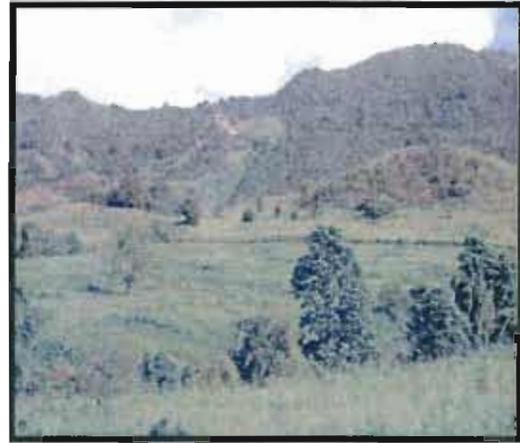


Consultoría Ambiental para Servicios Científicos y Técnicos

Estudio de Flora y Fauna



Barrio Celada, Municipio de Gurabo

**Proyecto Palacios de Gurabo
Barrio Celada, Gurabo Puerto Rico**

Preparado para:

Sr. José Valdés

Preparado por:

Raúl A. Pérez-Rivera

Estudio de Flora y Fauna

Parcela Liberación Núm. 1 y Parcela Liberación Núm. 2 Barrio Celada, Gurabo, Puerto Rico

Descripción del Área

Las parcelas estudiadas están ubicadas en el Barrio Celada del Municipio de Gurabo. Éstas colindan al norte con el kilómetro 0.7 de la carretera PR-9945. Las parcelas pertenecían a la familia Buonomo. De acuerdo a la Sra. Buonomo, las mismas fueron dedicadas a la siembra de caña de azúcar hasta principios de la década de 1970. Luego, se utilizaron para la ganadería lechera hasta mediados de la década pasada. En los últimos años ocho años, los terrenos fueron utilizados para el pastoreo de un hato pequeño de ganado de carne; todavía quedan algunas reses en estas parcelas.

Método

Durante esta parte del trabajo, sólo se utilizó muestreo para los hierbazales. En éstos, se hicieron trayectos de 50 a 100 metros de longitud por 2 de ancho. También se tomaron datos de la vegetación herbácea y rastrera a lo largo de todos los caminos (preexistentes y recién construidos). Por su parte, el resultado de la vegetación arbustiva y arbórea es el producto de haber examinado en su totalidad ambas parcelas y caminar a todo lo largo de la quebrada. La vegetación que no pudo ser clasificada en el campo fue llevada al laboratorio para su identificación. Para aquellos individuos en donde no se pudo tomar muestras (por la altura de los árboles) se utilizó fotografía digital (con una Sony DC-F828) lo que permitió la identificación de todos los especímenes de los cuales se tomaron “muestras” de esta manera. Para identificar la vegetación, se utilizaron referencias fotográficas del autor y las publicaciones sobre plantas incluidas en la bibliografía. El registro fotográfico que se incluye en este informe presenta varios de los elementos de flora mencionados a través de los resultados.

Para la lista de anfibios, se utilizó el método de identificación de voces usando el disco de Rivero (1978). En la lista de aves, se incluyeron aquellas que se observaron volando sobre el predio (ej. golondrinas) y las que se observaron en las colindancias de los predios. Las publicaciones

utilizadas para clasificar los diferentes tipos de organismos se encuentran en la lista de referencias bibliográficas. Para la taxonomía de las plantas se utilizó el trabajo de Liogier y Martorell (2000), para anfibios y reptiles Rivero (1998) y para las aves Oberle (2003).

Resultados

Parcela Liberación Núm. 1

En esta parcela se observaron muy pocos árboles (ver Tabla 1). La mayoría de estos se encontraron en la periferia de la finca y en el borde de la quebrada que hay en la misma. Muchos de los árboles en la periferia de este predio germinaron de esquejes, los cuales se utilizaron para construir una verja de alambre de estrías (ver Foto 1). Este es el caso particular del árbol de Mata Ratón (*Gliricidium sepium*). A lo largo de la cerca se pueden observar además especies comunes como la Péndula (*Citharexylum fruticosum*), la Guayaba Cimarrona (*Psidium guajava*) y el Espino Rubial (*Zanthoxylum martinicense*), entre otros. La planta arbórea que domina en estas parcelas es el bambú (*Bambusa vulgaris*), seguido de la Guayaba Cimarrona (en forma de árboles y arbustos) y la Acacia (Flamboyán) Amarilla (*Peltoporum pterocarpum*). Bajo las acacias y los bambusales crecen casi todas las especies arbustivas que se indican en la Tabla 1. La Guayaba Cimarrona se encuentra además creciendo en los hierbazales de la parcela (ver Foto 4). La especie se ha establecido de forma individual y en grupos de individuos entre las hierbas (ver Foto 5).

En general, la parcela es dominada por las hierbas (ver Foto 6). Un 90% de la misma está cubierta por hierbas. La planta dominante parece ser la Yerba de Guinea (*Panicum maximum*). No obstante, encontramos áreas en las cuales domina la Paja Brava (*Paspalum millegrana*) y en otras la Malojilla (*Eriochloa polystachya*). Cabe señalar que tanto las rastreras como la gran mayoría de las hierbas, indicadas en la Tabla 2, se encontraron a lo largo de los caminos (tanto los preexistentes como los recientes).

Hay algunos lugares en los cuales la Zarza (*Mimosa casta*) parece dominar a las hierbas y otros en los cuales se ha establecido crecimiento de Cadillo (*Urena lobata*). La Zarza Brava (*Mimosa pigra*) ha comenzado a colonizar algunos sectores del hierbazal. En las áreas más húmedas y sombreadas de la parcela se encontraron helechos (ver Tabla 2).

Los anfibios que se encontraron en esta parcela son los típicos de hierbazales y áreas que conservan una buena cantidad de humedad (ver Tabla 3). Entre los reptiles se observaron las tres especies de lagartijos más comunes de Puerto Rico. El número de especies de aves fue bajo, en armonía con el hábitat dominante (hierbazal) disponible. Las especies que dominaron en número fueron granívoros como el Diablito (*Lonchura cucullata*) y el Veterano (*Estrilda melpoda*) los cuales se observaron alimentándose de semillas de gramíneas como la Yerba Guinea.

Parcela Liberación No.2

Las parcelas 1 y 2 se dividen por una línea de árboles que se encuentran en la Tabla 4 (ver Foto 9). La mayoría de dicha vegetación también fue plantada para establecer una verja de alambre de estriás (púas). No obstante, bajo los árboles crecen rastreras y arbustos que se han desarrollado de forma natural (Fotos 10 y 11). Fuera de este tipo de vegetación hay varias cepas de bambú y otros árboles que se encuentran cerca de la quebrada. En esta parcela se encontraron algunos frutales, que es aparente que fueron plantados, como el Mango (*Mangifera indica*) y la Toronja (*Citrus grandis*). También hay otro grupo de árboles en el extremo oeste de la propiedad entre las cuales se destaca una Ceiba (*Ceiba pentandra*), la cual se muestra en la Foto 12.

El número de especies rastreras es bastante similar al de la parcela 1 (ver Tabla 5). En esta parcela también predominaron las hierbas (ver Foto 13), en particular la de Guinea, y en algunas áreas la Paja Brava (*Paspalum millegrana*). En este predio se encontró un buen número de especies rastreras. Al igual que en la parcela 1, hay rastreras como la zarza y el cadillo que han invadido el hierbazal. Sin embargo, la mayoría de las rastreras se encontraron a lo largo de la línea de árboles que divide ambas parcelas (ver Foto 9), la verja de alambre de estriás que queda cerca de la carretera y los caminos que hay en esta parcela. Las rastreras y los bejucos, algunos bien conocidos como la Parcha (*Passiflora edulis*), estuvieron bien representados.

El número de especies de anfibios y reptiles fue similar al encontrado en la parcela 1 (ver Tabla 6). Sin embargo, se encontró un mayor número de especies de aves, muchas de estas a lo largo de la fila de árboles que divide las dos parcelas. Las aves se mueven de un lugar a otro dado el

caso que estas fincas colindan y contienen hábitats similares. En el predio, las aves dominantes también fueron las granívoras mencionadas en la Tabla 6.

Cabe señalar que la lista de aves no puede considerarse completa porque el estudio se hizo de finales de octubre hasta mediados de noviembre y algunas de las endémicas típicas de los hábitats estudiados (Ej. arboladas) no se observaron (Ej. zumbadores). Es probable que algunas hayan pasado desapercibidas ya que durante el otoño la mayoría de los nativos y endémicos no se reproducen y son difíciles de detectar porque apenas cantan.

Área de la Quebrada

A lo largo de la quebrada encontramos una buena diversidad de árboles y arbustos (ver Tabla 7), casi los mismos que se indican en la Tabla 1. La especie dominante fue el bambú (ver Foto 15). En una de las áreas en donde no hay bambú predominaron los arbustos y árboles de Camasey (*Miconia prasina*).

En el cauce de la quebrada hay áreas por las cuales fluye el agua y en otras crecen hierbas o plantas como el Rábano Cimarrón (*Dieffenbachia seguine*). Por otro lado, bajo los bambusales y otra vegetación arbórea se encontró creciendo una amplia variedad de rastreras (ver Tabla 8). En algunas de las orillas escarpadas de la quebrada se encontraron grupos de helechos.

En el área de la quebrada, se escuchó al Coquí Común (*Eleutherodactylus coqui*) y a la Ranita de Labio Blanco (*Leptodactylus albilabris*). Se observó a un individuo de Rana Toro (*Rana catesbiana*) tirarse en uno de los charcos. Entre los reptiles, se encontraron tres especies de lagartijos, a saber: el Común (*Anolis cristatellus*), el Manchado (*Anolis stratulus*) y el Lagartijo de Hierbas (*A. pulchellus*). También se observaron dos individuos de Salamanguita (*Sphaerodactylus macrolepis*). El hecho de que no se encontraron culebras (Ej. *Arrython* y *Alsophis*) en las parcelas estudiadas no quiere decir que las mismas no estén presentes, ya que hay hábitat disponible para las mismas.

Las aves son casi las mismas que se observaron en la Parcela 2 (Tabla 6). Se añaden a la lista el Falconcito (*Falco sparverius*), la Yaboa Común (*Nyctanassa violacea*), el Playero Solitario

(*Tringa solitaria*) y la Pizpita de Río (*Seiurus motacilla*). Cabe señalar que se encontró a una pareja de palomas turcaés (*Patagioenas squamosa*) anidando en uno de los bambusales. Es posible que en estos pernocten palomas, judíos y martinets.

En ninguna de las áreas estudiadas se encontraron plantas o animales considerados amenazados o en peligro de extinción.

Recomendaciones

La vegetación al margen de la quebrada es muy útil como lugar de descanso, reproducción y pernoctación de una amplia diversidad de aves. La siembra planificada de vegetación a lo largo de la quebrada y su belleza natural se pueden utilizar, no sólo para mejorar el hábitat para algunos de estos animales, sino como atractivo para los compradores prospectivos. A lo largo del cuerpo de agua hay espacios donde puede sembrarse vegetación como mitigación de los árboles que se van a eliminar con la construcción. Hay áreas en las cuales hay bambú en solo una de las orillas, por lo que se puede sembrar en el otro lado para que se establezcan “catedrales” de bambú. También hay hábitat apropiado para la siembra de heliconias (*Heliconia sp.*) plantas que producen flores de gran belleza y que a su vez son de gran utilidad para la fauna (ej. zumbadores y mariposas).

Tabla 1: Árboles y Arbustos Encontrados en la Parcela Liberación Núm. 1

Nombre Común	Nombre Científico
Albicia	<i>Albizia procera</i>
Acacia Amarilla	<i>Peltophorum pterocarpum</i>
Aguacate	<i>Persea americana</i>
Bambú	<i>Bambusa vulgaris</i>
Berenjena Cimarrona	<i>Solanum torvum*</i>
Camasey	<i>Miconia prasina</i>
Camasey Peludo	<i>Clidemia hirta*</i>
Cafeillo	<i>Casearia guianensis</i>
Corcho Bobo	<i>Pisonia albida*</i>
Dama de Día (Ar)	<i>Cestrum diurnum</i>
Dormidera	<i>Senna obtusifolia*</i>
Guara	<i>Cupania american*a</i>
Guaraguao	<i>Guarea guidonea*</i>
Guayaba	<i>Psidium guajava*</i>
Hoja Menuda	<i>Myrcia splendens*</i>
Lengua de Vaca	<i>Elephantopus mollis*</i>
Mata Ratón	<i>Gliricidia sepium</i>
Moral	<i>Cordia sulfata*</i>
Péndula	<i>Cytharexylum fruticosum</i>
Perico	<i>Cordia polisépala*</i>
Pomarosa	<i>Syzygium jambos*</i>
Tostado	<i>Casearia decandra*</i>
Tulipán Africano	<i>Spathodea campanulata*</i>
Yagrumo Macho	<i>Schefflera morototoni</i>
Zarza Brava	<i>Mimosa pigra</i>

Ar = Arbusto

*arbustos creciendo bajo el Bambú y la Acacia Amarilla

Tabla 2: Rastreras, Bejucos, Hierbas y Helechos Identificados en la Parcela Liberación Núm. 1

Nombre Común	Nombre Científico
<i>Rastreras</i>	
Anamú	<i>Achyranthes indica</i>
Anamú	<i>Petiveria alliacea</i>
Blero	<i>Amaranthus dubius</i>
Cadillo	<i>Urena lobata</i>
Cadillo Pequeque	<i>Desmodium tortuosum</i>
Cachimbo	<i>Psychotria pubescens</i>
Cidrón	<i>Lippia nodiflora</i>
Escoba	<i>Sida acuta</i>
Escoba	<i>Sida glabra</i>
Frijolillo	<i>Vigna hosei</i>
Frijolillo	<i>Vigna vexilata</i>
Frijol Silvestre	<i>Vigna luteolaa</i>
Hedionda	<i>Senna occidentalis</i>
Malanga	<i>Colocasia esculenta</i>
Malva	<i>Malachra capitata</i>
Manzanilla	<i>Bidens pilosa</i>
Morivivi	<i>Mimosa pudica</i>
Morivivi Bobo	<i>Aeschynomene sensitiva</i>
Quinino de Pobre	<i>Phyllanthus niruri</i>
Tamarindillo	<i>Chamaecrista nictitans</i>
Yerba Socialista	<i>Vernocia cinerea</i>
Zarza	<i>Mimosa casta</i>
<i>Bejucos</i>	
Caro	<i>Cissus verticillata</i>
Costilla	<i>Paullinia pinnata</i>
Cundeamor	<i>Momordica charantia</i>
Parchita	<i>Passiflora sexflora</i>
Peronías	<i>Abrus precatorius</i>
Puerco	<i>Ipomoea tiliacea</i>
<i>Hierbas</i>	
Carrucillo	<i>Lasiacis maculata</i>
Cepillo de Botella	<i>Setaria geniculata</i>
Cerrillo	<i>Sporobolus indicus</i>
Cohitre	<i>Comelina difusa</i>
Cortadora	<i>Scleria canescens</i>
Estrella	<i>Dichromena ciliata</i>
Estrella Morada	<i>Cynodon niemfuensis</i>
Guinea	<i>Panicum maximum</i>
Horquetilla	<i>Paspalum conjugatum</i>
Junquillo	<i>Cyperus articulatus</i>
Junquillo	<i>Cyperus odoratus</i>

Junquillo
Malojilla
Matojo Blanco
Matojo Dulce
Paja Brava
Pata Gallina
Rabo de Zorra
San Agustín

Helechos y Orquídeas

Angelitos
Helecho de Espada

Cyperus polystachyos
Eriochloa polystachya
Paspalum virgatum
Eleusine indica
Paspalum millegrana
Digitaria sanguinalis
Trichachne insularis
Stenotaphrum secundatum

Ionopsis utricularioides
Nephrolepis exaltata

Tabla 3: Vertebrados encontrados en la Parcela Liberación Núm. 1

Nombre Común	Nombre Científico
<i>Anfibios</i>	
Coquí Churí	<i>Eleutherodactylus antillensis</i>
Coquí Común	<i>Eleutherodactylus coqui</i>
Coquí Martillito	<i>Eleutherodactylus locustus</i>
Coquí de Hierbas	<i>Eleutherodactylus brittoni</i>
Rana Toro	<i>Rana catesbiana</i>
Ranita de Labio Blanco	<i>Leptodactylus albilabris</i>
Sapo de Surinam	<i>Sapo de Surinam</i>
<i>Reptiles</i>	
Lagartijo Común	<i>Anolis cristatellus</i>
Lagartijo Manchado	<i>Anolis stratulus</i>
Lagartijo de Hierbas	<i>Anolis pulchellus</i>
<i>Aves</i>	
Diablito	<i>Lonchura cucullata</i>
Golondrina de Cuevas	<i>Petrochelidon fulva</i>
Gorrión Barba Amarilla	<i>Tiaris olivacea</i>
Gorrión Chicharra	<i>Ammodramus savaanarum</i>
Gorrión Negro	<i>Tiaris bicolor</i>
Guaraguao	<i>Buteo jamaicensis</i>
Judío	<i>Crotophaga ani</i>
Pinzón Canela	<i>Lonchura punctullata</i>
Pitirre	<i>Tyrannus dominicensis</i>
Reinita	<i>Coereba flaveola</i>
Rolita	<i>Columbina passerina</i>
Ruiseñor	<i>Mimus polyglottos</i>
Tórtola Cardosanterra	<i>Zenaida aurita</i>
Veterano	<i>Estrilda melpoda</i>

Negritas = especie endémica de Puerto Rico

Tabla 4: Árboles y Arbustos Encontrados en la Parcela Liberación Núm. 2

Nombre Común	Nombre Científico
Achiote (Ar)	<i>Bixa orellana</i>
Acacia Amarilla	<i>Peltophorum pterocarpum</i>
Ají (Ar)	<i>Capsicum frutescens</i>
Albicia	<i>Albizia procera</i>
Almendro	<i>Terminalia cattapa</i>
Bambú	<i>Bambusa vulgaris</i>
Berenjena Cimarrona (Ar)	<i>Solanum torvum</i>
Cachimbo (Ar)	<i>Psicotria berteriana</i>
Café Cimarrón	<i>Casearia sylvestris</i>
Cafeillo	<i>Casearia guianensis</i>
Camasey (Ar)	<i>Miconia prasina</i>
Camasey Peludo	<i>Clidemia hirta</i>
Camasey de Felpa (Ar)	<i>Miconia racemosa</i>
Ceiba	<i>Ceiba pentandra</i>
Corcho Bobo	<i>Pisonia albida</i>
Dama de Día (Ar)	<i>Cestrum diurnum</i>
Dormidera (Ar)	<i>Senna obtusiflora</i>
Espino Rubial (Cenizo)	<i>Zanthoxylum martinicense</i>
Eucalipto	<i>Eucalyptus grandis</i>
Flamboyán	<i>Delonix regia</i>
Guara	<i>Cupania americana</i>
Guaraguo (Ar)	<i>Guarea guidonia</i>
Guayaba	<i>Psidium guajava</i>
Hedionda (Ar)	<i>Senna occidentalis</i>
Higuero	<i>Mangifera indica</i>
Jobo	<i>Spondias mombin</i>
Mango	<i>Manguifera indica</i>
Moral (Ar)	<i>Cordia sulcata</i>
Pana	<i>Artocarpus altilis</i>
Péndula	<i>Cytharexylum fruticosum</i>
Perico (Ar)	<i>Cordia polycephala</i>
Teca	<i>Tectona grandis</i>
Tintillo (Ar)	<i>Randia aculeata</i>
Toronja	<i>Citrus grandis</i>
Tostado	<i>Casearia decandra</i>
Tulipán Africano	<i>Spathodea campanulata</i>
Ucar (Ar)	<i>Bucida buceras</i>
Yagrumo Hembra	<i>Cecropia peltata</i>
Yagrumo Macho	<i>Schefflera morototoni</i>
Zarza Brava (Ar)	<i>Mimosa pigra</i>

Ar = Arbusto

Tabla 5: Rastreras, Bejucos, Hierbas y Helechos Identificados en la Parcela Liberación Núm. 2

Nombre Común	Nombre Científico
<i>Rastreras</i>	
Anamú	<i>Achyranthes indica</i>
Anamú	<i>Petiveria alliacea</i>
Batatilla	<i>Merremia quinquefolia</i>
Cadillo	<i>Urena lobata</i>
Cadillo de Perro	<i>Urena simuata</i>
Cadillo Pequeque	<i>Desmodium tortuosum</i>
Cascabelito	<i>Crotolaria striata</i>
Cidrón	<i>Lippia nodiflora</i>
Dormidera	<i>Senna obtusifolia</i>
Escoba	<i>Sida acuta</i>
Escoba	<i>Sida glabra</i>
Flor de Conchitas	<i>Centrosema pubescens</i>
Frijolillo	<i>Rhynchosia phaseoloides</i>
Frijolillo	<i>Vigna hosei</i>
Frijolillo	<i>Vigna vexilata</i>
Frijol Silvestre	<i>Vigna luteola</i>
Habichuela Parada	<i>Macroptilium lathyroides</i>
Hedionda	<i>Ditremexa occidentalis</i>
Kudzu	<i>Pueraria phaseoloides</i>
Lechecillo	<i>Chamaesyse hirta</i>
Llantén	<i>Plantago mayor</i>
Malanga	<i>Colocasia esculenta</i>
Malva	<i>Malachra capitata</i>
Moriviví	<i>Mimosa púdica</i>
Moriviví Bobo	<i>Aeschynomene sensitiva</i>
Perico	<i>Cordia polycephala</i>
Pica Pica	<i>Stizolobium pruriens</i>
Quinino de Pobre	<i>Phyllanthus niruri</i>
Rabo de Buey	<i>Vernonia cinerea</i>
Tamarindillo	<i>Chamaecrista nictitans</i>
Zarza	<i>Mimosa casta</i>
Zarza Brava	<i>Mimosa pigra</i>
<i>Bejucos</i>	
Caro	<i>Cissus verticillata</i>
Costilla	<i>Paullinia pinnata</i>
Cundeamor	<i>Momordica charantia</i>
De Gloria	<i>Ipomoea indica</i>
Nigua	<i>Tournefortia filiflora</i>
Parcha	<i>Passiflora edulis</i>
Parchita	<i>Passiflora sexflora</i>
Pepinito Cimarrón	<i>Melothria pendula</i>
Puerco	<i>Ipomoea tiliacea</i>

Susana
Tagua-Tagua

Thumbergia alata
Ipomoea foetida

Hierbas

Cerrillo
Cohitre
Coquí
Cortadora
Estrella
Estrella Morada
Guinea
Horquetilla
Junquillo
Junquillo
Malojilla
Matojo Blanco
Matojo Dulce
Paja Brava
Pata de Gallina

Sporobolus indicus
Comelina difusa
Cyperus rotundus
Scleria canescens
Dichromena ciliata
Cynodon niemfuensis
Panicum maximum
Paspalum conjugatum
Cyperus odoratus
Cyperus polystachyos
Eriochloa polystachya
Paspalum virgatum
Eleusine indica
Paspalum millegrana
Eleusine indica

Helechos

Angelitos
Helecho de Espada
Helecho de Pozo

Ionopsis utricularioides
Nephrolepis exaltata
Adiantum pyramidale

Negritas = especie endémica de Puerto Rico

Tabla 6: Vertebrados encontrados en la Parcela Liberación Núm. 2

Nombre Común	Nombre Científico
<i>Anfibios</i>	
Coquí Churí	<i>Eleutherodactylus antillensis</i>
Coquí Común	<i>Eleutherodactylus coqui</i>
Coquí Martillito	<i>Eleutherodactylus locustus</i>
Coquí de Hierbas	<i>Eleutherodactylus brittoni</i>
Rana Toro	<i>Rana catesbiana</i>
Ranita de Labio Blanco	<i>Leptodactylus albilabris</i>
Sapo de Surinam	<i>Sapo de Surinam</i>
<i>Reptiles</i>	
Lagartijo Común	<i>Anolis cristatellus</i>
Lagartijo Manchado	<i>Anolis stratulus</i>
Lagartijo de Hierbas	<i>Anolis pulchellus</i>
Salamanquita	<i>Sphaerodactylus macrolepis</i>
Siguana	<i>Ameiba exul</i>
<i>Aves</i>	
Carpintero de Puerto Rico	<i>Melanerpes portoricensis</i>
Diablito	<i>Lonchura cucullata</i>
Garza Azul	<i>Egretta caerulea</i>
Garza Ganadera	<i>Bubulcus ibis</i>
Garza Real	<i>Egretta alba</i>
Golondrina de Cuevas	<i>Petrochelidon fulva</i>
Gorrión Barba Amarilla	<i>Tiaris olivacea</i>
Gorrión Chicharra	<i>Ammodramus savanarum</i>
Gorrión Negro	<i>Tiaris bicolor</i>
Guaraguao	<i>Buteo jamaicensis</i>
Judío	<i>Crotophaga ani</i>
Martinete	<i>Butorides striatus</i>
Mozambique	<i>Quiscalus niger</i>
Múcaro de Puerto Rico	<i>Otus nudipes</i>
Paloma Turca	<i>Patagioenas squamosa</i>
Pinzón Canela	<i>Lonchura punctullata</i>
Pitirre	<i>Tyrannus dominicensis</i>
Reina Mora	<i>Spindalis portoricensis</i>
Rolita	<i>Columbina passerina</i>
Ruiseñor	<i>Mimus polyglottos</i>
Tórtola Aliblanca	<i>Zenaida asiática</i>
Tórtola Cardosantera	<i>Zenaida aurita</i>
Veterano	<i>Estrilda melpoda</i>
Yaboa Común	<i>Nyctanassa violacea</i>
Zorzal Pardo	<i>Margarops fuscatus</i>
Zumbador Dorado	<i>Anthracothorax dominicus</i>

Negritas = especie endémica de Puerto Rico

**Tabla 7: Árboles y Arbustos Encontrados a lo largo de la Quebrada
de las Parcelas Liberación Núm. 1 y Núm. 2**

Nombre Común	Nombre Científico
Achiote (Ar)	<i>Bixa orellana</i>
Acacia Amarilla	<i>Peltophorum pterocarpum</i>
Albicia	<i>Albizia procera</i>
Almendro	<i>Terminalia cattapa</i>
Bambú	<i>Bambusa vulgaris</i>
Berenjena Cimarrona (Ar)	<i>Solanum torvum</i>
Café Cimarrón (Ar)	<i>Casearia sylvestris</i>
Cafeillo	<i>Casearia guianensis</i>
Camasey	<i>Miconia prasina</i>
Camasey Peludo (Ar)	<i>Clidemia hirta</i>
Corcho Bobo	<i>Pisonia albida</i>
Dama de Día (Ar)	<i>Cestrum diurnum</i>
Dormidera (Ar)	<i>Senna obtusifolia</i>
Espino Rubial (Cenizo)	<i>Zanthoxylum martinicense</i>
Guaba	<i>Inga vera</i>
Guamá	<i>Inga laurina</i>
Guanábana Cimarrona	<i>Annona montana</i>
Guara (Ar)	<i>Guarea guidonea</i>
Guaraguo (Ar)	<i>Guarea guidonia</i>
Guasimilla	<i>Trema micrantha</i>
Guayaba	<i>Psidium guajava</i>
Higuillo	<i>Piper aduncum</i>
Hoja Menuda (Ar)	<i>Eugenia monticula</i>
Jobillo	<i>Spondias purpurea</i>
Mango	<i>Manguijera indica</i>
Mata Ratón	<i>Gliricidia sepium</i>
Moral (Ar)	<i>Cordia sulcata</i>
Palma de Coco (Ar)	<i>Cocos nucifera</i>
Palma Real (Ar)	<i>Roystonea borinquena</i>
Pana	<i>Artocarpus altilis</i>
Péndula	<i>Cytherexylum fruticosum</i>
Pomarosa	<i>Syzygium jambos</i>
Tostado	<i>Casearia decandra</i>
Tulipán Africano	<i>Spathodea campanulata</i>
Yagrumo Macho	<i>Schefflera morototoni</i>

Ar = Arbusto

Negritas = especie endémica de Puerto Rico

Tabla 8: Rastreras, Bejucos, Hierbas y Helechos Identificados a lo largo de la Quebrada de las Parcelas Liberación Núm. 1 y Núm. 2

Nombre Común	Nombre Científico
<i>Rastreras</i>	
Anamú	<i>Achyranthes indica</i>
Anamú	<i>Petiveria alliacea</i>
Cadillo	<i>Urena lobata</i>
Cadillo de Perro	<i>Urena sinuata</i>
Cadillo Pequeque	<i>Desmodium tortuosum</i>
Cachimbo	<i>Psicotria berteriana</i>
Cascabelito	<i>Crotolaria striata</i>
Dormidera	<i>Senna obtusifolia</i>
Escoba	<i>Sida carpinifolia</i>
Fresa	<i>Rubus rosifolius</i>
Frijolillo	<i>Vigna hosei</i>
Frijolillo	<i>Vigna vexilata</i>
Frijol Silvestre	<i>Vigna luteola</i>
Hedionda	<i>Ditremexa occidentalis</i>
Higuereta	<i>Ricinos communis</i>
Lengua de Vaca	<i>Anthurium dominicense</i>
Malanga	<i>Colocasia esculenta</i>
Malva	<i>Malachra capitata</i>
Moriviví	<i>Mimosa pudica</i>
Moriviví Bobo	<i>Aeschynomene sensitiva</i>
Pica Pica	<i>Stizolobium pruriens</i>
Quinino de Pobre	<i>Phyllanthus niruri</i>
Rábano Cimarrón	<i>Dieffenbachia seguine</i>
Tamarindillo	<i>Chamaecrista nictitans</i>
Tua-tua	<i>Adenoropium gossypifolium</i>
Zarza	<i>Mimosa casta</i>
Zarza Brava	<i>Mimosa pigra</i>
<i>Bejucos</i>	
Costilla	<i>Paullinia pinnata</i>
Cundeamor	<i>Momordica charantia</i>
Nasa	<i>Trichostigma octandrum</i>
Nigua	<i>Tournefortia filiflora</i>
Parchita	<i>Passiflora sexflora</i>
Pepinito Cimarrón	<i>Melothria pendula</i>
Puerco	<i>Ipomoea tiliacea</i>
Susana	<i>Thunbergia alata</i>
<i>Hierbas</i>	
Cohitre	<i>Comelina difusa</i>
Cortadora	<i>Scleria canescens</i>
Estrella	<i>Dichromena ciliata</i>

Guinea
Junquillo
Junquillo
Malojilla
Malojillo
Matojo Blanco
Paja Brava
Pata de Gallina
Trompetilla

Panicum maximum
Cyperus odoratus
Cyperus polystachyos
Eriochloa polystachya
Brachiaria mutica
Paspallum virgatum
Paspalum millegrana
Eleusine indica
Hymenachne amplexicaulis

Helechos y Orquídeas

Angelitos
Aroide
Escudo Reticulado
Helecho de Barrancos
Helecho de Espada
Helecho de Pozo
Helecho de Pozo
Helecho de Quebradas
Helecho Espinoso
Hondonada

Ionopsis utricularioides
Polypodium crassifolium
Thelypteris reticulata
Blechnum occidentale
Nephrolepis exaltata
Adiantum latifolium
Adiantum pyramidale
Diplazium centripetale
Odontosoria aculeata
Hemidictyum marginatus



Foto. 1. Plantas creciendo a lo largo de la verja de alambre de estrías (púas) en la Parcela Liberación No. 1.



Foto 2. Cepa de Bambú (*Bambusa vulgaris*) en la Parcela Liberación No. 1.



Foto 3. Grupo de árboles de Acacia Amarilla (*Peltophorum pterocarpum*).



Foto 4. Arbustos de Guayaba (*Psidium guajava*) en la Parcela 1.



Foto 5. Zarza (*Mimosa casta*) invadiendo el yerbasal. En la parte posterior grupo de arbustos de Guayaba (*Psidium guajava*).



Foto 6. Foto panorámica de la Parcela No. 1. Pueden notarse las yerbas como plantas numericamene dominantes.



Foto 7. Espiga de la Yerba de Guinea (*Panicum maximum*).



Foto 8. El Cadillo (*Urena lobata*) invadiendo el yerbasal. Detrás Yerba de Guinea.



Foto 9. Línea de árboles que divide la Parcela 1 de la 2.



Foto 10. Perico (*Cordia polycephala*) creciendo bajo la línea de árboles.



Foto 11. Arbustos y rastreras creciendo bajo la línea de árboles. Bejuco de Puerto (*Ipomoea tiliacea* - hoja grande al frente) y Hedionda (*Senecio occidentalis*)



Foto 12. Arbol de Ceiba (*Ceiba pentandra*) localizado en la parte posterior de la Parcela No. 2.



Foto 13. Las yerbas, plantas numericamente dominantes en la Parcela 2.



Foto 14. Bejucos como la Parcha (*Passiflora edulis*) comunes en la Parcela 2.



Foto 15. Bambú (*Bambusa vulgaris*) creciendo a los margenes de la quebrada. A extrema derecha un arbusto de Tulipán Africano (*Spathodea campanulata*).



Foto 16. Camasey (*Miconia prasina*) creciendo a lo largo de la quebrada en los espacios dejados por el bambú.



Foto 17. Yervas y Rabano Cimarrón (*Dieffenbachia seguine*) creciendo en el lecho de la quebrada.



Foto 18. Plantas creciendo bajo el Bambú que queda a los margenes de la quebrada. En el centro plántula de Guara (*Cupania americana*).

Parcela Liberación Núm. 3

Barrio Celada, Gurabo, Puerto Rico

Descripción del Área

Esta parcela colinda al oeste con la carretera PR-942 y al este con la Parcela Liberación Núm. 2. La misma cubre un área de cerca de 49 cuerdas. El área se compone de una serie de terrenos cercados, dominados por hierbas, en los que se llevó a cabo la actividad de ganadería (ver Fotos 1 y 2). Estos terrenos están separados por verjas de alambre de estrías (“púas”), divididas por caminos que permiten el paso hacia los diferentes sectores de la parcela. La parcela es llana, en su mayoría, aunque posee pequeños promontorios (ver Foto 5).

En los caminos mencionados se sembró vegetación, en particular para dividir los terrenos (como espeques), por lo que, al presente, encontramos árboles y arbustos en la gran mayoría de estos (ver Foto 3). También se observaron árboles y arbustos en medio de algunos de los hierbazales, los cuales proveían sombra al ganado, y en gran parte de la periferia (ver Foto 2). De igual forma, se encontraron varios bambusales, los que también pudieron haberse establecido para proveerle sombra al ganado (ver Foto 4). La parcela tiene, además, una ladera en la parte suroeste, en la cual encontramos un denso arbolado (ver Foto 6).

Método

Durante esta parte del trabajo, sólo se utilizó muestreo para los hierbazales. En estos muestreos, se trazaron trayectos de 50 a 100 metros de largo por 2 metros de ancho en todos los hierbazales. Esto se hizo hasta no encontrar especies nuevas. Además, se tomaron datos de la vegetación herbácea y rastrera a lo largo de todos los caminos. Los resultados de vegetación arbustiva y arbórea representan los datos colectados a través del estudio de toda la parcela. El registro fotográfico que se incluye en este informe presenta varios de los elementos de flora mencionados a través de los resultados.

La lista de vertebrados conforma las observaciones e identificación de los organismos (anfibios y aves) por su voz. Se realizaron observaciones nocturnas para complementar la lista de anfibios, los cuales fueron identificándolos por su voz. En la lista de aves, se incluyeron aquellas

observadas mientras volaban sobre el predio. La literatura utilizada para clasificar a los diferentes tipos de organismos se encuentra en la lista de referencias bibliográficas. Para la taxonomía de las plantas se utilizó el trabajo de Liogier y Martorell (2000), para anfibios y reptiles el de Rivero (1998) y para las aves el de Oberle (2003).

Resultados

La Tabla 1 contiene la lista de los árboles identificados en esta parcela. Muchos de estos árboles son considerados especies exóticas, como la Acacia (*Albicia procera*) y el Tulipán Africano (*Spathodea campanulata*). Entre los árboles exóticos, también se identificaron especies frutales como el Aguacate (*Persea americana*), el Jobo (*Spondias mombin*), la China (*Citrus sinensis*), la Toronja (*Citrus paradisi*), el Mangó (*Mangifera indica*) y el Caimito (*Micropholis chrysophylloides*).

En el arbolado de la pequeña ladera se observó una mayor diversidad de árboles. Éstos podrían ser los árboles de mayor edad en la parcela (ver Foto 6). Es probable que hayan árboles de Mangó de cerca de 50 años. En esta ladera, predominan el Guaraguao (*Guarea guidonia*), el Mangó y el Espino Rubial (*Zanthoxylum martinicense*). Las especies nativas encontradas incluyen la Calambreña (*Cocoloba venosa*), el Laurel Geo (*Ocotea leucoxylon*), el Moral (*Cordia sulcata*). Entre las especies endémicas que fueron identificadas están la Maga (*Thespesia grandiflora*) y un árbol de Muñeco (*Cordia borinquensis*), cuyas frutas sirven de alimento a varias especies de ave. Debido a que el área es muy húmeda, también se observaron helechos (ver Tabla 2).

A lo largo de los caminos, predominan los árboles de Espino Rubial (*Zanthoxylum martinicense*), Mata Ratón (*Gliricidia sepium*) y Péndula (*Citharexylum fruticosum*). Muchos de éstos se han utilizado como espeques vivos para tirar la verja de alambre estriado. Además, a lo largo de los caminos hay una cantidad sustancial de arbustos entre los que predominan el Cafeillo (*Casearia sylvestris*) y la Dama de Día (*Cestrum diurnum*). En un camino principal, el cual llega a una antigua vaquería, se observaron árboles frutales como la Toronja (*Citrus paradisi*).

A pesar de la presencia de estos árboles y arbustos, gran parte de esta parcela está cubierta por hierbazales, los cuales mantuvieron un hato de ganado lechero en el pasado (ver Fotos 1 y 2). Tanto en el hierbazal ubicado a la derecha de la entrada principal de la vaquería, como en los alrededores inmediatos de la misma, se observó la Yerba Estrella Morada (*Cynodon niemfuensis*). Debido a que la parcela lleva cerca de 10 años en desuso¹, en la mayoría de terrenos ya han dominado hierbas más agresivas en el proceso de sucesión, como la Yerba Guinea (*Panicum maximum*) y la Paja Brava (*Paspalum millegrana*). La Tabla 2 presenta la lista de hierbas identificadas. También se observaron porciones de terrenos cubiertas por plantas rastreras y bejucos (ver Foto 13).

Como es usual, en los márgenes de los hierbazales y los caminos, se encontró una representación de plantas rastreras (ver Tabla 2). En la parcela, se observaron parchos de Cadillo (*Urena lobata*), Anamú (*Petiveria alliacea*) y Escoba (*Sida carpinifolia*). Los bejucos, como el Bejuco de Costilla (*Paullinia pinnata*), son comunes sobre la vegetación y a lo largo de las verjas de alambre estriado. Entre los dominantes están el Bejuco de Puerco, el Bejuco de Caro (*Cissus verticillata*) y el Cundeamor (*Momordica charantia*).

Hay una cantidad considerable de especies en la lista de vertebrados identificados, a pesar de que la parcela es un hábitat tan simplificado (ver Fotos 3 y 14). El resultado de los censos de fauna fue 6 especies de anfibios, 6 de reptiles y cerca de 30 de aves (ver Tabla 3). De acuerdo a este estudio, el anfibio más predominante fue la Ranita de Labio Blanco (*Leptodactylus albilabris*). Por su parte, el reptil más abundante fue el Lagartijo de Hierbas (*Anolis pulchellus*).

En cuanto a las aves, en la parcela se observó gran cantidad de Columbifomes (como las palomas y las tórtolas). Al recorrer los caminos se observaron individuos de Tórtola Cardosantera (*Aurita zenaida*), Tórtola Aliblanca (*Z. asiática*) y Rolitas (*Columbina passerina*) volando. Las otras especies observadas en las 7 visitas a la parcela fueron el Pitirre (*Tyrannus dominicensis*), la Reinita (*Coereba flaveola*) y el Ruiseñor (*Mimus polyglottos*). Puesto que esta parcela colinda con la Parcela Liberación Núm. 2, y sus hábitats son similares, es muy probable que en ambas habiten los mismos tipos de vertebrados.

¹ Comunicación personal de la Sra. Buonomo.

Tabla 1: Árboles y Arbustos Encontrados en la Parcela Liberación Núm. 3

Nombre Común	Nombre Científico
Acerola (Ar)	<i>Malpighia emarginata</i>
Achiote (Ar)	<i>Bixa orellana</i>
Algarrobo	<i>Hymenaea courbaril</i>
Aguacate	<i>Persea americana</i>
Ají (Ar)	<i>Capsicum frutescens</i>
Acacia Amarilla	<i>Peltophorum pterocarpum</i>
Albicia	<i>Albicia procera</i>
Bambú	<i>Bambusa vulgaris</i>
Berenjena Cimarrona (Ar)	<i>Solanum torvum</i>
Berenjena Cimarrona (Ar)	<i>Solanum ciliatum</i>
Cadillo (Ar)	<i>Urena lobata</i>
Caimito	<i>Micropholis chrysophylloides</i>
Calambreña	<i>Cocoloba venosa</i>
Camasey (Ar)	<i>Miconia mirabilis</i>
Camasey (Ar)	<i>Miconia prasina</i>
Camasey Peludo (Ar)	<i>Clidemia hirta</i>
Café Cimarrón	<i>Casearia sylvestris</i>
Cafeillo	<i>Casearia guianensis</i>
Capá Prieto (Ar)	<i>Cordia alliodora</i>
Cariaquillo (Ar)	<i>Lantana camara</i>
China	<i>Citrus sinensis</i>
Coco	<i>Cocos nucifera</i>
Corcho Bobo	<i>Pisonia albida</i>
Cruz de Malta (Ar)	<i>Ixora coccinea</i>
Dama de Día (Ar)	<i>Cestrum diurnum</i>
Espino Rubial (Cenizo)	<i>Zanthoxylum martinicense</i>
Flamboyán	<i>Delonix regia</i>
Guaba	<i>Inga vera</i>
Guácima (Ar)	<i>Guazuma ulmifolia</i>
Guacimilla	<i>Trema micrantha</i>
Guamá	<i>Inga laurina</i>
Guara (Ar)	<i>Cupania americana</i>
Guaragua	<i>Guarea guidonia</i>
Guayaba	<i>Psidium guajava</i>
Hedionda (Ar)	<i>Senna occidentalis</i>
Higüero	<i>Crescentia cujete</i>
Higuillo (Ar)	<i>Piper aduncum</i>
Higuillo Limón (Ar)	<i>Piper amalago</i>
Hoja Menuda (Ar)	<i>Eugenia monticola</i>
Hoja Menuda (Ar)	<i>Myrcia splendens</i>
Jagüey Macho	<i>Ficus citrifolia</i>
Jobo	<i>Spondias mombin</i>
Laurel Colorado	<i>Nectandra patens</i>
Laurel Geo	<i>Ocotea leucoxylon</i>

Maga (Ar)	<i>Thespesia grandiflora</i>
Mango	<i>Manguijera indica</i>
María (Ar)	<i>Calophyllum calaba</i>
Mariposa (Ar)	<i>Bauhinia monandra</i>
Mata Ratón	<i>Gliricidia sepium</i>
Moca	<i>Andira inermis</i>
Moral (Ar)	<i>Cordia sulcata</i>
Muñeco	<i>Cordia borinquensis</i>
Pana	<i>Artocarpus altilis</i>
Péndula	<i>Cytherexylum fruticosum</i>
Roble (Ar)	<i>Tabebuia heterophylla</i>
Rosa Imperial	<i>Cochlospermum vitifolium</i>
Samán	<i>Samanea saman</i>
Tártago (Ar)	<i>Solanum verrugosum</i>
Toronja	<i>Citrus paradisi</i>
Tostado (Ar)	<i>Casearia decandra</i>
Tulipán Africano	<i>Spathodea campanulata</i>
Yagrumo Macho	<i>Schefflera morototoni</i>
Zarza Brava (Ar)	<i>Mimosa pigra</i>

Ar = Arbusto

Negritas = especie endémica de Puerto Rico

Tabla 2: Rastreras, Bejucos, Hierbas y Helechos Identificados en la Parcela Liberación Núm. 3

Nombre Común	Nombre Científico
<i>Rastreras</i>	
Anamú (Rabo de Ratón)	<i>Achyranthes indica</i>
Anamú	<i>Petiveria alliacea</i>
Batatilla	<i>Merremia quinquefolia</i>
Batatilla Peluda	<i>Merremia aegyptia</i>
Cadillo de Perro	<i>Urena sinuata</i>
Cadillo Pequeque	<i>Desmodium tortuosum</i>
Caña Amarga	<i>Costas spicatus</i>
Cascabelito	<i>Crotalaria striata</i>
Cidrón	<i>Lippia nodiflora</i>
Dormidera	<i>Senna obtusifolia</i>
Escoba	<i>Sida acuta</i>
Escoba	<i>Sida glabra</i>
Flor de Pito	<i>Centrosema pubescens</i>
Flor de Pito	<i>Centrosema virginianum</i>
Frijol Silvestre	<i>Vigna luteola</i>
Frijolillo	<i>Vigna vexilata</i>
Heliconia	<i>Heliconia psitacorum</i>
Kudzu	<i>Pueraria phaseoloides</i>
Lechecillo	<i>Chamaesyse hirta</i>
Malanga	<i>Colocasia esculenta</i>
Malva	<i>Malachra capitata</i>
Manzanilla	<i>Wedelia trilobata</i>
Maraca	<i>Canna indica</i>
Maya	<i>Bromelia pinguis</i>
Moriviví	<i>Mimosa púdica</i>
Moriviví Bobo	<i>Aeschynomene sensitiva</i>
Pica Pica	<i>Stizolobium pruriens</i>
Quinino de Pobre	<i>Phyllanthus niruri</i>
Rabo de Buey	<i>Vernonia cinerea</i>
Tamarindillo	<i>Chamaecrista nictitans</i>
Tua-tua	<i>Adenoropium gossypifolium</i>
Yerba Socialista	<i>Vernocia cinerea</i>
Zarza	<i>Mimosa casta</i>
<i>Bejucos</i>	
Bejuco Blanco	<i>Cydista aequinoctialis</i>
Canario	<i>Allamanda cathartica</i>
Caro	<i>Cissus verticillata</i>
Costilla	<i>Paullinia pinnata</i>
Cundeamor	<i>Momordica charantia</i>
Cupey	<i>Clusia rosea</i>
Indio	<i>Gouania lupuloides</i>

Malanga Trepadora Exótica	<i>Syngonium podophyllum</i>
Mona	<i>Cissampelos pareira</i>
Nasa	<i>Trichostigma octandrum</i>
Nigua	<i>Tournefortia filiflora</i>
Parcha	<i>Passiflora edulis</i>
Parchita	<i>Passiflora sexflora</i>
Pega Palo	<i>Distictis laetiflora</i>
Pepinito Cimarrón	<i>Melothria pendula</i>
Puerco	<i>Ipomoea tiliacea</i>
Ratón	<i>Peperomia rotundifolia</i>
Sopla	<i>Securidaca virgata</i>
Susana	<i>Thumbergia alata</i>
Tumbergia	<i>Thumbergia grandiflora</i>

Hierbas

Arrocillo	<i>Echinochloa colonum</i>
Bambuilla	<i>Lasiacis divaricata</i>
Carrucillo	<i>Lasiacis maculata</i>
Cepillo de Botella	<i>Setaria geniculata</i>
Cohitre	<i>Comelina difusa</i>
Cohitrillo Fino	<i>Panicum adpersum</i>
Coquí	<i>Cyperus rotundus</i>
Cortadora	<i>Scleria canescens</i>
Estrella	<i>Dichromena ciliata</i>
Estrella Morada	<i>Cynodon niemfuensis</i>
Guinea	<i>Panicum maximum</i>
Horquetilla	<i>Paspalum conjugatum</i>
Junquillo	<i>Cyperus odoratus</i>
Junquillo	<i>Cyperus polystachyos</i>
Malojilla	<i>Eriochloa polystachya</i>
Matojo Blanco	<i>Paspalum virgatum</i>
Matojo Dulce	<i>Eleusine indica</i>
Paja Brava	<i>Paspalum millegrana</i>
Pata Gallina	<i>Digitaria sanguinalis</i>
Trompetilla	<i>Hymenachne amplexicaulis</i>

Helechos y Orquídeas

Angelitos	<i>Ionopsis utricularioides</i>
Helecho de Barrancos	<i>Blechnum occidentale</i>
Helecho de Espada	<i>Nephrolepis exaltata</i>
Helecho de Pozo	<i>Adiantum latifolium</i>
Helecho de Pozo	<i>Adiantum pyramidale</i>
Helecho Espinoso	<i>Odontosoria aculeata</i>

Tabla 3: Vertebrados encontrados en la Parcela Liberación Núm. 3

Nombre Común	Nombre Científico
<i>Anfibios</i>	
Coquí Churi	<i>Eleutherodactylus antillensis</i>
Coquí Común	<i>Eleutherodactylus coqui</i>
Coquí Martillito	<i>Eleutherodactylus locustus</i>
Coquí de Hierbas	<i>Eleutherodactylus brittoni</i>
Rana Toro	<i>Rana catesbiana</i>
Ranita de Labio Blanco	<i>Leptodactylus albilabris</i>
Sapo de Surinam	<i>Sapo de Surinam</i>
<i>Reptiles</i>	
Culebra Corredora	<i>Alsophis portoricensis</i>
Lagartijo Común	<i>Anolis cristatellus</i>
Lagartijo Manchado	<i>Anolis stratulus</i>
Lagartijo de Hierbas	<i>Anolis pulchellus</i>
Salamanquita	<i>Sphaerodactylus macrolepis</i>
Siguana	<i>Ameiva exul</i>
<i>Aves</i>	
Carpintero de Puerto Rico	<i>Melanerpes portoricensis</i>
Diablito	<i>Lonchura cucullata</i>
Garza Azul	<i>Egretta caerulea</i>
Garza Ganadera	<i>Bubulcus ibis</i>
Garza Real	<i>Egretta alba</i>
Gorrión Chicharra	<i>Ammodramus savaanarum</i>
Gorrión Barba Amarilla	<i>Tiaris olivacea</i>
Gorrión Negro	<i>Tiaris bicolor</i>
Golondrina de Cuevas	<i>Petrochelidon fulva</i>
Guaraguao	<i>Buteo jamaicensis</i>
Judío	<i>Crotophaga ani</i>
Martinete	<i>Butorides striatus</i>
Mozambique	<i>Quiscalus níger</i>
Múcaro de Puerto Rico	<i>Otus nudipes</i>
Pájaro Bobo Menor	<i>Cozzyzus minor</i>
Paloma Turca	<i>Patagioenas squamosa</i>
Pinzón Canela	<i>Lonchura punctullata</i>
Pitirre	<i>Tyrannus dominicensis</i>
Reina Mora	<i>Spindalis portoricensis</i>
Reinita	<i>Coereba flaveola</i>
Rolita	<i>Columbina passerina</i>
Ruiseñor	<i>Mimus polyglottos</i>
Tórtola Aliblanca	<i>Zenaida asiática</i>
Tórtola Cardosantera	<i>Zenaida aurita</i>
Veterano	<i>Estrilda melpoda</i>
Yaboa	<i>Nyctanassa violacea</i>

Zorzal Pardo

Margarops fuscatus

Negritas = especie endémica de Puerto Rico

Parcela Liberación Núm. 4 Barrio Celada, Gurabo, Puerto Rico

Descripción del Área

Esta parcela se ubica en el kilómetro 0.5 de la carretera PR-9945 y cubre un área aproximada de 87 cuerdas. Los terrenos pueden clasificarse en hierbazales, un bosque abierto en una colina y un bosque cerrado de ladera. La vegetación en la parcela se encuentra en etapas tempranas de sucesión y predominan hierbas, una arbolada a lo largo de una quebrada y un pequeño bosque en una ladera. Además, en la porción noreste del predio, hay una franja de bosque secundario de cerca de 35 cuerdas, el cual será conservado a perpetuidad bajo una Servidumbre de Conservación.

Método

Durante esta fase, se estudiaron los hierbazales por medio de trayectos lineales (al menos 2) y transversales (al menos 2) en cada uno de estos. Además, se examinó la periferia de los caminos (antiguos y nuevos) de la parcela para el listado de hierbas, rastreras, bejucos y helechos. Para la identificación de algunos de los bejucos, se examinó su tallo mediante un corte transversal y se utilizó como guía el libro de Acevedo-Rodríguez (2003).

En la parcela estudiada, hay una colina que fue examinada en su totalidad para determinar las especies de árboles y arbustos. Para el estudio del bosque de ladera, se hicieron 9 visitas y se caminó todo el predio. Por otro lado, en el bosque al noreste del predio, el cual será conservado a perpetuidad, se hicieron 6 trayectos lineales y 3 transversales. La parte norte de este bosque se estudió bajando por la carretera PR-181. Además, se caminó a lo largo de 3 de sus quebradas (2 de estas aparentemente de esorrentías). A pesar de que la inclinación del área, la abundancia de bejucos y plantas con espinas evitaron que se caminara todo el predio, entendemos que la lista de árboles y arbustos es una muestra significativa de lo que hay en el predio.

En la lista de aves se incluyen aquellas que se observaron volando sobre el predio. La literatura utilizada para la clasificación de los diferentes organismos se encuentra en la lista de referencias. Para la taxonomía de las plantas se utilizó el trabajo de Liogier y Martorell (2000), para anfibios

y reptiles Rivero (1998) y para las aves Oberle (2003). El registro fotográfico que se incluye en este informe presenta varios de los elementos de flora mencionados a través de los resultados.

Resultados del Estudio

A pesar de que hay arbustos y árboles a lo largo de caminos y otros dispersos en una colina, la mayoría de la vegetación arbórea de esta parcela se encuentra en la ladera al noroeste del predio (ver Tabla 1). A lo largo de los caminos, encontramos especies típicas de tempranas etapas de sucesión secundaria como árboles de Yagrumo Macho (*Schefflera morototoni*), arbustos de Cafeillo (*Casearia guianensis*) y plantas rastreras como el Camasey Peludo (*Clidemia hirta*). En la colina, se observaron árboles típicos de estadios sucesionales avanzados, como el Granadillo (*Buchenavia capitata*).

La mayor diversidad, abundancia y densidad de vegetación arbustiva y arbórea se encuentra en el bosque de ladera, del cual se informaron más de 50 especies (ver Tabla 1). La presencia de árboles que se utilizaron para darle sombra al café, como la Guaba (*Inga vera*) y el Guamá (*Inga laurina*), nos hace pensar que esta área se utilizó en el pasado para la siembra de café. No obstante, de acuerdo a una conversación con la Sra. Buonomo, en el predio no se había sembrado café.

En una etapa posterior y, al parecer, cuando la parcela se utilizó para la siembra de caña, la ladera no fue utilizada por lo accidentado de la misma. A tales efectos, los árboles de mayor antigüedad en el predio (algunos con más de 50 años) se ubican en el bosque de ladera. En dicho bosque, junto a especies comunes y corrientes como el Moral (*Cordia sulcata*), se identificaron otras como el Laurel Colorado (*Nectandra patens*), el Jaguey Blanco (*Ficus trigonata*) y el Cienaguillo (*Gomedesia lindeniana*), los cuales son típicos de bosques más estructurados como el de Carite. En las áreas de la ladera expuestas al sol y en lugares pobres en nutrientes se observaron creciendo helechos, como el *Drycanopteris flexuosa* y el *Odontosoria aculeata*.

En las partes más húmedas del bosque de ladera, en particular a lo largo de quebradas, crecen varias especies de helechos (ver Tabla 2) y plantas típicas de lugares húmedos como el Higuillo (*Piper aduncum*) y el Narciso Colorado (*Renalmia jamaicensis*). Cabe señalar la presencia de



Foto. 1. Area en la Parcela Liberación Num. 3 cubierta con yerbas.



Foto 2. Area en la Parcela Liberación Num. 3 cubierta con yerbas y varios árboles.



Foto. 3. Arboles y arbustos a lo largo de uno de los caminos de la finca.



Foto 4. Uno de los varios bambusales que hay en parcela.



Foto. 5. Uno de los promontorios o pequeña colina que hay en la Parcela Num. 3.



Foto 6. Ladera en la finca con un arbolado o pequeño bosque.



Foto. 7. Arbol de Aguacate (*Persea americana*) en la Parcela Num. 3.



Foto 8. Arbol de Caimito (*Micropholis chrysophylloides*) en la Parcela Num. 3.



Foto. 9. Tronco de un Espino Rubial (*Zanthoxylum martinicense*) en el arbolado de la Parcela Num. 3.



Foto 10. Arbol de Muñeco (*Cordia borinquensis*), uno de los endémicos encontrado en la parcela.



Foto 13. Rastreras y bejucos como el Cundeamor (*Momordica charantia*) cubriendo algunas áreas de la finca.

Foto 14. Arboles a lo largo del camino principal de la Parcela Num. 3.



02/07/2011



Foto 12



02/07/2011



Foto 8

helechos arbóreos, como *Cyathea arborea*. Hubo áreas en las que se encontró una gran cantidad de bejucos creciendo sobre la vegetación. En el predio hay una cantidad considerable de musgos y hongos que no fueron identificados en este estudio.

A lo largo de los caminos, se encontraron hierbas, rastreras y bejucos típicos de áreas alteradas, los cuales se incluyen en la Tabla 2. Sin embargo, las plantas predominantes en esta parcela son las hierbas (ver Fotos 12 y 13), en particular la Yerba de Guinea (*Paspalum maximum*). Gran parte de la finca es un hierbazal de poca diversidad florística, en el que han colonizado, además, algunas rastreras comunes, como la Zarza (*Mimosa casta*), el Bejuco de Puerco (*Ipomoea tiliacea*) y el Bejuco de Susana (*Thunbergia alata*), entre otros. Las hierbas han invadido lo que en el parece haber sido una siembra de Plátanos o Guineos (*Musa* spp.) en el pasado. Hay áreas de hierbazal en donde ha comenzado a invadir vegetación arbórea como lo es la Guayaba Cimarrona (*Psidium guajava*) y el Yagrumo Macho (*Schefflera morototoni*).

La fauna de este tipo de terreno es la típica de hierbazales. Escuchamos a la Ranita de Labio Blanco (*Leptodactylus albilabris*) y al Coquí Común (*Eleutherodactylus coqui*) (ver Tabla 3). El reptil más numeroso parece ser el Lagartijo de Hierbas (*Anolis pulchellus*). Cabe señalarse la presencia del Lagarto Verde (*Anolis cuvieri*) en el bosque de ladera. Entre las aves predominan aquellas que se alimentan de semillas de hierbas como el Diablito (*Lonchura cucullata*) y el Veterano (*Estrilda melpoda*). El número de especies de aves fue bajo en el hierbazal aunque hay una buena representación del grupo en el bosque de la ladera. En ésta encontramos especies nativas típicas de bosque, como la Paloma Turca (*Patagioenas squamosa*) y endémicos, como el Carpintero de Puerto Rico (*Melanerpes portoricensis*) y la Reina Mora (*Spindalis portoricensis*).

Bosque a Conservarse como Servidumbre de Conservación

La flora y fauna en este bosque es muy similar con el bosque de ladera antes descrito (ver Tabla 4). Sin embargo, la diferencia en tipo de suelo (desde sustrato rocoso hasta arcilla) y el gradiente de humedad dan lugar a una mayor diversidad de árboles y arbustos. En la parte más alta hay sustrato rocoso y menos humedad y la parte más baja encontramos sustrato arcilloso y arenoso y mayor cantidad de humedad, en particular a lo largo de las quebradas, dos de las cuales parecen

ser de escorrentías (ver Fotos 15 y 16) en la cuales observamos vegetación típica de áreas húmedas (bosque montano y montano bajo), como helechos y musgos.

Este bosque se puede dividir en 2 sectores. La porción noroeste se ha desarrollado naturalmente (ver Foto 17), mientras que al sureste encontramos una mezcla de vegetación natural y otra que ha sido plantada (ver Foto 18). Entre la vegetación plantada encontramos Eucalipto Rosado (*Eucalyptus grandis*), Caoba Hondureña (*Swietenia macrophylla*) y Caoba Dominicana (*Swietenia mahagoni*). Entre la vegetación natural observamos especies endémicas como la Palma Real (*Roystonea borinquena*) y nativas como el Moral (*Cordia sulcata*).

Por lo accidentado del lugar y la gran cantidad de bejucos y plantas con espinas, como el Escambrón (*Pisonia aculeata*), sólo hizo un censo para determinar los árboles predominantes. En un área de cerca de 50 metros de largo por 10 metros de ancho, se encontraron 67 árboles pertenecientes a 14 especies. Los más numerosos fueron el Espino Rubial (*Zanthoxylum martinicense*), el Café Cimarrón (*Casearia guianensis*) y el Guamá (*Inga laurina*). Sin embargo, hay áreas en donde parece dominar la Palma Real (*Roystonea borinquena*) y en otras el bambú (*Bambusa vulgaris*).

El sotobosque es un mosaico de áreas cerradas y abiertas. En las áreas cerradas parecen dominar las plántulas de muchas de las especies indicadas en la Tabla 4, mientras que en las áreas abiertas predominan las herbáceas. Los bejucos fueron muy variados y abundantes (ver Tabla 5). En la mayoría de los árboles encontramos bejucos creciendo sobre estos. Dado el caso de que el sustrato en las áreas más escarpadas del bosque no retienen mucha agua, encontramos vegetación típica de áreas secas como la Maya (*Bromelia pinguis*) y el mencionado Escambrón. A lo largo de la quebrada permanente, se encontró una amplia diversidad de helechos, lo cual incluye algunos considerados poco común, como el Helecho Halbert (*Tectaria trifoliata*).

Es probable que la fauna de este bosque sea más amplia que la indicada en la Tabla 6. Entre los anfibios encontramos al Coquí de Montañas (*Eleutherodactylus portoricensis*) y a la Ranita de Labio Blanco (*Leptodactylus albilabris*), ambas en las cercanías de las quebradas. Entre los reptiles, encontramos 4 especies de lagartijo, a saber: el común (*Anolis cristatellus*), el Manchado

(*A. stratulus*), el de hierbas (*A. pulchellus*) y el Lagartijo de Hierbazales de Altura (*A. krugi*). Es posible que hayamos pasado desapercibidos algunos de los lagartijos (como el Lagarto Verde observado en el bosque de laderas) y culebras (como *Arrython* sp). Cabe destacarse que se encontró una Culebra Ciega (*Amphisbaena caeca*).

Las aves observadas se encuentran en la Tabla 6. Desde el punto de vista numérico las aves no fueron abundantes. La especie que más se escuchó fue el Pitirre (*Tyrannus dominicensis*), el cual es típico de áreas abiertas. No obstante, se observó un individuo de la Reinita Trepadora (*Mniotilta varia*), que es un migratorio primordialmente insectívoro, y a lo largo de una de las quebradas se escuchó a la Pizpita de Río (*Seiurus motacilla*). Sin embargo, no se observaron especies típicas de este tipo de hábitat, como el Bienteveo (*Vireo latimeri*), el Julián Chiví (*V. altiloquus*), el Juí (*Myiarchus antillarum*) y dos de las especies de zumbadores, entre otros.

Recomendaciones

Se debe conservar el bosque de pendiente o ladera y el bosque propuesto como servidumbre de conservación, ya que ecológicamente se complementan y proveen hábitats a muchas plantas y animales. Además, ambos contienen cuerpos de agua (quebradas y quebradas de escorrentía) que deben protegerse de igual manera. La protección de estas áreas, sumamente bellas e impresionantes, muy bien pudieran utilizarse como atractivo para los compradores prospectivos de viviendas a construirse en las demás áreas de este predio.

Tabla 1: Árboles y Arbustos Encontrados en la Parcela Liberación Núm. 4

Nombre Común	Nombre Científico
Achiote	<i>Bixa orellana</i>
Algarrobo	<i>Hymenaea courbaril</i>
Almendro	<i>Terminalia cattapa</i>
Bambú	<i>Bambusa vulgaris</i>
Berenjena Cimarrona (Ar)	<i>Solanum torvum</i>
Cachimbo (Ar)	<i>Psicotria berteriana</i>
Café Cimarrón	<i>Casearia sylvestris</i>
Cafeílo	<i>Casearia guianensis</i>
Calambreña	<i>Cocoloba venosa</i>
Camasey (Ar)	<i>Miconia prasina</i>
Camasey de Paloma	<i>Miconia impetolaris</i>
Camasey de Felpa (Ar)	<i>Miconia racemosa</i>
Cariaquillo (Ar)	<i>Lantana camara</i>
Cieneguillo	<i>Gomidesia lindeniana</i>
China	<i>Citrus sinensis</i>
Corcho Bobo	<i>Pisonia albida</i>
Cupey de Monte	<i>Clusia minor</i>
Espino Rubial (Cenizo)	<i>Zanthoxylum martinicense</i>
Fresa	<i>Robus roseifolius</i>
Jaguey Blanco	<i>Ficus trigonata</i>
Guaba	<i>Inga vera</i>
Guamá	<i>Inga laurina</i>
Guano	<i>Ochroma pyramidale</i>
Granadillo	<i>Buchenavia capitata</i>
Guaragua	<i>Guarea guidonia</i>
Guásima (Ar)	<i>Guazuma ulmifolia</i>
Guasimilla (Ar)	<i>Trema micrantha</i>
Guayaba (Ar)	<i>Psidium guajava</i>
Guineo	<i>Musa sp.</i>
Hoja Menuda	<i>Myrcia splendens</i>
Hoja Menuda	<i>Eugenia monticula</i>
Higuillo (Ar)	<i>Piper aduncum</i>
Higuillo Limón (Ar)	<i>Piper amalago</i>
Jobo	<i>Spondias mombin</i>
Laurel Colorado	<i>Nectandra patens</i>
Laurel Geo	<i>Ocotea leucoxydon</i>
Mameyuelo (Ar)	<i>Moururi helleri</i>
Mango	<i>Mangifera indica</i>
Maricao	<i>Byrsonima crassifolia</i>
Mata Ratón	<i>Gliricidia sepium</i>
Moca	<i>Andira inermis</i>
Moral	<i>Cordia sulcata</i>
Naranja	<i>Citrus aurantium</i>
Ortiga Brava (Ar)	<i>Urera baccifera</i>

Palma de Coco	<i>Cocos nucifera</i>
Palma Real	<i>Roystonea borinquena</i>
Pana	<i>Artocarpus altilis</i>
Péndula	<i>Cytherexylum fruticosum</i>
Pomarosa	<i>Syzygium jambos</i>
Roble (Ar)	<i>Tabebuia heterophylla</i>
Rabo de Ratón (Ar)	<i>Gonzalagunia spicata</i>
Rocio	<i>Erythroxylon rotundifolium</i>
Tostado	<i>Casearia decandra</i>
Tulipán Africano	<i>Spathodea campanulata</i>
Yagrumo Hembra	<i>Cecropia peltata</i>
Yagrumo Macho	<i>Schefflera morototoni</i>
Zarza Brava (Ar)	<i>Mimosa pigra</i>

Ar = Arbusto

Negritas = especie endémica de Puerto Rico

Tabla 2: Rastreras, Bejucos, Hierbas y Helechos Identificados en la Parcela Liberación Núm. 4

Nombre Común	Nombre Científico
<i>Rastreras</i>	
Ahoga Gallinas	<i>Clitoria falcata</i>
Anamú	<i>Petiveria alliacea</i>
Batatilla	<i>Merremia quinquefolia</i>
Bambusito	<i>Lasiacis ligulata</i>
Botón Blanco	<i>Spermacoce verticillata</i>
Cadillo	<i>Urena lobata</i>
Cadillo de Perro	<i>Urena simuata</i>
Cadillo Pequeque	<i>Desmodium tortuosum</i>
Cidrón	<i>Lippia nodiflora</i>
Chícharo	<i>Lablab purpurens</i>
Dormidera	<i>Senna obtusifolia</i>
Escoba	<i>Sida acuta</i>
Escoba	<i>Sida carpinifolia</i>
Flor de Conchitas	<i>Centrosema pubescens</i>
Flor de Conchitas	<i>Centrosema plumieri</i>
Frijolillo	<i>Vigna hosei</i>
Frijolillo	<i>Vigna vexilata</i>
Habichuela Parada	<i>Macroptilium lathyroides</i>
Hedionda	<i>Ditremexa occidentalis</i>
Jazmín de Río	<i>Hedychium coronarium</i>
Jengibre	<i>Renealmia occidentalis</i>
Kudzu	<i>Pueraria phaseoloides</i>
Leche Vana	<i>Pointsettia heterophylla</i>
Lengua de Vaca	<i>Anthurium dominicense</i>
Malanga	<i>Colocasia esculenta</i>
Malva	<i>Malachra capitata</i>
Manzanilla	<i>Bidens pilosa</i>
Moriviví	<i>Mimosa pudica</i>
Moriviví Bobo	<i>Aeschynomene sensitiva</i>
Narciso Colorado	<i>Renealmia jamaicensis</i>
Pica Pica	<i>Stizolobium pruriens</i>
Quinino de Pobre	<i>Phyllanthus niruri</i>
Rábano Cimarrón	<i>Dieffenbachia seguine</i>
Tamarindillo	<i>Chamaecrista nictitans</i>
Yautía	<i>Alocasia sp.</i>
Yerba Socialista	<i>Emilia sonchifolia</i>
Zarza	<i>Mimosa casta</i>
<i>Bejucos</i>	
Bejuco Arbórea de Monte	<i>Gonocalyx portoricensis</i>
Bejuco de Caro	<i>Cissus verticillata</i>
Bejuco de Costilla	<i>Paullinia pinnata</i>

Bejuco de Gloria
Bejuco de Nasa
Bejuco de Nigua
Bejuco Palmeado
Bejuco de Peronia
Calabazón
Calabazón Exótico
Canario
Coralina
Cundeamor
Dunguey Blanco
Enredadera
Gloria de la Mañana
Gunda
Hediondilla
Ñame
Parcha
Parchita
Pega Palo
Pepinillo Esponja
Susana

Ipomoea indica
Trichostigma octandrum
Tournefortia filiflora
Ipomoea horsfalliae
Abrus precatorius
Philodendron scandens
Syngonium podophyllum
Allamanda cathartica
Antigonum leptopus
Momordica charantia
Smilax coriacea
Barbieria pinnata
Ipomoea setifera
Discorea pilosiuscula
Cassia antillana
Discorea alata
Passiflora edulis
Passiflora sexflora
Distictis laetiflora
Luffa aegyptiaca
Thumbergia alata

Hierbas

Arrocillo
Carrucillo
Cohitre
Cohitrillo Fino
Coquí
Cortadora
Estrella
Guinea
Junco
Malojilla
Paja Brava
Pata de Gallina
Pendejuelo
Rabo de Zorra
Hierba Guinea

Echinochloa colonum
Lasiacis maculata
Comelina difusa
Panicum adpersum
Cyperus rotundus
Scleria canescens
Dichromena ciliata
Panicum maximum
Cyperus odoratus
Eriochloa polystachya
Paspalum millegrana
Eleusine indica
Paspalum decumbens
Trichachne insularis
Panicum maximum

Helechos

Aroide
Aroide
Escudo Reticulado
Helecho
Helecho Arbóreo
Helecho de Barrancos
Helecho de Barrancos
Helecho de Culebra
Helecho de Pozo

Polypodium crassifolium
Polypodium phyllitidis
Thelypteris reticulata
Drycanopteris flexuola
Cyathea arborea
Blechnum occidentale
Blechnum sp.
Polypodium piloselloides
Adiantum latifolium

Helecho de Pozo	<i>Adiantum pyramidale</i>
Helecho de Tomate	<i>Lonchitis hirsutus</i>
Helecho Espinoso	<i>Odontosoria aculeata</i>
Hondonada	<i>Bolbitis nicotianae-floius</i>
Lengua de Ciervo	<i>Elaphoglossum flacidum</i>

Lycopodiaceas y bromelias

Licopodio	<i>Lycopodium cernum</i>
Bromelia	<i>Tillandsia recurvata</i>
Maya	<i>Bromelia pinguis</i>

Negritas = especie endémica de Puerto Rico

Tabla 3: Vertebrados encontrados en la Parcela Liberación Núm. 4

Nombre Común	Nombre Científico
<i>Anfibios</i>	
Coquí Común	<i>Eleutherodactylus coqui</i>
Coquí Martillito	<i>Eleutherodactylus locustus</i>
Coquí de Hierbas	<i>Eleutherodactylus brittoni</i>
Sapo de Surinam	<i>Sapo de Surinam</i>
<i>Reptiles</i>	
Lagartijo Común	<i>Anolis cristatellus</i>
Lagartijo Manchado	<i>Anolis stratulus</i>
Lagartijo de Hierbas	<i>Anolis pulchellus</i>
Lagarto Verde	<i>Anolis cuvieri</i>
Siguana	<i>Ameiva exul</i>
<i>Aves</i>	
Carpintero de Puerto Rico	<i>Melanerpes portoricensis</i>
Comeñame	<i>Loxigilla portoricensis</i>
Diablito	<i>Lonchura cucullata</i>
Garza Ganadera	<i>Bubulcus ibis</i>
Golondrina de Cuevas	<i>Petrochelidon fulva</i>
Gorrión Barba Amarilla	<i>Tiaris olivacea</i>
Gorrión Negro	<i>Tiaris bicolor</i>
Guaraguao	<i>Buteo jamaicensis</i>
Judío	<i>Crotophaga ani</i>
Martinete	<i>Butorides striatus</i>
Mozambique	<i>Quiscalus niger</i>
Múcaro de Puerto Rico	<i>Otus nudipes</i>
Pájaro Bobo Mayor	<i>Saurothera vielloti</i>
Pájaro Bobo Menor	<i>Cozzyzus minor</i>
Paloma Turca	<i>Patagioenas squamosa</i>
Pinzón Canela	<i>Lonchura punctullata</i>
Pitirre	<i>Tyrannus dominicensis</i>
Pizpita de Río	<i>Seiurus motacilla*</i>
Playero Sabanero	<i>Charadrius vociferus</i>
Reina Mora	<i>Spindalis portoricensis</i>
Reinita	<i>Coereba flaveola</i>
Reinita Azul	<i>Dendroica caerulescens*</i>
Reinita Trepadora	<i>Mniotilta varia*</i>
Rolita	<i>Columbina passerina</i>
Ruiseñor	<i>Mimus polyglottos</i>
San Pedrito	<i>Todus mexicanus</i>
Tordo	<i>Molothrus bonariensis</i>
Tórtola Aliblanca	<i>Zenaida asiática</i>

Tórtola Cardosantera	<i>Zenaida aurita</i>
Veterano	<i>Estrilda melpoda</i>
Yaboa Común	<i>Nyctanassa violacea</i>
Zorzal de Patas Coloradas	<i>Turdus plumbeus</i>
Zorzal Pardo	<i>Margarops fuscatus</i>
Zumbadorcito	<i>Chlorostilbon maugaeus</i>

Negritas = especie endémica de Puerto Rico
 * = reinitas migratorias

Tabla 4: Árboles y Arbustos Encontrados en el Predio a ser Conservado como Servidumbre de Conservación

Nombre Común	Nombre Científico
Albicia	<i>Albizia procera</i>
Algarrobo	<i>Hymenaea courbaril</i>
Almendro	<i>Terminalia cattapa</i>
Bambú	<i>Bambusa vulgaris</i>
Baquiña (Ar)	<i>Lepianthes peltata</i>
Cachimbo (Ar)	<i>Psicotria berteriana</i>
Caimitillo Verde	<i>Micropholis garciniifolia</i>
Café Cimarrón	<i>Casearia sylvestris</i>
Cafeílo	<i>Casearia guianensis</i>
Calambreña	<i>Cocoloba venosa</i>
Camasey (Ar)	<i>Miconia prasina</i>
Camasey Almendro (Ar)	<i>Mecranium amigdalinum</i>
Camasey Blanco (Ar)	<i>Miconia mirabilis</i>
Camasey de Paloma (Ar)	<i>Miconia impetiolaris</i>
Camasey de Felpa (Ar)	<i>Miconia racemosa</i>
Camasey Peludo (Ar)	<i>Clidemia hirta</i>
Caoba Dominicana	<i>Swietenia mahagoni</i>
Caoba Hondureña	<i>Swietenia macrophylla</i>
Cieneguillo (Ar)	<i>Gomidesia lindeniana</i>
Cieneguillo (Ar)	<i>Myrsia deflexa</i>
Espino Rubial (Cenizo)	<i>Zanthoxylum martinicense</i>
Eucalipto	<i>Eucalyptus grandis</i>
Jaguey Blanco	<i>Ficus trigonata</i>
Granadillo	<i>Buchenavia capitata</i>
Guaba	<i>Inga vera</i>
Guamá	<i>Inga laurina</i>
Guanábana Cimarrona (Ar)	<i>Annona montana</i>
Guanacaste	<i>Enterolobium cyclocarpun</i>
Guano	<i>Ochroma pyramidale</i>
Guara	<i>Cupania americana</i>
Guaraguao	<i>Guarea guidonia</i>
Guasimilla (Ar)	<i>Trema micrantha</i>
Guayaba	<i>Psidium guajava</i>
Hoja Menuda	<i>Myrcia splendens</i>
Hoja Menuda	<i>Eugenia biflora</i>
Higuillo (Ar)	<i>Piper aduncum</i>
Higuillo Limón (Ar)	<i>Piper amalago</i>
Jagua	<i>Genipa americana</i>
Laurel Colorado	<i>Nectandra patens</i>
Laurel Geo	<i>Ocotea leucoxydon</i>
Limón Dulce	<i>Citrus limetta</i>
Maga (Ar)	<i>Thespesia grandiflora</i>
Mameyuelo (Ar)	<i>Moururi helleri</i>

Mangó	<i>Mangifera indica</i>
María	<i>Coliphyllum calaba</i>
Maricao	<i>Byrsonima crassifolia</i>
Moca	<i>Andira inermis</i>
Moral	<i>Cordia sulcata</i>
Palma de Coco	<i>Cocos nucifera</i>
Palma Real	<i>Roystonea borinquena</i>
Pana	<i>Artocarpus altilis</i>
Péndula	<i>Cytharexylum fruticosum</i>
Pino Australiano	<i>Casuarina equisetifolia</i>
Pomarosa (Ar)	<i>Syzygium jambos</i>
Quenepa	<i>Melicoccus bijugatus</i>
Rabo de Ratón (Ar)	<i>Gonzalagunia spicata</i>
Reina de las Flores	<i>Lagerstroemia speciosa</i>
Retama	<i>Poitea paucifolia</i>
Roble	<i>Tabebuia heterophylla</i>
Rocio (Ar)	<i>Erythroxyton rotundifolium</i>
Rosa Imperial	<i>Cochlospermum vitifolium</i>
Tamarindo Americano	<i>Vangueria madagascariensis</i>
Terocarp (Ar)	<i>Pterocarpus indicus</i>
Tintillo	<i>Randia aculleata</i>
Tostado	<i>Casearia decandra</i>
Tulipán Africano	<i>Spathodea campanulata</i>
Yagrumo Hembra	<i>Cecropia peltata</i>
Yagrumo Macho	<i>Schefflera morototoni</i>

Ar = Arbusto

Negritas = especie endémica de Puerto Rico

Tabla 5: Rastreras, Bejucos, Hierbas y Helechos en el Predio a ser Conservado como Servidumbre de Conservación

Nombre Común	Nombre Científico
<i>Rastreras</i>	
Anamú	<i>Petiveria alliacea</i>
Batatilla	<i>Merremia quinquefolia</i>
Botón Blanco	<i>Spermacoce verticillata</i>
Cadillo	<i>Urena lobata</i>
Cadillo	<i>Urena trilobata</i>
Cadillo Pequeque	<i>Desmodium tortuosum</i>
Cidrón	<i>Lippia nodiflora</i>
Escoba	<i>Sida carpinifolia</i>
Frijolillo	<i>Vigna hosei</i>
Frijolillo	<i>Vigna vexilata</i>
Jengibre	<i>Zingiber officinale</i>
Maguey	<i>Furcraea tuberosa</i>
Malanga	<i>Colocasia esculenta</i>
Malva	<i>Malacraea capitata</i>
Manzanilla	<i>Bidens pilosa</i>
Moco de Pavo	<i>Anthurium crenatum</i>
Moriviví	<i>Mimosa pudica</i>
Moriviví Bobo	<i>Aeschynomene sensitiva</i>
Narciso Colorado	<i>Renealmia jamaicensis</i>
Perico	<i>Cordia polycephala</i>
Pica Pica	<i>Stizolobium pruriens</i>
Quinino de Pobre	<i>Phyllanthus niruri</i>
Rábano Cimarrón	<i>Dieffenbachia seguine</i>
Tamarindillo	<i>Chamaecrista nictitans</i>
Yerba de Clavo	<i>Lutwigia octovalvis</i>
Zarza	<i>Mimosa casta</i>
<i>Bejucos</i>	
Anturio de Jilguero	<i>Anthurium scandens</i>
Bejuco de Agua	<i>Epipremnum pinnatum</i>
Bejuco de Buey	<i>Heteropterys laurifolia</i>
Bejuco de Caro	<i>Cissus verticillata</i>
Bejuco de Corrales	<i>Serjania lucida</i>
Bejuco de Costilla	<i>Paullinia pinnata</i>
Bejuco de Indio	<i>Goiania lupuloides</i>
Bejuco de Nasa	<i>Trichostigma octandrum</i>
Bejuco de Nigua	<i>Tournefortia filiflora</i>
Bejuco de Peronia	<i>Abrus precatorius</i>
Bejuco de Puerco	<i>Ipomoea tiliacea</i>
Bejuco Nido de Pájaros	<i>Cydista aequinoctalis</i>
Bejuco Prieto	<i>Hipocrates volubilis</i>
Calabazón	<i>Philodendron scandens</i>

Cundeamor
Dunguey Blanco
Escamarón
Gloria de la Mañana
Gunda
Mona
Ñame
Parcha
Parcha Colorada
Parchita
Pepinito Cimarrón
Yerba de Ratón
Zarza Trepadora

Momordica charantia
Smilax coriacea
Pisonia aculeata
Ipomoea setifera
Discorea pilosiuscula
Cissanpelos pareira
Discorea alata
Passiflora edulis
Passiflora rubra
Passiflora sexflora
Melothria pendula
Peperomia rotundifolia
Mimosa ceratonia

Hierbas

Bambusito
Bambú Trepador
Carrucillo
Cohitre
Cohitrillo Fino
Cortadora
Estrella
Guinea
Horquetilla Fina
Matojo Blanco
Paja Brava
Pata de Gallina
Pendejuelo

Lasiacis ligulata
Arthrostylidium sarmentosum
Lasiacis maculata
Comelina difusa
Panicum adpersum
Scleria canescens
Rhynchospora nervosa
Panicum maximum

Paspalum virgatum
Paspalum millegrana
Eleusine indica
Paspalum decumbens

Helechos

Aroide
Aroide
Diplazio del Caribe
Escudo Reticulado
Espada
Espada Orejudo
Helecho
Helecho Arbóreo
Helecho de Barrancos
Helecho de Barrancos
Helecho de Culebra
Aterciopelado
Helecho de Pozo
Helecho de Pozo
Helecho de Pozo
Helecho Espinoso
Helecho Halbert
Hondonada
Leñoso de Oreja

Polypodium crassifolium
Polypodium phyllitidis
Diplazium l'herminieri
Thelypteris reticulata
Nephrolepis exaltata
Nephrolepis rivularis
Drycanopteris flexuola
Cyathea arborea
Blechnum asplenoides
Blechnum occidentale

Polypodium chnoodes
Adiantum latifolium
Adiantum pyramidale
Adiantum sp.
Odontosoria aculeata
Tectaria trifoliata
Bolbitis nicotianaefloius
Thelypteris deltoidea

Lycopodiaceas y bromelias

Licopodio

Bromelia

Maya

Lycopodium cernum

Tillandsia recurvata

Bromelia pinguis

Negritas = especie endémica de Puerto Rico

Tabla 6: Vertebrados encontrados en el Predio a ser Conservado como Servidumbre de Conservación

Nombre Común	Nombre Científico
<i>Anfibios</i>	
Coquí Churí	<i>Eleutherodactylus antillensis</i>
Coquí Común	<i>Eleutherodactylus coqui</i>
Coquí de Alturas	<i>Eleutherodactylus portoricensis</i>
Coquí de Hierbas	<i>Eleutherodactylus brittoni</i>
Ranita de Labio Blanco	<i>Leptodactylus albilabris</i>
<i>Reptiles</i>	
Culebra Ciega	<i>Amphisbaena caeca</i>
Lagartijo Común	<i>Anolis cristatellus</i>
Lagartijo Manchado	<i>Anolis stratulus</i>
Lagartijo de Hierbas	<i>Anolis pulchellus</i>
Lagartijo de Hierbas de Altura	<i>Anolis krugi</i>
Lagartijo Verde	<i>Anolis evermani</i>
Salamanquita	<i>Sphaerodactylus macrolepis</i>
<i>Aves</i>	
Carpintero de Puerto Rico	<i>Melanerpes portoricensis</i>
Comeñame	<i>Loxigilla portoricensis</i>
Diablito	<i>Lonchura cucullata</i>
Falconcito	<i>Falco sparverius</i>
Garza Ganadera	<i>Bubulcus ibis</i>
Golondrina de Cuevas	<i>Petrochelidon fulva</i>
Gorrión Barba Amarilla	<i>Tiaris olivacea</i>
Gorrión Negro	<i>Tiaris bicolor</i>
Guaraguao	<i>Buteo jamaicensis</i>
Judío	<i>Crotophaga ani</i>
Martinete	<i>Butorides striatus</i>
Mozambique	<i>Quiscalus niger</i>
Múcaro de Puerto Rico	<i>Otus nudipes</i>
Pájaro Bobo Mayor	<i>Saurothera vielloti</i>
Pájaro Bobo Menor	<i>Cozzyzus minor</i>
Paloma Turca	<i>Patagioenas squamosa</i>
Pinzón Canela	<i>Lonchura punctullata</i>
Pitirre	<i>Tyrannus dominicensis</i>
Pizpita de Río	<i>Seiurus motacilla*</i>
Reina Mora	<i>Spindalis portoricensis</i>
Reinita	<i>Coereba flaveola</i>
Reinita Azul	<i>Dendroica caerulescens*</i>
Reinita Trepadora	<i>Mniotilta varia*</i>
Rolita	<i>Columbina passerina</i>

Ruiseñor	<i>Mimus polyglottos</i>
San Pedrito	<i>Todus mexicanus</i>
Tórtola Aliblanca	<i>Zenaida asiática</i>
Tórtola Cardosantera	<i>Zenaida aurita</i>
Veterano	<i>Estrilda melpoda</i>
Yaboa Común	<i>Nyctanassa violacea</i>
Zorzal de Patas Coloradas	<i>Turdus plumbeus</i>
Zorzal Pardo	<i>Margarops fuscatus</i>
Zumbadorcito	<i>Chlorostilbon maugaeus</i>

Negritas = especie endémica de Puerto Rico

* = reinitas migratorias



Foto 1. Arbol de Yagrumo Macho (*Schefflera morototoni*) especie típica de etapas tempranas de sucesión secundaria.



Foto 2. Individuo de Cafeillo (*Casearia silvestris*) encontrado a lo largo de los caminos de la parcela Liberación No. 4.



Foto 3. Individuo de Camasey Peludo (*Clidemia hirta*), rastrera común en el predio.



Foto 4. Arbol de Granadillo (*Buchenavia capitata*). Varios individuos encontrados en el área de la colina de la parcela Liberación No. 4.



Foto 5. Individuo de Moral (*Cordia sulcata*) especie común en el predio.



Foto 6. Individuo de Cieneguillo (*Gomidesia lindeniana*) especie típica de bosques más maduros como el de Carite.



Foto 7. El helecho *Drycanopteris flexuosa* creciendo en uno de los barrancos de la parcela Liberación No. 4.



Foto 8. El helecho espinoso (*Odontosoria aculeata*) creciendo en uno de los barrancos de la parcela Liberación No. 4.



Foto 9. Higuillo (*Piper aduncum*) planta típica de lugares sumamente húmedos. Común en la parcela Liberación No. 4.



Foto 10. Individuo de Narciso Colorado (*Renealmia jamaicensis*) con flores y frutos. Planta encontrada en los lugares sumamente húmedos de la parcela.



Foto 11. Bejuco en el bosque de ladera, entre estos el Bejuco de Nasa (*Trichostigma octandrum*) y el Bejuco Prieto (*Hipócrates volúbilis*).



Foto 12. Parte más cercana a la carretera de la Parcela No. 4 en donde dominan las yerbas en particular la Yerba de Guinea (*Panicum maximum*).



Foto 13. Parte posterior de la Parcela No. 4 en donde dominan también dominan las yerbas como la Yerba Guinea (*Panicum maximum*).



Foto 14. Bejuco de Susana (*Thumbergia alata*) uno de los bejuocos comunes en la Parcela No. 4.

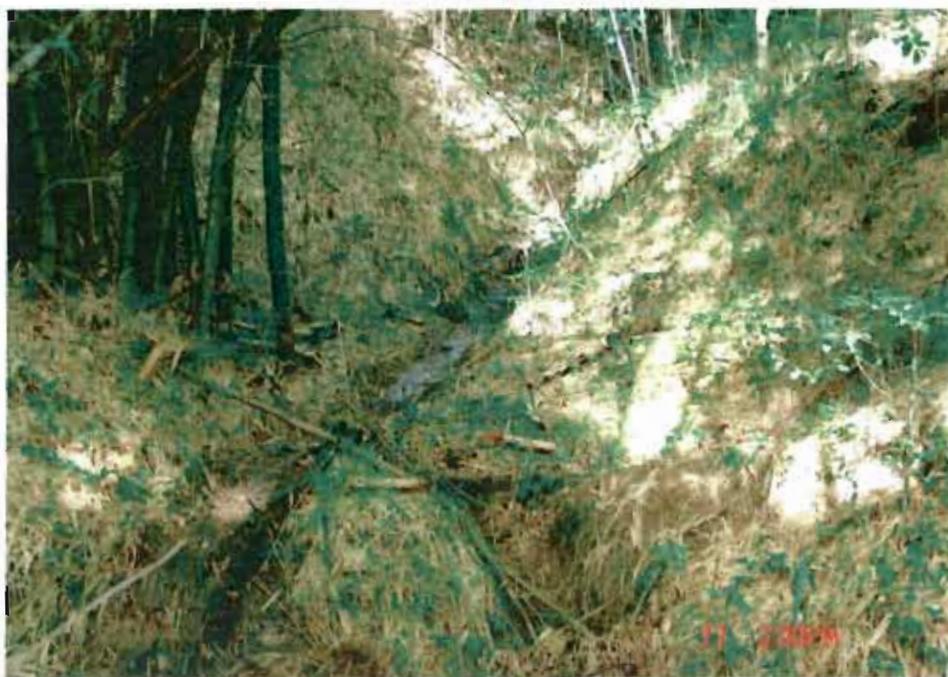


Foto 15. Quebrada de escorrentías localizada en la parte oeste del área de bosque a conservarse.



Foto 16. Quebrada de escorrentías localizada en la parte este del área de bosque a conservarse.



Foto 17. Area de bosque natural a ser conservada como Servidumbre de Conservación.



Foto 18. Area del bosque a ser conservado como Servidumbre de Conservación en donde se ha plantado vegetación exótica.



Foto 19. Arbol de Eucalipto (*Eucalyptus grandis*) plantado en la parte este del área a ser conservada como Servidumbre de Conservación.



Foto 20. Detalle del tronco del árbol de Eucalipto (*Eucalyptus grandis*).

Referencias

- Ashton, P. M. (1985). Forester's field guide to the trees and shrubs of Puerto Rico. Segunda Edición. Yale School of Forestry and Environmental Studies.
- Biaggi, V. (1984). Las aves de Puerto Rico. Editorial Universitaria, San Juan, P.R.
- Joglar, R. (1998). Los coquíes de Puerto Rico, su historia natural y conservación. Editorial de la Universidad de Puerto Rico. San Juan, PR.
- Kepler, A. K. (1975). Helechos comunes del Bosque de Luquillo, Puerto Rico. Inter American University Press. San Juan, PR.
- Liogier, A. (1985-1997). Descriptive flora of Puerto Rico and adjacent islands. Vols. 1-5. Editorial de la Universidad de Puerto Rico, San Juan, P.R.
- Liogier, A. y L. F. Martorell. (2000). Flora of Puerto Rico and adjacent islands: a systematic synopsis. Segunda Edición. Editorial de la Universidad de Puerto Rico, San Juan, P.R.
- Little, E. y F. Wadsworth. (1964). Common trees of Puerto Rico and the Virgin Islands. Agr. Handbook 249, U.S. Forest Service.
- Little, E., R. Woodbury y F. Wadsworth. (1974). Trees of Puerto Rico and the Virgin Islands. Vol. II. Agr. Handbook 449, U.S. Forest Service.
- Más, E. G. y O. García Molinari. (1990). Guía ilustrada de yerbas comunes en Puerto Rico. Servicio de Extensión Agrícola, Universidad de Puerto Rico. Recinto de Universitario de Mayaguez.
- Miner Sola, E. 1999. Árboles y plantas en peligro de extinción en Puerto Rico. Segunda Edición. First Book Publishing of P. R. San Juan, PR.
- Oberle, M. (2003). Las Aves de Puerto Rico en Fotografías. Editorial Humanitas, Seattle, Wa.
- Rivero, J. (1998). Los anfibios y reptiles de Puerto Rico. Segunda Edición. Editorial de la Universidad de Puerto Rico, San Juan, PR.
- Schmidt, K. P. (1928). Amphibians and land reptiles of Porto Rico. Scientific Survey of Porto Rico and the Virgin Islands. Vol. X. New York Academy of Science. NY.
- Velez, I. (1950). Plantas indeseables en los cultivos tropicales. Editorial Universitaria, Río Piedras, P. R.

Universidad de Puerto Rico. (2001). Guide to Identify Common Wetland Plants in the Caribbean Area: Puerto Rico and the U.S. Virgin Islands. Editorial de la Universidad de Puerto Rico, San Juan, PR.

REPORT

ON THE PRELIMINARY GEOTECHNICAL
EXPLORATION PERFORMED AT THE SITE
OF THE PROPOSED PALACIOS CELADA
DEVELOPMENT, CELADA WARD,
GURABO, PUERTO RICO

Submitted To:

Empresas V.R.M., INC.

Mr. José Valdes
President



By:

Rubén Torres, P.E.

Jaca & Sierra Testing Laboratories

Soil Consulting Engineers

January 10, 2005

Job No. 6110

REPORT

ON THE PRELIMINARY GEOTECHNICAL EXPLORATION PERFORMED AT THE SITE OF THE PROPOSED PALACIOS CELADA DEVELOPMENT, CELADA WARD, GURABO, PUERTO RICO

INTRODUCTION:

The present soil report covers the results of the preliminary geotechnical exploration performed at the farm property of Empresas V.R.M. Inc., located at Celada Ward of Gurabo, P.R. and which is to be developed with the proposed Palacios de Celada Development as indicated in the housing project general plan.

The performed subsoil exploration was directed to determine the farmsite underground prevailing geologic and general geotechnical subsoil conditions of the farm hillsites and hillsides sections, along the farmsite lower areas toward the existing natural depressions.

The results of the performed project site subsoil exploration were analyzed and evaluated the preliminary planning and design concept and the project required earthwork construction recommendations.

The preliminary geotechnical exploration was made following conversations with Mr. José Valdes president of Empresas V.R.M. Inc., owners of the farm.

JACA & SIERRA

SOIL CONSULTING ENGINEERS

P.O. Box 363116, San Juan, Puerto Rico 00936-3116

PROJECT SITE PREVAILING GEOLOGIC AND TOPOGRAPHIC CONDITIONS:

In conformity with the General Geologic Topographic Quadrangle the housing project construction site falls within a geologic zone defined as TKa which corresponds to metamorphic rocks composed of saprolite formation derived from the breccia, sand stone and lava members at the upper section of the formation.

The farmsite natural depression areas are found classified as transported sediments composed of fine grains silt-clay soils strata containing occasionally some sand and organic matter.

Similarly, the Topographic Quadrangle shows that the farmsite natural grounds are found defined by a local hillside section with ground elevations of about 80.0 to 130.0 mts. and which then extend toward the lower natural terrace areas with their ground elevations gradually descending from 80.0 to 55.0 mts. contour elevations toward the river valley and the natural depression areas as referred to the mean sea level elevations.

The housing project construction site development topographic plan, harmonizes with the above described natural ground elevations as obtained from the Gurabo Topographic Quadrangle.

JACA & SIERRA

SOIL CONSULTING ENGINEERS

P.O. Box 363116, San Juan, Puerto Rico 00936-3116

FARMSITE GENERAL PREVAILING UNDERGROUND SUBSOIL CONDITIONS:

The proposed housing project construction site was explored by the drilling of 31 test borings at various farm site sections of different prevailing topographic conditions and which discovered by the following project site general soil profile.

- 1- The farm general grounds are found topped with a topsoil layer basically composed of dark brown and dark gray sandy and silty clays found extending to a depth of about 1.0 ft. beneath existing ground surface at the farmsite of higher ground elevations.
- 2- The subsoil at the farm hillsites and lower terrace areas bordering the hillsites has been found to be basically composed by a thick deposit of light brown silty clay and clayey silt exhibiting depths of 4.0 to 12.0 ft. beneath the existing ground surface.
- 3- The following soil deposit beneath the above clayey soil materials consist of very thick soil strata composed of saprolite formation consisting of clayey silt and clayey sandy silt containing relic joints which extends to the end of the borings in most of the areas. Test borings No. 4, 5, 6, 7, 8, 12 and 12-A shows a weathered rock formation below 10.0 to 20.0 ft. or deeper which after excavation breaks into sandy silt and rock fragments. The soil stratum corresponds to the upper horizons of the underneath metamorphic rock formation according to Gurabo Geologic Quadrangle.

JACA & SIERRA

SOIL CONSULTING ENGINEERS

P.O. Box 363116, San Juan, Puerto Rico 00936-3116

4- The soil deposit along the natural soil depression area consists of dark gray organic silty and sandy clays corresponding to the upper horizons of the site main geologic formation.

5- The natural underground water level is found on the surface along the two main creeks with a water level of about 6 inches above the creek bottom during our field subsoil exploration program.

The ground water level of the site was established at different depths along the investigated areas and at the surface of the existing main natural depressions

Please refer to the enclosed boring logs for a more detailed description regarding the soil profile, water level and the corresponding field and laboratory test results.

PRELIMINARY RESULTS AND RECOMMENDATIONS:

The results of our preliminary geotechnical exploration indicate that the prevailing subsoil conditions are favorable for the development of the site with proposed residential structures following the recommendations below.

The general lower farm areas consist of relatively grounds, which involve shallow cuts and fills to reach the fill grade elevations.

The results of various potential volume change test (P.V.C. Test) made on the surface clayey soil layer show expansive characteristics on the clayey layer.

Consequently, we recommended that all areas where this material is

JACA & SIERRA

SOIL CONSULTING ENGINEERS

P.O. Box 363116, San Juan, Puerto Rico 00936-3116

exposed on the surface once the final grading is completed, be over excavated to a depth of at least 2.5 ft. and replaced with a non-expansive soil obtained from the project cut areas.

This operation shall be made directly on the field during the progress of the earthwork operation, since many areas involve shallow to deep cut areas and the expansive material will be removed.

The clayey material shall not be used on the last 2.5 ft. of fill to reach the final grade.

Similarly, the project utilities can be safely placed over the existing natural virgin soil of properly compacted fill layer without involving any special subsoil treatment, except at the area of the unstable soil material, which is to be removed as previously discussed.

The results of the test borings made at the higher grounds or cut areas of the project indicated that the existing soil can be excavated by using the conventional type of earth excavating and hauling equipment. However, the possibility of encountering small to large sizes boulders or hard crust of more indurated rock within the main formation shall not be discarded mainly on cut areas exceeding 6.0 mts. deep as disclosed on test boring No. 4, 5, 6, 7, 8, 12 and 12-A.

Excavation below 6.0 mts. at these particular areas may require rock excavation method as air power chisel or explosives to reach the final grade elevation.

Fill and cut slopes shall be designed and constructed for a slope ratio 2:1 (H:V).

The cut material along the project is very susceptible to erosion and shall be planted within grass to avoid the formation of gullies on the slope faces.

In addition, a swale or drainage ditch shall be constructed at the top of the cut slopes to collect and drain out all waters coming from the high grounds.

FILLING OPERATIONS:

The material shall be placed and compacted following the recommendations below:

- 1- The topsoil, vegetation or any soft material found at the filling areas shall be removed prior to start with the fill construction.
- 2- The fill material shall be placed in layers not exceeding eight (8) inches and each layer shall be imparted with a degree of compaction of 95% of maximum dry density as obtained from the soil compaction curve made according to A.S.T.M. D-1557.

JACA & SIERRA

SOIL CONSULTING ENGINEERS

P.O. Box 363116, San Juan, Puerto Rico 00936-3116

3- The cut material of the high grounds can be used for filling proposes at the lower grounds, except the expansive clayey soil material which can not be used on the last two and a half ft. (2.5 ft.) below final grade.

The last two and a half ft. (2.5 ft.) of fill shall consist of inorganic and non-expansive soil material approved by the soil engineer.

The fill embankment to be constructed resting over the existing natural steep slopes shall be benched or terraced as filling progresses up slope.

Down slope filling operations shall not be permitted.

Once the fill material is placed and compacted in the manner specified above, the proposed residential structures can be safely constructed over the fill layer.

The excavations of the unstable soil material and the expansive soil to be removed shall be made under the direct supervision of a soils laboratory.

PRELIMINARY HOUSE FOUNDATION DESIGN:

Once the improvements and general grading are completed following our recommendations, the proposed residential structures can be safely casted over conventional type of foundation.

For preliminary design of the house foundation system an allowable soil bearing pressure of 2,000 lbs. per sq.ft. can be used.

JACA & SIERRA

SOIL CONSULTING ENGINEERS

P.O. Box 363116, San Juan, Puerto Rico 00936-3116

The bases of the footing shall be located at a minimum depth of 1.5 ft. below final grade elevation for spread footing foundation system or monolithic type of floor and footing system.

ADDITIONAL COMMENTS:

The above recommendations were submitted for the general geologic and geotechnical information of the site and for preliminary planning and design of the site facilities.

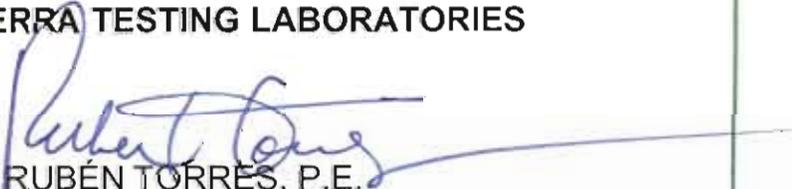
Each development, either residential or commercial shall be investigated separately by a detailed geotechnical investigation once the final location, grading and type of structure are established.

FIELD WORK:

The field work consisted of drilling thirty (31) test borings to the depth of 30.5 to 100.0 ft. with a total footage of 1,274.50 lin.ft. of borings drilled by the power auger method.

Respectfully submitted,

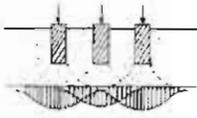
JACA & SIERRA TESTING LABORATORIES


RUBÉN TORRES, P.E.



chr
Enclosures
January 10, 2005
Job No. 6110

JACA & SIERRA
SOIL CONSULTING ENGINEERS
P.O. Box 363116, San Juan, Puerto Rico 00936-3116



JACA & SIERRA TESTING LABORATORIES
Subsurface Exploration Field Log

Boring No.: 1
Job No.: 6110

PROJECT: PALACIOS DE CELADA DEV.

Location: GURABO, PR

Elevation:
North:
East:

Date Started: 12-11-04

Date: 12-11-04

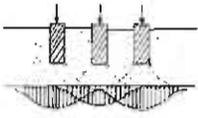
Date:

G.W. Depth ,ft. (☼): Not Found

(☼):

Depth ft	Description of Material	Soil Graphic	"N" Value	W (%)	Qu (tsf)	Rc	RQD %
	Surface Elev.:						
0	<i>Reddish brown silty clay</i>		7	27			
			17	32	4.2		
			16	31	2.5		
6.5			17	55			
	<i>Reddish brown clayey silt some sand containing relic joints (saprolite)</i>		8				
			13	34	1.6		
13				11	35		
				13	32		
19.5				10	41		
26			20	23			
32.5	<i>Light brown sandy silt with relic joints (saprolite)</i>		33				
			56	17			
39			47	17			
			40.5				

"N" - Number of blows required to drive the sampling spoon a distance of 12 in. with a 140 lbs hammer falling 30 in.
"W" - Natural Moisture Content in percentage of dry weight. ☼ " " Initial G.W. Depth
"Qu" - Unconfined Compressive strength in tons per square foot. ☼ " " Final G.W. Depth
"Rc" - Core recovery in percent for each successive run. "Rqd" - Rock quality designation.
"WH" - Sample was recovered by advancing the sampler with the weight of the hammer.
"P" - A "P" in the Unconfined Compressive Strength test indicates the use of the pocket Penetrometer.



JACA & SIERRA TESTING LABORATORIES
Subsurface Exploration Field Log

Boring No.: 2
Job No.: 6110

PROJECT: PALACIOS DE CELADA DEV.

Location: GURABO, PR

Elevation:
North:
East:

Date Started: 11-16-04

Date: 12-16-04

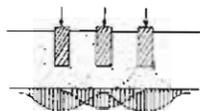
Date:

G.W. Depth ,ft. (▽): Not Found

(▽):

Depth ft	Description of Material	Soil Graphic	"N" Value	W (%)	Qu (tsf)	Rc	RQD %
	Surface Elev.:						
0	Brown organic sandy clay	1	14	7			
	Reddish brown to very stiff silty clay		17	20	3.9		
			19	18			
6.5			31	17	4.0		
			15	25			
13			14	26			
		17					
19.5	Light brown clayey silt some sand relic joints (saprolite)		12	27			
			15	34			
26			21	29			
			14	42			
32.5							
39		40.5	39	36			

"N" - Number of blows required to drive the sampling spoon a distance of 12 in. with a 140 lbs hammer falling 30 in.
"W" - Natural Moisture Content in percentage of dry weight. ▽ " " Initial G.W. Depth
"Qu" - Unconfined Compressive strength in tons per square foot. ▽ " " Final G.W. Depth
"Rc" - Core recovery in percent for each successive run. "Rqd" - Rock quality designation.
"WH" - Sample was recovered by advancing the sampler with the weight of the hammer.
"P" - A "P" in the Unconfined Compressive Strength test indicates the use of the pocket Penetrometer.



JACA & SIERRA TESTING LABORATORIES
Subsurface Exploration Field Log

Boring No.: 3
Job No.: 6110

PROJECT: *PALACIOS DE CELADA DEV.*

Location: *GURABO, PR*

Elevation:

North:

East:

Date Started: 11-16-04

Date: 11-16-04

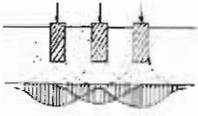
Date:

G.W. Depth ,ft. (☞): Not Found

(☞):

Depth ft	Description of Material	Soil Graphic	"N" Value	W (%)	Qu (tsf)	Rc	RQD %
	Surface Elev.:						
0	<i>Reddish brown silty clay</i>		6	37	2.6		
			9	33	2.7		
			6	35			
6.5	<i>Reddish brown clayey silt with relic joints (saprolite)</i>		6	48			
			4	47			
13	<i>Yellowish brown clayey silt some sand containing relic joints (saprolite)</i>		4	53			
			3	37			
			7	43			
26	<i>Light brown sandy silt containing relic joints (saprolite)</i>		16	39			
			33	34			
39			102	16			

"N" - Number of blows required to drive the sampling spoon a distance of 12 in. with a 140 lbs hammer falling 30 in.
"W" - Natural Moisture Content in percentage of dry weight. ☞ " " Initial G.W. Depth
"Qu" - Unconfined Compressive strength in tons per square foot. ☞ " " Final G.W. Depth
"Rc" - Core recovery in percent for each successive run. "Rqd" - Rock quality designation.
"WH" - Sample was recovered by advancing the sampler with the weight of the hammer.
"P" - A "P" in the Unconfined Compressive Strength test indicates the use of the pocket Penetrometer.



JACA & SIERRA TESTING LABORATORIES
Subsurface Exploration Field Log

Boring No.: 4
Job No.: 6110

PROJECT: PALACIOS DE CELADA DEV.

Location: GURABO, PR

Date Started: 11-19-04

Date: 11-19-04

Date:

G.W. Depth ,ft. (▼): Not Found

(▼):

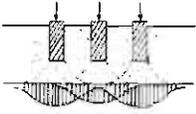
Elevation:

North:

East:

Depth ft	Description of Material	Soil Graphic	"N" Value	W (%)	Qu (tsf)	Rc	RQD %
	Surface Elev.:						
0	Light brown sandy silt with relic joints (saprolite)		7	25	3.3		
			25	17	2.9		
		4	46	11	3.7		
6.5	Light brown compact to very compact sandy silt and rock fragments (weathered volcanic rock)		72	9			
			67	7			
13			60/4"	13			
19.5			75/5"	8			
26			75/2"	10			
32.5			75/3"	3			
39			75/6"	10			
		40.5	75/2"	3			

"N" - Number of blows required to drive the sampling spoon a distance of 12 in. with a 140 lbs hammer falling 30 in.
"W" - Natural Moisture Content in percentage of dry weight.
"Qu" - Unconfined Compressive strength in tons per square foot.
"Rc" - Core recovery in percent for each successive run. "Rqd" - Rock quality designation.
"WH" - Sample was recovered by advancing the sampler with the weight of the hammer.
"P" - A "P" in the Unconfined Compressive Strength test indicates the use of the pocket Penetrometer.



JACA & SIERRA TESTING LABORATORIES
Subsurface Exploration Field Log

Boring No.: 5
Job No.: 6110

PROJECT: PALACIOS DE CELADA DEV.

Location: GURABO, PR

Elevation:
North:
East:

Date Started: 11-12-04

Date: 11-12-04

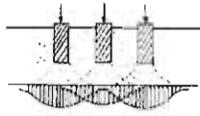
Date:

G.W. Depth ,ft. (∇): Not Found

(∇):

Depth ft	Description of Material	Soil Graphic	"N" Value	W (%)	Qu (tsf)	Rc	RQD %
	Surface Elev.:						
0	<i>Reddish brown silty clay some sand</i>		7	23	3.3		
			9	18	2.9		
			10	21	3.7		
6.5	<i>Light brown clayey sandy silt with relic joints</i>		10	21			
			8	10	26		
			12	22			
13			16	25			
19.5	<i>Light brown sandy silt some rock fragments (saprolite)</i>		30	16			
26			28	61	14		
			60/5"	11			
32.5	<i>Light brown sandy silt some rock fragments (saprolite)</i>		60/5"	9			
39			40.5	60/5"			

"N" - Number of blows required to drive the sampling spoon a distance of 12 in. with a 140 lbs hammer falling 30 in.
"W" - Natural Moisture Content in percentage of dry weight. ∇ " " Initial G.W. Depth
"Qu" - Unconfined Compressive strength in tons per square foot. ∇ " " Final G.W. Depth
"Rc" - Core recovery in percent for each successive run. "Rqd" - Rock quality designation.
"WH" - Sample was recovered by advancing the sampler with the weight of the hammer.
"P" - A "P" in the Unconfined Compressive Strength test indicates the use of the pocket Penetrometer.



JACA & SIERRA TESTING LABORATORIES
Subsurface Exploration Field Log

Boring No.: 6
Job No.: 6110

PROJECT: PALACIOS DE CELADA DEV.

Location: GURABO, PR

Elevation:

Date Started: 11-22-04

North:

East:

Date: 11-22-04

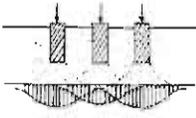
Date:

G.W. Depth ,ft. (☼): Not Found

(☼):

Depth ft	Description of Material	Soil Graphic	"N" Value	W (%)	Qu (tsf)	Rc	RQD %
	Surface Elev.:						
0	Reddish brown silty clay		5	22			
		3	9	21	2.4		
	Light brown clayey silt		36	9	1.8		
		6	69	9			
6.5	Light brown sandy silt some rock fragments (weathered volcanic rock)		60/3"	4			
			75/5"	5			
13			75/4"	5			
			75/2"	4			
19.5			75/4"	5			
			75/5"	7			
26			75/4"	5			
			75/5"	7			
32.5			75/4"	5			
			75/4"	5			
39		40.5	75/4"	5			

"N" - Number of blows required to drive the sampling spoon a distance of 12 in. with a 140 lbs hammer falling 30 in.
"W" - Natural Moisture Content in percentage of dry weight. " " Initial G.W. Depth
"Qu" - Unconfined Compressive strength in tons per square foot. " " Final G.W. Depth
"Rc" - Core recovery in percent for each successive run. "Rqd" - Rock quality designation.
"WH" - Sample was recovered by advancing the sampler with the weight of the hammer.
"P" - A "P" in the Unconfined Compressive Strength test indicates the use of the pocket Penetrometer.



JACA & SIERRA TESTING LABORATORIES

Subsurface Exploration Field Log

Boring No.: 7
Job No.: 6110

PROJECT: PALACIOS DE CELADA DEV.

Location: GURABO, PR

Elevation:
North:
East:

Date Started: 11-22-04

Date: 11-22-04

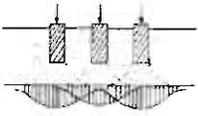
Date:

G.W. Depth ,ft. (▽): Not Found

(▽):

Depth ft	Description of Material	Soil Graphic	"N" Value	W (%)	Qu (tsf)	Rc	RQD %		
	Surface Elev.:								
0	<i>Light brown compact sandy silt and rock fragments</i>		12	8					
			38	6					
			47	4					
6.5			51	6					
			51	5					
			12						
13			<i>Light brown compact to very compact sandy silt and rock fragments (weathered volcanic rock)</i>		60/5"	5			
					60/3"	6			
19.5					60/5"	6			
					75/6"	5			
26	75/5"	6							
	79/6"	4							
32.5									
39	40.5								

"N" - Number of blows required to drive the sampling spoon a distance of 12 in. with a 140 lbs hammer falling 30 in.
 "W" - Natural Moisture Content in percentage of dry weight. ▽ " " Initial G.W. Depth
 "Qu" - Unconfined Compressive strength in tons per square foot. ▽ " " Final G.W. Depth
 "Rc" - Core recovery in percent for each successive run. "Rqd" - Rock quality designation.
 "WH" - Sample was recovered by advancing the sampler with the weight of the hammer.
 "P" - A "P" in the Unconfined Compressive Strength test indicates the use of the pocket Penetrometer.



JACA & SIERRA TESTING LABORATORIES
Subsurface Exploration Field Log

Boring No.: 8
Job No.: 6110

PROJECT: PALACIOS DE CELADA DEV.

Location: GURABO, PR

Date Started: 11-18-04

Date: 11-18-04

Date: 11-18-04

G.W. Depth ,ft. (▽): 16'

(▽): 9'

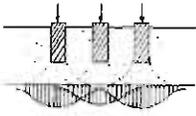
Elevation:

North:

East:

Depth ft	Description of Material	Soil Graphic	"N" Value	W (%)	Qu (tsf)	Rc	RQD %
	Surface Elev.:						
0	Light brown sandy clay	2	8	23			
	Light brown silty clay occasionally some rock fragments		18	9			
			21	57	2.1		
6.5			14	25	2.2		
			24	17			
		11					
13	Light brown silty sand		11	23			
19.5	Light brown very compact sandy silt and rock fragments (weathered volcanic rock)	19	60/5"	13			
			60/5"	11			
26			60/2"	12			
32.5			75/3"	10			
39			75/2"	11			
		40.5					

"N" - Number of blows required to drive the sampling spoon a distance of 12 in. with a 140 lbs hammer falling 30 in.
"W" - Natural Moisture Content in percentage of dry weight. ▽ " " Initial G.W. Depth
"Qu" - Unconfined Compressive strength in tons per square foot. ▽ " " Final G.W. Depth
"Rc" - Core recovery in percent for each successive run. "Rqd" - Rock quality designation.
"WH" - Sample was recovered by advancing the sampler with the weight of the hammer.
"P" - A "P" in the Unconfined Compressive Strength test indicates the use of the pocket Penetrometer.



JACA & SIERRA TESTING LABORATORIES
Subsurface Exploration Field Log

Boring No.: 9
Job No.: 6110

PROJECT: PALACIOS DE CELADA DEV.

Location: GURABO, PR

Elevation:
North:
East:

Date Started: 11-9-04

Date: 11-9-04

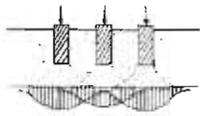
Date: 11-9-04

G.W. Depth ,ft. (▽): 39'

(▽): 22.5'

Depth ft	Description of Material	Soil Graphic	"N" Value	W (%)	Qu (tsf)	Rc	RQD %
	Surface Elev.:						
0	<i>Reddish brown stiff to very stiff silty clay</i>		5	40			
			14	25			
			16	29			
6.5			21	24			
			11	30			
13			21	23	4.2		
	<i>Reddish brown clayey silt containing relic joints (saprolite)</i>		17				
19.5			8	41			
			13	35	1.2		
26			24	27			
	<i>Yellowish brown sandy silt with relic joint (saprolite)</i>		32				
32.5			77	13			
39			60/6"	18	2.3		
		40.5					

"N" - Number of blows required to drive the sampling spoon a distance of 12 in. with a 140 lbs hammer falling 30 in.
"W" - Natural Moisture Content in percentage of dry weight. ▽ " " Initial G.W. Depth
"Qu" - Unconfined Compressive strength in tons per square foot. ▽ " " Final G.W. Depth
"Rc" - Core recovery in percent for each successive run. "Rqd" - Rock quality designation.
"WH" - Sample was recovered by advancing the sampler with the weight of the hammer.
"P" - A "P" in the Unconfined Compressive Strength test indicates the use of the pocket Penetrometer.



JACA & SIERRA TESTING LABORATORIES

Subsurface Exploration Field Log

Boring No.: 11
Job No.: 6110

PROJECT: PALACIOS DE CELADA DEV.

Location: GURABO, PR

Elevation:

North:

East:

Date Started: 10-18-04

Date: 10-18-04

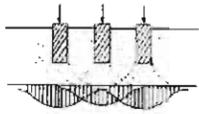
Date:

G.W. Depth ,ft. (☞): Not Found

(☞):

Depth ft	Description of Material	Soil Graphic	"N" Value	W (%)	Qu (tsf)	Rc	RQD %
	Surface Elev.:						
0	Light brown silty clay trace sand	4	7	54			
			18	31			
	Light brown clayey silt containing relic joints (saprolite)	13	14	31			
6.5			19	29			
			28	16			
13	Light brown compact to very compact clayey silt containing relic joints some clay (heavily weathered volcanic rock)	40.5	25	16			
19.5			50/5"	12			
			50/3"	9			
26			50/4"	4			
			28	18			
32.5			50/5"	18			
39							

"N" - Number of blows required to drive the sampling spoon a distance of 12 in. with a 140 lbs hammer falling 30 in.
 "W" - Natural Moisture Content in percentage of dry weight. ☞ " " Initial G.W. Depth
 "Qu" - Unconfined Compressive strength in tons per square foot. ☞ " " Final G.W. Depth
 "Rc" - Core recovery in percent for each successive run. "Rqd" - Rock quality designation.
 "WH" - Sample was recovered by advancing the sampler with the weight of the hammer.
 "P" - A "P" in the Unconfined Compressive Strength test indicates the use of the pocket Penetrometer.



JACA & SIERRA TESTING LABORATORIES
Subsurface Exploration Field Log

Boring No.: 12
Job No.: 6110

PROJECT: PALACIOS DE CELADA DEV.

Location: GURABO, PR

Elevation:

Date Started: 10-18-04

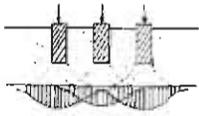
North:

East:

G.W. Depth ,ft. **Date:** 10-18-04 **Date:**
 (▽): Not Found (▽):

Depth ft	Description of Material	Soil Graphic	"N" Value	W (%)	Qu (tsf)	Rc	RQD %
	Surface Elev.:						
0	Brown silty clay (topsoil)		5	15			
	Whitish brown clayey sandy silt containing relic joints (saprolite)		13	19			
			25	13			
6.5			38	13			
			31	18			
13							
	Whitish brown very compact sandy silt and rock fragments (weathered volcanic rock)		50/4"	8			
19.5			32	9			
			50/4"	5			
26			50/2"	15			
32.5			50/4"	3			
39			60/0"				
		40.5					

"N" - Number of blows required to drive the sampling spoon a distance of 12 in. with a 140 lbs hammer falling 30 in.
 "W" - Natural Moisture Content in percentage of dry weight. ▽ " " Initial G.W. Depth
 "Qu" - Unconfined Compressive strength in tons per square foot. ▽ " " Final G.W. Depth
 "Rc" - Core recovery in percent for each successive run. "Rqd" - Rock quality designation.
 "WH" - Sample was recovered by advancing the sampler with the weight of the hammer.
 "P" - A "P" in the Unconfined Compressive Strength test indicates the use of the pocket Penetrometer.



JACA & SIERRA TESTING LABORATORIES
Subsurface Exploration Field Log

Boring No.: 12-A
Job No.: 6110

PROJECT: PALACIOS DE CELADA DEV.

Location: GURABO, PR

Elevation:

Date Started: 12-14-04

North:

East:

Date: 12-14-04

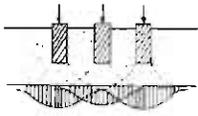
Date:

G.W. Depth ,ft. (▽): Not Found

(▽):

Depth ft	Description of Material	Soil Graphic	"N" Value	W (%)	Qu (tsf)	Rc	RQD %
	Surface Elev.:						
0	<i>Light brown weathered volcanic rock (decomposed into very compact sandy silt and rock fragments)</i>		50/5"	11			
			60/6"	12			
			50/3"	8			
6.5			60/3"	9			
			60/3"	12			
13			60/4"	12			
			60/2"	10			
19.5			60/2"	11			
26			60/1"				
32.5			60/2"				
39	60/2"						
	40.5						

"N" - Number of blows required to drive the sampling spoon a distance of 12 in. with a 140 lbs hammer falling 30 in.
"W" - Natural Moisture Content in percentage of dry weight. ▽ " " Initial G.W. Depth
"Qu" - Unconfined Compressive strength in tons per square foot. ▽ " " Final G.W. Depth
"Rc" - Core recovery in percent for each successive run. "Rqd" - Rock quality designation.
"WH" - Sample was recovered by advancing the sampler with the weight of the hammer.
"P" - A "P" in the Unconfined Compressive Strength test indicates the use of the pocket Penetrometer.



JACA & SIERRA TESTING LABORATORIES
Subsurface Exploration Field Log

Boring No.: 13
Job No.: 6110

PROJECT: *PALACIOS DE CELADA DEV.*

Location: *GURABO, PR*

Elevation:
North:
East:

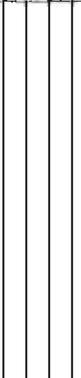
Date Started: 10-28-04

Date: 10-28-04

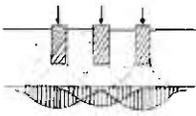
Date: 10-28-04

G.W. Depth ,ft. (▽): 29'

(▽): 18.5'

Depth ft	Description of Material	Soil Graphic	"N" Value	W (%)	Qu (tsf)	Rc	RQD %
	Surface Elev.:						
0	<i>Reddish brown stiff silty clay</i>		8	24			
			13	26	3.8		
			14	28	4.3		
6.5			14	31			
	<i>Light brown clayey silt</i>		12	40			
13			10	46			
			10	51	1.1		
19.5			13	49			
	<i>Light brown clayey silt containing ralic joints (saprolite)</i>		5	40			
26			9	37			
32.5			25	45			
39							

"N" - Number of blows required to drive the sampling spoon a distance of 12 in. with a 140 lbs hammer falling 30 in.
"W" - Natural Moisture Content in percentage of dry weight.
"Qu" - Unconfined Compressive strength in tons per square foot.
"Rc" - Core recovery in percent for each successive run. "Rqd" - Rock quality designation.
"WH" - Sample was recovered by advancing the sampler with the weight of the hammer.
"P" - A "P" in the Unconfined Compressive Strength test indicates the use of the pocket Penetrometer.

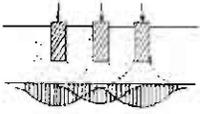


JACA & SIERRA TESTING LABORATORIES
Subsurface Exploration Field Log

Boring No.: 13
Sheet 2 of 2
Job No.: 6110

PROJECT: *PALACIOS DE CELADA DEV.*

Depth ft	Description of Material	Soil Graphic	"N" Value	W (%)	Qu (tsf)	Rc	RQD %
	Surface Elev.:						
	42						
	<i>Light brown clayey silt some sand with relic joints (saprolite)</i>						
45.5			14	37			
	50.5						
52							
58.5							
65							
71.5							
78							
84.5							
91							



JACA & SIERRA TESTING LABORATORIES

Subsurface Exploration Field Log

Boring No.: 14
Job No.: 6110

PROJECT: PALACIOS DE CELADA DEV.

Location: GURABO, PR

Elevation:
North:
East:

Date Started: 11-9-04

Date: 11-9-04

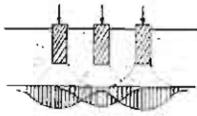
Date:

G.W. Depth ,ft. (▼): Not Found

(▼):

Depth ft	Description of Material	Soil Graphic	"N" Value	W (%)	Qu (tsf)	Rc	RQD %
	Surface Elev.:						
0	<i>Reddish brown stiff silty clay</i>		8	24	4.0		
			12	17			
			13	26			
6.5			13	29			
			8	28			
			12				
13	<i>Light brown clayey silt containing relic joints (saprolite)</i>		8	38			
			10	36			
19.5			10	43			
			8	37			
26			13	39			
			17	32			
32.5							
39		40.5					

"N" - Number of blows required to drive the sampling spoon a distance of 12 in. with a 140 lbs hammer falling 30 in.
 "W" - Natural Moisture Content in percentage of dry weight. ▼ " " Initial G.W. Depth
 "Qu" - Unconfined Compressive strength in tons per square foot. ▼ " " Final G.W. Depth
 "Rc" - Core recovery in percent for each successive run. "Rqd" - Rock quality designation.
 "WH" - Sample was recovered by advancing the sampler with the weight of the hammer.
 "P" - A "P" in the Unconfined Compressive Strength test indicates the use of the pocket Penetrometer.



JACA & SIERRA TESTING LABORATORIES

Subsurface Exploration Field Log

Boring No.: 16
Job No.: 6110

PROJECT: PALACIOS DE CELADA DEV.

Location: GURABO, PR

Elevation:

Date Started: 11-10-04

North:

East:

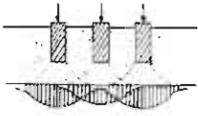
G.W. Depth ,ft. (▽): 9'

Date: 11-10-04

Date: 11-10-04
(▽): 5'

Depth ft	Description of Material	Soil Graphic	"N" Value	W (%)	Qu (tsf)	Rc	RQD %
	Surface Elev.:						
0	<i>Brown stiff silty clay</i>		5	30			
			13	25			
			14	34			
6.5			7	43			
	<i>Light brown clayey silt some with relic joints (saprolite)</i>		19	26			
13			34	16			
19.5			65	20			
26			50/6"	16			
	<i>Light brown very compact sandy silt and rock fragments (weathered volcanic rock)</i>		60/5"	21			
32.5							
39							

"N" - Number of blows required to drive the sampling spoon a distance of 12 in. with a 140 lbs hammer falling 30 in.
 "W" - Natural Moisture Content in percentage of dry weight.
 "Qu" - Unconfined Compressive strength in tons per square foot.
 "Rc" - Core recovery in percent for each successive run. "Rqd" - Rock quality designation.
 "WH" - Sample was recovered by advancing the sampler with the weight of the hammer.
 "P" - A "P" in the Unconfined Compressive Strength test indicates the use of the pocket Penetrometer.



JACA & SIERRA TESTING LABORATORIES
Subsurface Exploration Field Log

Boring No.: 18
Job No.: 6110

PROJECT: PALACIOS DE CELADA DEV.

Location: GURABO, PR

Elevation:

Date Started: 10-15-04

North:

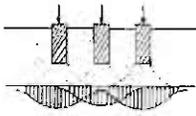
East:

G.W. Depth ,ft. **Date:** 10-15-04
 (∇): Not Found

Date:
 (∇):

Depth ft	Description of Material	Soil Graphic	"N" Value	W (%)	Qu (tsf)	Rc	RQD %
	Surface Elev.:						
0	Dark brown organic silty clay	1	8	35			
	Reddish brown silty clay some sand		15	18			
			14	21			
6.5		8	35	32			
	Light brown clayey silt		16	33			
13							
		17					
	Reddish brown clayey sandy silt	19					
19.5	Light brown sandy silt containing relic joints (saprolite)		35	20			
			16	13			
26			15	17			
			37	19			
32.5							
39		40.5	60/3"	20			

"N" - Number of blows required to drive the sampling spoon a distance of 12 in. with a 140 lbs hammer falling 30 in.
 "W" - Natural Moisture Content in percentage of dry weight. ∇ " " Initial G.W. Depth
 "Qu" - Unconfined Compressive strength in tons per square foot. ∇ " " Final G.W. Depth
 "Rc" - Core recovery in percent for each successive run. "Rqd" - Rock quality designation.
 "WH" - Sample was recovered by advancing the sampler with the weight of the hammer.
 "P" - A "P" in the Unconfined Compressive Strength test indicates the use of the pocket Penetrometer.



JACA & SIERRA TESTING LABORATORIES
Subsurface Exploration Field Log

Boring No.: 19
Job No.: 6110

PROJECT: PALACIOS DE CELADA DEV.

Location: GURABO, PR

Elevation:

North:

East:

Date Started: 10-21-04

Date: 10-21-04

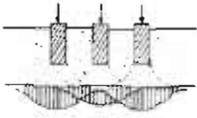
Date: 10-21-04

G.W. Depth ,ft. (▽): 29'

(▽): 27'

Depth ft	Description of Material	Soil Graphic	"N" Value	W (%)	Qu (tsf)	Rc	RQD %
	Surface Elev.:						
0	<i>Brown organic silty clay</i>	1	7	29			
	<i>Light brown silty clay trace sand</i>		8	22	3.7		
			10	19	4.2		
6.5		8	12	22	3.5		
	<i>Yellowish brown clayey silt some containing relic joints (saprolite)</i>		7				
13			9	29			
19.5			11	40			
26			13	45	1.5		
			12	54			
32.5	<i>Light brown sandy clayey silt containing relic joints (saprolite)</i>	32	28	33			
39		40.5	58	18			

"N" - Number of blows required to drive the sampling spoon a distance of 12 in. with a 140 lbs hammer falling 30 in.
"W" - Natural Moisture Content in percentage of dry weight.
"Qu" - Unconfined Compressive strength in tons per square foot.
"Rc" - Core recovery in percent for each successive run. "Rqd" - Rock quality designation.
"WH" - Sample was recovered by advancing the sampler with the weight of the hammer.
"P" - A "P" in the Unconfined Compressive Strength test indicates the use of the pocket Penetrometer.



JACA & SIERRA TESTING LABORATORIES
Subsurface Exploration Field Log

Boring No.: 20
Job No.: 6110

PROJECT: PALACIOS DE CELADA DEV.

Location: GURABO, PR

Date Started: 10-21-04

Date: 10-21-04

Date: 10-21-04

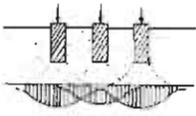
G.W. Depth ,ft. (▽): 19'

(▽): 16'

Elevation:
North:
East:

Depth ft	Description of Material	Soil Graphic	"N" Value	W (%)	Qu (tsf)	Rc	RQD %
	Surface Elev.:						
0	Dark brown organic silty clay	1	10	25	3.9		
	Reddish brown and light brown silty clay trace sand		18	23			
			18	28	4.3		
6.5			33	30	3.3		
			12	32	1.5		
13	Yellowish brown clayey sandy silt	13	8	33			
			11	25			
19.5			8	25			
26			19	38			
32.5	Light brown sandy silt some clay containing relic joints (saprolite)	32	23	39			
39			19	30	1.7		
		40.5					

"N" - Number of blows required to drive the sampling spoon a distance of 12 in. with a 140 lbs hammer falling 30 in.
"W" - Natural Moisture Content in percentage of dry weight. ▽ " " Initial G.W. Depth
"Qu" - Unconfined Compressive strength in tons per square foot. ▽ " " Final G.W. Depth
"Rc" - Core recovery in percent for each successive run. "Rqd" - Rock quality designation.
"WH" - Sample was recovered by advancing the sampler with the weight of the hammer.
"P" - A "P" in the Unconfined Compressive Strength test indicates the use of the pocket Penetrometer.



JACA & SIERRA TESTING LABORATORIES
Subsurface Exploration Field Log

Boring No.: 21
 Job No.: 6110

PROJECT: PALACIOS DE CELADA DEV.

Location: GURABO, PR

Elevation:

Date Started: 10-13-04

North:

East:

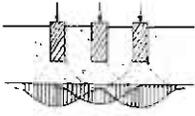
G.W. Depth ,ft. (▼): Not Found

Date: 10-13-04

Date: (▼):

Depth ft	Description of Material	Soil Graphic	"N" Value	W (%)	Qu (tsf)	Rc	RQD %
	Surface Elev.:						
0	Brown organic silty clay	1	4	33	2.9		
	Reddish brown and light brown silty clay some sand		16	25			
			21	27			
6.5		8	40	14			
	Light brown clayey silt containing relic joints (saprolite)		26	25			
13			17	36			
19.5			20	25			
26			31	31			
			34	29			
32.5	Light brown sandy silt some clay containing relic joints (saprolite)	32	47	28			
39			53	31			
		40.5					

"N" - Number of blows required to drive the sampling spoon a distance of 12 in. with a 140 lbs hammer falling 30 in.
 "W" - Natural Moisture Content in percentage of dry weight. ▼ " " Initial G.W. Depth
 "Qu" - Unconfined Compressive strength in tons per square foot. ▼ " " Final G.W. Depth
 "Rc" - Core recovery in percent for each successive run. "Rqd" - Rock quality designation.
 "WH" - Sample was recovered by advancing the sampler with the weight of the hammer.
 "P" - A "P" in the Unconfined Compressive Strength test indicates the use of the pocket Penetrometer.



JACA & SIERRA TESTING LABORATORIES
Subsurface Exploration Field Log

Boring No.: 22
Job No.: 6110

PROJECT: *PALACIOS DE CELADA DEV.*

Location: *GURABO, PR*

Elevation:
North:
East:

Date Started: 11-9-04

Date: 11-9-04

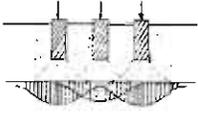
Date:

G.W. Depth ,ft. (☒): Not Found

(☒):

Depth ft	Description of Material	Soil Graphic	"N" Value	W (%)	Qu (tsf)	Rc	RQD %
	Surface Elev.:						
0	Topsoil	1	7	25			
	Reddish brown silty clay	4	10	26	2.1		
	Reddish brown clayey silt containing relic joints (saprolite)		15	25			
6.5			21	32			
			15	30			
13			13	36			
	Light brown clayey silt some sand containing relic joints (saprolite)	18	10	29			
19.5			19	18			
26			18	30			
			32	31	11		
32.5	Light brown clayey silt some sand containing relic joints (saprolite)						
39		40.5	38	20			

"N" - Number of blows required to drive the sampling spoon a distance of 12 in. with a 140 lbs hammer falling 30 in.
"W" - Natural Moisture Content in percentage of dry weight. ☒ " " Initial G.W. Depth
"Qu" - Unconfined Compressive strength in tons per square foot. ☒ " " Final G.W. Depth
"Rc" - Core recovery in percent for each successive run. "Rqd" - Rock quality designation.
"WH" - Sample was recovered by advancing the sampler with the weight of the hammer.
"P" - A "P" in the Unconfined Compressive Strength test indicates the use of the pocket Penetrometer.



JACA & SIERRA TESTING LABORATORIES
Subsurface Exploration Field Log

Boring No.: 23
Job No.: 6110

PROJECT: PALACIOS DE CELADA DEV.

Location: GURABO, PR

Elevation:

Date Started: 11-8-04

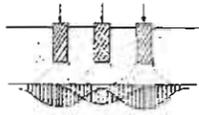
North:

East:

G.W. Depth ,ft. **Date:** 11-8-04 **Date:**
 (☒): Not Found (☒):

Depth ft	Description of Material	Soil Graphic	"N" Value	W (%)	Qu (tsf)	Rc	RQD %
	Surface Elev.:						
0	<i>Light brown clayey silt some sand</i>		11	21			
			15	16			
			17	16			
-6.5			27	16			
	<i>Light brown clayey silt some sand and occasionally some rock fragments (saprolite)</i>		8				
			17	5			
-13			18	20			
	<i>Light brown sandy silt some rock fragments with relic joints (saprolite)</i>		18				
19.5			32	15			
			43	15			
-26			44	13			
	<i>Light brown clayey silt</i>		37				
32.5			92	11			
	<i>Whitish brown clayey silt containing relics joint</i>		39				
-39			31	24	3.8		

"N" - Number of blows required to drive the sampling spoon a distance of 12 in. with a 140 lbs hammer falling 30 in.
 "W" - Natural Moisture Content in percentage of dry weight.
 "Qu" - Unconfined Compressive strength in tons per square foot.
 "Rc" - Core recovery in percent for each successive run. "Rqd" - Rock quality designation.
 "WH" - Sample was recovered by advancing the sampler with the weight of the hammer.
 "P" - A "P" in the Unconfined Compressive Strength test indicates the use of the pocket Penetrometer.

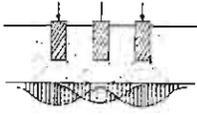


JACA & SIERRA TESTING LABORATORIES
Subsurface Exploration Field Log

Boring No.: 23
Sheet 2 of 3
Job No.: 6110

PROJECT: PALACIOS DE CELADA DEV.

Depth ft	Description of Material	Soil Graphic	"N" Value	W (%)	Qu (tsf)	Rc	RQD %
	Surface Elev.:						
	(saprolite)						
45.5	Whitish brown clayey silt containing relics joint (saprolite)		13	24			
	49						
52	Purple brown clayey sandy silt containing relics joint (saprolite)		16	21			
			25	19			
58.5			20	18			
	62						
65	Reddish brown clayey silt containing relics joint (saprolite)		18	24			
	67						
71.5	Reddish brown clayey sandy silt containing relics joint (saprolite)		32	22			
			37	21			
78	Light brown very compact sandy silt and rock fragments (heavily weathered volcanic rock)		54/6"	8			
84.5				50/4"	6		
			75/6"	3			
91							

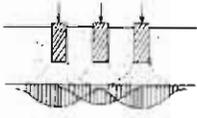


JACA & SIERRA TESTING LABORATORIES
Subsurface Exploration Field Log

Boring No.: 23
Sheet 3 of 3
Job No.: 6110

PROJECT: PALACIOS DE CELADA DEV.

Depth ft	Description of Material	Soil Graphic	"N" Value	W (%)	Qu (tsf)	Rc	RQD %
	Surface Elev.:						
97.5	<i>Light brown very compact sandy silt and rock fragments (heavily weathered volcanic rock)</i>		50/4"	3			
			50/5"	6			
-104-							
110.5							
-117-							
123.5							
-130-							
136.5							
-143-							



JACA & SIERRA TESTING LABORATORIES

Subsurface Exploration Field Log

Boring No.: 24
Job No.: 6110

PROJECT: PALACIOS DE CELADA DEV.

Location: GURABO, PR

Elevation:
North:
East:

Date Started: 11-29-04

Date: 11-29-04

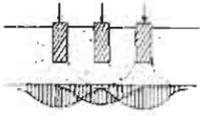
Date:

G.W. Depth ,ft. (☼): Not Found

(☼):

Depth ft	Description of Material	Soil Graphic	"N" Value	W (%)	Qu (tsf)	Rc	RQD %
	Surface Elev.:						
0	<i>Light brown silty clay some sand</i>		7				
			12				
	<i>Light brown sandy silt and rock fragments (heavily weathered altered volcanic rock)</i>		20				
6.5			30				
			25				
13			27				
			37				
19.5			45				
			34				
26			29				
			53				
32.5			40.5				
39							

"N" - Number of blows required to drive the sampling spoon a distance of 12 in. with a 140 lbs hammer falling 30 in.
 "W" - Natural Moisture Content in percentage of dry weight. ☼ " " Initial G.W. Depth
 "Qu" - Unconfined Compressive strength in tons per square foot. ☼ " " Final G.W. Depth
 "Rc" - Core recovery in percent for each successive run. "Rqd" - Rock quality designation.
 "WH" - Sample was recovered by advancing the sampler with the weight of the hammer.
 "P" - A "P" in the Unconfined Compressive Strength test indicates the use of the pocket Penetrometer.



JACA & SIERRA TESTING LABORATORIES
Subsurface Exploration Field Log

Boring No.: 25
Job No.: 6110

PROJECT: PALACIOS DE CELADA DEV.

Location: GURABO, PR

Elevation:
North:
East:

Date Started: 11-29-04

Date: 11-29-04

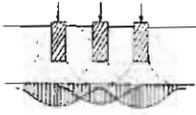
Date:

G.W. Depth ,ft. (☼): Not Found

(☼):

Depth ft	Description of Material	Soil Graphic	"N" Value	W (%)	Qu (tsf)	Rc	RQD %
	Surface Elev.:						
0	Brown organic silty clay	1	5	24			
	Reddish brown silty clay		8	26			
			8	28			
6.5	Light brown clayey silt containing relic joints (saprolite)	6	5	31			
			6	40			
13			9	46			
19.5			9	50			
26			10	43			
			10	51			
32.5	Light brown clayey silt some fine sand with relic joints (saprolite)	29	9	49			
39			9	40			
		40.5					

"N" - Number of blows required to drive the sampling spoon a distance of 12 in. with a 140 lbs hammer falling 30 in.
"W" - Natural Moisture Content in percentage of dry weight. ☼ " " Initial G.W. Depth
"Qu" - Unconfined Compressive strength in tons per square foot. ☼ " " Final G.W. Depth
"Rc" - Core recovery in percent for each successive run. "Rqd" - Rock quality designation.
"WH" - Sample was recovered by advancing the sampler with the weight of the hammer.
"P" - A "P" in the Unconfined Compressive Strength test indicates the use of the pocket Penetrometer.



JACA & SIERRA TESTING LABORATORIES
Subsurface Exploration Field Log

Boring No.: 30
Job No.: 6110

PROJECT: PALACIOS DE CELADA DEV.

Location: GURABO, PR

Elevation:
North:
East:

Date Started: 12-2-04

Date: 12-2-04

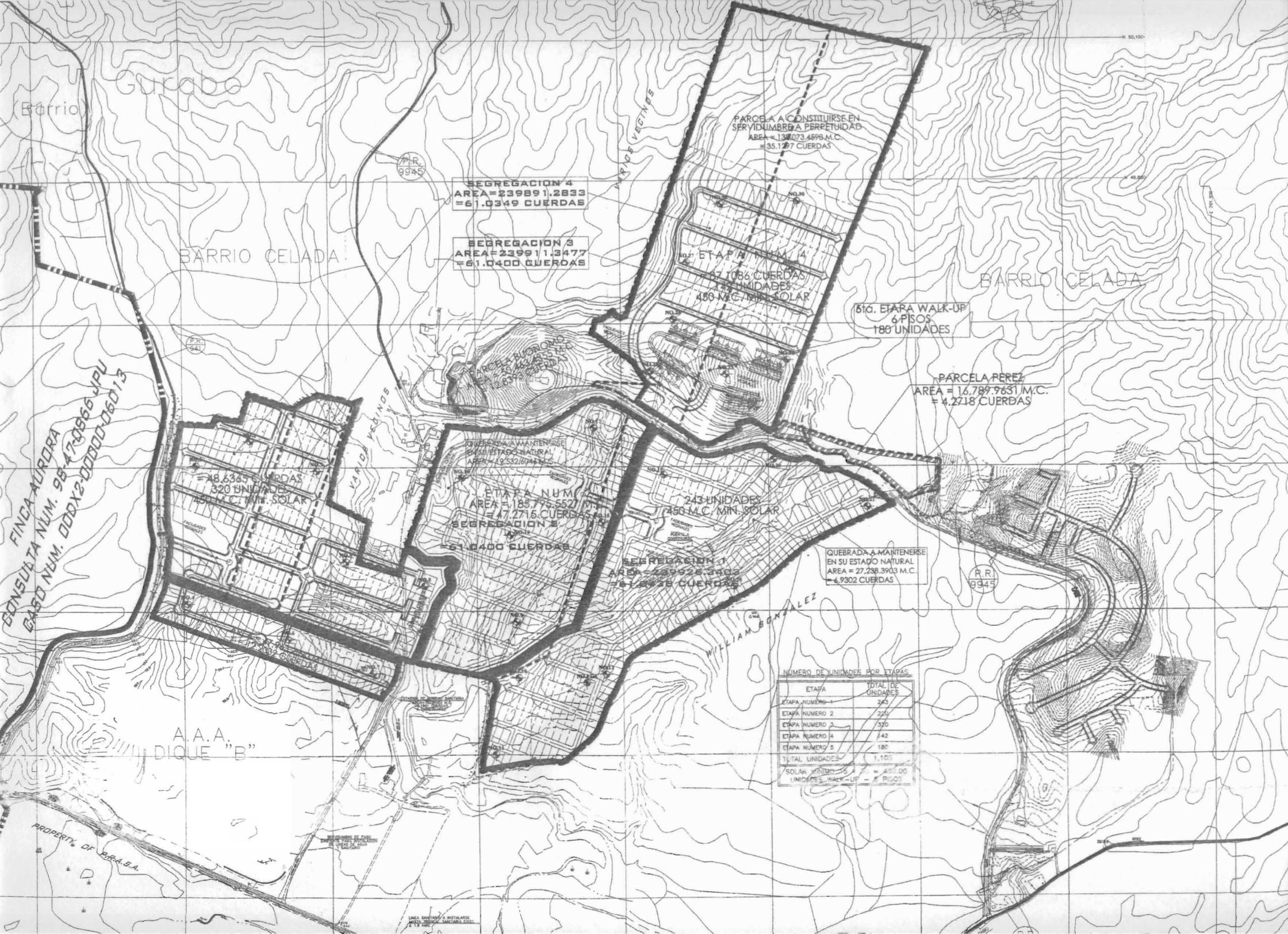
Date:

G.W. Depth ,ft. (☹): Not Found

(☹):

Depth ft	Description of Material	Soil Graphic	"N" Value	W (%)	Qu (tsf)	Rc	RQD %
0	Surface Elev.:						
	<i>Light brown clayey silt some sand</i>		8	22			
			11	23			
			15	17			
-6.5			20	19			
			22	24			
		12					
-13	<i>Light brown clayey sandy silt</i>		20	29			
		18					
-19.5	<i>Light brown silty clay some sand</i>		11	41			
			13	47			
-26		27					
-32.5	<i>Light brown silty sand some rock fragments (heavily weathered volcanic rock)</i>		22	44			
-39		40.5	73	18			

"N" - Number of blows required to drive the sampling spoon a distance of 12 in. with a 140 lbs hammer falling 30 in.
"W" - Natural Moisture Content in percentage of dry weight. ☹ " " Initial G.W. Depth
"Qu" - Unconfined Compressive strength in tons per square foot. ☹ " " Final G.W. Depth
"Rc" - Core recovery in percent for each successive run. "Rqd" - Rock quality designation.
"WH" - Sample was recovered by advancing the sampler with the weight of the hammer.
"P" - A "P" in the Unconfined Compressive Strength test indicates the use of the pocket Penetrometer.



Barrio

Gurabo

BARRIO CELADA

BARRIO CELADA

FINCA AURORA
 CONSULTA NUM. 98-17-9966 JPU
 CASO NUM. 000X2-00000-06013

SEGREGACION 4
 AREA = 239891.2833
 = 61.0349 CUERDAS

SEGREGACION 3
 AREA = 239911.3477
 = 61.0400 CUERDAS

PARCELA A CONSTITUIRSE EN
 SERVIDUMBRA PERPETUADA
 AREA = 133,073.4598 M.C.
 = 35.1277 CUERDAS

ETAPA NUM. 4
 17,1086 CUERDAS
 77 UNIDADES
 450 M.C./MIN. SOLAR

6ta. ETAPA WALK-UP
 6 PISOS
 180 UNIDADES

PARCELA PEREZ
 AREA = 16,789.9631 M.C.
 = 4.2718 CUERDAS

QUEBRADA A MANTENERSE
 EN SU ESTADO NATURAL
 AREA = 19,532.0044 M.C.

ETAPA NUM.
 AREA = 185,795.5527 M.C.
 = 47,2716 CUERDAS
 SEGREGACION 2
 = 61.0400 CUERDAS

243 UNIDADES
 450 M.C./MIN. SOLAR

QUEBRADA A MANTENERSE
 EN SU ESTADO NATURAL
 AREA = 27,238.3903 M.C.
 = 4,9302 CUERDAS

SEGREGACION 1
 AREA = 239928.3403
 = 61.0328 CUERDAS

A.A.A.
 DIQUE "B"

WILLIAM BONIALEZ

NUMERO DE UNIDADES POR ETAPAS

ETAPA	TOTAL DE UNIDADES
ETAPA NUMERO 1	243
ETAPA NUMERO 2	220
ETAPA NUMERO 3	520
ETAPA NUMERO 4	142
ETAPA NUMERO 5	180
TOTAL UNIDADES	1,105
SOLAR WALK-UP	= 450.00
UNIDADES WALK-UP - 6 PISOS	= 180

PROPERTY OF B.R.A.S.A.

LINEA SANTITAS A INSTALARSE
 AREA 20000.0000 M.C.