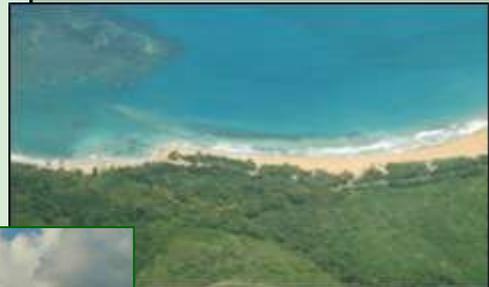


Gobierno de Puerto Rico
Departamento de Recursos Naturales y Ambientales

Documento de Designación

Gran Reserva Natural Corredor Ecológico del Noreste



NOVIEMBRE 2010



**Gobierno de Puerto Rico
Departamento de Recursos Naturales y Ambientales**

**DOCUMENTO DE DESIGNACION
GRAN RESERVA NATURAL CORREDOR ECOLÓGICO
DEL NORESTE**

Noviembre 2010

Gobierno de Puerto Rico
Departamento de Recursos Naturales y Ambientales

Hon. Daniel J. Galán Kercadó
Secretario

Unidades de Apoyo Técnico:

Secretaría Auxiliar de Planificación Integral

Negociado de Pesca y Vida Silvestre

División de Zona Costanera

División de Informática

Tabla de Contenido

Introducción.....	1
A. Trasfondo.....	2
B. Justificación.....	4
I. Descripción Referencial de la Gran Reserva Natural Corredor Ecológico del Noreste	9
A. Localización, Delimitación y Accesos.....	9
B. Terrenos del DRNA en la Gran Reserva Natural Corredor Ecológico del Noreste	15
II. Características Físico-Naturales del Área.....	18
A. Clima	18
B. Geografía.....	21
C. Geología.....	24
D. Suelos.....	28
E. Hidrología.....	35
III. Componentes Bióticos y Valor Ecológico del Área.....	48
A. Aspectos Generales.....	48
B. Flora.....	48
C. Fauna	50
D. Ecosistemas.....	53
IV. Atributos Culturales, Educativos y Recreativos	93
A. Valor Histórico y Arqueológico.....	93
B. Valor como Recurso Educativo.....	96
C. Valor como Recursos Recreativo.....	97
D. Valor como Recurso Pesquero.....	99
E. Valor como Recurso para la Investigación Científica	101
F. Valor como Recurso Paisajístico.....	104
V. Recomendaciones de Acciones Complementarias	107
Sección de Fotos.....	108
Bibliografía.....	113

Lista de Tablas

Capítulo II

Tabla 2.1 Precipitación promedio mensual (pulgadas) para la estación número 3657 en Fajardo (1948-1996)

Tabla 2.2 Temperatura promedio mensual para la estación #3657 en Fajardo (1948-1996)

Tabla 2.3 Promedio anual aritmético (PAA) y promedio en 24 Horas (P24) reportados en la estación JCA-22

Tabla 2.4 Promedio anual aritmético (PAA) y promedio en 24 Horas (P24) reportados en la estación JCA-22 (Fajardo) para el parámetro de PM 2.5 entre los Años al 2006

Tabla 2.5 Datos hidrológicos sobre la cuenca del río Sabana

Tabla 2.6 Datos hidrológicos sobre la cuenca del río Pitahaya

Tabla 2.7 Datos hidrológicos sobre la cuenca del río Juan Martín

Tabla 2.8 Datos físicos sobre la quebrada Fajardo

Tabla 2.9 Datos físicos sobre la quebrada Aguas Prietas

Tabla 2.10 Datos físicos sobre la laguna Aguas Prietas

Capítulo III

Tabla 3.1 Plantas observadas en los terrenos de la Gran Reserva Natural Corredor Ecológico del Noreste que se consideran elementos críticos con registro en el Banco de Datos Biológicos y de Conservación del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales

Tabla 3.2 Aves observadas en los terrenos de la Gran Reserva Natural Corredor Ecológico del Noreste, que se consideran como elementos críticos con registro en el Banco de Datos Biológicos y de Conservación del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales

Tabla 3.3 Datos de cabidas de sistemas coralinos presentes en la GRNCEN

Tabla 3.4 Datos de cabidas de carricoches presentes en la GRNCEN

Tabla 3.5 Datos de cabidas de áreas principales de praderas submarinas o vegetación subacuática presentes en la GRNCEN

Capítulo IV

Tabla 4.1 Usos y Actividades Recreativas Actuales en la GRNCEN

Lista de Mapas

Capítulo I

Mapa 1.1 Delimitación de la Gran Reserva Natural Corredor Ecológico del Noreste

Mapa 1.2 Delimitación de la Gran Reserva Natural Corredor Ecológico del Noreste (Porción terrestre ampliada)

Mapa 1.3 Accesos Gran Reserva Natural Corredor Ecológico del Noreste

Mapa 1.4 Titularidad Terrenos de la Gran Reserva Natural Corredor Ecológico del Noreste

Capítulo II

Mapa 2.1 Relieve Topográfico de la Gran Reserva Natural Corredor Ecológico del Noreste

Mapa 2.2 Geología de la Gran Reserva Natural Corredor Ecológico del Noreste

Mapa 2.3 Suelos de la Gran Reserva Natural Corredor Ecológico del Noreste

Mapa 2.4 Hidrología de la Gran Reserva Natural Corredor Ecológico del Noreste

Mapa 2.5 Inundabilidad en la Gran Reserva Natural Corredor Ecológico del Noreste

Mapa 2.6 Áreas de Barreras Costaneras en la Gran Reserva Natural Corredor Ecológico del Noreste

Capítulo IV

Mapa 4.1 Valor Histórico y Cultural de la Gran Reserva Natural Corredor Ecológico del Noreste

Apéndice

Apéndice 1: Lista de Fincas en la GRNCEN

Apéndice 2: Lista de Elementos Críticos en la GRNCEN

Apéndice 3: Lista de Invertebrados Identificados en la GRNCEN

Apéndice 4: Lista de Peces Identificados en la GRNCEN

Apéndice 5: Lista de Anfibios Identificados en la GRNCEN

Apéndice 6: Lista de Reptiles Identificados en la GRNCEN

Apéndice 7: Lista de Aves Identificadas en la GRNCEN

Apéndice 8: Lista de Mamíferos en la GRNCEN

Apéndice 9: Lista de Plantas Vasculares Identificadas en la GRNCEN



Documento de Designación

Gran Reserva Natural Corredor Ecológico del Noreste

INTRODUCCIÓN

El Corredor Ecológico del Noreste (CEN), localizado en el litoral costero de los municipios de Luquillo y Fajardo, es una zona de extraordinario valor natural, paisajístico y ecoturístico en todo Puerto Rico y el Caribe. El Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA), consciente del mandato constitucional de la más eficaz conservación de los recursos naturales, ha reconocido el valor ecológico del CEN, la importancia de mantener su integridad biológica y la necesidad de proteger los hábitats presentes y es por ello que a través de este documento solicita a la JP la designación del área como una Reserva Natural. La Gran Reserva Natural Corredor Ecológico del Noreste (GRNCEN) según propuesta, cubre 4,125 cuerdas aproximadamente, que incluyen playas arenosas, arrecifes de coral, humedales, lagunas costeras y hábitats de aguas marinas profundas.

La GRNCEN está integrada por terrenos públicos y privados, constituidos mayormente por las fincas San Miguel I y porciones de San Miguel II, Las Paulinas, Convento Norte y parte de Convento Sur, Dos Mares, *Seven Seas* y otras propiedades en los corredores riparios que fluyen hacia el Bosque Nacional El Yunque, formados por los ríos Sabana, Pitahaya y la quebrada Juan Martín, sus afluentes y corredores vegetativos a lo largo de sus cauces. El ámbito de la designación como Reserva Natural de los corredores de los ríos, quebradas y afluentes antes citados, incluye además de los cuerpos de aguas superficiales, una franja de 20 metros de ancho medidos en proyección horizontal a ambos lados de los cauces desde su nacimiento hasta unirse con el componente principal de la GRNCEN. A su vez, contiene bosques y arboledas, pantanos y ciénagas, playas arenosas, dunas, comunidades de coral y una laguna bioluminiscente. Las playas San Miguel, La Selva, Las Paulinas, El Convento y Colorá o Escondida, se consideran de gran importancia para el anidamiento del tinglar (*Dermodochelys coriacea*) en el Caribe nororiental, al igual que en la jurisdicción de los Estados Unidos. La diversidad de ecosistemas presentes en la GRNCEN alberga una gran riqueza biológica, la cual incluye sobre 50 especies raras, endémicas, vulnerables o en peligro de extinción.

El Programa de Manejo de la Zona Costanera de Puerto Rico (PMZCPR) define el concepto “reserva natural” como un área importante de recursos costeros, sujeta a serios conflictos de uso presentes o potenciales, que deben preservarse en lo que sustancialmente es su condición actual, o donde sea practicable, restaurarla a su condición natural previa. En el referido Programa, la designación de un área como reserva natural acarrea dos consecuencias



Documento de Designación

Gran Reserva Natural Corredor Ecológico del Noreste

importantes. Primero, las áreas así designadas se especifican como merecedoras de prioridad en la asignación de los recursos públicos disponibles para tareas de inventario, planificación, reglamentación, vigilancia y provisión de instalaciones y servicios públicos, de manera consecuente con los usos planeados. Segundo, se orienta la política pública dominante en dichas áreas hacia la preservación, la conservación y la restauración de los recursos costeros, por lo que se excluyen aquellos usos o actividades no compatibles con dicha política pública.

Le compete al Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA) identificar, delimitar, calificar y recomendar los terrenos que deben designarse como Reserva Natural. Recae en la Junta de Planificación (JP), dependencia gubernamental con facultad para reglamentar el uso de los terrenos en Puerto Rico, la consideración de los documentos de designación sometidos por el DRNA y emitir la Resolución correspondiente.

A. Trasfondo

Durante las últimas décadas, se han promovido varias iniciativas con el propósito de conservar y proteger los recursos naturales de la GRNCEN. Entre estos esfuerzos se destacan los siguientes:

- **1978:** El PMZCPR, administrado por el entonces Departamento de Recursos Naturales, recomendó la designación de las fincas El Faro, Seven Seas y parte de Convento Norte, como un área de Reserva Natural.
- **1990:** La JP recomendó incluir una parte sustancial de los terrenos de la GRNCEN como un componente del Sistema de Barreras Costeras, bajo la Ley Federal de Recursos de Barreras Costeras de 1982 (según enmendada).
- **1992:** El entonces Departamento de Recursos Naturales, con el apoyo del Fideicomiso de Conservación de Puerto Rico, solicitó la designación de la mayoría de los terrenos de la GRNCEN como una extensión de la Reserva Natural de las Cabezas de San Juan, bajo el nombre de “Segmento El Convento”.
- **1996:** La JP adoptó el “Plan Conceptual de Desarrollo Turístico de la Costa Nordeste de Puerto Rico”, el cual fue aprobado mediante una Orden Ejecutiva del 14 de agosto de 1996 (Boletín Administrativo Núm.



Documento de Designación

Gran Reserva Natural Corredor Ecológico del Noreste

OE-1996-38), con el fin de guiar el desarrollo turístico y recreativo y el crecimiento económico de esta zona. Este documento establece como política pública el que todo proyecto propuesto en algunas de las fincas dentro de la GRNCEN debe mantener el carácter paisajista y las condiciones naturales del lugar, conservando y protegiendo a su vez la mayoría de los terrenos del proceso urbanizador. Esta política de usos de terrenos se establece en el contexto de la planificación especial para las zonas no urbanas de los municipios circundantes al Bosque Nacional El Yunque, administrado por el Servicio Forestal del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos.

- **1999:** La Ley de la Reserva Natural de la Finca *Seven Seas* (Ley Núm. 228 del 12 de agosto de 1999) designó la mitad sur de la finca *Seven Seas*, específicamente 110 cds de esta finca, como Reserva Natural. En esta ley también se reconoció al área que ahora comprende la GRNCEN como una de las áreas ecológicas y ambientales más valiosas de Puerto Rico. Esta Ley requería el desarrollo de un Plan de Manejo para la reserva natural, el cual fue finalizado por el actual DRNA en el año 2006 y adoptado por la JP en octubre de 2007.
- **2004:** El DRNA incorporó toda el área que comprende la GRNCEN en el Inventario de Áreas con Prioridad para Conservación, según las disposiciones de la Sección 5 de la Ley del Programa de Patrimonio Natural (Ley Núm. 150 del 4 de agosto de 1998).
- **2005:** El DRNA declaró toda el área que comprende la GRNCEN como una de las áreas de importancia primaria y crítica para la vida silvestre en Puerto Rico (Ventosa, E.A. et al., 2005).
- **2007:** Se aprueba una Orden Ejecutiva (Boletín Núm. 2007-037) designando la totalidad del CEN y ordenando al DRNA adquirir los terrenos y preparar un Plan Integral de Usos de Terrenos y Manejo.
- **2008:** La JP aprueba la Resolución PU-02-2008-24(23) en armonía con la Orden Ejecutiva 2007-37 para Crear, Declarar, Designar y Delimitar la Reserva Natural del Corredor Ecológico del Noreste. Además, el Gobernador de turno firmó una Orden Ejecutiva aprobando lo resuelto por la JP (Boletín Administrativo Núm. OE-2008-22).



Documento de Designación

Gran Reserva Natural Corredor Ecológico del Noreste

- **2009:** Mediante el Boletín Administrativo Núm. OE-2009-042 el Gobernador de Puerto Rico ordena a la JP la designación de un Área de Planificación Especial en el CEN y se derogan las Ordenes Ejecutivas 2007-037 y 2008-22. Esta Resolución ordena que se revise el Plan Integral y se elabore un Reglamento de Calificación Especial para el CEN. Además, la JP aprueba la Primera Extensión a la Resolución Núm. PU-002-CEN-24(23) para establecer la designación de un Area de Planificación Especial para el CEN y decretar una moratoria en los terrenos que lo conforman.

B. Justificación

Esta importante área natural es una secuencia de fincas, cauces de ríos y quebradas, lagunas estuarinas y hábitats marinos, que en conjunto conforman un corredor biológico, esto es, una interconexión física o funcional de hábitats en la que se manifiesta el libre flujo de varias especies, lo que facilita sus actividades de desplazamiento y reproducción. Gran parte de los tipos de humedal costero característicos de Puerto Rico se encuentran representados en el interior de la GRNCEN e incluyen pantanos de mangle, pantanos de palo de pollo o de cayur, ciénagas, charcas, ríos, quebradas, lagunas costeras, playas arenosas, praderas submarinas, arrecifes de coral o parchos arrecifales y hábitats de aguas marinas profundas. Además, la GRNCEN incluye buenos remanentes de otras comunidades naturales costeras de tierra firme, entre éstas setos y arboledas de playa y bosques secundarios en avanzado grado de recuperación sobre distintos climas y tipos de suelos o sustratos. Cerca de 7 kilómetros de playa arenosa de alta energía con extensos tramos de dunas de arena demarcan todo el frente litoral de la GRNCEN, por lo cual constituye uno de los mejores hábitats de anidamiento de tortugas marinas en peligro de extinción en nuestro país, comparable en frecuencia de anidamientos anuales a las playas de alta energía de la isla municipio de Culebra y en otras playas dentro de la jurisdicción de los Estados Unidos.

La diversidad biológica de los sistemas naturales de la GRNCEN y su periferia es significativa e incluye bosques costeros, entre los que se encuentra un bosque pantanoso de palo de pollo y cayur, y diversos ecosistemas marinos que sirven de alimento a los manatíes y tortugas marinas. Estos sistemas conforman el hábitat de distintas especies de aves, reptiles, peces, mamíferos e invertebrados estuarinos o marinos como moluscos y crustáceos. El valor natural de la GRNCEN se extiende más allá de sus límites, al considerar su relación con otros ecosistemas costeros como son los hábitats marinos adyacentes, los de la Reserva Natural Las Cabezas de San Juan y aquéllos de



Documento de Designación

Gran Reserva Natural Corredor Ecológico del Noreste

bosque tropical muy húmedo y montañoso correspondientes al Bosque Nacional El Yunque. La conexión entre estas áreas permite tener representados en una región relativamente pequeña, las seis zonas ecológicas de vida identificadas en Puerto Rico por Ewel y Whitmore (1973) utilizando el Sistema de Clasificación de Holdridge, lo que constituye un fenómeno natural de extrema singularidad.

Por otro lado, la designación de los ríos Sabana, Pitahaya y Juan Martín, sus afluentes y corredores vegetativos a lo largo de sus cauces como reserva natural persigue tres objetivos principales:

- 1. Protección de la biodiversidad mediante el favorecimiento de condiciones que propicien la conectividad entre los hábitats de poblaciones de especies y comunidades, evitando la fragmentación de los hábitats, ecosistemas y del paisaje.**

Mediante la designación de las riberas de los ríos Sabana y Pitahaya se logra la conectividad a través de corredores entre las seis zonas de vida o ecozonas descritas por Ewel y Whitmore. Esta designación es la única existente de su naturaleza toda vez que asegura pasajes continuos entre cuatro zonas de vida presentes y designadas para efectos de conservación en el Bosque Nacional El Yunque (bosque muy húmedo subtropical, bosque lluvioso subtropical, bosque montano bajo muy húmedo y bosque montano bajo lluvioso) con las zonas de vida de bosque húmedo subtropical y bosque seco subtropical que se designan como GRNCEN¹.

- 2. Mejoramiento de la calidad de las aguas superficiales, humedales y aguas costeras mediante la reducción de la contaminación ocasionada por fuentes dispersas.**

Los cuerpos de agua superficiales y los corredores vegetativos a lo largo de las riberas de los ríos Sabana, Pitahaya y Juan Martín constituyen las áreas de mayor influencia en la calidad de las aguas que nutren los sistemas de humedales costeros de la propuesta GRNCEN. Los humedales presentes en la GRNCEN consisten de sistemas de manglares, ciénagas, charcas, pantanos de *Pterocarpus*, además de

¹ Este tipo de designación también es posible alcanzarla si se designan corredores entre el Bosque Nacional El Yunque y el área de Daguao-Medio Mundo en la antigua base Roosevelt Roads.

lagunas bioluminiscentes. Estos sistemas, a su vez, constituyen un elemento de transición que permite la protección de los arrecifes de coral y sistemas asociados el norte de la reserva.

El agua dulce de estos ríos y quebradas se mezcla con el agua salada de mar en su trayecto final hacia el mar. Esta zona de mezcla, conocida como estuario, se forma en la desembocadura de los ríos y en las lagunas costeras, donde tienen influencia las mareas, el oleaje o la infiltración de agua de mar, aún cuando no haya una conexión permanente con el océano. La desembocadura de la mayoría de los ríos y quebradas en Puerto Rico suele estar cerrada con frecuencia y separada del mar por una berma de arena depositada por la acción del oleaje, la cual se abre en períodos de lluvia

En términos de la calidad de las aguas, el beneficio principal de conservar la vegetación riparia a lo largo de los cauces de los ríos Sabana, Pitahaya y Juan Martín y sus afluentes es la filtración o retención de sedimentos. De igual manera, estas franjas de vegetación reducen la velocidad de las corrientes minimizando la erosión y contribuyendo a mejorar la calidad de las aguas superficiales que descargarán a los humedales de la GRNCEN y de las aguas costeras de su componente marino.

3. Conectividad entre áreas bajas expuestas a inundaciones marinas y cambios potenciales asociados a la variabilidad climática global

Puerto Rico, al igual que las diferentes costas del Caribe, enfrenta incrementos diferenciales del promedio del nivel del mar. El aumento del nivel del mar es vinculado a los cambios climáticos globales y se manifiesta en diferentes magnitudes dependiendo del tipo de costa que se estudie. En el caso de áreas donde existan extracciones significativas de agua o petróleo o consideradas geológicamente como áreas de subducción, las tasas de incremento pueden variar positiva o negativamente.

En la costa norte de Puerto Rico, el promedio de incremento determinado a través del análisis de los datos del mareógrafo de La Puntilla en San Juan refleja un incremento promedio anual de 1.8 mm/año para el período comprendido entre 1962 y 2008. Si se toma la década entre 1993 y 2003, el promedio de incremento anual es 3.1 mm/año. Ambos casos indican que existe un escenario de incremento del nivel del mar para la costa norte de Puerto Rico. El incremento del nivel del mar tiene efectos de



Documento de Designación

Gran Reserva Natural Corredor Ecológico del Noreste

magnificar la magnitud de la penetración de la cuña salina a los acuíferos, aumento en la penetración de las mareas y el oleaje, así como cambios en la salinidad de los humedales costeros. A estos impactos se une el posible incremento en la temperatura de las aguas de los humedales y de la atmósfera.

A través de la designación como reserva natural de los corredores a lo largo de los cauces y lechos de los ríos Sabana, Pitahaya y Juan Martín y sus afluentes se promueve la protección de la conectividad entre los paisajes y ecosistemas costeros con los ecosistemas localizados a mayor altitud. La protección de estos pasajes continuos permite la posibilidad de que especies en ecosistemas más bajos como humedales y estuarios, entre otros tengan la posibilidad de migrar y adaptarse en regiones más altas donde se encuentren las condiciones físico-naturales necesarias para su sobrevivencia.

Especies como los anfibios, que no toleren los aumentos en la temperatura y salinidad de las aguas o humedales, y que pudieran verse afectados por la variabilidad en la temperatura climática, el incremento del nivel del mar y los impactos asociados a éstos, podrían desplazarse aguas arriba a través de los corredores de agua dulce protegidos. Las plantas también podrían desplazarse a terrenos más altos donde se encuentren temperaturas y salinidades a las cuales puedan adaptarse. Los aumentos en salinidades en humedales costeros afectarían sistemas naturales tales como los pantanos de *Pterocarpus*. Aquellas especies que no puedan adaptarse a estos cambios podrían enfrentar su desaparición.

Los cambios en los rangos de distribución geográfica de las especies dependerán de su capacidad para adaptarse no sólo los cambios en temperatura y salinidad sino las presiones ambientales que puedan enfrentar, tales como: competencia, depredación, especies invasoras, cambios de hábitat, cambios en la disponibilidad y acceso a agua y alimento, enfermedades y factores antropogénicos como la contaminación y la fragmentación de hábitats. Estos factores afectarán la composición de las comunidades tanto en las áreas costeras como en los ecosistemas y paisajes a mayor altitud.

La migración o el cambio en la distribución geográfica de las especies dependerán de la disponibilidad y accesibilidad de nuevos hábitats, así como de los cambios y ajustes en comportamiento que cada especie



Documento de Designación

Gran Reserva Natural Corredor Ecológico del Noreste

necesitará realizar para dispersarse rápidamente y establecer nuevas poblaciones.



DESCRIPCIÓN REFERENCIAL DE LA GRNCEN 1

A. Localización, Delimitación y Accesos

La GRNCEN se encuentra ubicada a lo largo de la zona costanera de los barrios Pitahaya y Juan Martín, en el municipio de Luquillo, y en los barrios quebrada Fajardo y Cabezas, del municipio de Fajardo, entre las latitudes 18° 20' 50" N y 18° 22' 51" N, y las longitudes 65° 38' 12" O y 65° 42' 49" O. Estos terrenos colindan al norte con el Océano Atlántico, al oeste con el casco urbano histórico del municipio de Luquillo, los residenciales El Cemí y Yuquiyú, y la Escuela Intermedia Rafael N. Coca. Los límites hacia el sur colindan con la carretera PR-3 y la comunidad del sector Borrás, también conocida como Juan Martín Afuera. En el municipio de Fajardo, por el sur, colinda nuevamente con la carretera PR-3, con el proyecto residencial Vistas del Convento, el Centro Comercial Eastern Plaza, las urbanizaciones Fajardo Gardens, Vistas del Convento y Monte Brisas, el sector Cascajo y el límite sur de las fincas El Convento y Seven Seas. El límite este está formado por las instalaciones recreativas de la finca Seven Seas.

Los terrenos que conforman la GRNCEN comprenden una superficie terrestre de 4,125 cuerdas aproximadas y una porción marina de 65,582 cuerdas (aguas territoriales y terrenos y ecosistemas sumergidos), que se extiende 9 millas náuticas mar afuera, entre las extensiones marinas de las Reservas Naturales Río Espíritu Santo y Cabezas de San Juan; además incluye un corredor marino entre las Reservas Naturales de La Cordillera y Canal Luis Peña (Mapa 1.1).

La longitud de costa protegida mediante designación del CEN como Reserva Natural es de 18.85 km, la cual incluye la protección de importantes playas y áreas de anidamiento de tortugas marinas en peligro de extinción. El nuevo corredor marino del Noreste es el segundo más grande de Puerto Rico, protegiendo un área de 182,354 cuerdas, sólo superado por el área de las aguas y terrenos sumergidos protegidos mediante la designación de la RN Isla de Mona y Monito (384,870.84 cuerdas).

Asimismo, a través de este documento se propone la protección, mediante designación como Reserva Natural, de los corredores riparios que fluyen hacia el Bosque Nacional El Yunque, formados por los ríos Sabana, Pitahaya y Juan Martín, sus afluentes y corredores vegetativos a lo largo de sus cauces. El ámbito de la designación como Reserva Natural de los corredores de los ríos, quebradas y afluentes antes citados, incluye además de los cuerpos de aguas



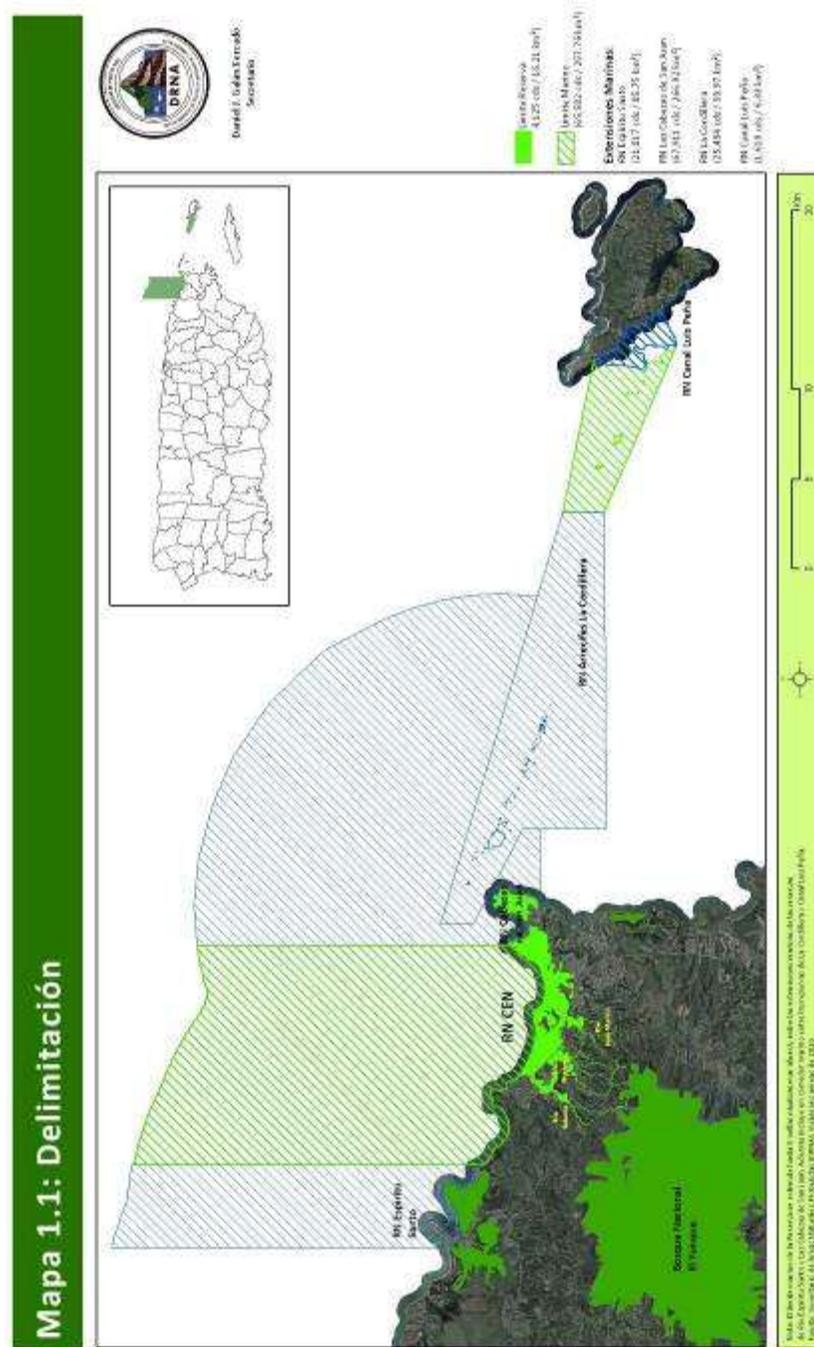
Documento de Designación

Gran Reserva Natural Corredor Ecológico del Noreste

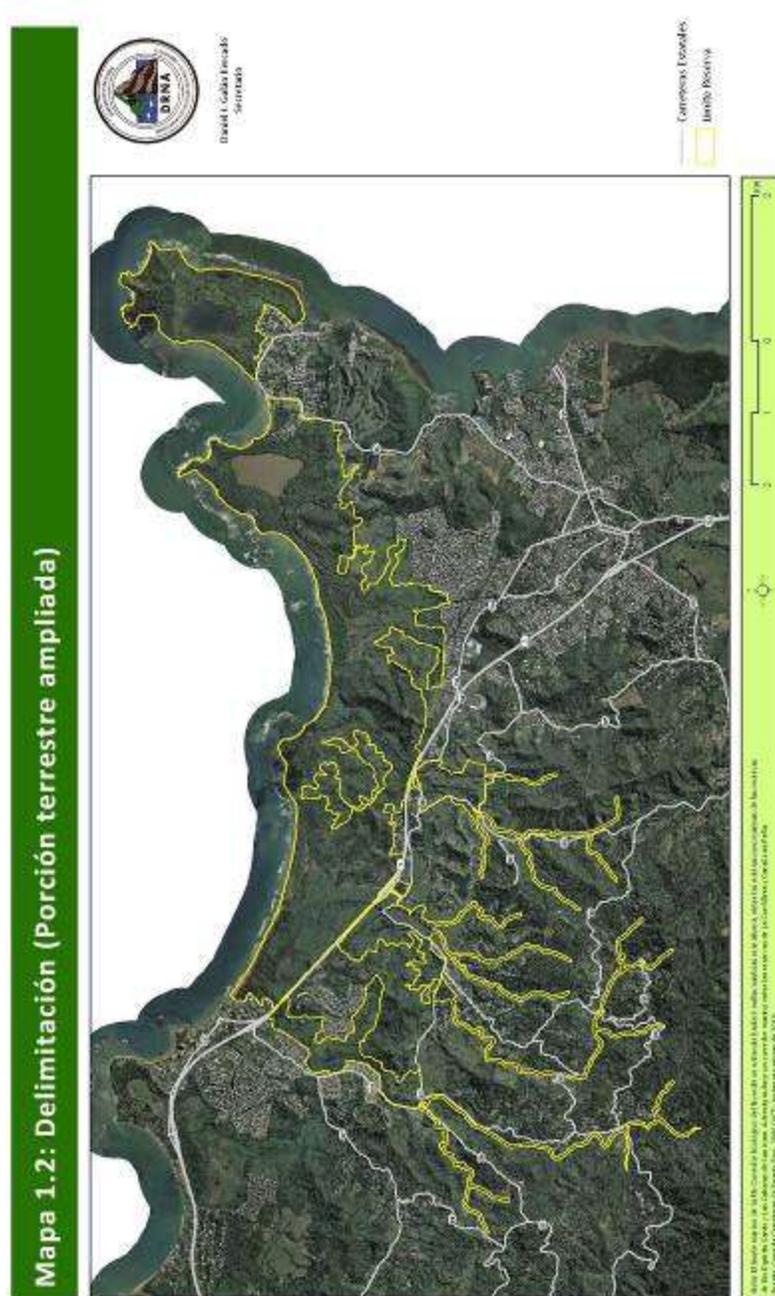
superficiales, una franja de 20 metros de ancho medidos en proyección horizontal a ambos lados de los cauces desde su nacimiento hasta unirse con el componente principal de la GRNCEN. Esta designación no incluirá en ninguno de los casos, estructuras residenciales, comerciales o industriales o partes de éstas que existan al momento de esta designación (Mapa 1.2).

Documento de Designación
Gran Reserva Natural Corredor Ecológico del Noreste

MAPA 1.1
Delimitación de la Gran Reserva Natural Corredor Ecológico del Noreste



MAPA 1.2
Delimitación de la Gran Reserva Natural Corredor Ecológico del Noreste
(Porción terrestre ampliada)





Documento de Designación

Gran Reserva Natural Corredor Ecológico del Noreste

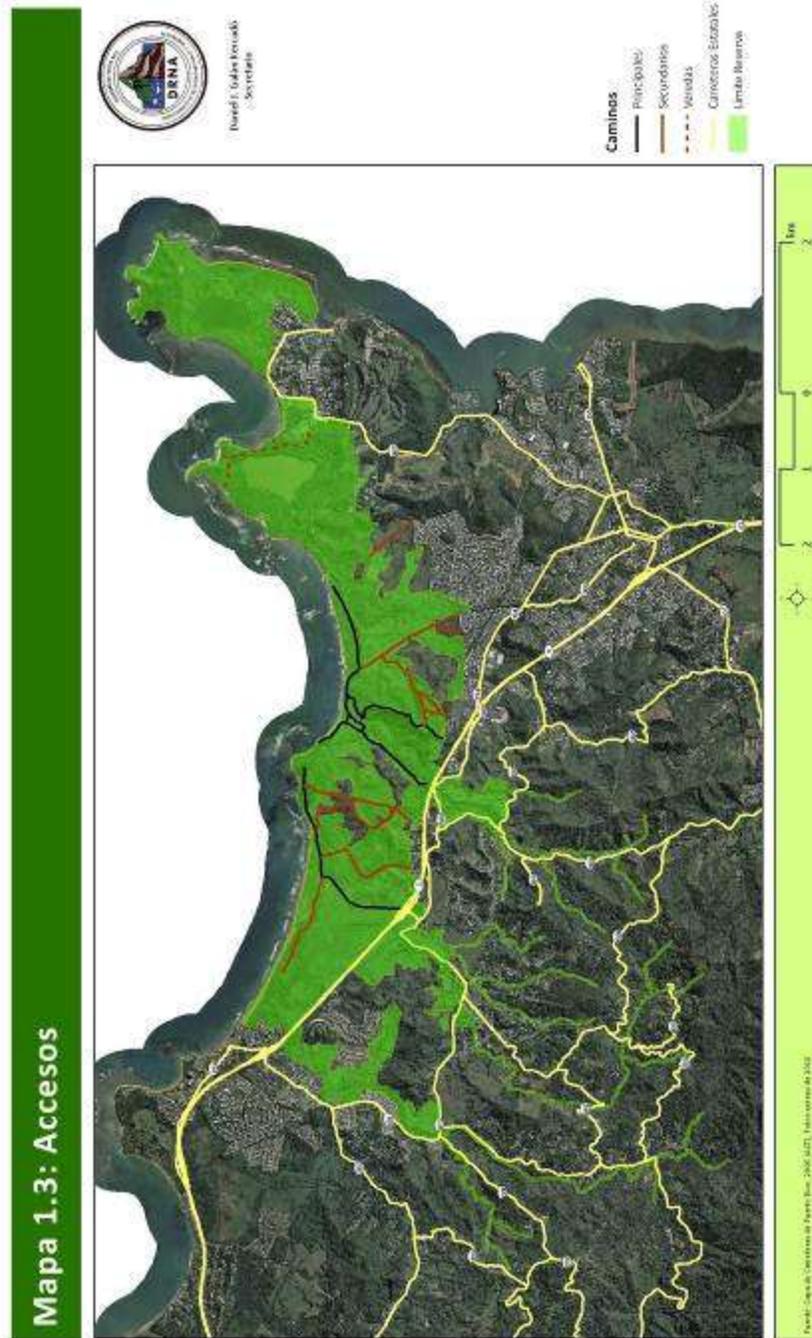
La GRNCEN cuenta con aproximadamente diez (10) vías de acceso y numerosos caminos en tierra utilizados principalmente por vecinos y otros usuarios para llegar caminando o en vehículos de motor hasta las playas de la zona (Mapa 1.3). No todos estos caminos se encuentran en condiciones adecuadas para su tránsito; algunos dificultan el paso aún para vehículos todo terreno. Cuatro de estos caminos se encuentran en la jurisdicción de Luquillo, de los cuales dos conectan directamente a la carretera PR #3, y los otros dos a la comunidad Borrás.

Existen otros tres caminos en tierra localizados en el municipio de Fajardo. El primero tiene sus entradas a través del proyecto residencial Vistas del Convento, el segundo al final de la Calle 11 de Fajardo Gardens, contiguo a la cancha bajo techo de esta urbanización, y el tercero a la Avenida El Conquistador, próximo a la Urbanización Monte Brisas en el Sector Cascajo. No todos estos caminos están interconectados, por lo que es necesario salir del Corredor para poder llegar en vehículo de motor a otras áreas del mismo. Solamente existe una vía asfaltada que conduce exclusivamente a la casa de playa del gobernador de turno, conocida como El Convento, y que tiene su entrada a través de la Avenida El Conquistador, Sector Cascajo, en Fajardo.

En el extremo oriental de la GRNCEN existe un camino peatonal en tierra desde el Balneario de *Seven Seas*, el cual es utilizado principalmente por bañistas para llegar hasta las playas El Convento y playa Colorá/playa Escondida. Con excepción de este último camino, todos los demás cuentan con un portón para controlar el acceso vehicular a los terrenos y playas del área.

Documento de Designación
Gran Reserva Natural Corredor Ecológico del Noreste

MAPA 1.3
Accesos Gran Reserva Natural Corredor Ecológico del Noreste





Documento de Designación
Gran Reserva Natural Corredor Ecológico del Noreste

B. Terrenos del DRNA en la Gran Reserva Natural Corredor Ecológico del Noreste

Del total de cuerdas que abarca la GRNCEN en su porción terrestre (4,125 cds.), el DRNA ha adquirido 546.17 cuerdas y está en proceso de adquirir 68.24 cuerdas adicionales (Mapa 1.4).

La lista de fincas ubicadas dentro del área que comprende la GRNCEN se encuentra en el Apéndice 1 (Mapas 1.5 y 1.6). Es importante destacar que en algunas parcelas sólo abarca parte de la misma y no el área total de la parcela.

MAPA 1.4
Terrenos del DRNA en la Gran Reserva Natural Corredor Ecológico del Noreste



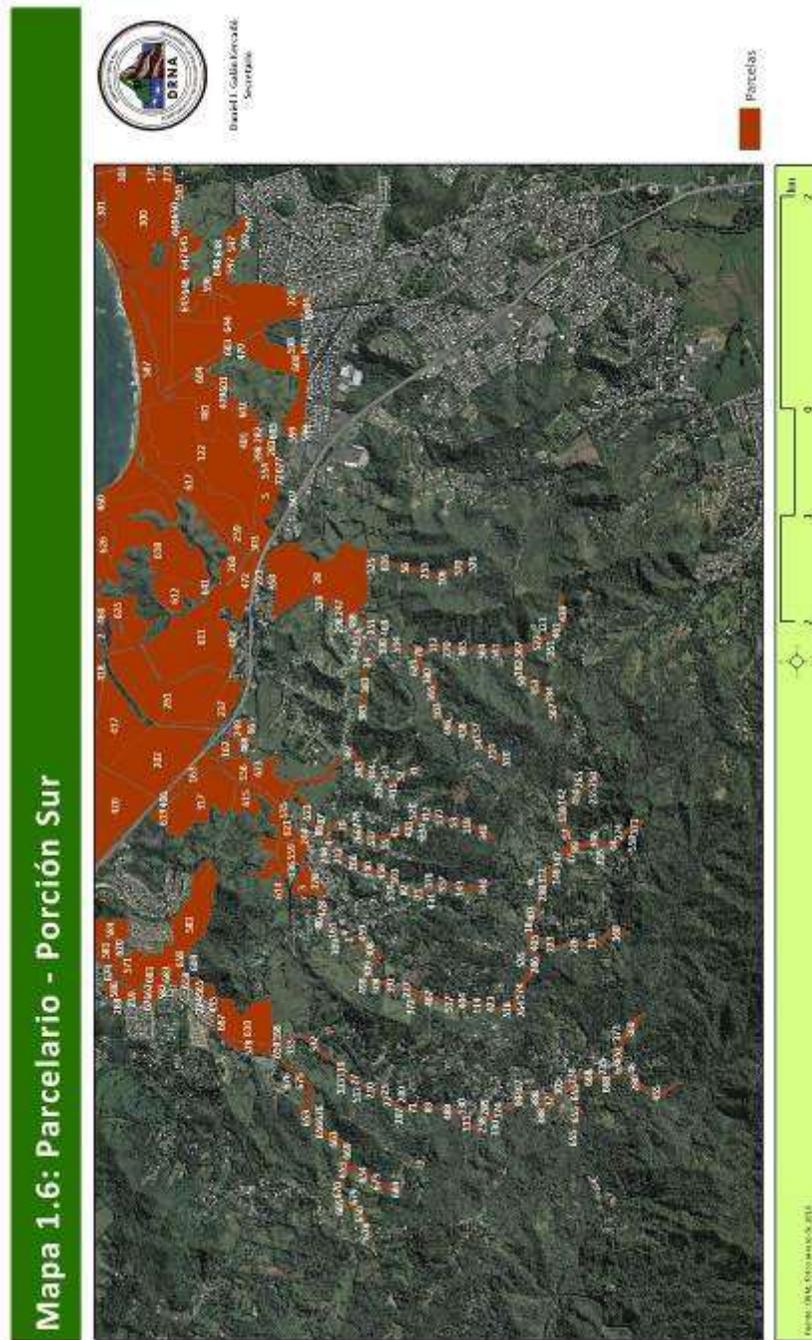
MAPA 1.5
Mapa Parcelario Porción Norte de la Gran Reserva Natural Corredor Ecológico del Noreste





Documento de Designación
Gran Reserva Natural Corredor Ecológico del Noreste

MAPA 1.6
Mapa Parcelario Porción Sur de la Gran Reserva Natural Corredor Ecológico del Noreste





CARACTERISTICAS FISICAS DEL AREA 2

A. Clima

Los principales controles climatológicos en Puerto Rico son: la presencia de extensos mares, la cantidad de radiación solar, el sistema de vientos alisios, la topografía y la altura. La combinación de estos factores le confiere a la Isla un clima marítimo tropical. 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. El CEN está localizado en la región climática costanera del norte.

A.1 Precipitación

El Servicio Nacional de Meteorología, adscrito a la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA, por sus siglas en inglés) opera una red de estaciones climatológicas en la Isla. La estación climatológica más cercana a la GRNCEN se encuentra a aproximadamente 2.25 millas (3.6 km) al sureste de sus límites, en el municipio de Fajardo (Estación #663657). La precipitación promedio mensual registrada en esta estación varía entre 2.71 y 7.79 pulgadas (6.88 a 19.79 cm), con un total anual promedio de 63.18 pulgadas (160.48 cm).

TABLA 2.1
Precipitación promedio mensual (pulgadas)
para la estación número 3657 en Fajardo (1948-1996).

MESES												
Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Total
3.51	2.71	2.98	3.87	7.43	4.97	5.28	6.20	6.55	7.79	7.17	4.74	63.18

A.2. Temperatura

La temperatura promedio registrada en la estación meteorológica de Fajardo es de aproximadamente 79.2°F (26.2°C). Al igual que para toda la Isla, los meses más calientes son los meses de julio y agosto, con una temperatura normal de 81.7°F (27.6°C) respectivamente, mientras que el mes de enero es también el más frío, con una temperatura de 76.1°F (24.4°C).



TABLA 2.2
Temperatura promedio mensual
para la estación #3657 en Fajardo (1948-1996)

MESES												
Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Prom.
76.1	76.1	76.9	78.3	80.0	81.6	81.7	81.7	81.4	80.7	79.1	77.1	79.2

A.3. Vientos

Los vientos alisios, originados por el sistema de alta presión localizado en el Atlántico Norte cerca a las Islas Azores, soplan del este a través del territorio isleño durante todo el año. En la costa, la influencia de la topografía sobre el movimiento de los vientos alisios es leve. Típicamente, durante las horas del día, el viento sopla generalmente desde el mar hacia tierra adentro, y luego durante la noche, la dirección del viento se invierte desde tierra hacia el mar (CSA Group, Inc., 2001). La estación para medir la dirección e intensidad del viento más cercana a la GRNCEN utilizada como referencia en la región, se encuentra a aproximadamente 6.2 millas (10 km) al sureste de sus límites, en los predios de la antigua Base Naval Roosevelt Roads en el municipio de Ceiba.

A.4. Calidad del Aire

La estación de monitoreo fija más cercana a la GRNCEN se encuentra en el Faro de Fajardo (Estación JCA-22). Esta estación toma muestras de materia particulada (PM₁₀) y materia particulada fina (PM_{2.5}) (JCA, 2007). Los contaminantes considerados bajo los criterios pertenecientes a los Estándares Nacionales de Calidad del Aire Ambiental (NAAQS, por sus siglas en inglés) establecidos por la Agencia Federal de Protección Ambiental (EPA, por sus siglas en inglés) y que son medidos por dicha red, son los siguientes: monóxido de carbono (CO), bióxido de nitrógeno (NO₂), bióxido de azufre (SO₂), ozono (O₃), materia particulada (PM₁₀) y materia particulada fina (PM_{2.5})².

² La materia particulada corresponde a partículas sólidas o suspendidas en el aire con un tamaño de hasta 10 micrones, tales como el polvo y hollín, entre otras, producidas generalmente por fuentes como vehículos de motor, incendios, procesos industriales y cenizas volcánicas. Estas pueden producir síntomas como asma, irritación de los ojos, nariz y garganta. La materia particulada fina es aquella con un tamaño menor o igual a 2.5 micrones.

Los NAAQS establecen que las concentraciones de PM_{10} no deben rebasar los $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de aire para 24 horas de exposición y el promedio anual aritmético no debe pasar de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Los datos para la Estación JCA-22 reflejan que para el período entre los años 2003 al 2006 no se excedió el estándar nacional para el criterio PM_{10} (JCA, 2007; JCA, 2004).

TABLA 2.3
Promedio anual aritmético (PAA) y promedio en 24 Horas (P24)
reportados en la estación JCA-22 (Fajardo) para el
parámetro de PM_{10} entre los años 2003 al 2006

ESTACIÓN JCA-22 PM_{10}	Límite Permitido	AÑOS			
		2003	2004	2005	2006
PAA ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	50	23.0	23.0	22.0	28.1
P24 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	150	81	78	78	84

Los NAAQS establecen que las concentraciones de $PM_{2.5}$ no deben rebasar los $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de aire para 24 horas de exposición y el promedio anual aritmético no debe pasar de $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Los datos para la Estación JCA-22 reflejan que para el período entre los años 2003 al 2006 no se excedió el estándar nacional para el criterio $PM_{2.5}$ (JCA, 2007; JCA, 2004).

TABLA 2.4
Promedio anual aritmético (PAA) y promedio en 24 Horas (P24)
reportados en la estación JCA-22 (Fajardo) para el
parámetro de $PM_{2.5}$ entre los años 2003 al 2006

ESTACIÓN JCA-22 $PM_{2.5}$	Límite Permitido	AÑOS			
		2003	2004	2005	2006
PAA ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	15	4.93	4.35	4.63	4.63
P24 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	35	16.2	16.2	22.3	22.3

A.5. Huracanes

El tamaño promedio de un huracán en relación a la extensión de Puerto Rico permite que sus efectos se sientan en todo el territorio. Esto es así, aún cuando el ojo de un huracán no pase directamente sobre un área en particular en su trayectoria sobre la Isla. Cabe destacar, sin embargo, varios huracanes por la trayectoria de su ojo cerca de la GRNCEN. El 29 de octubre de 1867, el Huracán Narciso, considerado como uno de categoría 3 en la escala Saffir-Simpson, penetró la Isla a través del municipio de Fajardo.³ El 10 de septiembre de 1931, hizo su entrada por este mismo municipio el Huracán San Nicolás, con vientos sostenidos en 90 mph (145 km/h) aproximadamente. Un año más tarde, el 26 de septiembre de 1932, cruzó la Isla el Huracán San Ciprián tras su entrada por el municipio de Ceiba. Sus vientos sostenidos se estiman en 122 mph (197 km/h) (Miner Solá, E., 1995). El Huracán Hugo, con vientos sostenidos de 104 mph (168 km/h) y ráfagas de hasta 120 mph (194 km/h), cruzó el noreste de la Isla el 18 de septiembre de 1989 (Torres Sierra, H., 1996). Este es el único huracán del que se tiene completa certeza sobre el paso de su ojo directamente a través de la GRNCEN.⁴

B. Geografía

B.1. Geografía Física y Geomorfología

En Puerto Rico se han identificado tres regiones geomorfológicas principales: el interior montañoso, los llanos costeros y la zona del karso norteño. El interior montañoso central es la formación más extensa de la Isla y se compone de la Cordillera Central, la Sierra de Cayey y la Sierra de Luquillo.

El área de la GRNCEN pertenece en términos generales a la Sierra de Luquillo. El Corredor se caracteriza por una serie de llanos aluviales delimitados por varias colinas, las cuales constituyen la prolongación más hacia el noreste de la Sierra de Luquillo en contacto con el mar (DRN, 1992). A partir del extremo oeste del Corredor, se extiende el llano inundable de los ríos Sabana y Pitahaya, de aproximadamente 1.3 millas (2.1 km) de largo. Este llano tiene una altura máxima de 16 pies (5 m) sobre el nivel del mar (snm) cerca de la PR-3. Inmediatamente al este del mismo comienzan una serie de lomas onduladas en los predios de las fincas San Miguel y Las

³ Información obtenida el 4 de marzo de 2008, en <http://coastalhazards.uprm.edu/>.

⁴ Información obtenida en <http://maps.csc.noaa.gov/hurricanes/viewer.html> el 14 de febrero de 2008.

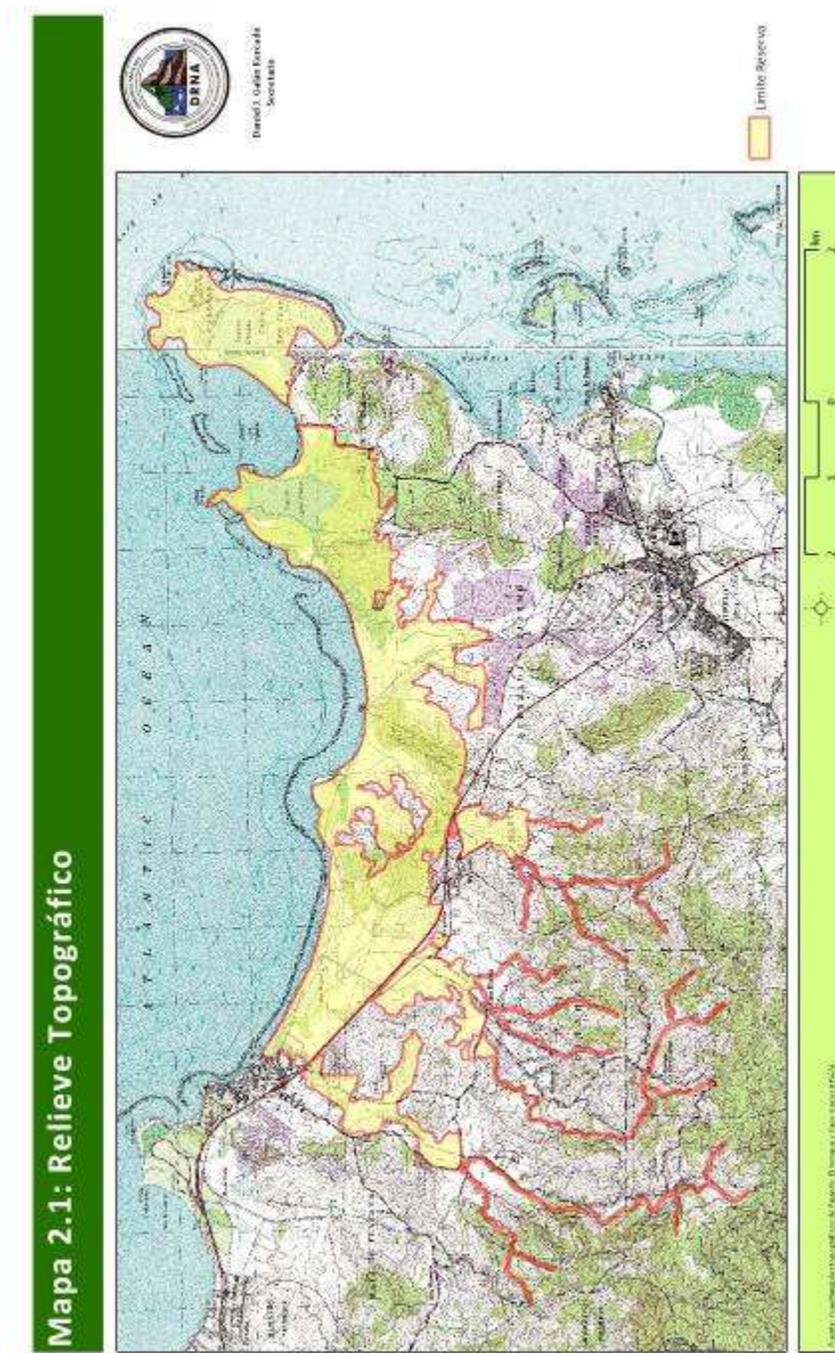


Documento de Designación

Gran Reserva Natural Corredor Ecológico del Noreste

Paulinas. El punto de mayor altura en esta zona es de cerca de 260 pies (80 m) snm. Continúa entonces hacia el este un estrecho valle formado por El río Juan Martín. El mismo está restringido hacia el este por una colina de pendiente pronunciada, conocida originalmente como el Monte de los Magueyes, y actualmente como el monte de Las Paulinas. Este se extiende casi desde la PR-3 hasta terminar en el mar como un promontorio. Este monte muestra la mayor elevación con alrededor de 328 pies (100 m) snm de altura. Continuando en dirección hacia Fajardo, la altura se reduce y la topografía vuelve a tornarse ondulada, hasta llegar al llano inundable de la quebrada Fajardo. A partir de donde se observan una serie de pequeñas colinas que varían entre aproximadamente 160 a 200 pies (50 a 60 m) snm de elevación. Al norte de estas colinas se encuentra la laguna Aguas Prietas. (Mapa 2.1).

MAPA 2.1
Relieve Topográfico de la Gran Reserva Natural Corredor Ecológico del Noreste





Documento de Designación

Gran Reserva Natural Corredor Ecológico del Noreste

B.2. Sismología

Puerto Rico se encuentra dentro de una zona sísmica activa en el borde noreste de la Placa del Caribe. Este borde, marcado por una zona de subducción⁵ de la litosfera⁶ de América del Norte por debajo de la del Caribe, se caracteriza por terremotos que ocurren en un nivel superficial o medio de la corteza terrestre (CSA Group, Inc., 2001).

En el área de la GRNCEN existen varias fallas que cortan las rocas volcánicas y un pliegue (tipo anticlinal⁷) en la parte central, en la finca Las Paulinas. Estas fallas dan lugar en parte a los pequeños valles de las quebradas existentes en el Corredor. También se han identificado otras dos fallas, una que discurre de sur a norte entre las fincas Las Paulinas y El Convento Norte y Convento Sur, y otra de forma diagonal a lo largo de la finca Convento Norte y la finca Seven Seas (Briggs, R.P., and E. Aguilar-Cortes, 1980). La presencia de fallas en este tipo de roca se ha relacionado con movimientos y eventos sísmicos, pero este fenómeno se estima que sólo ocurre a profundidades mayores de 6.2 millas (10 km.) de profundidad donde la roca se encuentra bajo grandes presiones. Por tal razón, se estima que no existen fallas activas al presente en el área de la GRNCEN (CSA Group, Inc., 2001). Cabe destacar, sin embargo, la ocurrencia de un temblor con una intensidad de 4.1 en la escala Richter y con su epicentro a aproximadamente 500 pies (155 m) de la costa al norte de la finca San Miguel, registrado el 15 de junio de 1990. Se estima que este sismo tuvo su origen a una profundidad de aproximadamente 12.4 millas (20 km) bajo la superficie terrestre (U.S. Geological Survey [USGS], 2008).

C. Geología

Las rocas que afloran en la GRNCEN pertenecen principalmente a las Formaciones Fajardo y Tabonuco, y a los sedimentos y rocas sedimentarias del período Cuaternario. Incluye también un afloramiento menor de la Formación Hato Puerco. Las rocas pertenecientes a la Formación Fajardo están compuestas mayormente de areniscas y limonita, tobas y brechas. La Formación Tabonuco, en tanto, está compuesta de limonita y arenisca calcárea estratificada con lodosita y brecha. Las rocas sedimentarias y sedimentos se subdividen en aluvión en la llanura de inundación, depósitos de playa, depósitos de pantano, depósitos en pantano de mangle y relleno artificial. El aluvión está

⁵ Deslizamiento del borde de una placa de la corteza terrestre por debajo del borde de otra.

⁶ Envoltura rocosa que constituye la corteza exterior sólida del globo terrestre.

⁷ Se refiere al plegamiento de las capas del terreno en forma de A o de V invertida.



Documento de Designación

Gran Reserva Natural Corredor Ecológico del Noreste

compuesto mayormente de arena, grava y arcilla no consolidada en estratos que varían horizontal y verticalmente en su granulometría. La composición de los depósitos de playa varía desde arena de grano grueso hasta arena de grano fino que a veces contiene fragmentos grandes de rocas volcánicas. Las arenas están compuestas mayormente de carbonato de calcio. Los depósitos de pantano están compuestos de limo y arcillas con un alto contenido orgánico, con trazas de arena y saturados de agua. Los depósitos en pantanos de mangle se componen de lodo limoso y arenoso, saturado de agua, y con un alto contenido orgánico. También se encuentran limos y arcillas en áreas adyacentes al aluvión (CSA Group, Inc., 2001).

De acuerdo al Mapa Geológico del área de Fajardo preparado por el Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS, por sus siglas en inglés) (Briggs, R.P., and E. Aguilar-Cortes, 1980) las siguientes unidades geológicas están presentes en la GRNCEN (Mapa 2.2):

Kfsu – Formación Fajardo: De edad Albiana. Esta unidad se compone de estratos finos de cieno tobáceo y arenisca. Los estratos son de entre 3 y 30 centímetros de espesor. Existen algunas capas calcáreas cerca del tope de la unidad. La deformación distorsionada es común. Se meteoriza en un suelo color marrón-amarillento de textura bloqueada. Espesor de la unidad de 170 a 250 m (560 a 820 pies).

Kt – Formación Tabonuco: De Edad Albiana. Es una unidad de toba calcárea, compuesta de arenisca inter-estratificada con arcillas calcáreas y brechas. Estas brechas están compuestas mayormente de fragmentos de cienos calcáreos en una matriz de arenas calcáreas. Algunas partes contienen fragmentos volcánicos de hasta 15 m de diámetro. También existen lentes de brecha volcanoclástica meteorizada. En el tope de la formación existen algunos flujos de lava. Espesor entre 800 a 1,000 m (2,600 a 3,280 pies).

Khp – Formación Hato Puerco: Brecha – Principalmente brecha volcanoclástica; en los afloramientos en la región noreste se encuentra principalmente en forma de brecha de origen volcánico, y de arenisca volcánica y arcilla calcárea subordinada en estratos que van de finas a gruesas. En el área de las Cabezas de San Juan, se compone de brecha volcanoclástica en transición hacia toba, brecha tofácea y estratos finos de arenisca tofácea. Entre 360 a 400 m (1,180 a 1312 pies) de espesor.

TKd – Diques de Diorita: De Edad Terciaria y Cretácica. Roca intrusiva de cristales de tamaño fino a grueso, comúnmente hornablenda porfirítica y diorita.



Documento de Designación

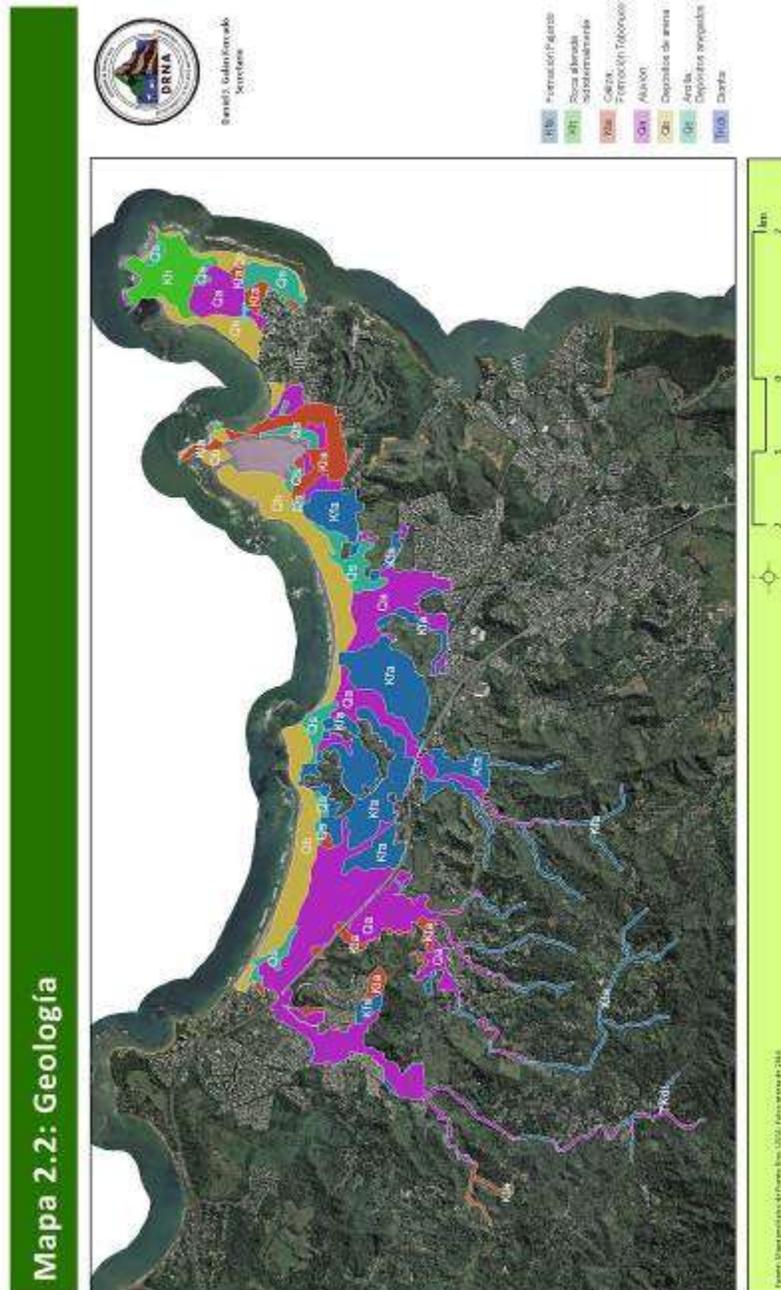
Gran Reserva Natural Corredor Ecológico del Noreste

Qs – Depósitos de Pantano: Del Holoceno. Arcillas y cienos con alto contenido de material orgánico, comúnmente saturados de agua, conteniendo algunos granos de arena. Espesor de 2 a 5 m (<16 pies), aproximadamente.

Qb – Depósitos de Playa: De Edad Holocena. Arenas que contienen pedazos de rocas volcánicas, no divididas, espesas y de poco a moderadamente sorteados. Compuestos mayormente de carbonato de calcio. Espesor entre 2 a 6 m (6 a 20 pies).

Qa- Aluvión de Planicies de Inundación: De Edad Holocena. Se compone mayormente de arenas, gravas y arcillas no consolidadas, es moderadamente sorteado y comúnmente estratificado y de gran espesor. Está localizado en valles de ríos y quebradas y cerca de áreas montañosas y se compone de peñas, de hasta 3 m en diámetro y arena. Puede tener hasta 35 m (115 pies) de espesor. Ocupa la mayor parte del territorio de la GRNCEN (833 cds.).

MAPA 2.2
Geología de la Gran Reserva Natural Corredor Ecológico del Noreste





Documento de Designación

Gran Reserva Natural Corredor Ecológico del Noreste

D. Suelos

Las siguientes asociaciones principales de suelos han sido identificadas en la GRNCEN [(DRNA, 1998) Mapa 2.3]:

Asociación Cataño-Aguadilla: Estos suelos son profundos, excesivamente drenados y de declives suaves. Esta asociación consiste de suelos formados por la mezcla de fragmentos de conchas y material volcánico y granos de arena de cuarzo.

Asociación Coloso-Toa-Bajura: Se compone de suelos casi nivelados con una capa de sedimentos de fina a moderada textura. Son suelos orgánicos profundos. Ocupan planicies inundables a lo largo de los ríos. Constituyen los mejores suelos para la agricultura y para muchas clases de cultivos, siempre y cuando no estén sujetos a inundaciones periódicas.

Asociación Caguabo-Múcara-Naranjito: Los suelos de esta asociación son de moderado a poco profundos, de buen drenaje, y en las alturas volcánicas, de inclinado a muy escarpado. Estos suelos se formaron de material residual producto del desgaste de la roca volcánica. Sus inclinaciones y características escarpadas, el peligro de erosión y la profundidad a la roca son las limitaciones principales para la agricultura y para usos urbanos y recreativos.

En el año 1977, el Servicio de Conservación de Recursos Naturales (antes Servicio de Conservación de Suelos) del Departamento de Agricultura Federal publicó el Catastro de Suelos para la Región Este de Puerto Rico, con el fin primordial de describir las características de los suelos en esta área según su utilidad para la agricultura y sus propiedades mecánicas como material o agregado para la construcción, así como su adecuación para la ubicación de estructuras (Boccheciamp, R. A., 1977). Las siguientes series y tipos de suelo han sido identificadas en la GRNCEN (Estudios Científicos y Técnicos, 2004; CSA Group, Inc., 2001; Molina Méndez, J. A., 1993; Boccheciamp, R. A., 1977):

Caguabo arcilloso-lómico (CbF2): La serie Caguabo consiste de suelos pocos profundos, de buen drenaje y de permeabilidad moderada en laderas de 20 a 60% de inclinación y topes de áreas volcánicas. Estos suelos se formaron de la meteorización de rocas volcánicas básicas de textura moderadamente fina. Este suelo tiene una capacidad de retención de agua moderada debido a su poca profundidad. El potencial de expansión es alto debido a su elevado contenido de arcillas expansibles. La fertilidad natural de estos suelos es mediana. El escurrimiento es rápido y la erosión es un peligro. Su uso está restringido



Documento de Designación

Gran Reserva Natural Corredor Ecológico del Noreste

mayormente a pastoreo o habitáculos de vida silvestre. El declive, el escurrimiento, erosión pasada, el alto potencial erosivo y la poca profundidad a la roca son limitaciones.

Cataño lómico-arenoso (Cf): La serie Cataño consiste de suelos profundos de drenaje excesivo, con pendientes de 0 a 2%, que son calcáreos y de una permeabilidad rápida, localizados cerca al mar pero sin ser cubiertos por la marea alta. Se han formado de materiales arenosos que consisten de fragmentos de caracoles, granos de cuarzo y fragmentos redondeados de roca volcánica. Estos suelos tienen una baja capacidad de retención de agua, bajo potencial de expansión y baja fertilidad natural. Este suelo no es adecuado para siembra debido a su baja capacidad de retención de agua, permeabilidad rápida y baja fertilidad.

Playa costera (Cm): Estos suelos consisten de franjas estrechas de arena de playa a lo largo de las costas. Estas arenas ocupan terrenos con pendientes de 0 a 2%, con algunas escarpas arenosas y dunas formadas por el batir de las olas sobre las playas. La profundidad al agua salada es variable. Las arenas, que son calcáreas, contienen numerosos fragmentos de caracoles, corales y conchas. Estos no son aptos para uso agrícola. La mayor parte de las áreas no tienen vegetación excepto algunas palmas de coco, uva playera y bejuco de playa.

Coloso limo-arcilloso-lómico (Co): La serie Coloso consiste de suelos profundos, de poco drenaje, con pendientes de 0 a 2%, que son ligeramente ácidos y moderadamente permeables en los llanos inundables de los ríos que desaguan las alturas volcánicas. Se han formado en materiales aluviales que consisten en depósitos recientes de limo y arcilla. La profundidad al nivel freático fluctúa entre 24 a 48 pulgadas (61-121 cm). La capacidad de retención de agua de estos suelos es alta, la fertilidad natural también es alta y tienen un potencial de expansión moderado. La susceptibilidad a inundaciones, poca permeabilidad y el nivel freático alto son limitaciones moderadas a las actividades agrícolas.

Descalabrado arcilloso-lómico (DeE2): La serie Descalabrado se encuentra en las laderas de montañas y la cima de las lomas en las áreas mesofíticas semiáridas de origen volcánico, en pendientes de entre 20 a 40%. Incluidos con este suelo se pueden encontrar algunas áreas pequeñas de suelos Guayama y zonas rocosas. Pendientes empinadas, poco profundas, cercano a la roca madre, altamente susceptibles a la erosión y escorrentías rápidas. Muestra un severo potencial de erosión, lo que constituye un factor limitante serio para el



uso agrícola. El uso de este suelo está limitado a pastos ganaderos, vida silvestre y cubierta vegetal.

Descalabrado rocoso (DrF): Este suelo de la serie Descalabrado se encuentra en laderas de las montañas y en el tope de las cordilleras en las áreas mesofíticas semiáridas de origen volcánico. El suelo Descalabrado y las tierras rocosas están entremezclados en una forma tan estrecha que resulta muy difícil separar estos suelos uno del otro. El suelo Descalabrado constituye entre el 80 al 85% de su composición, mientras que el suelo rocoso representa el restante. Estos suelos, por ocurrir en áreas escarpadas, y por ser poco profundos y rocosos, tiene muchas limitaciones para su uso agrícola. Su utilidad principal es para pastos ganaderos, vida silvestre y vegetación silvestre.

Fajardo arcilloso (FaC): La serie Fajardo consiste de suelos profundos que tienen poco drenaje y permeabilidad lenta. Estos suelos se forman en sedimentos finos de origen mixto. Se inundan frecuentemente, y estacionalmente tienen un nivel freático alto, por lo que tiene limitaciones moderadas para la agricultura.

Fajardo arcilloso (FaC2): La serie Fajardo consiste de suelos profundos pobremente drenados y de baja permeabilidad. Estos suelos se forman en sedimentos finos de origen mixto. Ocupan los abanicos de aluvión y las terrazas. Las pendientes tienen de 2 a 10%. Estos suelos tienen una gran capacidad de retención de agua, un alto potencial expansivo y una fertilidad natural mediana. La escorrentía es lenta y debido a su textura arcillosa son difíciles de trabajar. Requiere de prácticas de conservación de suelos para reducir el potencial de erosión.

Fraternidad arcillosa (FrB): Estos suelos se encuentran presentes en las terrazas de los llanos costeros con pendientes de entre 2 a 5%. Se pueden encontrar en conjunto con afloramientos pequeños de suelos Paso Seco. Tienen baja permeabilidad, y ocurren generalmente en lugares de poca precipitación, por lo que junto a su declive, son difíciles de trabajar para la agricultura.

Jacana arcillosa (JaC2): Estos suelos se encuentran al pie de las laderas y en pequeñas colinas en zonas semiáridas con pendientes de entre 5 a 12%. Puede incluir pequeños afloramientos de suelos Descalabrado. Este suelo tiene limitaciones severas para ser utilizado con fines agrícolas debido a pendientes moderadas y la amenaza de erosión. Es apropiado para pastos.



Documento de Designación

Gran Reserva Natural Corredor Ecológico del Noreste

Terreno Llano arcilloso (Lc): Suelos arcillosos con diferente plasticidad y mineralogía que han sido perturbados y aplanados para la construcción, y que debido al grado de manipulación, es prácticamente imposible identificarlos.

Mabi arcilloso (MaD2): La serie Mabi se caracteriza por suelos profundos con poco drenaje y poco permeables. Se forman por sedimentos derivados de rocas volcánicas en la base de las lomas y colinas. Las pendientes, el peligro a la erosión y lo trabajoso de su cultivo son limitaciones severas para la agricultura.

Sabana limo-arcilloso-lómico (SaE2, SaF2): La serie Sabana consiste de suelos poco profundos, con buen drenaje y de permeabilidad moderada, localizados principalmente en laderas con pendientes de entre 20 a 60% y en los topes de montañas. Estos suelos se han formado de residuos de textura fina de rocas volcánicas básicas. En estos suelos la erosión ha removido parte de la capa superficial y en algunas áreas el subsuelo está expuesto. Estos suelos tienen una moderada capacidad de retención de agua, un potencial de expansión moderado y la escorrentía es rápida. Estos suelos tienen unas limitaciones severas para la agricultura debido a las altas pendientes, los peligros de erosión, la escorrentía rápida que genera y la poca profundidad a la que se encuentra la capa rocosa.

Marismas (Ts): Estos suelos se encuentran en áreas que están cubiertos por una vegetación espesa de árboles de mangle. Estas áreas están a lo largo de las costas y en ensenadas. La mayor parte del tiempo están cubiertos por agua salada o salobre. Los suelos son de color claro, salino, arenoso o arcilloso y con alto contenido de materia orgánica poco descompuesta. El material subyacente a profundidades variables consiste de corales, conchas y marga. Este tipo de suelo no tiene aptitud para uso agrícola.

Toa limo-arcilloso-lómico (Tt): La serie Toa consiste de suelos profundos ligeramente ácidos, moderadamente drenados y de permeabilidad moderada. Estos suelos están en los llanos inundables a lo largo de los ríos. Se han formado sedimentos aluviales estratificados, de textura moderadamente fina y fina, lavados de los montes volcánicos. El declive varía entre 0 a 2%. Estos suelos son altamente productivos, tienen moderada capacidad de retención de agua, alta fertilidad natural y son fáciles de trabajar.

Vega Alta limo-arcilloso-lómico (VeB): Estos suelos se encuentran en áreas húmedas de llanuras costeras y terrazas. Son suelos profundos, de buen drenaje, moderadamente permeables. Se encuentran generalmente en pendientes de entre 2 a 5%. La escorrentía es lenta a mediana. Tiene



limitaciones moderadas para la agricultura debido a problemas de erosión y declive.

Vega Alta limo-arcilloso-lómico (VeC): Estos suelos se hallan en los llanos y terrazas costeras. Incluye pequeños afloramientos de suelos pertenecientes a las series Fajardo y Vega Baja. Tiene limitaciones moderadas para la agricultura debido a que se encuentran en pendientes de entre 5 a 12%, por lo que pueden sufrir de erosión.

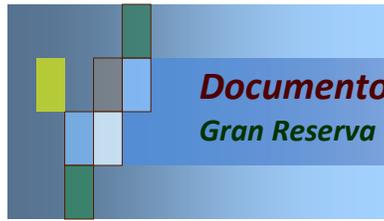
Terreno Aluvial Húmedo (Wa): Estos suelos se encuentran en depresiones en los llanos inundables de los ríos y quebradas. El nivel freático se encuentra en o cerca de la superficie la mayor parte del año. Durante el periodo de lluvia estos suelos se encuentran cubiertos de agua. Debido al alto nivel freático, que causa condiciones casi permanentes de inundación, estos suelos no son adecuados para actividades agrícolas.

Yunes limo-arcilloso-lómico (YuF2): La serie Yunes consiste de suelos poco profundos que tiene buen drenaje, son bien ácidos y tiene permeabilidad moderada. Estos suelos se formaron de residuos bien gravosos de esquistos sedimentarios. Se encuentran en las laderas y topes de montes con pendientes de 20 a 60%. Estos suelos tienen baja capacidad de retención de agua, alto potencial de erosión y son difíciles de trabajar. Dadas estas condiciones no se recomiendan para uso agrícola.

El lecho de la laguna Aguas Prietas, ubicada en el extremo noreste de la GRNCEN, tiene una composición granulométrica con una mayor proporción de arena (24.78%) y cieno (29.87%) en su sección central norte, mientras que la mayor proporción de arcilla (71.43%) y materia orgánica (31.3%) se halla en su mitad sur (Negrón González, L., 1986).

El riesgo a deslizamientos en las lomas y colinas halladas en la GRNCEN es moderado, aún cuando varias de las series de suelos encontradas en el área poseen características favorables hacia este tipo de movimiento de terreno. Las pendientes en el área de la GRNCEN pueden considerarse estables, sin embargo, siempre y cuando no se realicen cortes en el terreno o actividades de remoción de la capa vegetal que puedan provocar erosión y eventualmente el deslizamiento del terreno (Monroe, W. H., 1979).

Las series Fajardo, Fraternidad, Jacana, Mabí y Sabana son suelos con una gran susceptibilidad o potencial a la expansión, por lo que no son convenientes para la construcción de cimientos y la ubicación de estructuras permanentes



Documento de Designación

Gran Reserva Natural Corredor Ecológico del Noreste

(Boccheciamp, R. A., 1977). Aquellos suelos con una composición arenosa significativa, tales como los de la serie Cataño y Playa Costera, son susceptibles a la licuación, principalmente si se encuentran en la zona del llano costero donde el nivel freático se encuentra cerca de la superficie.

E. Hidrología

La Sierra de Luquillo es la extensión oriental de la Cordillera Central, formando una divisoria entre Juncos y Canóvanas que se extiende hasta Fajardo. La lluvia es copiosa en esta cadena de montañas, resultando en escorrentías que alimentan cientos de quebradas y ríos que descienden hacia valles costaneros formados por aluvión y depósitos marinos, incluyendo calizos. Estos depósitos en los valles costaneros han formado acuíferos de importancia en las regiones norte y sur, alimentados por la escorrentía que se infiltra al subsuelo en las laderas de las montañas y los canales de los ríos.

E.1. Ríos y Quebradas

A través de la GRNCEN discurren los ríos Sabana, Pitahaya y Juan Martín, La quebrada Fajardo, y La quebrada Aguas Prietas, que desemboca eventualmente en la laguna Aguas Prietas, en el extremo oriental de la Reserva Natural. Con excepción de esta última quebrada, todas las demás corrientes se originan en la Sierra de Luquillo. Los ríos Sabana y Pitahaya tienen su nacimiento propiamente en terrenos del Bosque Nacional El Yunque. Todos estos cuerpos de agua tienen un patrón de drenaje dendrítico, cuentan con cuencas relativamente cortas y escarpadas y desembocan finalmente hacia el norte en el Océano Atlántico (Mapa 2.4).

- **Río Sabana**

El río Sabana tiene una longitud de aproximadamente 8 millas (12.9 km) y su área de captación tiene una extensión de cerca de 7.2 mi² (18.65 km²). Tiene su origen en elevaciones cerca de los 1,900 pies (579 m) sobre el nivel del mar. Discurre primordialmente a través de áreas de bosque, pastos y zonas rurales, desembocando eventualmente a través de la finca San Miguel I (DRNA, 2004). La cuenca de este río tiene aproximadamente un promedio de 7% de inclinación (CSA Group, Inc., 2001a).

El río Sabana es la única corriente de agua de las que atraviesa el Corredor con una estación de aforo permanente para medir su caudal, localizada a aproximadamente 260 pies (80 m) sobre el nivel del mar (Estación 50067000). La misma ha sido operada de forma continua por el USGS desde octubre de 1979 (Figueroa Álamo, C., Aquino, Z., Guzmán Ríos, S., and A. V. Sánchez, 2006). De acuerdo a los datos de la estación de aforo, se estima que El río Sabana tiene una descarga

promedio anual neta hacia el mar de aproximadamente 36,840 acres-pies (32.9 MGD), equivalente a un flujo promedio de aproximadamente 1.44 metros cúbicos por segundo (m³s).

TABLA 2.5
Datos hidrológicos sobre la cuenca del río Sabana
(Fuente: DRNA, 2004b)

Componente Hidrológico	(acres-pies/año)
Precipitación	45,300
Evapotranspiración	15,510
Flujo promedio anual	36,840
Flujo estiaje (90 días)	3,760
Flujo estiaje (150 días)	4,330
Descarga de agua subterránea al mar	500

- **Río Pitahaya**

El río Pitahaya tiene aproximadamente 7 millas (11.3 km) de largo y su cuenca hidrográfica tiene un área aproximada de 6.7 mi² (17.35 km²). Tiene su origen a una altura de aproximadamente 1,325 pies (403.9 m) sobre el nivel del mar, desembocando justo en el estuario del río Sabana (DRNA, 2004b). Cuenta además, con una desembocadura secundaria, localizada a aproximadamente 1,200 metros al este de su desembocadura principal. Parte de su flujo descarga también hacia una laguna de origen artificial localizada en el litoral costero de la finca San Miguel, durante eventos considerables de lluvia. De acuerdo a mapas históricos, la desembocadura del río Pitahaya estaba localizada precisamente en este punto a principios del siglo XIX (Sepúlveda Rivera, A., 2004). Actualmente, el cauce del río Pitahaya cruza mayormente zonas de bosque, pastos, así como comunidades rurales en el municipio de Luquillo (DRNA, 2004b). Su cuenca tiene una pendiente general de aproximadamente 6.9%, y es considerado como de orden 3 de acuerdo al sistema de ordenamiento de ríos de Strahler (CSA Group, Inc., 2001a).

MAPA 2.4
Hidrología de la Gran Reserva Natural Corredor Ecológico del Noreste

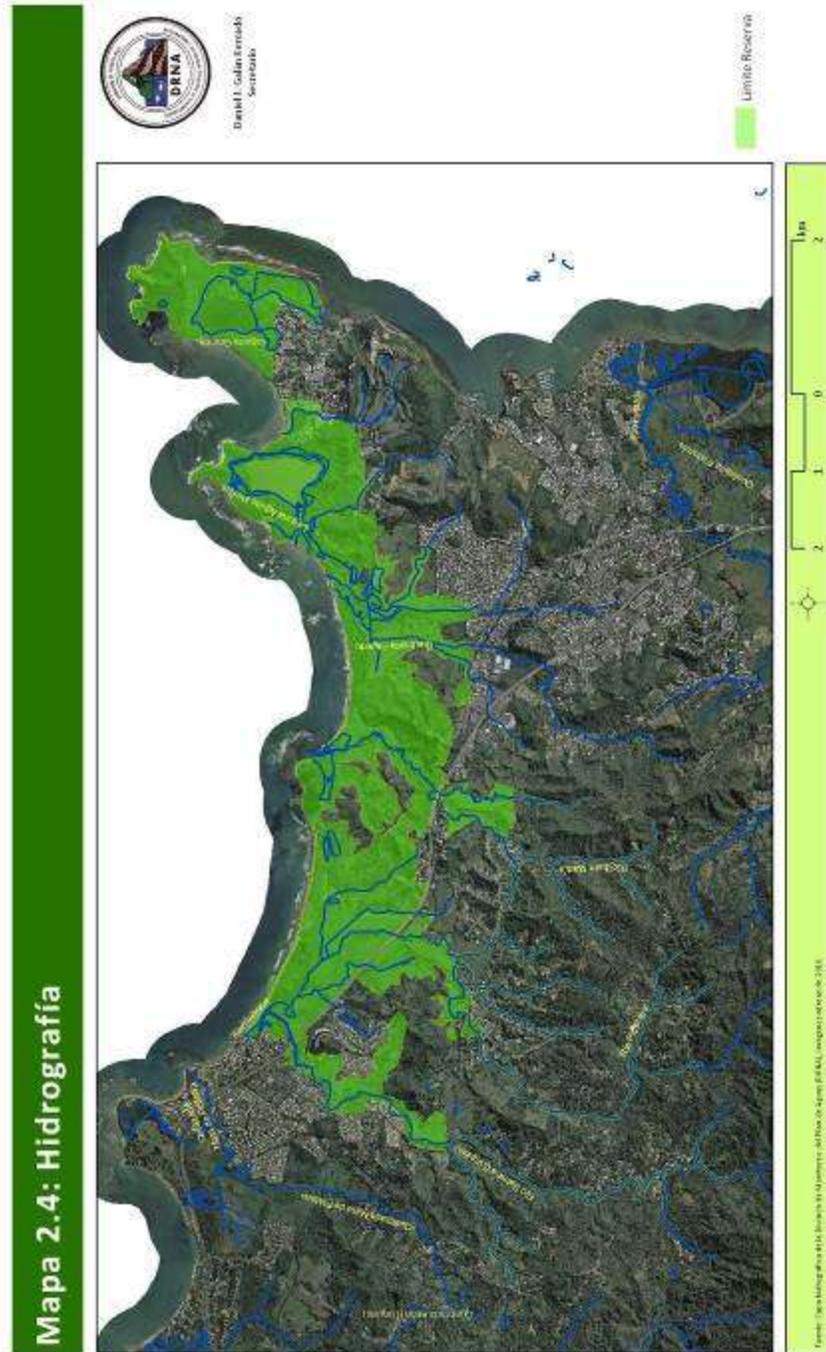


TABLA 2.6
Datos hidrológicos sobre la cuenca del río Pitahaya
(Fuente: DRNA, 2004b)

Componente Hidrológico	(acres-pies/año)
Precipitación	35,790
Evapotranspiración	16,550
Flujo promedio anual	28,350
Flujo estiaje (90 días)	3,500
Flujo estiaje (150 días)	4,030
Descarga de agua subterránea al mar	500



El río Pitahaya descarga al mar un estimado promedio anual de aproximadamente 28,350 acres-pies (25.31 MGD), equivalente a un flujo promedio de aproximadamente 1.1 m³s, luego de perder parte de su flujo al acuífero en el llano costero (DRNA, 2004b; Pérez Blair, F., and R. A., Carrasquillo Nieves, 1996). Se estima que el punto de cero altitud hasta donde podría penetrar la cuña de agua salada a través de la desembocadura secundaria del río, en caso de que no hubiera ningún flujo de agua dulce, se encuentra a aproximadamente 1001 pies (305 m) de su desembocadura.

- **Río Juan Martín**

El río Juan Martín tiene aproximadamente 4 millas (6.4 km) de largo. Su cuenca hidrográfica tiene un área de aproximadamente de 2.9 mi² (7.51 km²), y una pendiente general de aproximadamente 13.2% (CSA Group, Inc., 2001a). Se origina a una elevación de aproximadamente 843 pies (256.9 m) sobre el nivel del mar, y se considera de orden 2 según el sistema de ordenamiento de ríos de Strahler (DRNA, 2004b; CSA Group, Inc., 2001a). Su desembocadura histórica se encuentra en la finca Las

Documento de Designación

Gran Reserva Natural Corredor Ecológico del Noreste

Paulinas, por donde descarga aproximadamente 9,790 acres-pies/año, equivalente a un flujo promedio de aproximadamente 0.38 m³s.

Durante eventos considerables de lluvia, gran parte de su flujo se desvía y discurre través de un antiguo camino en tierra en dirección perpendicular a la playa, descargando hacia el mar a aproximadamente 1,640 pies (500 m) hacia el este de su desembocadura. Esto ha abierto una brecha de aproximadamente 98 pies (30 m) de ancho en las dunas de esta zona por donde desemboca en dichas ocasiones el río. El flujo ha socavado a su vez la base de las dunas, formándose entonces una pequeña laguna de aproximadamente 328 pies (100 m) de largo y de escasa profundidad en este lugar.

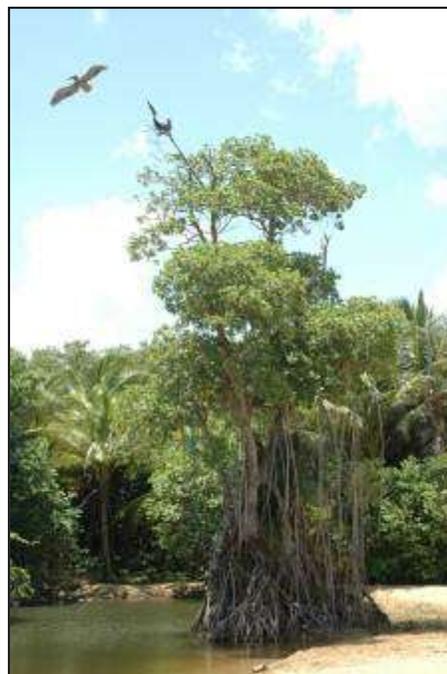


TABLA 2.7
Datos hidrológicos sobre la cuenca del río Juan Martín
(Fuente: DRNA, 2004)

Componente Hidrológico	(acres-pies/año)
Precipitación	13,760
Evapotranspiración	7,600
Flujo promedio anual	9,790
Flujo estiaje (90 días)	1,520
Flujo estiaje (150 días)	1,750
Descarga de agua subterránea al mar	100

- **Quebrada Fajardo**

La quebrada Fajardo tiene una extensión de aproximadamente 4.5 millas (7.2 km) de largo y su cuenca hidrográfica tiene un área de aproximadamente de 4.7 mi² (12.2 km²). Históricamente, se le conocía como El río de Aguas Prietas (Sepúlveda Rivera, A., 2004). Se origina a una elevación de aproximadamente 492 pies (150 m) sobre el nivel del mar. La desembocadura de la quebrada Fajardo, localizada en la finca Convento Norte, es una de las más hondas en Puerto Rico con 23 pies (7.0 m) de profundidad (Morris, G., 2000). Parte de su flujo, sin embargo, discurre hacia la laguna Aguas Prietas durante eventos considerables de lluvia. Cerca de la mitad de su cuenca está urbanizada completamente, y un segmento de su cauce ha sido canalizado previo a continuar su curso por terrenos de la Reserva Natural.



TABLA 2.8
Datos físicos sobre la quebrada Fajardo

Componente Hidrológico	Medida
Longitud	4.5 millas / 7.2 km.
Área cuenca hidrográfica	4.7 mi ² / 12.8 km ²
Elevación en la que se origina	492 pies / 150 metros

- **Quebrada Aguas Prietas**

La quebrada Aguas Prietas tiene un largo de aproximadamente 1.86 millas (3 km) y su área de captación tiene aproximadamente 0.7 mi² (1.8 km²). Se origina a una altura de aproximadamente 164 pies (50 m) sobre el nivel del mar. Su flujo ha sido interrumpido por un dique en tierra justo al sur de la GRNCEN con el fin de convertir su cauce en una charca de retención de sedimentos como parte de la construcción de un proyecto

residencial turístico. No se conoce sobre la existencia de datos relacionados a la calidad de sus aguas.

TABLA 2.9
Datos físicos sobre la quebrada Aguas Prietas

Componente Hidrológico	Medida
Longitud	1.86 millas / 2.99 km.
Área cuenca hidrográfica	0.7 mi ² / 1.8 km ²
Elevación a la que se origina	164 pies / 50 metros

E.2. Lagunas

La GRNCEN cuenta con dos lagunas, la laguna Aguas Prietas y una laguna artificial sin nombre propio ubicada en la finca San Miguel, en el área conocida como La Selva.

La laguna Aguas Prietas, con un área aproximada de 109 cds (43 ha), se encuentra localizada en el extremo este de la GRNCEN, en el ámbito de la finca *Seven Seas*. Tiene una profundidad promedio de 1.6 pies (0.5 m), mientras que su profundidad máxima es de aproximadamente 3.6 pies (1.1 m) (Negrón González, L., 1986). Esta se encuentra rodeada por una franja de mangle rojo (*Rhizophora mangle*). Recibe agua dulce de su cuenca inmediata, incluyendo descargas de la quebrada Aguas Prietas. En eventos considerables de lluvia también recibe parte del caudal de la quebrada



Fajardo. Las aguas de la laguna Aguas Prietas desembocan en el mar, en la playa El Convento, a través de un canal de aproximadamente 820 pies (250 m) de largo que tiene origen al norte de este cuerpo de agua. Su

desembocadura se encuentra cerrada generalmente por una berma de arena.

TABLA 2.10
Datos físicos sobre la laguna Aguas Prietas
(Fuente: Negrón González, L., 1986)

Área	109 cuerdas (43 ha)
Largo	3,937 pies (1,200 m)
Ancho	2,297 pies (700 m)
Perímetro	2.1 mi (3.4 km)
Profundidad Promedio	1.6 pies (0.5 m)
Profundidad Máxima	3.6 pies (1.1 m)
Volumen	260,000 m ³

La laguna Aguas Prietas es un cuerpo de agua bioluminiscente, aunque este fenómeno es uno estacional o variable dependiendo de la época del año (Fideicomiso de Conservación de Puerto Rico, 2002). La bioluminiscencia pudiera estar siendo producida por el dinoflagelado *Pyrodinium bahamense*, ya que su presencia ha sido documentada en sus aguas. Otros organismos planctónicos del género *Oscillatoria*, *Chlamydomonas*, *Closteriopsis*, *Actinocyclus*, *Chaetoceros*, y *Cocconeis*, entre otros 26, han sido identificados también en esta laguna (Negrón González, L., 1986).

La laguna localizada en la finca San Miguel fue creada como parte de las actividades de extracción de arena llevadas a cabo entre finales de las décadas de 1960 y principios de 1970. Tiene una extensión de aproximadamente 4.5 cds (1.8 ha). No se conoce estudio alguno sobre las características físico-químicas de sus aguas, aunque es evidente que su salinidad está influenciada de forma significativa por el agua de mar dada la presencia de árboles de mangle en toda su orilla o periferia.

E.3. Acuíferos

La provincia de la costa Este de Puerto Rico incluye una serie de acuíferos de tamaño menor y capacidad limitada, por lo que no se consideran un recurso hídrico significativo (DRNA, 2004b; Veve, T. D., and Taggart, B.E., 1996).



Documento de Designación

Gran Reserva Natural Corredor Ecológico del Noreste

La geología de la GRNCEN y sus alrededores es primordialmente de origen volcánico, por lo que la baja porosidad de las rocas impiden el almacenaje de cantidades significativas de agua en el subsuelo. Los acuíferos existentes han sido formados por depósitos aluviales de espesor limitado en valles relativamente estrechos, recargados principalmente por la escorrentía superficial de los ríos que discurren a través de la Reserva Natural. Los depósitos aluviales en esta zona varían generalmente desde 0 pies a 65 pies (19.8 m) de espesor, llegando hasta un máximo reportado de aproximadamente 100 pies (30.5 m) de profundidad (CSA Group, Inc., 2001b).

E.4. Aguas Marinas

La Junta de Calidad Ambiental (JCA) tiene a cargo un programa de monitoría de playas y notificación pública en diversos balnearios públicos y playas en Puerto Rico. Este programa, que incluye muestreos bisemanales, tiene el fin de alertar a la ciudadanía sobre posibles riesgos a la salud humana debido al contacto directo con aguas costeras que puedan exceder los límites establecidos para los parámetros de coliformes fecales y enterococos fecales en determinado momento.

La JCA no tiene ningún punto de muestreo en las playas de la GRNCEN, por lo que la calidad de sus aguas es desconocida. No existen datos, por lo tanto, del efecto que podrían estar teniendo las descargas de los ríos y quebradas que desembocan al litoral del Corredor, y que al menos durante el pasado reciente sufrían de contaminación fecal. Las dos estaciones más cercanas a la GRNCEN muestreadas por la agencia se encuentran en el Balneario de Luquillo (RW-1) y el Balneario de *Seven Seas* (RW-2). Los datos sobre calidad de agua tomados en estos dos puntos no son representativos de la calidad de las aguas costeras de toda la GRNCEN.

E.5. Inundabilidad

Todos los ríos y quebradas que discurren y desembocan en el litoral de la GRNCEN cuentan con cuencas relativamente cortas y escarpadas. Esto permite que la escorrentía generada en las partes altas de estas cuencas asociadas a la Sierra de Luquillo, y en donde se registra una gran precipitación pluvial, discurra con bastante rapidez hacia la costa. Esta condición, junto al relieve y a la poca elevación de los llanos costeros en el Corredor, permite que un área considerable de sus terrenos sea susceptible a inundaciones. De acuerdo al Mapa de Seguros contra Inundaciones de



Documento de Designación

Gran Reserva Natural Corredor Ecológico del Noreste

Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (FEMA, por sus siglas en inglés) un total 52.35% de terrenos de la GRNCEN son susceptibles a inundaciones (Mapa 2.5).

La inundabilidad de los terrenos de la GRNCEN ha promovido a su vez el desarrollo de grandes extensiones de humedales. En reconocimiento a su susceptibilidad a inundaciones y a su valor ecológico, en el año 1990, la FEMA designó una extensión considerable de los terrenos de la GRNCEN como parte del sistema de barreras costaneras (Mapa 2.6). Esta designación, amparada en la Ley Federal de Barreras Costaneras, tiene el fin de evitar la pérdida de vida y propiedad, prohibiendo el financiamiento con fondos federales de cualquier estructura propuesta en aquellos terrenos designados en zonas inundables costeras.

La escorrentía provocada por eventos de lluvia considerables y su efecto sobre los ríos y quebradas que discurren a través de la GRNCEN, es responsable de la mayoría de las inundaciones que se registran en esta área. Sin embargo, es importante reconocer el efecto que pueden tener las marejadas sobre los niveles de inundación. En particular, la marejada ciclónica y el oleaje ocasionado por un evento de gran magnitud como un huracán. Durante el paso del Huracán Hugo por la GRNCEN el 18 de septiembre de 1989, la marejada ciclónica y el nivel del oleaje alcanzaron una elevación de 9.9 pies (3.0 m) sobre el nivel promedio del mar, según se documentó en un punto justo al oeste de la playa La Selva (Torres Sierra, H., 1996).

Las marejadas y el oleaje tienden a aumentar la extensión y elevación de las inundaciones en los llanos costeros. Esto ocurre cuando se combina la escorrentía y el aumento en el flujo de los ríos y quebradas como consecuencia de un evento de lluvia considerable, sumado al volumen de agua de mar que pueda penetrar hacia tierra adentro a causa de una marejada ordinaria, el oleaje, o en mayor grado, a una marejada ciclónica. En ocasiones, las marejadas y el oleaje pueden ser lo suficientemente fuertes como para reducir de forma significativa la descarga de los ríos y quebradas hacia el mar, ocasionando un remanso al “represar” las aguas tierra adentro. Este fenómeno provoca que se eleven aún más los niveles ordinarios de la inundación ocasionada solamente por la escorrentía.

Es necesario reconocer que las inundaciones en la GRNCEN aumentarán en intensidad y frecuencia de cara al futuro, como consecuencia de los efectos previsible del cambio climático. El aumento en el nivel del mar, junto con la



Documento de Designación

Gran Reserva Natural Corredor Ecológico del Noreste

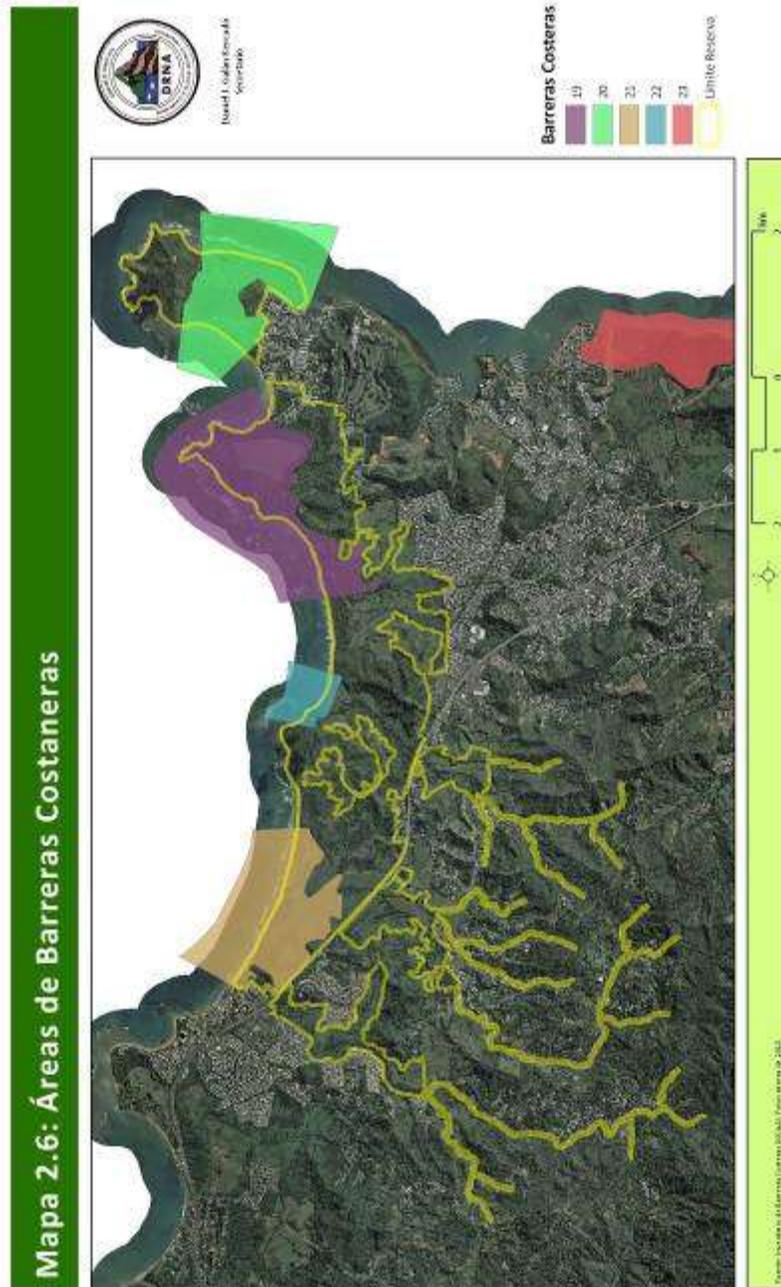
posibilidad de eventos meteorológicos más intensos y frecuentes afectando el área (Ej. huracanes), son dos elementos que requieren seria consideración como parte de cualquier designación de usos de terrenos y acciones de manejo a llevarse a cabo en la GRNCEN (Intergovernmental Panel on Climate Change [IPCC], 2007).

MAPA 2.5
Inundabilidad



Datos sobre Leyenda del Mapa: (1) A es una zona de inundación con la elevación de la inundación base sin determinar; (2) AE es una zona de inundación con la elevación de la inundación base determinada; (3) VE es una zona de inundación costera con peligro de velocidad (acción del oleaje/marejada) y con la elevación de la inundación base determinada; y (4) 0.2 PCT es un área con una probabilidad de ser inundada 0.2% al año.

MAPA 2.6
Áreas de Barreras Costaneras en la GRNCEN





COMPONENTES BIÓTICOS Y VALOR ECOLÓGICO DEL ÁREA 3

A. Aspectos Generales

La GRNCEN se compone de un mosaico de ecosistemas costeros, tanto humedales como sistemas de tierra firme, en los cuales su particular biodiversidad, parte de ella considerada de especial rareza o méritos para la conservación, puede observarse. Aproximadamente 867 especies (ver Anejos 1 al 8) de flora y fauna se han documentado al presente como integrantes de la biota macroscópica que le caracteriza; éstas representan 156 familias taxonómicas. El total de elementos críticos⁸ reconocidos alcanza cerca de medio centenar de especies de valor patrimonial, y algunas de ellas sólo existen en la zona biogeográfica de Puerto Rico e islas adyacentes (ver Anejo 2). Cerca de 15 de estas especies críticas cuentan con designaciones legales federales y estatales como especies en peligro crítico de extinción, en peligro de extinción o vulnerables a extinguirse (ver Tablas 3.1 y 3.2).

B. Flora

La totalidad de plantas vasculares identificadas al presente en la GRNCEN pertenecen a 486 especies distintas en 96 familias botánicas. Estas se resumen en el Apéndice 8. La implicada diversidad vegetal incluye 409 especies nativas y 77 especies introducidas; de manera singular se destacan 6 especies endémicas a la zona biogeográfica de Puerto Rico e islas asociadas, dentro de su flora nativa. Por otra parte, para los terrenos de la GRNCEN se ha podido identificar las siguientes especies vegetativas que el DRNA también considera como algunos de sus elementos críticos:

⁸ Los “elementos críticos” son aquellas especies de flora y fauna cuyo riesgo futuro de extinción es alto, muy alto o extremadamente alto en el estado silvestre, por lo que ameritan esfuerzos especiales de protección y conservación. Son reconocidos como de singular valor por alguno o varios de los siguientes atributos, validados por 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 y su designación legal como “vulnerable” o “en peligro de extinción”. La consideración de elemento crítico le sirve al Programa de Patrimonio Natural del DRNA como útil herramienta de planificación en las tareas de inventario biológico y en 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 sirven de hábitat a estas especies.



Documento de Designación

Gran Reserva Natural del Corredor Ecológico del Noreste

TABLA 3.1. Plantas Observadas en los Terrenos del Corredor Ecológico del Noreste, que se Consideran como Elementos Críticos con Registro en el Banco de Datos Biológicos y de Conservación del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales.

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	End	EC	Designación	
					PR	EE.UU.
CONVOLVULACEAE	<i>Ipomoea setifera</i>	—		√		
LEGUMINOSAE:						
-CAESALPINIOIDEAE	<i>Stahlia monosperma</i>	Cóbana negra			VU	E
-PAPILIONOIDEAE	<i>Caesalpinia bonduc</i>	Mato de playa		√		
MALVACEAE	<i>Thespesia grandiflora</i>	—	√	√		
MYRTACEAE	<i>Eugenia fajardensis</i>	Guayabacón o Guayabota de Fajardo	√	√		
	<i>Eugenia sessiliflora</i>	—		√		
OLACACEAE	<i>Schoepfia arenaria</i>	Arana	√		EN	T
POLYGONACEAE	<i>Coccoloba rugosa</i>	Ortegón	√	√		
RHAMNACEAE	<i>Ziziphus rignonii</i>	—		√		
RUBIACEAE	<i>Erithalis fruticosa</i>	—		√		
	<i>Rondeletia pilosa</i>	Cordobancillo peludo		√		
SAPOTACEAE	<i>Manilkara pleeana</i>	Zapote de Costa	√	√		
SIMAROUBACEAE	<i>Picrasma excelsa</i>	Palo amargo		√		
SOLANACEAE	<i>Goetzea elegans</i>	Matabuey	√		EN	E

LEYENDA:

- End = Elemento biótico endémico de Puerto Rico.
- EC = Elemento crítico del Programa de Patrimonio Natural del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales.
- CR = En peligro crítico de extinción en Puerto Rico.
- EN = En peligro de extinción en Puerto Rico.
- VU = Vulnerable en Puerto Rico.
- DD = Especie para la cual hay una deficiencia de datos.
- LR/dc = Especie de menor riesgo, dependiente de esfuerzos de conservación.
- E = En peligro de extinción en el ámbito federal (del inglés, *endangered*).
- T = Vulnerable en el ámbito federal (del inglés, *threatened*).



Documento de Designación

Gran Reserva Natural del Corredor Ecológico del Noreste

C. Fauna

Históricamente, científicos del DRNA han reconocido de forma individual la importancia crítica de algunas de las fincas que integran la GRNCEN para la vida silvestre.⁹ Sin embargo, el reconocimiento especial de toda el área implicada es apenas reciente.¹⁰ Las bases que justifican ese reconocimiento especial incluyen, entre otros valores, el carácter único de su biodiversidad y la gran importancia de sus playas para el anidamiento de por lo menos dos especies de tortugas marinas.

C.1 Vertebrados; Avifauna

La biodiversidad de la GRNCEN incluye unas 124 especies de aves detectadas al presente, el grupo de vertebrados de mayor diversidad documentada (ver Apéndice 6). Entre éstas se destacan las siguientes especies que el DRNA considera como parte de los elementos bióticos críticos, en el sentido más amplio del término:

TABLA 3.2. Aves Observadas en los Terrenos del Corredor Ecológico del Noreste, que se Consideran como Elementos Críticos con Registro en el Banco de Datos Biológicos y de Conservación del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Status	Designación	
				PR	EE.UU.
ANATIDAE	<i>Dendrocygna arborea</i>	Chiriría	Residente	CR	
	<i>Nomonix dominica</i>	Pato dominico	Residente	EN	
	<i>Oxyura jamaicensis</i>	Pato chorizo	Residente	VU	
CHARADRIIDAE	<i>Charadrius alexandrinus</i>	Playero blanco	Residente	CR	
	<i>Charadrius melodus</i>	Playero melodioso	Migratorio	CR	T

⁹ Ver las siguientes referencias:

- Página 61 en: Raffaele, H.A. (1979) *Critical Wildlife Areas of Puerto Rico*. San Juan, P.R.: Departamento de Recursos Naturales, División de Planificación de Zona Costanera y Vida Silvestre.
- Página 57 en: Cardona, J.E. y M. Rivera. (1988) *Critical Coastal Wildlife Areas of Puerto Rico*. San Juan, P.R.: Departamento de Recursos Naturales, Programa de Manejo de la Zona Costanera y Secretaría Auxiliar de Investigaciones Científicas, División de Recursos Terrestres.

¹⁰ Ver páginas 43–48 de: Ventosa, E.A., *et al.* (2005) *Puerto Rico Critical Wildlife Areas*. San Juan, P.R.: Departamento de Recursos Naturales y Ambientales, Negociado de Pesquería y Vida Silvestre, División de Recursos Terrestres.

Documento de Designación

Gran Reserva Natural del Corredor Ecológico del Noreste

COLUMBIDAE	<i>Patagioenas inornata wetmorei</i>	Paloma sabanera	Endémica	EN	E
	<i>Patagioenas leucocephala</i>	Paloma cabeciblanca	Residente	DD	
EMBERIZIDAE	<i>Ammodramus savannarum</i>	Gorrión chicharra	Residente	DD	
FALCONIDAE	<i>Falco peregrinus tundrius</i>	Falcón peregrino	Migratorio	CR	E
ICTERIDAE	<i>Icterus dominicensis</i>	Calandria	Residente	DD	
LARIDAE	<i>Sternula antillarum</i>	Gaviota pequeña	Residente	DD	
	<i>Sterna dougalli</i>	Palometa	Residente	VU	T
PELECANIDAE	<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelicano pardo	Residente	EN	E
PODICIPEDIDAE	<i>Tachybaptus dominicus</i>	Tigua	Residente	DD	
RALLIDAE	<i>Fulica caribaea</i>	Gallinazo	Residente	VU	
VIREONIDAE	<i>Vireo latimeri</i>	Bien-te-veo	Endémico	LR/dc	

LEYENDA: (Ver Tabla A para la leyenda de esta tabla.)

La ornitofauna de la GRNCEN presenta representantes de 43 familias de aves. En este grupo se reconocen 9 especies endémicas, 60 residentes, 39 migratorias y 16 introducidas. El grupo de los playeros, en la familia *Scolopacidae*, es la familia con mayor número de especies.

C.2 Herpetofauna

Los anfibios de la GRNCEN reúnen cerca de siete especies en tres familias (ver Anejos 4); las especies presentes están asociadas mayormente a bajas elevaciones en los llanos costeros de la Isla. De éstas, 5 especies son endémicas a Puerto Rico, incluidas 4 especies de coquíes y la ranita de labio



blanco (*Leptodactylus albilabris*); por su parte, otras 2 especies constituyen taxones otrora introducidos y al presente naturalizados: el sapo común (*Bufo marinus*) y la rana toro (*Rana catesbeiana*).

Los reptiles observables en los distintos hábitats marinos, litorales, sublitorales o supralitorales¹¹ de la GRNCEN (ver Anejo 5) representan ocho familias con 16 especies nativas (de éstas 11 son endémicas a la zona biogeográfica de Puerto Rico) y dos especies fueron anteriormente introducidas a la Isla. Los grupos dentro de éstas de mayor diversidad de especies incluyen dos



salamanquesas, tres salamanquitas y 5 lagartijos ya sea arbóreos, arbustivos o de las yerbas. Otros reptiles detectables incluyen una especie de siguana, dos especies de serpientes en el grupo de las boas, dos tortugas marinas y dos tortugas de hábitats terrestre-fluviales.

Es relevante destacar el rol de las costas de la GRNCEN como una de las áreas más importantes de anidaje del tinglar (*Dermochelys coriacea*) en Puerto Rico y en la jurisdicción de los Estados Unidos; este reptil marino, la tortuga viviente de mayor tamaño en el planeta, está protegido varios estatutos de ley, federal y estatal, además de por la Convención de Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre (CITES). Desde el 1986, el DRNA ha realizado recorridos de monitoreo en las costas de la GRNCEN contabilizándose en los recientes 15 años sobre 3,188 nidos, con un promedio anual aproximado de 213. La playa de la Finca San Miguel ha sido la más utilizada por esta especie con cerca de 1,200 nidos documentados, seguido por las Paulinas y El Convento.

¹¹ Se define el 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 periodos de máxima amplitud; el sublitoral abarca aquella porción de la costa sujeta a la llegada y deposición del aerosol salino generado por el oleaje de playa y transportado por las brisas marinas. La zona supralitoral permanece libre de las influencias descritas. (véase: Dep. Recursos Naturales, Estado Libre Asociado de Puerto Rico. 1988. Compendio Enciclopédico de los Recursos Naturales de Puerto Rico. Primer Volumen; Capítulo: Playas y Dunas de Puerto Rico. 105 págs.)

C. 3 Mamíferos

Los mamíferos en la GRNCEN están representados por 6 especies representando 6 familias. Las tres de estas especies que resultan ser nativas incluyen dos especies de murciélago y el manatí antillano (*Trichechus manatus*), especie marina protegida legalmente. Esta última utiliza las praderas de yerbas marinas en el ámbito marino de la GRNCEN como refugio y hábitat de alimentación.



C.4 Ictiofauna

La diversidad de peces en la GRNCEN, tanto de agua dulce como marinas, poseen valor comercial y recreativo. Cerca de 42 especies han sido detectadas en este grupo, 10 especies dulceacuícolas y 32 marinas (ver Apéndice 3). Algunas como el dajao (*Agonostomus monticola*) y el cetí (*Scydium plumieri*) son especies anfídromas, lo que implica que las larvas viajan río abajo hasta llegar a estuarios u océanos donde completan su desarrollo.

C.5 Invertebrados

Por su alta abundancia y diversidad, los invertebrados suelen utilizarse como bioindicadores de la salud de los ecosistemas y de la biodiversidad de éstos. Son un componente imprescindible en la cadena alimentaria y la transformación de la materia orgánica. En la GRNCEN este componente de su biodiversidad está representado por 5 filos, 89 familias y 192 especies (ver Anejo 2). Los estudios disponibles han permitido identificar que, dentro de este grupo, el CEN cuenta con 112 especies nativas, de las cuales 14 son endémicas; existen también 12 especies consideradas exóticas. Sus grupos más diversos involucran: las mariposas (Lepidoptera), y los arácnidos, particularmente arañas.

D. Ecosistemas

Debido a su extensión y variabilidad biofísica la GRNCEN es un área natural representativa de la diversidad de ecosistemas costeros existentes en la costa norte de Puerto Rico, ante ello, la clasificación y delimitación de sus ecosistemas

Documento de Designación

Gran Reserva Natural del Corredor Ecológico del Noreste

se ha realizado integrando tres sistemas de clasificación de vegetación¹². Con el propósito de facilitar la descripción de los ecosistemas de la GRNCEN en el presente documento, se han agrupado en las categorías siguientes: ecosistemas de tierra firme (bosques de tierra firme por sustratos geológicos y climas), ecosistemas de humedal (leñosos, herbáceos, cuerpos de aguas abiertas [ríos, quebradas y lagunas], y humedales marinos [playas, arrecifes de coral y praderas de yerbas marinas]).

D.1 Ecosistemas de Tierra Firme

D.1.1 Bosques

El CEN presenta sobre 1,000 cuerdas de bosques en distintas etapas sucesionales, bajo distintas asociaciones con fisionomía, composición y dominancia particulares, tales como bosques de galería, arboledas o bosques siempreverdes del litoral o vegetación de plato rocoso, entre otras. Para fines descriptivos, éstas han sido consolidadas en cuatro grupos principales, utilizando como criterio principal las combinaciones del origen geológico de los suelos presentes junto a los niveles de humedad disponibles, en gran medida asociados a los regímenes de precipitación aplicables a las zonas¹³. Aún cuando las condiciones edáficas y de humedad variable benefician o limitan a unas especies sobre otras, el CEN presenta especies, tanto de plantas como de animales, que han logrado establecerse en toda la región:



¹² Los sistemas de clasificación son los siguientes:

- Mapas de Zonas de Vida de Holdridge como herramienta para el desarrollo de mapas de ecosistemas (Lugo A.E., 2005. Los Bosques. En Joglar, R.L. (Ed.) *Biodiversidad de Puerto Rico Vertebrados Terrestres y Ecosistemas- Serie Historia Natural* (1ra. Ed., pp. 397-548, San Juan, PR: Editorial Instituto de Cultura Puertorriqueña
- Clasificación por Zonas Geoclimáticas (Lugo, A.E. 2005. *Op Cit.*)
- Proyecto Gap de Puerto Rico (Gould, W. et al. 2008. Puerto Rico Gap Analysis Project –Final Report. USGS, Moscow ID and the USDA FS International Institute of Tropical Forestry, Río Piedras, PR, PR 157 pp. and 8 appendices

¹³ Este enfoque descriptivo fue adoptado del **Plan Integral de Usos de Terrenos y Manejo de la Reserva Natural Corredor Ecológico del Noreste**, sometido por el DRNA a la JP durante el 2008.



Documento de Designación

Gran Reserva Natural del Corredor Ecológico del Noreste

- **Bosques sobre sustratos arenosos**

Estos bosques se encuentran en una franja a lo largo del litoral, o sublitoral producto de la deposición de este material por el oleaje, las corrientes marinas o por el viento costero.

- **Bosques sobre sustratos volcánicos**

Están localizados en las lomas y llanuras no inundables de la GRNCEN, con excepción del litoral rocoso compuesto por el promontorio de Punta Cabeza Chiquita.

- **Bosques secos**

Se encuentran localizados en terrenos del litoral costero alrededor de la laguna Aguas Prietas, así como en la colina al sur de este cuerpo de agua. El clima regente en este sector de la GRNCEN, afín a la zona de vida seca subtropical es común a la punta nororiental de la Isla, con un régimen de precipitación pluvial menor al promedio prevaleciente en Puerto Rico¹⁴ a tenor con el sistema de clasificación de zonas de vida desarrollado por Lee R. Holdridge,¹⁵ según se aplica en Puerto Rico y las Islas Vírgenes de los Estados Unidos.¹⁶ Esta zona de vida se caracteriza por un promedio anual de biotemperatura¹⁷ entre 18°C y 24°C (64°F-75°F) y un promedio anual de precipitación pluvial entre 600 y 1,000- 1,100 milímetros (23-42 pulgadas) Esta zona de la GRNCEN constituye un cabo¹⁸ semibordeado por el mar y sujeto a la dinámica desecante de frecuentes vientos salobres, lo que contribuye a la aridez observable.

¹⁴Véase: Ewel, John J., y Jacob L. Whitmore. 1973. *The Ecological Life Zones of Puerto Rico and the U.S. Virgin Islands*. Research Paper ITF-18. U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Institute of Tropical Forestry, San Juan, P.R. El bosque seco subtropical se describe en las páginas 10-20 de esta referencia.

¹⁵ Véase: 1) Holdridge, Lee R. 1947. Determination of World Plant Formations from Simple Climatic Data. *Science*, volumen 105, páginas 367—368. 2) Holdridge, Lee R. 1967. *Life Zone Ecology*. Centro Científico Tropical, San José, Costa Rica.

¹⁶ Ewel, John J., y Jacob L. Whitmore. 1973. Op. Cit. El bosque húmedo subtropical se describe en las páginas 20—29 de esta referencia.

¹⁷ Holdridge (*op.cit.*) define la “biotemperatura” como aquella temperatura dentro del intervalo entre 0°C y 30°C (32°F—86°F), es decir, entre la temperatura de congelación del agua y la temperatura a la cual el consumo de nutrientes por las plantas (respiración) empieza a ser mayor que la producción de dichos nutrientes (fotosíntesis) (véase las páginas 52—58 de Ewel y Whitmore, 1973).

¹⁸ Cabo es un rasgo geomorfológico costero consistente de la extensión de terreno rodeado de agua por dos de sus lados.

- **Bosques húmedos**

Gran parte de los terrenos de la GRNCEN presentan condiciones de mayor precipitación bajo la zona de vida del bosque húmedo subtropical. Esta zona de vida se caracteriza por un promedio anual de biotemperatura entre 18°C y 24°C (64°F-75°F) y un promedio anual de precipitación pluvial entre 1,000 y 2,200 milímetros (39-87 pulgadas). El régimen de humedad en esta zona de vida es casi ideal durante el año, toda vez que el suelo recibe suficiente agua, pero sin mojarse excesivamente. Lo anterior, sumado a la presencia de ríos y quebradas, favorece la presencia de distintos patrones de vegetación con requerimientos de mayor humedad disponible.

- **Bosques muy húmedos**

La zona en la cual ubica el nacimiento y cursos superiores de los ríos Sábana, Pitahaya y afluentes del Juan Martín se caracteriza por su comparativa mayor elevación y régimen de precipitación pluvial dentro de la GRNCEN. La zona de vida regente, bosque muy húmedo subtropical, recibe una alta precipitación anual entre 2,000 y 4,000 milímetros (78-157 pulgadas) aún cuando comparte el promedio anual de biotemperatura entre 18°C y 24°C (64°F-75°F) de regiones de la GRNCEN bajo menor elevación. El régimen de humedad en esta zona de vida es alto durante el año, y el suelo recibe suficiente agua, para sostener patrones de vegetación de complejidad estructural, presencia de epifitismo evidente y de plantas avasculares requeridoras de permanente humedad en el suelo y superficies (suelo, rocas o troncos) en donde habiten. Lo anterior, sumado a la presencia de zonas de captación hídricas asociadas a ríos, favorece la presencia de patrones de vegetación arborescente con altos índices de área basal, y variados patrones florísticos (e.g. bosques siempreverdes de baja cordillera en etapa sucesional o bosques montano bajo o bosques de galerías (o pantanos) en áreas sujetas al desbordamiento recurrente de los cauces en alta elevación).

D.1.2 Asociaciones de Bosques por Sustrato Geológico y Clima

- **Bosque seco arenoso**

Esta asociación se encuentra circunscrita a la zona nordeste de la GRNCEN, ocupando una superficie de cerca de 95 cuerdas. Consiste de un área discreta justo al sur de playa Escondida o playa Colorá y a una franja de terreno en el litoral costero entre la laguna Aguas Prietas y la playa El Convento; representa uno de los pocos lugares en Puerto Rico en que se observa la presencia del bosque seco subtropical



sobre un sustrato arenoso depositados por la acción del mar. Esta asociación está esencialmente restringida en Puerto Rico a parchos litorales en el extremo este de la Isla, algunos litorales en las islas municipio de Vieques y Culebra, franjas estrechas del litoral sudoeste de la Isla y franjas litorales de la isla de Mona. Las especies arbóreas dominantes incluyen: almácigo, úcar, roble blanco, mangle botón, emajagüilla, y tamarindillo; el arbusto halófito: jayabico (*Erithalis fruticosa*) está presente. Datos disponibles identifican a algunas especies migratorias de reinitas como la candelita (*Setophaga ruticilla*), la reinita pechidorada (*Parula americana*) y la reinita galana (*Dendroica discolor*). Algunos árboles dentro de este tipo de bosque em el CEN son utilizados como dormideros por especies exóticas como el perico monje (*Myopsitta monachus*), el perico aliamarillo (*Brotogeris versicolorus*) y el perico frentianaranjado (*Aratinga canicularis*). El cobo o cangrejo hermitaño (*Coenobyta clipeatus*) es común.

- **Bosque húmedo arenoso**

Este tipo de bosque abarca aproximadamente 168 cuerdas de terreno en la GRNCEN y se extiende a través de una franja a lo largo de casi todo su frente sublitoral, desde cerca de la desembocadura de la quebrada Fajardo en el este, hasta la desembocadura del río Sabana al oeste. En las costas de Puerto Rico, una sustancial mayoría de los bosques húmedos sobre sustratos arenosos han sido históricamente transformados en asentamientos urbanos, hoteleros o, desde periodos de mayor actividad

Documento de Designación

Gran Reserva Natural del Corredor Ecológico del Noreste

agrícola en la economía puertorriqueña, en cocales colindantes con la zona de playa. Su inmediatez a atractivas vistas de playa han provocado la casi crónica o sostenida intervención antropogénica en sus ubicaciones, aún cuando aún sostengan una capa vegetal, lo que ha interrumpido el curso de posibles procesos de sucesión secundaria que hubiesen podido resultar en la presencia de etapas más maduras que las observables en Puerto Rico. Entre las plantas leñosas frecuentes en este bosque se destacan uva de playa, almendro, emajaguilla, úcar, palma de coco, moca, maría, hoja menuda (*Eugenia*



biflora) y maraimaray (*Dalbergia ecastaphylla*). Elementos críticos botánicos asociados a zonas de la GRNCEN bajo esta cubierta vegetal incluyen cobana negra (*Stahlia monosperma*) asociada ecotonos con pantanos estuarinos adyacentes. La fauna asociada, al igual que la flora, combina especies nativas reconocibles a través de nuestros llanos costeros del norte (o residentes en el caso de las aves) y algunas exóticas de particular interés para el estudio de medidas aplicables de control y remoción (*Iguana iguana*) al tomar en cuenta sus actuales índices poblacionales. Rodales establecidos desde hace varias décadas del árbol introducido *Casuarina equisetifolia* requieren también de operaciones de manejo para controlar efectos adversos de su presencia en la biodiversidad nativa.

- **Bosque seco volcánico**

Gran parte de este bosque yace en el sublitoral del extremo noreste de la GRNCEN, particularmente de cara a la ensenada del Balneario *Seven Seas* y en la colina al sur de la laguna Aguas Prietas, dentro de la Reserva Natural Finca *Seven Seas*¹⁹; se estima que el mismo abarca cerca de 215

¹⁹ La Reserva Natural Finca *Seven Seas*, de aproximadamente 112 cuerdas, se constituyó mediante designación estatutaria al aprobarse y firmarse la Ley 228 de 12 de agosto de 1999. A su vez, esta ley requirió que el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales preparase un plan de manejo para esta finca, y que estableciera un acuerdo de manejo con la entonces Compañía de Fomento Recreativo (hoy Compañía de Parques Nacionales) y la Compañía de Fomento Industrial de Puerto Rico (PRIDCO), para administrar los terrenos de la reserva, con miras a su protección y conservación.

Documento de Designación

Gran Reserva Natural del Corredor Ecológico del Noreste

cuerdas. La acción de las fuertes y frecuentes brisas marinas provenientes del noreste sobre la zona más al norte de este bosque, particularmente en Cabeza Chiquita, repercute en su fisionomía, una de menor altura. En sus porciones menos expuestas al efecto deshidratante de las brisas marinas, especies arbóreas de mayor tamaño conforman bosques u arboledas en la cual destacamos la presencia, entre otras, de algarrobo, corcho bobo, péndula, malagueta, carubio y palo de vaca. Por su parte, en su manifestación asociada a Cabeza Chiquita, puede aquilatarse la presencia de otras especies vasculares, arborescentes o arbustivas, con facultades que le permiten vivir exitosamente bajo una mayor aridez en posibles gradientes de humedad: alhelí blanco (*Plumeria alba*), barbasco (*Jaquinia arborea*), corcho (*Guapira fragans*), tintillo (*Randia aculeata*), santa maría (*Lantana involucrata*), margarita de las rocas (*Wedelya calycina* var. *calycyna*), y uveros de costa (incluidos individuos de dos especies del género *Coccoloba* e híbridos de éstos (*C. uvifera* y *C. diversifolia*). Destacamos la presencia de elementos críticos vegetales en esta asociación florística: las leñosas *Eugenia fajardensis* y *Ziziphus rignoni*, en Puerto Rico conocidas solamente de ubicaciones en la zona nordeste del país. Entretanto, la avifauna endémica a la Isla cuenta con representación en la biodiversidad del bosque seco volcánico de la GRNCEN, entre éstas: el pájaro bobo menor (*Coccyus minor*), el zumbadorcito de Puerto Rico (*Chlorostilbon maugaeus*) y el comeñame (*Loxigilla portoricensis*) y el juí de Puerto Rico (*Myarchus antillarum*). Por sus condiciones ecológicas y fisionómicas, esta asociación se estima muy favorable para la presencia de la boa de Islas Vírgenes (*Epicrates monensis granti*).



- **Bosque húmedo volcánico**

La extensión geográfica en la GRNCEN de este tipo de bosque lo hace ser el más extenso, con cerca de 600 cuerdas; cubre terrenos firmes de variada topografía. El bosque húmedo volcánico de la GRNCEN se observa sobre rasgos topográficos emergentes cercanas a la costa de aproximadamente 50 metros sobre el nivel del mar o menos, incluyendo pendientes y cimas de colinas al oeste de la laguna Aguas Prietas; y en los terrenos aledañas a tramos de los cauces y sus afluentes de los ríos Pitahaya y Juan Martín en

Documento de Designación

Gran Reserva Natural del Corredor Ecológico del Noreste

elevaciones de aproximadamente 200 metros sobre el nivel del mar. Su florística, predominantemente boscosa, exhibe varias especies arbóreas, unas en mayor dominancia que otras dependiendo de la elevación. En el primer grupo merece destacarse la presencia de: algarrobo, espino rubial, mameyuelo, jagua, y palo de vaca; de otra parte, componentes de particular rareza se observan en aquellas porciones del mismo que, conforme a revisiones de fotos aéreas históricas, es concluible que han permanecido inalteradas por cerca de tres cuartos de



siglo. Especies arbóreas de especial valor patrimonial por su rareza forman parte de la composición de este tipo de bosque en donde menos perturbación reciente ha acontecido. Las especies raras implicadas, la mayor parte elementos críticos, incluyen, entre otras: ortegón (*Coccoloba rugosa*), araña (*Schoepfia arenaria*), guayabacón (*Eugenia fajardensis*), zapote de costa (*Manilkara pleeana*), y matabuey (*Goetzea elegans*). A mayor elevación no contamos con datos florísticos particulares.

Por su parte, la avifauna revela relaciones ecológicas de este bosque con endémicos como la calandria, la paloma sabanera, el bienteveo, el san pedrito; y reptiles como la boa de Puerto Rico. Estas zonas volcánicas costeras en las cuales figuran conglomerados florísticos endémicos y raros, o nativos raros de distribución restringida, pueden brindar información

Documento de Designación

Gran Reserva Natural del Corredor Ecológico del Noreste

valiosa referente a aspectos de la composición y ecología del suelo en otras bosques costeros primarios en Puerto Rico sobre terrenos firmes. No perdamos de perspectiva que la mayor parte de estos hábitats costeros sufrieron desmontes a escala mayor desde la colonización española para dar lugar a la agricultura cañera o producción ganadera, por lo cual resulta difícil hallar parchos remanentes en avanzada etapa sucesional, como es el caso en algunos lugares de la GRNCEN; no obstante, también existen áreas en la GRNCEN en pastos, donde este bosque recibió el efecto perturbador de prácticas de uso del terreno adversas a su permanencia, tanto agrícolas como recreativas más recientes (vehículos de campo travieso) . Los bosques húmedos sobre sustrato volcánico constituyen zonas de transición entre bosques secos y bosque húmedos sobre sustrato arenoso y aluvial, similares a los ya descritos para terrenos bajos costeros de la GRNCEN, y los bosques montanos bajos muy húmedos y los pluviales, sobre sustrato volcánico, tal como aquéllos presentes en el Bosque Nacional El Yunque, al sur de la zona objeto del presente documento.

- **Bosque muy húmedo volcánico**

La cobertura en la GRNCEN de este tipo de bosque se circunscribe a las inmediaciones de tramos de los ríos Sabana, Pitahaya y Juan Martín, entre 250 y 200 metros sobre el nivel del mar en pendientes que componen parte de las faldas nordestes de la Sierra de Luquillo. El bosque muy húmedo volcánico, rico en especies, puede reflejar composiciones arbóreas de distinta identidad taxonómica a base de los usos que hayan caracterizado los terrenos, ya sea agrícolas abandonados, forestales para el entresaque de madera, o conservación por tiempo largo. A base del patrón de uso previo aplicable, la composición arbórea dominante en el estrato emergente podría variar; aquellas zonas en estado de conservación por tiempo extenso llegar a exhibir bosques de



apreciada presencia ante la presencia de tabonuco (*Dacryodes excelsa*), cacao motillo (*Sloanea berteroniana*) o ausubo (*Manilkara bidentata*).

Zonas en etapas de recuperación sucesional reciente, intermedia o avanzada habrán de mostrar en el estrato emergente dominancias ejercidas por especies arborescentes de crecimiento rápido (e.g. yagrumo hembra, higuillos, yagrumo macho, caracolillo, roble blanco, laurel geo, guaraguao, helechos arbóreos, entre otras). La fauna es compartida en gran medida con el bosque húmedo volcánico.

D.1.3 Pastos

Las áreas ocupadas por pastos son el remanente histórico de la actividad agrícola y agropecuaria en la GRNCEN. Previamente, se estima que gran parte de esta unidad estuvo ocupada por bosques húmedos volcánicos.

Las zonas de pastos están dominadas al presente por vegetación herbácea, e incluye arbustos y otras especies leñosas que forman matorrales espinosos y otras asociaciones ecológicas en diferentes estados de sucesión. El sustrato es principalmente de origen volcánico, de tierra firme fuera de las áreas ocupadas por humedales. También incluye árboles individuales y pequeños rodales aislados o fragmentados por pastos. Este ecosistema se encuentra concentrado mayormente en zonas susceptibles a inundaciones en las fincas Convento Sur, en la mitad oeste de la finca La Paulina, en parte de las faldas de las colinas en las fincas San Miguel II y San Miguel I, y parte del litoral costero de esta última finca, específicamente en el lado interior del sistema de dunas de arena. El matorral es la asociación dominante en esta última zona. Se observa también en algunas áreas aledañas a cauces de ríos, particularmente el Sábana, el Pitahaya y el Juan Martín, en tramos de los mismos que discurren a través de zonas de baja elevación (entre aproximadamente 30 y 100 metros sobre el nivel del mar) al sur de la carretera PR-3, otrora agrícolas, hoy en condiciones baldías o bajo pastoreo de ganado.

Entre las especies dominantes se encuentran la zarza (*Mimosa casta*), las cortadoras (*Paspalum spp.*), la yerba de guinea (*Urochloa maxima*), la yerba de estrella (*Drymaria cordata*) y la pangola (*Digitaria decumbens*). La casia (*Acacia tortuosa*), el tintillo (*Randia aculeata*) y el algodón de seda (*Calotropis procera*) son tren arbustos que componen una parte sustancial de los matorrales agrupados como parte de este ecosistema. El haba de San Antonio (*Caesalpinia bonduc*) es una planta clasificada como elemento crítico en las zonas de pastos de la GRNCEN, localizada



Documento de Designación

Gran Reserva Natural del Corredor Ecológico del Noreste

principalmente en los matorrales costeros de la finca San Miguel I. Un individuo del árbol zapote de costa (*Manilkara pleeana*), también un elemento crítico, ha sido documentado en áreas de pastos en la finca San Miguel II²⁰.

Entre las aves más comunes en las áreas de pastos se encuentran la tórtola cardosantera (*Zenaida aurita*), la tórtola aliblanca (*Zenaida asiatica*), el gorrión negro (*Tiaris bicolor*), y el gorrión barba amarilla (*Tiaris olivacea*). Además se pueden observar con bastante regularidad varias especies exóticas como el veterano (*Estrilda melpoda*), el gorrión canela (*Lonchura punctulata*), el diablito (*Lonchura cucullata*), y la viuda colicinta (*Vidua macroura*). También se escucha con bastante frecuencia el chorlito sabanero (*Charadrius vociferus*).

El lagartijo común (*Anolis cristatellus*) y el lagartijo manchado (*Anolis stratulus*) son dos especies de reptiles endémicos que también utilizan esta zona²¹.

Algunas zonas de pastos, especialmente en las laderas al oeste del río Juan Martín dentro de la finca Las Paulinas, son afectadas por fuegos en la primavera durante prácticamente todos los años. El uso de vehículos de campo travesía ha generado numerosos caminos y brechas en la vegetación, creando un problema de erosión considerable, lo que ha dificultando el proceso natural de sucesión hacia un ecosistema de bosque más diverso.

El segmento interior de la duna entre la desembocadura secundaria del río Pitahaya y la desembocadura del canal que desagua la laguna existente en el sector de La Selva fue impactado de forma considerable por actividades de extracción de arena en el pasado. Las zonas excavadas fueron rellenadas posteriormente con tosca y otro material rocoso. Ello ha dificultado el crecimiento de árboles, por lo que al presente solamente se ha podido desarrollar un matorral espinoso.

²⁰ Véase: 1) Estudios Científicos y Técnicos. 2004. DIA Final Proyecto Residencial Turístico y Hotel Dos Mares (DIA 98-0015 (JP) Consulta Núm. 98-24-0681-JPU). San Juan, PR: Junta de Planificación; 2) CSA Group Inc. 2001. *Estudio de Flora y Fauna Terrestre de San Miguel Resort, Luquillo, PR*. En: Declaración de Impacto Ambiental Preliminar San Miguel Resort (JCA-01-0030 (CT). Apéndice H. San Juan PR: Compañía de Turismo.

²¹ Idem.



Documento de Designación

Gran Reserva Natural del Corredor Ecológico del Noreste

Una parte considerable de las áreas de pastos en la GRNCEN, principalmente en los terrenos llanos u ondulantes pertenecientes y adyacentes a la finca Convento Sur, corresponden a lo que se ha clasificado como bosques húmedos y secos en valles aluviales²². Este tipo de bosque casi desapareció de Puerto Rico debido a la deforestación y el uso agrícola de los suelos. La GRNCEN ofrece excelentes oportunidades para la restauración con especies típicas que componían este ecosistema, tales como el tabonuco (*Dacryodes excelsa*), y particularmente el ausubo (*Manilkara bidentata*), ya que aún quedan algunos individuos de esta última especie en la zona²³.

D.2 Ecosistemas de Humedales

La GRNCEN cuenta con la presencia de un espectro de humedales de distintas características. Dichos ecosistemas de alta productividad, considerados transicionales entre los sistemas acuáticos y terrestres, varían entre sí. Entre sus características fundamentales se destaca el volumen de agua que existe en ellos. Generalmente se clasifican a base de su hidrología (incluida la concentración de salinidad particular), vegetación y tipos de suelo o sustrato. Se caracterizan por estar inundados o saturados de agua, en forma esporádica o permanente y componerse comúnmente de un alto contenido de materia orgánica y sedimentos anaeróbicos, o deficientes en oxígeno. Esta característica permite que solamente plantas con adaptaciones particulares, mediante estrategias morfológicas, fisiológicas o reproductivas puedan habitar exitosamente estos ecosistemas. En muchas de estas plantas, llamadas plantas hidrófitas, los tallos y hojas se encuentran expuestos a la atmósfera al igual que la mayoría del resto de las plantas terrestres. Sin embargo, el sistema de raíces se desarrolla y crece adecuadamente, en un medio saturado de agua, debido a las modificaciones evolutivas de sus células que le permiten el intercambio de oxígeno, aún dentro del agua o en suelos o sustratos saturados. Es importante notar, en cambio, que los humedales también pueden estar ausentes de vegetación.

²² Véase: Lugo A.E., 2005. *Op Cit.*

²³ Información provista, mediante carta, por el Dr. William Gould del Instituto Internacional de Dasonomía Tropical, al DRNA, con comentarios sobre el Plan Integral de Uso de Terrenos y Mmanejo del Corredor Ecológico del Noreste.

D.2.1 Humedales leñosos

Los humedales leñosos²⁴ de la GRNCEN, esto es, poblados de manera dominante por plantas arbóreas o arbustivas, comprenden un área aproximada de 247.8 cds (97.4 ha). Estos agrupan humedales tanto estuarinos²⁵ como palustres²⁶. Estos ecosistemas incorporan dos asociaciones: el manglar y los demás pantanos²⁷. La salinidad de los suelos es el factor determinante entre ambas asociaciones. En áreas de transición donde la salinidad de los suelos es baja, pueden encontrarse entremezcladas especies características tanto del manglar como de otro tipo de pantano, incluyendo algunas dominantes y pertenecientes al ecosistema de humedales herbáceos.

- **Manglares**

Los manglares cubren una superficie aproximada de 219.7 cds. en la GRNCEN. Estos se encuentran asociados principalmente a la desembocadura de los ríos y quebradas que discurren por el área hasta donde llega la influencia del agua salada del mar (ríos Sabana, Pitahaya, Juan Martín y quebrada Fajardo). También incluyen los márgenes de las lagunas presentes de influencia mareal. Las especies dominantes corresponden a los árboles de mangle rojo, mangle blanco, mangle negro y, en zonas propensas a inundación somera, el mangle de botón. Los manglares ribereños²⁸, de borde²⁹ y de cuenca³⁰ se hallan representados dentro de sus límites.

²⁴ Las plantas leñosas son aquéllas cuyos tallos o raíces desarrollan mayor dureza, debido a la presencia de tejidos constituyentes de la madera o leño. A este tejido se le llama xilema y se especializa en la conducción del agua a través de la planta. Cada especie leñosa puede desarrollar mayor o menor contenido de madera, a base de sus capacidades genéticas que permitan al xilema aumentar en grosor.

²⁵ Se define los humedales bajo un régimen estuarino como aquéllos en donde la hidrología prevaleciente combina condiciones generadas por la intervención mareal con la de aguas fluviales (lluvia y escorrentías de tierras altas).

²⁶ Se considera que un humedal palustre recibe su contenido hidrológico fundamental de la lluvia, las escorrentías fluviales (agua dulce) desde los terrenos altos adyacentes y, de recibir alguna aportación de agua salada, ésta debe resultar en una concentración igual o menor a 0.5 ppm. Véase Cowardin, L.M., V. Carter, F.C. Golet, E.T. La Roe. 1979. Classification of Wetlands and Deepwater Habitats of the United States. FWS/OBS-79/31. Office of Biological Services, Fish and Wildlife Service, U.S. Department of the Interior, Washington, D.C. 103 pp.

²⁷ Se consideran pantanos, a humedales de distintos regímenes de inundación, cuya cobertura vegetal principal está constituida por especies leñosas, principalmente arbóreas.

²⁸ Los manglares ribereños se encuentran en la parte salina de los bordes inundables de los ríos y otros cuerpos de agua fresca sujetos a la influencia de las mareas. El mangle rojo ocupa las zonas bordeantes del río y, los mangles negro y blanco, los bancos inundables inmediatos. Se distingue por su alta productividad debido a la baja salinidad controlada por el continuo descargue del flujo del río corriente abajo, y la aereación que dicho flujo provoca traducida en mayor concentración de oxígeno disuelto en el agua que rodea sus raíces.

Documento de Designación

Gran Reserva Natural del Corredor Ecológico del Noreste

Gran parte de la asociación del manglar en la GRNCEN es del tipo ribereño, pues se encuentran en los estuarios de los ríos y quebradas que discurren a través de esta región. El desarrollo de esta asociación es considerable, al punto que el manglar ribereño en la desembocadura del río Juan Martín fue catalogado como uno de los de mayor valor estructural debido a su altura y diámetro en la Isla, como parte de un inventario estructural de manglares realizado por el DRNA en el 1979.

Este manglar recibió el impacto directo del Huracán Hugo en 1989, y a pesar de los cambios sufridos, tiene el potencial de recuperarse siempre y cuando las condiciones que propiciaron su desarrollo no se alteren³¹. No obstante, luego de 20 años tras el paso del Huracán Hugo, este manglar no ha podido recuperarse del todo debido a los cambios hidrológicos que ha sufrido El río Juan Martín como consecuencia del desvío parcial de su flujo a través del camino en tierra que conduce hasta la playa Las Paulinas.



Por su parte, los manglares de borde se encuentran esencialmente en los márgenes de la laguna Aguas Prietas y otras lagunas halladas en la

²⁹ El manglar de borde ocupa márgenes de costas protegidas, de canales, ríos, lagunas u otros cuerpos marinos o estuarinos lavados diariamente por la marea salina; con salinidades constantes cercanas a la del mar, el mangle rojo suele ser la especie dominante.

³⁰ Un manglar de cuenca se desarrolla en llanuras costeras con leves depresiones en su topografía. Está sujeto a inundaciones mareales en un patrón laminar, consistente en el desbordamiento lento y poco profundo de la marea a través de los bordes de un canal mareal o del cauce de un estuario, hasta inundar la llanura colindante con un bajo nivel de profundidad. La inundación queda retenida sobre la leve cuenca por la presencia de una berma de poco relieve que impide el retroceso de la inundación a su fuente de origen. Suelen presentar altas salinidades intersticiales y sustratos hipersalinos con poco contenido de oxígeno. Las aportaciones fluviales que también llegan hasta estas cuencas juegan un rol vital para el mantenimiento del manglar ocupante, toda vez que generan un factor de dilución regulador del nivel de salinidad máxima, que los mangles están capacitados para resistir sin que mueran. Los mangles negro y blanco predominan en este tipo de manglar. Estos sistemas llevan a cabo, entre otras, funciones de filtración natural de contaminantes que puedan llegar hasta ellos, constituyendo, por ende, un sistema sanitario natural.

³¹ Véase: Departamento de Recursos Naturales. 1992. Documento de designación para la Extensión de la Reserva Cabezas de San Juan, Segmento El Convento. San Juan, PR.

Documento de Designación

Gran Reserva Natural del Corredor Ecológico del Noreste

GRNCEN, así como en los bordes de los canales de estos cuerpos de agua en su trayecto hacia el mar. Este tipo de manglar está expuesto usualmente a la dinámica de las mareas, salinidades relativamente constantes, concentraciones bajas de nutrientes y al salitre³². En las zonas cercanas al agua, el árbol de mangle rojo es la especie dominante, seguido del mangle blanco en dirección tierra adentro.

Los manglares de cuenca se hallan en la periferia de la laguna Aguas Prietas, particularmente en su extremo noreste, y al sur de la laguna localizada cerca del sector La Selva en la finca San Miguel I. Este tipo de manglar se distingue por encontrarse detrás de los manglares de borde, tierra adentro, donde el movimiento de las aguas es casi imperceptible. En los manglares de cuenca entra más agua del mar que la que sale, y son inundados generalmente por mareas más altas que las ordinarias. Todas estas condiciones conducen a la hipersalinización del terreno. En estos lugares de la GRNCEN se han desarrollado pequeños salitrales donde la salinidad del suelo es suficientemente alta como para inhibir el crecimiento de los árboles de mangle. Alrededor de los salitrales domina el mangle negro, y en donde el dosel del bosque es abierto se puede observar también especies rastreras y suculentas como la barilla (*Batis maritima*) y la verdolaga rosada (*Sesuvium portulacastrum*).

Los manglares albergan una variedad de aves y el CEN no es excepción. Entre las más comunes halladas en los manglares de esta área natural se encuentran la pizpita de mangle (*Seiurus noveboracensis*), el canario de mangle (*Dendroica petechia*), el martinete (*Butorides virescens*) y el playero coleador (*Actitis macularia*). Las garzas son también un grupo bastante común observado en este ecosistema. Algunas, como la garza ganadera (*Bubulcus ibis*), la garza azul (*Egretta caerulea*), la garza blanca (*Egretta thula*) y la garza pechiblanca (*Egretta tricolor*) se han visto anidando en



³² Véase: Departamento de Recursos Naturales. 1978. Los Sistemas de Mangle de Puerto Rico San Juan PR.

Documento de Designación

Gran Reserva Natural del Corredor Ecológico del Noreste

los árboles de mangle de la laguna Aguas Prietas³³. Se ha documentado, además, la presencia de varias especies de reinitas migratorias tales como la reinita rayada (*Dendroica striata*), la reinita tigre (*Dendroica tigrina*), y la reinita anaranjada (*Protonotaria citrea*)³⁴.



El pollo de mangle (*Rallus longirostris*) es una especie residente, de costumbres secretivas, especializada en este ecosistema. La paloma cabeciblanca (*Patagioenas leucocephala*) y el carpintero de Puerto Rico (*Melanerpes portoricensis*) son dos elementos críticos que frecuentan los manglares en la GRNCEN³⁵.

Por su parte, los manglares en el noreste de la laguna Aguas Prietas son sumamente importantes para la paloma cabeciblanca (*Columba leucocephala*), ya que se ha documentado la presencia permanente de una colonia de estas aves en dicho lugar desde al menos el 1979³⁶. También se ha observado una colonia de pelícanos pardos (*Pelecanus occidentalis*), en ocasiones formada por más de 100 individuos, reposando usualmente en los árboles de mangle, justo al inicio del canal que conduce las aguas de la laguna hasta el mar.

El juey común (*Cardisoma guanhumi*), el juey pelú (*Ucides cordatus*), el juey de mangle (*Aratus pisonii*) y los jueyes violinistas (*Uca spp.*) son algunas de las especies de crustáceos que habitan en los manglares. El juey común es capturado para consumo humano en la CEN mediante el uso de trampas y la excavación del suelo para atraparlos en las cuevas

³³ Véase: Departamento de Recursos Naturales. 1981. Suplemento Técnico para el Documento de Designación de la Reserva Natural Las Cabezas de San Juan (El Faro). San Juan. PR.

³⁴ Véase: Raffaele, H., et al. 1998. *A Guide to the Birds of the West Indies*. Princeton University Press, Princeton, N.J. 254 pp.

³⁵ Véase: 1) Estudios Científicos y Técnicos. 2004. *Op. Cit.* 2) CSA Group Inc. 2001. *Op. Cit.* 3) Departamento de Recursos Naturales. 1992. *Op. Cit.* 4) Wunderlee, J. (sin publicar) List of Birds Reported as part of the Audubon Society's Christmas Bird Count, Fajardo Count Circle, from 1994 to 2007.

³⁶ Véase : 1) Departamento de Recursos Naturales. 1981. Suplemento Técnico para el Documento de Designación de la Reserva Natural Las Cabezas de San Juan (El Faro). San Juan. PR. 2) Raffaele, H.A. (1979) *Op. Cit.*

hechas por éstos como refugio. Esta última técnica resulta perjudicial al manglar en la medida que se perturba y modifican la topografía del terreno, y con ello los patrones naturales de escorrentía.

Más de un 70% de las 115.8 millas cuadradas (300 km²) de manglares estimadas originalmente en Puerto Rico han sido destruidas con fines agrícolas, portuarios y urbanos³⁷. De acuerdo a los cálculos más recientes realizados por el Instituto Internacional de Dasonomía Tropical (IIDT), existen solamente al presente cerca de 30.6 millas cuadradas (79.2 km²) de estos bosques en la Isla, incluyendo las islas de Culebra, Vieques y Mona³⁸. La conservación y preservación de este ecosistema es imprescindible con el propósito de proteger su valor para la vida silvestre, las pesquerías, así como su función para mitigar las inundaciones y la estabilización del litoral costero.

- **Pantanos no salinos**

Los pantanos no salinos en la GRNCEN ocupan un área aproximada de 28.1 cds (11.0 ha). Esta asociación se distingue por la presencia de varias especies de árboles adaptados a vivir en terrenos inundados o saturados por agua dulce o levemente salobre.



Este tipo de humedal leñoso tiene un valor especial en Puerto Rico, principalmente aquellos bosques formados por el árbol de palo de pollo (*Pterocarpus officinalis*), ya que existen muy pocos en la Isla tras haber sido eliminados en su mayoría como parte de la actividad azucarera durante los siglos XIX y XX³⁹.

Los pantanos de palo de pollo se encuentran adyacentes generalmente a las áreas de manglar, en el lado tierra adentro, donde las concentraciones de sales

³⁷ Véase: Adams, D.B. y J.M. Hefner 1996. Puerto Rico- Humedales. U.S. Geological Survey Water- Supply Paper 2425.

³⁸ Véase: Brandeis, T.J. et al.2007. The Status of Puerto Rico's Forests, 2003. Resour. Bull. SRS-119. Ashville, NC. US Department of Agriculture Forest Service. Southern Reserve Station.72 pp.

³⁹ Véase : Adams, D.B. y J.M. Hefner 1996. *Op. Cit*

Documento de Designación

Gran Reserva Natural del Corredor Ecológico del Noreste

disueltas provenientes del agua del mar son bajas o nulas⁴⁰. El desarrollo de estos bosques resulta afectado significativamente y por ende limitado, cuando la salinidad de las aguas en donde crecen sobrepasa las 5 ppm⁴¹.

En la GRNCEN existe un rodal de pantano de palo de pollo como parte del manglar localizado en la desembocadura del río Juan Martín. Existen además algunos árboles aislados aguas arriba de este mismo río.

En áreas donde el dosel del bosque permite el paso de la luz solar hasta



el suelo, se puede observar creciendo también al helecho conocido como palmita de río (*Acrostichum aureum*), el helecho de pantano (*Acrostichum danaeifolium*) y la enea (*Typha domingensis*). Otras especies de árboles que también forman parte de los pantanos no salinos establecidos en el Corredor incluyen el corazón cimarrón o cayur (*Annona glabra*), la moca (*Andira inermis*) y el arbusto espinoso conocido como escambrón (*Machaerium lunatum*). Existen rodales de estas especies bordeando la quebrada tributaria a la laguna Aguas Prietas, también como parte del manglar a lo largo del caño que conecta la desembocadura de la quebrada

Fajardo con la laguna Aguas Prietas. Otras áreas de pantano se pueden observar en la ribera oeste y al sur del manglar localizado en el estuario de la quebrada Fajardo, en áreas adyacentes al rodal de palo de pollo en El río Juan Martín, a lo largo de una corriente que desemboca en la laguna localizada en el sector La Selva de la finca San Miguel I, y otro al sur de la intersección entre El río Sabana y El río Pitahaya⁴². A parte de

⁴⁰ Véase: Weaver, P.L. 1997. *Pterocarpus officinalis* Jacq Bloodwood. En Francis J. K. y Carol Lowe (Ed.), Bioecología de Árboles Nativos y Exóticos de Puerto Rico y las Islas Occidentales (1ra ed., pp. 443-449). Reporte Técnico General IITF-15. San Juan, PR: Departamento de Agricultura Federal, Servicio Forestal Federal., Instituto Internacional de Dasonomía Tropical.

⁴¹ Véase: Rivera Ocasio, E., et al. 2007. The effects of salinity on the dynamics of a *Pterocarpus officinalis* forest stand in Puerto Rico. *Journal of Tropical Ecology*, 23: 559-568. Cambridge University Press,

⁴² Véase: 1) Estudios Científicos y Técnicos. 2004. *Op. Cit.*. 2) CSA Group Inc. 2001a. *Op. Cit.*. 3) Departamento de Recursos Naturales. 1992.



Documento de Designación

Gran Reserva Natural del Corredor Ecológico del Noreste

compartir gran parte de las especies de aves que habitan en los manglares, estos pantanos no salinos proveen refugio y área de anidaje para la chiriría caribeña (*Dendrocygna arborea*), ave acuática clasificada como un elemento crítico por el DRNA y que ha sido documentada en la GRNCEN⁴³.

Los pantanos no salinos existentes en el área natural que nos ocupa son probablemente, los remanentes de bosques originales más extensos que fueron eliminados como parte de las actividades ganaderas y de siembra de caña de azúcar en la zona. El desarrollo posterior de humedales herbáceos y pastos en estas áreas inundables ha inhibido en gran medida su transformación nuevamente como zonas pantanosas⁴⁴. Destacamos que el rodal de palo de pollo localizado en la desembocadura del río Juan Martín se encuentra afectado por el desvío del flujo del río a través del camino en tierra que cruza su cauce y que conduce de forma perpendicular a la playa Las Paulinas. Esto ha reducido el insumo de agua dulce que alimentaba este pantano típicamente no salino, permitiendo así una mayor intrusión del agua de mar al punto que ha ocurrido una mortandad considerable de estos árboles en los últimos años.

El aumento previsible en el nivel del océano como resultado del calentamiento global, comprometerá la existencia futura de los pantanos en la GRNCEN ya que el agua de mar podrá penetrar más y afectar así las áreas donde actualmente se desarrollan⁴⁵.

- **Bosques Riparios**

A mediana elevación, fluctuando aproximadamente entre 150 y 300 metros sobre el nivel del mar, tramos de los ríos de la GRNCEN amplían su caudal abarcando la zona ocupada por su abanico aluvial consistente de depósitos de fragmentos de roca (sedimentarias) transportado por las escorrentías y los propios ríos. Se forman en puntos de transición abrupta o semi abrupta entre pendientes de laderas y el valle o llano adyacente por donde discurren estos tramos de cauces ribereños. El material rocoso que lo compone (clastos) viaja distancias cortas antes de

⁴³ Véase: 1) Estudios Científicos y Técnicos. 2004. *Op. Cit.* 2) CSA Group Inc. 2001. *Op. Cit.* 3) Departamento de Recursos Naturales. 1992. *Op. Cit.* 4) Wunderlee, J. (sin publicar) *Op. Cit.*

⁴⁴ Véase: Aide, T.M. et al. 1995. *Forest Recovery in abandoned tropical pastures in Puerto Rico*. Forest Ecology and Management 77. 77-86

⁴⁵ Véase: Rivera Ocasio, E., et al. 2007. *Op. Cit.*

Documento de Designación

Gran Reserva Natural del Corredor Ecológico del Noreste

ser depositado, por lo cual son rocas angulares. Estos bordes de ríos muestran bosques emergentes, de variable composición florística arbórea. Varias especies de árboles componen estas franjas de bosques riparios, consideradas humedales palustres; los mismos muestran un arreglo lineal o de galería. Estos bosques



anegadizos comparten algunas especies arbóreas en común, tanto con pantanos no salinos de llanos costeros inundables, como con bosques húmedos y muy húmedos sobre sustrato volcánico adyacentes a las zonas aluviales que les caracterizan. El palo de pollo (*Pterocarpus officinalis*) puede detectarse dentro de estos sistemas riparios pero no formando rodales. Por su parte, en zonas de elevación menor, el bambú (*Bambusa vulgaris*), introducida a la Isla, se ha sembrado extensamente al borde de los ríos para evitar la erosión debido a que su fuerte sistema de raíces resiste los fuertes torrentes de los ríos en crecidas.

D.2.2 Humedales herbáceos

Los humedales herbáceos o ciénagas comprenden un área de sobre 500 cds en la GRNCEN. Este ecosistema está estrechamente relacionado a los ríos y quebradas de esta región. Se desarrollan principalmente en los llanos inundables de cada una de estas corrientes de agua dulce hasta donde llega la influencia del agua de mar. La vegetación predominante está compuesta por juncos, yerbas y helechos, entre otras especies no leñosas. Se han agrupado como parte de este ecosistema y para fines de simplificación, algunos rodales pequeños y aislados de pantanos, así como árboles individuales creciendo en la ribera de los ríos y quebradas de la zona de interés.

En la GRNCEN se han identificado varias asociaciones de humedales herbáceos. Entre estas se encuentran ciénagas dominadas por especies como la trompetilla (*Hymenachne amplexicaulis*), el junco de agua (*Cyperus ligularis*), la palmita de río (*Acrostichum aureum*), el helecho de pantano (*Acrostichum danaeifolium*), la enea (*Typha domingensis*) y la malanga (*Colocasia esculenta*). También existen ciénagas formadas por

combinaciones de estas especies, incluyendo entre otras, el malojillo (*Brachiara purpurascens*), la cortadora (*Paspalum millegrana*), el junco de ciénaga (*Cyperus giganteus*), la caña de indio (*Phragmites australis*) y la salvia (*Pluchea odorata*)⁴⁶ La ciénaga compuesta por el junco de ciénaga es una de las pocas asociaciones de este tipo conocidas en Puerto Rico⁴⁷.

Los humedales herbáceos ofrecen una importante función hidrológica y ecológica en la GRNCEN. Estos ayudan a mantener la calidad de las aguas costeras al recibir y filtrar gran parte de la escorrentía proveniente de las zonas urbanas y rurales ubicadas al sur de la GRNCEN, previo a su descarga al mar. Además, proveen hábitat para la reproducción y refugio de numerosas especies acuáticas, tanto residentes como migratorias. Entre las más comunes se encuentran varias especies de garzas como la garza real (*Ardea alba*), la garza blanca (*Egretta thula*), la garza azul (*Egretta caerulea*), la garza pechiblanca (*Egretta tricolor*) y la garza ganadera (*Bubulcus ibis*). La gallareta inglesa (*Porphyryla martinica*), el martineteo (*Ixobrychus exilis*), el múcaro real (*Asio flammeus*), la pizpita de río (*Seiurus motacilla*), el gorrión chicharra (*Ammodramus savannaum*) y la reinita picatierra (*Geothlypis trichas*) son algunas de las especies de aves raras que también se han documentado en las ciénagas de esta región. En las charcas o cuerpos de agua abiertos formados entre la vegetación herbácea se han avistado además varios elementos críticos, tales como la chiriría caribeña (*Dendrocygna arborea*), el pato dominico (*Nomonyx dominica*), el pato chorizo (*Oxyura jamaicensis*) y la tigua (*Tachybaptus dominicus*). La jicotea (*Trachemys stejnegeri*) es una tortuga de agua dulce considerada también como un elemento crítico, característica de este ecosistema.⁴⁸

Algunas áreas ocupadas por humedales herbáceos en la GRNCEN están siendo degradadas de forma significativa por el uso de *4-tracks* y otros vehículos campo traviesa. En particular, la ciénaga localizada en el valle inundable del río Juan Martín, en la finca Las Paulinas. La utilización de relleno para establecer la antigua vía del tren, por donde corren actualmente los caminos en tierra principales que dan acceso a la playa a través de la finca El Convento, Las Paulinas y San Miguel I, han afectado la hidrología de éstas áreas, y con ello, el funcionamiento y extensión de sus ciénagas.

⁴⁶ Véase: 1) Estudios Científicos y Técnicos. 2004. *Op. Cit.*. 2) CSA Group Inc. 2001. *Op. Cit.*. 3) Departamento de Recursos Naturales. 1992. *Op. Cit.*

⁴⁷ Véase: CSA Group, Inc. 2001a. *Evaluación Ecológica San Miguel Resort*. En: Declaración de Impacto Ambiental Preliminar San Miguel Resort (JCA-01-0030 (CT). Apéndice H. San Juan PR: Compañía de Turismo.

⁴⁸ Véase: 1) Estudios Científicos y Técnicos. 2004. *Op. Cit.*. 2) CSA Group Inc. 2001. *Op. Cit.*. 3) Departamento de Recursos Naturales. 1992. *Op. Cit.*. 4) Wunderlee, J. (sin publicar) *Op. Cit.*



Documento de Designación

Gran Reserva Natural del Corredor Ecológico del Noreste

Existen varias zonas de considerable extensión formadas principalmente por la zarza (*Mimosa casta*), la yerba de guinea (*Urochloa maxima*), y varias especies de cortadoras (*Paspalum sp.*) que son el remanente de la actividad agrícola y ganadera llevada a cabo en la GRNCEN en el pasado⁴⁹. Estas áreas de pastos, aunque funcionan parcialmente como ciénagas, al presente, no sustentan la composición biológica característica de este ecosistema ni tampoco la estructura y complejidad de los humedales leñosos.

D.3 Cuerpos de agua abierta

Los cuerpos de agua abiertos en la GRNCEN incluyen la columna de agua de los ríos y quebradas, y las lagunas. La biodiversidad reportada en estos sistemas acuáticos está íntimamente relacionada a los humedales leñosos y herbáceos, incluyendo también a las comunidades de coral y praderas de yerbas marinas en las aguas cercanas del litoral marino. La salinidad es el factor principal que distingue los cuerpos de agua en la GRNCEN.

- **Ríos, quebradas y lagunas**

A través de la GRNCEN discurren los ríos Sabana, Pitahaya y Juan Martín, la quebrada Fajardo, y la quebrada Aguas Prietas, que desemboca eventualmente en la laguna Aguas Prietas, en el extremo oriental de esta zona de interés. Con excepción de esta última quebrada, todas las demás corrientes se originan en la Sierra de Luquillo. Los ríos Sabana y Pitahaya tienen su nacimiento propiamente en terrenos del Bosque Nacional El Yunque, a 400 y 350 metros sobre el nivel del mar, respectivamente. El río Juan Martín nace a cerca de 200 metros sobre el nivel del mar. Todos estos cuerpos de agua tienen un patrón de drenaje dendrítico, cuentan con cuencas relativamente cortas y escarpadas y desembocan finalmente hacia el norte en el Océano Atlántico.

- **Vida acuática**

La vida acuática de los ríos y quebradas de la GRNCEN incluye peces, camarones, cangrejos, caracoles, insectos acuáticos y larvas de insectos, entre otros organismos. En Puerto Rico se ha reportado la existencia de siete especies de peces nativos (familias Anguillidae, Mugilidae, Eleotridae y Gobiidae), trece especies de camarones (Palaemonidae y Atydae), una de

⁴⁹ Véase: 1) Estudios Científicos y Técnicos. 2004. *Op. Cit.*. 2) CSA Group Inc. 2001a. *Op. Cit.*. 3) Departamento de Recursos Naturales. 1992. *Op. Cit.*



Documento de Designación

Gran Reserva Natural del Corredor Ecológico del Noreste

cangrejo, conocida como buruquena (*Epilobocera sinuatifrons*) y varias especies de caracoles, principalmente de la familia Neritidae. También hay peces y caracoles exóticos que han sido introducidos intencional o accidentalmente. Los peces exóticos se han dispersado desde los embalses donde han sido introducidos, mientras que los caracoles (*Tarebia granifera* y *Marisa cornuarietis*) fueron introducidos como controles biológicos para erradicar la bilharzia. Las poblaciones de estas especies exóticas de peces y caracoles ya están establecidas en la Isla. Entre las especies introducidas accidentalmente se encuentran organismos de las familias Characidae, Cyprinidae, Ictaluridae, Aplocheilidae, Poecillidae, Centrarchidae y Cichlidae⁵⁰.

Con la excepción de la guavina (*Gobiomorus dormitor*), el resto de los peces y camarones en la Isla tienen ciclos de vida complejos que requieren pasar una etapa en el estuario o el océano, y otra a diferentes elevaciones de agua arriba de los ríos y quebradas. Este ciclo de vida migratorio puede ser de dos tipos: catádromo o anfidromo. Las especies catádrómicas, como la anguila (*Anguilla rostrata*), habitan en los ríos en estado juvenil y adulto, pero los adultos regresan al mar para reproducirse y liberar los huevos y pasar la etapa de vida larval. Después de permanecer a la deriva de las corrientes durante varios meses, las larvas regresan a los estuarios para migrar río arriba y convertirse en adultos⁵¹.

Las especies anfidrómicas como el dajao (*Agonostomus monticola*), el olivo (*Sycidium plumieri*), la saga (*Awous tajasica*), la guavina, los camarones bocú (*Macrobrachium spp.*), gata (*Atya spp.*) y el chiripi (*Xiphocaris elongata*), entre otros, habitan los ríos y quebradas, tanto en sus etapas juveniles como adultas. Sin embargo, los individuos migran aguas arriba lentamente a lo largo de su vida y cuando alcanzan la madurez sexual se reproducen en los ríos. Sus larvas son arrastradas por la corriente en dirección hacia el mar donde continúan su desarrollo. Luego de varios meses, las postlarvas regresan a los estuarios para dirigirse eventualmente a las cabeceras de los ríos. Tanto los peces como los camarones ocupan zonas particulares a lo largo de diferentes elevaciones de las corrientes de agua dulce, de acuerdo a su capacidad de natación y ciclo de vida⁵².

⁵⁰ Véase: 1) Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. 2007. *Plan Integral de Recursos de Agua de Puerto Rico-Borrador Final para Vistas Públicas*; 2) U.S. Fish and Wildlife Service. (____c). *Crustáceos de Agua Dulce del Caribe*.

⁵¹ Véase: 1) Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. 2008. *Plan de Adquisición de Terrenos-Corredor Ecológico del Noreste*. Área de Planificación Integral. 62 pp.; 2) U.S. Fish and Wildlife Service. (____a). *Los Ríos de Nuestra Isla*; 3) U.S. Fish and Wildlife Service (____b). *Peces de Ríos del Caribe*

⁵² Véase: Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. 2008. *Op Cit*

La información sobre las especies acuáticas en los ríos y quebradas que discurren por el CEN es muy limitada. Un estudio limnológico disponible fue llevado a cabo en los ríos Pitahaya y Juan Martín entre los años 2000 y 2001. Este estudio muestreo solamente segmentos de ambos ríos no influenciados por el agua de mar, por lo que no se consideró ninguna especie en sus estuarios⁵³. Es muy probable que las especies registradas en El río Pitahaya también habiten en El río Sabana, ya que ambos cuerpos comparten la misma desembocadura, así como condiciones climáticas y usos del suelo muy similares. La anguila y la guabina fueron las dos especies de peces de agua dulce registradas en los ríos de la zona. Entre los invertebrados se identificó la presencia de la buruquena, los camarones conocidos como el tuberculoso (*Macrobrachium acanthurus*), el zurdo (*Macrobrachium faustinum*), el camarón bucú (*Macrobrachium carcinus*), el salpiche (*Xiphocaris elongata*), dos especies de guavaras (*Atya lanipes* y *Atya innocus*), el *Potimirim mexicana* y los caracoles exóticos *Tarebia granifera* y *Marisa cornuarietis*⁵⁴. Esta última especie ha sido observada también en la quebrada Fajardo. Otros invertebrados documentados en el estudio incluyen la araña *Wendilarga clara*, la mosca de mayo de la familia Ecdyuriidae y otros insectos de la familia Libellulidae. Es importante notar que el estudio limnológico documentó densidades mayores de camarones de los géneros *Atya* y *Macrobrachium* en la estación representativa de la cuenca alta del río Pitahaya, en comparación a las registradas por otros estudios realizados en segmentos con condiciones similares de los ríos Fajardo, Mameyes y Espíritu Santo. El estudio concluyó, por lo tanto, que la parte alta del río Pitahaya es un hábitat importante para la reproducción de camarones. Esto demuestra la necesidad de proteger la integridad de éste y los restantes segmentos de los demás ríos que discurren por el CEN para poder ayudar a garantizar la supervivencia de las especies que dependen de la continuidad entre sus ecosistemas costeros y los montañosos del Bosque Nacional El Yunque.

La información correspondiente a las especies en las lagunas salobres halladas en la GRNCEN es también escasa, limitándose a muestreos realizados en la laguna Aguas Prietas en las décadas de 1970 y principios de 1980. Algunos de los peces más comunes en esta laguna incluyen a la muniama (*Gerres cinereus*), el pez aguja (*Tylosurus crocodilus*), la anchoa (*Cetengraulis edentulus*), la sardina (*Harengula clupeiola*), la blanquilla (*Eucinostomus gula*), y el góbido esmeralda (*Gobionellus oceanicus*)⁵⁵. La cocolía (*Calinectes sp.*) es relativamente común, mientras que el ostión de

⁵³Véase: CSA Group, Inc. 2001b. *Op Cit*

⁵⁴Idem.

⁵⁵Véase: 1) Negrón González, L. 1986. *Op Cit*; 2) Departamento de Recursos Naturales. 1981. *Op Cit*.



Documento de Designación

Gran Reserva Natural del Corredor Ecológico del Noreste

mangle (*Crassostrea rhizophorae*) también ha sido reportado sumergido y pegado a las raíces de los árboles de mangle rojo a las orillas de la laguna. Es razonable pensar que muchas de estas especies también habitan los estuarios y otros cuerpos de agua salobre en la GRNCEN.

La inmensa mayoría de las aves acuáticas en los ecosistemas de humedales leñosos y herbáceos, forman también parte de las especies observadas comúnmente en los cuerpos de agua. Las garzas, por ejemplo, vadean generalmente en áreas poco profundas en busca de peces pequeños, larvas de insectos y crustáceos como alimento. Hay otras, que nadan o se zambullen, por lo que tienen hábitos aún más ligados a los cuerpos de agua abiertos. A este grupo pertenecen varias aves reportadas en la GRNCEN, tales como el zaramago (*Podilymbus podiceps*), la gallareta común (*Gallinula chloropus*), la gallareta inglesa (*Porphyryla martinico*) y el pato zarcel (*Anas discors*). También incluyen otras clasificadas como elementos críticos, tales como el pato quijada colorada (*Anas bahamensis*), el pato chorizo (*Oxyura jamaicensis*), el pato dominico (*Nomonyx dominica*), la tigua (*Tachybaptus dominicus*), el gallinazo caribeño (*Fulica caribaea*), la chiriría caribeña (*Dendrocygna arborea*) y el flamenco (*Phoenicopterus ruber*).

La presencia de todas estas especies entre las charcas y las lagunas varía en parte dependiendo de si su fuente de alimento, consistente en invertebrados o plantas acuáticas, proviene de agua dulce o salobre. Por ejemplo, es común observar aves como el pelícano pardo (*Pelecanus occidentalis*) y la tijerilla (*Fregata magnificens*) y varias especies de gaviotas alimentándose de peces que logran capturar en la superficie de las lagunas y los estuarios de la GRNCEN, mas no así en los cuerpos de agua dulce. La jicotea se observa, por el contrario, con mucha más regularidad en cuerpos de agua dulce⁵⁶.

La calidad del agua de los ríos y quebradas en la GRNCEN se encuentra amenazada por diversas actividades antropogénicas, especialmente por descargas sanitarias provenientes de los efluentes de los pozos sépticos que sirven a las comunidades del área, impactando como consecuencia la biodiversidad de estos cuerpos de agua. Una cantidad considerable de desperdicios sólidos y escombros es depositada inadecuadamente en la parte media y alta de estas corrientes. Estos desperdicios llegan eventualmente a afectar el hábitat de numerosas especies acuáticas y

⁵⁶ Véase: 1) Estudios Científicos y Técnicos, Inc., 2004. *Op. Cit.*; 2) CSA Group Inc. 2001. *Op. Cit.*; 3) Departamento de Recursos Naturales. 1992. *Op. Cit.*; 4) Wunderlee, J. (sin publicar) *Op. Cit.*

marinas. La sedimentación también es un problema considerable, particularmente en la quebrada Aguas Prietas; la calidad del agua de la laguna Aguas Prietas depende directamente de que dicha quebrada, su tributario principal, no reciba el efecto de movimientos de tierra inadecuadamente realizados.

La construcción de caminos a través de la GRNCEN ha tenido también impactos significativos en las corrientes de agua dulce que discurren por el área. Tal y como se ha señalado anteriormente, los caminos han provocado el desvío del flujo en El río Pitahaya y El río Juan Martín, provocando daños tanto sobre los ecosistemas de humedales leñosos como en las dunas de arena. El tránsito de vehículos de motor, especialmente de tipo todo terreno (Ej. “four tracks”) ha ocasionado además la erosión y desestabilización de los bancos de estas corrientes en aquellos lugares utilizados para atravesar sus cauces.

D.4 Humedales Marinos y Hábitats Marinos de Aguas Profundas

El ámbito marino de la GRNCEN se compone de humedales sobre la plataforma insular, la costa de alta o baja energía asociada a sus distintas playas, y el espacio marino de aguas más profundas comprendido, en este caso del Océano Atlántico, y que discurre de este a oeste paralelo a las costa contigua a las porciones terrestres, fluviales y estuarinas previamente descritas de la GRNCEN, hasta conectar con las extensiones marinas de la Reserva Natural Espíritu Santo al oeste y la Reserva Natural Cabezas de San Juan al este. A través de este documento se incluye, asimismo, como parte de la GRNCEN, la porción de las aguas marinas territoriales de Puerto Rico (y los ecosistemas marinos bajo éstas) localizados entre la Reserva Natural Arrecifes de La Cordillera al este de Fajardo, y la Reserva Natural Canal Luis Peña de la Isla Municipio de Culebra.

Al igual que en tierra, la biodiversidad marina depende de la conectividad y continuidad entre sus ecosistemas de humedales marinos y hábitats marinos de aguas profundas. Múltiples poblaciones de peces, moluscos y crustáceos presentes en las aguas y fondos marinos de Puerto Rico, dependen de la continuidad entre estos hábitats de arrecifes de coral, y de vegetación acuática sumergida tales como praderas de yerbas marinas existentes los corredores marinos entre las Islas vírgenes, Culebra, Vieques y Puerto Rico.

A través de este documento se pretende igualmente lograr extender hasta el ámbito marino CEN la protección de los hábitat bénticos, hábitats esenciales

Documento de Designación

Gran Reserva Natural del Corredor Ecológico del Noreste

para los peces y otros organismos marinos, arrecifes de coral, vegetación acuática sumergida y ecosistemas asociados localizados bajo la franja designada como reserva natural entre las Reserva Natural Arrecifes de la Cordillera al este de Puerto Rico y la Reserva Natural Canal Luis Peña en Culebra. La designación propuesta incluye porciones de este corredor marino, arrecifes de coral y comunidades asociadas, así como porciones de arrecifes y las plataformas de los cayos y rocas que no fueron integrados en el pasado a la designación de la Reserva Natural Arrecifes de La Cordillera, tales como los arrecifes Barriles y Hermanos y las plataformas de los cayos, farallones, promontorios y rocas Botijuela, Lavador, Alcarraza, Los Gemelos, Ancón y Cayo Agua hasta conectar con el cayo Luis Peña en Culebra.

La designación solicitada complementaría la protección formal a los espacios marinos, terrenos y ecosistemas sumergidos bajo éstos de la RN Canal Luis Peña, RN Arrecifes de La Cordillera, RN Cabezas de San Juan, GRNCEN y RN Espíritu Santo, constituyéndose en un área marina protegida de un importante corredor biológico.



Las dimensiones de este espacio marino protegido sólo son superadas en términos de área o cabida, por las aguas y terrenos sumergidos protegidos mediante la designación como Reserva Natural Isla de Mona y Monito.

En las aguas marinas de la GRNCEN se han identificado un total de 36 hábitats que requieren conservación especial. Existen doce (12) áreas que contienen comunidades de arrecifes de coral, tres (3) que contienen praderas submarinas o vegetación subacuática y veintiún sectores con presencia de carricoche. Los hábitats bénticos que se han identificado en los terrenos sumergidos de la costa de la GRNCEN se describen más adelante.

D.4.1 Playas

Las playas son humedales marinos de dramático protagonismo en parte de las dinámicas funcionales de la GRNCEN. Las mareas, el oleaje, las corrientes del litoral y el salitre son los factores principales que definen las playas. La acción del mar sobre las playas controla o inhibe el desarrollo de vegetación. En la GRNCEN se distinguen dos tipos de playas, aquellas

Documento de Designación

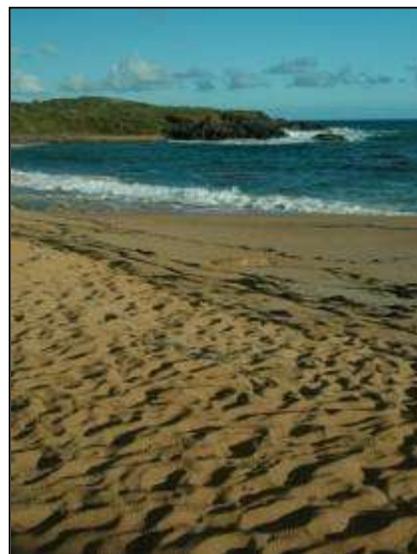
Gran Reserva Natural del Corredor Ecológico del Noreste

caracterizadas por la deposición de material no consolidado, como es el caso de las playas arenosas, y aquellas donde ha quedado expuesta la roca madre, como son las playas rocosas. Las playas presentes en la zona de la GRNCEN propuesta para reserva natural tienen una extensión aproximada de 7 millas (11.3 km) de largo.

Diferentes segmentos del litoral costero de la GRNCEN han experimentado procesos de acreción y de erosión en el periodo entre el 1901 al 1987. Se ha observado una tendencia hacia la acreción del litoral en el área de la desembocadura del río Sabana y El río Pitahaya, en el segmento de la playa de La Selva resguardada por arrecifes, y en gran parte de la playa El Convento. Por el contrario, un patrón de erosión ha sido registrado en gran parte de la playa de la finca San Miguel, así como en el segmento de playa entre la punta del sector La Selva y la desembocadura del río Juan Martín. La razón de acreción y erosión correspondiente se estima que ha variado, en términos generales, entre uno a dos metros por año (1-2 m/año).⁵⁷

- **Playa Arenosa**

Este ecosistema en la GRNCEN comprende un área aproximada de 92.1 cds (36.2 ha) a lo largo de una extensión aproximada de 5.8 millas (25.4 km). En términos geomorfológicos, las playas arenosas se extienden hacia tierra adentro hasta donde crece vegetación arbustiva y arbórea asociada al litoral. En dirección hacia el mar, este ecosistema llega hasta la zona del sublitoral, permanentemente inundada por las aguas del océano, en donde rompen las olas; su límite interior terrestre culmina hasta cerca del tope de la duna donde comienza a crecer vegetación arbustiva o leñosa. En dirección al mar, se extiende hasta aproximadamente el estrán o la zona de barrido de las olas.



⁵⁷ Véase: Cross, V.A., W.C. Schab and B.A. Raker. 1998. *High Resolution Marine Geologic Maps Showing Sediments Distribution on the Insular Shelf off Luquillo, Puerto Rico*, U.S. Geological Survey Open File Report 98-204.



Documento de Designación

Gran Reserva Natural del Corredor Ecológico del Noreste

Las playas arenosas en la GRNCEN están compuestas por arenas sueltas de origen marino con un alto contenido de granos de carbonato de calcio (CaCO_3) provenientes de fragmentos de conchas de caracoles y esqueletos de coral. Las dos formas de cristales de carbonato que hay en estas playas son los de calcita y los de dragonita. Las arenas tienen un grosor variable y han sido depositadas por las corrientes y el oleaje en el litoral costero. Aunque en un grado significativamente menor, la constitución mineralógica de estas arenas también incluye granos de silicatos, principalmente feldespato y cuarzo, así como fragmentos de roca ígnea.⁵⁸ En algunos segmentos de este ecosistema puede observarse la presencia de roca eoleanítica o arena cementada, particularmente en secciones de la playa La Selva y en el extremo noreste de la playa El Convento.

El perfil de las playas arenosas de la GRNCEN varía dependiendo de la época del año. Entre los meses de octubre a marzo se observa generalmente un patrón de recesión ocasionado por el incremento y frecuencia del oleaje, como parte de las marejadas provocadas por los frentes de fríos que tienen influencia en la Isla durante esta época. En cambio, entre los meses de abril a septiembre, ocurre un patrón de acrecimiento en el ancho de las playas a medida que las corrientes y el oleaje menos intenso permiten la deposición de arena.⁵⁹

La inmensa mayoría del sustrato del ecosistema de playa arenosa se encuentra al descubierto, sin cubierta vegetal, con excepción de la parte alta de la duna en donde puede observarse con regularidad vegetación pionera consistente mayormente de plantas rastreras, tales como el abrojo de dunas (*Cenchrus incertus*), la haba de playa (*Canavalia rosea*), el bejuco de playa (*Ipomea pes-caprae*) y el matojo de burro (*Sporobolus virginicus*).⁶⁰

El tinglar (*Dermochelys coriacea*) es posiblemente el organismo más emblemático que utiliza este ecosistema en la GRNCEN. Las hembras de esta especie de tortuga marina en peligro de extinción arriban a las

⁵⁸ Véase: 1) García Ríos, C.I. 2005. Las Playas de Arena. En: Joglar, R.L. (Ed.) Biodiversidad de Puerto Rico Vertebrados Terrestres y Ecosistemas- Serie de Historia Natural (1ra ed.pp. 359-393). San Juan, PR: Editorial Instituto de Cultura Puertorriqueña; 2) Cross, V.A. et al. 1998. *Op Cit.*; 3) Morelock, J.1978. *Shoreline of Puerto Rico*. Department of Natural Resources, Coastal Zone Program. San Juan PR

⁵⁹ Véase: Bush, D.M., R.M.T. Webb, J. González-Liboy, L. Hyman, and W.J.Neal. 1995. *Living with th Puerto Rico Shore*. New York

⁶⁰ Véase: 1) CSA Group Inc. 2001. *Op. Cit.*; 2) Nellis, D.W. 1994. *Seashore Plants of South Florida and the Caribbean- A guide to identification and propagation of xeriscape plants*. Sarasota, FL.

Documento de Designación

Gran Reserva Natural del Corredor Ecológico del Noreste

playas arenosas del Corredor para anidar principalmente entre los meses de marzo a junio de cada año.

Desde mediados de la década de 1980, fecha en que el DRNA comenzó un programa de monitoreo, la cifra de nidos en la GRNCEN ha ido aumentando paulatinamente hasta alcanzar sobre 400 nidos en una sola temporada⁶¹ El carey (*Eretmochelys imbricata*) es otra tortuga marina que anida en las playas arenosas de la GRNCEN, pero más hacia tierra



adentro, debajo de la vegetación arbustiva en la parte alta de la duna o en la sección justo detrás de su tope.

En cuanto a las aves, los chorlitos y los playeros son el grupo más común en las playas arenosas de la GRNCEN. Estos se observan generalmente caminando sobre la berma, cerca de la línea de orilla, en busca de alimento o descansando. Un total de 21 especies de chorlitos y playeros, la mayoría migratorios, han sido documentados en el área. Algunos, como el chorlito blanco (*Charadrius alexandrinus*) y el chorlito melódico (*Charadrius melodus*) han sido clasificados por el DRNA como elementos críticos.

En el grupo de los crustáceos, el cangrejo fantasma (*Ocypode albicans*) es otro organismo que puede observarse en este ecosistema de la GRNCEN con bastante frecuencia, particularmente durante las primeras horas del día.

⁶¹ Información oral suplida por el Sr. Héctor Orta, Oficial de Manejo de las áreas costeras protegidas por el DRNA en la zona noreste de Puerto Rico.

El segmento de playa arenosa entre la punta del sector La Selva y la desembocadura del río Juan Martín presenta un grave problema de erosión costera. Esto se debe aparentemente a cambios relativamente recientes en el flujo de este río, lo que ha provocado una disminución en el volumen de sedimentos y arenas que anteriormente llegaban a esta zona. La presencia de un pequeño espolón rocoso perpendicular a la playa también puede haber estado contribuyendo a este problema al obstruir el paso de la corriente del litoral, y con ello la deposición de arena justo hacia el lado oeste en dirección a la punta de La Selva.

Un poco más hacia el este en la playa Las Paulinas se ha abierto una brecha de aproximadamente 98 pies (30 m) de ancho en la duna de arena. En este lugar se ha formado en vez una pequeña laguna como consecuencia del desvío de las aguas del río Juan Martín a través del camino en tierra que conduce a la playa. La duna continúa erosionándose al día de hoy.

Por su parte, la duna en el litoral de la finca San Miguel ha sido afectada por la brecha producida por la desembocadura secundaria del río Pitahaya. Esta aparenta haber sido formada de igual manera que la del río Juan Martín, ya que parte del flujo del río comenzó a discurrir a través de un antiguo camino en tierra perpendicular a la playa a partir de la década de 1970. Sin embargo, la desembocadura ha sido colonizada por varias especies de plantas de humedal, por lo que la duna aparenta estar en una condición estable.

- **Playa Rocosa**

El ecosistema de playa rocosa cubre aproximadamente 4.2 cds (1.7 ha) de extensión a lo largo de 1.14 millas (1.8 km) del litoral de la GRNCEN. Las playas rocosas se encuentran limitadas esencialmente al extremo noreste de esta zona, en el área de Cabeza Chiquita, y en gran parte a lo largo del litoral al oeste de la Ensenada Yegua o el Balneario de *Seven Seas*.

En la GRNCEN, el ecosistema de la playa rocosa comienza aproximadamente en la zona del litoral, a partir de la línea de marea baja y termina a una elevación mayor, donde empieza a crecer la vegetación terrestre perteneciente al ecosistema de bosque seco sobre sustrato volcánico. La playa rocosa se distingue por su sustrato rocoso desprovisto casi por completo de vegetación debido al poco suelo

existente, pero principalmente, al efecto directo del salitre y del oleaje. Algas de los géneros *Padina*, *Phormidium*, *Schizothrix* y *Digenia*, sin embargo, pueden encontrarse en áreas resguardadas pero expuestas con frecuencia al aerosol o al agua de mar pero donde el impacto de las olas no es directo⁶². En el extremo con condiciones más terrestres, puede hallarse también la verdolaga rosada (*Sesuvium portulacastrum*), entre otras plantas rastreras suculentas⁶³.

En algunas depresiones en la roca logran formarse pequeñas pozas en donde habitan peces pequeños, erizos (Ej. *Echinometra lucunter*), así como caracoles del género *Nerita*, *Littorina* y *Tectarius*, estos últimos dentro como



fuera del agua. Los quitones son otros organismos que también son muy comunes sobre las rocas, aunque se encuentran generalmente en lugares húmedos no expuestos directamente al sol para evitar así su desecación, o sumergidos en las pozas llanas que se encuentran en el área. Algunas de las especies de quitones que han sido documentadas en zonas cercanas a la GRNCEN incluyen al quitón de Anderson (*Acanthochitona andersoni*), el acantoquitón alargado (*Acanthochitona balesae*) y el quitón multicolor (*Ischnochiton erythronotus*)⁶⁴. El cangrejo negro (*Grapsus grapsus*) es uno de los crustáceos más comunes y llamativos por su capacidad de escalar las paredes rocosas expuestas al oleaje y al aerosol del mar. El ostrero (*Haematopus palliatus*) observado con mayor frecuencia durante los meses de invierno, es un ave especializada en este ecosistema⁶⁵.

D.4.2 Arrecifes de Coral y Praderas de Yervas Marinas

Los arrecifes de coral y las praderas de yerbas marinas en las aguas marinas del norte de la GRNCEN son dos ecosistemas íntimamente relacionados a los humedales y cuerpos de agua, y en menor medida, a otros ecosistemas

⁶² Véase: Scullion Litter, D., M.M. Litter, K.E. Bucher and J .N. Norris. 1989. *Marine Plants of the Caribbean – A Field Guide from Florida to Brazil*. Washington

⁶³ Véase: Nellis, D.W. 1994. *Op Cit*

⁶⁴ Véase: García Ríos. C.I. 2003. *Los Quitones de Puerto Rico*. San Juan. PR. Editorial Isla Negra

⁶⁵ Véase: Raffaele, H., et al. 1998. *Op .Cit*.



de la zona de interés. Es necesario incluirlos como parte del ámbito marino de toda esta área.

- **Arrecifes de Coral**

Puerto Rico presenta grandes extensiones de arrecifes de coral. La riqueza biológica asociada a estos ecosistemas es representativa de la región del Caribe. Un total de 137 especies de corales (7 hidrocorales, 4 antipatarios, 2 telestáceos, 60 octocorales y 64 escleractinios) han sido documentadas.

Los arrecifes de coral tienen una gran importancia ecológica, como fuente de pesca y de productos naturales con valor farmacológico y biomédico, como amortiguadores del oleaje y del efecto de invernadero, y como áreas de gran belleza escénica para el esparcimiento y recreación⁶⁶. En nuestras aguas marinas existen diferentes tipos de arrecifes de coral tales como: arrecifes de borde, parcho y de banco⁶⁷. Los arrecifes de borde son arrecifes emergentes separados de la costa por una “laguna marina”, ancha y profunda, con muy poco oleaje. Los arrecifes de parcho son agrupaciones pequeñas de corales, rodeados de arena, los cuales ocurren cerca de la costa. Los arrecifes de banco son aquellos que se desarrollan sobre sustratos de calcarenita y alejados de la costa⁶⁸.

Los sistemas de arrecifes de coral en Puerto Rico pueden subdividirse en regiones, según los cuatro puntos cardinales principales: oeste, este, sur y norte. Para efectos de esta distribución geográfica, las comunidades de coral en la GRNCEN se encuentran localizadas en la sección norte⁶⁹.

Los arrecifes de borde y de parcho son el tipo dominante en la región norte de la Isla. Varios sistemas de arrecifes bordeantes de alto relieve estructural, algunos de los cuales se extienden entre 1 y 4 km, aproximadamente, y paralelos a la costa, se encuentran en las costas de Luquillo y Fajardo⁷⁰. Los arrecifes en el litoral de la GRNCEN, específicamente aquellos en las playas de La Selva y El Convento, se han identificado como arrecifes de parcho. En el área de El Convento

⁶⁶ Véase: Hernández Delgado, E.A. 2005. Arrecifes de coral. En Joglar, R.L. (Ed.) Biodiversidad de Puerto Rico Vertebrados Terrestres y Ecosistemas- Serie de Historia Natural (1ra ed.pp. 283-357). San Juan, PR: Editorial Instituto de Cultura Puertorriqueña

⁶⁷ Véase: Goenaga, C. and G. Cintrón. 1979. *Inventory of the Puerto Rican Coral Reefs*. Report submitted to the Coastal Zone Management of the Department of Natural Resources, San Juan, PR 190 pp.

⁶⁸ Véase: Hernández Delgado, E.A. 2005. *Op. Cit.*

⁶⁹ Véase: Goenaga, C. and G. Cintrón. 1979. *Op. Cit.*

⁷⁰ Véase: Hernández Delgado, E.A. 2005. *Op. Cit.*

Documento de Designación

Gran Reserva Natural del Corredor Ecológico del Noreste

también hay formaciones que se asemejan a arrecifes de barrera pequeños, aunque éstos no cumplen con la definición estricta de un arrecife de este tipo⁷¹. En general, existen doce (12) áreas que contienen comunidades de arrecifes de coral (ver Tabla 3.3) en todo el ámbito marino de la GRNCEN.



TABLA 3.3
Datos de Cabidas de Sistemas Coralinos Presentes en la GRNCEN⁷²

Arrecifes o parchos arrecifales individuales en aguas marinas de la GRNCEN	Cabida en metros cuadrados
1	2078024.306
2	632104.036
3	1412688.491
4	925950.956
5	2630416.963
6	1896875.325
7	96476.057
8	141499.574
9	41488.235
10	17111.715
11	98307.564
12	82020.003

⁷¹ *Idem.*

⁷² Fuente: National Oceanic and Atmospheric Administration. 2000. *Benthic Habitats of Puerto Rico and the US Virgin Islands*. En: http://ccma.nos.noaa.gov/ecosystems/coral_reef/usva_pr_mapping.html



Documento de Designación

Gran Reserva Natural del Corredor Ecológico del Noreste

Al presente no existe suficiente información para caracterizar adecuadamente la composición de especies y el estado de salud de los arrecifes en las aguas marinas que conforman el norte de la GRNCEN inmediato a su zona terrestre. Entre las especies reportadas para el área se encuentran el coral de fuego (*Millepora alcicornis*), el coral de fuego aplastado (*Millepora complanata*), el coral estrellita grande (*Siderastrea siderea*), el coral de dedos (*Porites porites*), el abanico de Venus (*Gorgonia flabellum*), el coral de fuego macizo (*Montastrea annularis*), el coral cavernoso macizo (*Montastrea cavernosa*), el coral cerebro parejo (*Diploria strigosa*), el coral cuerno de ciervo (*Acropora cervicornis*) y el coral cuerno de alce (*Acropora palmata*). Estas dos últimas especies están clasificadas por el Servicio Federal de Pesquerías Marinas (NMFS, por sus siglas en inglés) como especies amenazadas de extinción. También se ha documentado la presencia de la esponja de fuego (*Tedania ignis*), y de las algas marrones *Dictyopteris justii*, *Dictyota spp.* y *Sargassum spp.*⁷³

Entre los organismos que habitan los arrecifes de coral de la GRNCEN inmediatos a su porción terrestre en busca de alimento y refugio, cabe destacar el Carey de concha (*Eretmochelys imbricata*), elemento crítico clasificado en peligro de extinción. También se puede observar el dólar de mar (*Leodia sexiesperforata*), aunque mayormente en áreas predominantemente arenosas cercanas al arrecife⁷⁴.

De acuerdo a estudios realizados en el 1973, se reportó que los arrecifes en la zona marina de la GRNCEN inmediata a las costas de los barrios Pitahaya y Juan Martín de Luquillo y quebrada Fajardo de Fajardo, tenían una cobertura de coral aproximada de un 30%. Sin embargo, ya para ese entonces estos arrecifes estaban siendo impactados por la sedimentación. El arrecife de La Selva estaba siendo afectado por el bombeo de agua y sedimentos a la costa como consecuencia de las excavaciones hechas para extraer arena de la finca San Miguel I. Los arrecifes en la playa El Convento estaban siendo afectados además por la extracción de corales para la venta como piezas de decoración⁷⁵.

⁷³ Véase: 1) Vicente & Associates, Inc. 1998. Evaluación Preliminar de la playa El Convento para el Establecimiento de una Vereda Submarina con Fines Ecoturísticos para el Proyecto Dos Mares. En: Estudios Científicos y Técnicos, Inc. 2004. *Declaración de Impacto Ambiental Final Proyecto Residencial Turístico y Hotel Dos Mares (DIA 98-0015-JP; Consulta Número 98-24-0681-JPU)*. Volumen 2, Apéndice 12. San Juan, PR: Junta de Planificación.; 2) Goenaga, C. and G. Cintrón. 1979. *Op. Cit*

⁷⁴ Véase: 1) Vicente & Associates, Inc. 1998. *Op. Cit.* : 2) Departamento de Recursos Naturales . 1992. *Op. Cit.*

⁷⁵ Véase: Torres, F. 1973. *Ecological Study and Evaluation of Coral Reefs System for "Playas de Luquillo Development"*.



Documento de Designación

Gran Reserva Natural del Corredor Ecológico del Noreste

La cobertura de tejido vivo en el arrecife de La Selva se estima al presente en un 5%, mientras que para El Convento es de aproximadamente un 12%⁷⁶. Ambas áreas arrecifales son un ejemplo de las condiciones de degradación a las que han estado sometidos los arrecifes de coral en la región norte de la Isla durante las pasadas décadas, en donde en muy pocos casos la cobertura de corales excede el 5%, fluctuando entre 2 y 20% en el extremo noreste⁷⁷.

Existen varios factores que son responsables por la degradación ambiental de los arrecifes de coral en Puerto Rico. Daño mecánico ocasionado por los huracanes, la depredación por otros organismos, la bioerosión, brotes de enfermedades, blanqueamiento y la mortandad masiva del erizo gigante de mar (*Diadema antillarum*) son algunos de los fenómenos naturales principales que han afectado el desarrollo de los arrecifes⁷⁸.

La contaminación y deterioro de la calidad de las aguas costeras a causa de actividades humanas, es sin embargo, el factor principal responsable por la degradación acelerada de los arrecifes de coral en la Isla. Esta condición, generalmente de tipo crónico, está asociada a aumentos permanentes en la turbidez y en las tasas de sedimentación de las aguas costeras como resultado de la deforestación, movimientos de terrenos y los dragados en las cuencas hidrográficas de los ríos que eventualmente desembocan al mar. Otro factor perjudicial principal ha sido la eutroficación como consecuencia de las descargas de aguas sanitarias y el uso excesivo de fertilizantes, entre otras actividades. Todos estos impactos son evidentes en los arrecifes de coral en la GRNCEN cercanos a su zona terrestre.

Los derrames de petróleo, actividades militares, encallamiento de embarcaciones, la sobre pesca, actividades recreativas y la colección de corales y otros organismos asociados a los arrecifes son otros factores antropogénicos detrimentales a los arrecifes en Puerto Rico.

⁷⁶ Véase: Hernández Delgado, E.A. 2005. *Op. Cit.*

⁷⁷ *Idem.*

⁷⁸ Véase: 1) Hernández Delgado, E.A. 2005. *Op. Cit.*; 2) García Sais, . R. Richard Appeldorm, A. Bruckner, C. Caldow, J.D. Christensen, C.Lyliestrom, M.E. Monaco, E. Sabater, E. Williams, and E. Díaz . 2005. The State of Coral Reef System of the Commonwealth of Puerto Rico. In : Waddell, J.E. (Ed.) *The State of Coral Reef Ecosystems of the United States and Pacific Freely Associated States.* (pp. 91-134). NOAA Technical Memorandum NOSNCCOS 11. Silver Spring, MD: National Oceanic and Atmospheric Administration.



Documento de Designación

Gran Reserva Natural del Corredor Ecológico del Noreste

En años recientes se ha reconocido el impacto ocasionado por el calentamiento global como una de las mayores amenazas a la salud y supervivencia de este ecosistema. Ello se ha hecho notar en Puerto Rico, particularmente luego de un evento masivo de blanqueamiento ocurrido a través del Caribe en el año 2005. Este evento afectó los arrecifes en la GRNCEN⁷⁹. Todos estos impactos causados por el ser humano contribuyen a aumentar o a acelerar el efecto de los estresores naturales, retardando o evitando a su vez la recuperación de los arrecifes luego de una perturbación⁸⁰.

Entretanto, el ámbito marino de la GRNCEN incluye también zonas con carricoches (ver Tabla 3.4) o fragmentos de corales muertos, caracterizadas por poseer un bajo relieve estructural y por no sostener prácticamente ningún coral vivo. Sin embargo sobre ellos se desarrollan céspedes de algas filamentosas. Estos hábitats resultan ser vitales por que poseen una amplia abundancia y diversidad de microhábitats importantes para el reclutamiento y la crianza de cientos de especies.

TABLA 3.4
Datos de cabidas de carricoches presentes en la GRNCEN⁸¹

Sectores con carricoches en aguas marinas de la GRNCEN	Cabida en metros cuadrados
1	642648.002
2	79759.085
3	66526.01
4	63736.82
5	172253.564
6	107634.2028
7	127821.758
8	73939.988
9	236735.537
10	24633.276
11	44576.027
12	12731.45
13	34730.76
14	3859901.255
15	79861.267
16	68896.321
17	180537.251
18	11171.572
19	15312.983
20	15401.308
21	7088705.56

⁷⁹ Información oral suplida por el Sr. Luis Jorge Rivera Herrera, Planificador Ambiental.

⁸⁰ Véase: 1) Hernández Delgado, E.A. 2005. *Op. Cit.*; 2) García Sais, . R. *et al.* 2005. *Op. Cit.*

⁸¹ Fuente: National Oceanic and Atmospheric Administration. 2000. *Op Cit.*

- **Praderas de Yerbas Marinas**

Las yerbas marinas son plantas floríferas adaptadas al ambiente marino que tienen un ancestro terrestre que incursionó al medio acuático marino. Las yerbas marinas tienen raíces, tallos, hojas, flores y semillas y llevan a cabo el proceso de la fotosíntesis. Su distribución está limitada por factores ecológicos como la temperatura, sustrato, la profundidad, turbidez del agua, salinidad y energía de las olas y se desarrollan en lugares rocosos y fangosos o arenosos sumergidos en la costa, formando praderas de diferentes especies de yerbas marinas).

Las especies más comunes en Puerto Rico son la yerba de tortuga (*Thalassia testudinum*) y la yerba de manatí (*Syringodium filiforme*), y en menor abundancia la yerba de bajo (*Halodule wrightii*), la yerba de mar del Caribe (*Halophila decipiens*) y la yerba de zanja (*Ruppia maritima*)⁸².



Las praderas de yerbas marinas en Puerto Rico están distribuidas al sur y este, y en lugares protegidos del oleaje, en el norte y oeste⁸³. En la GRNCEN, destacamos las praderas de yerbas marinas localizadas en el litoral de las fincas Convento Norte y San Miguel I, principalmente en donde los arrecifes de coral las protegen del oleaje. Entre las especies de yerbas marinas identificadas se pueden mencionar a la yerba de tortuga, la yerba de manatí y la yerba de bajo⁸⁴. Aunque no resultan ser los hábitats más abundantes en el ámbito marino de la GRNCEN, son de gran importancia porque constituyen fuentes principales de productividad primaria; se han identificado un total de tres (3) áreas principales que contienen praderas submarinas o vegetación subacuática (ver Tabla 3.5). Poseen un alto valor económico y ecológico debido a que sirven de

⁸² Véase: García Ríos, C. I. (1990) *Las Praderas de Thalassia de Puerto Rico- Guía de Ecosistemas Marinos de Puerto Rico*. Programa de Colegio Sea Grant de la Universidad de Puerto Rico

⁸³ *Idem*.

⁸⁴ Véase: 1) Vicente & Associates, Inc. 1998. *Op. Cit.* : 2) Departamento de Recursos Naturales . 1992. *Op. Cit.*

refugio y proveen alimento a especies de invertebrados y peces juveniles de importancia pesquera. Su presencia en fondos marinos no consolidados sirven como áreas de forraje para varias especies marinas en peligro de extinción y son visitadas frecuentemente por especies de aves marinas. Además de poseer una rica biodiversidad, contribuyen a la estabilización de los sedimentos reduciendo la concentración de material sólido suspendido en la columna de agua, y reducen el efecto del oleaje. Este ecosistema, al igual que los manglares y los arrecifes de coral, proveen áreas de sustrato, reproducción, forraje y albergue para invertebrados, algas, esponjas, crustáceos, moluscos, corales y equinodermos y peces de importancia comercial como los meros y los pargos, en diferentes etapas de su ciclo de vida. Especies de peces e invertebrados viajan del arrecife de coral y el manglar a la pradera de yerbas marinas para alimentarse de pequeños peces e invertebrados que buscan refugio entre la vegetación submarina. También, minimizan el fuerte oleaje y la erosión costera y sostienen una comunidad marina compleja. Las praderas de yerbas marinas ayudan a prevenir el impacto de las actividades antropogénicas al arrecife de coral, debido a que retienen sedimentos finos y fangosos en sus raíces, evitando su deposición sobre los arrecifes. Como ecosistema altamente productivo, produce varias toneladas de hojas al año que llegan al litoral donde se refugian una gran cantidad de copépodos, los cuales son fuente de alimento de aves costeras y migratorias como playeros y garzas.

TABLA 3.5

Datos de cabidas de áreas principales de praderas Ssbmarinas o vegetación subacuática presentes en la GRNCEN⁸⁵

Áreas de praderas submarinas o vegetación subacuática en aguas marinas de la GRNCEN	Cabida en metros cuadrados
1	486189.385
2	44035.105
3	625796.56

Comúnmente se logran observar volando sobre estas áreas, en busca de peces pequeños para alimentarse, a la gaviota gallega (*Larus atricilla*), la gaviota real (*Sterna maxima*), la gaviota piquiaguda (*Sterna sandvicensis*) y un poco menos frecuente, a la boba parda (*Sula leucogaster*). El pelícano pardo (*Pelecanus occidentales*), la gaviota chica (*Sterna*

⁸⁵ Fuente: National Oceanic and Atmospheric Administration. 2000. *Op Cit*



Documento de Designación

Gran Reserva Natural del Corredor Ecológico del Noreste

antillarum) y la palometa (*Sterna dougalli*) son otras aves, clasificadas como elementos críticos, que se alimentan de igual manera en esta zona de la GRNCEN⁸⁶. El manatí antillano (*Trichechus manatus manatus*) es otro elemento crítico, y en peligro de extinción, que utiliza este ecosistema como una fuente primaria para su alimentación.

Actualmente en la GRNCEN se llevan cabo diversas actividades que afectan el ecosistema de yerbas marinas, tales como la extracción del carrucho (*Strombus gigas*) fuera de su temporada de veda y el impacto de las yerbas marinas por personas que caminan sobre las mismas. La conservación de éste ecosistema es clave para la continuidad de los procesos ecológicos que le caracterizan y la diversidad biológica que depende de éste.

⁸⁶ Véase: 1) Estudios Científicos y Técnicos, Inc., 2004. *Op. Cit.*; 2) CSA Group Inc. 2001. *Op. Cit.*; 3) Departamento de Recursos Naturales. 1992. *Op. Cit.*; 4) Wunderlee, J. (sin publicar) *Op. Cit.*



ATRIBUTOS CULTURALES, EDUCATIVOS Y RECREATIVOS 4

La GRNCEN tiene el potencial ecológico, natural, paisajístico e histórico arqueológico para servir como laboratorio para la educación, la recreación, la pesca, la investigación científica, así como para desarrollar actividades dirigidas al turismo de naturaleza.

A. Valor Histórico y Arqueológico

La propuesta GRNCEN alberga varios yacimientos indígenas y estructuras de valor histórico, esto último relacionado a la actividad agropecuaria y del cultivo de la caña durante el pasado (Figura 4.1). Los yacimientos arqueológicos incluyen tres residuarios de origen precolombino consistentes de fragmentos de cerámica, restos alimentarios (i.e. conchas y huesos) y artefactos líticos (i.e. cinceles, navajas y limas) en el litoral costero de la finca Convento Norte y el camino peatonal que conduce desde el Balneario de *Seven Seas* a la playa Convento. Algunos de estos materiales y su grado de complejidad sugieren el establecimiento de campamentos estacionales de aborígenes pre-agroalfareros y agroalfareros, pertenecientes a la Edad Arcaica (ca. 2000 A.C. - 100 D.C.) y la Edad de Cerámica (ca. 400 A.C. - 1500 D.C.) respectivamente (Vélez Vélez J. G., 2000; Departamento de Recursos Naturales [DRN], 1981).

Cerca del límite sur de la finca Las Paulinas existe un conjunto de restos de estructuras de hormigón y de maquinarias que eran movidas por fuerza animal, conocidas estas últimas como cabrestante o malcate y popularmente en la actualidad como “güinche”, asociadas a la operación de recolección de caña de azúcar de la antigua Colonia La Paulina. Estas estructuras y en particular la maquinaria, mantienen cierta importancia histórica ya que reflejan el tipo de tecnología utilizada como parte de esta actividad agrícola en la década de 1930 (Questell Rodríguez, E y E. J. Maíz López, 2001).

En la finca San Miguel II se han identificado los restos de un conjunto de estructuras pertenecientes a un posible molino de vapor ligado a las operaciones de lo que una vez fue la Hacienda San Miguel. La estructura de ladrillo, piedra y argamasa que formaba parte de la torre del molino donde se procesaba la caña, al igual que unos canales abovedados, todavía existen aunque en estado de ruina. Este complejo arquitectónico, aún en su condición presente, tienen valor histórico debido a que constituye un elemento representativo de una de las actividades económicas principales en la Isla a finales del siglo XIX y principios del XX (Questell Rodríguez, E y E. J. Maíz López, 2001).

Documento de Designación

Gran Reserva Natural del Corredor Ecológico del Noreste

En las fincas Convento Norte y Convento Sur, y en el área de Cabeza Chiquita, se encuentran las ruinas pertenecientes a tres pozos de mampostería y ladrillo con lo que aparentan eran piletas o bebederos, relacionadas a la actividad ganadera en esta zona a finales del siglo XIX (Vélez Vélez J. G., 2000). Las estructuras, aunque en estado ruinoso, muestran una construcción sumamente elaborada mediante el uso de los mejores materiales disponibles en su época a un grado jamás documentado en la arqueología histórica de Puerto Rico (Dávila, O., 2005).

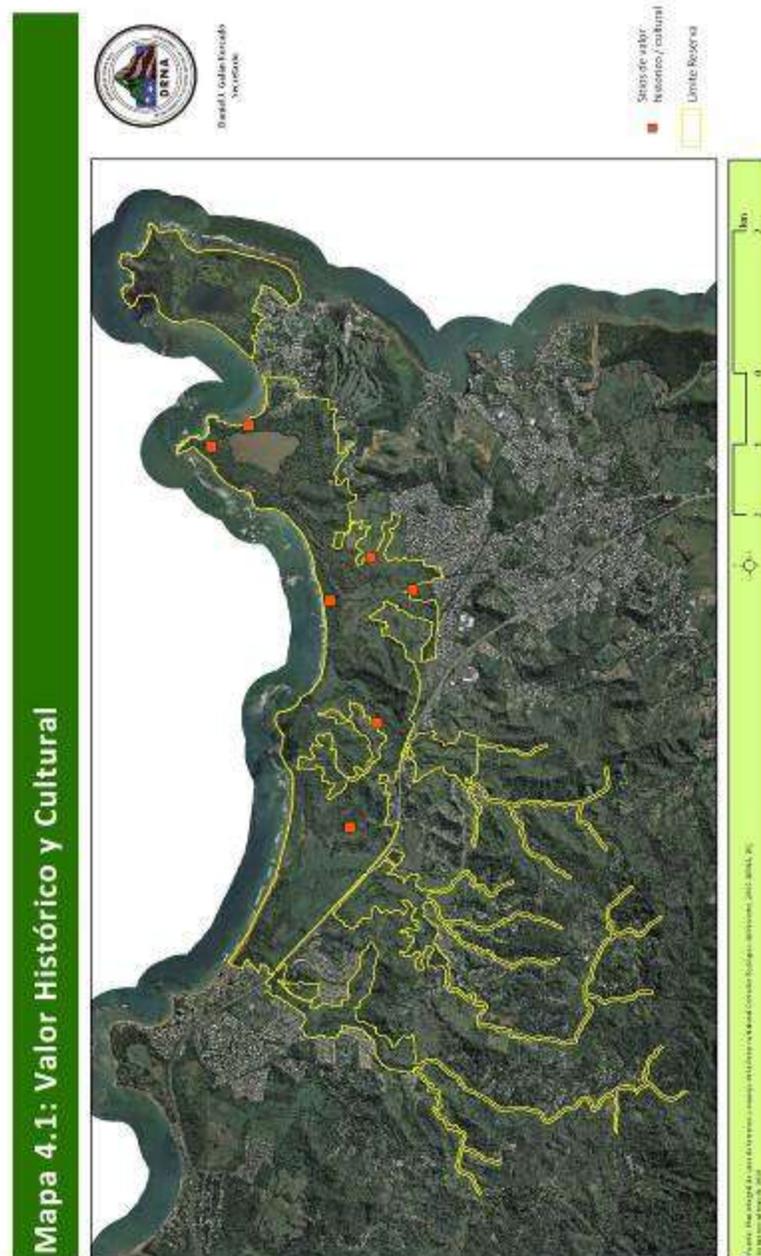


Tanto en el área de Cabeza Chiquita como en la finca Convento Sur, existen al menos dos pailas de hierro colado, una pieza que era fabricada en Francia por la firma siderúrgica *Carron*, específicamente para trenes de reducción de caldos (guarapo) de caña de azúcar (Dávila, O., 2005). Estas pailas fueron llevadas posiblemente hasta donde se encuentran hoy en día para ser utilizadas como bebederos cuando todavía se desarrollaba la ganadería en estos terrenos.

En las aguas al noroeste de Cabeza Chiquita, se encuentra un naufragio inglés de finales del siglo XVIII o principios de siglo XIX. Por medio de una investigación del Consejo de Arqueología Subacuática del Instituto de Cultura Puertorriqueña (ICP), se han encontrado evidencias metálicas de lastres de hierro, cañones, anclas, planchas de cobre y cajas de fuego, entre otros en este naufragio (J. Vera, Comunicación personal, 15 de marzo de 2008). De acuerdo, al arqueólogo Juan Vera del ICP, la GRNCEN es un área altamente sensitiva para material arqueológico acuático y terrestre ya que en un área relativamente pequeña pueden encontrarse yacimientos pre-históricos con material de culturas indígenas (laguna Aguas Prietas y desembocadura de ríos), estructuras coloniales y naufragios históricos.

Aparte de los yacimientos y estructuras antes mencionados, es importante destacar también que en el litoral de la GRNCEN se pueden observar todavía asociaciones de flora típicas de la costa de Puerto Rico previo a la colonización española, un valor histórico raras veces atribuido a un área natural.

MAPA 4.1
Valor Histórico y Cultural de la Gran Reserva Natural Corredor Ecológico del Noreste





B. Valor como Recurso Educativo

El CEN posee espacios naturales con el potencial de servir como laboratorio para desarrollar diferentes actividades dirigidas a la educación ambiental, tales como, pero sin limitarse a, talleres, recorridos, conferencias y exhibiciones. En éstas el visitante puede aprender de la riqueza de nuestra biodiversidad, de la importancia y los beneficios de los procesos ecológicos, de sus posibilidades económicas y de nuestra herencia histórica, natural y cultural.

En los ejercicios de planificación participativa que se efectuaron en la GRNCEN, los participantes informaron sobre diversas actividades educativas formales e informales que actualmente se llevan a cabo en el área natural. Estas actividades incluyen:

- La observación del anidamiento de tortugas marinas (tinglar) con grupos estudiantiles, universitarios, tropas de Niños y Niñas Escuchas y otros grupos de interés particular - El personal del Programa de Monitoreo de Tortugas Marinas del DRNA atiende a estos grupos en el área de la playa La Selva. Los grupos reciben una charla educativa sobre diversos aspectos de los tinglares previo a patrullar la playa en espera de que anide alguna tortuga marina. Una vez los biólogos marinos entienden que es seguro y que la presencia de los visitantes no afectará el éxito del anidamiento, permiten que el grupo se acerque a presenciar dicha actividad. El DRNA, en conjunto con otras entidades, está en el proceso de aprobar un “Protocolo para Trabajos de Manejo de Tortugas Marinas en Puerto Rico” mediante una Orden Administrativa (Héctor Horta, comunicación personal, 15 de marzo de 2008). Este protocolo podrá servir de referencia para el manejo de futuras visitas para la observación del anidamiento de tortugas marinas en la propuesta Reserva Natural.
- La celebración del Festival del Tinglar por la Coalición Pro Corredor Ecológico del Noreste (Coalición Pro CEN) - Anualmente, la Coalición Pro CEN organiza para finales del mes de abril el Festival del Tinglar en la plaza del casco urbano del Municipio de Luquillo. Meses antes del Festival, la Coalición se da a la tarea de llevar presentaciones educativas sobre el tinglar a escuelas públicas y privadas de la región noreste de Puerto Rico. También invita a las escuelas a participar en la parada que da inicio al Festival para darle la bienvenida a los tinglares, que empiezan su época de anidamiento en abril. La parada es además motivo de una competencia en donde estudiantes de grados primarios se visten de tinglar y se premian los disfraces más originales, más educativos y más divertidos, entre otros. Se

ofrecen además exhibiciones con información educativa y didáctica sobre el Corredor, los tinglares y otros recursos naturales en Puerto Rico a todo el público que asiste al Festival.

- Las limpiezas de Desperdicios Sólidos - Diversos grupos de interés, incluyendo la Coalición Pro CEN, la Asociación de Pescadores de Luquillo, *Scuba Dogs* y grupos de Niños y Niñas Escuchas, entre otros, han organizado limpiezas de basura en la GRNCEN. En su mayoría, estas limpiezas se han concentrado: (1) en las playas y caminos en La Selva y playa Las Paulinas y (2) en la vereda que conecta el Balneario de *Seven Seas* con playa El Convento y playa Colorá/Escondida. A su vez, la Asociación de Pescadores de Luquillo ha trabajado en la remoción de escombros y chatarras de los accesos vehiculares principales en las fincas San Miguel I y II y la finca Las Paulinas.
- Los pasadías y excursiones educativas – La Coalición Pro CEN, la Asociación Puertorriqueña de Ecociclismo de Montaña, Inc. (APEMI), el Club de Ciclismo Las Iguanas del Corredor y el Club de Kayak de Fajardo, entre otros, organizan pasadías y excursiones educativas a través de la propuesta Reserva Natural. Una de las actividades educativas más llamativas es el “Día Recreativo en el Corredor” organizado por la Coalición Pro CEN. En el Día Recreativo se organizan diversas actividades en la GRNCEN que incluyen: una caminata por todo el litoral costero del Corredor con paradas en las playas El Convento y La Selva para un baño de mar y buceo libre (*snorkeling*), excursión en kayak desde el balneario de *Seven Seas* hasta playa El Convento, excursión para observación de aves, clases de *surfing*, clases de Tai Chi y Yoga y noche de acampar en el balneario de *Seven Seas*, entre otras.

C. Valor como Recurso Recreativo

La recreación es un aspecto medular en el quehacer de cualquier sociedad. A través de la recreación se desarrollan actitudes, valores e intereses que promueven la convivencia, integran la familia y fortalecen las instituciones sociales. La actividad recreativa es además un medio a través del cual se pueden apreciar los valores culturales, naturales e históricos, estimulando de esta forma en el individuo un orgullo por lo suyo. “La recreación es un derecho y una necesidad de los seres humanos, reconocido así en la Carta de Derechos de la Humanidad” (Compañía de Parques Nacionales [CPN] y Centro de Estudios para el Desarrollo Sustentable [CEDES], 2005).



Documento de Designación

Gran Reserva Natural Corredor Ecológico del Noreste

La propuesta GRNCEN es actualmente espacio para una diversidad de actividades recreativas compatibles e incompatibles con los objetivos de manejo de estas áreas naturales protegidas. A través de los ejercicios de planificación participativa con los diferentes usuarios de la GRNCEN, el DRNA pudo identificar la diversa gama de usos recreativos que actualmente se practican en estos terrenos, los cuales se desglosan en la Tabla 4.1

TABLA 4.1
Usos y Actividades Recreativas Actuales en la GRNCEN

USOS COMPATIBLES	USOS INCOMPATIBLES
<ul style="list-style-type: none"> • Natación (baños de mar y de sol) • Paseos y excursiones en kayaks (por operadores turísticos y el Club de Kayak de Fajardo) • Buceo libre (<i>snorkeling</i>) • Buceo • Pesca recreativa • Excursiones y/o pasadías familiares, religiosos o de grupos especiales (Coalición Pro CEN, Niños y Niñas Escuchas y Club 4-H, entre otros) • Observación del anidamiento de tortugas marinas (tinglar) • Limpiezas de basura con voluntarios • Acampar • Caminatas • Recorridos en bicicletas y ciclismo de montaña (Asociación Puertorriqueña de Ecociclismo de Montaña, Inc.(APEMI) y el Club Las Iguanas del Corredor) • <i>Surfing</i> • Observación de aves • Conteo anual de aves (<i>Christmas Bird Count</i> del <i>National Audubon Society</i>) • Estudio de la vida silvestre 	<ul style="list-style-type: none"> • Paseos en vehículos de campo travesía (motoras <i>motocross</i>, <i>four tracks</i>, planchas, <i>buggies</i> de dunas y fango y otros vehículos de todo terreno) • Cacería • Paseos en motoras acuáticas (<i>Jet skis</i>) a alta velocidad



Documento de Designación

Gran Reserva Natural Corredor Ecológico del Noreste

USOS COMPATIBLES	USOS INCOMPATIBLES
<ul style="list-style-type: none"> • Excursiones guiadas • Uso de estructuras (ranchones) para pasadías • Cabalgatas • Cosecha de cocos • Fotografía de naturaleza y de paisajes • Relajación y contemplación 	

Las áreas principales dentro de la propuesta GRNCEN donde se llevan a cabo las actividades recreativas compatibles se concentran en las áreas de: (1) playa La Selva y playa Las Paulinas; (2) playa El Convento y quebrada Fajardo; y (3) Punta Cabeza Chiquita y playa El Convento. En la multiplicidad de accesos y caminos de tierra dentro del área natural, también se llevan a cabo usos compatibles (i.e. paseos en bicicleta, ciclismo de montaña, caminatas y cabalgatas), así como usos incompatibles (i.e. paseos en vehículos de campo traviesa).



D. Valor como Recurso Pesquero

La gran mayoría del litoral costero de la GRNCEN se utiliza para la pesca recreativa y deportiva; aunque también hay un pequeño número de pescadores que utilizan la zona para la pesca comercial. En el área se utilizan diversas artes de pesca, que incluyen la pesca de orilla (i.e. anzuelo, caña, línea o hilo), nasas, redes, trasmallo, atarraya (en especial, para la pesca de carnada), carrete e hilo, silga, trampas, cajones y lazos para langostas, bichero de anzuelo para pulpo y arpón.

Documento de Designación

Gran Reserva Natural Corredor Ecológico del Noreste

Previo a la aprobación del Reglamento de Pesca de Puerto Rico (Reglamento Número 6768 de 11 de febrero de 2004, según enmendado), los pescadores de la zona practicaban el arte del chinchorro de arrastre cubriendo todo el litoral al norte del Corredor donde no hay arrecifes de coral o cayos por un término de 3 meses al año (marzo, abril y mayo) y un máximo de quince (15) ocasiones (Asociación de Pescadores de Luquillo, comunicación personal, 25 de enero de 2008). El Reglamento de Pesca vigente prohíbe el uso de chinchorros de arrastre, por lo que los pescadores de la zona han dejado de practicar este arte de pesca.

En toda la costa de la GRNCEN se practica la pesca de orilla. Las aguas al norte del litoral costero son utilizadas para la pesca con silga (“trowing”) como pesca de altura. En las áreas de arrecifes de coral y de praderas de yerbas marinas en playa La Selva, playa El Convento y Punta Cabeza Chiquita, se utiliza la atarraya, el trasmallo, los cajones y lazos para langostas, el bichero de



anzuelo y el arpón. En las áreas pantanosas, de humedales y secas cercanas al manglar, especialmente en playa El Convento, playa Las Paulinas y el área entre la desembocadura entre los ríos Pitahaya y Sabana, se capturan jueyes y cangrejos. La reglamentación del DRNA prohíbe la captura de jueyes y cangrejos dentro de terrenos designados como reserva natural. Con la

nueva designación del Corredor como Reserva Natural, será importante orientar a las personas que capturan jueyes y cangrejos sobre esta prohibición.

De acuerdo a los datos proporcionados por la Asociación de Pescadores de Luquillo y el Oficial de Manejo de la Reserva Natural Arrecifes de La Cordillera del DRNA, en la propuesta GRNCEN se pescan y/o capturan las siguientes especies más comunes, según el arte de pesca:

1. **Pesca de Orilla** – róbalo (*Centropomus undecimalis*), sábalo (*Megalops atlanticus*), sama (*Lutjanus analis*) y roncos (*Haemulon flavolineatum*).



Documento de Designación

Gran Reserva Natural Corredor Ecológico del Noreste

2. **Silga (“Trowing”)** – sierra (*Scomberomorus cavalla*), bonito (*Katsuwonus pelamis*), cojinúa (*Caranux bortholomaei*), dorado (*Corypharna hippurus*) y tuna (*Thunnus atlanticus*).
3. **Trasmallo/Atarraya** – Peces de arrecife como pargos (*Lutjanus sp.*), cojinúas (*Caranux bortholomaei*) y el balajú (*Hemiramphus brasilienses*) como carnada, entre otros.
4. **Cajones y Lazos** – Langostas y Langostinos (*Panulirus sp.*)
5. **Bichero de Anzuelo** – Pulpos (*Octopus vulgaris*)
6. **Trampas** – Jueyes (*Cardisoma guanhumi*)
7. **Buceo y Arpón** – Peces de arrecifes como pargos (*Lutjanus sp.*), colirrubias (*Ocyurus chrysurus*) y loros o cotorros (*Sparisoma sp.*) entre otros, en adición a la colecta de carruchos (*Strombus gigas*).

Algunos trabajos realizados en el área como por ejemplo los de Negrón et al. (1982), destacan que la laguna Aguas Prietas era una fuente de pesca deportiva además de una fuente comercial de carruchos y almejas. Entre las especies más abundantes encontradas en la laguna se encontraban: la muniama (*Gerres cinereus*), la sardina (*Harangula clupeola*), la blanquilla (*Eucinostomus gula*) y el góbido esmeralda (*Gobionellus oceanicus*). Según el Plan de Manejo de la Reserva Natural de la Finca Seven Seas, en la laguna Aguas Prietas también predominaba la pesca de róbalo (*Centropomus undecimalis*), pargos (*Lutjanus sp.*) y meros (*Epinephelus sp.*) (DRNA, 2006).

E. Valor como Recurso para la Investigación Científica

Los ecosistemas de la GRNCEN constituyen espacios favorables para el desarrollo de investigaciones científicas relacionadas con las diferentes características de estos sistemas naturales, con las especies raras, amenazadas o en peligro de extinción que habitan en ellos y con el potencial de restauración de los mismos, entre otros. A su vez, existe un potencial para desarrollar investigaciones sobre el valor histórico y arqueológico de estos terrenos. A través de estas investigaciones pueden generarse trabajos conceptuales que provean información y recomendaciones útiles para diseñar, evaluar y orientar las futuras estrategias de manejo y de usos de terrenos en la Reserva Natural y sus terrenos adyacentes, así como otras áreas en Puerto Rico y el trópico con características similares.

La propuesta GRNCEN ha sido y es objeto de un número considerable de investigaciones científicas realizadas por diversas entidades. Éstas son tan sólo una muestra del gran valor que tiene el CEN como recurso para la investigación científica. Entre las más importantes, resaltan:



Documento de Designación

Gran Reserva Natural Corredor Ecológico del Noreste

- 1. Monitoreo del Anidamiento de Tortugas Marinas** - El Programa de Monitoreo de Tortugas Marinas del DRNA lleva realizando inventarios y monitoreo del anidamiento de tortugas marinas en las playas de la GRNCEN desde el año 1986. Los resultados de estos estudios de monitoreo identifican a las playas de la propuesta GRNCEN como unas de las más importantes para el anidamiento del tinglar (*Dermochelys coriacea*) en el Caribe nororiental. Estos estudios también han podido documentar un aumento continuo en la actividad de anidamiento del tinglar en estas playas durante los últimos veinte años. [Investigador Principal: Héctor Horta - DRNA]
- 2. Movimiento de Tinglares Hembras Durante Época de Anidamiento** - El DRNA firmó un acuerdo cooperativo de investigación con el *Large Pelagics Research Lab* del *University of New Hampshire* para determinar el alcance y la extensión del movimiento de tinglares hembras en las áreas marinas de la región noreste de Puerto Rico durante la época de anidamiento entre los años 1998 y 2003. La investigación consistió en determinar mediante telemetría, el movimiento y profundidad (*pop-up satellite archival tags* (PSATs) y *time depth recorders* (TDRs)) a la que llegaron 19 tinglares hembras luego de haber anidado en el Corredor. A estos individuos se les colocó un transmisor que emitía una señal captada por satélite, logrando así rastrear sus movimientos y profundidad de inmersión. (Figura 2.20). [Investigadora Principal: Dr. Molly Lutcavage - *Large Pelagics Research Lab, University of New Hampshire*]
- 3. Censo Navideño Anual de Aves del *National Audubon Society*** - Los científicos y técnicos del Instituto Internacional de Dasonomía Tropical (IITF, por sus siglas en inglés) del Servicio Forestal Federal organizan anualmente las actividades de conteo de aves en el noreste de Puerto Rico, como parte del *National Audubon Society Christmas Bird Count* que se celebra durante los meses de diciembre y enero de cada año. Entre los conteos de aves en el noreste de la Isla, se incluyen actividades de inventario de aves en diferentes lugares de la GRNCEN. Los lugares inventariados en el Corredor son un componente de mucho valor para el censo anual de aves de todo Puerto Rico y se recomienda continuar estos censos en el futuro. [Investigador principal: Dr. Joe Wunderle – IITF]
- 4. Parcela de Inventario y Análisis Forestal** - El Programa de Inventario y Análisis Forestal del Servicio Forestal Federal realiza actividades de monitoreo y descripción de los bosques en Puerto Rico. Este Programa tiene una parcela permanente dentro de la GRNCEN desde el año 2002.



Documento de Designación

Gran Reserva Natural Corredor Ecológico del Noreste

Los datos recolectados en esta parcela contribuyen al inventario de cobertura forestal de la Isla (Brandeis, et al., 2007). La parcela en el Corredor será inventariada y analizada cada 5 años como parte de este programa de monitoreo a largo plazo. [Investigadores principales: Dr. Thomas Brandeis - Servicio Forestal Federal/*Southern Research Station* y Dra. Eileen Helmer – IITF]

5. **Evaluación de Biodiversidad** – IITF llevó a cabo una evaluación a nivel isla de la distribución de especies residentes de vertebrados terrestres y del grado de su conservación y protección, la cual incluyó los terrenos de la GRNCEN. Esta evaluación se conoció como el *Puerto Rico Gap Analysis Project*. La información disponible en esta evaluación de biodiversidad incluye especies residentes de vertebrados terrestres, su distribución dentro de la propuesta Reserva Natural y la descripción y distribución de hábitats dentro de la misma. Los pronósticos de la distribución de especies están basados en rangos conocidos y la ocurrencia de hábitats (Figura 2.21). Se estima que existen sobre 100 especies residentes de vertebrados terrestres dentro del Corredor (Gould et al., 2007). Los datos e información sobre la distribución de cada especie por tipo de hábitat, al igual que otras características adicionales sobre estas especies, estarán disponibles por Internet. [Investigador Principal: Dr. William Gould – IITF]
6. **Estudios sobre Fragmentación de Paisajes** – El Servicio Forestal Federal está evaluando el efecto de borde y la fragmentación de los bosques en la distribución y descomposición de materiales finos y gruesos de los árboles de bosques secos y húmedos de los llanos costeros de Puerto Rico. Para este estudio, se escogieron quince (15) parcelas dentro de la GRNCEN. En cada una de éstas, se recolectó información sobre especies de árboles o arbustos y su importancia relativa basada en frecuencia y área basal. Este análisis provee información sobre las especies de árboles que se encuentran en bosques maduros y jóvenes, al igual que en los bordes de los distintos tipos de bosques, dentro de la propuesta Reserva Natural. En el futuro, será importante volver a estudiar estas mismas parcelas para conocer las dinámicas de la estructura forestal de los diferentes fragmentos de bosques en e CEN. [Investigadores Principales: Dra. Grizelle González – IITF y Dr. William Gould – IITF]
7. **Análisis de Cobertura y Usos de Suelo** – El Servicio Forestal Federal ha llevado a cabo una serie de análisis sobre cobertura y usos de suelo



Documento de Designación

Gran Reserva Natural Corredor Ecológico del Noreste

en Puerto Rico, que incluyen los terrenos de la propuesta GRNCEN. Estos análisis incluyen evaluaciones sobre el tipo de cobertura de suelo, la edad de los bosques, las dinámicas de la cobertura de suelo y los niveles de urbanización, entre otros. Se planifica que las evaluaciones futuras a nivel isla sobre cobertura y usos de suelo, incluyendo la relación entre usos de suelo y los servicios ambientales de ecosistemas, también incluyan a la GRNCEN. Por consiguiente, esta Reserva Natural será un área valiosa para poder evaluar estos impactos. [Investigadores Principales: Dr. Ariel Lugo – IITF, Dra. Eileen Helmer – IITF y Dr. William Gould – IITF]

8. **Programa de Investigación Ecológica a Largo Plazo** – Entidades como el *Institute for Tropical Ecosystem Studies* (ITES) de la Universidad de Puerto Rico y el IITF han desarrollado numerosas investigaciones bajo el *Luquillo Experimental Forest Long Term Ecological Research Program* en los ríos principales que nacen en el Bosque Nacional El Yunque, específicamente los ríos Mameyes, Sabana y Blanco. Hasta la fecha, estas investigaciones se han enfocado en los terrenos dentro y adyacentes al Bosque Nacional, pero existe un gran potencial para extender el área de alcance de futuras investigaciones hasta las desembocaduras de estos ríos, en especial las del río Sabana y El río Pitahaya que ahora se encuentran en un área natural protegida. [Investigadores Principales: Dr. Jorge Ortíz Zayas y Dr. Alonso Ramirez - ITES, Universidad de Puerto Rico]
9. **Investigación Arqueológica Subacuática** – En los últimos años, el Consejo de Arqueología Subacuática del Instituto de Cultura Puertorriqueña (ICP) lleva efectuando una investigación sobre un naufragio perteneciente a un buque inglés en las aguas al noroeste de Punta Cabeza Chiquita. Se entiende que este barco británico es de finales de siglo XVIII o principios de Siglo XIX. En el mismo, se han encontrado evidencias metálicas de lastres de hierro, cañones, anclas, planchas de cobre y cajas de fuego, entre otros. Los resultados de esta investigación todavía no han sido publicados. [Investigador principal: Arqueólogo Juan Vera - ICP]

F. Valor como Recurso Paisajístico

La GRNCEN forme parte de un Corredor Ecológico que surge de la conexión ecológica y paisajística que existe entre la propuesta Reserva Natural con las Reservas Naturales del río Espíritu Santo al oeste, Las Cabezas de San Juan,



Documento de Designación

Gran Reserva Natural Corredor Ecológico del Noreste

Arrecifes de La Cordillera y Canal Luis Peña al este y el Bosque Nacional El Yunque al suroeste

En pocas millas de recorrido los residentes o visitantes de la región noreste de Puerto Rico pueden conocer las seis zonas ecológicas de vida que existen en Puerto Rico. Desde un bosque húmedo subtropical en la Reserva Natural Río Espíritu Santo, un bosque seco subtropical en Las Cabezas de San Juan hasta un bosque montañoso bajo lluvioso en las partes más altas de El Yunque. Encontrar tal diversidad de ecosistemas en un espacio tan reducido es un fenómeno natural de extrema singularidad y constituye un atractivo único para toda esta región. Asimismo, es importante proteger el valor paisajístico de esta Reserva Natural en lo que podríamos denominar la “cuenca paisajística” desde El Yunque hasta Las Cabezas de San Juan.



El valor de paisajes naturales se puede medir en beneficios económicos, sociales y ambientales. En términos económicos, aumentan el valor económico de las propiedades residenciales y comerciales cercanas. En términos sociales, hace de las comunidades lugares más atractivos para vivir y trabajar. Además, provee espacios para la contemplación y el estímulo intelectual y espiritual. A su vez, ayuda al relajamiento y al bienestar como beneficio terapéutico. En términos ambientales, desarrolla la sensibilidad hacia el entorno natural y el respeto a la vida que promueve la conservación del ambiente (CPN y CEDES, 2005). Además, la proximidad de la Reserva Natural con el Bosque Nacional El Yunque le añade valor a ambas áreas protegidas al aumentar la conectividad de espacios abiertos en la región noreste de Puerto Rico, un área de alta presión de desarrollo” (IITF, 2008).





Documento de Designación

Gran Reserva Natural Corredor Ecológico del Noreste

La GRNCEN tiene un número considerable de vistas paisajísticas dentro y fuera de los límites del área protegida. De importancia particular, se encuentran los relativamente extensos paisajes naturales sin ningún tipo de infraestructura. Esto constituye un valor singular dado su rareza en Puerto Rico y el interés público de experimentar estas vistas paisajísticas. Algunas de las más importantes dentro de la GRNCEN incluyen:

- Los largos trechos de playas sin estructuras entre Luquillo y la Reserva Natural Las Cabezas de San Juan;
- Las vistas hacia todas direcciones desde las colinas altas de la Reserva, particularmente hacia la costa y el océano al norte y hacia el Bosque Nacional El Yunque al suroeste;
- Las vistas desde las playas de la Reserva Natural hacia el Bosque Nacional El Yunque;
- Las vistas de los ríos, quebradas y lagunas de la Reserva (Río Sabana, Río Pitahaya, Río Juan Martín, quebrada Fajardo y laguna Aguas Prietas);
- La vista hacia todas direcciones desde Punta Cabeza Chiquita; y
- Las vistas a los sistemas de dunas de arena al oeste de la Reserva.



Documento de Designación

Gran Reserva Natural Corredor Ecológico del Noreste

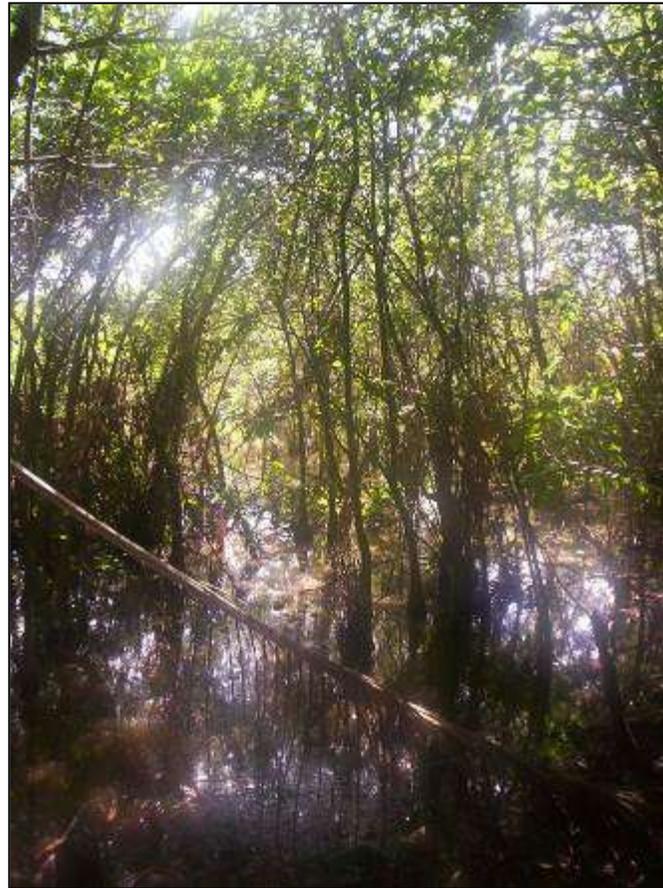
RECOMENDACIONES DE ACCIONES COMPLEMENTARIAS 5

La designación de la GRNCEN constituye la primera etapa del proceso para lograr la protección, conservación y manejo de este sistema natural. Una vez se someta el Documento de Designación ante la JP para su adopción y se emita la correspondiente Resolución de designación de la GRNCEN, será necesario llevar a cabo las siguientes gestiones que complementarán dicho proceso:

- Definir el concepto que conducirá el Plan de Manejo de esta Reserva.
- Diseñar la estrategia de manejo adecuada. Dicha estrategia deberá estructurarse de acuerdo con los objetivos de conservación, restauración y preservación.
- Coordinar con la JP el establecimiento de un sistema de evaluación estricta y rigurosa para proyectos de desarrollo aledaños a la GRNCEN.
- Fomentar la investigación de las comunidades marinas del área.
- Instalar boyas para demarcar el componente marino de la Reserva Natural.
- Mejorar los accesos públicos a la Reserva Natural sin afectar la fragilidad de los ecosistemas.

SECCION DE FOTOS









BIBLIOGRAFÍA

- Abbad y Lasierra, F. I. (1979). *Historia Geográfica, Civil y Natural de la Isla de San Juan Bautista de Puerto Rico*. San Juan, PR: Editorial de la Universidad de Puerto Rico.
- Abruña, F. (2004). *Guías de Diseño para Instalaciones Ecoturísticas*. San Juan, PR: Compañía de Turismo.
- Adams, D. B. y J. M. Hefner. (1996). *Puerto Rico – Humedales*. U.S. Geological Survey Water-Supply Paper 2425.
- Aide, T. M. (2005). La regeneración de bosques después del abandono agrícola en Puerto Rico. En Joglar, R. L. (Ed.), *Biodiversidad de Puerto Rico Vertebrados Terrestres y Ecosistemas – Serie de Historia Natural* (1era. ed., pp. 545-548). San Juan, PR: Editorial Instituto de Cultura Puertorriqueña.
- Aide, T. M., Zimmerman, J. K., Herrera, L., Rosario, M. and M. Serrano. (1995). *Forest Recovery in abandoned tropical pastures in Puerto Rico*. *Forest Ecology and Management* 77. 77-86.
- Álvarez Nazario, M. (1992). *El Habla Campesina del País – Orígenes y desarrollo del español en Puerto Rico*. San Juan, PR: Editorial de la Universidad de Puerto Rico.
- A.T. Kearny Management Consultants y Estudios Técnicos, Inc. (2004). *Puerto Rico 2025 – Una Nueva Visión para el Futuro de Puerto Rico*. San Juan, PR: Departamento de Desarrollo Económico y Comercio.
- Autoridad de Desperdicios Sólidos. (2008). *Itinerario Dinámico para Proyectos de Infraestructura – Documento de Política Pública Mayo 2008*. San Juan, PR.
- Beierle, T. y D. Konisky. 2000. Values, conflict and trust in participatory environmental planning. *Journal of Policy Analysis and Management*, 19 (4): 587-602.
- Brandeis, T. J., Helmer, E. H. and S. N. Oswalt. (2007). *The Status of Puerto Rico's Forests, 2003*. Resour. Bull. SRS-119. Asheville, NC: U.S. Department of Agriculture Forest Service's, Southern Research Station. 72 p.
- Briggs, R.P., and Aguilar-Cortes, E. (1980). *Geologic map of the Fajardo and Cayo Icacos Quadrangles, Puerto Rico*. U.S. Geological Survey Miscellaneous Investigations Map I-1153, scale 1:20,000.
- Briscoe, C.B. (1966). *Weather in the Luquillo Mountains of Puerto Rico*. Institute of Tropical Forestry. Research Paper ITF-3. Río Piedras, PR.
- Boccheciamp, R. A. (1977). *Soil Survey of the Humacao Area of Eastern Puerto Rico*. San Juan, PR: U.S. Department of Agriculture, Soil Conservation Service.

- Bush, D. M., Webb, R. M. T., González-Liboy, J., Hyman, L., & Neal, W. J. (1995). *Living with the Puerto Rico Shore*. New York.
- Cámara de Representantes de Puerto Rico. (2005). *Proyecto de la Cámara de Representantes de Puerto Rico Núm. 2105 para Designar la Reserva Natural del Corredor Ecológico del Noreste*. San Juan, PR: Comisión de Recursos Naturales, Conservación y Medio Ambiente.
- Carlos R. Garrett Associates. (1991). *Finca San Miguel Environmental Site Assessment*. San Juan, PR: Puerto Rico Conservation Trust.
- Casillas Santos, A. (1984). *Luquillo: Notas para su Historia*. San Juan, PR: Oficina Estatal de Preservación Histórica.
- Colón, J. (1977). Parte II: Climatología. En: De Galiñales, M. T. B. (Ed.), *Geovisión de Puerto Rico*. (pp. 47-101). San Juan, PR: Editorial de la Universidad de Puerto Rico.
- Collazo, J. A. & Klaas, E. E. (1986). *Recovery Plan for the Brown Pelican (Pelicanus occidentalis) in Puerto Rico and the US Virgin Islands*. Atlanta, GA: US Fish and Wildlife Service.
- Commonwealth of Puerto Rico. (1994). *State Comprehensive Outdoor Recreational Plan 1994-1998*.
- Commonwealth of Puerto Rico. (2003). *State Comprehensive Outdoor Recreational Plan 2003-2007*.
- Compañía de Parques Nacionales de Puerto Rico. (2005). *Infraestructura Verde y Nuestros Parques*.
- Conant, R., and J. Collins. (1998). *Reptiles and Amphibians Eastern/Central North America*. Houghton, Mifflin Company. New York. 640pp.
- Consultores Educativos Ambientales, C.S.P. (2006). *Política Ambiental de la Compañía de Turismo de Puerto Rico – Resumen Primer Borrador*. San Juan, PR: Compañía de Turismo.
- Cowardin, L. M., Carter, V., Golet, F. C. and E. T. LaRoe. (1979). *Classification of Wetlands and Deepwater Habitats of the United States*. FWS/OBS-79/31. Washington D.C.: U.S. Department of the Interior.
- Cross, V. A., Schwab, W. C., B. A. Raker. (1998). *High Resolution Marine Geologic Maps Showing Sediment Distribution on the Insular Shelf off Luquillo, Puerto Rico*. U. S. Geological Survey Open-File Report 98-204.
- CSA Group, Inc. (2001). *Declaración de Impacto Ambiental Preliminar San Miguel Resort (JCA-01-0030(CT))*. San Juan, PR: Compañía de Turismo.
- CSA Group, Inc. (2001a). Estudio Limnológico del río Pitahaya y del río Juan Martín, Luquillo, Puerto Rico: Proyecto San Miguel Resort. In CSA Group, Inc. (2001). *Declaración de Impacto Ambiental Preliminar San Miguel Resort (JCA-01-0030(CT))*. Apéndice N. San Juan, PR: Compañía de Turismo.

- CSA Group, Inc. (2001b). Hydrogeologic and Groundwater Investigation for the San Miguel Resort, Luquillo, Puerto Rico. In CSA Group, Inc. (2001). *Declaración de Impacto Ambiental Preliminar San Miguel Resort (JCA-01-0030(CT))*. Apéndice E. San Juan, PR: Compañía de Turismo.
- CSA Group, Inc. (2001c). Estudio de Flora y Fauna Terrestre San Miguel Resort, Luquillo, Puerto Rico. In CSA Group, Inc. (2001). *Declaración de Impacto Ambiental Preliminar San Miguel Resort (JCA-01-0030(CT))*. Apéndice H. San Juan, PR: Compañía de Turismo.
- CSA Group, Inc. (2001d). Evaluación Ecológica San Miguel Resort. In CSA Group, Inc. (2001). *Declaración de Impacto Ambiental Preliminar San Miguel Resort (JCA-01-0030(CT))*. Apéndice C. San Juan, PR: Compañía de Turismo.
- CSA Group, Inc. (2003a). *Declaración de Impacto Ambiental Preliminar Actualizada San Miguel Four Seasons Resort (JCA-01-0030(CT))*. San Juan, PR: Compañía de Turismo.
- CSA Group, Inc. (2003b). *Memorial Explicativo San Miguel Four Seasons Resort Consulta 2001-23-0961-JPU*. San Juan, PR: Compañía de Turismo.
- CSA Architects & Engineers. (1999). *Declaración de Impacto Ambiental Preliminar para el propuesto Acueducto Regional del Noreste*. San Juan, PR: Autoridad para el Financiamiento de la Infraestructura.
- Daly C., E. H. Helmer and M. Quiñones. (2003). *Mapping the Climate of Puerto Rico, Vieques and Culebra*. Int. J. Climatol. 23: 1359-1381 (2003). Royal Meteorological Society
- Dávila, O. (2005). *Ruinas de Ladrillo y Mampostería Area Cabo Cabeza Chiquita en el Municipio de Fajardo*. Negociado de Servicios Especializados. Comunicación del 5 de abril de 2005 dirigida a la Plan. Clarimar Díaz Rivera, Directora de la División de Recursos Terrestres del Area de Planificación Integral del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales.
- De Torres Vargas, D. (1995). Descripción de la Isla y Ciudad de Puerto Rico, y de su Vecindad y Poblaciones, Presidio, Gobernadores y Obispos; Frutos y Minerales. Enviada por el Licenciado Don Diego de Torres Vargas, Canónigo de la Santa Iglesia de esta Isla en el Aviso que llegó a España en 23 de abril de 1647. En: Fernández Mendez, E. (Ed.), *Crónicas de Puerto Rico – desde la conquista hasta nuestros días (1493-1955)* (7ma. ed., pp. 171-217). San Juan, PR: Ediciones El Cemí.
- Departamento de Recursos Naturales. (1978). *Los Sistemas de Mangles de Puerto Rico*. San Juan, PR.
- Departamento de Recursos Naturales. (1979). *Critical Wildlife Areas of Puerto Rico*. San Juan, PR.
- Departamento de Recursos Naturales. (1981). *Suplemento Técnico para el Documento de Designación de la Reserva Natural Las Cabezas de San Juan (El Faro)*. San Juan, PR.

- Departamento de Recursos Naturales. (1988). *Critical Coastal Wildlife Areas of Puerto Rico*. San Juan, PR.
- Departamento de Recursos Naturales. (1992). *Documento de Designación para la Extensión de la Reserva Natural Cabezas de San Juan, Segmento El Convento*. San Juan, PR.
- Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. (1995). *Los Humedales: Un Recurso Natural Valioso en Puerto Rico*. Vol. 2. Núm. 1. San Juan, PR.
- Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. (1998). *Guías de Reforestación para las Cuencas Hidrográficas de Puerto Rico*. San Juan, PR.
- Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. (2002). *Informe Técnico para el Plan de Manejo Reserva Natural Finca “Seven Seas”*. San Juan, PR.
- Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. (2003). *Plan de Manejo para el Área de Planificación Especial de los Manglares de Puerto Rico*. San Juan, PR.
- Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. (2004a). *Informe a la Asamblea Legislativa: Fondo para la Adquisición y Conservación de Terrenos con Valor Ecológico*.
- Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. (2004b). *Inventario de los Recursos de Agua de Puerto Rico*. San Juan, PR.
- Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. (2004c). *Reglamento para Regir el Manejo de las Especies Vulnerables y en Peligro de Extinción en el Estado Libre Asociado de Puerto Rico*.
- Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. (2004d). *Revisión y Actualización Preliminar del Programa de Manejo de la Zona Costanera de Puerto Rico*. Noviembre de 2004.
- Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. (2006). *Plan de Manejo para la Reserva Natural de la Finca “Seven Seas”, Fajardo*. Secretaria Auxiliar de Planificación Integral. División de Planificación de Recursos Terrestres.
- Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. (2006a). *Borrador Preliminar para Discusión del Plan Integral de Recursos de Agua de Puerto Rico*. San Juan, PR.
- Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. (2007). *Plan Integral de Recursos de Agua de Puerto Rico – Borrador Final para Vistas Públicas*. San Juan, PR.
- Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. (2008). *Plan de Adquisición de Terrenos – Corredor Ecológico del Noreste*. Área de Planificación Integral. Junio 2008.

- Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. (2008a). *Plan Integral de Recursos de Agua de Puerto Rico*. San Juan, PR.
- Dinno, A. (2000). *Rio Sabana Water Quality Project Summary*. USDA Forest Service International Institute of Tropical Forestry Annual Letter 1997-98. p 43-45.
- Domínguez Cristóbal, C. M. (2000). *Panorama Histórico Forestal de Puerto Rico*. San Juan, PR: Editorial de la Universidad de Puerto Rico.
- Eagles, P. F. J., McCool, S. F. and Haynes, C. D. (2002). Sustainable Tourism in Protected Areas – Guidelines for Planning and Management. In: Phillips, A. (Ed.) *Best Practice Protected Areas Management Series No. 6*. Cambridge, UK: World Commission on Protected Areas.
- Engoman, R. H., H.T., Smith, and Constantin. (2005). Invasive Green Iguana as airstrike hazard at San Juan International Airport, Puerto Rico. *Journal of Aviation-Aerospace and Research* 14: 45-50.
- Environmental Laboratory. (1978). *Preliminary guide to wetlands to Puerto Rico*. Technical Report Y-78-3, U.S. Army Engineer Waterways Experiment Station, Vicksburg, MS. NTIS No. AD A055 114.
- Environmental Quality Board. (2008). *305(b) and 303(d) Integrated Report*. San Juan, PR.
- Estado Libre Asociado de Puerto Rico. (2006). *Orden Ejecutiva del Gobernador del Estado Libre Asociado de Puerto Rico para Crear el Programa Herencia Cien Mil (100,000)*. San Juan, PR: Boletín Administrativo Núm. OE-2005-71.
- Estado Libre Asociado de Puerto Rico. (2007). *Orden Ejecutiva del Gobernador del Estado Libre Asociado de Puerto Rico para Ordenar a la Junta de Planificación de Puerto Rico a Establecer la Reserva Natural de la Gran Reserva Ecológica del Noreste Ordenar al Departamento de Recursos Naturales y Ambientales Adquirir los Terrenos en ella Comprendidos, y para Otros Fines y Propósitos Relacionados*. San Juan, PR: Boletín Administrativo Núm. OE-2007-37.
- Estado Libre Asociado de Puerto Rico. (2008a). *Orden Ejecutiva del Gobernador del Estado Libre Asociado de Puerto Rico para Crear, Declarar, Designar y Delimitar la Reserva Natural del Corredor Ecológico del Noreste*. Boletín Administrativo Núm. OE-2008-22.
- Estado Libre Asociado de Puerto Rico. (2008b). *Orden Ejecutiva del Gobernador del Estado Libre Asociado de Puerto Rico para Crear y Demarcar la “Región Turística Este Central – Puerto Rico”; así como la Junta Ejecutiva para su Desarrollo, la Marca, el Plan Estratégico y las Guías Correspondientes*. Boletín Administrativo Núm. OE-2008-20.
- Estudios Científicos y Técnicos, Inc. (1999). *Declaración de Impacto Ambiental Final – Proyecto Residencial Turístico “Dos Mares”*. San Juan, PR: Junta de Planificación.

- Estudios Científicos y Técnicos, Inc. (2004). *Declaración de Impacto Ambiental Final Proyecto Residencial Turístico y Hotel Dos Mares (DIA 98-0015 (JP) Consulta Número 98-24-0681-JPU)*. San Juan, PR: Junta de Planificación.
- Estudios Técnicos, Inc. & CMA Architects and Engineers. (2001). *Avance del Plan Territorial 2001 Fajardo, Luquillo y Río Grande*. San Juan, PR: Plan Territorial del Consorcio de los Municipios de Fajardo, Luquillo y Río Grande.
- Estudios Técnicos, Inc. & CMA Architects and Engineers. (2006). *Memorial del Plan Territorial de Fajardo*. San Juan, PR: Municipio de Fajardo.
- Ewel, J.J. & Whitmore, J. L. (1973). *The Ecological Life Zones of Puerto Rico and the U.S. Virgin Islands*. (Forest Service Research Paper ITF-18). Río Piedras, PR: US Department of Agriculture.
- Federal Emergency Management Agency. (2005). *Flood Insurance Rate Maps #72000CO445H, #72000CO805H and, #72000CO810H*.
- Fernández de Oviedo, G. (1995). Fragmentos de la Historia General y Natural de las Indias por Gonzalo Fernández de Oviedo 1535 - Libro XVI y Algunos Capítulos de otros libros referentes a Puerto Rico. En: Fernández Mendez, E. (Ed.), *Crónicas de Puerto Rico – desde la conquista hasta nuestros días (1493-1955)* (7ma. ed., pp. 33-106). San Juan, PR: Ediciones El Cemí.
- Fernández Méndez, E. (1995). Informe del Cabildo de San Juan al Rey, Dándole Noticias de la Situación de la Propiedad en la Isla – Año 1775. En: Fernández Mendez, E. (Ed.), *Crónicas de Puerto Rico – desde la conquista hasta nuestros días (1493-1955)* (7ma. ed., pp. 271-280). San Juan, PR: Ediciones El Cemí.
- Fideicomiso de Conservación de Puerto Rico. (2002). *Bioluminiscencia ... mares de fuego*. Serie Educativa. Tomo 1, Núm. 6.
- Fideicomiso de Conservación de Puerto Rico. (2004). *Iniciativa para la Conservación de Biodiversidad de Puerto Rico*. San Juan, PR.
- Fideicomiso de Conservación de Puerto Rico. (2007). *Puerto Rico Brilla Naturalmente: Reduce el Impacto de la Contaminación Lumínica*. Folleto educativo impreso con fondos de la *National Fish and Wildlife Foundation*.
- Figueroa Álamo, C., Aquino, Z., Guzmán Ríos, S., and A. V. Sánchez. (2006). *Water Resources Data Puerto Rico and the U.S. Virgin Islands Water Year 2004*. U.S. Geological Survey. Water Data Report PR-04-01. San Juan, PR.
- García Camba, A. (1842). Carta Particular Esférica y Corográfica de la Isla de Puerto Rico y las Adyacentes que a la Misma Pertenece, Vieques, Culebra, Culebrita, Caja de Muertos, Mona, Monito y Desecheo. En: Sepúlveda Rivera, A. (2004). *Puerto Rico Urbano – Atlas Histórico de la Ciudad Puertorriqueña*. (1era. ed.). San Juan, PR: Carimar.
- García Ríos, C. I. (1990). *Las Praderas de Thalassia de Puerto Rico – Guía de Ecosistemas Marinos de Puerto Rico*. Programa de Colegio Sea Grant de la Universidad de Puerto Rico.

- García Ríos, C. I. (2003). *Los Quitones de Puerto Rico*. San Juan, PR: Editorial Isla Negra.
- García Ríos, C. I. (2005). Las playas de arena. En Joglar, R. L. (Ed.), *Biodiversidad de Puerto Rico Vertebrados Terrestres y Ecosistemas – Serie de Historia Natural* (1era. ed., pp. 359-393). San Juan, PR: Editorial Instituto de Cultura Puertorriqueña.
- García Sais, J., Richard Appeldoorn, R., Bruckner, A., Caldow, C., Christensen, J. D., Lilyestrom, C., Monaco, M. E., Sabater, E., Williams, E., Díaz, E. (2005). The State of Coral Reef Ecosystems of the Commonwealth of Puerto Rico. In: Waddell, J. E. (Ed.), *The State of Coral Reef Ecosystems of the United States and Pacific Freely Associated States*. (pp. 91-134). NOAA Technical Memorandum NOS NCCOS 11. Silver Spring, MD: National Oceanic and Atmospheric Administration.
- Gelpí Baíz, E. (2000). *Siglo en Blanco: Estudio de la Economía Azucarera en el Puerto Rico del Siglo XVI (1540-1612)*. San Juan, PR: Editorial de la Universidad de Puerto Rico.
- Gingell F., Biology of Amphibians and Reptiles and J. Harding. 2005. "Iguana iguana". (On-line), Animal Diversity Web. Accessed May, 16, 2008 at http://animaldiversity.ummz.umich.edu/site/accounts/information/Iguana_iguana.html
- Goenaga, C., and G. Cintrón. (1979). *Inventory of the Puerto Rican Coral Reefs*. Report submitted to the Coastal Zone Management of the Department of Natural Resources, San Juan, P.R. 190pp.
- González, A., y Ríos, V. (1997). Guía para el manejo de la Iguana Verde, Iguana iguana Linneo. Convenio Andrés Bello y Asociación Nacional para la Conservación de la Naturaleza.
- Gould, W., C. Alarcón, B. Fevold, M.E. Jiménez, S. Martinuzzi, G. Potts, M. Quiñones, M. Solorzano, and E. Ventosa. (2007). *Puerto Rico Gap Analysis Project – Final Report*. USGS, Moscow ID and the USDA FS International Institute of Tropical Forestry, Río Piedras, PR. 157 pp. and 8 appendices.
- Gould, W. (2008). Carta del 14 de febrero de 2008, enviada al Sr. Vicente Quevedo, Secretario Auxiliar del Area de Planificación Integral del DRNA, con comentarios sobre el Plan Integral de Uso de Terrenos y Manejo del Corredor Ecológico del Noreste.
- Grana Raffucci, F. A. (2007). *Nomenclatura de los Organismos Acuáticos y Marinos de Puerto Rico e Islas Vírgenes*. Volumén 10 y 11. Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. San Juan, PR.
- Granizo, Tarsicio et al. (2006). *Manual de Planificación para la Conservación de Áreas, PCA*. Quito: The Nature Conservancy y United States Agency for International Development

- Geoghegan, T y V. Barzetti. 1994. "Protected Areas and Community Management". *Community & The Environment: Lessons from the Caribbean*. Number One. PANOS Institute and Caribbean Natural Resources Institute.
- Hecht, A., Avrin, D., Melvin, S., Nicholls, J., Raithel, C., & Terwilliger, K. (1996). *Piping Plover (Charadrius melodus) Atlantic Coast Population Revised Recovery Plan*. Hadley, MA: US Fish and Wildlife Service.
- Hernández Delgado, E. A. (2005). Arrecifes de coral. En Joglar, R. L. (Ed.). *Biodiversidad de Puerto Rico Vertebrados Terrestres y Ecosistemas – Serie de Historia Natural* (1era. ed., pp. 283-357). San Juan, PR: Editorial Instituto de Cultura Puertorriqueña.
- Herrera, B. y L. Corrales (2004). *Metodología para la selección de criterios e indicadores y análisis de verificadores para la evaluación del manejo forestal a escala de paisaje*. Serie de Documentos Técnicos No. 14. Guatemala: Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente.
- Horta, H. (2007). "20 Years of Monitoring and Management of Leatherback Seaturtle Nesting Population in the Northeastern Coast of Puerto Rico (1986-2006)". Poster presentado en el XXVI Simposio del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales, 24-25 de octubre de 2007.
- International Sea Turtle Society. (2006). *Resolution Requesting the Designation of Puerto Rico's Northeastern Ecological Corridor as a Nature Reserve*. In: 26th Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation. April 2-8, 2006. Crete, GR.
- Intergovernmental Panel on Climate Change. (2007). *Climate Change 2007: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II, and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. [Core Writing Team, Pachauri, R. K and Reisinger, A. (eds.)] IPCC, Geneva, Switzerland, 104 pp.
- Joglar, R. L. (2005). Anfibios y Reptiles. En Joglar, R. L. (Ed.), *Biodiversidad de Puerto Rico Vertebrados Terrestres y Ecosistemas – Serie de Historia Natural* (1era. ed., pp. 39-168). San Juan, PR: Editorial Instituto de Cultura Puertorriqueña.
- Junta de Calidad Ambiental. (2003). *Reglamento de Estándares de Calidad de Agua de Puerto Rico*. San Juan, PR.
- Junta de Calidad Ambiental. (2004). *Informe sobre el Estado y Condición del Ambiente de Puerto Rico 2003*. San Juan, PR.
- Junta de Calidad Ambiental. (2005). *Informe sobre el Estado y Condición del Ambiente de PR 2004*. San Juan, PR.
- Junta de Calidad Ambiental. (2007). *Informe Ambiental 2006*. San Juan, PR.
- Junta de Planificación. (1983). *Reglamento de Zonificación de la Zona Costanera y de Accesos a las Playas y Costas de Puerto Rico (Reglamento de Planificación Núm. 17)*. San Juan, PR.

- Junta de Planificación. (1986). *Octava Extensión, Resolución P.U. 002 – Designando Área de Reserva Natural el Área Conocida como Cabezas de San Juan, en Fajardo*. San Juan, PR.
- Junta de Planificación. (1991). *Reglamento de Zonificación Especial para las Zonas No Urbanas de los Municipios Circundantes al Bosque Nacional del Caribe (El Yunque)*. San Juan, PR.
- Junta de Planificación. (1995). *Objetivos y Políticas Públicas del Plan de Usos de Terrenos de Puerto Rico*. San Juan, PR.
- Junta de Planificación. (1996). *Plan Conceptual de Desarrollo Turístico de la Costa Nordeste de Puerto Rico*. San Juan, PR.
- Junta de Planificación. (2000). *Reglamento de Zonificación de Puerto Rico (Reglamento de Planificación Núm. 4)*. San Juan, PR.
- Junta de Planificación. (2000b). *Planes Regionales – Región Este*. San Juan, PR.
- Junta de Planificación (2006b). *Plan de Uso de Terrenos de Puerto Rico, Perfil Regional Este, Borrador Preliminar*. Febrero 2006. San Juan, PR.
- Junta de Planificación. (2006). *Borrador Preliminar del Plan de Uso de Terrenos de Puerto Rico*. Febrero 2006. San Juan, PR.
- Junta de Planificación (2007). *Planes Regionales de Puerto Rico, Región Este, Borrador*. Mayo 2007. San Juan, PR.
- Junta de Planificación. (2008). *Glosario de Términos de los Reglamentos de Planificación*.
- Krushensky, R. D. and J. H. Schellekens. (1998). Geology of Puerto Rico. In: Bawiec W. J. (Ed.), *Geology, Geochemistry, Geophysics, Mineral Occurrences and Mineral Resource Assessment for the Commonwealth of Puerto Rico*. U.S Geological Survey Open-File Report 98-38.
- Larsen, M. C. (2000). *Analysis of 20th Century Rainfall and Streamflow to Characterize Drought and Water Resources in Puerto Rico*. In: *Physical Geography*, 2000, 21, 6 pp. 494-521.
- Layfield, J. (1995). Relación del Viaje a Puerto Rico de la Expedición de Sir George Clifford, Tercer Conde de Cumberland, escrita por el Reverendo Doctor John Layfield, Capellán de la Expedición – Fragmentos Año 1598. En: Fernández Mendez, E. (Ed.), *Crónicas de Puerto Rico – desde la conquista hasta nuestros días (1493-1955)* (7ma. ed., pp. 135-156). San Juan, PR: Ediciones El Cemí.
- Ley de Bosques de Puerto Rico. (Ley Núm. 133 de 1 de julio de 1975, según enmendada).
- Ley de la Reserva Natural de la Finca “Seven Seas”. (Ley Núm. 228 del 12 de agosto de 1999).

- Ley del Programa de Patrimonio Natural de Puerto Rico. (Ley Núm. 150 del 4 de agosto de 1988).
- Ley de Municipios Autónomos. (Ley Núm. 81 del 30 de Agosto de 1991, según enmendada).
- Ley de Política Pública sobre Humedales en Puerto Rico. (Ley Núm. 314 de 24 de diciembre de 1998, según enmendada).
- Ley Orgánica de la Junta de Planificación. (Ley Núm. 75 del 24 de junio de 1975, según enmendada).
- Ley para Establecer la Política Pública sobre la Prevención de Inundaciones y Conservación de Ríos y Quebradas. (Ley Núm. 49 de 4 de enero de 2003, según enmendada).
- Ley para la Conservación, el Desarrollo y Uso de los Recursos de Agua de Puerto Rico, según enmendada.
- Ley para la Unificación de Bosques Estatales de Maricao, Susúa, Guánica, Guilarte, Pueblo de Adjuntas y Toro Negro. (Ley Núm. 14 de 9 de Enero de 1999).
- Ley sobre Política Pública Ambiental. (Ley Núm. 416 de 22 de septiembre de 2004, según enmendada).
- Ley sobre Política Pública de Desarrollo Sostenible. (Ley Núm. 267 de 10 de septiembre de 2004).
- López Marrero, T. del M., Aide, T. M., & Thomlinson, J. R. (2001). *Urban Expansion and the Loss of Prime Agricultural Lands in Puerto Rico*. *Ambio* 30(1), 49-54.
- López Marrero, T. del M. & N. Villanueva Colón. (2006). *Atlas Ambiental de Puerto Rico*. San Juan, PR: Editorial de la Universidad de Puerto Rico.
- Lugo, A. E. (1994). "Terrenos públicos, fragmentación y la biodiversidad de Puerto Rico". *Acta Científica*. 8:31-35.
- Lugo, A. E. & Helmer, E. (2004). *Emerging forests on abandoned land: Puerto Rico's new forests*. *Forest Ecology and Management* 190, 145-161.
- Lugo, A. E. (2005). Los Bosques. En Joglar, R. L. (Ed.), *Biodiversidad de Puerto Rico Vertebrados Terrestres y Ecosistemas – Serie de Historia Natural* (1era. ed., pp. 397-548). San Juan, PR: Editorial Instituto de Cultura Puertorriqueña.
- Lugo, A. E., López, T. del M., & Ramos, O. M. (2000). *Zonificación de Terrenos en la Periferia de El Yunque*. (General Technical Report IITF-16). San Juan, PR: US Department of Agriculture International Institute of Tropical Forestry.
- Lugo, A. E., López, T. del M., Ramos, O. M. & Vélez, L. L. (2004). *Urbanización de los terrenos en la periferia de El Yunque*. (General Technical Report WO-66). San Juan, PR: US Department of Agriculture International Institute of Tropical Forestry.

- Martinuzzi, S., Gould, W. A., and Ramos González, O. M. (in press). *Land development, land use, and urban sprawl in Puerto Rico integrating remote sensing and population census*. In: *Landscape and Urban Planning*.
- Mckie, A.C., Hammond, J.E., Smith, H.T., and, W.E., Meshaka. (2005). Invasive Green Iguana Interactions in a Burrowing Owl Colony in Florida. *Florida Field Naturalist* 33: 125-127.
- Meffe, G.K., C.R. Carroll, and Contributors. 1994. *Principles of Conservation Biology (Second Edition)*. Sinauer Associates, Inc., Sunderland, Massachusetts, 600 pp.
- Melgarejo, J. (1995). Memoria y Descripción de la Isla de Puerto Rico Mandada a Hacer por S. M. El Rey Don Felipe II en el año 1582 y sometida por el Ilustre Señor Capitán Jhoan Melgarejo, Gobernador y Justicia Mayor en esta Ciudad e Isla. En: Fernández Mendez, E. (Ed.), *Crónicas de Puerto Rico – desde la conquista hasta nuestros días (1493-1955)* (7ma. ed., pp. 107-134). San Juan, PR: Ediciones El Cemí.
- Mercado Irizarry, A., Grindlay N., Lynett, P., Liu, P. L. F. (2002). *Investigation of the Potencial Tsunami Hazard on the North COSAT of Puerto Rico Due to Submarine Landslides along the Puerto Rico Trench*. San Juan, PR: Puerto Rico State Emergency Management Agency and Sea Grant College Program, University of Puerto Rico.
- Miner Solá, E. (1995). *Historia de los Huracanes en Puerto Rico*. San Juan: PR.
- Miyares González, F. (1995). Noticias Particulares de la Isla y Plaza de San Juan Bautista de Puerto Rico. Actual Estado, Noticia de los Pueblos Siguiendo de Norte a Sur, y Diferencia que se Advierte según el Antiguo Estado de Plaza e Isla y el Presente – Año 1775. En: Fernández Mendez, E. (Ed.), *Crónicas de Puerto Rico – desde la conquista hasta nuestros días (1493-1955)* (7ma. ed., pp. 171-217). San Juan, PR: Ediciones El Cemí.
- Molina Méndez, J. A. (1993). *Declaración de Impacto Ambiental Preliminar Campo de Golf Barrio Cabezas, Fajardo, Puerto Rico*. San Juan, PR: Compañía de Fomento Industrial.
- Molina Méndez, J. A. (1993a). *Wetland Study El Conquistador Golf Course*. San Juan, PR: Puerto Rico Industrial Development Company.
- Molinelli Freytes, J. (1992). *Terremoto*. San Juan, PR: Defensa Civil de Puerto Rico.
- Molinelli Freytes, J. (1994). *Cómo protegerse en caso de Terremoto*. San Juan, PR: Defensa Civil del Municipio de San Juan.
- Monroe, W. H. (1979). *Map Showing Landslides and Areas of Susceptibility to Landsliding in Puerto Rico*. Miscellaneous Investigation Series Map I-1148. U.S. Geological Survey.
- Morelock, J. (1978). *Shoreline of Puerto Rico*. Department of Natural Resources. Coastal Zone Program. San Juan: PR.

- Mueller, C. S., Frankel, A. D., Petersen, M. D., and E. V. Leyendecker. (2003). *Documentation for Seismic Hazard Maps for Puerto Rico and the U.S. Virgin Islands*. Golden, CO: U.S. Geological Survey.
- National Marine Fisheries Service and US Fish and Wildlife Service. (1992). *Recovery Plan for Leatherback Turtles in US Caribbean Sea, Atlantic Ocean, and Gulf of Mexico*. Washington, D.C.
- National Marine Fisheries Service and US Fish and Wildlife Service. (1993). *Recovery Plan for Hawksbill Turtles in US Caribbean Sea, Atlantic Ocean, and Gulf of Mexico*. St. Petersburg, FL.
- National Oceanic and Atmospheric Administration, US Environmental Protection Agency, US Coast Guard, Departamento de Recursos Naturales y Ambientales & US Department of the Interior. (2000). *Sensitivity of Coastal and Inland Resources to Spilled Oil Puerto Rico Atlas*. Seattle, WA.
- Naumann, M. (1994). *A water use budget for the CNF of Puerto Rico*. European Postgraduate Programme in Environmental Management. Thesis. University Trier. Germany.
- Negrón González, L. (1986). Lagunas de Puerto Rico. En Vivaldi J. L y C. Paniagua (Ed.), *Compendio Enciclopédico de los Recursos Naturales de Puerto Rico 3*. Editorial Librotres, Inc. San Juan, PR: Programa de Manejo de la Zona Costanera, Departamento de Recursos Naturales.
- Nellis, D. W. (1994). *Seashore Plants of South Florida and the Caribbean – A guide to identification and propagation of xeriscape plants*. Sarasota, FL.
- Nueva Ley de Vida Silvestre de Puerto Rico. (Ley Núm. 241 del 15 de agosto de 1999, según enmendada).
- O'reilly, A. (1995). Memoria de D. Alexandro O'Reylly sobre la Isla de Puerto Rico, Año 1765. En: Fernández Mendez, E. (Ed.), *Crónicas de Puerto Rico – desde la conquista hasta nuestros días (1493-1955)* (7ma. ed., pp. 237-269). San Juan, PR: Ediciones El Cemí.
- Owenby, J. R. and D. S. Ezell. (1992). *Monthly Station Normals of Temperatura, Precipitation and Heating and Cooling Degree Days 1961-90 Puerto Rico*. North Carolina: National Climatic Data Center, National Oceanic and Atmospheric Administration.
- Parrotta, J. A. (1993). *Casuarina equisetifolia* L. ex J.R. & G. Forst. Casuarina, Australian pine. En Francis, J. K. y Carol A. Lowe. (Ed.), *Bioecología de Arboles Nativos y Exóticos de Puerto Rico y las Islas Occidentales* (1era. ed., pp. 107-117). Reporte Técnico General IITF-15. San Juan, PR: Departamento de Agricultura Federa, Servicio Forestal, Instituto Internacional de Dasonomía Tropical.
- Pérez Blair Consulting Engineers. (2003). Hydrologic/Hydrogeologic Assessment of Ground Water Availability in the Río Pitahaya-Río Juan Martín Area, Luquillo, Puerto Rico for the San Miguel Four Seasons Resort. In: CSA Group, Inc. (2003). *Declaración de Impacto Ambiental Preliminar Actualizada*

- San Miguel Four Seasons Resort (JCA-01-0030(CT)).* Appendix C. San Juan, PR: Compañía de Turismo.
- Pérez Blair, F. (1997). *Ground-Water Resources of Alluvial Valleys in Northeastern Puerto Rico – Río Espíritu Santo to Río Demajagua Area.* (Water-Resources Investigations Report 96-4201). San Juan, PR: US Geological Service.
- Pérez Blair, F. and R. A. Carrasquillo. (1996). *Discharge and water quality of streams in the alluvial valleys of northeastern Puerto Rico, March 1994, Río Espíritu Santo to Río Demajagua.* U.S. Geological Survey Open File Report 95-370, 1 sheet.
- Pierre Ledru, A. (1957). *Viaje a la Isla de Puerto Rico en el Año 1797.* San Juan, PR: Ediciones del Instituto de Literatura Puertorriqueña de la Universidad de Puerto Rico.
- Post, Buckley, Schuh and Jernigan, Inc. (1994). *Hurricane Storm Tide Atlas – Municipalities of Yabucoa, Humacao, Naguabo, Ceiba, Fajardo, Luquillo & Río Grande.* Federal Emergency Management Agency, US Army Corps of Engineers & PR State Civil Defense.
- Questell Rodríguez, E y E. J. Maíz López. (2001). Informe de Evaluación Arqueológica Fase II – Proyecto San Miguel Resort. Investigaciones Arqueológicas del Sur, Inc. En: CSA Group, Inc. (2001). *Declaración de Impacto Ambiental Preliminar San Miguel Resort (JCA-01-0030(CT)).* San Juan, PR: Compañía de Turismo.
- Quevedo Bonilla, V. (1995). *La Flora de los Humedales.* Proyecto Protección de Humedales. Vol. 2. Núm. 3. San Juan, PR: Departamento de Recursos Naturales y Ambientales.
- Raffaele, H., Wiley, J., Garrido, O., Keith, A. and J. Raffaele. (1998). *A Guide to the Birds of the West Indies.* Princeton, NJ.
- Rathbun, G. B. & Possardt, E. (1986). *Recovery Plan for the Puerto Rico Population of the West Indian (Antillean) Manatee (Trichechus manatus manatus L.).* Atlanta, GA: US Fish and Wildlife Service.
- Ray Melendez & Associates. (1993). *Declaración de Impacto Ambiental Preliminar Campo de Golf Barrio Cabezas, Fajardo, PR.* San Juan, PR: Compañía de Fomento Industrial.
- Rich, C. and T. Longcore. (2006). *Ecological Consequences of Artificial Night Lighting.* Island Press. Washington, DC. 2006.
- Rivera Colón, N. (1983). *Fajardo: Notas para su Historia.* San Juan, PR: Oficina Estatal de Preservación Histórica.
- Rivera Ocasio, E., Aide, T. M. and N. Ríos López. (2007). *The effects of salinity on the dynamics of a Pterocarpus officinalis forest stand in Puerto Rico.* Journal of Tropical Ecology, 23: 559-568. Cambridge University Press.

- Rivero, J. A. (1998). *Los Anfibios y Reptiles de Puerto Rico*. Editorial de la Universidad de Puerto Rico. San Juan, Puerto Rico. 510 pág.
- Rodríguez, J. C. y F. Grana. *Fauna de los Humedales de Puerto Rico*. Proyecto Protección de Humedales. Vol. 3, Núm. 1. San Juan, PR: Departamento de Recursos Naturales y Ambientales.
- Roig Bachs, C. (2001). *Complejo Ecoturístico Las Paulinas*. Ms. Disertación, Escuela de Arquitectura, Universidad de Puerto Rico, San Juan, PR.
- Saliva, J. E. (1993). *Caribbean Roseate Tern (Sterna dougallii) Recovery Plan*. Atlanta, GA: US Fish and Wildlife Service.
- Saliva, J. E. (1996). *Stahlia monosperma (Cobana negra) Recovery Plan*. Atlanta, GA: US Fish and Wildlife Service.
- Scullion Littler, D., Littler M. M., Bucher, K. E. and J. N. Norris. (1989). *Marine Plants of the Caribbean – A field guide from Florida to Brazil*. Washington, D.C.
- Sepúlveda Rivera, A. (2004). *Puerto Rico Urbano – Atlas Histórico de la Ciudad Puertorriqueña*. (1era. ed.). San Juan, PR: Carimar.
- Sierra Club. (2004). *Latino Communities at Risk: How Bush Administration Policies Harm Our Communities*. Washington, D.C.
- Sierra Club. (2005). *America's Great Outdoors: Sierra Club's Vision for Protecting Our Natural Heritage*. Washington, D.C.
- Sierra Club. (2007). *America's Wild Legacy*. Washington, D.C.
- Schwartz, A., and R. W. Henderson. (1991). *Amphibians and reptiles of the West Indies- descriptions, distributions, and natural history*. University of Florida Press. 720pp.
- The International Ecotourism Society. (2004). *Ecolodge Footprint and Justification for Biodiversity Conservation*. International Finance Corporation.
- The Nature Conservancy and Fundación Puertorriqueña de Conservación. (2003). *An Ecoregional Plan for Puerto Rico: Portfolio Design (Draft)*.
- Thomas, L. and J. Middleton. (2003). *Guidelines for Management Planning of Protected Areas*. IUCN. Gland, Switzerland and Cambridge, UK. ix + 79pp.
- Tomás de Córdoba, P. (1995). Memoria sobre todos los Ramos de la Administración de la Isla de Puerto Rico (Año 1838) por el Coronel de Infantería D. Pedro Tomás de Córdoba [Fragmentos]. En: Fernández Mendez, E. (Ed.), *Crónicas de Puerto Rico – desde la conquista hasta nuestros días (1493-1955)* (7ma. ed., pp. 373-387). San Juan, PR: Ediciones El Cemí.
- Torres, F. (1973). *Ecological Study and Evaluation of Coral Reefs System for "Playas de Luquillo Development"*.

- Torres Sierra, H. (1996). *Storm-Tide Elevations caused by Hurricane Hugo on the U.S. Virgin Islands and Puerto Rico, September 18, 1989*. (USGS Open File Report 92-87). San Juan, PR: U.S. Geological Survey.
- Trejo Torres, J. C., Caraballo Ortiz, M. A. y T. A. Carlo Joglar. (Sin publicar) *Rediscovery of Eugenia fajardensis (Myrtaceae), A Rare Tree from Eastern Puerto Rico*.
- U.S. Coastal Barrier Improvement Act of 1990. 16 U.S.C.A. 3501-3510.
- U.S. Department of Commerce and the Puerto Rico Department of Natural and Environmental Resources. (1978). *Puerto Rico Coastal Management Program and Final Environmental Impact Statement*.
- U.S. Fish and Wildlife Service. (1986). *Puerto Rican Boa (Epicrates inornatus) Recovery Plan*. Atlanta, GA.
- U.S. Fish and Wildlife Service. (1987). *Beautiful Goetzea (Goetzea elegans) Recovery Plan*. Atlanta, GA.
- U.S. Fish and Wildlife Service. (1991). *Recovery Plan for Schoepfia arenaria*. Atlanta, GA.
- U.S. Fish and Wildlife Service. (____a). *Los Ríos de Nuestra Isla*.
- U.S. Fish and Wildlife Service. (____b). *Peces de Ríos del Caribe*.
- U.S. Fish and Wildlife Service. (____c). *Crustáceos de Agua Dulce del Caribe*.
- U.S. Geological Survey. (2008). *Advance National Seismic System*.
- U.S. National Oceanic and Atmospheric Administration. (2001). *Benthic Habitats of Puerto Rico and the U.S. Virgin Islands*. CD-ROM. National Oceanic Service, National GRNCENTers for Coastal Ocean Science Biogeography Program. Silver Spring, MD.
- Vélez-Vélez, J. G. (2000). *Evaluación de Recursos Culturales Fase IA y IB – Proyecto Residencial Turístico Dos Mares*. En: *Declaración de Impacto Ambiental Final Proyecto Residencial Turístico Dos Mares*. San Juan, PR.
- Ventosa-Febles, E. A., Camacho-Rodríguez, M., Chabert-Llompart, J. L., Sustache-Sustache, J., & Dávila-Casanova, D. (2005). *Puerto Rico Critical Wildlife Areas*. San Juan, PR: Departamento de Recursos Naturales y Ambientales.
- Veve, T. D., and Taggart, B.E., (editors). (1996). *Atlas of ground-water resources in Puerto Rico and the U.S. Virgin Islands*: U.S. Geological Survey Water Resources Investigations Report 94-4198, 151 p.
- Vicente & Associates, Inc. (1998). *Evaluación Preliminar de la Playa El Convento para el Establecimiento de una Vereda Submarina con Fines Ecoturísticos para el Proyecto Dos Mares*. En: Estudios Científicos y Técnicos, Inc. (2004). *Declaración de Impacto Ambiental Final Proyecto Residencial Turístico y Hotel Dos Mares (DIA 98-0015 (JP) Consulta Número 98-24-0681-JPU)*. Volumen 2, Apéndice 12. San Juan, PR: Junta de Planificación.

- Villarubia Cruz, J. (2001). Estudio de Viabilidad Agrícola de la Finca San Miguel localizada en el Municipio de Luquillo. En: CSA Group, Inc. *Declaración de Impacto Ambiental Preliminar San Miguel Resort (JCA-01-0030(CT) – Apéndice F*. San Juan, PR: Compañía de Turismo.
- Weaver, P. L. (1997). *Pterocarpus officinalis* Jacq. Bloodwood. En Francis, J. K. y Carol A. Lowe. (Ed.), *Bioecología de Arboles Nativos y Exóticos de Puerto Rico y las Islas Occidentales* (1era. ed., pp. 443-449). Reporte Técnico General IITF-15. San Juan, PR: Departamento de Agricultura Federa, Servicio Forestal, Instituto Internacional de Dasonomía Tropical.
- Weaver, P. L. and J. L. Coll Rivera. (1998). *Las Cabezas de San Juan Nature Reserve (El Faro)*. Report for the Puerto Rico Conservation Trust. San Juan, PR. 55 p.
- Willey, J., Cotte, R., Parker, W. T., Raffaele, H., Vivaldi, J. L. & Snyder, N. (1982). *Puerto Rican Plain Pigeon (Columba inornata wetmorei) Recovery Plan*. Atlanta, GA: US Fish and Wildlife Service.
- Witherington, B. & Martin, E. (2003). *Entendiendo, Evaluando y Solucionando los Problemas de Contaminación de Luz en Playas de Anidamiento de Tortugas Marinas*. Florida Marine Research Institute Technical Report TR-2. Traducción al Español de la Tercera Edición, Revisada. 75 p.
- Wondolleck, J. y Yaffee, S. 2000. *Making Collaboration Work: Lessons from Innovation in Natural Resource Management*. Island Press. California.
- Wunderlee, J. (Sin Publicar). List of Birds Reported as part of the National Audubon Society's Christmas Bird Count, Fajardo Count Circle, from 1994 to 2007.
- Yaffee, S. y Wondolleck J. Ecosystem Management Initiative. Obtenido el 9 de mayo de 2008 en <http://www.snre.umich.edu/ecomgt/collaboration/whatIs.htm>
- Zug, G. R., L. J. Vitt, and J. P. Caldwell. 2001. Herpetology. *An Introductory Biology of Amphibians and Reptiles*. Second Edition. Academic Press, San Diego. 630pp.

APÉNDICE

APÉNDICE 1
LISTA DE FINCAS EN LA GRNCEN

ID	Número de Catastro	Descripción	Área (m2)	Cuerdaje
0	120-100-204-12	Área Desarrollada	400.0029636	0.101771566
1	120-096-007-01	Área Desarrollada	1884.728453	0.479525863
2	AV	Preservación de Recursos	57029.11939	14.50974949
3	120-000-009-02	Preservación de Recursos	33256.43111	8.461335006
4	120-087-018-05	Área Desarrollada	1286.695508	0.327370117
5	121-000-006-29	Preservación de Recursos	65529.38327	16.67244639
6	149-017-019-21	Área Desarrollada	412.9806972	0.105073452
7	120-087-015-09	Área Desarrollada	689.0797637	0.175320518
8	149-033-003-12	Área Desarrollada	464.6593404	0.118221896
9	120-096-007-03	Área Desarrollada	509.7774972	0.129701175
10	121-000-004-02	Uso Mixto	1769.70164	0.450259933
11	149-010-205-11	Área Desarrollada	332.2823434	0.08454161
12	120-094-001-27	Área Desarrollada	98.65565265	0.025100665
13	120-100-197-07	Área Desarrollada	229.1770377	0.058308833
14	120-086-007-13	Área Desarrollada	269.1562422	0.068480623
15	149-023-004-06	Bosque Natural	438.8815192	0.111663322
16	149-023-004-06	Bosque Natural	767.8548632	0.195363033
17	149-008-017-26	Área Desarrollada	88.60552592	0.022543641
18	149-000-003-10	Bosque Natural	9600.674874	2.442671197
19	120-087-019-66	Área Desarrollada	1001.140427	0.254717186
20	120-087-019-66	Área Desarrollada	1374.903412	0.349812592
21	149-016-020-21	Área Desarrollada	4077.245374	1.037361432
22	149-000-002-14	Bosque Natural	1992.866214	0.507039033
23	120-086-007-06	Área Desarrollada	1084.071401	0.275817067
24	149-064-011-09	Área Desarrollada	340.7118599	0.086686307
25	149-004-001-05	Área Desarrollada	701.6643067	0.178522366
26	149-015-002-25	Bosque Natural	596.0750477	0.151657604
27	120-094-001-01	Conservación Natural	3658.50978	0.930823779
28	121-000-006-21	Preservación de Recursos	459208.1702	116.8349711
29	120-055-263-34	Preservación de Recursos	0.311106845	7.9154E-05
30		Uso Mixto	527.1254079	0.134114952
31	149-008-017-17	Bosque Natural	1264.227749	0.321653712
32	149-008-017-17	Bosque Natural	4813.579762	1.224704804
33	149-004-001-06	Área Desarrollada	1282.993109	0.326428127
34	120-100-196-25	Área Desarrollada	1039.24784	0.264412742
35	120-100-201-01	Área Desarrollada	608.7114575	0.154872648
36	120-086-006-02	Área Desarrollada	964.9568152	0.245511097
37	149-000-002-08	Bosque Natural	11879.30369	3.02241596
38	120-100-196-14	Área Desarrollada	278.8720773	0.070952594
39	120-087-004-07	Conservación Natural	5.076550372	0.001291612
40	120-094-001-26	Área Desarrollada	107.9141466	0.027456276

ID	Número de Catastro	Descripción	Área (m2)	Cuerdaje
41	149-033-003-14	Área Desarrollada	170.3330827	0.04333734
42	149-045-008-40	Bosque Natural	521.2399389	0.13261753
43	149-007-019-15	Área Desarrollada	3702.575986	0.942035413
44	149-000-009-62	Bosque Natural	3365.275681	0.856217098
45	092-096-023-03	Preservación de Recursos	0.00030108	7.66029E-08
46	149-000-007-16	Bosque Natural	3493.646624	0.888878136
47	149-000-004-62	Bosque Natural	2370.377647	0.603088145
48	149-000-005-23	Bosque Natural	1223.842807	0.311378691
49	120-086-006-AV	Área Desarrollada	300.5888852	0.076477937
50	149-000-005-70	Bosque Natural	1255.937353	0.319544411
51	120-087-015-24	Área Desarrollada	553.3203077	0.140779643
52	120-100-197-11	Área Desarrollada	3.749804731	0.000954052
53	149-000-004-53	Bosque Natural	4923.820224	1.252752957
54	149-000-005-53	Bosque Natural	6684.416666	1.700696282
55	149-007-019-69	Área Desarrollada	1193.445198	0.303644718
56	150-000-001-43	Bosque Natural	7581.254372	1.928876036
57	149-000-009-05	Bosque Natural	10916.22392	2.777382434
58	120-045-263-13	Preservación de Recursos	5.288314282	0.00134549
59	149-015-002-40	Bosque Natural	2640.25649	0.671752618
60	120-055-263-32	Preservación de Recursos	0.523646501	0.00013323
61	120-000-004-09	Preservación de Recursos	27191.27579	6.91819555
62	120-000-004-09	Preservación de Recursos	10333.98248	2.629244473
63	149-064-011-10	Área Desarrollada	293.1158428	0.074576593
64	149-064-011-10	Bosque Natural	0.021806213	5.54809E-06
65	149-064-011-10	Bosque Natural	29.65215658	0.00754431
66	120-094-001-25	Área Desarrollada	11.27802906	0.002869435
67	120-000-003-27	Preservación de Recursos	20528.04548	5.22288965
68	121-000-004-18	Uso Mixto	121.6934557	0.030962105
69	121-095-305-03	Preservación de Recursos	2027.302908	0.515800659
70	149-023-003-07	Área Desarrollada	424.1681756	0.107919849
71	149-003-001-18	Área Desarrollada	7502.510725	1.908841524
72	121-000-006-02	Preservación de Recursos	5184.956457	1.319193074
73	120-100-196-20	Área Desarrollada	356.1940832	0.090625403
74	149-000-005-29	Bosque Natural	1173.824583	0.298652703
75	120-098-025-03	Área Desarrollada	1391.919163	0.354141859
76	120-000-004-04	Preservación de Recursos	24470.78365	6.226028814
77	120-097-019-64	Área Desarrollada	839.9748746	0.213712313
78	149-000-005-07	Bosque Natural	5073.299187	1.290784446
79	149-000-005-75	Bosque Natural	576.5107921	0.146679929
80	120-086-006-46	Área Desarrollada	766.2618642	0.194957731
81	149-007-020-23	Área Desarrollada	611.4543951	0.155570526

ID	Número de Catastro	Descripción	Área (m2)	Cuerdaje
82	149-007-020-23	Área Desarrollada	982.5129751	0.249977859
83	149-013-001-10	Área Desarrollada	1479.881291	0.376521802
84	121-095-305-03	Preservación de Recursos	9129.483827	2.322787459
85	149-033-003-13	Área Desarrollada	659.3065273	0.167745402
86	120-087-015-10	Área Desarrollada	2060.177231	0.524164775
87	120-087-015-10	Área Desarrollada	1169.307031	0.297503315
88	120-087-015-23	Área Desarrollada	79.64682757	0.020264306
89	149-000-009-04	Bosque Natural	10275.42792	2.614346611
90	120-100-198-13	Área Desarrollada	4.055762534	0.001031896
91	120-088-257-03	Área Desarrollada	560.5027195	0.142607042
92	149-023-003-02	Área Desarrollada	977.4018229	0.248677443
93	149-015-002-22	Bosque Natural	578.1579957	0.147099022
94	120-087-019-65	Área Desarrollada	662.7824606	0.168629773
95	120-097-019-70	Área Desarrollada	1040.221383	0.264660437
96	120-069-243-07	Preservación de Recursos	9392.474057	2.389699282
97	120-100-197-08	Área Desarrollada	266.0163266	0.067681744
98	120-086-007-17	Área Desarrollada	368.4965776	0.09375549
99	149-033-005-05	Bosque Natural	5075.059929	1.291232427
100	120-087-018-13	Área Desarrollada	398.5463718	0.10140097
101	120-087-018-13	Área Desarrollada	34.862011	0.008869838
102	149-000-005-54	Bosque Natural	417.9749165	0.106344117
103	149-008-017-53	Bosque Natural	5637.017816	1.434209703
104	149-000-004-53	Bosque Natural	139.9590392	0.035609363
105	120-055-263-33	Preservación de Recursos	0.161546307	4.11017E-05
106	150-000-001-65	Bosque Natural	7606.557732	1.935313895
107	120-087-019-05	Área Desarrollada	37.48766104	0.009537874
108	120-087-019-05	Área Desarrollada	691.7807521	0.176007722
109	120-097-020-64	Área Desarrollada	178.9546491	0.0455309
110	120-078-004-05	Conservación Natural	284.8158033	0.072464839
111	149-023-003-01	Área Desarrollada	3025.687106	0.769816585
112	149-000-005-08	Bosque Natural	258.9681271	0.065888492
113	120-094-001-28	Área Desarrollada	164.3574908	0.041816988
114	149-025-002-48	Bosque Natural	3555.08016	0.904508488
115	120-100-196-24	Área Desarrollada	555.1382809	0.141242184
116	120-086-005-AV	Área Desarrollada	224.1601187	0.057032393
117	149-033-003-10	Área Desarrollada	468.9351492	0.119309777
118	149-000-004-63	Bosque Natural	5407.686134	1.375861524
119	120-094-001-15	Conservación Natural	5811.113842	1.478504438
120	150-000-001-36	Bosque Natural	187.7084178	0.047758095
121	149-000-003-29	Bosque Natural	1083.893624	0.275771836
122	121-000-002-02	Preservación de Recursos	530389.2143	134.9453527

ID	Número de Catastro	Descripción	Área (m2)	Cuerdaje
123	120-100-203-01	Área Desarrollada	547.5710766	0.139316883
124	121-000-004-21	Uso Mixto	107.0013986	0.027224048
125	149-023-004-05	Bosque Natural	418.8918686	0.106577414
126	121-000-007-02	Preservación de Recursos	2238.028645	0.569414982
127	149-007-020-56	Área Desarrollada	480.9251739	0.122360364
128	149-007-020-56	Área Desarrollada	839.1648642	0.213506224
129	149-000-004-07	Bosque Natural	116.4308662	0.02962316
130	149-013-004-04	Bosque Natural	2490.829245	0.633734288
131	149-054-011-13	Área Desarrollada	393.2180849	0.10004531
132	120-096-007-02	Área Desarrollada	1197.996957	0.304802808
133	120-087-015-01	Área Desarrollada	935.3635048	0.237981759
134	149-000-008-05	Bosque Natural	7888.746233	2.007110277
135	120-000-004-12	Preservación de Recursos	4607.492799	1.17227071
136	120-000-009-02	Conservación Natural	3726.309062	0.948073749
137	149-000-004-08	Bosque Natural	1044.668714	0.265791959
138	120-097-019-37	Área Desarrollada	1202.83107	0.306032737
139	149-000-009-06	Bosque Natural	4603.54583	1.171266495
140	120-097-020-31	Área Desarrollada	2561.161176	0.651628632
141	149-054-026-31	Área Desarrollada	21.65478792	0.005509563
142	149-000-004-26	Bosque Natural	1655.704536	0.421255988
143	149-000-004-44	Bosque Natural	6170.550305	1.569954789
144	120-094-001-23	Conservación Natural	78.04750847	0.019857396
145	149-064-011-07	Área Desarrollada	1672.68023	0.425575063
146	149-000-004-31	Bosque Natural	3082.15222	0.784182836
147	121-000-004-05	Preservación de Recursos	7482.270557	1.903691878
148	120-100-204-18	Área Desarrollada	553.7985237	0.140901314
149	120-086-005-01	Área Desarrollada	655.8185975	0.166857978
150	149-000-009-64	Bosque Natural	1629.656044	0.414628548
151	120-066-257-45	Área Desarrollada	589.2753348	0.149927573
152	120-097-019-39	Área Desarrollada	734.6539145	0.186915814
153	120-100-202-02	Área Desarrollada	390.6432207	0.099390195
154	120-055-263-42	Preservación de Recursos	0.392979462	9.99846E-05
155	120-000-004-04	Preservación de Recursos	14069.35622	3.579624522
156	120-099-257-62	Preservación de Recursos	126303.0674	32.13491435
157	149-018-017-30	Bosque Natural	2.16451337	0.000550711
158	120-087-015-05	Área Desarrollada	1662.230391	0.422916342
159	120-087-018-10	Área Desarrollada	657.4200111	0.167265421
160	121-000-004-19	Uso Mixto	198.7925038	0.050578186
161	120-086-007-AV	Conservación Natural	4469.619911	1.137192121
162	120-000-004-06	Preservación de Recursos	38095.47439	9.692518418
163	120-000-004-06	Preservación de Recursos	58632.08909	14.91758831

ID	Número de Catastro	Descripción	Área (m2)	Cuerdaje
164	120-087-015-11	Área Desarrollada	417.0911488	0.106119262
165	120-100-204-03	Área Desarrollada	908.9735073	0.23126743
166	120-097-020-65	Área Desarrollada	1865.376944	0.474602316
167	149-033-003-15	Área Desarrollada	97.23339789	0.024738805
168	120-000-007-01	Conservación Natural	2087.647668	0.531153997
169	120-066-257-44	Área Desarrollada	1159.053784	0.294894612
170	120-087-015-04	Área Desarrollada	823.6859003	0.209567958
171	121-037-565-01	Uso Mixto	5130.793821	1.305412635
172	120-100-204-02	Área Desarrollada	840.7179297	0.213901366
173	149-010-205-12	Área Desarrollada	336.9012746	0.085716791
174	149-000-003-20	Bosque Natural	18193.15522	4.628830455
175	149-000-009-65	Bosque Natural	108.0968776	0.027502768
176	120-100-198-26	Área Desarrollada	1490.4167	0.379202295
177	149-018-024-09	Bosque Natural	4882.717031	1.242295194
178	120-100-202-04	Área Desarrollada	295.4923636	0.075181245
179	120-086-005-53	Área Desarrollada	32.56862591	0.008286339
180	120-086-005-08	Área Desarrollada	1104.760574	0.281080952
181	149-007-019-31	Área Desarrollada	159.8414859	0.040667995
182	149-000-005-46	Bosque Natural	6734.281903	1.713383346
183	149-019-017-FV	Bosque Natural	65.99502966	0.016790919
184	149-000-005-19	Bosque Natural	2852.502918	0.725753846
185	149-025-006-22	Bosque Natural	428.8391429	0.10910827
186	149-000-009-50	Bosque Natural	2678.152026	0.681394267
187		Preservación de Recursos	6381.035892	1.623508012
188	120-000-004-15	Preservación de Recursos	3589.312348	0.913218082
189	120-000-004-15	Preservación de Recursos	76172.72252	19.38039958
190	120-000-004-15	Preservación de Recursos	4961.253369	1.262276961
191	149-000-009-39	Bosque Natural	765.9374886	0.194875201
192	120-100-196-17	Área Desarrollada	470.8896035	0.119807043
193	149-000-003-30	Bosque Natural	717.3994361	0.182525808
194	120-055-263-40	Preservación de Recursos	6.77892619	0.001724742
195	121-047-563-16	Uso Mixto	627.6984437	0.159703451
196	121-047-563-15	Uso Mixto	1692.354125	0.430580634
197	120-087-004-08	Conservación Natural	121.6667457	0.030955309
198	120-100-199-02	Área Desarrollada	465.9643343	0.118553922
199	149-023-001-14	Área Desarrollada	1042.448278	0.26522702
200	149-003-001-07	Área Desarrollada	1703.309639	0.433368013
201	121-046-564-01	Uso Mixto	150.2817127	0.03823573
202	120-000-004-17	Preservación de Recursos	365050.6399	92.87875023
203	149-023-003-09	Área Desarrollada	500.7152646	0.127395498
204	149-008-017-15	Área Desarrollada	1637.783138	0.4166963

ID	Número de Catastro	Descripción	Área (m2)	Cuerdaje
205	AV	Preservación de Recursos	92306.87111	23.48536309
206	120-097-020-32	Área Desarrollada	2546.870113	0.6479926
207	120-097-020-66	Área Desarrollada	24.88001596	0.006330149
208	121-000-004-26	Preservación de Recursos	38763.01124	9.862357835
209	120-087-014-02	Área Desarrollada	834.6397045	0.212354901
210	120-000-007-07	Bosque Natural	2683.947563	0.682868808
211	121-047-565-03	Uso Mixto	3198.095264	0.813681881
212	120-087-020-56	Área Desarrollada	2070.248778	0.526727249
213	120-087-018-09	Área Desarrollada	1835.295547	0.466948796
214	149-000-004-57	Bosque Natural	3711.085537	0.944200472
215	120-100-204-13	Área Desarrollada	723.2909201	0.184024761
216	149-000-009-35	Bosque Natural	1587.779946	0.403974136
217	120-070-002-05	Uso Mixto	201.0978854	0.051164738
218	149-000-010-04	Bosque Natural	257.1039958	0.065414206
219	120-100-197-02	Área Desarrollada	386.7815135	0.098407672
220	120-086-006-45	Área Desarrollada	553.5614512	0.140840996
221	121-061-212-06	Uso Mixto	5572.247935	1.417730494
222	120-100-199-01	Área Desarrollada	779.1548677	0.198238059
223	149-000-003-14	Bosque Natural	5067.431553	1.289291562
224	120-055-263-36	Preservación de Recursos	1.473451107	0.000374886
225	121-075-305-04	Preservación de Recursos	14592.8734	3.712821443
226	149-056-037-04	Bosque Natural	2465.557889	0.627304572
227	149-015-006-04	Bosque Natural	5713.024573	1.453547876
228	120-090-257-29	Área Desarrollada	246.2270792	0.062646825
229	149-025-006-21	Bosque Natural	441.2270472	0.112260087
230	149-000-007-04	Bosque Natural	3882.596671	0.987837541
231	149-000-007-04	Bosque Natural	3089.810214	0.786131237
232	121-000-006-01	Preservación de Recursos	3224.982549	0.820522733
233	120-070-002-03	Uso Mixto	668.3508743	0.170046528
234	149-007-019-44	Área Desarrollada	1721.491858	0.437994061
235	149-054-011-05	Área Desarrollada	1156.413809	0.294222931
236	149-000-004-69	Bosque Natural	1824.114492	0.464104033
237	120-000-004-18	Preservación de Recursos	96673.79694	24.59642707
238	149-023-005-01	Bosque Natural	2531.943448	0.644194853
239	120-035-191-68	Preservación de Recursos	0.338008993	8.59986E-05
240	149-046-291-07	Bosque Natural	1034.934309	0.263315263
241	149-064-026-23	Área Desarrollada	16.03605725	0.004080006
242	149-064-026-23	Área Desarrollada	1983.724977	0.504713255
243	120-000-004-10	Preservación de Recursos	36023.04584	9.165236577
244	120-087-004-01	Preservación de Recursos	4498.122033	1.144443831
245	149-000-005-47	Bosque Natural	219.3232401	0.055801761

ID	Número de Catastro	Descripción	Área (m2)	Cuerdaje
246	120-087-015-25	Área Desarrollada	1078.209423	0.274325621
247	120-100-258-01	Preservación de Recursos	19821.21509	5.043052894
248	120-087-018-11	Área Desarrollada	484.8858785	0.123368074
249	120-069-243-05	Preservación de Recursos	14395.10012	3.662502574
250	149-000-009-12	Bosque Natural	3205.144212	0.815475324
251	150-000-001-60	Conservación Natural	3364.576516	0.856039211
252	149-000-004-52	Bosque Natural	0.076518818	1.94685E-05
253	150-000-001-11	Bosque Natural	7875.114395	2.003641969
254	149-013-001-11	Área Desarrollada	1632.851376	0.415441527
255	149-000-009-41	Bosque Natural	684.1570212	0.174068039
256	149-017-020-40	Bosque Natural	2.929844618	0.000745432
257	149-016-020-AB	Bosque Natural	698.9266005	0.177825819
258	149-019-017-55	Bosque Natural	719.2597468	0.182999121
259	121-000-001-01	Preservación de Recursos	15249.82909	3.879968729
260	121-000-001-01	Preservación de Recursos	55383.80803	14.0911378
261	121-000-001-01	Preservación de Recursos	435959.5606	110.9198963
262	149-046-291-05	Bosque Natural	138.6722163	0.03528196
263	120-086-005-03	Área Desarrollada	489.4955931	0.12454091
264	149-000-003-21	Bosque Natural	2128.507071	0.541549733
265	149-000-009-09	Bosque Natural	2666.416785	0.678408504
266	120-097-019-44	Área Desarrollada	2172.119181	0.552645833
267	149-015-002-21	Bosque Natural	1031.336776	0.262399953
268	120-025-191-65	Preservación de Recursos	1.866083199	0.000474782
269	120-087-015-08	Área Desarrollada	501.9856147	0.127718709
270	149-000-005-84	Bosque Natural	10424.18926	2.652195516
271	149-000-009-45	Bosque Natural	829.9033854	0.211149854
272	149-000-004-55	Bosque Natural	3261.959983	0.829930792
273	121-047-563-14	Uso Mixto	5736.05106	1.459406437
274	149-000-009-63	Bosque Natural	2040.082854	0.519052222
275	121-000-004-20	Uso Mixto	144.6905207	0.03681318
276	120-087-015-02	Área Desarrollada	1743.093614	0.443490132
277	120-086-007-14	Área Desarrollada	111.0709668	0.028259456
278	120-097-019-07	Área Desarrollada	1647.05178	0.419054493
279	120-097-019-07	Área Desarrollada	1174.111712	0.298725756
280	149-000-007-08	Bosque Natural	16219.60059	4.126704811
281	120-100-197-03	Área Desarrollada	419.1539198	0.106644087
282	121-000-007-05	Preservación de Recursos	64900.79898	16.51251755
283	121-000-007-03	Preservación de Recursos	2931.358237	0.745816771
284	149-013-001-12	Área Desarrollada	1668.733512	0.424570912
285	149-033-005-03	Bosque Natural	1448.038525	0.368420142
286	149-045-008-42	Bosque Natural	2940.138003	0.748050581

ID	Número de Catastro	Descripción	Área (m2)	Cuerdaje
287	149-000-003-03	Bosque Natural	78.74426784	0.02003467
288	149-018-017-19	Bosque Natural	1203.173568	0.306119878
289	120-100-204-04	Área Desarrollada	546.1372641	0.138952082
290	120-000-004-13	Preservación de Recursos	63992.93954	16.28153357
291	149-040-261-01	Bosque Natural	393.974287	0.100237708
292	120-087-020-58	Área Desarrollada	382.4701202	0.097310737
293	149-000-004-68	Bosque Natural	273.5208785	0.069591105
294	149-007-020-28	Área Desarrollada	1970.088634	0.501243801
295	120-055-263-41	Preservación de Recursos	8.059371089	0.002050522
296	120-100-199-03	Área Desarrollada	804.5829093	0.20470764
297	149-003-004-09	Bosque Natural	686.4251681	0.174645117
298	149-000-003-11	Bosque Natural	6648.210754	1.691484519
299	120-094-001-03	Área Desarrollada	437.9049071	0.111414845
300	121-000-003-03	Preservación de Recursos	832074.3406	211.7022035
301	121-000-003-03	Preservación de Recursos	1613366.021	410.4839255
302	120-100-203-03	Área Desarrollada	52.70466024	0.01340949
303	121-000-006-04	Preservación de Recursos	65382.95961	16.63519225
304	120-100-197-05	Área Desarrollada	401.2706828	0.102094108
305	149-000-002-07	Bosque Natural	3570.571668	0.908449946
306	149-000-005-74	Bosque Natural	1913.604987	0.486872834
307	149-038-246-02	Bosque Natural	1374.472723	0.349703013
308	149-000-003-33	Conservación Natural	12067.07962	3.070191232
309	149-000-003-33	Conservación Natural	12369.20858	3.147061006
310	120-100-196-09	Área Desarrollada	349.166771	0.088837465
311	120-087-020-57	Área Desarrollada	205.317405	0.052238298
312	149-000-003-06	Bosque Natural	3449.152969	0.877557747
313	149-013-001-13	Área Desarrollada	2318.227337	0.589819697
314	149-015-002-29	Bosque Natural	1478.695585	0.376220126
315	120-100-203-04	Área Desarrollada	419.2349243	0.106664697
316	120-000-008-08	Preservación de Recursos	2492.848518	0.634248046
317	120-000-008-08	Preservación de Recursos	231479.7206	58.8946979
318	149-000-005-96	Bosque Natural	753.287905	0.191656805
319	120-100-203-05	Área Desarrollada	139.7614707	0.035559096
320	120-100-205-10	Área Desarrollada	130.8715317	0.033297255
321	149-000-005-15	Bosque Natural	2298.868778	0.584894356
322	120-100-196-15	Área Desarrollada	259.8386933	0.066109987
323	120-100-196-19	Área Desarrollada	935.998856	0.238143409
324	149-054-011-04	Área Desarrollada	1264.697494	0.321773228
325	121-000-006-17	Conservación Natural	4083.269592	1.038894156
326	120-097-019-63	Área Desarrollada	1187.687386	0.302179774
327	120-066-257-46	Área Desarrollada	6.5448143	0.001665178

ID	Número de Catastro	Descripción	Área (m2)	Cuerdaje
328	120-100-198-12	Área Desarrollada	3.665559145	0.000932617
329	149-000-007-03	Bosque Natural	2621.323831	0.666935638
330	149-033-005-02	Bosque Natural	466.6310071	0.118723541
331	120-097-019-34	Área Desarrollada	1180.481568	0.30034642
332	120-000-007-02	Conservación Natural	7836.050678	1.993703103
333	120-000-007-02	Conservación Natural	12769.0574	3.248793353
334	120-086-007-12	Área Desarrollada	224.1599895	0.05703236
335	149-006-020-55	Área Desarrollada	227.6032816	0.057908427
336	149-006-020-55	Área Desarrollada	340.3587967	0.086596478
337	120-066-257-42	Área Desarrollada	504.9366306	0.128469527
338	149-000-004-56	Bosque Natural	46.59945718	0.011856162
339	120-055-263-31	Preservación de Recursos	0.22951601	5.83951E-05
340	149-000-004-45	Bosque Natural	13417.46469	3.413765694
341	120-100-198-20	Área Desarrollada	692.4296459	0.176172819
342	120-100-202-01	Área Desarrollada	910.4139998	0.23163393
343	120-098-025-02	Bosque Natural	1498.19193	0.381180524
344	120-098-025-02	Área Desarrollada	4662.487268	1.186262789
345	120-066-257-41	Área Desarrollada	6.271329313	0.001595596
346	149-000-009-43	Bosque Natural	4800.685841	1.221424242
347	149-000-004-30	Bosque Natural	4578.965394	1.165012567
348	149-054-026-30	Área Desarrollada	44.39285932	0.011294743
349	149-000-008-14	Bosque Natural	362.980005	0.092351925
350	121-061-213-01	Uso Mixto	4185.183344	1.06482377
351	149-000-005-24	Bosque Natural	852.4076935	0.216875558
352	149-000-005-24	Bosque Natural	374.8318274	0.095367349
353	120-055-263-39	Preservación de Recursos	0.787774874	0.000200431
354	149-023-003-08	Área Desarrollada	555.1280341	0.141239577
355	149-054-011-11	Área Desarrollada	873.4355581	0.222225615
356	149-044-009-06	Área Desarrollada	197.7721316	0.050318576
357		Bosque Natural	8286.626514	2.108341775
358	120-055-263-35	Preservación de Recursos	1.00741851	0.000256314
359	120-100-202-03	Área Desarrollada	249.1860913	0.063399677
360	149-000-007-06	Bosque Natural	17616.62043	4.482144421
361	120-055-269-31	Preservación de Recursos	4.722342556	0.001201492
362	120-100-196-12	Área Desarrollada	328.4592207	0.083568904
363	121-061-212-05	Uso Mixto	15.82353904	0.004025936
364	149-030-261-02	Bosque Natural	2358.50261	0.600066815
365	149-000-004-32	Bosque Natural	2877.488125	0.732110758
366	120-045-263-12	Preservación de Recursos	1.377656853	0.000350513
367	149-000-005-27	Bosque Natural	8366.620046	2.128694292
368	149-000-008-19	Bosque Natural	9595.112315	2.441255932

ID	Número de Catastro	Descripción	Área (m2)	Cuerdaje
369	149-054-011-02	Área Desarrollada	1148.977272	0.292330875
370	150-000-001-06	Bosque Natural	6819.58458	1.735086653
371	149-000-009-34	Bosque Natural	7558.382249	1.92305675
372	149-005-002-24	Bosque Natural	5183.479966	1.318817414
373	149-064-025-01	Bosque Natural	1039.00157	0.264350084
374	149-033-005-04	Bosque Natural	1771.004012	0.450591291
375	120-090-257-30	Área Desarrollada	13.64846256	0.003472538
376	149-017-020-41	Bosque Natural	799.9878189	0.203538525
377	120-087-018-12	Área Desarrollada	413.5172055	0.105209955
378	120-000-009-02	Preservación de Recursos	21792.09101	5.544497
379	149-000-009-14	Bosque Natural	441.7146486	0.112384146
380	149-000-005-33	Bosque Natural	6407.906772	1.630344691
381	149-007-020-54	Área Desarrollada	957.989152	0.243738335
382	149-000-005-44	Bosque Natural	1275.097673	0.324419314
383	120-099-257-62	Bosque Natural	27241.52041	6.93097914
384	120-035-191-69	Preservación de Recursos	0.313660824	7.98038E-05
385	120-086-069-06	Área Desarrollada	1.386658225	0.000352803
386	149-033-003-11	Área Desarrollada	713.5944905	0.181557727
387	120-088-257-02	Área Desarrollada	2097.363201	0.533625891
388	149-000-002-13	Bosque Natural	4093.768531	1.04156537
389	149-000-004-18	Bosque Natural	426.5727414	0.108531636
390	149-010-205-13	Conservación Natural	2593.602073	0.659882473
391	149-000-008-13	Bosque Natural	2211.307329	0.562616357
392	149-005-006-01	Bosque Natural	3073.975278	0.782102401
393	149-007-020-50	Área Desarrollada	2110.625267	0.537000119
394	149-010-205-14	Área Desarrollada	1755.997131	0.446773135
395	149-000-005-82	Bosque Natural	8059.68882	2.050602692
396	120-100-202-05	Área Desarrollada	387.6936716	0.09863975
397	120-100-198-18	Área Desarrollada	737.4524215	0.18762783
398	121-000-007-19	Preservación de Recursos	25542.1811	6.498621285
399	120-100-197-04	Área Desarrollada	485.4122859	0.123502006
400	149-045-008-41	Bosque Natural	127.210209	0.032365716
401	121-000-007-04	Preservación de Recursos	26389.8163	6.714282591
402	120-070-002-04	Uso Mixto	992.139519	0.252427111
403	149-000-003-09	Bosque Natural	3306.524938	0.841269321
404	149-025-006-12	Bosque Natural	2617.330967	0.665919745
405	149-000-003-15	Bosque Natural	11958.24239	3.042500099
406	120-000-004-11	Preservación de Recursos	5332.534594	1.356740941
407	149-033-009-03	Bosque Natural	4997.946309	1.271612637
408	149-018-024-07	Área Desarrollada	1433.636656	0.364755917
409	121-037-563-01	Uso Mixto	2014.407617	0.512519748

ID	Número de Catastro	Descripción	Área (m2)	Cuerdaje
410	149-000-004-24	Bosque Natural	904.3348302	0.230087225
411	149-007-019-17	Área Desarrollada	1742.403043	0.443314432
412	149-018-024-08	Área Desarrollada	3026.514278	0.77002704
413	120-090-257-27	Área Desarrollada	297.5573587	0.075706635
414	149-023-003-04	Área Desarrollada	881.6459612	0.224314564
415	149-008-017-16	Bosque Natural	4388.55326	1.116566573
416	149-008-017-16	Área Desarrollada	247.28578	0.062916187
417	120-000-004-14	Preservación de Recursos	255054.2652	64.89269928
418	120-000-004-14	Preservación de Recursos	136835.7667	34.81471777
419	120-000-004-14	Preservación de Recursos	6598.651574	1.678875324
420	120-000-004-14	Preservación de Recursos	632437.5231	160.9092009
421	120-100-197-01	Área Desarrollada	328.1669781	0.08349455
422	120-097-020-40	Área Desarrollada	1689.519505	0.42985943
423	149-000-003-28	Bosque Natural	2908.829158	0.740084764
424	149-010-205-15	Área Desarrollada	1638.55481	0.416892634
425	120-016-190-01	Preservación de Recursos	3042.960697	0.774211453
426	149-016-022-51	Área Desarrollada	127.2012868	0.032363446
427	120-100-204-15	Área Desarrollada	585.4544242	0.148955431
428	149-064-011-08	Área Desarrollada	284.1438644	0.07229388
429	149-013-001-21	Área Desarrollada	511.922653	0.13024696
430	120-100-205-09	Área Desarrollada	22.11615566	0.005626948
431	149-016-020-39	Área Desarrollada	1333.639494	0.339313936
432	120-100-196-13	Área Desarrollada	291.2633257	0.074105263
433	149-007-019-16	Área Desarrollada	3566.640163	0.907449665
434	150-000-001-51	Bosque Natural	425.5419621	0.108269378
435	120-055-263-43	Preservación de Recursos	21.25687695	0.005408324
436	149-000-005-60	Bosque Natural	216.7335765	0.05514288
437	120-055-263-38	Preservación de Recursos	0.98560791	0.000250765
438	149-000-005-77	Bosque Natural	6001.917137	1.527049953
439	149-000-010-08	Bosque Natural	6851.832418	1.743291374
440	121-000-004-22	Uso Mixto	132.3791886	0.033680844
441	149-046-037-AV	Bosque Natural	336.0309016	0.085495344
442	149-025-006-18	Bosque Natural	686.6607184	0.174705047
443	AV	Bosque Natural	3.15747294	0.000803346
444	120-016-189-03	Preservación de Recursos	0.086663604	2.20496E-05
445	120-000-008-34	Bosque Natural	2460.759181	0.626083651
446	149-019-017-54	Bosque Natural	21.93335183	0.005580438
447	149-007-020-22	Área Desarrollada	1110.417127	0.282520132
448	149-007-020-22	Área Desarrollada	121.0249101	0.030792008
449	149-007-024-05	Área Desarrollada	39.30185577	0.009999454
450	149-000-009-53	Bosque Natural	5544.95139	1.410785515

ID	Número de Catastro	Descripción	Área (m2)	Cuerdaje
451	149-000-004-43	Bosque Natural	3669.780063	0.933691243
452	149-000-008-27	Bosque Natural	2370.802797	0.603196315
453	149-000-005-58	Bosque Natural	12150.82596	3.091498564
454	149-000-009-15	Bosque Natural	4.194620761	0.001067225
455	149-000-007-15	Bosque Natural	9364.422259	2.382562146
456	120-097-020-29	Área Desarrollada	2324.054644	0.591302321
457	149-016-020-21	Bosque Natural	748.4638424	0.190429433
458	120-097-020-30	Área Desarrollada	2394.298549	0.609174269
459	120-096-021-01	Conservación Natural	3150.276491	0.801515492
460	120-000-005-AV	Preservación de Recursos	56793.82784	14.44988496
461	149-000-004-09	Bosque Natural	1023.251347	0.260342801
462	150-000-001-56	Bosque Natural	9458.22274	2.406427524
463	149-000-005-11	Bosque Natural	4144.90037	1.054574692
464	121-038-574-02	Uso Mixto	932.7968604	0.237328735
465	149-000-005-06	Área Desarrollada	1513.920102	0.385182196
466	149-007-019-32	Área Desarrollada	1914.775276	0.487170587
467	149-015-006-05	Bosque Natural	5762.01697	1.466012866
468	120-069-243-06	Preservación de Recursos	8971.338166	2.282550928
469	149-010-207-01	Conservación Natural	2617.113036	0.665864298
470	149-006-020-51	Área Desarrollada	103.8415457	0.026420096
471	149-006-020-51	Área Desarrollada	203.1561215	0.051688409
472	121-061-214-01	Preservación de Recursos	4894.888144	1.245391854
473	149-007-020-53	Área Desarrollada	1034.09614	0.26310201
474	120-100-198-19	Área Desarrollada	2025.024316	0.515220923
475	120-094-001-02	Área Desarrollada	63.53691103	0.016165508
476	149-033-009-02	Área Desarrollada	1162.492597	0.295769539
477	120-070-002-01	Uso Mixto	618.2913467	0.157310031
478	120-086-006-47	Área Desarrollada	3479.230649	0.885210322
479	121-000-007-06	Conservación Natural	3678.208824	0.935835748
480	121-000-007-06	Conservación Natural	332.0251486	0.084476173
481	121-000-007-06	Preservación de Recursos	222303.4907	56.56001698
482	149-000-002-10	Bosque Natural	904.722543	0.23018587
483	149-044-009-04	Área Desarrollada	2606.021796	0.663042386
484	120-006-022-36	Preservación de Recursos	5877.347033	1.495355952
485	120-097-020-42	Área Desarrollada	549.6835485	0.139854353
486	120-100-201-02	Área Desarrollada	2562.512599	0.651972471
487	149-000-009-07	Bosque Natural	1166.102022	0.296687874
488	149-013-004-03	Bosque Natural	2920.761149	0.743120585
489	149-023-003-06	Área Desarrollada	475.280785	0.120924279
490	120-066-257-43	Área Desarrollada	1139.7671	0.289987558
491	120-100-204-14	Área Desarrollada	977.6358729	0.248736992

ID	Número de Catastro	Descripción	Área (m2)	Cuerdaje
492	149-025-006-13	Bosque Natural	126.8052873	0.032262693
493	149-004-001-04	Área Desarrollada	901.4227462	0.229346312
494	150-000-001-59	Conservación Natural	4075.895058	1.037017875
495	120-100-196-16	Área Desarrollada	356.2369605	0.090636312
496	149-000-005-61	Bosque Natural	5309.603673	1.350906695
497	149-000-005-78	Bosque Natural	1288.430247	0.327811481
498	120-000-008-05	Bosque Natural	72.39785447	0.018419971
499	149-008-017-50	Bosque Natural	38.94786432	0.009909389
500	120-100-204-05	Área Desarrollada	14.66638991	0.003731526
501	149-025-006-17	Bosque Natural	800.7183325	0.203724387
502	149-023-001-15	Área Desarrollada	1166.863479	0.29688161
503	120-090-257-28	Área Desarrollada	152.6335261	0.038834095
504	149-023-003-03	Área Desarrollada	795.8111071	0.202475857
505	121-000-004-34	Uso Mixto	2559.739123	0.651266824
506	149-008-017-25	Área Desarrollada	1.551149546	0.000394654
507	120-077-004-12	Conservación Natural	222.726753	0.056667706
508	149-000-009-38	Bosque Natural	591.702881	0.150545207
509	120-070-002-02	Uso Mixto	51.00048529	0.012975902
510	149-000-008-24	Área Desarrollada	558.523167	0.142103391
511	120-000-004-08	Preservación de Recursos	786.8812283	0.200203854
512	120-000-007-05	Bosque Natural	1263.71459	0.32152315
513	149-000-004-11	Bosque Natural	377.9466839	0.096159852
514	149-007-020-52	Área Desarrollada	1349.323506	0.343304373
515	120-087-020-59	Área Desarrollada	518.2632189	0.131860172
516	149-000-003-22	Bosque Natural	2890.608075	0.735448828
517	149-015-006-11	Bosque Natural	2788.67085	0.709513243
518	149-046-291-06	Bosque Natural	816.0049141	0.207613707
519	149-055-037-03	Bosque Natural	772.2302198	0.196476242
520	149-038-246-01	Bosque Natural	2944.137706	0.749068213
521	120-100-204-01	Área Desarrollada	769.8081589	0.195860004
522	149-000-005-26	Bosque Natural	6456.67197	1.642751875
523	149-036-008-33	Bosque Natural	1752.572915	0.445901922
524	149-018-024-09	Bosque Natural	293.0241871	0.074553274
525	149-033-009-01	Área Desarrollada	676.263223	0.172059644
526	150-000-001-39	Bosque Natural	1009.336822	0.25680257
527	149-018-024-06	Área Desarrollada	1329.468854	0.338252812
528	120-100-197-12	Área Desarrollada	766.6442441	0.195055018
529	120-000-006-21	Conservación Natural	3411.568124	0.867995147
530	149-054-011-03	Área Desarrollada	1211.127616	0.308143603
531	120-055-263-37	Preservación de Recursos	1.266210353	0.000322158
532	149-025-006-20	Bosque Natural	930.797386	0.236820015

ID	Número de Catastro	Descripción	Área (m2)	Cuerdaje
533	120-087-020-55	Área Desarrollada	262.2732502	0.066729404
534	149-000-005-05	Conservación Natural	4009.428594	1.02010701
535	149-036-008-31	Bosque Natural	1467.265565	0.37331202
536	149-044-009-09	Área Desarrollada	612.1703046	0.155752673
537	120-097-019-35	Área Desarrollada	2833.927469	0.72102775
538	120-100-196-11	Área Desarrollada	298.0582387	0.075834073
539	120-100-197-06	Área Desarrollada	348.017402	0.088545034
540	149-054-011-01	Área Desarrollada	368.0453388	0.093640683
541	149-000-005-28	Bosque Natural	6954.397482	1.769386699
542	120-077-004-11	Conservación Natural	11.87519801	0.003021371
543	149-023-001-24	Área Desarrollada	11.62539762	0.002957815
544	AV	Bosque Natural	183.4131172	0.046665255
545	149-038-246-03	Bosque Natural	177.1389204	0.045068929
546	149-007-019-14	Área Desarrollada	503.1759178	0.128021554
547	149-000-005-31	Bosque Natural	1437.632059	0.365772455
548	120-088-257-01	Área Desarrollada	1721.609136	0.4380239
549	120-100-200-01	Área Desarrollada	631.9240833	0.160778568
550	120-055-263-53	Preservación de Recursos	21.42167325	0.005450253
551	149-017-019-43	Área Desarrollada	468.4298422	0.119181214
552	120-097-020-61	Área Desarrollada	1197.335319	0.30463447
553	120-025-191-63	Preservación de Recursos	0.183253933	4.66248E-05
554	121-000-006-10	Preservación de Recursos	26355.68241	6.705598007
555	120-025-191-64	Preservación de Recursos	0.063560678	1.61716E-05
556	120-087-020-60	Área Desarrollada	1078.516101	0.274403649
557	120-097-020-39	Área Desarrollada	294.8804815	0.075025565
558	149-000-009-33	Bosque Natural	1653.636074	0.420729716
559	120-000-009-02	Preservación de Recursos	54255.09161	13.80396184
560	149-025-006-19	Bosque Natural	654.8689088	0.166616352
561	120-100-196-10	Área Desarrollada	32.64128173	0.008304824
562	120-100-196-18	Área Desarrollada	1112.939952	0.283162007
563	149-000-009-37	Bosque Natural	68.78512161	0.017500794
564	149-023-003-05	Área Desarrollada	661.5599639	0.168318737
565	120-000-003-AV	Preservación de Recursos	36693.17438	9.335735391
566	120-097-020-67	Área Desarrollada	1461.29325	0.371792502
567	149-000-005-20	Bosque Natural	5270.019005	1.340835285
568	149-016-022-53	Área Desarrollada	235.4818952	0.059912959
569	120-016-189-02	Preservación de Recursos	17526.28413	4.459160423
570	120-086-005-07	Área Desarrollada	38.22277938	0.009724908
571	120-000-003-31	Preservación de Recursos	40256.46672	10.24233328
572	120-045-263-20	Preservación de Recursos	1.259667188	0.000320493
573	120-045-263-14	Preservación de Recursos	0.002917174	7.42208E-07

ID	Número de Catastro	Descripción	Área (m2)	Cuerdaje
574	120-045-263-29	Preservación de Recursos	0.167766645	4.26844E-05
575	120-045-263-27	Preservación de Recursos	1.593795058	0.000405505
576	120-055-263-30	Preservación de Recursos	0.823657143	0.000209561
577	120-045-263-28	Preservación de Recursos	2.070229026	0.000526722
578	120-000-008-01	Preservación de Recursos	30493.36054	7.758335168
579	120-045-263-15	Preservación de Recursos	21.38856531	0.005441829
580	120-000-003-33	Preservación de Recursos	2664.554598	0.677934714
581	120-000-003-33	Preservación de Recursos	63524.45192	16.16233765
582	120-000-003-32	Preservación de Recursos	20970.95895	5.335578809
583	120-000-003-32	Preservación de Recursos	310535.9937	79.00875068
584	120-000-003-32	Preservación de Recursos	85287.54042	21.69945563
585	120-000-003-32	Preservación de Recursos	22797.79901	5.8003763
586	120-000-003-32	Preservación de Recursos	64216.88319	16.33851089
587	121-000-003-03	Preservación de Recursos	239005.5276	60.80946661
588	121-000-003-03	Conservación Natural	15833.80223	4.02854728
589	121-000-003-03	Conservación Natural	5089.086937	1.294801277
590	121-000-003-03	Conservación Natural	175692.5672	44.70093813
591	121-038-574-02	Preservación de Recursos	4928.799469	1.254019812
592	121-000-004-02	Preservación de Recursos	4873.091018	1.239846076
593	121-037-565-01	Preservación de Recursos	15297.08152	3.891991025
594	121-000-004-26	Uso Mixto	711.5462603	0.181036602
595	121-000-003-02	Preservación de Recursos	11324.63771	2.881293941
596	121-000-003-02	Preservación de Recursos	4481.078599	1.140107521
597	121-000-007-06	Conservación Natural	1409.104808	0.358514352
598	121-000-007-06	Conservación Natural	911.2466432	0.231845777
599	121-000-007-06	Preservación de Recursos	597.3191157	0.151974129
600	121-000-007-06	Preservación de Recursos	225021.0205	57.25143001
601	121-000-007-06	Preservación de Recursos	12210.91929	3.106787932
602	121-000-007-06	Preservación de Recursos	23992.77113	6.104409507
603	121-000-007-06	Preservación de Recursos	353.3949499	0.089913228
604	121-000-007-06	Preservación de Recursos	35837.61244	9.118057308
605	121-000-007-05	Preservación de Recursos	11.23927309	0.002859575
606	121-000-006-10	Preservación de Recursos	22.25190646	0.005661486
607	121-000-006-29	Preservación de Recursos	7.582210944	0.001929119
608	121-000-001-01	Uso Mixto	142.4475625	0.03624251
609	120-000-008-08	Preservación de Recursos	40292.0646	10.25139034
610	120-000-008-01	Preservación de Recursos	173721.4635	44.19943607
611	121-000-001-01	Preservación de Recursos	537369.5498	136.7213387
612	120-000-005-01	Preservación de Recursos	97873.43375	24.9016471
613	120-000-008-08	Bosque Natural	585.8390607	0.149053292
614	120-000-009-02	Preservación de Recursos	45888.05247	11.67516092

ID	Número de Catastro	Descripción	Área (m2)	Cuerdaje
615	120-000-008-08	Preservación de Recursos	143563.6413	36.52647092
616	121-000-006-21	Conservación Natural	6041.794337	1.537195791
617	121-000-001-04	Preservación de Recursos	506862.0973	128.9594182
618	121-000-001-03	Preservación de Recursos	456733.3132	116.2053005
619	120-000-004-11	Preservación de Recursos	26097.98112	6.640031835
620	120-000-003-32	Preservación de Recursos	795.7339006	0.202456213
621	120-000-004-12	Conservación Natural	1806.518194	0.459627059
622	120-000-008-08	Conservación Natural	1554.553837	0.395520516
623	120-099-257-62	Conservación Natural	60910.87731	15.49737363
624	149-000-005-91	Área Desarrollada	4851.122397	1.234256665
625	121-000-001-01	Preservación de Recursos	183436.5311	46.67121187
626	120-000-005-01	Preservación de Recursos	224629.927	57.15192525
627	121-020-009-03	Preservación de Recursos	4109.26444	1.045507948
628	094-000-006-03	Preservación de Recursos	26833.63447	6.827201932
629	121-010-009-02	Preservación de Recursos	4446.754314	1.131374495
630	121-010-105-04	Preservación de Recursos	2433.235005	0.619080756
631	121-010-009-05	Preservación de Recursos	5315.621102	1.352437691
632	121-000-005-11	Preservación de Recursos	23247.85932	5.914883809
633	121-000-005-11	Preservación de Recursos	10878.5466	2.767796305
634	094-000-006-03	Preservación de Recursos	16126.29027	4.102964142
635	094-000-006-04	Preservación de Recursos	122531.0721	31.1752168
636	094-000-006-03	Preservación de Recursos	55040.13853	14.003699
637	093-000-010-01	Preservación de Recursos	118709.7016	30.20295684
638	094-000-006-03	Preservación de Recursos	403675.6835	102.7060054
639	094-000-006-02	Preservación de Recursos	7397.110033	1.882024739
640	093-000-010-01	Preservación de Recursos	1019797.031	259.4639301
641	120-000-005-01	Preservación de Recursos	0.149962009	3.81544E-05
642	121-000-007-06	Conservación Natural	39.15600437	0.009962346
643	121-000-003-01	Preservación de Recursos	126118.9598	32.0880724
644	121-000-007-06	Preservación de Recursos	615860.458	156.6915474
645	121-000-003-02	Preservación de Recursos	82365.62499	20.95604137
646	121-000-003-01	Conservación Natural	42.3943691	0.010786273
647	121-000-003-02	Conservación Natural	1151.857265	0.293063623
648	121-000-007-06	Turismo Ecológico	23.51090133	0.005981809
649	121-000-003-02	Preservación de Recursos	1792.586362	0.456082425
650	121-000-003-02	Conservación Natural	553.4321754	0.140808105
650	120-000-006-66		9045.914303	2.301525113
651	120-025-191-16		74.86275108	0.019047107
652	149-000-008-24		3403.682327	0.865988787
653	120-000-007-10		15041.3217	3.826918813
654	120-000-006-07		5810.880947	1.478445183

ID	Número de Catastro	Descripción	Área (m2)	Cuerdaje
655	000-000-000-FL		7649.393374	1.94621244
656	120-000-007-41		5674.696402	1.443796154
657	120-000-006-60		900.0499515	0.228997036
658	120-000-008-08		2.959314491	0.00075293
659	120-000-007-01		8018.697232	2.040173324
660	120-025-191-17		4.986510092	0.001268703
661	149-000-001-10		93.89317836	0.023888963
662	120-000-003-13		4.992446918	0.001270213
663	120-000-007-09		12448.16616	3.167149949
664	120-000-006-06		4139.466232	1.053192101
665	120-000-006-12		3919.075204	0.997118666
666	120-000-007-19		231.2632809	0.05883963
667	120-000-008-01		0.844390926	0.000214836
668	149-000-007-01		3965.602457	1.008956457
669	120-000-007-40		4673.146611	1.188974815
670	120-000-006-05		5519.833107	1.404394745
671	120-000-006-08		61.65546012	0.015686816
672	120-000-004-08		0.618686015	0.00015741
673	149-000-001-47		4188.06723	1.065557508
674	120-025-191-62		222.8366781	0.056695674
675	120-000-007-02		32822.98376	8.351054284
676	120-000-007-02		32822.98376	8.351054284
677	121-000-007-06		255.0698286	0.064896659
678	120-000-006-UP		3259.128118	0.829210289
679	120-000-006-13		3570.469241	0.908423886
680	149-000-001-09		3679.356367	0.936127714
681	120-000-004-07		47.63331136	0.012119202
682	120-000-006-09		658.1661454	0.167455258
683	120-000-003-24		10.28019285	0.002615559
684	149-000-001-11		4640.111577	1.180569809
685	120-000-006-61		27.36790961	0.006963136
686	149-000-001-13		142.3022667	0.036205543

APÉNDICE 2
LISTA DE ELEMENTOS CRITICOS EN LA GRNCEN

LISTA DE ESPECIES CLASIFICADAS COMO ELEMENTOS CRÍTICOS POR EL DRNA

Nombre científico	Nombre común	Common name	Origen
Invertebrados			
<i>Acropora cervicornis</i>	coral cuerno de ciervo	Staghorn coral	Nativo
<i>Acropora palmata</i>	coral cuerno de alce	Elkhorn coral	Nativo
<i>Aratus pisonii</i>	juey de mangle	Mangrove tree crab	Nativo
<i>Cardisoma guanhumi</i>	juey común	Blue land crab	Nativo
<i>Epilobocera sinuatifrons</i>	buruquena	Freshwater crab	Nativo
<i>Gecarcinus lateralis</i> Juey	prieto de Tierra	Blackback land	Nativo
<i>Macrobrachium acanthurus</i>	tuberculoso		Nativo
<i>Macrobrachium carcinus</i>	camarón bocú o camarón de río	Bigclaw river shrimp	Nativo
<i>Macrobrachium crenulatum</i>	zurdos		Nativo
<i>Macrobrachium faustinum</i>	zurdos		Nativo
Reptiles			
<i>Dermochelys coriacea</i>	tinglar	Leatherback sea turtle	Nativo
<i>Epicrates inornatus</i>	boa de Puerto Rico	Puerto Rican boa	Endémico
<i>Epicrates monensis granti</i>	boa de las Islas Vírgenes	Virgin Island tree boa	Endémico
<i>Eretmochelys imbricata</i>	carey	Hawksbill sea turtle	Nativo
<i>Sphaerodactylus gaigeae</i>	Salamanquita de Pandura	Gaige's dwarf gecko	Endémico
<i>Trachemys stejnegeri stejnegeri</i>	jicotea Puerto Rican slider		Nativo
Aves			
<i>Anas bahamensis</i>	pato quijada colorada	White-cheeked pintail	Residente
<i>Ammodramus savannarum</i>	gorrión chicharra	Grasshopper sparrow	Residente
<i>Charadrius alexandrinus</i>	chorlito blanco	Snowy plover	Residente
<i>Charadrius melodus</i>	chorlito melódico	Piping plover	Migratorio
<i>Charadrius wilsonia</i>	chorlito marítimo	Wilson's plover	Residente
<i>Dendrocygna arborea</i>	chiriría caribeña	West Indian whistling-duck	Residente

<i>Dendroica petechia</i>	canario de mangle	Yellow warbler	Residente
<i>Falco peregrinus</i>	halcón peregrino	Peregrine falcon	Migratorio
<i>Fulica caribaea</i>	gallinazo caribeño	Caribbean coot	Residente
<i>Icterus dominicensis</i>	calandria	Greater Antillean oriole	Endémico
<i>Nomonyx dominica</i>	pato dominico	Masked duck	Residente
<i>Oxyura jamaicensis</i>	pato chorizo	Ruddy duck	Residente
<i>Patagioenas inornata wetmorei</i>	paloma sabanera	Plain pigeon	Residente
<i>Patagioenas leucocephala</i>	paloma cabeciblanca	White-crowned pigeon	Residente
<i>Pelecanus occidentalis</i>	pelícano pardo	Brown pelican	Residente
<i>Sterna antillarum</i>	gaviota pequeña	Least tern	Residente
<i>Sterna dougallii</i>	palometa	Roseate tern	Residente
<i>Tachybaptus dominicus</i>	tigua	Least grebe	Residente
<i>Vireo latimeri</i>	bien-te-veo	Puerto Rican vireo	Endémico

Mamíferos

<i>Trichechus manatus manatus</i>	manatí antillano	Antillean manatee	Nativo
-----------------------------------	------------------	-------------------	--------

Plantas

Nombre científico	Nombre común	Common name	Origen
<i>Bulbostylis curassavica</i>		West Indian hairsedge	Nativo
<i>Caesalpineia bonduc</i>	mato de playa	Gray nickers	Nativo
<i>Ceiba pentandra</i>	ceiba	Silk-cotton tree	Nativo
<i>Coccoloba rugosa</i>	ortegón		Endémico
<i>Coccoloba sintenisii</i>	uvero de monte		Endémico
<i>Coccothrinax alta</i>		Puerto Rico silver palm	Nativo
<i>Erithalis fruticosa</i>	jayajabico	Black torch	Nativo
<i>Eugenia fajardensis</i>	guayabacón de Fajardo		Endémico
<i>Eugenia sessiliflora</i>		Sessileleaf stopper	Nativo
<i>Goetzea elegans</i>	matabuey	Beautiful goetzea	Endémico

Nombre científico Plantas (cont.)	Nombre común	Common name	Origen
<i>Malphigia fucata</i>	olaga		Endémico
<i>Manilkara pleeana</i>	ausubo/zapote de costa		Nativo
<i>Picrasma excelsa</i>	palo amargo	Bitterwood	Nativo
<i>Pristimera caribaea</i>	bejuco prieto		Nativo
<i>Rondeletia pilosa</i>	cordobancillo peludo		Nativo
<i>Shoepfia arenaria</i>	arana		Endémico
<i>Stahlia monosperma</i>	cóbana negra		Nativo
<i>Ziziphus rignonii</i>	soana		Nativo

APÉNDICE 3
LISTA DE INVERTEBRADOS IDENTIFICADOS EN LA GRNCEN

LISTA DE INVERTEBRADOS IDENTIFICADOS EN LA GRNCEN

Nombre científico	Nombre común	Common name	Origen
Porifera			
Tedaniidae			
<i>Tedania ignis</i>	esponja de fuego	Fire sponge	Nativo
Cnidarios			
Acroporidae			
<i>Acropora cervicornis</i>	coral cuerno de ciervo	Staghorn coral	Nativo
<i>Acropora palmata</i>	coral cuerno de alce	Elkhorn coral	Nativo
Faviidae			
<i>Colpophyllia spp.</i>			
<i>Diploria strigosa</i>	coral cerebro parejo	Symmetrical brain coral	Nativo
<i>Diploria spp.</i>	coral cerebro	Brain coral	Nativo
<i>Montastrea annularis</i>	coral estrella macizo	Boulder star coral	Nativo
<i>Montastrea cavernosa</i>	coral cavernoso macizo	Large star coral	Nativo
Gorgonidae			
<i>Gorgonia flabellum</i>	abanico de venus	Venus sea fan	Nativo
Milleporidae			
<i>Millepora alcicornis</i>	coral de fuego	Fire coral	Nativo
<i>Millepora complanata</i>	coral de fuego aplastado	Bladed fire coral	Nativo
Poritidae			
<i>Porites porites</i>	coral de dedos	Clubber finger coral	Nativo

Nombre científico	Nombre común	Common name	Origen
Familia Siderastreidae <i>Siderastrea siderea</i>	coral estrellita grande	Massive starlet coral	Nativo
Molluscos Ampullariidae <i>Marisa cornuariensis</i> <i>Pomacea cumingy</i>			Exótico
Bulimulidae <i>Bulimulus guadalupensis</i>			Nativo
Cyclophoridae <i>Megalomastoma croceum</i>			Nativo
Octopidae <i>Octopus vulgaris</i>	pulpo común	Common octopus	Nativo
Pleurodontidae <i>Pleurodotes caracola</i> <i>Pleurodotes marginella</i> <i>Polydotes lima</i>			Nativo Nativo Nativo
Thiaridae <i>Tarebia granifera</i>			Exótico
Annelida Hirudineae Especies no id	sanguijuela		

Nombre científico	Nombre común	Common name	Origen
Arachnida Amblypygi <i>Phrynus longipes</i>	guabá	Tailless whipscorpion	Nativo
Araneidae <i>Argiope argentata</i> <i>Gasteracantha tetracantha</i> <i>Eriophora</i> sp No identificada #1 No identificada #2 No identificada #3	araña plateada	Silver spider Spiny-bodies spider Orb web spider	Nativo Nativo
Cnetidae <i>Cnetus ottleyi</i>			Endémico
Deinopidae <i>Deinopsis lamia</i>			Nativo
Pisauridae <i>Dolomedes</i> sp		Fishing spider	Nativo
Pholcidae <i>Pholcus unicolor</i> <i>Leptopholcus dalei</i>			Nativo Endémico

Nombre científico	Nombre común	Common name	Origen
Salticidae <i>Lyssonames portoricensis</i> <i>Phidippus</i> sp <i>Corythalia banski</i> No identificada		Ant-mimic jumping spider	Endémico Nativo Nativo
Selenopidae <i>Selenops insularis</i> <i>Selenops lindborgi</i>			Nativo Nativo
Sparassidae <i>Stasina portoricensis</i> <i>Pseudoparanthis jayuyae</i>		Puerto Rican giant crab spider	Endémico Endémico
Tetragnathidae <i>Plesiometa regnyi</i> <i>Tetragnatha tenuissima</i>			Nativo Nativo
Theraphosidae <i>Cyrtopholis portoricae</i>			Endémico
Theridiidae <i>Lactrodectus</i> sp		Viuda negra Black widow	Nativo
Theridiosomatidae <i>Wendilarga clara</i>			Nativo

Nombre científico	Nombre común	Common name	Origen
Thomisidae			
<i>Epicaudus</i> sp			Nativo
<i>Misummenops</i> sp			Nativo
Uloboridae			
<i>Migrammopes</i> sp			Nativo
Crustácea			
Atyidae			
<i>Atya innocous</i>	gata chica, chágara	Basket shrimp	
<i>Atya lanipes</i> Guabará			Nativo
<i>Micratya poeyi</i>		Caribbean dwarf filter shrimp	Nativo
<i>Potimirin glabra</i>	potimirin calva	Smooth potimirin	
<i>Potimirin mexicana</i>			
<i>Xiphocaris elongata</i>		Salpíche Yellow nose shrimp	Nativo
Coenobitidae			
<i>Coenobita clypeatus</i>		Cobito Caribbean hermit crab	Nativo
Gecarcinidae			
<i>Cardisoma guanhumi</i>	juey común	Blue land crab	Nativo
<i>Gecarcinus lateralis</i>	juey Prieto de Tierra	Blackback land	Nativo
<i>Epilobocera sinualtrifons</i>	buruquena, bruquena	Puerto Rico freshwater crab	Nativo
Grapsidae			
<i>Aratus pisonii</i>	juey de mangle	Mangrove tree crab	Nativo
<i>Grapsus grapsus</i>	cangrejo negro		Nativo
<i>Sesarma robertii</i>			

Nombre científico	Nombre común	Common name	Origen
Ocypodidae			
<i>Uca rapax</i>	violonista de lodazales	Fiddler crab	Nativo
<i>Oscypode albicans</i>	juey fantasma	Ghost crab	Nativo
Palaemonidae			
<i>Macrobrachium acanthurus</i>	tuberculoso		Nativo
<i>Macrobrachium carcinus</i>	camarón bocú o camarón de río	Bigclaw river shrimp	Nativo
<i>Macrobrachium crenulatum</i>	zurdos		Nativo
<i>Macrobrachium faustinum</i>	zurdos		Nativo
<i>Macrobrachium heterochirus</i>	camarón tigre, leopardo	Cascade river shrimp	
Palinuridae			
<i>Panulirus sp.</i>	langostino		Nativo
Pseudothelphusidae			
<i>Epilobocera sinuatifrons</i>	buruquena	Freshwater crab	Nativo
Diplopoda			
Glomeridesmidae			
<i>Glomeridesmus marmoreus</i>	gongolí		Nativo
Polydesmidae			
No identificado			
Rhinocricidae			
<i>Anadenobolus arboreus</i>	gongolí	Puerto Rican tree millipede	Endémico
<i>Rhinocricus parvus</i>	gongolí	Puerto Rican giant millipede	Endémico

Nombre científico	Nombre común	Common name	Origen
Spirostreptidae <i>Orthoporus sculpturatus</i>	gongolí		
Stemmiulidae <i>Prostemmiulus heatwoli</i>	gongolí		Nativo
Insecta			
Odonata			
Aeshnidae			
<i>Aeshna cornigera</i>			
Coenagrionidae			
<i>Enallagma coecum</i>		Familiar Bluet	Nativo
<i>Enallagma civile</i>		Purple Bluet	Nativo
Libellulidae			
<i>Erythrodiplax umbrata</i>		Band Winged-Dragonlet	Nativo
<i>Macrothemis celeno</i>			Nativo
<i>Micrathyria didyma</i>		Three Striped-Dasher	Nativo
<i>Micrathyria dissocians</i>		Caribbean Dasher	Nativo
<i>Orthemis feruginea</i>		Roseate Skimmer	Nativo
Blattodea			
Blattidae			
<i>Periplaneta americana</i>	cucarachas		Exótico
<i>Blatta orientales</i>	cucarachas		Exótico

Nombre científico	Nombre común	Common name	Origen
Blattellidae			
<i>Aglaopteryx diaphana</i>	cucarachas		
<i>Blattella germanica</i>	cucarachas		Exótico
<i>Pycnoscelus surinamensis</i>	cucarachas		Exótico
Isoptera			
Termitidae			
<i>Nasutitermes costalis</i>	comején		Nativo
Orthoptera			
Acrididae			
<i>Schistocerca colombina</i>	saltamones		
Gryllidae			
<i>Gryllus assimilis</i>	grillo		
Tettigoniidae			
<i>Neoconocephalus triops</i>	esperanzas	Broad-tipped conehead	
<i>Microcentrum triangulatum</i>	esperanzas		
No identificado	esperanzas		
Phasmatodea			
Diapheromeridae			
<i>Pseudobacteria sp.</i>	insecto palo		Nativo
Phasmatidae			
<i>Lamponius portoricensis</i>	insecto palo		Endémico

Nombre científico	Nombre común	Common name	Origen
Hemiptera Belostomatidae <i>Belostoma anura</i>			
Corixidae No identificado		Water boatman	
Lygaidae <i>Lygaeus sp.</i> <i>Oncopeltus aulicus</i>	chinche rojo chinche		
Pentatomidae <i>Acrosternum marginatum</i>			
Homoptera Aphidae <i>Aphis gossypii</i> No identificada	áfido		
Cicadellidae <i>Entogonia coffeaphila</i> <i>Agallia albidula</i>		leafhopper leafhopper	
Fulgoridae <i>Flatoides punctata</i> <i>Ormenis pygmaea</i>			

Nombre científico	Nombre común	Common name	Origen
Coleoptera			
Cerambycidae			
<i>Derancistrus thomae</i>	escarabjo longicornio		Nativo
<i>Leptostylus longicornis</i>	escarabjo longicornio		Nativo
Coccinellidae			
<i>Coccinella sp.</i>	mariquita	Ladybug	
Curculionidae			
<i>Diaprepes abbreviatus</i>	vaquita	Root weevil	Nativo
<i>Exophthalmus quindecimpuctatus</i>		Weevil	Nativo
Lampyridae			
<i>Pyrophorus luminosus</i>	cucubano		Nativo
<i>Pyractomena galeata</i>	cucubano		Nativo
<i>Lucidiota decorus</i>	cucubano		
Scarabaeidae			
<i>Phylophaga portoricensis</i>	caculo	May beetle	Endémico
Hymenoptera			
Apidae			
<i>Apis mellifera</i>	abeja	Africanized honeybee	Exótico
<i>Centris haemorrhoidalis</i>			
<i>Exomalopsis sp.</i>			
<i>Xylocopa mordax</i>	cigarrón	Carpenter bee	Nativo

Nombre científico	Nombre común	Common name	Origen
Formicidae			
<i>Camponotus sp.</i>			
<i>Monomorium carbonarium</i>			
<i>Monomorium pharaonis</i>			Exótico
<i>Myrmelachista ambigua</i>			Hormiguilla
<i>Odontomachus haematodes</i>	barraco		Nativo
<i>Prenolepis longicornis</i>			
<i>Solenopsis germinata</i>	hormiga brava	Fire ant	Exótico
<i>Solenopsis invicta</i>	hormiga brava		
<i>Tapinoma melanocephalum</i>	albaricoque		Exótico
<i>Wasmannia auropunctata</i>	aballarde Little	fire ant	Exótico
Sphecidae			
<i>Bombis ciliata</i>			
<i>Stictia signata</i>			Nativo
Vespidae			
<i>Polistes crinitus</i>	avispa		
No identificada			
Diptera			
Bombyliidae			
<i>Hyperalonia cerberus</i>			
<i>Exoprosopa sp.</i>			
Drosophilidae			
<i>Drosophila sp.</i> Mosquito			

Nombre científico	Nombre común	Common name	Origen
Calliphoridae <i>Phaenicia rica</i>			
Ceratopogoniidae <i>Simulium quadrivittatum</i>	mosca negra	Blackfly	
Culicidae <i>Aedes aegypti</i> <i>Anopheles albimanus</i> <i>Culex fatigans</i> <i>Culex pipiens</i> <i>Unanotaenia loewii</i>	mosquito del dengue mosquito mosquito casero	Yellow fever Anopheles mosquito House mosquito	mosquitor
Muscidae <i>Musca domestica</i>	mosca doméstica	House fly	
Syrphidae <i>Baccha clavata</i> <i>Eristalis vinetorum</i>			
Tabanidae <i>Chrysops variegatus</i> <i>Stenotabanus sp.</i>	mosca de mangle mosca de caballo		
Lepidoptera Arctiidae <i>Progona pallida</i> <i>Utethesia bella</i>		Bella Moth	Nativa

Nombre científico	Nombre común	Common name	Origen
Danaidae <i>Danaus plexippus portoricensis</i>			Endémica
Heliconidae <i>Heliconius charitonius</i> <i>Heliconius orato</i>	zebra	Longwinged Red Postman	Nativa Nativa
Hesperidae <i>Choranthus borincana</i> <i>Choranthus vitellus</i> V <i>Epargyreus zestos</i> <i>Euphyriades arcas</i> <i>Phocides</i> sp. <i>Pyrgus oileus</i> <i>Rhinton cubana</i> <i>Urbanus proteus</i>		Mark Skipper Zestos skipper Tropical Checkered Skipper Long-tailed Skipper	Endémica Nativa Nativa Nativa Nativa Nativa Nativa
Geometridae No identificada #1 No identificada #2 No identificada #3			
Nymphalidae <i>Agraulis vanillae insularis</i> <i>Anartia jatrophae semifusca</i> <i>Junonia evarete</i> <i>Biblis hyperia</i>		Gulf Fritillary White Peacock Mangrove Buckeye Red Rim Butterfly	Nativa Nativa Nativa Nativa

Nombre científico	Nombre común	Common name	Origen
Lycaenidae			
<i>Electrostrymon angelia</i>		Fulvous Hairstreake	Nativa
<i>Hemiargus hanno</i>		Hanno Blue Butterfly	Nativa
Papilionidae			
<i>Heraclides aristodemus aristodemus</i>		Dusky Swallowtail	Nativa
Pieridae			
<i>Ascia monuste</i>		Great Southern White	Nativa
<i>Eurema daira</i>		Barred Yellow	Nativa
<i>Eurema leuce</i>		Hall's Sulphur	Nativa
<i>Eurema nicippe</i>		Black-bordered Orange	Nativa
<i>Ganyra josephina</i>		Giant White	Nativa
<i>Phoebis agarithae</i>		Large Orange Sulphur	Nativa
<i>Pieris rapae</i>		Small White	Nativa
<i>Rhabdodryas trite</i>			Nativa
Satyridae			
<i>Calisto nubila</i>		Porto Rican Ringlet	Endémica
Sphingidae			
<i>Pseudosphinx tetrio</i>		Tetrio sphinx	Nativo
No identificado			
Ephemeroptera			
Ecdyuriidae			
No identificado	Mayflies		

Nombre científico	Nombre común	Common name	Origen
Echinodermata Diadematidae <i>Diadema antillarum</i>	erizo de mar	Black sea urchin	Nativo
Mellitidae <i>Leodia sexiesperforata</i>	dólar de mar	Six-key hole sand dollar	Nativo

APÉNDICE 4
LISTA DE PECES IDENTIFICADOS EN LA GRNCEN

LISTA DE PECES IDENTIFICADOS EN LA GRNCEN

Nombre científico	Nombre común	Common name	Origen
Aguillidae <i>Anguilla rostrata</i>		Anguila American eel	Nativo
Belonidae <i>Tylosurus crocodilus</i> <i>Strongylura timucu</i>	pez aguja agujón Timicu	Hound needlefish	Nativo Nativo
Carangidae <i>Carangoides bartholomaei</i> <i>Caranx crysos</i> <i>Caranx latus</i>	cojinúa amarilla cojinúa jurel ojón	Yellowjack Blue runner Horse-eye jack	Nativo Nativo Nativo
Centropomidae <i>Centropomus undecimalis</i>	róbalo	Common snook	Nativo
Clupeidae <i>Harengula clupeola</i> <i>Opisthonema oglinum</i>	sardina o escamúa arenque de altura	False herring Atlantic thread herring	Nativo Nativo
Cichilidae <i>Oreochromis mossambicus</i>	tilapia mossambica	Mozambique tilapia	
Coryphaenidae <i>Coryphaena hippurus</i>	dorado	Common dolphin-fish	Nativo

Nombre científico	Nombre común	Common name	Origen
Eleotridae <i>Eleotris perniger</i>	guavina espinosa	Small scaled spinycheek sleeper	Nativo
<i>Gobiomorus dormitor</i>	guavina del Atlántico	Bigmouth sleeper	Nativo
Engraulidae <i>Cetengraulis edentulus</i>	anchoa	Atlantic anchoveta	Nativo
Haemulidae <i>Haemulon flavolineatum</i> <i>Pomadasys crocro</i>	ronco viejo, ronco blanco, burro	French grunt Burro grunt	Nativo
Hemiramphidae <i>Hemiramphus brasiliensis</i> <i>Hyporhamphus unifasciatus</i>	balajú balao	Ballyhoo Common halfbeak	Nativo Nativo
Gerreidae <i>Gerres cinereus</i> <i>Eucinostomus argenteus</i> <i>Eucinostomus gula</i>	muniamá mojarra blanca blanquilla	Yellowfin mojarra Spotfin mojarra Silver jenny	Nativo Nativo Nativo
Gobiidae <i>Awaous banana</i> <i>Bathygobius sp.</i> <i>Sycidium plumieri</i> <i>Gobionellus oceanicus</i> <i>Gobionellus dormitator</i>	gobio de río gobio góbido esmeralda guavina	River goby Cetí Sirajo goby Highfin goby Bigmouth sleeper	Nativo Nativo Nativo Nativo

Nombre científico	Nombre común	Common name	Origen
Loricariidae <i>Pterigoplychtys pardalis</i>	corroncho de América del Sur	Amazon sailfish catfish	
Lutjanidae <i>Lutjanus analis</i>		Sama Mutton snapper	Nativo
<i>Lutjanus griseus</i>	pargo prieto	Gray snapper	Nativo
<i>Lutjanus sp.</i>	pargo		Nativo
<i>Ocyurus chrysurus</i>		Colirubias Yellowtail snapper	Nativo
Mugilidae <i>Agonostomus monticola</i>	dajao, lisa de río	Dajao Mountain mullet	Nativo
<i>Mugil curema</i>		Jarea White mullet	Nativo
Megalopidae <i>Megalops atlanticus</i>	sábalo	Silverfish	Nativo
Scaridae <i>Sparisoma sp.</i>	loro o cotorro	Parrot fish	Nativo
Scombridae <i>Scomberomorus cavalla</i>	sierra	King mackerel	Nativo
<i>Katsuwonus pelamis</i>	bonito	Skipjack tuna	Nativo
<i>Thunnus atlanticus</i>	tuna	Blackfin tuna	Nativo
Serranidae <i>Epinephelus sp.</i>	mero		Nativo
Sphyraenidae <i>Sphyraena barracuda</i>	picúa	Great barracuda	Nativo

Nombre científico

Nombre común

Common name

Origen

Tetraodontidae

Sphoeroides testudineus

tamboril cuadriculado

Checkered puffer

Nativo

APÉNDICE 5
LISTA DE ANFIBIOS IDENTIFICADOS EN LA GRNCEN

LISTA DE ANFIBIOS IDENTIFICADOS EN LA GRNCEN

Nombre científico	Nombre común	Common name	Origen
Bufo			
<i>Bufo marinus</i>	sapo común	Marine toad	Exótico
Leptodactylidae			
<i>Eleutherodactylus coqui</i>	coquí común	Puerto Rican common frog	Endémico
<i>Eleutherodactylus antillensis</i>	coquí churí	Puerto Rican red eye frog	Endémico
<i>Eleutherodactylus brittoni</i>	coquí de las yerbas	Puerto Rican grass frog	Endémico
<i>Eleutherodactylus cochranae</i>	coquí pitito	Puerto Rican whistling frog	Endémico
<i>Leptodactylus albilabris</i>	sapito de labio blanco	Puerto Rican ditch frog	Endémico
Ranidae			
<i>Rana catesbeiana</i>	rana toro o rana mugidora	Bull frog	Exótico

APÉNDICE 6
LISTA DE REPTILES IDENTIFICADOS EN LA GRNCEN

LISTA DE REPTILES IDENTIFICADOS EN LA GRNCEN

Nombre científico	Nombre común	Common name	Origen
Boidae			
<i>Epicrates inornatus</i>	boa de Puerto Rico	Puerto Rican boa	Endémico
<i>Epicrates monensis granti</i>	boa de las Islas Vírgenes	Virgin Island tree boa	Endémico
Cheloniidae			
<i>Eretmochelys imbricata</i>	carey	Hawksbill sea turtle	Nativo
Dermochelyidae			
<i>Dermochelys coriacea</i>	tinglar	Leatherback sea turtle	Nativo
Emydidae			
<i>Trachemys stejnegeri stejnegeri</i>	jicotea	Puerto Rican slider	Nativo
<i>Trachemys stricta elegans</i>	tortuga oreji-roja	Red-eared slider	Exótico
Iguanidae			
<i>Iguana iguana</i>	gallina de palo	Green Iguana	Exótico
Gekkonidae			
<i>Hemidactylus mabouia</i>	salamanquesa fantasma	Tropical house gecko	Nativo
<i>Phyllodactylus wirshingi</i>	salamanquesa bandeada	Greater Antillean phyllodactylus	Nativo
<i>Sphaerodactylus townsendi</i>	salamanquita del sureste	Townsend's dwarf gecko	Endémico
<i>Sphaerodactylus gaigeae</i>	salamanquita de Pandura	Gaige's dwarf gecko	Endémico
<i>Sphaerodactylus macrolepis</i>	salamanquita común	Common dwarf gecko	Endémico

Nombre científico	Nombre común	Common name	Origen
Polychrotidae			
<i>Anolis pulchellus</i>	lagartijo jardinero	Common grass anole	Endémico
<i>Anolis cristatellus</i>	lagartijo común	Puerto Rican crested anole	Endémico
<i>Anolis stratulus</i>	lagartijo manchado	Barred anole	Endémico
<i>Anolis gundlachi</i>	lagartijo barba amarilla	Yellow-chine anole	Endémico
<i>Anolis krugi</i>	largartijo jardinero de la montaña	Upland grass anole	Endémico
Teiidae			
<i>Ameiva exsul</i>	siguana común	Greater Puerto Rican ameiva	Endémico

APÉNDICE 7
LISTA DE AVES IDENTIFICADAS EN LA GRNCEN

LISTA DE AVES IDENTIFICADAS EN LA GRNCEN

Nombre científico	Nombre común	Common name	Origen
Accipitridae			
<i>Buteo jamaicensis</i>	guaraguao	Red-tailed hawk	Residente
<i>Pandion haliaetus</i>	águila de mar	Osprey	Migratorio
Alcedinidae			
<i>Ceryle alcyon</i>	Martín pescador	Belted kingfisher	Migratorio
Anatidae			
<i>Anas bahamensis</i>	pato quijada colorada	White-cheeked pintail	Residente
<i>Anas discors</i>	pato zarcel	Blue-winged teal	Migratorio
<i>Dendrocygna arborea</i>	chiriría caribeña	West Indian whistling-duck	Residente
<i>Nomonyx dominica</i>	pato dominico	Masked duck	Residente
<i>Oxyura jamaicensis</i>	pato chorizo	Ruddy duck	Residente
Ardeidae			
<i>Ardea alba</i>	garza real	Great egret	Residente
<i>Ardea herodias</i>	garzón cenizo	Great blue heron	Migratorio
<i>Bubulcus ibis</i>	garza ganadera	Cattle egret	Residente
<i>Butorides virescens</i>	martinete	Green heron	Residente
<i>Egretta caerulea</i>	garza azul	Little blue heron	Residente
<i>Egretta thula</i>	garza blanca	Snowy egret	Residente
<i>Egretta tricolor</i>	garza pechiblanca	Tricolored heron	Residente
<i>Ixobrychus exilis</i>	martinetito	Least bittern	Residente
<i>Nyctanassa violacea</i>	yaboa común	Yellow-crowned night-heron	Residente
<i>Nycticorax nycticorax</i>	yaboa real	Black-crowned night-heron	Residente

Nombre científico	Nombre común	Common name	Origen
Charadriidae			
<i>Charadrius alexandrinus</i>	chorlito blanco	Snowy plover	Residente
<i>Charadrius melodus</i>	chorlito melódico	Piping plover	Migratorio
<i>Charadrius semipalmatus</i>	chorlito acollarado	Semipalmated plover	Migratorio
<i>Charadrius vociferus</i>	chorlito sabanero	Killdeer	Residente
<i>Charadrius wilsonia</i>	chorlito marítimo	Wilson's plover	Residente
<i>Pluvialis squatarola</i>	chorlito cabezón	Black-bellied plover	Migratorio
Coerebidae			
<i>Coereba flaveola</i>	reinita común	Bananaquit	Residente
Columbidae			
<i>Columba livia</i>	paloma casera	Rock dove	Introducido
<i>Columbina passerina</i>	rolita	Common ground-dove	Residente
<i>Patagioenas inornata wetmorei</i>	paloma sabanera	Plain pigeon	Residente
<i>Patagioenas leucocephala</i>	paloma cabeciblanca	White-crowned pigeon	Residente
<i>Patagioenas squamosa</i>	paloma turca	Scaly-naped pigeon	Residente
<i>Zenaida asiatica</i>	tórtola aliblanca	White-winged dove	Residente
<i>Zenaida aurita</i>	tórtola cardosanterá	Zenaida dove	Residente
Cuculidae			
<i>Coccyzus americanus</i>	pájaro bobo piquiamarillo	Yellow-billed cuckoo	Migratorio
<i>Crotophaga ani</i>	garrapatero	Smooth-billed ani	Residente
<i>Coccyzus minor</i>	pájaro bobo menor	Mangrove cuckoo	Residente
Emberizidae			
<i>Ammodramus savannarum</i>	gorrión chicharra	Grasshopper sparrow	Residente
<i>Dendroica petechia</i>	canario de mangle	Yellow warbler	Residente

Nombre científico	Nombre común	Common name	Origen
Emberizidae (cont.)			
<i>Loxigilla portoricensis</i>	comeñame	Puerto Rican bullfinch	Endémico
<i>Tiaris bicolor</i>	gorrión negro	Black-faced grassquit	Residente
<i>Tiaris olivaceus</i>	gorrión barba amarilla	Yellow-faced grassquit	Residente
<i>Vermivora pinus</i>	reinita aliazul	Blue-winged warbler	Migratorio
Estrildidae			
<i>Estrilda melpoda</i>	veterano	Orange-cheeked waxbill	Introducido
<i>Lonchura cucullata</i>	diablito	Bronze mannikin	Introducido
<i>Lonchura punctulata</i>	gorrión canela	Nutmeg mannikin	Introducido
Falconidae			
<i>Falco columbarius</i>	falcón migratorio	Merlín	Migratorio
<i>Falco peregrinus</i>	halcón peregrino	Peregrine falcon	Migratorio
<i>Falco sparverius</i>	falcón común	American kestrel	Residente
Fregatidae			
<i>Fregata magnificens</i>	tijereta	Magnificent frigatebird	Residente
Fringillidae			
<i>Euphonia musica</i>	jilguero	Antillean euphonia	Residente
Haematopodidae			
<i>Haematopus palliatus</i>	ostrero	American oystercatcher	Residente
Hirundinidae			
<i>Hirundo rustica</i>	golondrina horquilla	Barn swallow	Migratorio
<i>Petrochelidon fulva</i>	golondrina de cuevas	Cave swallow	Residente

Nombre científico	Nombre común	Common name	Origen
Hirundinidae (cont.) <i>Progne dominicensis</i>	golondrina de iglesias	Caribbean martin	Residente
Icteridae <i>Icterus dominicensis</i> <i>Icterus galbula</i> <i>Molothrus bonariensis</i> <i>Quiscalus niger</i>	calandria bolsero de Baltimore tordo lustroso mozambique	Greater Antillean oriole Baltimore oriole Shiny cowbird Greater Antillean grackle	Endémico Migratorio Residente Residente
Laridae <i>Larus argentatus</i> <i>Larus atricilla</i> <i>Sterna antillarum</i> <i>Sterna dougallii</i> <i>Sterna hirundo</i> <i>Sterna maxima</i> <i>Sterna sandvicensis</i>	gaviota argentea gaviota gallega gaviota pequeña palometa gaviota común gaviota real gaviota piquiaguda	Herring gull Laughing gull Least tern Roseate tern Common tern Royal tern Sandwich tern	Migratorio Residente Residente Residente Residente Residente Migratorio
Mimidae <i>Margarops fuscatus</i> <i>Mimus polyglottos</i>	zorzal pardo ruiseñor	Pearly-eyed thrasher Northern mockingbird	Residente Residente
Parulidae <i>Dendroica adelaidae</i> <i>Dendroica discolor</i> <i>Dendroica palmarum</i> <i>Dendroica petechia</i> <i>Dendroica striata</i>	reinita mariposera reinita galana reinita palmera canario de mangle reinita rayada	Adelaide's warbler Prairie warbler Palm warbler Yellow warbler Blackpoll warbler	Endémico Migratorio Migratorio Residente Migratorio

Nombre científico	Nombre común	Common name	Origen
Parulidae (cont.)			
<i>Dendroica tigrina</i>	reinita tigre	Cape May warbler	Migratorio
<i>Geothlypis trichas</i>	reinita pica tierra	Common yellowthroat	Migratorio
<i>Parula americana</i>	reinita pechidorada	Northern parula	Migratorio
<i>Protonotaria citrea</i>	reinita anaranjada	Prothonotary warbler	Migratorio
<i>Seiurus motacilla</i>	pizpita de río	Louisiana waterthrush	Migratorio
<i>Setophaga ruticilla</i>	candelita	American redstart	Migratorio
Passeridae			
<i>Passer domesticus</i>	gorrión inglés	House sparrow	Introducido
Pelecanidae			
<i>Pelecanus occidentalis</i>	pelícano pardo	Brown pelican	Residente
Phoenicopteridae			
<i>Phoenicopterus ruber</i>	flamenco	Greater flamingo	Migratorio
Picidae			
<i>Melanerpes portoricensis</i>	carpintero de Puerto Rico	Puerto Rican woodpecker	Endémico
Ploceidae			
<i>Euplectes orix</i>	obispo colorado	Red bishop	Introducido
<i>Vidua macroura</i>	viuda colicinta	Pin-tailed whydah	Introducido
Podicipedaceae			
<i>Podilymbus podiceps</i>	zaramago	Pied-billed grebe	Residente
<i>Tachybaptus dominicus</i>	tigua	Least grebe	Residente

Nombre científico	Nombre común	Common name	Origen
Psittacidae			
<i>Aratinga canicularis</i>	perico frentianaranjado	Orange-fronted parakeet	Introducido
<i>Melopsittacus undulatus</i>	periquito	Budgerigar	Introducido
<i>Myiopsitta monachus</i>	perico monje	Monk parakeet	Introducido
<i>Nymphicus hollandicus</i>	cocatiel	Cockatiel	Introducido
Rallidae			
<i>Fulica caribaea</i>	gallinazo caribeño	Caribbean coot	Residente
<i>Gallinula chloropus</i>	gallareta común	Common moorhen	Residente
<i>Porphyrio martinica</i>	gallareta azul	Purple gallinule	Residente
Recurvirostridae			
<i>Himantopus mexicanus</i>	viuda	Black-necked stilt	Residente
Scolopacidae			
<i>Arenaria interpres</i>	playero turco	Ruddy turnstone	Migratorio
<i>Actitis macularius</i>	playero coleador	Spotted sandpiper	Migratorio
<i>Calidris alba</i>	playero arenero	Sanderling	Migratorio
<i>Calidris canutus</i>	playero gordo	Red knot	Migratorio
<i>Calidris mauri</i>	playero occidental	Western sandpiper	Migratorio
<i>Calidris melanotos</i>	playero pectoral	Pectoral sandpiper	Migratorio
<i>Calidris minutilla</i>	playero menudillo	Least sandpiper	Migratorio
<i>Calidris pusilla</i>	playero gracioso	Semipalmated sandpiper	
<i>Gallinago gallinago</i>	becasina	Common snipe	Migratorio
<i>Limnodromus griseus</i>	agujeta piquicorta	Short-billed dowitcher	
<i>Tringa flavipes</i>	playero guineilla menor	Lesser yellowlegs	Migratorio
<i>Tringa melanoleuca</i>	playero guineilla mayor	Greater yellowlegs	Migratorio
<i>Tringa solitaria</i>	playero solitario	Solitary sandpiper	Migratorio

Nombre científico	Nombre común	Common name	Origen
Strigidae			
<i>Asio flammeus</i>	múcaro real	Short-eared owl	Residente
<i>Chordeiles gundlachii</i>	querequequé	Antillean nighthawk	Residente
Sulidae			
<i>Sula leucogaster</i>	boba parda	Brown booby	Residente
Thraupidae			
<i>Spindalis portoticensis</i>	reina mora	Puerto Rican spindalis	Endémico
Todidae			
<i>Todus mexicanus</i>	San Pedrito	Puerto Rican tody	Endémico
Trochilidae			
<i>Anthracothorax dominicus</i>	zumbador dorado	Antillean mango	Residente
<i>Chlorostilbon maugaeus</i>	zumbador de Puerto Rico	Puerto Rican emerald	Endémico
<i>Eulampis holosericeus</i>	zumbador pechiazul	Green-throated carib	Residente
<i>Orthorhyncus cristatus</i>	zumbador crestado	Antillean crested hummingbird	Residente
Turdidae			
<i>Turdus plumbeus</i>	zorzal de patas coloradas	Red-legged thrush	Residente
Tyrannidae			
<i>Elaenia martinica</i>	juí blanco	Caribbean elaenia	Residente
<i>Myiarchus antillarum</i>	juí de Puerto Rico	Puerto Rican flycatcher	Endémico
<i>Tyrannus caudifasciatus</i>	clérigo	Puerto Rican petchary	Residente
<i>Tyrannus dominicensis</i>	pitirre	Gray kindbird	Residente

Nombre científico**Vireonidae***Vireo altiloquus**Vireo latimeri***Nombre común**

julián chiví bigotinegro

bien-te-veo

Common name

Black-whiskered vireo

Puerto Rican vireo

Origen

Migratorio

Endémico

APÉNDICE 8
LISTA DE MAMÍFEROS IDENTIFICADOS EN LA GRNCEN

LISTA DE MAMÍFEROS IDENTIFICADOS EN LA GRNCEN

Nombre científico	Nombre común	Common name	Origen
Mammalia			
Felidae			
<i>Felis domesticus</i>	gato	Cat	Exótico
Molossidae			
<i>Molossus molossus</i>	murciélago de techos	Velvety free-tailed bat	Nativo
Mustelidae			
<i>Herpestes auropunctatus</i>	mangosta	Indian Mongoose	Exótico
Phyllostomidae			
<i>Artibeus jamaicensis</i>	murciélago frutero común	Jamaican fruit-eating bat	Nativo
Rodentia			
<i>Rattus norvegicus</i>	rata	Rat	Exótico
Trichechidae			
<i>Trichechus manatus manatus</i>	manatí antillano	Antillean manatee	Nativo

APÉNDICE 9
LISTA DE PLANTAS VASCULARES IDENTIFICADAS EN LA GRNCEN

LISTA DE PLANTAS VASCULARES IDENTIFICADAS EN LA GRNCEN

Nombre científico	Nombre común	Common name	Origen
Acanthaceae			
<i>Blechum pyramidatum</i>	yerba de papagayo	Browne's blechum	Nativo
<i>Hygrophila costata</i>	yerba de hicotea		Nativo
<i>Justicia periplocifolia</i>		Tropical water willow	Nativo
<i>Ruellia brittoniana</i>	a las doce me voy	Brittons wild petunia	Introducido
<i>Teliostachya alopecuroidea</i>	pata de gallina		Nativo
<i>Thunbergia alata</i>	flor de poeta	Black-eye Susan vine	Introducido
<i>Thunbergia fragans</i>	Susana blanca		
Aizoaceae			
<i>Sesuvium portulacastrum</i>	verdolaga rosada	Shoreline seapurslane	Nativo
<i>Trianthema portulacastrum</i>	verdolaga de hoja ancha	Desert horsepurslane	Nativo
Amaranthaceae			
<i>Achyranthes aspera</i>	rabo de gato	Devil's horsewhip	Introducido
<i>Amaranthus dubius</i>		Bledo Spleen amaranth	Nativo
<i>Amaranthus spinosus</i>	blero espinoso	Spiny amaranth	Nativo
<i>Celosia argentea</i>	albahaca plateada	Silver cock's comb	Introducido
<i>Gomphrena globosa</i>	siempreviva	Common globe amaranth	Introducido
<i>Gomphrena serrata</i>	siempreviva silvestre		Nativo
<i>Iresine angustifolia</i>		White snowplant	Nativo
Amaryllidaceae			
<i>Hymenocallis caribaea</i>	lirio de playa	Caribbean spider lily	Nativo

Nombre científico	Nombre común	Common name	Origen
Anacardiaceae			
<i>Anacardium occidentale</i>	pajuil	Cashew	Introducido
<i>Comocladia glabra</i>	carrasco	Poison ash	Nativo
<i>Mangifera indica</i>	mangó	Mango	Introducido
<i>Spondias monbin</i>	jobo	Yellow monbin	Introducido
Annonaceae			
<i>Annona glabra</i>	corazón cimarrón	Pond apple	Nativo
<i>Annona muricata</i>	guanábana	Soursop	Nativo
<i>Annona reticulata</i>	corazón	Custard apple	Nativo
Apocynaceae			
<i>Plumeria alba</i>	alelí	Milk tree	Nativo
<i>Rauvolfia nitida</i>	palo amargo		Nativo
Araceae			
<i>Anthurium crenatum</i>		Scalloped laceleaf	Nativo
<i>Colocasia esculenta</i>	malanga	Coco yam	Introducido
<i>Dieffenbachia seguine</i>	rábano cimarrón	Dumb cane	Nativo
<i>Syngonium podophyllum</i>	malanga trepadora	American evergreen	Introducido
<i>Xanthosoma sagittifolium</i>	yautía blanca	Arrowleaf elephant's ear	Nativo
Areaceae			
<i>Acrocomia media</i>	corozo	Gru-gru palm	Nativo
<i>Cocos nucifera</i>	palma de coco	Coconut palm	Introducido
<i>Coccothrinax alta</i>		Puerto Rico silver palm	Nativo
<i>Roystonea borinquena</i>	palma real puertorriqueña	Royal palm	Nativo

Nombre científico	Nombre común	Common name	Origen
Aristolochiaceae			
<i>Aristolochia trilobata</i>	bejuco de Santiago		Introducido
Asclepiadaceae			
<i>Asclepias curassavica</i>	yerba de mariposa	Red milkweed	Introducido
<i>Cryptostegia grandiflora</i>	canario morado falso	Palay rubervine	Introducido
<i>Cryptostegia madagascariensis</i>	canaria púrpura	Madagascar rubbervine	Introducido
<i>Matelea maritima</i>	ponpón	Beach milkvine	Nativo
<i>Metastelma grisebachianum</i>		Grisebash's swallow-worth	Nativo
<i>Calotropis procera</i>	algodón de seda	Giant milkweed	Introducido
Asteraceae			
<i>Symphotrichum expansum</i>		Southwester annual saltmarsh aster	Nativo
<i>Bidens alba</i>	romerillo	Shapherd's needle	Nativo
<i>Chromolaena odorata</i>	Santa María	Bitter bush	Nativo
<i>Conyza canadensis</i>	mil hojas	Horseweed	Nativo
<i>Eclipta prostrata</i>	eclipta blanca	False daisy	Nativo
<i>Elephantopus mollis</i>	lengua de vaca	Soft elephantsfoot	Nativo
<i>Emilia fosbergii</i>	clavelito colorado	Florida tasselflower	Introducido
<i>Emilia sonchifolia</i>	huye que te cojo	Lilac tasselflower	Nativo
<i>Melanthera aspera</i>	salaílo		Nativo
<i>Mikania cordifolia</i>	guaco	Florida Keys hempvine	Nativo
<i>Pluchea odorata</i>	salvia	Sweetscent	Nativo
<i>Pseudelephantopus spicatus</i>	lengua de vaca	Dog's-tong	Introducido
<i>Rolandra fruticosa</i>	bayer de plata		Nativo
<i>Synedrella nodiflora</i>	serbatana	Nodeweed	Nativo
<i>Tridax procumbens</i>	pancha	Coatbuttons	Introducido
<i>Vernonia cinerea</i>	yerba socialista	Little ironweed	Introducido

Nombre científico	Nombre común	Common name	Origen
Asteraceae (cont.)			
<i>Wedelia trilobata</i>	manzanilla de playa	Bay Biscayne creeping-oxeye	Introducido
<i>Wedelia calysina</i> var. <i>parviflora</i>	margarita de las rocas	Smallflower creeping-oxeye	Nativo
Aviceniaceae			
<i>Avicennia germinans</i>	mangle negro	Black mangrove	Nativo
Bignoniaceae			
<i>Crescentia cujete</i>	higüero	Calabash tree	Nativo
<i>Cydista aequinoctialis</i>	bejuco blanco	Guard white	Nativo
<i>Distictis lactiflora</i>	pega palo/ liana fragante		Nativo
<i>Macfadyena unguis-cati</i>	bejuco de gato	Cat's clawvine	Introducido
<i>Spathodea campanulata</i>	tulipán africano	African tulip	Introducido
<i>Tabebuia heterophylla</i>	roble nativo	White cedar	Nativo
Bombacaceae			
<i>Ceiba pentandra</i>	Ceiba	Silk-cotton tree	Nativo
Boraginaceae			
<i>Bourreria succulenta</i>	muñeco	Bodywood	Nativo
<i>Cordia alliodora</i>	capá prieto		Nativo
<i>Cordia collococca</i>	palo de muñeca	Red manjack	Nativo
<i>Cordia obliqua</i>	cereza blanca	Manjack	Introducido
<i>Cordia polycephalla</i>	basora prieta	Black sage	Nativo
<i>Cordia sulcata</i>	moral	White manjack	Nativo
<i>Heliotropium angiospermum</i>	cotorrilla	Scorpion tail	Nativo
<i>Heliotropium curassavicum</i>	cotorrera de playa	Seaside heliotrope	Nativo
<i>Heliotropium indicum</i>	cotorrera	Indian heliotrope	Nativo

Nombre científico	Nombre común	Common name	Origen
Boraginaceae (cont.) <i>Tournefortia hirsutissima</i>	nigua	Chiggery grapes	Nativo
Brassicaceae <i>Leptidium virginicum</i>	lentejilla	Wild pepper grass	Nativo
Bromeliaceae <i>Bromelia pinguin</i> <i>Tillandsia polystachya</i> <i>Tillandsia recurvata</i>	maya parásita nidos de gongolén	Pinguin Crow's nest Bunch moss	Nativo Nativo Nativo
Burseraceae <i>Bursera simaruba</i> <i>Tetragastris balsamifera</i>	almácigo masa	Gum tree	Nativo Nativo
Cactaceae <i>Hylocereus trigonus</i>	pitahaya	Night-blooming cactus	Nativo
Cannaceae <i>Canna indica</i>	maraca	Indian shot	Introducido
Capparaceae <i>Capparis baducca</i> <i>Capparis flexuosa</i> <i>Capparis hastata</i> <i>Capparis indica</i> <i>Cleome serrata</i> <i>Cleome speciosa</i>	sapo palinguán burro sapo prieto volantines preciosos	Caper/ rat-bean Jamaican caper Broad-leaved caper Linguan Thooted spiderflower	Nativo Nativo Nativo Nativo Introducido Introducido

Nombre científico	Nombre común	Common name	Origen
Capparaceae (cont.) <i>Cleome spinosa</i>	flor de araña	Spiny spiderflower	Nativo
Caryophyllaceae <i>Drymaria cordata</i>	yerba de estrella	Drymaria	Nativo
Casuarinaceae <i>Casuarina equisetifolia</i>	pino australiano	Australian pine	Introducido
Celastraceae <i>Cassine xylocarpa</i>	coscorrón	Marble tree	Nativo
<i>Gyminda latifolia</i>	coscorroncito	West Indian false box	Nativo
<i>Maytenus laevigata</i>		White cinammon	Nativo
<i>Pristimera caribaea</i>	bejuco prieto		Nativo
<i>Schaefferia frutescens</i>	jibá	Florida boxwood	Nativo
Chrysobalanaceae <i>Chrysobalanus icaco</i>	icaco	Coco-plum	Nativo
Clusiaceae <i>Calophyllum calaba</i>	María	Antilles calophyllum	Nativo
<i>Clusia rosea</i>	cupey	Balsam fig	Nativo
Combretaceae <i>Bucida buceras</i>	úcar	Oxhorn bucida	Nativo
<i>Conocarpus erectus</i>	mangle botón	Button mangrove	Nativo
<i>Laguncularia racemosa</i>	mangle blanco	White mangrove	Nativo
<i>Terminalia catappa</i>	almendro	Tropical almond	Introducido

Nombre científico	Nombre común	Common name	Origen
Commelinaceae			
<i>Commelina diffusa</i>	cohitre	Climbing dayflower	Nativo
<i>Commelina erecta</i>	cohitre azul	Withmouth dayflower	Nativo
Convolvulaceae			
<i>Ipomoea alba</i>	claro de luna	Moon vine	Nativo
<i>Ipomoea imperati</i>	bejuco de puerco de costa	Beach mourning glory	Nativo
<i>Ipomoea indica</i>	bejuco de gloria	Oceanblue mournig-glory	Introducido
<i>Ipomoea pes-caprae</i>	bejuco de playa	Bay hops	Nativo
<i>Ipomoea setifera</i>	bejuco de puerco	Wild mourning glory	Nativo
<i>Ipomoea tiliacea</i>	bejuco de puerco	Sweet potatoe	Introducido
<i>Ipomoea triloba</i>	bejuco de puerco	Little bell	Nativo
<i>Jacquemontia penthanthos</i>	aguinaldo azul		Nativo
<i>Jacquemontia tamnifolia</i>	aguinaldo peludo	Hairy clustervine	Nativo
<i>Merremia quinquefolia</i>	batatilla blanca	Rock rosemary	Nativo
<i>Merremia umbellata</i>	aguinaldo amarillo	Yellow mourning glory	Nativo
Costaceae			
<i>Costus speciosus</i>		Canereed	Introducido
Cucurbitaceae			
<i>Cayaponia americana</i>	bejuco de torero	American melonleaf	Nativo
<i>Cayaponia racemosa</i>	coloquintilla	Mountain melonleaf	Nativo
<i>Melothria pendula</i>	pepinito	Guadeloupe cucumber	Nativo
<i>Momordica charantia</i>	cundeamor	Wild balsam apple	Introducido
Cuscutaceae			
<i>Cuscuta americana</i>	fideillo	American dodder	Nativo

Nombre científico	Nombre común	Common name	Origen
Cyperaceae			
<i>Bulbostylis curassavica</i>		West Indian hairsedge	Nativo
<i>Cyperus alternifolius</i>	paragüita	Umbrella sedge	Introducido
<i>Cyperus brevifolius</i>		Shortleaf spikesedge	Nativo
<i>Cyperus compressus</i>		Poorland flatsedge	Nativo
<i>Cyperus esculentus</i>	chufas	Yellow nutsedge	Introducido
<i>Cyperus giganteus</i>	junco de ciénaga	Giant flatsedge	Nativo
<i>Cyperus iria</i>		Ricefield flatsedge	Introducido
<i>Cyperus lanceolatus</i>		Epiphytic flatsedge	Introducido
<i>Cyperus ligularis</i>	junco de agua	Alabama swamp flatsedge	Nativo
<i>Cyperus odoratus</i>		Fragrant flatsedge	Nativo
<i>Cyperus planifolius</i>		Flatleaf flatsedge	Nativo
<i>Cyperus polystachyos</i>		Manyspike flatsedge	Nativo
<i>Cyperus rotundus</i>	coquí	Nut grass	Nativo
<i>Cyperus sphacelatus</i>		Roadside flatsedge	Nativo
<i>Cyperus surinamensis</i>		Tropical flatsedge	Nativo
<i>Eleocharis cellulosa</i>	junco fino	Coastal Spikerush	Nativo
<i>Eleocharis geniculata</i>		Glof Coast spikerush	Nativo
<i>Eleocharis interstincta</i>	junco	Knotted spikerush	Nativo
<i>Fimbristylis dichotoma</i>	junquito	Forked fimbry	Nativo
<i>Fimbristylis miliacea</i>		Grass-like fimbry	Nativo
<i>Fimbristylis sp.</i>			Nativo
<i>Rhynchospora fascicularis</i>		Fascicled beaksedge	Nativo
<i>Rhynchospora nervosa</i>	yerba de estrella	Star grass	Nativo
<i>Scleria cubensis</i>		Cuban nutrush	Nativo
<i>Scleria eggersiana</i>	cortadora	Egger's nutrush	Nativo
<i>Scleria microcarpa</i>		Tropical nutrush	Nativo

Nombre científico	Nombre común	Common name	Origen
Dioscoreaceae			
<i>Dioscorea alata</i>	ñame	Water Yam	Introducido
<i>Dioscorea polygonoides</i>	gunda	Air yam	Nativo
<i>Dioscorea pilosiuscula</i>	dunguey	Bulbous yam	Nativo
Dryopteridaceae			
<i>Nephrolepis biserrata</i>		Giant sworfern	Nativo
<i>Nephrolepis multiflora</i>	helecho común	Common fern	Introducido
Elaeocarpaceae			
<i>Mutingia calabura</i>	capulín	Panamá berry	Nativo
Erythroxylaceae			
<i>Erythroxylum brevipes</i>		Brisselet	Nativo
<i>Erythroxylum rotundifolium</i>	rocío	Ratwood	Nativo
Euphorbiaceae			
<i>Adelia ricinella</i>	cotorro	Ricinella	Nativo
<i>Argythamnia candicans</i>		Sharpleaf silverbush	Nativo
<i>Chamaesyce hirta</i>	lechecillo	Pillpod sandmat	Nativo
<i>Chamaesyce hypericifolia</i>	yerba niña	Graceful sandmat	Nativo
<i>Chamaesyce hyssopifolia</i>	lechera	Hyssopleaf sandmat	Nativo
<i>Croton astroites</i>	marán	Wild marrow	Nativo
<i>Croton betulinus</i>	maná de costa	Beachleaf croton	Nativo
<i>Croton discolor</i>	lechecillo		Nativo
<i>Croton glandulosus</i>	vente conmigo		Nativo
<i>Croton lobatus</i>	Croton lobulado	Lobed croton	Nativo
<i>Euphorbia heterophylla</i>	lechecilla	Mexican fireplant	Nativo

Nombre científico	Nombre común	Common name	Origen
Euphorbiaceae (cont.)			
<i>Euphorbia tithymaloides angustiola</i>			Nativo
<i>Gymnanthes lucida</i>	yaití	Crabwood	Nativo
<i>Hippomane mancinella</i>	manzanillo	Machineel tree	Nativo
<i>Jatropha gossypifolia</i>		Bellyache bush	Nativo
<i>Margaritaria nobilis</i>	avispillo	Bastar hogberry	Nativo
<i>Phyllanthus niruri</i>	quinino del pobre	Gale of the wind	Nativo
<i>Phyllanthus urinaria</i>		Chamber bitter	Introducido
<i>Ricinus communis</i>	higuereta	Castor bean	Nativo
<i>Tragia volubilis</i> p	ringamoza	Poison ash	Nativo
Fabaceae			
<i>Abrus precatorius</i>	peronía	Crab's eye	Nativo
<i>Acacia farnesiana</i>	aroma		Nativo
<i>Acacia muricata</i>	tamarindo cimarrón	Sweet acacia	Nativo
<i>Acacia retusa</i>	zarza	Catch and keep	Nativo
<i>Acacia tortuosa</i>	casia	Twisted acacia	Introducido
<i>Aeschynomene sensitiva</i>	yerba de ciénaga		Introducido
<i>Albizia lebbek</i>	acacia amarilla	Siris tree	Introducido
<i>Albizia procera</i>	albicia	Tall albizia	Nativo
<i>Alysicarpus vaginalis</i>	yerba de contrabando	False moneywort	Nativo
<i>Andira inermis</i>	moca	Angeline tree	Introducido
<i>Caesalpineia bonduc</i>	mato de playa	Gray nickers	Nativo
<i>Caesalpineia decapetala</i>	zarza de cercas	Wait-a-bit	Nativo
<i>Calopogonium caeruleum</i>	jícama		Nativo
<i>Canavalia rosea</i>	haba de playa	Seaside bean	Nativo
<i>Centrosema pubescens</i>	flor de conchitas	Butterfly pea	Nativo
<i>Centrosema virginianum</i>	flor de conchitas	Wist vine	Nativo

Nombre científico	Nombre común	Common name	Origen
Fabaceae (cont.)			
<i>Chamaecrista diphylla</i>	hediondilla	Wild peanut	Nativo
<i>Chamaecrista nictitans patellaria</i> var. <i>glabatra</i>	moriviví bobo	Sensitive partridge pea	Nativo
<i>Clitoria falcata</i>	conchitas	Sickle pigeonwings	Nativo
<i>Crotalaria falcata</i>	matraca	Rattlebox	Nativo
<i>Crotalaria incana</i>	cascabelillo vacío	Shake-shake	Nativo
<i>Clotalaria retusa</i>	cascabelillo	Rattleweed	Nativo
<i>Dalbergia ecastaphyllum</i>	marai maray	Coinvine	Nativo
<i>Dalbergia monetaria</i>	membrillo	Money bush	Nativo
<i>Delonix regia</i>	flamboyán	Flamboyant	Introducido
<i>Desmanthus virgatus</i>	desmanto	Wild tantan	Nativo
<i>Desmodium adscendens</i>	zarzabacoa galana		Nativo
<i>Desmodium glabrum</i>	zarzabacoa dulce		Nativo
<i>Desmodium intortum</i>		Greenleaf ticktrefoil	Nativo
<i>Desmodium tortuosum</i>	cadillo	Dixie ticktrefoil	Nativo
<i>Erythrina fusca</i>	bucayo	Immortelle	Introducido
<i>Galactia striata</i>		Florida hammock milkpea	Nativo
<i>Gliricidia sepium</i>	mata ratón		Introducido
<i>Hymenaea courbaril</i>	algarrobo	West indian locust	Nativo
<i>Indigofera suffruticosa</i>	añil Indigo		Nativo
<i>Inga laurina</i>	guamá	Pomshock	Nativo
<i>Inga vera</i>	guaba	River koko	Nativo
<i>Leucaena leucocephala</i>	tamarindillo	Wild tamarind	Nativo
<i>Lonchocarpus latifolius</i>		Broadleaf lancepod	Nativo
<i>Machaerium lunatum</i>	escambrón		Nativo
<i>Macroptilidium lathyroides</i>	habichuela parada	Wild bush bean	Nativo
<i>Mimosa casta</i>	zarza	Graceful mimosa	Nativo
<i>Mimosa ceratonia</i>	zarza	Climbing mimosa	Nativo

Nombre científico	Nombre común	Common name	Origen
Fabaceae (cont.)			
<i>Mimosa pellita</i>	lollipop mimosa		Nativo
<i>Mimosa pudica</i>	moriviví	Sensitive plant	Nativo
<i>Neptunia plena</i>	desmanto amarillo	Water neptunia	Nativo
<i>Peltophorum pterocarpum</i>	flamboyán amarillo	Yellow flamboyant	Introducido
<i>Pithecelobium dulce</i>	guamá americano	Madras thorn	Introducido
<i>Pithecelobium unguis-cati</i>	escambrón colorado	Cat's claw	Nativo
<i>Poisetia florida</i>	retama	Wattapana	Nativo
<i>Pterocarpus officinalis</i>	palo de pollo	Dragonsblood tree	Nativo
<i>Pueraria phaseoloides</i>	kudzu tropical	Tropical kudzu	Introducido
<i>Rhynchosia minima</i>	frijolillo	Least snoutbean	Nativo
<i>Rhynchosia reticulata</i>	habilla		Nativo
<i>Senna alata</i>	talantalán	Ringworn tree	Nativo
<i>Senna bicapsularis</i>	hoja de sen	Christmas bush	Nativo
<i>Senna hirsuta</i>	hedionda cimarrona	Wolly senna	Nativo
<i>Senna obtusifolia</i>	dormidera	Java bean	Nativo
<i>Senna occidentalis</i>	hedionda	Coffee senna	Nativo
<i>Stahlia monosperma</i>	cóbana negra		Nativo
<i>Stilosanthes hamata</i>	zarzabacoa enana	Pencil flower	Nativo
<i>Stizolobium pruriens</i>	pica-pica	Cow-itch	Nativo
<i>Tamarindus indica</i>	tamarindo	Tamarind	Introducido
<i>Tephrosia cinerea</i>	añil cenizo	Ashen hoarypea	Nativo
<i>Vigna luteola</i> frijol	silvestre	Hairy pod cowpea	Nativo
<i>Vigna vexillata</i> frijol	cimarrón	Wild cowpea	Nativo
<i>Zapoteca portoricensis</i>	moriviví cimarrón	White anneslia	Nativo

Nombre científico	Nombre común	Common name	Origen
Flacourtiaceae			
<i>Casearia aculeata</i>	cambrón		Nativo
<i>Casearia arborea</i>	guía verde	Wild honey tree	Nativo
<i>Casearia decandra</i>	caracolillo	Wild honey tree	Nativo
<i>Casearia guianensis</i>	cafeílo	Wild coffee	Nativo
<i>Casearia sylvestris</i>	cafeílo	Crackopen	Nativo
<i>Samyda dodecandra</i>	guayabilla		Nativo
<i>Samyda spinulosa</i>	gaita	Soldier-crab tree	Nativo
Hippocrateaceae			
<i>Hippocratea volubilis</i>	bejuco prieto	Medice vine	Nativo
Hypoxidaceae			
<i>Hypoxis decumbens</i>	coquí	Common glodstar	Nativo
Lamiaceae			
<i>Hyptis atrorubens</i>	marubio oscuro		Nativo
<i>Hyptis capitata</i>	botoncillo negro	Wild hops	Nativo
<i>Hyptis pectinata</i>	marubio falso	Cumb bushmint	Nativo
<i>Leonotis nepetifolia</i>	botón de cadete	Lion's ear	Introducido
<i>Ocimum campechianum</i>	albahaca cimarrona	Wild basil	Nativo
Lauraceae			
<i>Cassytha filiformis</i>	fideílo	Love-vine	Nativo
<i>Licaria parvifolia</i>	canelilla	Puertorican cinnamon	Nativo
<i>Nectandra coriacea</i>	avispillo	Lancewood	Nativo
<i>Nectandra patens</i>	laurel roseta	Capberry	Nativo

Nombre científico	Nombre común	Common name	Origen
Liliaceae <i>Sansevieria hyacinthoides</i>	lengua de vaca	Sweet sansevieria	Introducido
Loganiaceae <i>Spigelia anthelmia</i>	lombricera	West Indian pinkroot	Nativo
Loranthaceae <i>Dendropemon caribaeus</i>	capitana	Coffee mistletoe	Nativo
Lythraceae <i>Cuphea strigulosa</i> <i>Ginoria rohrii</i> cereza		Stiffhair waxweed Bastard grege	Nativo Nativo
Malpighiaceae <i>Heteropterys laurifolia</i> <i>Heteropterys purpurea</i> <i>Stigmaphyllon emarginatum</i> <i>Stigmaphyllon floribundum</i> <i>Malpighia coccigera</i> <i>Malpighia fucata</i>	bejuco de buey bejuco de paralejo bejuco de San Pedro bejuco de menta árbol de la dicha olaga	Dragon with Bullwhite Monarch Amazonvine Wolly Amazonvine Singapore holly	Nativo Nativo Nativo Nativo Nativo Endémico
Malvaceae <i>Gossypium hirsutum</i> <i>Malachra capitata</i> <i>Pavonia spinifex</i> <i>Sida acuta</i> <i>Sida glabra</i> <i>Sida glomerata</i>	algodón malvavisco cadillo espinoso escoba blanca escobita duke escoba de paloma	Wild cotton Mallow Spiny abutilon Common wireweed Smooth fanpetals Clusterd fanpetals	Nativo Nativo Nativo Nativo Nativo Nativo

Nombre científico	Nombre común	Common name	Origen
Malvaceae (cont.)			
<i>Sida rhombifolia</i>	escoba colorada	Cuban jute	Nativo
<i>Sida stipularis</i>	escoba blanca	Wire weed	Nativo
<i>Thespesia grandiflora</i>	maga	Maga wood	Endémico
<i>Tliespesia populnea</i>	emajaguilla	Cork tree	Nativo
<i>Urena lobata</i>	cadillo	Ceaser weed	Nativo
<i>Urena sinuata</i>	cadillo	Bur mallow	Nativo
<i>Wissadula amplissiina</i>	pichona		Nativo
<i>Wissadula periplocifolia</i>		White velvet leaf	Nativo
Melastomataceae			
<i>Clidemia hirta</i>	camasey jusillo	Soapbush	Nativo
<i>Miconia laevigata</i>	camasey de paloma	Smooth johnnyberry	Nativo
<i>Miconia prasina</i>	granadillo bobo		Nativo
<i>Miconia thomasiiana</i>	camasey tomaso		Nativo
Meliaceae			
<i>Guarea guidonia</i>	guaraguao	Muskwood	Nativo
<i>Melia azedarach</i>	alelaila	China berry	Introducido
<i>Swietenia mahogani</i>	caoba dominicana	Mahogany	Introducido
<i>Trichilia hirta</i>	caoba de hacha	Broomstick	Nativo
<i>Trichilia pallida</i>	caracolillo	Gaita	Nativo
Menispermaceae			
<i>Cissampelos pareira</i>	bejuco de Mona	Velvet leaf	Nativo
Molluginaceae			
<i>Mollugo verticillata</i>	alfombra	Green carpet weed	Nativo

Nombre científico	Nombre común	Common name	Origen
Myrsinaceae			
<i>Ardisia obovata</i>	mameyuelo	Guadeloupe marlberry	Nativo
<i>Myrsine coriacea</i>	arrayán	Leathery colicwood	Nativo
Myrtaceae			
<i>Calyptanthus pallens</i>	tapón blanco	White stopper	Nativo
<i>Eugenia axillaris</i>	grajo	Krum-berry	Nativo
<i>Eugenia biflora</i>	hoja menuda	Black rod-wood	Nativo
<i>Eugenia fajardensis</i>	guayabacón de Fajardo		Endémico
<i>Eugenia ligustrina</i>	palo de Murta	Birch berry	Nativo
<i>Eugenia monticola</i>	hoja menuda/Biriji	Bird cherry	Nativo
<i>Eugenia procera</i>	hoja menuda	Rock-myrtle	Nativo
<i>Eugenia pseudopsidium</i>	guayaba silvestre	Wild guava	Nativo
<i>Eugenia sessiliflora</i>		Sessileleaf stopper	Nativo
<i>Myrcia splendens</i>	hoja menuda	Punch berry	Nativo
<i>Psidium guajava</i>	guayaba	Guava	Nativo
<i>Syzygium jambos</i>	pomarrosa	Rose apple	Introducido
Nyctaginaceae			
<i>Boerhavia scandens</i>	pegapollo	Climbing wartclub	Nativo
<i>Guapira fragrans</i>	corcho	Black mampoo	Nativo
<i>Neea buxifolia</i>	nía	Saltwood	Nativo
<i>Pisonia sp.</i>	corcho		
Ochnaceae			
<i>Ouratea litoralis</i>	tibey amarillo		Nativo

Nombre científico	Nombre común	Common name	Origen
Olacaceae <i>Shoepfia arenaria</i>	arana		Endémico
Oleaceae <i>Jasminum fluminense</i> <i>Chionanthus domingensis</i>	jazmín oloroso palo de hueso		Introducido Nativo
Onagraceae <i>Ludwigia erecta</i> <i>Ludwigia octovalvis</i>	yerba de jicotea yerba de clavo	Primerose willow	Nativo Nativo
Orchidaceae <i>Oeceoclades maculata</i> <i>Prosthechea cochleata</i>	orquídea negra	Monk orchid Clamshell orchid	Introducido Nativo
Oxalidaceae <i>Oxalis barrelieri</i>		Barrelier's woodsorrel	Nativo
Pandanaceae <i>Pandanus utilis</i>	palma de tirabuzón	Common screwpine	Introducido
Papaveraceae <i>Argemone mexicana</i>	cardo santo	Mexican pricklepoppy	Nativo
Passifloraceae <i>Passiflora edulis</i> <i>Passiflora foetida var riparia</i> <i>Passiflora laurifolia</i>	parcha flor de pasión silvestre parcha	Passion fruit Love-in-a-mist Golden bellapple	Introducido Nativo Nativo

Nombre científico	Nombre común	Common name	Origen
Passifloraceae (cont.)			
<i>Passiflora suberosa</i>	flor de pasión	Passion flower	Nativo
Phytolaccaceae			
<i>Petiveria alliacea</i>	anamú	Garlicweed	Nativo
<i>Rivina humilis</i>	carmin	Cat's blood	Nativo
<i>Trichostigma octandruin</i>	bejuco de palma	Basket wiss	Nativo
Piperaceae			
<i>Piper aduncum</i>	higuillo Nativo		
<i>Piper amalago</i>	higuillo de limón	Soot-soot	Nativo
<i>Peperomia questeliana</i>			Nativo
Poaceae			
<i>Bambusa vulgaris</i>	bambú	Bamboo	Introducido
<i>Brachiaria purpurascens</i>	malojillo	Para grass	Nativo
<i>Cenchrus echinatus</i>	abrojo	Bur grass	Nativo
<i>Cenchrus incertus</i>	abrojo de playa	Coastal sandbur	Nativo
<i>Chloris inflata</i>	paragüita	Mexican blue grass	Nativo
<i>Chloris radiata</i>	grama de costa	Plush-grass	Nativo
<i>Cynodon dactylon</i>	bermuda común	Bermuda grass	Nativo
<i>Cynodon nlemfuensis</i>	yerba de estrella	African bermuda grass	Introducido
<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	egipcia	Egyptian grass	Introducido
<i>Dichanthium annulatum</i>	yerba de las traviesas	Railroad-track grass	Introducido
<i>Digitaria decumbens</i>	pangola	Pangola grass	Introducido
<i>Digitaria sanguinalis</i>	pendejuelo	Hairy crabgrass	Nativo

Nombre científico	Nombre común	Common name	Origen
Poaceae (cont.)			
<i>Echinochloa polystachya</i>	yerba de río	River grass	Nativo
<i>Echinochloa colona</i>	arrocillo	Jungle rice	Introducido
<i>Eleusine indica</i>	pata de gallina	Goose grass	Nativo
<i>Eustachys petraea</i>	yerba de deo	Finger grass	Nativo
<i>Gynerium sagittatum</i>	caña brava	Wild cane	Nativo
<i>Homolepis glutinosa</i>	yerba pegajosa	Sticky grass	Nativo
<i>Hymenachne amplexicaulis</i>	trompetilla	West Indian marsh grass	Nativo
<i>Lasiacis divaricata</i>	yerba de caña	Cane grass	Nativo
<i>Lasiacis inaculata</i>	yerba pegajosa	Sticky grass	Nativo
<i>Leptochloa mucronata</i>	yerba de hilo	Mucranote sprangletop	Nativo
<i>Lithachne pauciflora</i>	diente de perro		Nativo
<i>Melinis repens</i>	yerba rosada	Rose Natal grass	Introducido
<i>Panicum trichoides</i>	cohitrillo fino	Tropical panicgrass	Nativo
<i>Paspalum conjugatum</i>	horquetilla	Hilograss	Nativo
<i>Paspalum fimbriatum</i>	pata de conejo	Panamá crowngrass	Nativo
<i>Paspalum laxum</i>	matojo de arena	Coconut paspalum	Nativo
<i>Paspalum millegrana</i>	yerba brava		Nativo
<i>Paspalum notatum</i>	yerba bahía	Bay grass	Nativo
<i>Paspalum orbiculatum</i>	gramilla	Circular paspalum	Nativo
<i>Paspalum plicatulum</i>	gramelotillo	Brownseed paspalum	Nativo
<i>Paspalum virgatum</i>	cortadero		Nativo
<i>Pennisetum purpureum</i>	yerba de elefante	Elephant grass	Introducido
<i>Pharus glaber</i>	pegadora	Creeping leafstalk grass	Nativo
<i>Phragmites australis</i>	caña de indio	Red grass	Nativo
<i>Setaria geniculata</i>	arrocillo	Yellow foxtail	Nativo
<i>Sporobolus indicus</i>	cerrillo	West Indian rush grass	Nativo
<i>Sporobolus virginicus</i>	matojo de playa	Sea-shore rush grass	Nativo
<i>Urochloa maxima</i>	yerba de guinea	Guinea grass	Introducido

Nombre científico	Nombre común	Common name	Origen
Poaceae (cont.)			
<i>Urochloa subquadriflora</i>	gramita	Tropical signalgrass	Introducido
Polygalaceae			
<i>Securidaca virgata</i>	bejuco de sopla		Nativo
Polygonaceae			
<i>Coccoloba diversifolia</i>	uvilla	Dove plum	Nativo
<i>Coccoloba pyriformis</i>	uvera		Endémico
<i>Coccoloba rugosa</i>	ortegón		Endémico
<i>Coccoloba sintenisii</i>	uvero de monte		Endémico
<i>Coccoloba uvifera</i>	uva de playa	Sea grape	Nativo
<i>Polygonum punctatum</i>	yerba de hicotea	Smart weed	Nativo
Pontederiaceae			
<i>Heteranthera reniformis</i>		Kidneyleaf mudplantain	Nativo
Portulacaceae			
<i>Portulaca oleracea</i>	verdolaga	Purslane	Nativo
Pteridaceae			
<i>Acrostichum aureum</i>	palmita de río	Leather fern	Nativo
<i>Acrostichum danaeifolium</i>	helecho de pantano	Inland leatherfern	Nativo
<i>Adiantum latifolium</i>		Broadleaf maidenhair	Nativo
<i>Adiantum pyramidale</i>	helecho de pozo		Nativo
<i>Hemionitis palmata</i>		Starfern	Nativo
Rhamnaceae			
<i>Colubrina arborescens</i>	mabí	Snake-bark	Nativo

Nombre científico	Nombre común	Common name	Origen
Rhamnaceae (cont.)			
<i>Gouania lupuloides</i>	bejuco de indio	Chew-stick	Nativo
<i>Krugiodendron ferreum</i>	quiebrahacha	Iron wood	Nativo
<i>Ziziphus mauritiana</i>	apríñ	Indian jujube	Introducido
<i>Ziziphus rignonii</i>	soana		Nativo
Rhizophoraceae			
<i>Rhizophora mangle</i>	mangle rojo	Red mangrove	Nativo
Rubiaceae			
<i>Chiococca alba</i>	bejuco de Berac	West Indian snow berry	Nativo
<i>Coccocypselum herbaceum</i>	yerba de guava		Nativo
<i>Diodia rigida</i>		Stiff buttonweed	Nativo
<i>Diodia sarmentosa</i>		Tropical buttonweed	Nativo
<i>Diodia serrulata</i>		Seaside buttonweed	Nativo
<i>Erithalis fruticosa</i>	jayajabico	Black torch	Nativo
<i>Faramea occidentalis</i>	caféillo	False-coffee	Nativo
<i>Genipa arnericana</i>		Genipa Genip	Nativo
<i>Guettarda scabra</i>	cucubano	Firefly	Nativo
<i>Hedyotis corymbosa</i>		Flat-top mille grains	Nativo
<i>Ixora ferrea</i>	palo de hierro	Martinique iron- wood	Nativo
<i>Macfadyena unguis-cati</i>		Catclaw vine	Nativo
<i>Morinda citrifolia</i>	noni	Indian mulberry	Introducido
<i>Palicourea croceoides</i>	cachimbo peludo	Yellow cedar	Nativo
<i>Psychotria microdon</i>	cachimbo	Ticket wild coffee	Nativo
<i>Psychotria nervosa</i>	bálsamo	Seminole balsamo	Nativo
<i>Psychotria pubescens</i>	cachimbo	Hairy wild coffee	Nativo
<i>Randia aculeata</i>	tintillo	Box brier	Nativo
<i>Rondeletia inermis</i>	cordobancillo		Endémico

Nombre científico	Nombre común	Common name	Origen
Rubiaceae (cont.)			
<i>Rondeletia pilosa</i>	cordobancillo peludo		
<i>Shaefferia frutescens</i>	cadeílllo	Florida boxwood	Nativo
<i>Spermacoce confusa</i>	yerba de garro	Button weed	Nativo
<i>Spermacoce eryngioides</i>		Whorled-leaf false buttonweed	Nativo
<i>Sperimacoce verticillata</i>	botón blanco	Shrubby false buttonweed	Nativo
Rutaceae			
<i>Amyris elemifera</i>	coabilla	Sea torchwood	Nativo
<i>Citrus limetta</i>	limón dulce	Sweet lime	Introducido
<i>Citrus limon</i>	limón	Lemon	Introducido
<i>Zantkoxylurn martinicence</i>	cenizo	Prickly ash	Nativo
<i>Zanthoxylum monophyllum</i>	espino rubial	Yellow prickle	Nativo
Sapindaceae			
<i>Cupania americana</i>	guara	Wild ackee	Nativo
<i>Exohtea paniculata</i>	gaita	Butterbough	Nativo
<i>Melicoccus bijugatus</i>	quenepa	Genip	Introducido
<i>Paullinia pinnata</i>	bejuco de paloma	Bread and cheese	Nativo
<i>Serjania polyphylla</i>	bejuco de canastas	Basket wood	Nativo
Sapotaceae			
<i>Chrysophyllum argenteum</i>		Bastard red wood	Nativo
<i>Chrysophyllum pauciflorum</i>	camito de perro		Nativo
<i>Manilkara bidentata</i>	ausubo	Bulletwood	Nativo
<i>Manilkara pleeana</i>	ausuba /zapote de costa		Nativo
<i>Sideroxylon foetidissimum</i>	tortugo amarillo	False mastic	Nativo
<i>Sideroxylon obovatum</i>	araña gato	Break hill	Nativo

Nombre científico	Nombre común	Common name	Origen
Scrophulariaceae			
<i>Capraria biflora</i>	té del país	Goat-weed	Nativo
<i>Lindernia dubia</i>	yerba graciosa	Yellow seed false pimpernel	Nativo
<i>Scoparia dulcis</i>	escoba amarga	Licorice weed	Nativo
Simaroubaceae			
<i>Picrasma excelsa</i>	palo amargo	Bitterwood	Nativo
Smilacaceae			
<i>Smilax coriacea</i>	dunguey blanco	Green briar	Nativo
<i>Smilax havanensis</i>		Everglades green bier	Nativo
Solanaceae			
<i>Capsicum annuum</i>	ají	Wild pepper	Nativo
var. <i>glabriusculum</i>			
<i>Cestrum diurnum</i>	galán de día	Day jessamine	Nativo
<i>Cestrum laurifolium</i>	galán de monte		Nativo
<i>Cestrum macrophyllum</i>	galán de monte		Nativo
<i>Goetzea elegans</i>	matabuey	Beautiful goetzea	Endémico
<i>Physalis angulata</i>	sacabuche	Ground cherry	Nativo
<i>Solanum americanum</i>	yerba mora	Black night shade	Nativo
<i>Solanum torvum</i>	berenjena cimarrona	Turkey berry	Nativo
Sterculiaceae			
<i>Guazuma ulmifolia</i>	guácima	West Indian elm	Nativo
<i>Helicteres jamaicensis</i>	huevo de gato	Cowbush	Nativo
<i>Melochia nodiflora</i>	bretónica prieta	Pyramid flower	Nativo
<i>Melochia pyramidata</i>	bretónica piramidal		Nativo
<i>Melochia spicata</i>	bretónica peluda		Nativo

Nombre científico	Nombre común	Common name	Origen
Sterculiaceae (cont.)			
<i>Melochia tomentosa</i>	bretónica afelpada	Tea bush	Nativo
<i>Waltheria indica</i>	malvavisco	Uhaloa	Nativo
Thelypteridaceae			
<i>Thelypteris hispidula</i> var. <i>inconstans</i>		Roughhairy maiden fern	Nativo
Theophrastaceae			
<i>Jacquinia armillares</i>	barbasco	Braceletwood	Nativo
Thymeliaceae			
<i>Daphnopsis americana</i>		Burn nose	Nativo
Tiliaceae			
<i>Corchorus hirsutus</i>	malvavisco	Jack-switch	Nativo
<i>Corchorus hirtus</i>	malvaté	Orinoco jute	Nativo
<i>Triumfetta rhomboidea</i>	cadillo	Diamond burbark	Introducido
<i>Triumfetta semitriloba</i>	cadillo de perro	Sacramento burbark	Nativo
Turneraceae			
<i>Piriqueta cistoides</i>		Pitted stripe seed	Nativo
Typhaceae			
<i>Typha domingensis</i>	yerba de eneas	Cat-tail	Nativo
Urticaceae			
<i>Cecropia schreberiana</i>	yagrumo hembra	Trumpet tree	Nativo
<i>Ficus citrifolia</i>	jagüey blanco	Wild banyantree	Nativo

Nombre científico	Nombre común	Common name	Origen
Urticaceae (cont.)			
<i>Pilea inaequalis</i>		West Indian clearweed	Nativo
<i>Pilea microphylla</i>	madreperla	Rock weed	Nativo
Verbenaceae			
<i>Bouchea prismatica</i>		Prism bouchea	Nativo
<i>Citharexylum fruticosum</i>	péndula	Florida fiddlewood	Nativo
<i>Citharexylum spinosum</i>	péndula	Spiny fiddlewood	Nativo
<i>Clerodendrum aculeatum</i>	escambrón blanco	Haggarbush	Nativo
<i>Lantana camara var. camara</i>	cariaquillo	Yellow sage	Nativo
<i>Lantana involucrata</i>	cariaquillo	Santa María botton sage	Nativo
<i>Petitia domingensis</i>	capá blanco	Bastard stopper	
<i>Phyla nodiflora</i>	yerba de sapo	Turkey tnagle fogfruit	Nativo
<i>Priva lappulacea</i>	abrojo	Cat's tongue	Nativo
<i>Stachytarpheta jamaicensis</i>	bretónica	Light-blue snakeweed	Nativo
Vitaceae			
<i>Cissus trifoliata</i>	bejuco de caro	Sorrelvine	Nativo
<i>Cissus verticillata</i>	bejuco de caro	Season vine	Nativo
Zigophyllaceae			
<i>Kallstroemia maxima</i>	abrojo	Big caltrop	Nativo
Zingiberaceae			
<i>Zingiber zerumbet</i>	narciso colorado	Bitter ginger	Introducido



Gran parte de la información de este documento ha sido adoptada del **Plan Integral de Usos de Terrenos y Manejo de la Gran Reserva del Noreste**, sometido por el DRNA a la JP durante el 2008. La preparación de dicho Plan recibió la meritoria colaboración del Fideicomiso de Conservación de Puerto Rico.
