

PROJECT W-8 PUERTO RICO
WILDLIFE STUDIES

Study VII, Job 8

November 1979

ASPECTOS ECOLOGICOS
DEL
BOSQUE DE GUANICA

Por

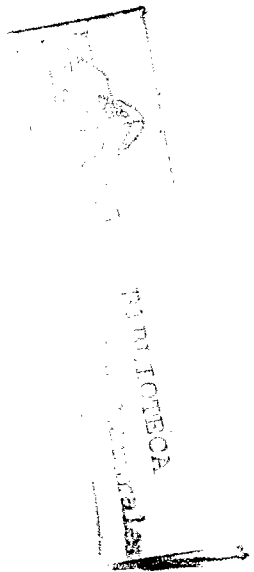
Kenneth R. Dugger

(Este trabajo está basado mayormente en el estudio de González-Liboy et al. 1976: "Habitat Evaluation of a Dry Coastal Forest, Guánica", publicado por el Departamento de Recursos Naturales)

RR
WH
541.5
P9
D85

Estado Libre Asociado de Puerto Rico
DEPARTAMENTO DE RECURSOS NATURALES
Area de Investigaciones Científicas
San Juan, Puerto Rico

REL5
L1652



LISTA DE CONTENIDO

	<u>Página</u>
Lista de Ilustraciones	
Lista de Tablas	
Introducción	1
Estructura de la Vegetación	4
Clima	15
Suelo	24
Productividad	27
Vida Silvestre y Plantas Raras	32
Reconocimiento	36
Referencias	37

LISTA DE ILUSTRACIONES

<u>Figura</u>		<u>Página</u>
1	Mangle rojo en el Bosque de Guánica	6
2	Salina natural en el Bosque de Guánica	7
3	Area de cactus y rocas en el Bosque de Guánica	9
4	Bosque caduco en el Bosque de Guánica	10
5	Mapa de la vegetación en el Bosque de Guánica	12
6	Almacenaje de energía química en cuatro bosques de Puerto Rico (no incluye raíces)	14
7	Dibujo ilustrando el efecto de los vientos alisios sobre la lluvia en Puerto Rico	16
8	Estación climatológica en el Bosque de Guánica	17
9	Temperatura mensual en el Bosque de Guánica	20
10	Luz solar en el Bosque de Guánica	21
11	La lluvia y la evaporación en el Bosque de Guánica	22
12	Ejemplo de suelo de cal fina y blanda	25
13	La fórmula generalizada para el proceso de fotosíntesis	29
14	Flujo de energía en el Bosque de Guánica	31
15	<u>Melocactus intortus</u> (melón de costa) en el Bosque de Guánica	35

LISTA DE TABLAS

<u>Tabla</u>		<u>Página</u>
1	Datos climatológicos para cuatro bosques en Puerto Rico	19
2	Especies de aves que están en peligro de extinción en el Bosque de Guánica	33
3	Algunas plantas raras y en peligro de extinción en el Bosque de Guánica	34

INTRODUCCION

El Bosque Estatal de Guánica contiene 3,998 hectáreas (9,900 cuerdas) de terreno en la costa sur de Puerto Rico. Representa el mejor ejemplo de un bosque seco subtropical en Puerto Rico y posiblemente en el mundo entero (Ewel y Whitmore, 1973). Este bosque ha estado protegido contra operaciones de cultivo y desmonte por espacio de más de 40 años. El mismo tiene más variedad de especies de plantas y aves que el bosque de El Yunque (Kepler y Kepler, 1970); habiendo sido informadas setecientas especies de plantas en el mismo (The Master Plan for the Commonwealth Forests of Puerto Rico, 1976). Entre éstas se clasificaron cuarenta y cinco especies como raras y en peligro de extinción.

Este bosque fue visitado por 18 por ciento de las familias entrevistadas en Puerto Rico (Survey of Wildlife - oriented recreation in the Commonwealth of Puerto Rico, 1975) para un promedio de 3.1 visitas por familia durante sus vidas. La mayoría de estas familias utilizan las playas de Caña Gorda y El Tamarindo, siendo los grupos de estudiantes los más dados a visitar el bosque en las partes interiores; mientras un grupo más reducido de personas es el que explora las partes más inaccesibles del bosque, las cuevas, las barrancas de la costa y los bosques de cactus. Este ejemplo excelente de un bosque seco es además visitado por

científicos del mundo entero para realizar investigaciones y experimentos.

En este bosque existe una plantación de caoba y otros árboles que se podrían utilizar para productos forestales. Desafortunadamente, el crecimiento de estas especies se ve afectado adversamente por las condiciones allí existentes, las cuales causan un ritmo de crecimiento muy lento; razón por la cual la extracción de madera se ve restringida. Por otro lado es muy importante el que no se altere esta vegetación para la conservación del agua en el suelo y para evitar inundaciones de los valles circundantes. Por ejemplo, durante la tormenta Eloísa, en el 1975, la mayoría de los daños a la propiedad y pérdidas de vidas ocurrieron en la costa sur donde existe una mayor ocurrencia de desmonte de terrenos. La intensidad de las inundaciones es mucho más severa cuando las colinas circundantes se encuentran desprovistas de vegetación, motivo por el cual es necesario preservar hasta donde sea posible la vegetación en su estado natural, especialmente en áreas secas como lo es el Bosque Estatal de Guánica. Es muy posible que el valor material de la Reserva Forestal de Guánica como agente reductor de las inundaciones sea mayor que el presunto valor económico que se pueda obtener de la extracción de madera del mismo.

Durante los años fiscales de 1973 al 1976, el Departamento de Recursos Naturales condujo un estudio ecológico del Bosque de Guánica. El informe final fue completado por González-Liboy, Cintrón, Dugger y Lugo (1976). El propósito de este trabajo es producir una edición breve

en español para el uso del público y estudiantes interesados en conocer aspectos ecológicos básicos relacionados con los bosques de Puerto Rico.

Se estudian aquí cinco aspectos ecológicos del bosque:

1. Estructura de la vegetación - Se reconocieron nueve tipos de vegetación (o habitáculos forestales). Se describió cada habitáculo y se hizo una lista de las especies dominantes encontradas. La distribución de estos habitáculos se describe con la ayuda de un mapa.
2. Clima - Los aspectos del clima informados incluyen temperatura (máxima y mínima), humedad relativa, lluvia, evaporación y radiación solar.
3. Suelo - Se describen brevemente varias clases de suelos y sus efectos sobre la vegetación.
4. Productividad - Varios aspectos de la productividad y el crecimiento de los árboles fueron descritos y analizados: la caída de hojas y leña, el intercambio de CO₂ por los procesos de fotosíntesis y respiración y el aumento en diámetro de los árboles.
5. Habitáculos para vida silvestre y plantas raras - Se preparó una lista de animales y plantas raras en peligro de extinción en el Bosque de Guánica.

ESTRUCTURA DE LA VEGETACION

Introducción

La vegetación del Bosque de Guánica está descrita por Gleason y Cook (1927); Little y Wadsworth (1964); Little, Wadsworth y Marrero (1967); y Kepler y Kepler (1972). Aquí presentamos los nueve tipos de vegetación en Guánica que son reconocidos por la señorita Rogers (González-Liboy et al. 1976) y un mapa para ilustrar su localización en el bosque (Fig. 5).

Métodos

La distribución y localización de los nueve tipos de vegetación fueron determinadas mediante el uso de fotografías aéreas en estereopares. Con este sistema se puede ver en tres dimensiones y distinguir densidad y tipo de vegetación. Cada región distinta de vegetación fue visitada por los investigadores para recoger e identificar muestras de plantas. La masa de hojas, madera, hojas caídas y leña fue determinada por varios métodos que se describen en González-Liboy et al. (1976).

Resultados y Discusión

Los tipos de vegetación descritos por Rogers (González-Liboy et al., 1976) son:

1. Mangles: Constituyen el 0.67 por ciento del área del bosque. Hay un pocito de mangle al lado de la costa (Fig. 1). El mangle rojo (Rhizophora mangle) es la especie dominante al lado más cerca al mar y el mangle negro (Avicennia germinans) se encuentra después de los mangles rojos.

2. Salinas Naturales: Constituyen el 0.23 por ciento del bosque. Estas ocurren cerca del mar dentro de los mangles en áreas bajas donde el agua del mar puede entrar durante vientos fuertes pero no puede salir excepto por evaporación. La cantidad de sal es muy alta ya que esta no puede salir por evaporación. Hierbas resistentes a altas concentraciones de sal dominan (Batis maritima, Sesuvium portulacastrum y la grama Sporobolus virginicus) (Fig. 2).

3. Playas (tres tipos): Constituyen el 2.22 por ciento del bosque. En playas formadas con arena inestable el tipo de vegetación más común está compuesta de Ipomea pes-caprae (un tipo de dondiego-de-dña) y Canavalia maritima, mientras en playas con arena estable las plantas más comunes son Coccoloba uvifera (Uva de Playa), Thespesia populnea (Ema-jaguilla), y otras. En las playas rocosas la vegetación está compuesta mayormente por plantas achicadas y torcidas por el viento salado como Conocarpus erectus (mangle botón), Borrichia arborescens, Coccoloba Krugii X uvifera y Suriana maritima.

4. Rocas y cactos: Ambiente extremadamente seco debido a un suelo de rocas. Aquí dominan Conocarpus erecta (Mangle botón),

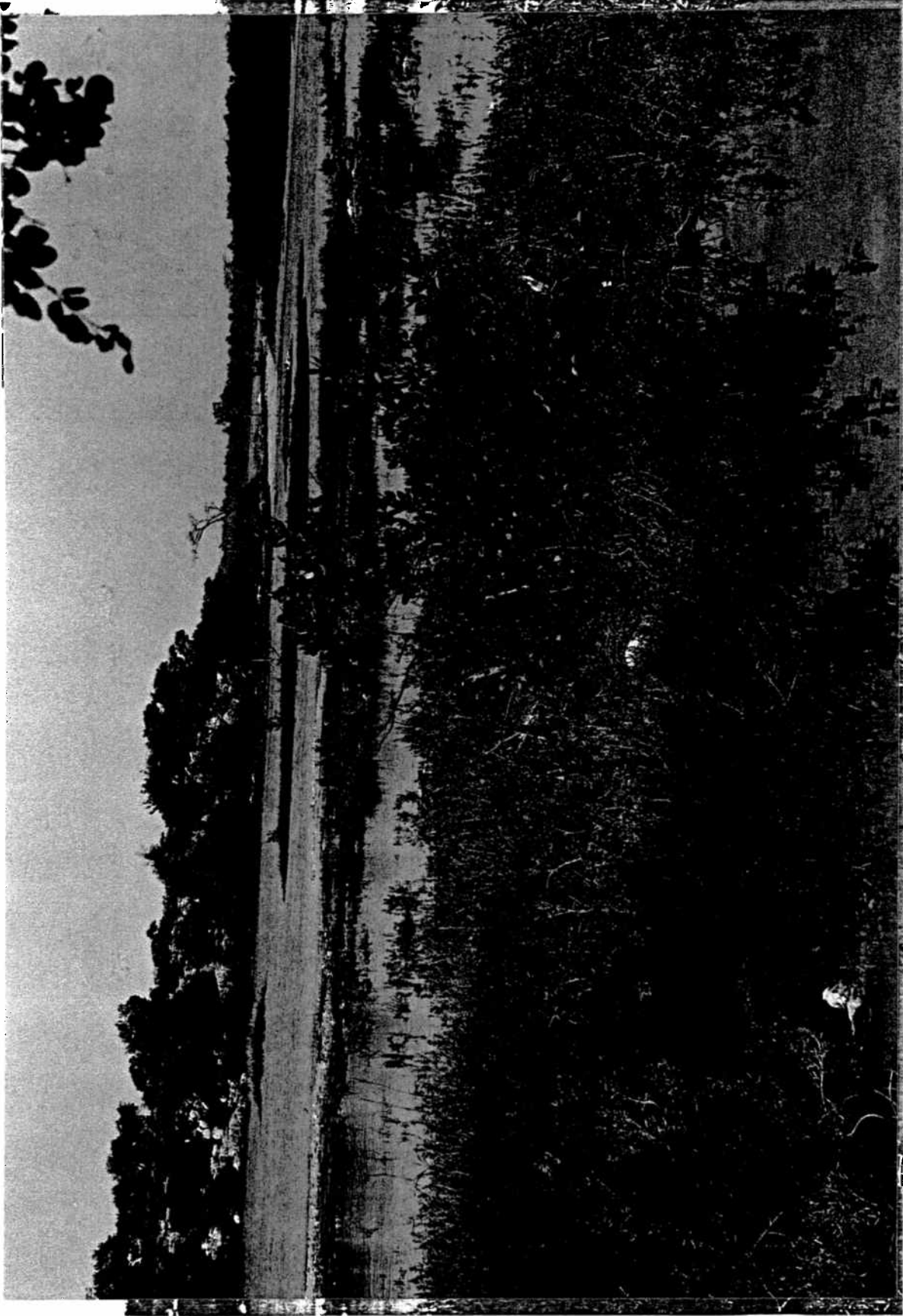


Fig. 2: Vegetación Típica de Salina Natural



Figura 1 Mangle rojo en el Bosque de Guánica

Corchoris hirsutus, Strumpfia maritima, Portulaca sp. y los cactus Consolea rubescens, Melocactus intortus y otros (Fig. 3).

5. Bosque espinoso: En este hay un poco más de suelo y agua. Es dominado por Pictetia aculeata (tachuelo), Randia aculeata (tintillo), Comocladia dodonea (chicharrón), Acacia farnesina (aroma), y Prosopis juliflora (bayahonda).

6. Bosque caduco: Constituye el 61 por ciento del área del bosque (Fig. 4) debido a una mayor acumulación de suelo y agua. En adición a las plantas, en el bosque espinoso dominan Bucida buceras (Ucar) y Bursera simaruba (Almácigo). Además, este tipo de vegetación es estratificado con un crecimiento bajo la copa superior que contiene las plantas Coccoloba microstachya, Coccoloba brigii, Thouinia portoricensis (serrasuela), Guettarda krugii, Colubrina elliptica (mabí), Plumeria alba (alelí), Capparis sp., Pisonia sp. y otras.

7. Bosque con algunas plantas siempre-verdes: Constituye el 18.6 por ciento del área del bosque. Tiene el suelo más desarrollado en el bosque. Consiste, en adición a las plantas mencionadas arriba, de Krugiodendron ferreum (bariaco), varias especies de Eugenia, Amyris elemifera (tea), Guaiacum officinale (guayacán), Guaiacum sanctum (guayacán blanco), Coccoloba diversifolia y Jacquinia arborea.

8. Plantaciones: Constituyen el 0.81 por ciento del bosque. La planta Swietenia mahogany (caoba hondureña) fue introducida en la década 1930-1940 por el Cuerpo Civil de Conservación. Ya estas plantaciones



Figura 3 Area de cactus y rocas en el Bosque de Guánica



Figura 3 Area de cactus y rocas en el Bosque de Guánica



Figura 4 Bosque caduco en el Bosque de Guánica. El árbol es un almácigo Bursera simaruba

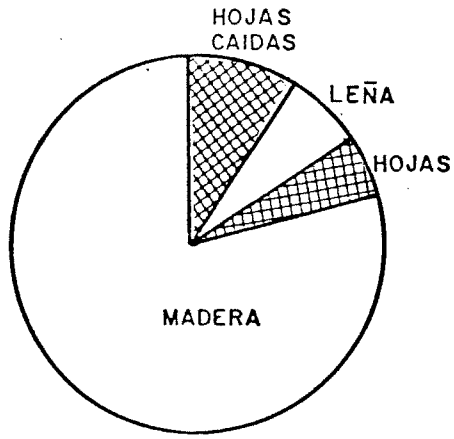
tienen más de 40 años pero todavía los árboles son pequeños aunque la parte donde se encuentran contiene el suelo más desarrollado y apropiado para el crecimiento de vegetación en el bosque. Esto es debido a que la razón de crecimiento en un bosque seco es naturalmente pequeña (Weaver, 1978).

9. Áreas alteradas: Constituyen el 1.44 por ciento del bosque. Áreas extensivas de gramas (Panicum maximum, Uniola virgata, y Aristida adscensionis) indican que estas áreas padecieron fuego. Áreas de los arbustos aromáticos (Lantana involucrata y Croton sp.) indican fuego o pasto durante el pasado. Áreas de Leucaena leucocephala (zarcilla) y Prosopis juliflora (bayahonda) indican pasto o cultivo de hortalizas en el pasado. El mapa en la Fig. 5 muestra la distribución de las comunidades del Bosque de Guánica.

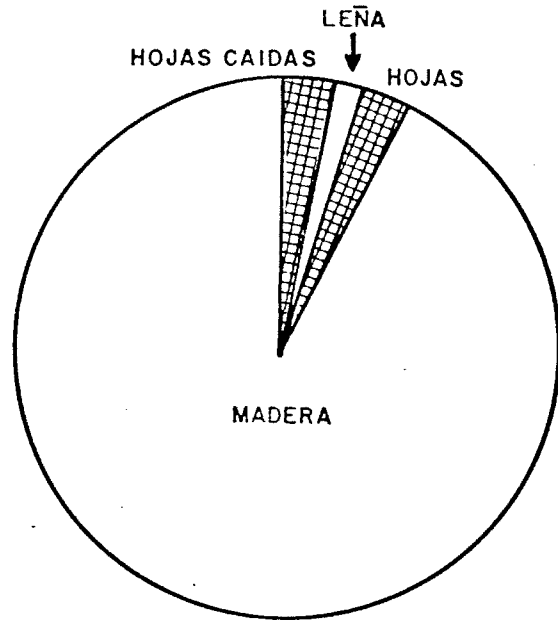
Una medida de la estructura de la vegetación, en adición a la distribución de especies, es la cantidad y distribución de materia orgánica (almacenaje de energía química). La materia orgánica incluye hojas, madera, hojarasca, leña, raíces y misceláneo (frutas, flores, yemas, etc.). La masa de los componentes misceláneos está en una fracción pequeña combinada con hojarasca, siendo la cantidad de raíces desconocida.

La masa de materia orgánica en el Bosque de Guánica es muy variable debido a diferencias en la cantidad del suelo y la cantidad de agua que puede almacenar. Sin embargo, el bosque en general contiene

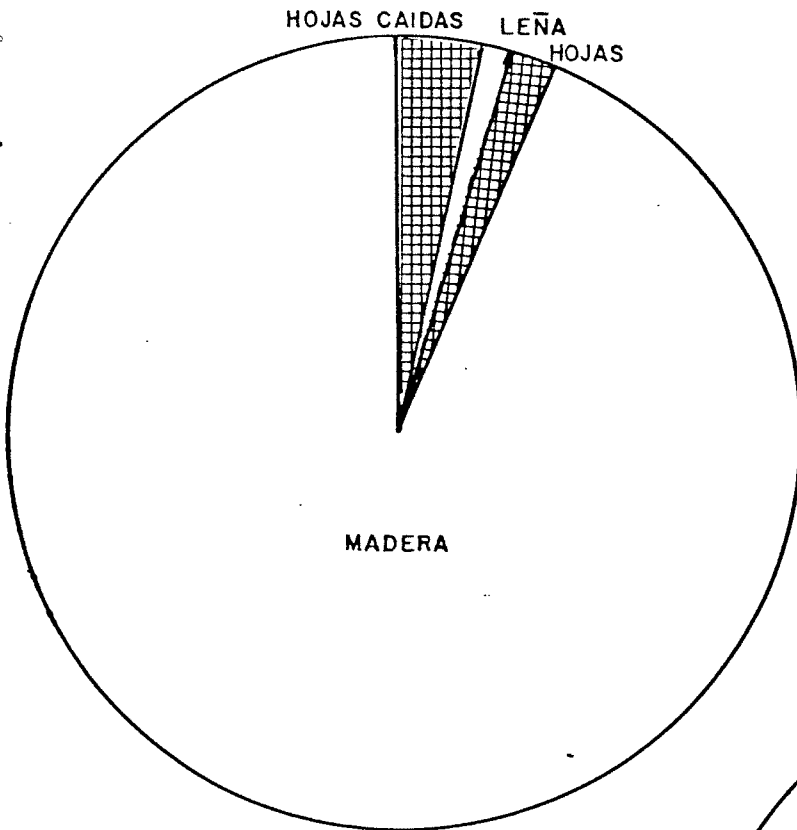
menos masa de plantas que otros bosques en Puerto Rico (Fig. 6). La proporción de materia orgánica en la forma de leña y hojas caídas es un poco mayor pero la cantidad absoluta es pequeña. Aparentemente la razón de descomposición de materia orgánica sobre el suelo es menor en un ambiente seco como sucede en Guánica.



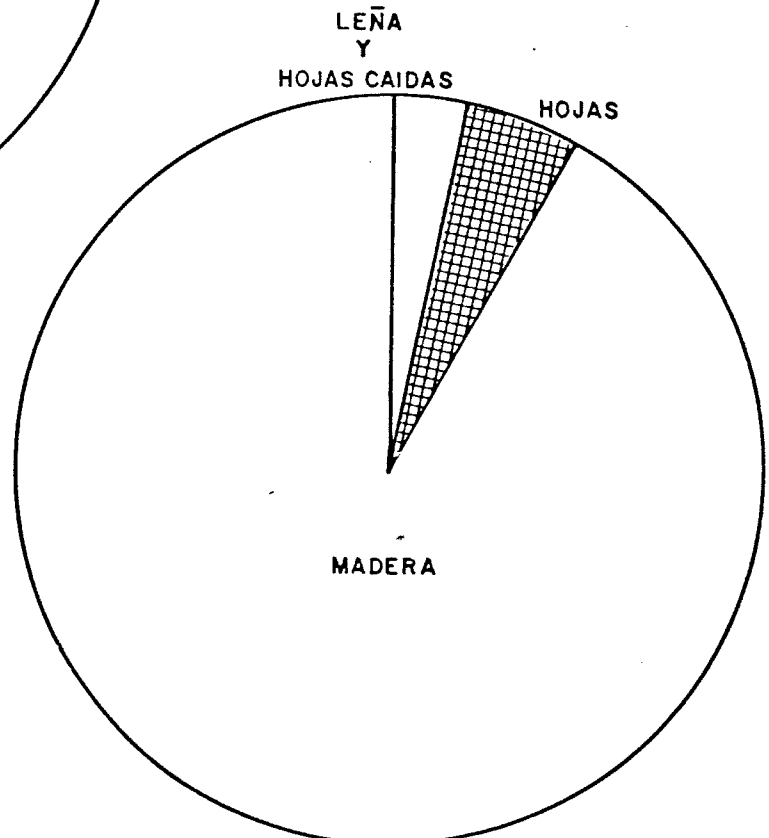
GUANICA (18,672 Kcal/m²)



PICO ESTE (39,902 Kcal/m²)



RIO ABAJO (88,138 Kcal/m²)



EL VERDE (81,680 Kcal/m²)

Fig. 6: Almacenaje de Energía Biológica de Cuatro Bosques en Puerto Rico (no incluye raíces)

CLIMA

Introducción

El Bosque de Guánica posee el clima más seco de Puerto Rico debido a la dirección de los vientos alisios y a la posición u orientación de las montañas en relación a la costa sur. En general el viento sopla desde el noreste. Cuando el aire es levantado por las montañas y enfriado por convección, el agua se precipita en forma de lluvia. Cuando el aire cruza y baja las montañas se calienta y las nubes se evaporan debido a que el aire puede contener más vapor de agua cuando está más caliente (Fig. 7).

La cantidad de agua es el factor más importante para distinguir este bosque del resto en Puerto Rico. Hay otros factores climatológicos importantes como temperatura, radiación solar, humedad relativa y evaporación, pero ninguna es más importante que la lluvia para el Bosque de Guánica.

Métodos

Se midió la lluvia con un pluviómetro estándar aprobado por el U. S. Weather Bureau (Fig. 8). También la humedad relativa y las temperatura máxima y mínima fueron medidas por instrumentos aprobados. Los instrumentos para medir radiación solar y velocidad del viento son

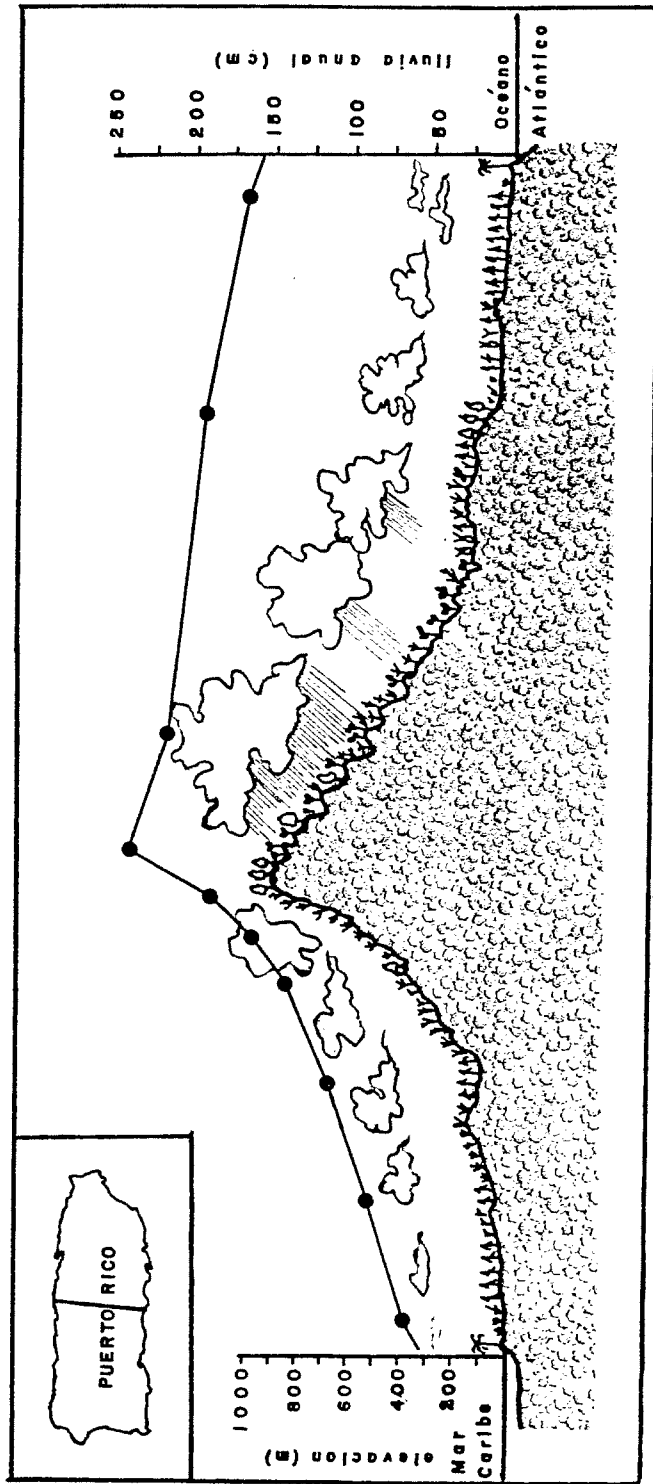
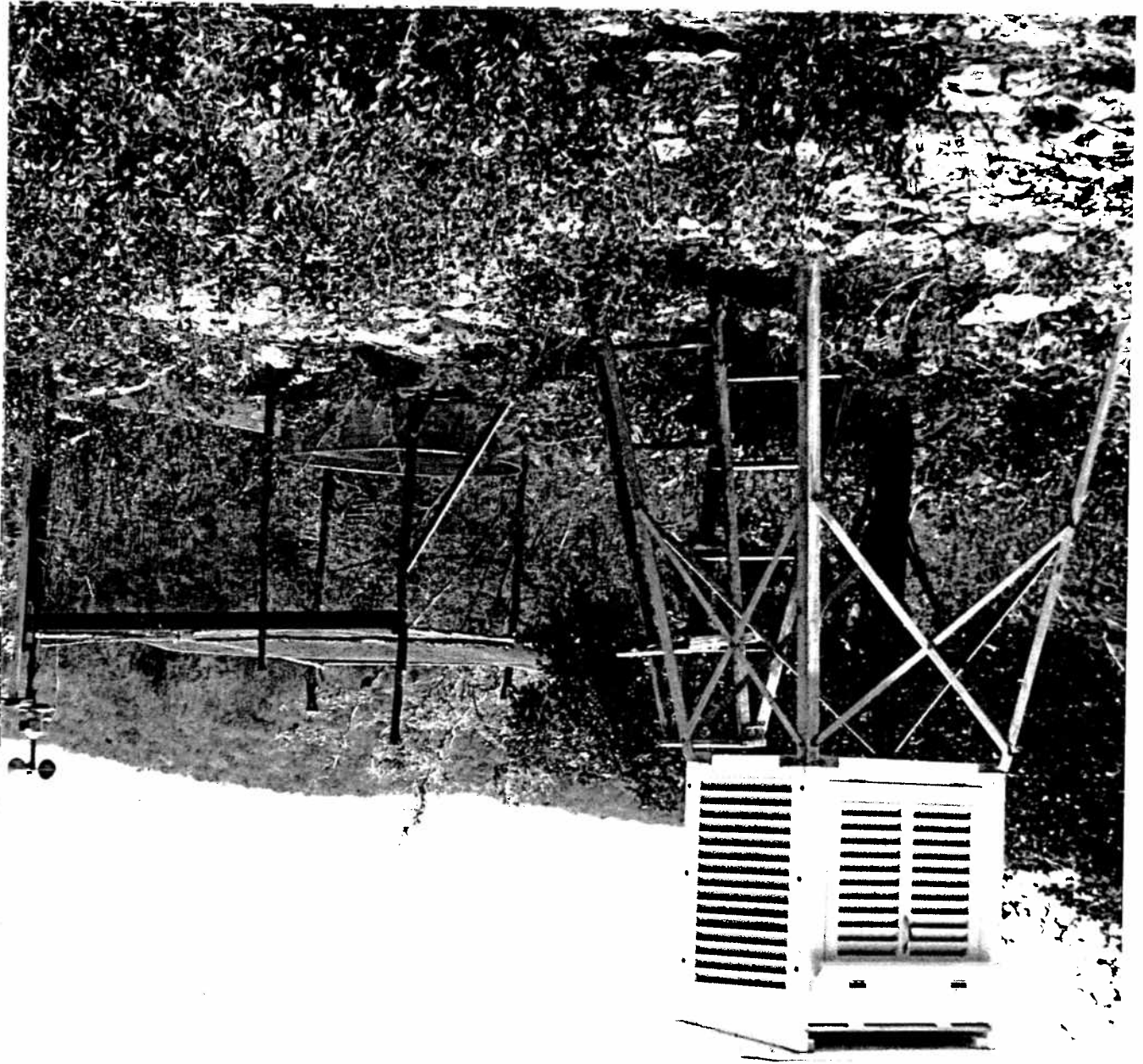


Figura 7 Dibujo ilustrando el efecto de los vientos alisios sobre la lluvia en Puerto Rico. Corte transversal de Puerto Rico donde se muestra la formación de nubes sobre la isla. El aire húmedo del Océano Atlántico es levantado por los vientos alisios y las montañas. El aire se enfría y se condensa el vapor de agua. Al lado sur de las montañas, el aire baja, se calienta y se evapora. (El dibujo es una modificación del dibujo de Roberts 1942, página 430)

Figura 8 Estación Climatológica en el Bosque de Guánica. La casita contiene instrumentos para medir temperatura máxima, mínima y humedad relativa. Sobre la casa se encuentra el instrumento para medir radiación solar. A la derecha se ve la bandeja que se usa para medir la evaporación.



de la misma casa manufacturera (Weathermeasure Corporation). Los procedimientos para instalar y operar los instrumentos son descritos por U. S. Weather Bureau Observing Handbook (1970).

Resultados y discusión

Tenemos datos recolectados por espacio de dos años para el clima del Bosque de Guánica. Para determinar el curso del clima por un periodo más largo de tiempo se pueden examinar los datos para Ensenada donde está localizada la estación meteorológica oficial más cercana. La mayor precipitación pluvial conocida ocurrió en el 1933 cuando cayeron 1348 mm (53 pulgadas). La menor cantidad de precipitación pluvial conocida fue de 288 mm (11 pulgadas) en el 1922, siendo el promedio para Ensenada de 860 mm (34 pulgadas). El promedio para Guánica en el periodo comprendido entre mayo de 1975 hasta mayo de 1976 fue de 938 mm (37 pulgadas).

La tabla 1 ilustra y compara datos climatológicos para cuatro bosques en Puerto Rico incluyendo el Bosque de Guánica, siendo este el más seco y recibiendo la mayor cantidad de radiación solar; teniendo también las temperaturas más altas registradas y la menor humedad relativa. En las figuras 9, 10 y 11 se ilustran la temperatura mensual para el Bosque de Guánica, la luz solar y la relación de la lluvia- evaporación, respectivamente. Como podemos notar, la temperatura promedio fue de 24.4°C (76°F) en enero y febrero y de 28.2°C (83°F) durante agosto y septiembre. Por otro lado, la radiación solar varió desde 3300 kcal/m²·día en diciembre