

# **Estudio de Flora y Fauna del Lago de Patillas**

*Barrio Marin  
Patillas, Puerto Rico*



**Preparado para:**  
**CGM Enviromental Consultants**  
**P.O. 3023**  
**Caguas, PR 00723**

**Preparado por:**  
Iván Ruiz & Asociados

Junio, 2010

## TABLA DE CONTENIDO

	<b>PÁGINA</b>
<b>1.0 <u>INTRODUCCIÓN</u></b> .....	<b>3</b>
<b>1.2 <u>DESCRIPCIÓN GENERAL DEL AREA DE ESTUDIO</u></b> .....	<b>4</b>
<b>1.3 <u>LOCALIZACIÓN DEL ESTUDIO</u></b> .....	<b>5</b>
<b>1.4 <u>PROPÓSITO DEL ESTUDIO</u></b> .....	<b>5</b>
<b>1.5 <u>ASPECTOS METODOLÓGICOS</u></b> .....	<b>5</b>
<b>2.0 <u>ANÁLISIS DE RESULTADOS</u></b> .....	<b>6</b>
<b>2.1 <u>ASPECTOS FISICOS</u></b> .....	<b>6</b>
2.1.1 <u>CLIMA</u> .....	<b>6</b>
2.1.2 <u>SUELOS</u> .....	<b>6</b>
<b>2.2 <u>ASPECTOS BIOLÓGICOS</u></b> .....	<b>7</b>
2.2.1 <u>VEGETACIÓN</u> .....	<b>7</b>
2.2.1.1 <u>HÁBITAT DE PLANICIE INUNDABLE</u> .....	<b>7</b>
2.2.1.1 <u>HÁBITAT DE FINCA RECEPTORA</u> .....	<b>7</b>
2.2.2 <u>FAUNA</u> .....	<b>10</b>
2.2.2.1 <u>AVIFAUNA</u> .....	<b>10</b>
2.2.2.1 <u>ANFIBIOS, REPTILES Y MAMÍFEROS</u> .....	<b>12</b>
<b>3.0 <u>CONCLUSIÓN</u></b> .....	<b>13</b>
<b>4.0 <u>REFERENCIAS</u></b> .....	<b>14</b>

## 1. INTRODUCCION

La Autoridad de Energía Eléctrica (AEE) propone la extracción de material de la corteza terrestre en la desembocadura del Lago de Patillas. La Actividad consiste en la extracción de material de la corteza terrestre en aproximadamente 450 metros lineales en la desembocadura del Lago de Patillas. Junior Rental Equipments, pretende extraer aproximadamente 1,000 metros cúbicos diarios de material (principalmente piedras, grava y arena). El proyecto estará localizado en la Carretera PR-181, Km 30.8, del Barrio Marín Bajo, jurisdicción del Municipio de Patillas. Se utilizarán medios mecánicos, colocados en los bancos del lago fuera de su cauce normal.

La Actividad consistirá en la extracción de material en el lecho de la desembocadura del lago. Se utilizará una planta de separación de materiales (saranda), la cual consiste de una plataforma (“tráiler”) de acero totalmente portátil. El área de operación se ubicará en un predio de terreno de aproximadamente tres punto dos (3.2) cuerdas, localizado a unos doscientos (200) metros lineales del área propuesta para la extracción y cruzando la Carretera Estatal PR-181, arrendado mediante contrato legal con el dueño de la propiedad. En éste predio de terreno, se pretende enclavar la saranda y la zona de almacenaje temporero del material separado. La finca propuesta para la operación es de topografía semi-llana y está cubierta mayormente de hierbas, arbustos y bejucos, la cual anteriormente fue impactada por usos agrícola, por lo que el impacto en el predio de terreno será uno no significativo. (Ver figura 1, foto aérea)

El estudio de campo se realizó durante el día 10 de mayo de 2010. Este responde al Documento Ambiental con el propósito de cumplir con los requisitos establecidos en el Artículo 4B inciso 3 de la Ley sobre Política Ambiental (Ley Número 416 del 22 de septiembre de 2004, según enmendada) de la Junta de Calidad Ambiental y el Reglamento para el proceso de Presentación, Evaluación y Trámite de Documentos Ambientales, relacionados al proyecto del permiso extracción de material de corteza terrestre del lecho de la desembocadura del Lago de Patillas.

## **1.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL AREA DEL PROYECTO**

El Río Marin es un río corto, que se encuentra en la cuenca hidrográfica de la Región de Patillas. Este nace en la municipalidad de Patillas en el Barrio Marín Bajo, a unos 1,050 metros sobre el nivel del mar. Es uno de los afluentes del Río Grande de Patillas, único río llamado Grande en el área sur. Las quebradas Los Colones y los Barros son sus tributarios de mayor importancia.

Elevaciones en la cuenca del río varían desde 450 metros sobre el nivel del mar, a lo largo del área de máxima deposición, hasta 1,050 metros en su cabecera (headwaters). La topografía dentro de los límites de la cuenca es de pendientes moderadas a escarpadas en su cabecera (headwaters), y llana en su planicie inundable.

De acuerdo con estudios hidrológicos realizados, el Río Marin típicamente tiene un flujo mediano, pero tiene un pico alto de descarga, lo que representa fuertes inundaciones ocasionales. Posee vados o algunas otras estructuras viales dentro de su cauce. Pero las mismas se ven afectadas por los grandes depósitos de material de corteza terrestre (arena y grava) y los depósitos de materia orgánica producto de las fuertes escorrentías y basura domestica. Estos materiales se son arrastrados hasta el Lago de Patillas.

Actualmente, el área del lago donde se pretende la extracción, se encuentra totalmente sedimentada, al punto que solamente se puede divisar un pequeño hilo de agua, en un río de bastante caudal aún en tiempos de sequía. La sedimentación es tal, que el crecimiento de vegetación es fácilmente visible, en áreas que generalmente estaban cubiertas de agua. Esta sedimentación ha desplazado la vida acuática del área, hacia las áreas profundas del embalse. (Ver fotos de proyecto, incluidas como Anejo A de esta DIAP).

## **1.2. LOCALIZACIÓN DEL ESTUDIO**

El proyecto estará localizado en la Carretera PR-181, Km. 30.8, del Barrio Marín Bajo, jurisdicción del Municipio de Patillas. Con una longitud aproximada de unos 450 metros lineales en la desembocadura del Lago de Patillas.

## **1.3. PROPÓSITO DEL ESTUDIO**

Nuestro estudio es de naturaleza cualitativa y tiene como propósito reconocer la composición macrobiótica más evidente a lo largo de sección del corredor del río señalado arriba. Además tiene como propósito describir los hábitats de las planicies inundables y sus respectivos componentes de vegetación y zoológicos. Además, el mismo presenta datos generales que intentan describir ciertos elementos físicos del área de estudio.

## **1.4 ASPECTOS METODOLÓGICOS**

Este inventario de flora y fauna pretende describir cualitativamente la composición botánica y zoológica (vertebrados) de una sección del Lago de Patillas donde se pretende la Actividad, aproximadamente unos 450 metros de largo. Se le dedicó cerca de 10 horas de exploración durante trabajo de campo. Debido a que la extensión de terreno bajo estudio es relativamente pequeña, se cubrió toda el área en su totalidad.

El esfuerzo cubrió el inventario de la vegetación y fauna de vertebrados (Anfibios, Reptiles, Aves y Mamíferos) de la planicie hidrológica y topográfica de la sección del área bajo estudio; no se realizó composición biótica del río ni del lago. El inventario fue estratificado en sus diferentes componentes ecológicos del corredor del río, *canal del río* y *la planicie inundable (hidrológica, y topográfica)*. En cada uno se registraron la vegetación y fauna.

En general, para la fauna se tomó especial énfasis en los vertebrados: Anfibios, Reptiles, Aves, y Mamíferos. Algunas especies de aves y anfibios se anotaron según se identificaron por sus cantos aunque estos se registraran fuera del área de estudio.

## **2.0 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS**

### **2.1. ASPECTOS FÍSICOS**

#### **2.1.1. CLIMA**

El área de estudio está localizada dentro de la zona de vida bosque húmedo subtropical, con una máxima temperatura promedio entre 75.0° F durante los meses de invierno y los 89.0° F durante los meses de verano. La temperatura mínima promedio en el Pueblo Patillas axila entre los 86.0° F en enero a 90.2° F en junio. La humedad relativa promedia los 78%. Precipitaciones promedian las 80 pulgadas al año. El periodo más seco es durante los meses de febrero, marzo y abril cuando promedia alrededor de 2 pulgadas en algunos años.

#### **2.1.2. SUELOS**

Según el catastro de suelos del Servicio de Conservación de Suelos del Departamento de Agricultura Federal de los Estados Unidos, se ha descrito un tipo de suelo de mayor importancia en el área de estudio: Terrenos Húmedos de Patillas Clay (PmE2) y Cobbly alluvial land (FaC), con pendientes con pendientes entre 3 a 40 porciento.

## 2.2 ASPECTOS BIOLÓGICOS

### 2.2.1. VEGETACIÓN

Se describe a continuación los resultados del inventario de la flora a lo largo del corredor del río, planicies inundables y la finca receptora del material a ser extraído. La **Tabla 1** presenta listado de especies de plantas vasculares registrada durante este inventario tanto del bosque de galería la planicie inundable y de la finca receptora

#### 2.2.1.1 HABITAT DE PLANICIE INUNDABLE

Entre las especies identificadas a lo largo de las planicies inundables hidrológicas exploradas se reconoció la presencia, en su mayoría, especies características de plantas hidrofíticas asociadas a frecuentes inundaciones. Estas son en su mayoría herbáceas. Las más dominantes resultaron ser las siguientes herbáceas: *Paspalum fasciculatum*, *Pennisetum perpureum*, *Cyperus alternifolius*, *Ludwigia octovalvis*, y *Mimosa pigra*.

#### 2.2.1.2 HABITAT DE FINCA RECEPTORA

En esta zona de la planicie inundable se ubican algunos árboles como *Cassia siamea*, *Leucaena leucocephala*, *Spathodea campanulata*, y *Albizia procer*, *Almendro*. Zona previamente impactada por usos agrícolas.

**Tabla 1 Listado de plantas vasculares**

Número	Nombre Científico	Familia	Nombre Común	Hábito
1	<i>Centrosema virginianum</i>	Leg.-Papilionoidae	Flor de conchitas	B
2	<i>Chamaesyce hyssopifolia</i>	Euphorbiaceae	Leche	H
3	<i>Chloris inflata</i>	Gramineae	Paraguíta marada	H
4	<i>Cissus verticillata</i>	Vitaceae	Bejuco de caro	B
5	<i>Clerodendrum philippinum</i>	Verbenaceae	Flor de muertos	Ar
6	<i>Cocos nucifera</i>	Palmaceae	Palma de coco	A
7	<i>Commelina diffusa</i>	Commelinaceae	Cohitre azul	H
8	<i>Cuphea hyssopifolia</i>	Lythraceae	Island waxweed	H
9	<i>Eleusine indica</i>	Gramineae	Pata de gallina	H
10	<i>Aeschynomene americana</i>	Leg.-Papilionoidae	Moriviví bobo	H
11	<i>Albizia prosera</i>	Leg.-Mimosoideae	Albizia	A
12	<i>Alternanthera philoxeroides</i>	Amaranthaceae	Alligator weed	H
13	<i>Amaranthus dubius</i>	Amaranthaceae	Blero	H
14	<i>Bidens cynapiifolia</i>	Compositae	Margarita blanca	H
15	<i>Brachiaria purpurascens</i>	Gramineae	Malojillo	H
16	<i>Calophyllum brasiliense</i>	Guttiferae	María	A
17	<i>Cassia aeschynomene</i>	Leg.-Caesalpinoideae	Tamarindillo	H
18	<i>Cassia siamea</i>	Leg.Caesalpinoideae	Casia amarilla	A
19	<i>Leonotis nepetifolia</i>	Labiatae	Botón de cadete	H
20	<i>Lepidium virginicum</i>	Brassicaceae	Lentejilla	H
21	<i>Ludwigia octovalvis</i>	Onagraceae	Cangá	H
22	<i>Macroptilium lathyroides</i>	Papilionoideae	Habichuela parada	H
23	<i>Malvaviscus arboreus</i>	Malvaceae	Capucha de monje	Ar
24	<i>Melothria pendula</i>	Cucurbitaceae	Pepinillo cimarrón	B
25	<i>Merremia quinquefolia</i>	Convolvulaceae	Batatilla blanca	B
26	<i>Leonotis nepetifolia</i>	Labiatae	Botón de cadete	H
27	<i>Lepidium virginicum</i>	Brassicaceae	Lentejilla	H
28	<i>Ludwigia octovalvis</i>	Onagraceae	Cangá	H
29	<i>Macroptilium lathyroides</i>	Papilionoideae	Habichuela parada	H
30	<i>Malvaviscus arboreus</i>	Malvaceae	Capucha de monje	Ar
31	<i>Melothria pendula</i>	Cucurbitaceae	Pepinillo cimarrón	B
32	<i>Merremia quinquefolia</i>	Convolvulaceae	Batatilla blanca	B
33	<i>Monstera deliciosa</i>	Araceae	Monstera	B
34	<i>Mimosa pigra</i>	Leg.-Mimosoideae	Black mimosa	Ar
35	<i>Mimosa casta</i>	Leg.-Mimosoideae	Zarsa	B
36	<i>Paspalum millegrana</i>	Gramineae	Yerba brava	H
37	<i>Paullina pinnata</i>	Sapindaceae	Bejuco de paloma	B
38	<i>Pennisetum purpureum</i>	Gramineae	Yerba elefante	H
39	<i>Philodendron scandens</i>	Araceae	Paisaje	B
40	<i>Mormordica charantia</i>	Cucurbitaceae	Cundeamor	B
41	<i>Musa sp.</i>	Musaceae	Plátano	H

**Tabla 1: Inventario de plantas vasculares (cont.)**

Número	Nombre Científico	Familia	Nombre Común	Hábito
42	<i>Paspalum conjugatum</i>	Gramineae	Horquetilla	H
43	<i>Paspalum fasciculatum</i>	Gramineae	Yerba venezolana	H
44	<i>Sesbania sericea</i>	Leg.-Papilionoidae	Papagayo	Ar
45	<i>Sida acuta</i>	Malvaceae	Escoba blanca	H
46	<i>Solanum americanum</i>	Solanaceae	Mata gallina	H
47	<i>Solanum torvum</i>	Solanaceae	Berenjena cimaroná	Ar
48	<i>Spathodea campanulata</i>	Bignoniaceae	Tulipán africano	A
49	<i>Spermacoce verticillata</i>	Rubiaceae	Botón blanco	H
50	<i>Stachytarpheta jamaicensis</i>	Verbenaceae	Verbena	H
51	<i>Phyllanthus nururi</i>	Euphorbiaceae	Leaf-flower	H
52	<i>Polygonum acuminatum</i>	Polygonaceae	Yerba de jicotea	H
53	<i>Pueraria phaseoloides</i>	Leg.-Papilionoidae	Corzú	B
54	<i>Cyperus alternifolius</i>	Cyperaceae	Paragüita	H
55	<i>Rhynchosia minima</i>	Leg.-Papilionoidae	Friløjillo	B
56	<i>Rhynchospora nervosa</i>	Cyperaceae	Coquí blanco	H
57	<i>Ricinus communis</i>	Euphorbiaceae	Higuereta	A
58	<i>Verbena scabra</i>	Verbenaceae	Verbena ortiga	H
59	<i>Terminalia catappa</i>	Combretaceae	Almendro	A
60	<i>Vigna luteola</i>	Leg.-Papilionoidae	Frijol silvestre	B
61	<i>Vigna vexillata</i>	Leg.-Papilionoidae	Frijol cimarrón	B
62	<i>Wedelia trilobata</i>	Compositae	Manzanilla amarilla	H
63	<i>Verbena scabra</i>	Verbenaceae	Verbena ortiga	H
64	<i>Syzygium jambos</i>	Myrtaceae	Pomarrosa	A
65	<i>Psidium guajava</i>	Myrtaceae	Guyaba	A
66	<i>Mangifera indica</i>	Anacardiaceae	mango	A
67	<i>Roystonea borinquena</i>	Palmaceae	Palma Real	A
68	<i>Bambusa vulgaris</i>	Gramineae	Bambua	H
69	<i>Annona muricata</i>	Annonaceae	Guanabana	A
70	<i>Miconia prasina</i>	Melastomataceae	Camasey	A
71	<i>Abrus precatorius</i>	Leg.-Papilionoidae	Peronias	B
72	<i>Cyperus odoratus</i>	Cyperaceae	Fragant flatsedge	H
73	<i>Mimosa pudica</i>	Leg.-Mimosoideae	morivivi	H
74	<i>Alternanthera philoxeroides</i>	Gramineae	Yerba caimán	H
75	<i>Echinochloa colonum</i>	Gramineae	Arrocillo	H
76	<i>Echinochloa polystachya</i>	Gramineae	Yerba de río	H
77	<i>Cyperus polystachyos</i>	Cyperaceae	sombrilla	H

## 2.2.2 FAUNA

A continuación presentamos los resultados de inventario de la fauna vertebrada encontrada en las áreas de estudios. Durante el inventario de fauna se logró identificar 18 especies de aves, cinco (5) de reptiles, cuatro (4) de anfibios.

### 2.1.2.1. AVIFAUNA

La avifauna de este sector es bastante paupérrima posiblemente por la cercanía del lugar a áreas desarrolladas. Casi todas las aves observadas son comunes de lugares abiertos. De las 18 especies de aves identificadas, 16 son residentes, una especie endémica, y una exótica. La **Tabla 2** presenta listado de aves identificadas en el área de estudio. No se observó anidamiento de aves, tampoco posibles lugares que pudieran utilizarse para pecnortar.

Se observaron en el área del canal cuatro (4) especies de aves acuáticas, todas estas fueron Ardeidas. Las especies más comunes observadas en lugares abiertos de pastos y arbustos, o en las franjas de bosque fueron las siguientes: *Tiaris bicolor* (Gorrión Negro), *Lonchura punctulata* (Gorrión canela), *Ammodramus savannarum* (Gorrión chicharra de Puerto Rico), *Quiscalus niger* (Mozambique), *Columba passerina* (Rolita), *Zenaida aurita* (Tórtola cardosanter), *Crothophaga ani* (Judío), *Mimus polyglottos* (Ruisseñor), y *Tyrannus dominicensis* (Pitirre).

**Tabla 2. Listado de Aves**

<b>Familia</b>	<b>Nombre Científico</b>	<b>Nombre Común</b>	<b>Estatus</b>
Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	Garza real	Residente
	<i>Bulbulcus ibis</i>	Garza de ganado	Residente
	<i>Butorides virescens</i>	Martinete	Residente
	<i>Egretta thula</i>	Garza blanca	Residente
Accipitridae	<i>Buteo jamaicensis</i>	Guaraguao	Residente
Columbidae			
	<i>Columba livia</i>	Paloma casera	Residente
	<i>Columbina passerina</i>	Rolita	Residente
	<i>Zenaida aurita</i>	Tórtola cardosantera	Residente
Mimidae			
	<i>Margarops fuscatus</i>	Zorzal pardo	Residente
	<i>Mimus polyglottus</i>	Ruiseñor	Residente
	<i>Mimocichla plumbea</i>	Zorzal patas coloradas	Residente
Tyrannidae			
	<i>Tyrannus dominicensis</i>	Piterre	Residente
Coerebidae			
	<i>Coereba flaveola</i>	Reinita común	Residente
Hirundidae			
	<i>Petrochelidon fulva</i>	Golondrina de las cuevas	Residente
Fringillidae			
	<i>Ammodramus savannarum</i>	Gorrión chicharra de PR	Residente
	<i>Lonchura punctulata</i>	Gorrión canela	Exótica
Cuculidae	<i>Crotophaga ani</i>	Judio	Residente
			Residente
Icteridae			
	<i>Quiscalus niger</i>	Chango	Residente

### 2.1.2.2. ANFIBIOS, REPTILES Y MAMÍFEROS

Respecto a anfibios y reptiles, se identificaron cuatro (4) especies de anfibios y seis (6) especies de reptiles. La **Tabla 3** presenta listado de anfibios, reptiles y mamíferos identificados. Entre los anfibios identificados dos (2) son de carácter endémico: el Churí (*Eleutherodactylus antillensis*) y el Coquí común (*Eleutherodactylus coqui*).

Estos grupos fueron registrados con una diversidad relativamente baja. No obstante las especies registradas abundan por el ambiente húmedo y la gran densidad arbórea del sector. *Eleutherodactylus coqui*, *Leptodactylus albilabris* (Rana de labio blanco) y *Rana catesbiana* (Sapo toro) se escucharon con mayor frecuencia a lo largo del área de estudio.

Los reptiles, por lo contrario, son más comunes. Los **Anolis** fueron observados comúnmente entre las ramas de los árboles, debajo de la hojarasca y en algunas ocasiones sobre las yerbas. *Iguana iguana* (Gallina de palo) se pudo observar con relativa frecuencia entre las ramas de los árboles del corredor del río. Ninguna culebra o vestigio de ellas fueron observados durante nuestro recorrido. *Epicrates inornatus* es más común en las colinas de caliza o volcánicas húmedas por lo tanto es muy poco probable que se encuentre presente en el área.

También vecinos entrevistados afirmaron que *Mus musculus*, *Rattus sp*, y *Herpertes auropunctatus* son comúnmente observados en los alrededores. Se observó en los depósitos de aluvión, desprovistos de vegetación, huellas de este último. Durante el ocaso del día es común ver algunos Murciélagos pescadores (*Noctilio leporinus*)

sobrevolar las áreas del corredor del río. Es poco probable que otro mamífero se pueda observar en el sector, excepto por animales domésticos.

**Tabla 3. Listado de Anfibios y Reptiles**

Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común
Anura	Leptodactylidae	<i>Eleuterodactylus coqui</i> *	Coquí
		<i>Eleuterodactylus antillensis</i> *	Coquí
		<i>Leptodactylus albilabris</i>	Rana de labio blanco
	Bufoidea	<i>Rana catesbiana</i>	Sapo toro
Reptilia	Iguanidae	<i>Anolis cristatellus</i>	Lagartijo común
		<i>Anolis pulchellus</i>	Lagartijo de jardín
		<i>Anolis stratulus</i>	Lagartijo manchado
		<i>Iguana iguana</i>	Gallina de palo
	Teiidae	<i>Ameiva exul</i>	Siguana

### 3. CONCLUSIÓN

Los ríos y sus cuencas hidrográficas evolucionan en concordancia y en respuesta con los ecosistemas aledaños. Cambios dentro de estos ecosistemas cercanos al río tendría un impacto en los procesos físicos, químicos y biológicos que se llevan a cabo en el corredor. Sistemas ribereños normalmente funcionan dentro de unos parámetros naturales de flujo, movimiento de sedimentos, temperatura y otras variables para poder mantener un equilibrio dinámico. Cuando ocurren cambios fuera del alcance de estos parámetros naturales se puede perder este equilibrio dinámico, usualmente resultando que puedan incrementar el riesgo de inundaciones y escorrentías fuertes. Por ejemplo, al aumentar la profundidad del cauce podría ocurrir aumentos en el flujo y reducir la disipación que podría ocasionar problemas de inundabilidad en las comunidades cercanas.

#### 4 REFERENCIAS

Carvajal-Zamora, et. Al. DRN. 1986. *Compendio Enciclopédico de los Recursos Naturales de P.R. Hábitat de Agua Dulce*. Vol. XI.

Ewel, J. and L.L. Whitmore. 1973. *The Ecological Life Zones of Puerto Rico and the Virgin Islands*. Forest Service Research Paper ITF - 18.

Lagler, Karl F., 1956. *Freshwater Fishery Biology*. 2<sup>nd</sup> Edition. WM. C. Brown Company Publisher, Dubuque, Iowa.

Liogier, Alan H. and L.F. Martorel, 1982. *Flora of Puerto Rico and Adjacent Islands: a systematic synopsis*. Editorial de la Universidad de P.R., 342 pp.

\_\_\_\_\_. 1985 - 97. *Descriptive Flora of Puerto Rico and Adjacent Islands*. Vol. I, II, III, IV, V. Editorial de la Universidad de P.R.

Little, Ebert L., and, F.H. Wadsworth. 1962. Common Trees of Puerto Rico and the Virgin Islands. Agr. Handbook 249, Forest Service, USDA, Wash. D.C. 548 pp.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ And Woodbury, R.O. 1974. *Trees of Puerto Rico and the Virgin Islands (Vol. II)*. Agr. Handbook 449, Forest Serv., USDA., Wash. D.C., 1024 pp.

Martorell, L.F., A.H. Liogier, and R.O. Woodbury. 1981. *Catálogo de los Nombres Vulgares y Científicos de las Plantas de P.R.* Univ. de P.R., Estación Experimental Agrícola.

Mueller-Dombois, D., and H. Ellenbergh. 1974. *Aims and Methods of Vegetation Ecology*. John Wiley & Sons.

Raffaele, H. 1982. *A Guide to the Birds of P.R. and Virgin Islands*. Fondo Educativo Interamericano, San Juan, P.R. 263 pp.

Rivero, J. 1978. *Los Anfibios y Reptiles de Puerto Rico*. Editorial de la Universidad de Puerto Rico. 342 pp.

Smith, Robert L., 1977. *Elements of Ecology and Field Biology*. Harper & Row, Publishers, New York, NY

Tiner, Ralph W. 1993. *Field Guide to Coastal Wetland Plants of the Southeastern United States*. The Univ. of Mass. Press, Amhest 328 pp.

U.S. Department of Agriculture, Soil Conservation Service. 1977. *Soil Survey of*

*Humacao Area of Puerto Rico.*

U.S. Department of Agriculture, Natural Resources Conservation Service, 2001. *Stream Corridor Restoration: Principles, Processes, and Practices.*

U.S. Environmental Protection Agency. Office of Water. 2003. *Introduction to Watershed Ecology*

Wetzel, R.G. 1975. *Limnology*. W.B. Saunders Co., Philadelphia, Pennsylvania.