:** Áreas naturales que forman parte del APEIA.

**Descripción:** Los valiosos recursos naturales que se encuentran en el APEIA son la materia prima indispensable para el desarrollo de la recreación pasiva. Estos recursos ofrecen un gran potencial para actividades recreativas en sus zonas acuáticas y terrestres. No obstante, la planificación y el control son indispensables para evitar el uso indiscriminado de dichos recursos. Este proyecto implica:

- Efectuar una encuesta para conocer las preferencias, actitudes y prioridades de la ciudadanía.
- Planificar la ubicación de facilidades recreativas al aire libre (paseos tablados, veredas interpretativas, paseos para ciclistas, etc.). Debe valorarse a la ciudadanía como un recurso indispensable y valioso en el proceso de planificación, para garantizar su participación en la operación de las actividades recreativas.
- Fomentar actividades pasivas como la pesca recreativa, el buceo, la observación de aves y el uso de kayak, identificando lugares específicos para ello.
- Promover concursos fotográficos en áreas del APEIA que posean valor paisajista.
- Capacitar y adiestrar a ciudadanos voluntarios para que puedan orientar a la ciudadanía general en actividades asociadas a excursiones y caminatas por veredas interpretativas.
- Establecer puntos de observación para el avistamiento de ballenas en las costas del APEIA.

*CAPÍTULO VIII: Plan de Acción*

---

**Entidad Responsable:** DRNA, Municipios de Isabela y Aguadilla, Compañía de Parques Nacionales, Departamento de Transportación y Obras Públicas, Departamento de Recreación y Deportes, Compañía de Turismo.

**Posibles Fuentes de Financiamiento:** Peticiones presupuestarias de las agencias, fondos municipales, pareo con fondos del Programa Land and Water Conservation (National Park Services), Programa Resource Conservation and Development (Servicio Federal de Conservación de Recursos Naturales).



**Proyecto #6: Efectuar Censos Poblacionales Periódicos de las Especies de Flora y Fauna Dentro del APEIA.**

**Objetivo:** Obtener información actualizada sobre la distribución, abundancia y estado de conservación de especies o grupos presentes en el APEIA, que sirva como base para la elaboración de propuestas de conservación y manejo sustentable.

**Lugar:** Área comprendida por el APEIA

**Descripción:** Este proyecto implica llevar a cabo las siguientes actividades:

- Realizar inventarios biológicos periódicos.
- Determinar y monitorear el tamaño, rango y distribución de las especies.
- Identificar y describir ciclos reproductivos, comportamiento, nivel de supervivencia (estatus) y tipos de hábitos.
- Identificar extensión, condición y localización de hábitat para las diferentes especies.
- Registrar período de visita de las aves migratorias y establecer cronología de llegadas y salidas.
- Incorporar la información obtenida al Banco de Datos Biológicos del Programa de Patrimonio Natural.

*CAPÍTULO VIII: Plan de Acción*

---

**Entidad Responsable:** DRNA en coordinación con entidades no gubernamentales e instituciones educativas.

**Posibles Fuentes de Financiamiento:** Programas Partners for Wildlife y Partnership for Wildlife (Servicio Federal de Pesca y Vida Silvestre), Programa de Manejo de la Zona Costanera (National Oceanic and Atmospheric Administration).



**Proyecto #7: Realizar Ejercicios de Rastreo para la Especie *Peltophrine lemur* (sapo concho)**

**Objetivo:** Confirmar la posible presencia de la especie *Peltophrine lemur*, que se presume extinta en el APEIA.

**Lugar:** Ámbito geográfico del APEIA, con énfasis especial en cuerpos de agua como las quebradas Del Toro y La Sequía.

**Descripción:** Este proyecto implica llevar a cabo las siguientes actividades:

- Diseñar un cuestionario dirigido a obtener información de aquellas personas que residen cerca de las áreas que tienen potencial para ser hábitat del sapo concho. Se debe incluir material gráfico como fotos de los diferentes estadios de esta especie, ya que podría ser muy útil para que un entrevistado recuerde si la ha visto antes o en la actualidad.
- Programar y realizar visitas, utilizando personal técnico especializado en búsqueda e identificación para detectar la presencia de esta especie. La búsqueda se debe concentrar en las zonas identificadas como resultado del cuestionario.

**Entidad Responsable:** DRNA en coordinación con el Servicio Federal de Pesca y Vida Silvestre. Se podría integrar la participación de organizaciones no

*CAPÍTULO VIII: Plan de Acción*

---

gubernamentales y grupos de estudiantes interesados de instituciones universitarias.

**Posibles Fuentes de Financiamiento:** Pareo con fondos de los programas Partners for Wildlife y Partnership for Wildlife (Servicio Federal de Pesca y Vida Silvestre).



**Proyecto #8: Propagación de la Palma de Sombrero (*Sabal causiarum*)**

**Objetivo:** Promover la propagación de la palma de sombrero mediante la siembra de semillas.

**Lugar:** Planicie costera de los municipios de Isabela y Aguadilla.

**Descripción:** Este proyecto implica que se efectúen las siguientes gestiones:

- Formalizar acuerdos entre el DRNA y los propietarios de terrenos en el APEIA para la recolección de las semillas de palma de sombrero.
- Establecer contacto con diferentes dependencias del gobierno, instituciones educativas y entidades cívicas, entre otros, que tengan viveros de plantas para la propagación de semillas.
- Identificar lugares que deberán ser propicios para su establecimiento y posterior propagación natural. Sería deseable que estas áreas posean algún tipo de protección, para que las palmas no estén sujetas a remoción indiscriminada o a otro tipo de actividad que sea perjudicial a su permanencia o estabilidad en el lugar. Se recomienda evaluar la posibilidad de comprar terrenos adecuados para llevar a cabo este proyecto.
- Utilizar las facilidades de los viveros del DRNA y asignar personal para la propagación y distribución de plántulas que se puedan reintroducir en los terrenos identificados para estos fines por sus características y/o porque

*CAPÍTULO VIII: Plan de Acción*

---

hubo individuos previamente en ellos y fueron removidos indiscriminadamente para uso ornamental en proyectos de desarrollo.

■ Plantar los individuos.

**Entidad Responsable:** DRNA en coordinación con los Municipios de Isabela y Aguadilla, el Departamento de Agricultura, la Compañía de Parques Nacionales, la Autoridad de Carreteras y la Universidad de Puerto Rico. También se puede coordinar con el Fideicomiso de Conservación de Puerto Rico y la Fundación Luis Muñoz Marín.

**Posibles Fuentes de Financiamiento:** Fondo de Reforestación del DRNA.



**Proyecto #9: Reforestar y Forestar Aquellos Lugares que así lo Ameriten con la Flora Endémica y Nativa, Característica del Área.**

**Objetivo:** Incrementar el valor ecológico del APEIA fomentando la propagación de especies consideradas características del área y provechosas para la vida silvestre.

**Lugar:** Ámbito geográfico del APEIA

**Descripción:** Realizar siembras con especies propias de los hábitat presentes en el APEIA en lugares alterados, áreas de manglares, orillas de cuerpos de agua, en espacios donde se han creado vertederos clandestinos, etc.

**Entidad Responsable:** DRNA, Municipios de Aguadilla e Isabela.

**Fuente de Financiamiento:** Fondos municipales, Fondo de Reforestación del DRNA.



**Proyecto #10: Manejo de la Iluminación Artificial en la costa del APEIA para Reducir la Contaminación Lumínica**

**Objetivo:** Reducir y controlar el resplandor nocturno que afecta la actividad de desove de tortugas marinas en el litoral costero del APEIA.

**Lugar:** Litoral costero del APEIA, particularmente en las playas donde anidan las tortugas marinas.

**Descripción:** La iluminación artificial es un factor importante en la desorientación de las tortugas marinas, tanto de los adultos como de los neonatos. Para aminorar el impacto de la iluminación artificial en la zona costera del APEIA se debe desarrollar e implantar un Programa de Control y Prevención para la Contaminación Lumínica que incluya, entre otras, las siguientes medidas:

- Reducir o eliminar todas las fuentes directas de luz artificial en la costa del APEIA, con especial énfasis en las playas Pastillo, la Villa Pesquera, Jobos, Villa Montones, Villas del Mar Hau y en el área del Túnel de Guajataca.
- De no ser completamente posible evitar el impacto de la iluminación artificial sobre las tortugas marinas y sus nidos, sin que ello cause un conflicto con otros intereses (i.e. la seguridad pública), se debe aminorar la iluminación potencialmente perjudicial que pueda alcanzar la playa y sus áreas adyacentes, incluida aquella iluminación que se refleje en el cielo nocturno, mediante el uso de la mejor tecnología disponible.
- Requerir mediante Ordenanzas Municipales modificaciones en las fuentes de luz, como la instalación de lámparas de vapor de sodio de baja presión. Toda intención dirigida a la disminución de la contaminación lumínica mediante regulación, debe considerar el desarrollo de campañas de información de carácter didáctico y sensibilizador para obtener cooperación individual y colectiva, previo y durante el proceso de implantación de dichas normas.
- Evitar iluminar árboles o fachadas de estructuras desde abajo hacia arriba.

**CAPÍTULO VIII: Plan de Acción**

---

- Establecer y mantener una franja vegetada entre las estructuras y la playa, de forma tal que sirva como una zona de amortiguamiento entre la fuente de luz y la playa.
- Coordinar con grupos ambientales del área el monitoreo continuo de los nidos de tortugas marinas para asistir a los neonatos en su proceso de llegar al mar..

**Entidad Responsable:** DRNA (Administración de Asuntos de Energía), Municipios de Aguadilla e Isabela, propietarios de terrenos que colindan con las playas donde anidan las tortugas, dueños de paradores, grupos ambientales, gobierno federal (FWS).

**Posibles Fuente de Financiamiento:** Fondos municipales, fondos privados de dueños de terrenos colindantes con las playas identificadas que deseen aportar, fondos federales (FWS).



**Proyecto #11: Gestionar la Designación del Área que ocupa la Mariposa *Atlantea tulita* como Hábitat Natural Crítico**<sup>19</sup>

**Objetivo:** Asegurar la supervivencia de la mariposa endémica *A. tulita* dentro del municipio de Isabela, mediante la conservación y protección de su hábitat natural.

**Lugar:** La zona costera y los bosques secundarios en el municipio de Isabela.

**Descripción:** La zona costera y los bosques secundarios en los municipios de Isabela y Quebradillas en la zona de vida de bosque húmedo subtropical (100–250 metros) son los lugares donde históricamente se ha reportado la población más importante de *A. tulita* en Puerto Rico. La deforestación y destrucción de

---

<sup>19</sup> El hábitat natural crítico de una especie es aquel terreno específico dentro del área geográfica donde se encuentra o puede ser reintroducida una especie designada como vulnerable o en peligro de extinción.

## PLAN DE MANEJO PARA EL ÁREA DE PLANIFICACIÓN ESPECIAL DE ISABELA-AGUADILLA

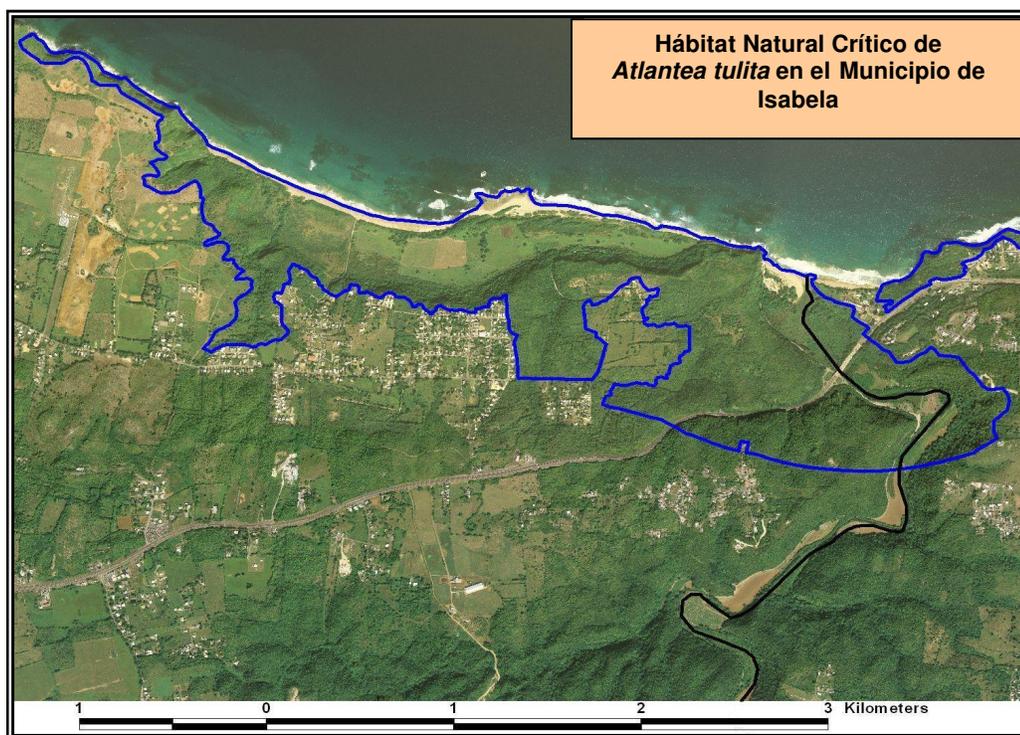
### *CAPÍTULO VIII: Plan de Acción*

---

hábitat son factores que amenazan a esta especie de mariposa. Por ello, es imperativo elaborar un documento técnico que justifique la designación de hábitat crítico para *A. tulita*.

**Entidad Responsable:** DRNA

**Posibles Fuentes de Financiamiento:** Fondos del DRNA.



### **Proyecto #12: Identificación y Monitoreo de Especies Invasoras en todos los Ecosistemas del APEIA**

**Objetivo:** Identificar especies invasoras (o nativas) que estén o tengan la capacidad de desplazar la flora nativa.

**Lugar:** Todos los ecosistemas del APEIA

**CAPÍTULO VIII: Plan de Acción**

---

**Descripción:** El DRNA cuenta con una lista de especies invasoras con el propósito de guiar los trabajos de campo en la identificación de plantas invasoras, tanto las que ya están en la Isla como las que no se deben introducir. Este trabajo podría requerir la asesoría botánica existente en el DRNA. Se requerirá coleccionar los especímenes en la forma apropiada para llevarlos al herbario y ser identificados

**Entidad Responsable:** DRNA

**Posibles Fuentes de Financiamiento:** Fondos del DRNA y del Servicio de Conservación de Recursos Naturales.



**Proyecto #13: Monitorear y Manejar la Especie *Panicum amarum* Presente en un sector de las Dunas en Isabela**

**Objetivo:** Determinar el grado de amenaza que presenta la especie *P. amarum* a la otra vegetación existente en las dunas.

**Lugar:** Dunas del área de “playa Shacks”

**Descripción:** Mediante el uso de fotos aéreas y medidas de sombra y zonación se podrá determinar si *P. amarum* está compitiendo con la otra vegetación existente en las dunas. Las parcelas donde se encuentra *P. amarum* son fáciles de identificar para compararlas con otras parcelas donde no se encuentra la especie. Algunas posibilidades que se deben considerar en el manejo de *P. amarum* son las siguientes:

- A. Que *P. amarum* crezca sin ofrecer competencia a las otras especies, las cuales podrían desarrollarse en su forma característica. Si esta fuera la conducta de *P. amarum*, la misma podría permanecer como una planta de gran aportación en la estabilización de las dunas.

**CAPÍTULO VIII: Plan de Acción**

---

B. Que *P. amarum* no permita el crecimiento normal del resto de la vegetación y se certifique su conducta invasora. Con estos resultados, la acción a seguir sería el control de la especie a pesar de su aportación a la estabilización de las dunas, ya que su expansión amenazaría la ecología del lugar.

**Entidad Responsable:** DRNA

**Posibles Fuentes de Financiamiento:** Fondos del DRNA y del Servicio de Conservación de Recursos Naturales.



**A2. Actividades Conducentes a la Restauración de los Recursos Naturales del APE**

**Proyecto #1: Restauración de las Dunas**

**Objetivo:** Optimizar el manejo de las dunas mediante su restauración y conservación.

**Lugar:** Litoral costero de Isabela donde las dunas hayan sido impactadas, tanto por intervención del hombre como por procesos naturales.

**Descripción:** Partiendo de la premisa de que es apremiante la conservación y restauración de las dunas, se hace compulsorio que en esta APE se establezca un mecanismo de restauración para este sistema. Todo el sistema de dunas a lo largo de la costa norte de Puerto Rico proveía protección natural a la costa, a la propiedad y a la vida humana contra los eventos de marejadas, tormentas e inundaciones. Además, servía como fuente del recurso arena, nivelando la pérdida por la erosión de la costa.

Cuando se realizan esfuerzos dirigidos al manejo óptimo de las dunas, deben considerarse los siguientes aspectos:

**CAPÍTULO VIII: Plan de Acción**

---

1. El sistema de dunas es dinámico. La arena de las dunas es continuamente intercambiada entre la playa y el área del litoral.
2. La altura de la duna es directamente proporcional a su facultad de proveer protección contra las marejadas.
3. Las dunas constituyen un acervo de arena. Cuando la parte frontal de la duna es erosionada durante una tormenta, la arena liberada nutre a la playa y reduce la erosión.
4. El ancho de la duna, combinado con la altura, provee un volumen y masa de arena que reduce el solapamiento de la duna tierra adentro, el lavado y las inundaciones en las zonas detrás de la duna.
5. Luego de un lapso considerable de tiempo, el sistema que forma la playa de arena puede migrar tierra adentro en respuesta a tormentas, erosión, alza en el nivel del mar y por la acumulación de sedimentos.
6. La expectativa de vida de la protección que ofrece la duna depende de la erosión lateral y la altura de la duna, en relación a las alturas y frecuencias de las marejadas y su alcance.

Luego de varias décadas de extracción masiva de arena, quedan dunas residuales que todavía poseen potencial de ser restauradas. La restauración de las dunas se puede realizar utilizando de forma combinada, los siguientes métodos de estabilización:

**1. Colocación de Verjas de Madera en la alta playa**

Estas verjas producen una región de poca velocidad del viento, que permite el depósito de granos de arena en movimiento. Las verjas, inicialmente, depositan arena a una razón comparable con la vegetación natural, pero una vez llenas, no tienen un efecto



**Verja de madera instalada en litoral del barrio Guayabos, Isabela, para propiciar la restauración de las dunas**

*Foto: Clarimar Díaz, 2010*

significativo en la acumulación de arena.

## 2. Siembra de Especies características de dunas

Las plantas herbáceas son generalmente las más efectivas y fáciles de establecerse y mantenerse cuando se restauran dunas. Para un proyecto de restauración de dunas debe utilizarse sólo aquellas plantas adaptadas para vivir en este tipo de sistemas. La vegetación que se use debe ser extraída de lugares aledaños a donde se va a restaurar y deben sembrarse cuando el proceso de acumulación de arena esté bien adelantado. Esto se debe a que existe un riesgo sustancial de que los individuos sembrados se cubran de una cantidad considerable de arena, evitando que retoñen. Entre las plantas que se recomienda que se usen en la restauración de la vegetación de la duna se encuentran la hierba de Sal (*Spartina patens*) y el matojo de brujo (*Sporobolus virginicus*). Ambas plantas son especies dominantes en las dunas costeras. La hierba de sal puede propagarse, tanto en semillas como en retoños preferiblemente con parte del rizoma y estolones. La propagación de esta hierba es por métodos vegetativos. Los rizomas desarrollan raíces sin dificultad, pero sólo se deben sembrar en áreas de mayor humedad que favorezcan el crecimiento óptimo de los individuos. También se pueden utilizar especies nativas encontradas con frecuencia en el lugar como la *Coccoloba uvifera* y algunas *Poaceas*, entre otras. Ciertas especies nativas como *Cakile lanceolata*, que se encuentran en menor número, podrían propagarse como parte del manejo para mayor dispersión en los lugares apropiados desprovistos de vegetación.

Para llevar a cabo este proyecto es necesario promover acciones complementarias que estimulen la participación de diversos sectores de la comunidad y los gobiernos municipales mediante:

- a. El establecimiento de ordenanzas municipales y reglamentación que prohíba la destrucción de las dunas residuales que existen.

**CAPÍTULO VIII: Plan de Acción**

---

- b. La creación de un Comité Comunitario que pudiera estar compuesto por extractores que estén cumpliendo con alguna Orden de Restauración, Organizaciones no Gubernamentales y miembros del sector privado que estén dispuestos a participar de proyectos pilotos de restauración, siguiendo las recomendaciones de Cerco y Nichols y las técnicas descritas anteriormente.

**Entidad Responsable:** DRNA, Municipios de Isabela y Aguadilla, Sector privado (propietarios de terrenos que colindan con las dunas residuales, extractores de arena y organizaciones no Gubernamentales).

**Posibles Fuentes de Financiamiento:** Programa de Manejo de la Zona Costanera (National Oceanic and Atmospheric Administration), Fondos Municipales.



### **A.3 Actividades Conducentes a la Preservación de los Recursos Naturales del APEIA**

**Proyecto #1: Reintroducción<sup>20</sup> del Sapo Concho (*Peltophrine lemur*) en aquellos cuerpos de agua que reúnan las condiciones hidrológicas adecuadas dentro del APEIA**

**Objetivo:** Reestablecer la población de sapos conchos en el sector e incrementar el conocimiento sobre métodos y técnicas de recuperación y reintroducción de especies en peligro de extinción y sobre la rehabilitación o restauración de hábitat.

**Lugar:** Cuerpos de agua que reúnan las condiciones hidrológicas necesarias dentro del APEIA (i.e. Quebradas Del Toro y La Sequía).

---

<sup>20</sup> Se entiende por reintroducción, la liberación de especies de animales o plantas dentro de un área en la cual ya habían existido como especies autóctonas antes de su exterminación a causa de la acción humana o de catástrofes naturales. La reintroducción constituye una herramienta particularmente útil para el reestablecimiento de una especie en su hábitat original, luego de haberse extinguido en él debido a la persecución por parte del hombre, al exceso de recolección, al exceso de cosecha o al deterioro del hábitat, cuando esos factores han pasado a estar controlados.

*CAPÍTULO VIII: Plan de Acción*

---

**Descripción:** El Plan de Recuperación para esta especie preparado por el Servicio Federal de Pesca y Vida Silvestre considera el establecimiento de, por lo menos, seis poblaciones silvestres, tres de las cuales se ubicarían en la costa norte de Puerto Rico. Existe documentación que sustentaba la presencia del sapo concho en Isabela, razón por la cual la reintroducción de esta especie en lugares apropiados para ello podría ser exitosa. El programa básico para la reintroducción debe consistir de lo siguiente:

■ **Estudio de Factibilidad**

Se debe evaluar, mediante un estudio ecológico, las relaciones que existían entre la especie y el hábitat en el cual va a tener lugar la reintroducción, y sobre el grado de cambios sufridos por dicho hábitat desde la extinción local de la especie. Si los individuos que se van a reintroducir han sido criados en cautiverio, también se debe tener en cuenta los cambios en la especie, y la posibilidad de que haya desarrollado nuevas características que puedan afectar la capacidad del animal para readaptarse a su hábitat tradicional.

Se deben tomar en cuenta las actitudes de la comunidad local, especialmente si se trata de la reintroducción de una especie que ha sido perseguida, cazada o recolectada en exceso. Si la actitud de la comunidad no es favorable, se debe establecer un programa de educación e interpretación que ponga énfasis en los beneficios para la comunidad, o utilizar otros incentivos, a fin de mejorar la actitud de la ciudadanía antes de proceder a la reintroducción.

Previo a comenzar el proyecto de reintroducción, se debe estar seguro de que se cuenta con suficientes fondos para llevarlo a cabo en su totalidad, incluyendo la etapa de seguimiento.

■ **Fase Preparatoria**

La reintroducción exitosa de un animal requiere que se llenen las necesidades biológicas de la especie en el área donde se intenta proceder a

su liberación. Ello demanda un conocimiento detallado de dichas necesidades y de la dinámica ecológica del área de reintroducción. Por lo tanto, se debe buscar el mejor asesoramiento científico disponible para todas las etapas de la reintroducción de la especie, con el propósito de que se pueda efectuar un claro análisis de un número de factores significativos, tales como la edad ideal para la reintroducción de individuos, la proporción ideal en cuanto a los sexos, la estación del año, técnicas de captura específicas y el modo de transporte al lugar de la reintroducción, el que tanto la especie como el área de introducción estén libres de enfermedades y parásitos, la aclimatación, el ayudar a los animales a aprender a alimentarse en el medio natural, ajuste de la flora básica para enfrentar el nuevo tipo de forraje, delimitación del área de reintroducción y reproducción, prevención de que los animales se alejen del sitio de reintroducción, y reproducción en el lugar dentro de áreas cercadas antes de la liberación para aumentar la población liberada y aclimatar a los animales al sitio.

#### **■ Fase de liberación o introducción**

Sólo se debe reintroducir la especie si se han tomado las medidas necesarias para la reconstitución del hábitat, de tal manera que éste sea adecuado para la misma.

#### **■ Fase de seguimiento**

La vigilancia de los animales liberados debe ser parte integral de todo programa de reintroducción. Cuando sea posible, se deben hacer investigaciones a largo plazo para determinar el ritmo de adaptación y de dispersión, la necesidad de más liberaciones y la identificación de las razones que llevaron al éxito o al fracaso del programa. Además, se debe vigilar el impacto de la especie sobre el hábitat y encarar toda acción necesaria para mejorar las condiciones no satisfactorias que se hayan identificado. Además, se deben hacer esfuerzos para que la información sobre los programas de reintroducciones exitosas y no exitosas esté

*CAPÍTULO VIII: Plan de Acción*

---

disponible a través de publicaciones, seminarios y otros medios de comunicación.

**Entidad Responsable:** La consecución de este proyecto conlleva una estrecha coordinación entre el DRNA y el Servicio Federal de Pesca y Vida Silvestre. En este esfuerzo se puede integrar la participación de organizaciones sin fines de lucro e instituciones universitarias locales y extranjeras.

**Posibles Fuentes de Financiamiento:** Pareo de fondos con los programas Partners for Wildlife y Partnership for Wildlife (Servicio Federal de Pesca y Vida Silvestre), Programa de Manejo de la Zona Costanera (National Oceanic and Atmospheric Administration), aportaciones de instituciones universitarias.



## **B. COMPONENTE DE VIGILANCIA**

Fortalecer la vigilancia en el APEIA es imprescindible para garantizar el cumplimiento de las normativas aplicables. Para ello, es necesario que se lleven a cabo las siguientes acciones:

- Aumentar el número de vigilantes que prestan servicio en el área.
- Asignar prioridades de vigilancia con énfasis en aquellas áreas donde se han identificado problemas: privatización de áreas de dominio público, vertederos clandestinos, extracción indiscriminada de arena, daño a la flora y fauna existentes en el área, etc.
- Coordinar la conformación de un equipo de trabajo entre el Cuerpo de Vigilantes, la Guardia Municipal, la Guardia Costanera y la Policía de Puerto Rico para la efectiva aplicación de las leyes y Reglamentos.
- Proveer cursos de mejoramiento profesional al personal que presta vigilancia en el APEIA con el propósito de mantener este personal debidamente preparado y capacitado para atender emergencias o situaciones imprevistas. Para ello, será necesario ofrecerles cursos especializados en primeros auxilios, rescate acuático y resucitación cardio-pulmonar.

## PLAN DE MANEJO PARA EL ÁREA DE PLANIFICACIÓN ESPECIAL DE ISABELA-AGUADILLA

### *CAPÍTULO VIII: Plan de Acción*

---

- Proveer al destacamento de vehículos adecuados, embarcaciones, radios de comunicación, etc. según las necesidades.
- Incorporar a voluntarios de la comunidad a las tareas de vigilancia. Para ello, será necesario ofrecerles talleres educativos relacionados con la protección y el manejo de los recursos naturales.

**Entidad Responsable:** DRNA, Guardia Municipal de Aguadilla e Isabela, Policía de Puerto Rico, Universidad de Puerto Rico - Recinto de Ciencias Médicas, Guardia Costanera, Emergencias Médicas.

**Posibles Fuentes de Financiamiento:** Programa de Manejo de la Zona Costanera (National Oceanic and Atmospheric Administration), petición presupuestaria DRNA, fondos municipales de Isabela y Aguadilla.

### **C. COMPONENTE DE EDUCACIÓN**

A través del Plan de Manejo se debe estimular el desarrollo de la sensibilidad ecológica y ambiental en el público en general así como en los agentes que intervienen con las decisiones sobre el uso del suelo, destacando, mediante divulgación de información, el valor ecológico del APEIA y la importancia de la conservación de los recursos naturales que ésta contiene. Las acciones propuestas dentro de este componente tienen el propósito de cambiar la visión de la ciudadanía y mejorar las actitudes de una sociedad que mantiene una fuerte mentalidad colonizadora del medio natural y que entiende la conservación de la naturaleza como contraria al desarrollo.

**Proyecto #1: Desarrollar un Plan de Educación Ambiental que Promueva la Realización de una Campaña Educativa Intensiva con el Propósito de Aumentar el Conocimiento de la Ciudadanía sobre la Ecología y Conservación de las Comunidades Terrestres y Marinas Representativas del APEIA, a la vez que se Promueve su Uso y Disfrute**

**CAPÍTULO VIII: Plan de Acción**

---

**Objetivo:** Estimular la participación de las comunidades implicadas, las instituciones gubernamentales, las organizaciones no gubernamentales y el público en general en la protección, conservación y el uso juicioso de los recursos naturales del APEIA.

**Lugar:** Comunidades que forman parte del APEIA

**Descripción:** El conjunto de acciones que se describen a continuación son fundamentales para la consecución del objetivo:

- ❑ Publicar y distribuir folletos educativos relacionados con los recursos identificados en el área, puntos de interés, facilidades recreativas, etc.
- ❑ Preparar y distribuir mapas, indicando rutas y localización de las áreas de interés.
- ❑ Colocar letreros direccionales y rotular lugares de interés.
- ❑ Desarrollar y organizar material audiovisual, tales como: presentaciones en “power point”, vídeos, dibujos, fotografías, para que se utilicen en diferentes actividades educativas y de orientación pública.
- ❑ Proveer asesoramiento técnico a escuelas, universidades y grupos de interés que utilicen este APEIA como laboratorio natural.
- ❑ Preparar material de orientación sobre las leyes y reglamentos que apliquen a esta APEIA.
- ❑ Organizar actividades que promuevan el desarrollo de actitudes positivas, relativas a los sistemas naturales como son los certámenes, movilización de grupos interesados en asuntos ambientales y otros.
- ❑ Preparar exhibiciones sobre la flora y fauna, así como atractivos que ofrece el área, etc.
- ❑ Ofrecer conferencias en escuelas, comunidades, grupos cívicos y estaciones de radios relacionadas con temas como el reciclaje, la protección de los recursos naturales del APEIA, restauración de áreas naturales, etc..
- ❑ Rotular los usos permitidos en el APEIA.

*CAPÍTULO VIII: Plan de Acción*

---

**Entidad Responsable:** DRNA, Municipios de Isabela y Aguadilla, Compañía de Turismo, instituciones universitarias, Departamento de Educación, periódicos regionales.

**Posibles Fuentes de Financiamiento:** World Environmental and Resource Program, Programa de Manejo de la Zona Costanera (National Oceanic and Atmospheric Administration), aportación de instituciones universitarias..



**Proyecto #2: Desarrollar Campaña Educativa para la Erradicación de los Vertederos Clandestinos en el APEIA**

**Objetivo:** Evitar la degradación ambiental ocasionada por la disposición inadecuada de desperdicios sólidos y otros problemas asociados.

**Lugar:** Comunidades que forman parte del APEIA con especial atención a su extremo litoral.

**Descripción:** Este proyecto implica la realización de diversas actividades:

- ▣ Coordinación de campañas de limpieza, ornato y mejoramiento ambiental.
- ▣ Establecer proyectos pilotos de reciclaje.
- ▣ Identificar áreas más susceptibles a la creación de vertederos clandestinos e instalar barreras para evitar el acceso a estos lugares.
- ▣ Promover el Programa Adopte una Playa: Las playas representan uno de los atractivos naturales preferidos por el turista local y extranjero. En ocasiones éstas enfrentan problemas de disposición inadecuada de desperdicios sólidos y escombros y no cuentan con las facilidades necesarias y adecuadas para el público que las visita (i.e. rotulación, zafacones y la seguridad que necesitan los bañistas). Dicha situación presenta un área de

**CAPÍTULO VIII: Plan de Acción**

---

oportunidad para que los dueños de paradores y de complejos turísticos en general formen parte de la solución de éste y otros problemas.

**Entidad Responsable:** DRNA, Autoridad para el Manejo de Desperdicios Sólidos, Policía de Puerto Rico, Junta de Calidad Ambiental, Municipios de Isabela y Aguadilla, Asociación de Hoteles y Paradores.

**Posibles Fuentes de Financiamiento:** Fondos Municipales, peticiones presupuestarias de las agencias, fondos privados (Asociación de Hoteles y Paradores), etc.



#### **D. COMPONENTE DE ADMINISTRACIÓN**

El funcionamiento efectivo del Plan de Acción requiere la ejecución de tareas de naturaleza administrativa para posibilitar y facilitar la realización de las actividades de manejo y aprovechamiento dentro del APEIA. Estas acciones van dirigidas a estructurar, consolidar y armonizar el marco operativo que impulsará y pondrá en marcha dicho Plan de Acción.

**Proyecto #1: Identificar y Asignar a Cada uno de los Proyectos Descritos en el Plan de Acción el Personal Debidamente Calificado y Necesario para la Adecuada Realización de los Mismos, así como para la Vigilancia del APEIA**

**Objetivo:** Garantizar la disponibilidad de recursos humanos indispensables como enlace en la implantación de las actividades descritas en el Plan de Acción.

**Descripción:** Este proyecto requerirá, además de la obtención de recursos económicos para asegurar la coordinación efectiva del Plan de Acción, la contratación de nuevo personal, así como la delegación de tareas a personal de

*CAPÍTULO VIII: Plan de Acción*

---

la agencia, acorde con el área de especialización técnica que se requiera. Dicho personal será fundamental en el proceso de implantación del Plan.

**Entidad Responsable:** DRNA

**Posibles Fuentes de Financiamiento:** No requiere erogación de fondos.



**Proyecto #2: Adopción de Criterios Uniformes para la evaluación de propuestas de Uso y Actividades Dentro del APEIA**

**Objetivo:** Establecer un sistema de evaluación uniforme, eficiente y efectivo para garantizar la calidad en la toma de decisiones sobre propuestas de uso y actividades dentro del APEIA.

**Descripción:** La evaluación de un impacto ambiental constituye un paso clave para la conservación del ambiente y el control de las actividades humanas. Este proceso debería estar constituido por criterios racionales uniformes que conduzcan a argumentaciones correctamente sustentadas y concluyentes. Dicha evaluación implica la determinación de factores a tomar en consideración en el proceso de evaluación (i.e. flora, fauna, ecosistemas, etc.), así como la identificación de las herramientas básicas que deberán consultarse (leyes y reglamentos, documentos que establecen política pública, mapas, designaciones especiales, etc.). Por ello, se recomienda la creación de un comité intragencial interdisciplinario para la elaboración de estos criterios.

**Agencia Responsable:** DRNA

**Posibles Fuentes de Financiamiento:** No requiere erogación de fondos.



## **F. PROGRAMACIÓN DEL PLAN DE ACCIÓN**

La Programación del Plan de Acción, que se presenta en la Tabla 5, muestra la proyección programática que guiará la implantación de los proyectos identificados durante los primeros cinco años. En este Programa de Acción se enumeran e identifican los proyectos y se asigna un período de tiempo durante el cual cada proyecto/acción debe ser ejecutado.

CAPÍTULO VIII: Plan de Acción

Tabla 5: Programación del Plan de Acción

PROYECTOS	CORTO PLAZO 1-12 meses	MEDIANO PLAZO 1-2 años	LARGO PLAZO 1-5 años	ENTIDADES RESPONSABLES	POSIBLE FUENTE DE FINANCIAMIENTO
<b>Componente de Manejo</b>					
<b>A.1 Actividades Conducentes a la Conservación y el Uso Sostenible de los Recursos Naturales del APE</b>					
1. Ampliar límites del APEIA	X			DRNA/JP/Municipios	- No requiere erogación de fondos.
2. Reivindicar los bienes de dominio público del APE de Bajura			X	DRNA	- Fondos del Programa de Manejo de la Zona Costanera (National Oceanic and Atmospheric Administration).
3. Saneamiento de la Zona Marítimo Terrestre			X	DRNA	- Fondos del Programa de Manejo de la Zona Costanera (National Oceanic and Atmospheric Administration).
4. Zonificar la totalidad de las áreas naturales con distritos que garanticen su protección y elaborar Reglamento Especial	X			Municipios de Isabela y Aguadilla, JP	- Ley de Municipios Autónomos.
5. Establecer un Programa de Uso Recreativo dentro del APE		X		DRNA, Municipios de Isabela y Aguadilla, Compañía de Parques Nacionales, Departamento de Transportación y Obras Públicas, Oficina de Recreación y Deportes.	- Peticiones presupuestarias de las agencias, Fondos Municipales, pareo con fondos del Programa Land and Water Conservation (National Park Services), Programa Resource Conservation and Development (Servicio Federal de Conservación de Recursos Naturales).
6. Efectuar censos poblacionales periódicos de las especies de flora y fauna dentro del APE	X			DRNA en coordinación con entidades no gubernamentales e instituciones educativas	- Programas Partners for Wildlife y Partnership for Wildlife (Servicio Federal de Pesca y Vida Silvestre), Programa de Manejo de la Zona Costanera (National Oceanic and Atmospheric Administration)
7. Realizar ejercicios de rastreo para la especie <i>Peltophrine lemur</i> (sapo concho)	X			DRNA en coordinación con el Servicio Federal de Pesca y Vida Silvestre	- Pareo con fondos de los programas Partners for Wildlife y Partnership for Wildlife (Servicio Federal de Pesca y Vida Silvestre).
8. Propagación de la Palma de Sombrero ( <i>Sabal causiarum</i> )		X		DRNA en coordinación con los Municipios de Isabela y Aguadilla, el Departamento de Agricultura, la Compañía de Parques Nacionales, la Autoridad de Carreteras y la Universidad de Puerto Rico. También se puede coordinar con el Fideicomiso de Conservación de Puerto Rico	- Fondo de Reforestación del DRNA, propuestas federales.
9. Reforestar y forestar aquellos lugares que así lo ameriten con la flora endémica y nativa, característica del área.	X			DRNA, Municipios de Aguadilla e Isabela.	- Fondo de Reforestación del DRNA, propuestas federales.
10. Manejo de la Iluminación Artificial en la Costa del APEIA		X		DRNA (Administración de Asuntos de Energía), Municipios de Aguadilla e Isabela, propietarios de terrenos que colindan con las playas donde anidan las tortugas, dueños de paradores, gobierno federal (FWS).	- Fondos municipales, fondos privados de dueños de terrenos colindantes con las playas identificadas que deseen aportar, fondos federales (FWS).
11. Gestionar la Designación del Área que ocupa la Mariposa Atlantea tulita como Hábitat Natural Crítico	X			DRNA	Fondos del DRNA
12. Identificación y Monitoreo de Especies Invasoras en todos los Ecosistemas del APEIA			X	DRNA	Fondos del DRNA y del Servicio de Conservación de Recursos Naturales
13. Monitorear y Manejar la Especie <i>Panicum amarum</i> Presente en un sector de las Dunas en Isabela			X	DRNA	Fondos del DRNA y del Servicio de Conservación de Recursos Naturales
<b>A2. Actividades Conducentes a la Restauración de los Recursos Naturales del APE</b>					
1. Restauración de las dunas			X	DRNA, Municipios de Isabela y Aguadilla, Sector privado (extractores de arena y organizaciones no Gubernamentales).	- Programa de Manejo de la Zona Costanera (National Oceanic and Atmospheric Administration).
<b>A.3 Actividades Conducentes a la Preservación de los Recursos Naturales del APE</b>					
1. Reintroducción del Sapo Concho ( <i>Peltophrine lemur</i> ) en el Sector Bajura del APE		X		DRNA y el Servicio Federal de Pesca y Vida Silvestre. En este esfuerzo se puede integrar la participación de Organizaciones sin Fines de Lucro.	- Pareo de fondos con los Programas Partners for Wildlife y Partnership for Wildlife (Servicio Federal de Pesca y Vida Silvestre), Programa de Manejo de la Zona Costanera (National Oceanic and Atmospheric Administration).
<b>COMPONENTE DE VIGILANCIA</b>					
Aumentar el número de vigilantes que prestan servicio en el área	X			DRNA	- Petición Presupuestaria DRNA.
Asignar prioridades de vigilancia con énfasis en aquellas áreas donde se han identificado problemas: privatización de áreas de dominio público, vertederos clandestinos, extracción indiscriminada de arena, daño a la flora y fauna existentes en el área, etc.	X			DRNA	- No requiere erogación de fondos.
Coordinar la conformación de un equipo de trabajo entre el Cuerpo de Vigilantes y la Policía de Puerto Rico para la efectiva aplicación de las leyes y Reglamentos.	X			DRNA, Policía de Puerto Rico	- No requiere erogación de fondos.
Proveer cursos de mejoramiento profesional al personal que presta vigilancia en el APE: primeros auxilios, rescate acuático y resucitación cardio-pulmonar.		X		DRNA, U.P.R. – Recinto de Ciencias Médicas., Guardia Costanera	- Petición Presupuestaria DRNA, Programa de Manejo de la Zona Costanera (National Oceanic and Atmospheric Administration).
Proveer al destacamento del Cuerpo de Vigilantes de la Región de Aguadilla de vehículos adecuados, embarcaciones, radios de comunicación, etc. según las necesidades.		X		DRNA	- Programa de Manejo de la Zona Costanera (National Oceanic and Atmospheric Administration).
Incorporar a voluntarios de la comunidad a las tareas de vigilancia.	X			DRNA, Municipios de Isabela y Aguadilla	- No requiere erogación de fondos.
<b>COMPONENTE DE EDUCACION</b>					
1. Desarrollar una campaña intensiva de educación ambiental para aumentar el conocimiento de la ciudadanía sobre la ecología y conservación de las comunidades terrestres y marinas representativas del APE, a la vez que se promueve su uso y disfrute.			X	DRNA, Municipios de Isabela y Aguadilla, Compañía de Turismo.	- World Environmental And Resource Program, Programa de Manejo de la Zona Costanera (National Oceanic and Atmospheric Administration).
2. Desarrollar Campaña Educativa para la erradicación de los vertederos clandestinos en el APE.		X		DRNA, Autoridad para el Manejo de Desperdicios Sólidos, Policía de Puerto Rico, Junta de Calidad Ambiental, Municipios de Isabela y Aguadilla.	- Programa de Manejo de la Zona Costanera (National Oceanic and Atmospheric Administration).
<b>COMPONENTE DE ADMINISTRACIÓN</b>					
1. Identificar y asignar a cada uno de los proyectos descritos en el Plan de Acción el personal debidamente calificado y necesario para la adecuada realización de los mismos; así como para la vigilancia del APE.	X			DRNA	- A determinarse administrativamente.
2. Adopción de criterios uniformes para la evaluación de propuestas de uso y actividades dentro del APE.	X			DRNA	- No requiere erogación de fondos.

---

## **CAPÍTULO IX: IMPLANTACIÓN Y MONITOREO**

---

***CAPÍTULO IX: Implantación y Monitoreo***

---

**A. Mecanismos para la Implantación del Plan**

La implantación del Plan de Manejo debe fundamentarse en el principio de la planificación participativa. Ello se puede lograr por medio de lo siguiente:

- Establecimiento de alianzas entre el sector público (Estado, Municipios y Agencias de Gobierno) y el sector privado para el desarrollo de propuestas enmarcadas en los proyectos identificados.
- Formalización de Acuerdos de Co-Manejo con organizaciones no gubernamentales, grupos de interés o grupos comunitarios.
- Formalización de Acuerdos Colaborativos con instituciones académicas para el desarrollo de los proyectos de investigación.

**B. Coordinación para la Ejecución del Plan**

La viabilización de la implantación del Plan será responsabilidad del Comité Interagencial para las Áreas de Planificación Especial (CIAPE). Este Comité fue creado el 6 de mayo de 1997 por el entonces Gobernador con la intención principal de *...resolver conflictos de uso del espacio y de los recursos, a través de procesos de generación de consensos y de formalización de acuerdos de manejo, viables e implantables, para las APE*. El CIAPE está constituido por las siguientes agencias medulares:

**Agencias Locales:**

- Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (Coordinador)
- Junta de Planificación
- Junta de Calidad Ambiental

**Agencias Federales:**

- Agencia de Protección Ambiental
- Servicio de Pesca y Vida Silvestre
- Cuerpo de Ingenieros de los Estados Unidos

Este Comité tiene permanencia en el tiempo, por lo que debe convertirse en la entidad evaluadora de la evolución de la ocupación del espacio y del aprovechamiento de los recursos en las APE. Todo ello, sin que se invada la jurisdicción y áreas de responsabilidad individuales de las agencias participantes.

El Plan de Manejo tendrá una vigencia de cinco (5) años. Durante este período el CIAPE promoverá la implantación del Plan y la ejecución de la totalidad de los proyectos y deberá realizar un monitoreo constante de cada uno de los proyectos con el propósito de vigilar, inspeccionar y comprobar la efectividad de los mecanismos identificados para implantar el Plan y promoviendo, según sea necesario, ajustes y mejoras a éste, en función de nueva información sobre los procesos naturales y socioeconómicos que ocurran tanto en Puerto Rico como en el APE.

El DRNA, a través de la División de Zona Costanera, funcionará como Secretaría Técnica del CIAPE y dará mantenimiento a las bases de datos del Sistema de Información Geográfica asociadas a las APE, incorporando toda la información que será utilizada posteriormente en el proceso de evaluación.

---

# **CAPÍTULO X: EVALUACIÓN**

---

***CAPÍTULO X: Evaluación***

---

El Plan de Manejo para el APEIA debe ser interpretado y ejecutado como un documento de planificación flexible, sujeto a revisiones y evaluaciones constantes, de forma que pueda ser modificado y adaptado a las circunstancias prevalecientes, para poder encaminarlo al cumplimiento de los objetivos de conservación expuestos.

La evaluación conlleva determinar la efectividad y el progreso de las acciones o proyectos; así como el grado de impacto de la ejecución de dichas acciones sobre los recursos, de forma que el Plan de Acción pueda ser ajustado si es necesario. De este proceso de evaluación surgirán otros problemas y conflictos que deberán documentarse e incorporarse y que obligarán a modificar o formular nuevos objetivos y estrategias de manejo. Los resultados que se obtengan de la evaluación permitirán tomar las acciones correctivas pertinentes y hacer proyecciones a largo plazo.

Quedando debidamente establecido el carácter circular y continuo del presente Plan de Manejo, la etapa de evaluación de la implantación del mismo debe llevarse a cabo cada cinco (5) años para determinar el logro de las metas y objetivos para los cuales fue adoptado y los beneficios obtenidos.

---

## **BIBLIOGRAFÍA**

---

*Bibliografía*

---

**Documentos y Libros**

- Benedetty José y Cruz Héctor. 1980. *Sand Study*. Programa de Manejo de la Zona Costanera. 137pp.
- Benítez J., Colón D., Fabián A., Vázquez, C. y Rivera, E. 1978. *Recreación en la Zona Costanera*, Programa de Manejo de la Zona Costanera de Puerto Rico. 129pp
- Bonnet, J. A. 1983. *Evaluación de la Nueva Clasificación Taxonómica de los Suelos en Puerto Rico*. Universidad de Puerto Rico. Estación Experimental Agrícola. 89pp.
- Cardona J. y Rivera, M. 1988. *Critical Coastal Wildlife Areas of Puerto Rico. Commonwealth of Puerto Rico*. Department of Natural Resources. Puerto Rico Coastal Zone Management Program. Scientific Research Area. 173pp.
- Carrera, C. J. y Lugo A. E. 1978. *Los Sistemas de Mangles de Puerto Rico*. Estado Libre Asociado de Puerto Rico. Departamento de Recursos Naturales. Programa de Manejo de la Zona Costanera. 102pp.
- Cintrón, G. 1981. *Environmental Impact of Sand Extraction Activities on the Insular Shelf*. Commonwealth of Puerto Rico. Department of Natural Resources and Research Associate of the Islands Resources Foundation, U.S. Virgin Islands. 22pp.
- Darovec, J.E., Carlton, J.M. Pulver, T.R. Moffler, M.D., Smith G.B., Whitfield, W.K., Willis, C.A., Steidinger, K.A. and Joyce, E. A. 1975. *Techniques for Coastal Restoration and Fishery Enhancement in Florida*. Florida Department of Natural Resources. Marine Research Laboratory. 27pp.
- Del Llano, M. 1989. *Inventario de Humedales del Estado Libre Asociado de Puerto Rico*. Preparado para Inventario Nacional de Humedales. Departamento de lo Interior, Servicio de Pesca y Vida Silvestre.
- Del Llano, M., Woodburry, R.O. y Toro, J. 1982. *Guía de los Terrenos Anegados de Puerto Rico*. Estado Libre Asociado de Puerto Rico. Departamento de Recursos Naturales, Programa de Manejo de la Zona Costanera. 232pp.
- Ditton, R. and Atephens, M. 1976. *Coastal Recreation*. A Handbook of Planners and Managers. U.S. Department of Commerce. National Oceanic and Atmospheric Administration.

*Bibliografía*

---

- Encarnación, L., Fuentes, G. y Rivera, M. 1991. *Estudio de Acceso a Playas de Puerto Rico*. Estado Libre Asociado de Puerto Rico. Departamento de Recursos Naturales. Programa de Manejo de la Zona Costanera, Area de Planificación, División de Recursos Terrestres.
- Estado Libre Asociado de Puerto Rico. Departamento de Recursos Naturales. 1993. *Orden Administrativa Num. 2-93*. Orden Administrativa para Establecer la Política Pública Sobre la Conservación de los Recursos de Arena en Puerto Rico. 7pp.
- \_\_\_\_\_. 1994. Opinión técnica de la División de Patrimonio Natural en torno a la solicitud de la Autoridad de los Puertos de la remoción de las Palmas de Sombrero (*Sabal causiarum*) de la inmediaciones del Aeropuerto Rafael Hernández, Antigua Base Ramey, Aguadilla.
- \_\_\_\_\_. 1986. Departamento de Recursos Naturales. *Plan de Manejo de Especies de Caza*. 79pp.
- \_\_\_\_\_. 1980. *Bibliografía Anotada Sobre los Recursos Naturales de Puerto Rico*.
- \_\_\_\_\_. 1999. López, Emilio, Sallés, Rojeanne, Handler, Andrea, Grana, Félix Cerra, Gerardo y Sotomayor, Mildred. *Manual de Procedimientos para el Deslinde del Límite Interior Tierra Adentro de los Bienes de Dominio Público Marítimo Terrestre*. 105 pp.
- Ewel, J. and Whitmore, J. 1973. *The Ecological Life Zones of Puerto Rico and the Virgin Islands*. Institute of Tropical Forestry. ITF-18. 77pp.
- Gierbolini, R.E. 1975. *Soil Survey of Mayaguez Area of Western Puerto Rico*. United States, Department of Agriculture. Soil Conservation Service and University of Puerto Rico, Agricultural Experiment Station. 296pp.
- Goenaga, C. and Cintrón, G. 1979. *Inventory of the Puerto Rican Coral Reefs*. Commonwealth of Puerto Rico. Department of Natural Resources. Coastal Zone Management Program. 190pp.
- Grana Raffucci, Félix. 1997. *Análisis de Impactos Acumulativos para el Area de Planificación Especial de Bajura*. Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. Programa de Manejo de la Zona Costanera de Puerto Rico, Tarea 309-5.3.

## PLAN DE MANEJO PARA EL AREA DE PLANIFICACION ESPECIAL DE ISABELA-AGUADILLA

### *Bibliografía*

---

- \_\_\_\_\_. 1997. Leyes y Reglamentos de las Agencias Reguladoras del Estado Libre Asociado de Puerto Rico que Contienen Referencias Directas o Indirectas a la Determinación de Impactos Acumulativos. Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. Programa de Manejo de la Zona Costanera de Puerto Rico, Tarea 309-4-3. 50pp.
- Guillou, R. B. and Glass, J.J. 1957. *A Reconnaissance Study of the Beach Sands Puerto Rico*. U.S. Department of the Interior, Geological Survey in cooperation with the Economic Development Administration of the Commonwealth of Puerto Rico. 32pp.
- Hennigar, H.F. and Goldsmith, V. 1979. *Differential Response of Barrier Island Vegetation the Foredoomed Creation and Maintenance*. Virginia Institute of Marine Science. 31pp.
- Hoyt, J.H. 1971. *Field Guide to Beaches*. ESCP Pamphlet Series ps 7. 41pp.
- Junta de Planificación. 1995. *Objetivos y Políticas Públicas del Plan de Uso de Terrenos de Puerto Rico*. Negociado de Planes de Uso de Terrenos. 27pp.
- \_\_\_\_\_. 1994. *Plan de Uso de Terrenos de Área de Planificación Especial Bajura-Isabela*. Documento para Vista Pública. 50pp.
- Knutson, P.L. 1977. *Planting Guidelines for Dune Creation and Stabilization*. U.S. Army Corps of Engineers. Coastal Engineering Research Center. CETA 77-4. 28pp.
- Martínez R. 1983. *Las Playas y Dunas de Arena de Puerto Rico*. Estado Libre Asociado de Puerto Rico. Departamento de Recursos Naturales. Área de Investigaciones Científicas. 125pp.
- Martínez, R., Cintrón, G., Encarnación, L.A. 1979. *Mangroves of Puerto Rico A Structural Inventory*. Commonwealth of Puerto Rico. Department of Natural Resources, Scientific Research Area. 149pp.
- Martínez R., Encarnación, L. and Cruz, L. 1983. *Dune Restoration in Puerto Rico. A Manual for Environmental Managers*. Commonwealth of Puerto Rico, Department of Natural Resources. Marine Resources Section. Scientific Research Area. 44pp.
- Morelock, J. 1978. *Shoreline of Puerto Rico*. Commonwealth of Puerto Rico. Department of Natural Resources. Coastal Zone Program. 44pp.

**Bibliografía**

---

- Nichols, Maynard y Cerco Carl. 1983. *Coastal Dunes for Protection and Sand Resources*. Prepared for Department of Natural Resources, Coastal Management Program. Coastal Resources Foundation, Gloucester, VA, in cooperation with the Island Resources Foundation, St. Thomas, U.S. Virgin Islands. 89pp.
- Raffaele, H. 1979. *Critical Wildlife Areas of Puerto Rico*. Commonwealth of Puerto Rico. Department of Natural Resources. Area of Planning and Resources Analysis. Coastal Resources Division and Wildlife Planning. 88pp.
- Raffaele, H., Vélez M., Cotté R., Wheellan, J., Keil E. y Cumpiano, W. 1977. *Animales Raros y el Peligro de Extinción en Puerto Rico*. Departamento de Recursos Naturales y el Servicio de Conservación de Suelos. 68pp.
- Recreational Development Company. 1993. *State Comprehensive Outdoor Recreation Plan, 1994-1998*. Draft Vo. 1. 61pp.
- Rivera, N. 1984. *La Extracción de Dunas de Arena en Puerto Rico*. Universidad de Puerto Rico. 48pp.
- Salm, R. and Clark, J. 1984. *Marine and Coastal Protected Areas: A Guide for Planners and Managers*. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources. 303pp.
- Snedaker, A. And Lugo, A. 1973. *The Role of Mangrove Ecosystems in the Maintenance of Environmental Quality and a High Productivity of Desirable Fisheries*. Atlanta, Ga. US, Bureau of Sports Fisheries and Wildlife.
- Sorenses, J., McCrearym, S y Brandani, A. 1992. *Costas, Arreglos Institucionales para Manejar Ambientes y Recursos Costeros*. Universidad de Rhode Island. 185pp.
- Thelen, K. Dalfelt, A. 1979. *Políticas para el Manejo de Áreas de Vida Silvestre*. Serie Educación ambiental No.1. Editorial Universidad Estatal a Distancia. Costa Rica. 107pp.
- U.S. Army Coastal Engineering Research Center. 1977. *Shore Protection Manual*. Volume II. Corps of Engineers. 8-13pp.
- U.S. Department of Agriculture. 1984. *Plants for Coastal Dunes of the Gulf and South Atlantic Coast and Puerto Rico*. Agriculture Information Bulletin. 460. 41pp.

## PLAN DE MANEJO PARA EL AREA DE PLANIFICACION ESPECIAL DE ISABELA-AGUADILLA

### *Bibliografía*

---

- U.S. Department of Commerce. National Oceanic and Atmospheric Administration and Department of Natural Resources. 1978. *Puerto Rico Coastal Management Program and Final Environmental Impact Statement*. 194pp.
- U.S. Fish and Wildlife Service. *Recovery Plan Puerto Rican Crested Toad*. 199pp.
- Ventosa Febles, Eduardo, Camacho Rodríguez, María, Chabert, José L., Sustache ,José, Dávila, Daniel. 2005. *Puerto Rico Critical Wildlife Areas*. Departamento de Recursos Naturales y Ambientales.
- Witherington, Blair E. and Martin, Eric. 2000. *Understanding, Assesing and Resolving Ligth-Pollution Problems on Sea Turtle Nesting Beaches*. Second Edition, Revised. FMRI Technical Report TR-2. Florida Fish and Wildlife Conservation Commission, Florida Marine Research Institute, St. Petersburg, FL.
- Woodhouse, W.W. 1978. *Dune Building and Stabilization with Vegetation*. U.S. Army, Corps of Engineers. Coastal Engineering Research Center. Special Report No. 3. 112pp.

### **Noticias de Prensa**

- El Nuevo Día. “Profundo tirijala por un botín”. 31 de agosto de 2006. Páginas 6 y 7.
- \_\_\_\_\_ . “Valor Arqueológico supera al monetario”. 31 de agosto de 2006. Página 8.
- \_\_\_\_\_ . “Arriesgada misión a 157 pies bajo agua”. 31 de agosto de 2006. Página 8.

### **Páginas de Internet**

- Camacho, Carlos L. *Herencia Taína*. <http://espanol.geocities.com/bunnypr8221/HERENCIA.html>
- *Historia de Isabela*. <http://www.ortizal.com/isabela.html>.

***Bibliografía***

---

- Negociado del Censo. <http://factfinder.census.gov.html>
- Torres, Maritza. *Hagamos un Pequeño Viaje al Pasado, Las Culturas Aborígenes de Puerto Rico*. <http://www.indio.net/taino/research/pasado.htm>.



---

Este documento fue subvencionado en parte con fondos de la Oficina de Manejo de Recursos Oceánicos y Costeros de la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica otorgados al Programa de Manejo de la Zona Costanera de Puerto Rico, creado en virtud de la Ley de Manejo de la Zona Costanera de 1972, según enmendada.