

Apéndice 7:

Inventario de Arboles



**INVENTARIO DE ÁRBOLES
PROYECTO SENDEROS DE MIRAFLORES
SECTOR BIÁFARA, BO. MIRAFLORES
ARECIBO, PUERTO RICO**

**Preparado por:
Daniel J. Galán
PSF-142**

Tabla de Contenido

Resumen Ejecutivo	3
I. Descripción del área de estudio	5
II. Disposiciones legales y reglamentarias	5
III. Metodología.....	7
IV. Resultados del Inventario.....	8
V. Mitigación total	11
VI. Especies dominantes.....	11
VII. Costos de mitigación	12
VIII. Conclusiones	12
IX. Recomendaciones	13
<i>Bibliografía.....</i>	15
Anejo 1. Localización	16
Anejo 2. Foto aérea.....	17
Anejo 3. Áreas y puntos de muestreo	18
Anejo 4. Fotos representativas.....	19
Anejo 5. Inventario por puntos área propuesta para desarrollo.....	21
Mogote #1	22
Mogote #2	30
Mogote #3	34
Mogote #5	36
Mogote #6	38
Mogote #7	40
Mogote #8	42
Anejo 6. Inventario por puntos áreas propuesta para conservación ...	44
Mogote #4	45
Cuadrante 11	59
Cuadrante 12	62
Cuadrante 13	64
Cuadrante 14	66

Cuadrante 14	66
Cuadrante 15	68
Cuadrante 16	70
Cuadrante 17	72
Cuadrante 18	75
Cuadrante 20	77
Cuadrante 21	80
Cuadrante 22	82
Cuadrante 23	84
Cuadrante 24	86
Cuadrante 25	88
Cuadrante 26	90
Anejo 7. Site Plan	92

Resumen Ejecutivo

Siguiendo las disposiciones del Reglamento de Planificación Número 25; Reglamento de Siembra y Forestación para Puerto Rico y según solicitado por el Consultor Ambiental, se preparó este inventario de árboles como herramienta de planificación para el proyecto residencial Senderos de Miraflores localizado en la Carretera Estatal PR 637 en el Municipio de Arecibo (**véase Anejo 1. Localización**). El proyecto consta del desarrollo de unidades de vivienda y facilidades accesorias. La finca en su totalidad tiene una extensión de 442 cuerdas.

Para efectos de este estudio el área fue estudiada en base a área propuesta para desarrollo, que incluye las etapa A a E localizadas en el sector Norte de la finca principal, (**véase Anejo 7. Site Plan**) y área propuesta para conservación. El área propuesta para desarrollo consta de aproximadamente 123.69 cuerdas. De estas 123.69 cuerdas, 18.473 cuerdas están compuestas por áreas de mogotes. Cabe mencionar que ninguno de los mogotes localizados en esta área se encuentra identificado como área con prioridad de conservación según el banco de datos de la División de Patrimonio Natural del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. El área identificada como área de conservación, ubicada hacia el Sur de la finca principal, consta de aproximadamente 318.31 cuerdas compuestas en su totalidad por mogotes.

Para desarrollar un sistema de muestreo efectivo se establecieron cuatro áreas de muestreo principales: Carretera Estatal PR 637, Camino Interior, Montículos (área propuesta para desarrollo) y Mogotes del Sur. Al sumar los datos de todas las áreas muestreadas se estima una población de cuarenta y tres mil ochocientos cuarenta y un (43,841) árboles. Las cinco especies dominantes lo

son: *Eugenia jambos* (Pomarrosa), *Spathodea campanulata* (Tulipán africano), *Casearia sylvestris* (Cafeíllo), *Guapira obtusata* (Corcho prieto) y *Mammea americana* (Mamey).

Conjuntamente con el inventario de árboles realizado, este documento incluye proyecciones de costos de mitigación por área de muestreo basados en por ciento de área forestada a impactarse.

I. Descripción del área de estudio

El proyecto Senderos de Miraflores está localizado en la Carretera Estatal PR-637 en el Municipio de Arecibo (**véase Anejo 1. Localización**). La finca principal tiene una extensión de aproximadamente 442 cuerdas. El área de estudio comprende las secciones A a la E del Master Plan de Biafara Community (**véase Anejo 7. Site Plan**). El área propuesta para desarrollo se estima en 123.969 cuerdas. De estas, aproximadamente 18.473 cuerdas se componen de mogotes y el resto de áreas abiertas o pastizales. Actualmente los terrenos se encuentran en desuso.

II. Disposiciones legales y reglamentarias

1. Reglamento de Siembra, Corte y Forestación para Puerto Rico (Reglamento de Planificación Núm. 25)

- i. En el Artículo 4.03 requiere que se mitigue cada árbol a eliminarse con la siembra de dos árboles con altura mínima de seis pies los cuales podrán ser de distinta especie siempre y cuando se tome en consideración el tipo de suelo.
- ii. En el Artículo 4.09 requiere la siembra de un árbol por cada solar.

2. Ley Número 241 de 15 de agosto de 1999 conocida como la "Nueva Ley de Vida Silvestre de Puerto Rico"

- i. De acuerdo con el Artículo 3 de la ley antes mencionada "*en el caso de un hábitat natural que no sea esencial de especies vulnerables o en peligro de extinción se permitirán las modificaciones solo o únicamente solo si la propuesta es*

de vital interés público y no existe otra alternativa".

3. Reglamento para Regir la Conservación y el Manejo de Vida Silvestre, las Especies Exóticas y la Caza en Puerto Rico

De acuerdo con este reglamento los terrenos donde se recomienda ubicar el proyecto (áreas de pastizales) se denominan Categoría 6, hábitat natural con bajo potencial de convertirse en esencial, de alto valor o de valor ecológico. En esta categoría se establece que *"la meta de la mitigación es minimizar el impacto al hábitat"*. Además, se pueden implementar medidas de mitigación cónsonas con el hábitat existente en el caso de que el mismo se modifique.

De incluirse otras áreas de la propiedad se podrá requerir mitigaciones adicionales que podrían incluir la mitigación de Hábitat de 3 cuerdas de mitigación por cada cuerda de impacto.

4. Ley número 97 de 25 de junio de 1998

Esta ley es para fomentar la siembra de árboles cuyos frutos o semillas provean alimento a especies de aves silvestres de Puerto Rico. Más del quince (15) por ciento de las especies a sembrar en el proyecto deben estar listadas en esta ley.

5. Ley de Servidumbre de Conservación de Puerto Rico

Esta ley establece las disposiciones para proporcionar incentivos contributivos a los dueños de propiedades que constituyan una servidumbre de conservación.

III. Metodología

La finca se dividió en cuatro áreas de muestreo principales y se muestreo cada área por separado. Se establecieron las siguientes áreas de muestreo principales: Carretera Estatal PR 637, Camino Interior, Montículos (en el interior norte) y Mogotes del Sur. (**véase Anejo 3. Áreas y puntos de muestreo**).

1. Carretera Estatal PR 637

Los árboles en esta área se contaron individualmente y en su totalidad.

2. Camino Interior

Los árboles en esta área se contaron individualmente y en su totalidad.

3. Montículos (área a desarrollarse)

Se estableció un cuadrante de 1,000 metros cuadrados en cada uno de los montículos y se contaron los individuos dentro del montículo.

4. Mogotes del Sur

Esta área consta de aproximadamente 240,000 metros cuadrados (equivalente a 60 cuerdas) y se muestreó un 10% de la misma (equivalente a 6.0 cuerdas). Para este muestreo se establecieron 15 puntos de muestreo de 1,000 metros cuadrados (aproximadamente 0.25 cuerdas). Para determinar los puntos se delineó una recta (2,422 m) a través del área de estudio, luego se estableció un punto de muestreo a aproximadamente 67 metros. Cada punto de muestreo constó de un cuadrante de cuarenta

metros (40m) de largo siguiendo la recta y veinticinco metros (25m) de profundo perpendicular a la recta. Para obtener mayor representación de las comunidades arbóreas se establecieron los cuadrantes al lado izquierdo de la recta corriendo de norte a sur en los puntos nones y al lado derecho corriendo de norte a sur en los cuadrantes pares.

Una vez establecidos los puntos de muestreo y los cuadrantes se recopiló la siguiente información para cada uno de los árboles de seis (6) pies o más:

- Nombre común
- Nombre científico
- Altura
- DBH
- Condición (excelente, buena, razonable, pobre, muy pobre, muerto)

IV. Resultados del Inventario

1. Carretera Estatal PR 637

En la Carretera Estatal PR 637 ubicada al norte de la finca se contaron individualmente un total de **413** árboles.

2. Camino Interior

La finca Biáfara esta dividida por un camino interior en el cual se contaron individualmente **73** árboles.

3. Montículos (en el área a desarrollarse)

En el área a desarrollarse se encuentran siete (7) montículos los cuales fueron muestreados mediante la creación de cuadrantes de

muestreo de 1,000 metros cuadrados. En los mogotes numerados 2,3, 5-7 se realizó un cuadrante de muestreo de 1,000 metros cuadrados en cada uno a excepción del mogote #1 en el que se realizaron 3 cuadrantes de 1,000 metros cuadrados cada uno debido a su extensión. La siguiente tabla presenta una relación de los datos recopilados:

Montículo	Área en cuerdas	Total de árboles
1	8.574	2,682
2	1.916	587
3	0.605	186
5	1.570	481
6	2.490	313
7	0.938	70
8	2.380	290
Total	18.473	4,609

4. Mogotes del Sur (área propuesta para conservación)

En esta área, propuesta para conservación según se desprende del plano de situación revisado en enero del año 2006, se realizaron quince (15) cuadrantes de muestreo de mil metros cuadrados (1,000 m²) cada uno. Mediante la realización de estos cuadrantes se obtuvo una muestra representativa de la totalidad de árboles existentes en el área propuesta para conservación.

La siguiente tabla muestra la cantidad de árboles inventariada en cada cuadrante de muestreo:

Cuadrante	Cabida cuadrante	Cantidad de árboles	Árboles por metro cuadrado
11	1,000 m ²	55	0.055
12	1,000 m ²	26	0.026
13	1,000 m ²	23	0.023
14	1,000 m ²	32	0.032
15	1,000 m ²	19	0.019
16	1,000 m ²	31	0.031
17	1,000 m ²	40	0.040
18	1,000 m ²	28	0.028
20	1,000 m ²	47	0.047
21	1,000 m ²	34	0.034
22	1,000 m ²	29	0.029
23	1,000 m ²	30	0.030
24	1,000 m ²	29	0.029
25	1,000 m ²	22	0.022
26	1,000 m ²	24	0.024
Total	15,000 m²	469	0.031

Extrapolando los datos obtenidos en la tabla anterior, se puede concluir que en el área propuesta para conservación existen la siguiente cantidad de árboles:

Cabida del área	Promedio árboles metro cuadrado	Total árboles / área
318.031 cuerdas	0.31	38,745.71

En resumen, se estima que en el área de conservación existen aproximadamente treinta y ocho mil setecientos cuarenta y seis (38,746) árboles.

V. Mitigación total

A continuación se presenta un resumen de la mitigación requerida por el Reglamento Núm. 25 de acuerdo a los impactos estimados.

Área	Cantidad de árboles	Mitigación estimada
Carretera PR 637	413	826
Camino interior	73	146
Montículos (en el área a desarrollarse)	4,609	9,218
Total	5,095	10,190

VI. Especies dominantes

De las especies de árboles identificadas se encontró que las siguientes dominaban el área:

Nombre científico	Nombre común	Total
<i>Eugenia jambos</i>	Pomarrosa	200
<i>Spathodea campanulata</i>	Tulipán africano	154
<i>Casearia sylvestris</i>	Cafeílo	118
<i>Guapira obtusata</i>	Corcho prieto	94
<i>Mammea americana</i>	Mamey	75
<i>Zanthoxylum martinicense</i>	Espino rubial	70
<i>Eugenia rhombea</i>	Hoja menuda	66

<i>Andira inermis</i>	Moca	53
<i>Cordia sulcata</i>	Moral	47
<i>Quararibaea turbinata</i>	Garrocho	44

VII. Costos de mitigación

El costo de mitigación promedio por árbol es de \$ 105.00, este costo incluye el árbol sembrado y mantenimiento de seis meses. La siguiente tabla presenta los costos estimados de mitigación:

Área	Mitigación estimada	Costo
Carretera PR 637	826 árboles	\$ 86,730.00
Camino interior	146 árboles	\$ 15,330.00
Montículos (en el interior norte)	9,218 árboles	\$ 967,890.00
Total	10,190 árboles	\$ 1,069,950.00

VIII. Conclusiones

Al sumar los árboles inventariados en cada uno de los cuadrantes de muestreo realizados se estima que existen aproximadamente 5,095 árboles en el área propuesta para desarrollo. Los datos recopilados evidencian que en el área de estudio no existen especies arbóreas que se encuentren denominadas por la reglamentación vigente como amenazada, vulnerable o en peligro de extinción.

Cabe mencionar que al momento de realizar la presente revisión del

inventario de árboles previamente realizado el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales ha comenzado con la implementación del Reglamento para Regir la Conservación y el Manejo de la Vida Silvestre, las Especies Exóticas y la Caza en el Estado Libre Asociado de Puerto Rico, Reglamento 6765. Por lo tanto, en adicción a la mitigación requerida según estipulado en el Reglamento Núm. 25 de la Junta de Planificación, el DRNA solicitará mitigación adicional condicionada al tipo de hábitat existente en el área a ser impactada. Esta mitigación podrá ser mediante la cesión de terreno, dinero o ambas según sea dispuesto por el DRNA.

1. De acuerdo con los datos recopilados durante este inventario no se encontraron especies en peligro de extinción y/o amenazadas en el área bajo estudio.
2. Al sumar los datos de todas las áreas muestreadas se estima una población de cuarenta y tres mil trescientos cincuenta y cinco (43,355) árboles.

IX. Recomendaciones

1. De manera que se minimice el impacto sobre los recursos naturales existentes en la propiedad se recomienda utilizar para el desarrollo del proyecto el segmento norte de la finca de la etapa A a la etapa E.
2. Según presenta el plano de situación revisado, mantener en su estado natural las áreas propuestas para conservación y utilizarse como banco de mitigación para efectos del Reglamento 25 y la Nueva Ley de Vida Silvestre de Puerto Rico. De esta manera el

costo de mitigación se reduciría drásticamente y se evitaría afectar los hábitats críticos que albergan especies en peligro de extinción. Además, el propietario podría recibir beneficios contributivos por el valor de la propiedad ofrecida en servidumbre de conservación.

3. Realizar una revisión del proyecto según propuesto tomando en consideración que el mogote identificado con el número 1 posee la mayor densidad en vegetación arbórea dentro del área propuesta para desarrollo. El considerar acciones alternativas al momento de desarrollar esa área específica redundaría en una reducción considerable de los costos de mitigación por corte de árboles calculados en el presente inventario.

Bibliografía

Alain Liogier, Henri. **DESCRIPTIVE FLORA OF PUERTO RICO AND ADJACENT ISLANDS.** Editorial de la Universidad de Puerto Rico, 1985.

Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. **GUÍAS DE REFORESTACIÓN PARA LAS CUENCAS HIDROGRÁFICAS DE PUERTO RICO (informe final).** 3 de abril de 1998.

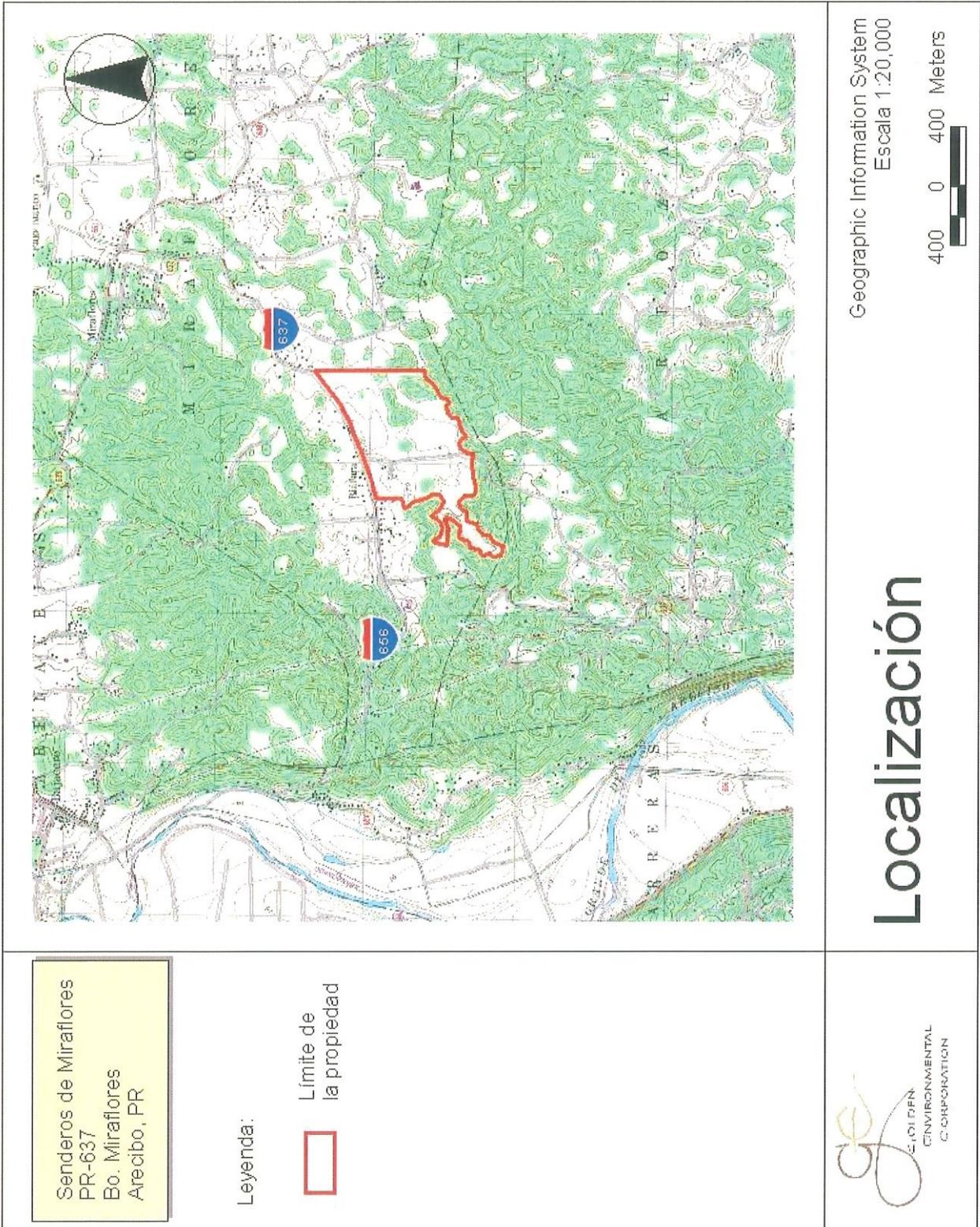
Francis, John K. 1999. **ESPECIES FORESTALES PARA PLANTAR EN ÁREAS FORESTALES, RURALES Y URBANAS DE PUERTO RICO.** Gen. Tech. Rep. IITF-13. Río Piedras, Puerto Rico: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, International Institute of Tropical Forestry. 88p.

Little, Elbert L. Jr. and Wasdworth, Frank H. **COMMON TREES OF PUERTO RICO AND THE VIRGIN ISLANDS.** Reprinted 1989. U.S. Department of Agriculture, Forest Service 1964.

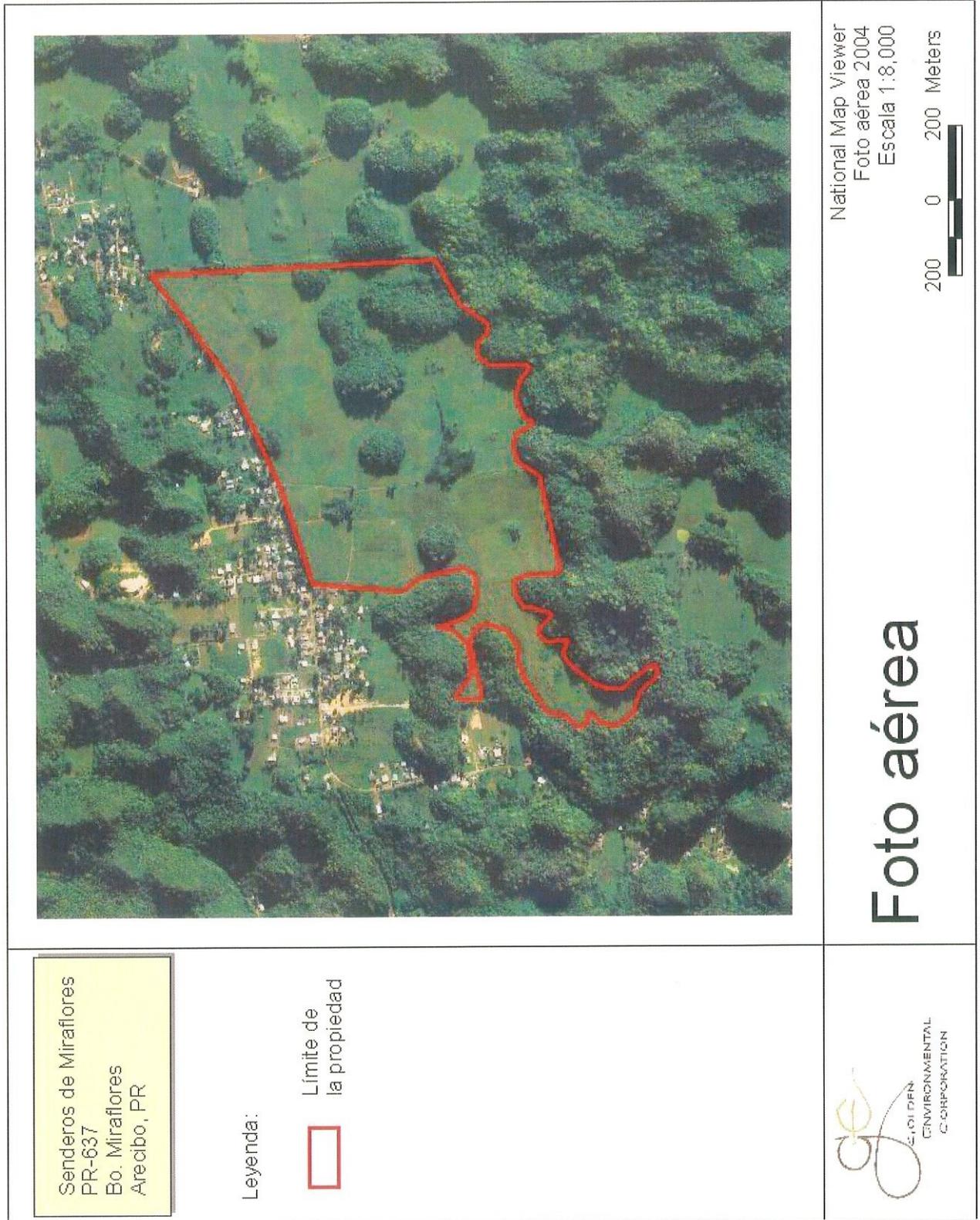
Little, Elbert L. Jr.; Woodberry, Roy O.; Wasdworth, Frank H. **TREES OF PUERTO RICO AND THE VIRGIN ISLANDS.** Second Volume 1994. U.S. Department of Agriculture, Forest Service 1974.

Schubert, Thomas H. **ÁRBOLES PARA USO URBANO EN PUERTO RICO E ISLAS VÍRGENES.** U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Southern Experiment Station; 1985. 87 p.

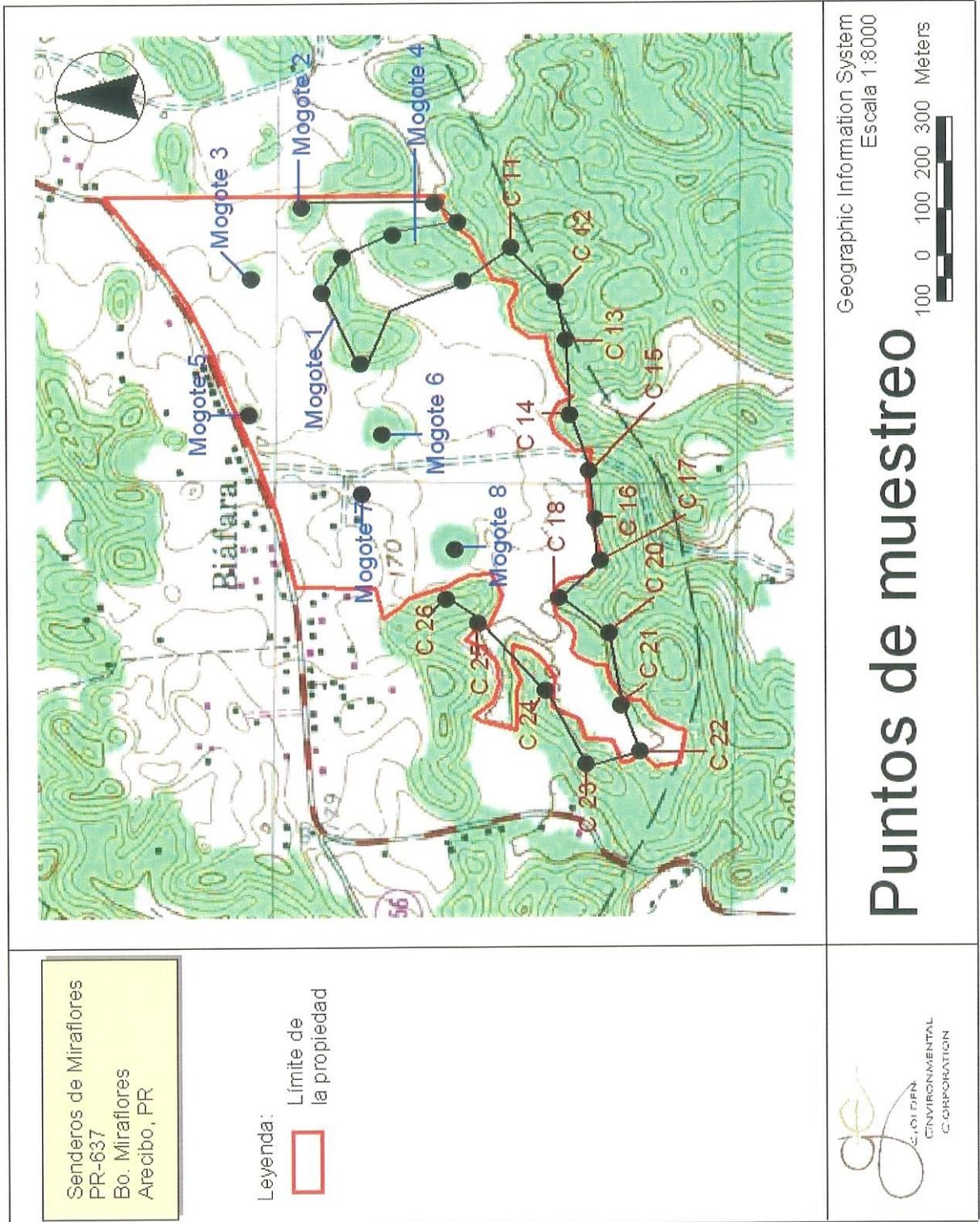
Anejo 1. Localización



Anejo 2. Foto aérea



Anejo 3. Áreas y puntos de muestreo



Anejo 4. Fotos representativas

