

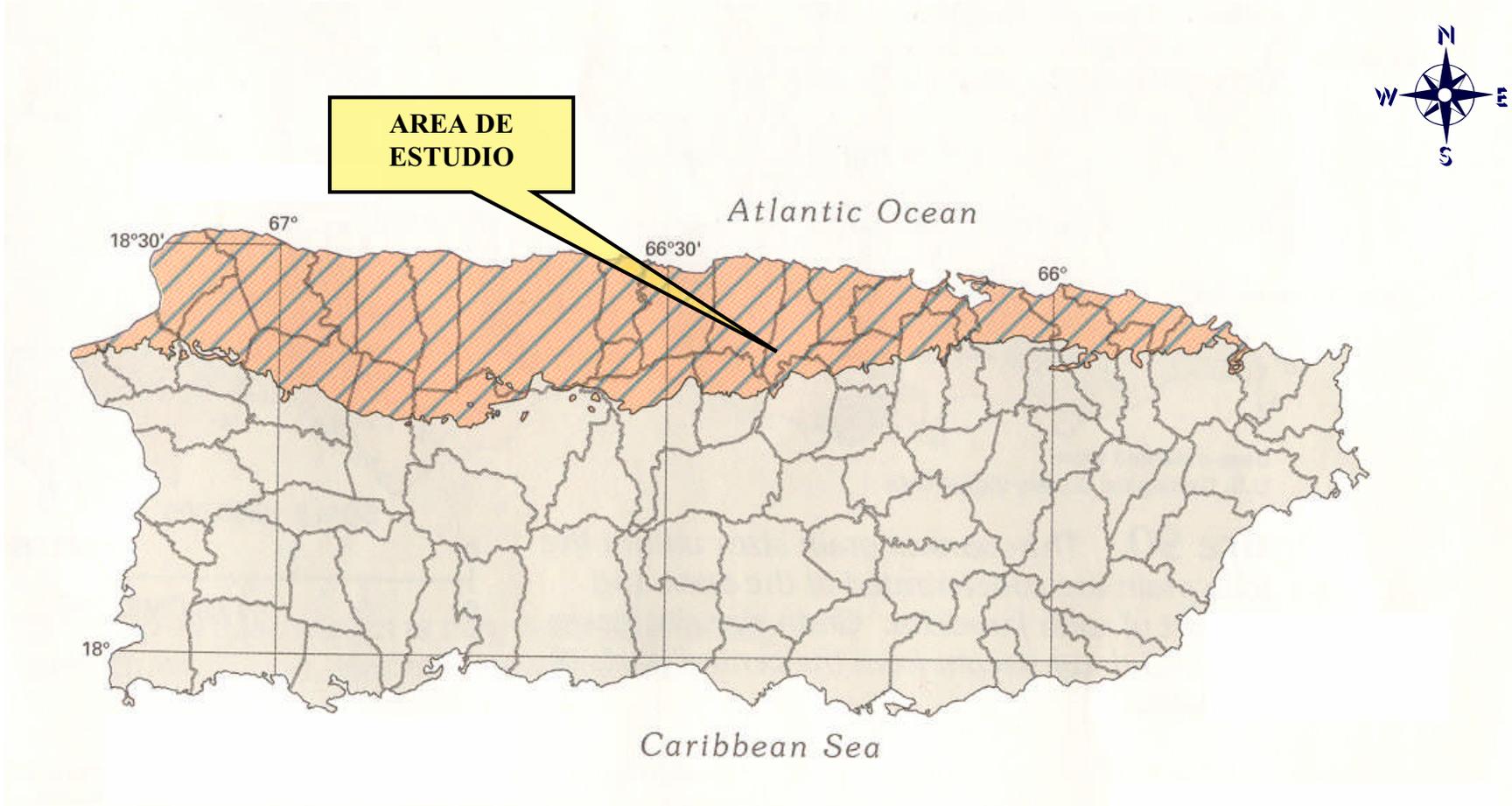
aproximadamente 135 kilómetros). En el sur de Arecibo, este cinturón de rocas alcanza su máximo ancho de aproximadamente unos 23 kilómetros donde está en contacto con las rocas volcánicas del basamento de Puerto Rico (figura 4-4).

Hacia el este de San Juan, muchas de estas rocas calizas se encuentran cubiertas por los depósitos aluviales de los distintos ríos de la región, pero hacia el oeste solo se interrumpe por los varios grandes ríos que nacen en la región montañosa central de la Isla y cortan a través de las rocas para descargar en el Océano Atlántico.

Estas rocas calizas forman una secuencia de formaciones sedimentarias estratificadas las cuales están levemente inclinadas hacia el norte. Estas formaciones, en orden ascendente de edad y profundidad lo son: Depósitos Aluviales, Caliza Quebradillas, Caliza Aymamón, Caliza Aguada, Formación Cibao y sus varios miembros calizos, Caliza Lares y Formación San Sebastián. Cada formación posee características individuales que las hacen diferentes. El área que ocupa el proyecto se encuentra en la parte sur de esta franja, donde las rocas existentes no son puramente rocas calizas y no poseen todas las características comunes de este tipo de rocas.

4.3.2 Geología Local

De acuerdo al Mapa Geológico del Cuadrángulo de Vega Alta (GQ-191), publicado por el Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS), la región donde ubica el proyecto está constituida por formaciones geológicas de edad miocena características de la región y se discuten a continuación (Figura 4-5):




North Coast Limestone
 aquifer system *USGS, 1996*

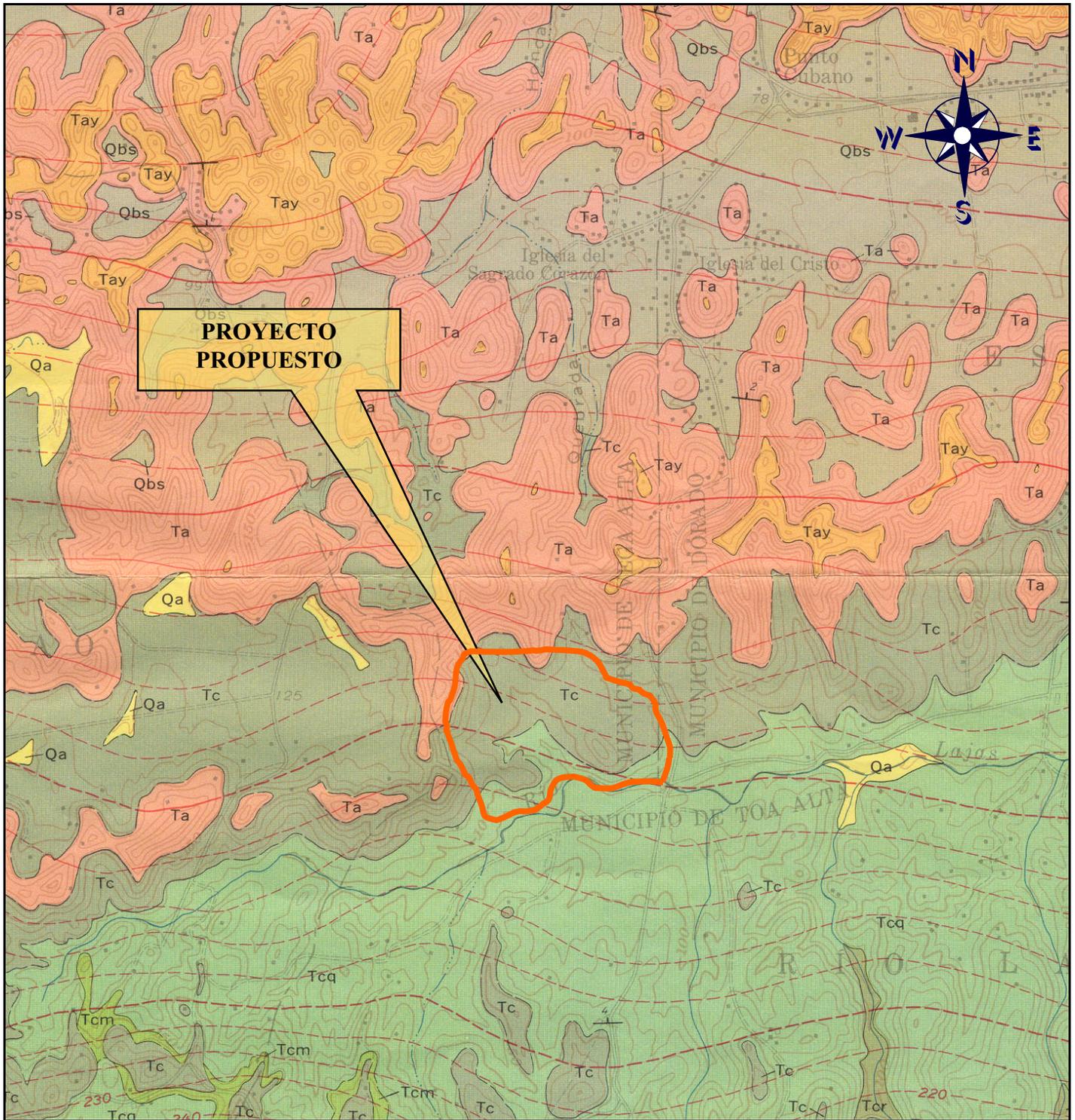
SCALE 1:1,500,000
 0 5 10 MILES
 0 5 10 KILOMETERS



GEC/AGB Corporation
 Geological and Environmental Consultants

ZONA CARSICA DE PUERTO RICO
PROYECTO RESIDENCIAL
BARRIO ESPINOSA
VEGA ALTA, PUERTO RICO

FIGURA 4-4



USGS GEOLOGICAL MAP
VEGA ALTA QUADRANGLE, 1963



GEC/AGB Corporation
Geological and Environmental Consultants

**MAPA GEOLOGICO
PROYECTO RESIDENCIAL
BARRIO ESPINOSA
VEGA ALTA, PUERTO RICO**

FIGURA 4-5

Ta- Caliza Aguada: Esta formación consiste de rocas calizas cristalizadas alternadas con capas de caliza arcillosa, tizas y arcillas calcáreas. Las capas van desde los 25 centímetros de espesor hasta un (1) metro. Granos de cuarzo son comunes en donde existen arenas de cuarzo calcáreo. Su espesor varía desde los 60 metros hasta los 90 metros.

Tc- Formación Cibao; miembro superior sin nombrar: La Formación Cibao se divide en cuatro (4) miembros geológicos en el cuadrángulo de Vega Alta: miembro calizo Río Indio, miembro calizo Quebrada Arenas, miembro arenoso Miranda y el miembro superior sin nombrar. Este miembro sin nombrar se localiza en los 50 metros superiores de la formación y consiste de tizas y arcillas calcáreas, generalmente masivas.

Tcq- Formación Cibao; miembro calizo Quebrada Arenas: Consiste de roca caliza de texturas que van desde cristalizada hasta granular. Esta roca caliza, de consistencia dura, posee estratas que van desde 0.5 metros hasta 2 metros de espesor.

4.4 Ingeniería Geológica

4.4.1 Estabilidad de Taludes y Excavaciones

Las formaciones calizas presentes en el área de estudio son generalmente estables. En otras partes de la Zona Cársica del Norte, varias de las formaciones presentan un potencial de deslizamiento, especialmente en las partes contiguas a los escarpados de la Caliza Lares y la Formación San Sebastián. Otro aspecto de

deslizamientos presente en el cuadrángulo de Manatí es el potencial de procesos de deslizamientos de la Caliza Aguada cuando se encuentra en los lados de los valles de los ríos y se desliza al encontrarse encima de la Formación Cibao. Varios reportes han descrito grandes bloques de la formación deslizándose en las áreas cercanas al Río Grande de Manatí.

El área de estudio está fuera de peligro del potencial de deslizamientos debido a su localización en la Caliza Aymamón, la cual es una roca caliza de composición pura y densa, haciéndola una de los carbonatos mas duros de la Isla y las características topográficas del terreno donde no existen acantilados, escarpados o áreas de cortes verticales y empinados.

Las excavaciones en el área no están expuestas al potencial de socavación o derrumbe debido a las características litológicas de la Caliza Aymamón, la cual es una roca sumamente densa y su transición a otros materiales (depósitos arcillosos o Caliza Aguada) es uno gradacional. Tampoco existe el peligro del agua subterránea aflorando hacia alguna excavación y saturando el terreno ya que esta se encuentra bastante profunda en el área y las actividades de extracción serán llevadas a cabo en áreas de alta topografía.

4.4.2 Fallas Geológicas

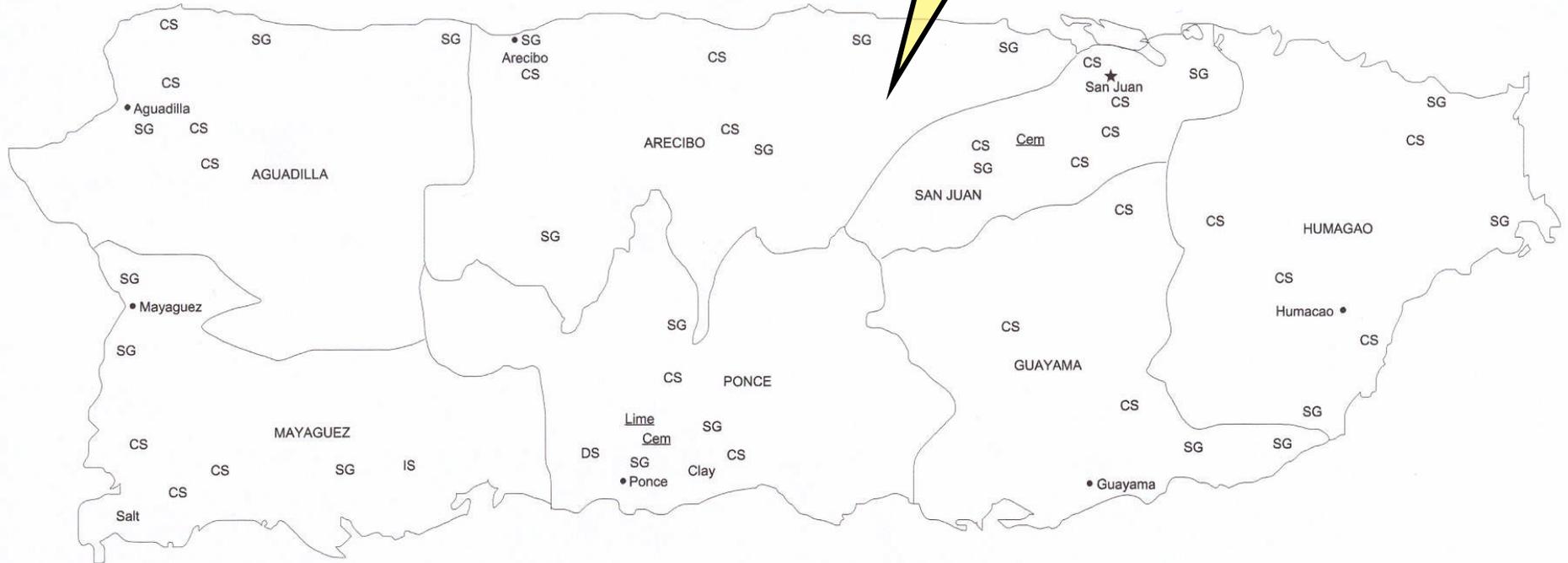
No existen fallas geológicas en el área del proyecto propuesto. La naturaleza de las rocas sedimentarias presentes en el área y su bajo grado de consolidación litológica, previenen la formación de fallas geológicas. Algunas

fracturas locales y pequeñas pudieran crearse debido a los efectos de la meteorización de estas rocas, pero el movimiento sería mínimo, si alguno. Estos datos fueron corroborados en estudios de campo y luego en el mapa geológico y artículos del USGS donde está incluida el área de estudio.

4.4.3 Recursos Minerales

Las rocas calizas se han usado típicamente como fuente para roca compuesta de carbonato de calcio la cual es apropiada para la confección de agregados, cemento y material de relleno. Mucha de esta roca es obtenida de la Caliza Aymamón y la Caliza Aguada. Otros materiales utilizados en la industria de la construcción y extraídos de la corteza terrestre en el área incluyen roca triturada, arena y grava y otros materiales finos para usos especializados (figura 4-6).

En cuanto a posibilidades de petróleo y gas en la región, se han hecho varios estudios al respecto en la costa norte de Puerto Rico. En 1961, un pozo de prueba (pozo No. CPR-4) se barrenó a 30 kilómetros al oeste de Vega Alta y penetró aproximadamente unos 3,700 pies de profundidad. No se encontró potencial de petróleo o gas en esas rocas. En el año 1989 se realizó otro pozo de prueba en el área de Toa Baja (TB-1) al norte de la PR-22, esta vez llegando hasta los 8,872 pies de profundidad. En esta ocasión tampoco se encontraron rastros o presencia de petróleo o gas natural en el área.



LEYENDA

- Cem-** Planta de Cemento
- Clay-** Arcilla común
- CS-** Roca Triturada
- DS-** Roca Dimensional
- IS-** Arena Industrial
- Lime-** Planta de lima
- Salt-** Sal
- SG-** Arena y Grava para Construcción

Fuente: Departamento de Recursos Naturales y USGS, 1999



GEC/AGB Corporation

Geological and Environmental Consultants

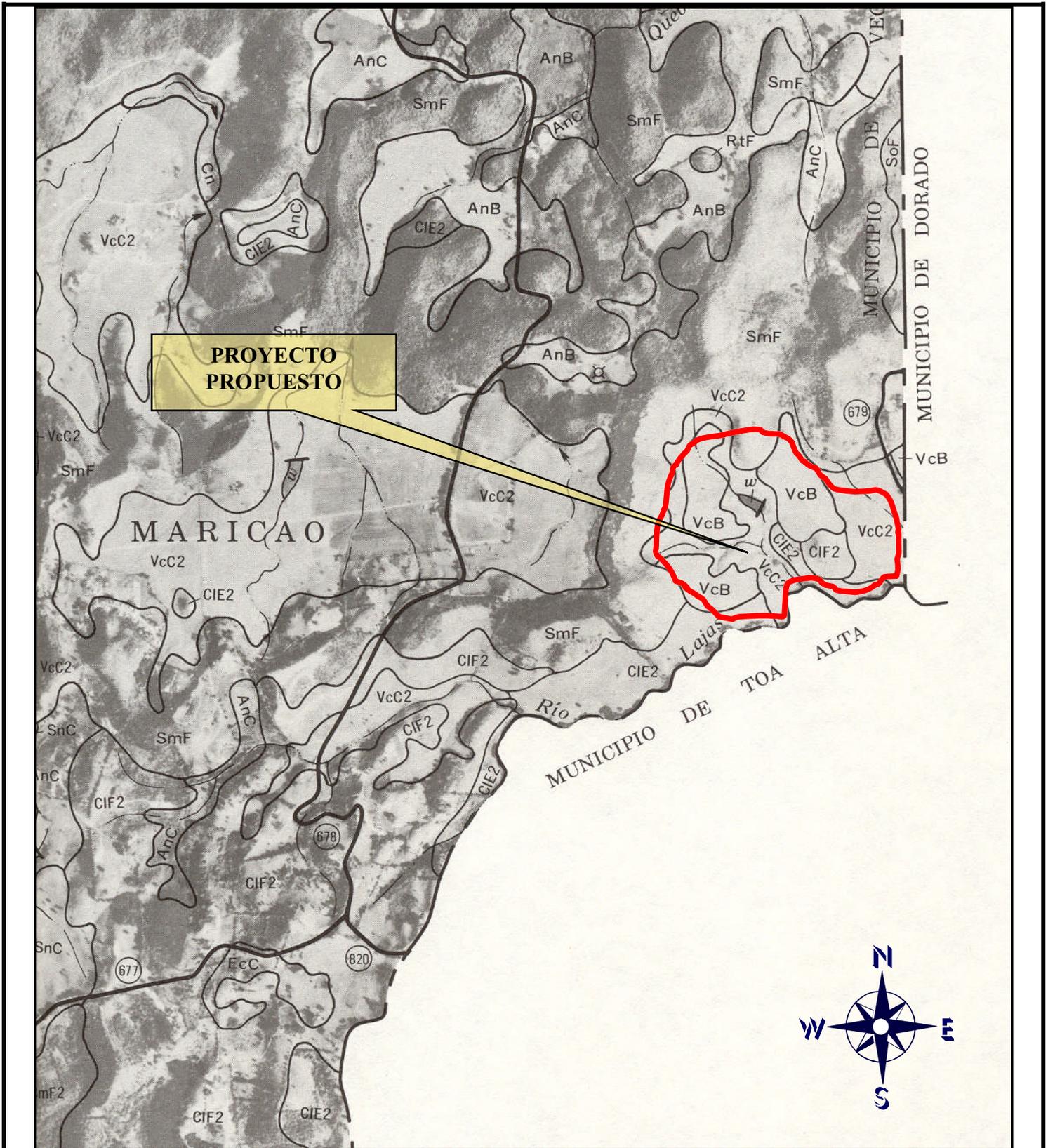
**MAPA DE MINERALES
PROYECTO RESIDENCIAL
BARRIO ESPINOSA
VEGA ALTA, PUERTO RICO**

FIGURA 4-6

4.5 Tipos y Características de los Suelos en el Área del Proyecto

De acuerdo con el Estudio de Suelos (Soil Survey) del Area de Arecibo publicado por el Servicio Federal de Conservación de Suelos (US Soil Conservation Service), el área del proyecto consiste de varios tipos de suelo (Figura 4-7). A continuación se resume la descripción de este tipo de suelo:

CiE2- Colinas arcilloso lómico: Cubre **20%** del área del proyecto. Consiste de suelos con pendientes de 20 a 40 por ciento, erodado. Estos suelos son moderadamente profundos, empinados y de buen drenaje. Se localiza en las bases de los montes y sus topes. La permeabilidad de estos suelos es moderada. La capacidad de agua disponible es alta y las escorrentías son rápidas. La zona de raíces es poco profunda y la fertilidad natural es mediana. El declive de las pendientes y la profundidad a la roca caliza hacen este suelo poco adecuado para cultivos, aunque algunas áreas caen en zonas de cultivo de caña de azúcar. Los cultivos responden bien a aplicación de fertilizantes, pero el cultivo está limitado por la plasticidad del los suelos cuando están mojados. Los suelos son adecuados para pastos como pangola y otros. El declive de las pendientes es una limitación para el uso de equipo y maquinaria agrícola. La capacidad de estos suelos es VIe. Esto significa que estos suelos poseen limitaciones severas (erosión) que los hacen generalmente no adecuados para el cultivo.



ESCALA- 1:20000
 UNITED STATES SOIL CONSERVATION SERVICE
 SOIL SURVEY OF ARECIBO AREA, 1972



GEC/AGB Corporation
 Geological and Environmental Consultants

**MAPA DE SUELOS
 PROYECTO RESIDENCIAL
 BARRIO ESPINOSA
 VEGA ALTA, PUERTO RICO**

FIGURA 4-7

CiF2- Colinas arcilloso lómico: Cubre **10%** del área del proyecto. Consiste de suelos con pendientes de 40 a 60 por ciento, erodado. Estos suelos son moderadamente profundos, bastante empinados y de buen drenaje. Se localiza en las bases de los montes y sus topes. La permeabilidad de estos suelos es moderada. La capacidad de agua disponible es alta y las escorrentías son rápidas. La zona de raíces es poco profunda y la fertilidad natural es mediana. El declive de las pendientes y la profundidad a la roca caliza hacen este suelo poco adecuado para cultivos, aunque algunas pequeñas áreas se utilizan para cultivo de caña de azúcar, maíz, guisantes y otros. Los cultivos responden bien a aplicación de fertilizantes, pero el cultivo está limitado por la plasticidad de los suelos cuando están mojados. Los suelos son adecuados para pastos como pangola y otros. El declive de las pendientes es una limitación para el uso de equipo y maquinaria agrícola. La capacidad de estos suelos es VIIe. Esto significa que estos suelos poseen limitaciones muy severas (erosión) que los hacen generalmente no adecuados para el cultivo.

SmF- San Sebastian gravilloso arcilloso: Cubre **20%** del área del proyecto. Consisten de suelos con pendientes de un 20 a 60 por ciento. Estos suelos son profundos, de empinados a bien empinados y de buen drenaje. Se encuentran en los topes de los montes y sus pendientes. La permeabilidad es moderada, la capacidad de agua disponible es alta y las escorrentías son rápidas. La fertilidad natural es mediana. La inclinación de las pendientes, la erosión y las gravas y

otras rocas en la capa superficial hacen de estos suelos pobremente adecuados para cultivos. Las pendientes de zonas bajas en algunas áreas son usadas para cultivo de caña de azúcar, guisantes, plátanos y maíz. Algunas partes se usan para cultivo de pastos. El declive de las pendientes para el uso de equipo y maquinaria agrícola y la alta mortalidad de semillas son limitaciones para cultivos en estos suelos. La capacidad de estos suelos es VIIe. Esto significa que estos suelos poseen **limitaciones muy severas** (erosión) que los hacen generalmente **no adecuados para el cultivo**.

VcB- Vega Alta arcilloso: Cubre **20%** del área del proyecto. Estos suelos poseen pendientes de 2 a 5 por ciento. Estos suelos son profundos, suavemente empinados y de buen drenaje. Se localiza mayormente en los pequeños valles entre los montes calizos y en algunos planos costeros. La permeabilidad de estos suelos es moderada y la capacidad de agua disponible es alta. La escorrentías son medianas. La fertilidad natural es mediana. Son suelos extremadamente ácidos. Son usados principalmente para cultivo de caña de azúcar. Algunas áreas se usan para cultivar piñas, plátanos y otros cultivos. El suelo responde bien a la aplicación de fertilizantes y cal. Los suelos son adecuados para el cultivo de pastos. Algunas áreas necesitan irrigación durante largos de sequía. La capacidad de estos suelos es IIe. Esto significa que estos suelos poseen limitaciones moderadas (erosión) que reducen las alternativas de cultivos o requieren prácticas moderadas de conservación.

VcC2- Vega Alta arcilloso: Cubren **30%** del área del proyecto. Estos suelos poseen pendientes de 5 a 12 por ciento. Estos suelos son profundos, empinados y de buen drenaje. Se localiza mayormente en los pequeños valles entre los montes calizos y en algunos planos costeros. La permeabilidad de estos suelos es moderada y la capacidad de agua disponible es alta. La escorrentías son medianas. La fertilidad natural es **mediana**. Son suelos extremadamente ácidos. Son usados principalmente para cultivo de caña de azúcar. Algunas áreas se usan para cultivar piñas, plátanos y otros cultivos. La **pendiente** y el **peligro de erosión** son las limitaciones principales. El suelo responde bien a la aplicación de fertilizantes y cal. Los suelos son adecuados para el cultivo de pastos. Algunas áreas necesitan irrigación durante largos de sequía. La capacidad de estos suelos es IIIe. Esto significa que estos suelos poseen **limitaciones severas** (erosión) que reducen las alternativas de cultivos o requieren prácticas especiales de conservación o ambas.

Como parte de un pasado proyecto y como parte del diseño preliminar se preparó un estudio geotécnico preliminar donde se discuten más a fondo las características ingenieriles de los suelos. Este estudio se incluye en el Apéndice A de este documento.

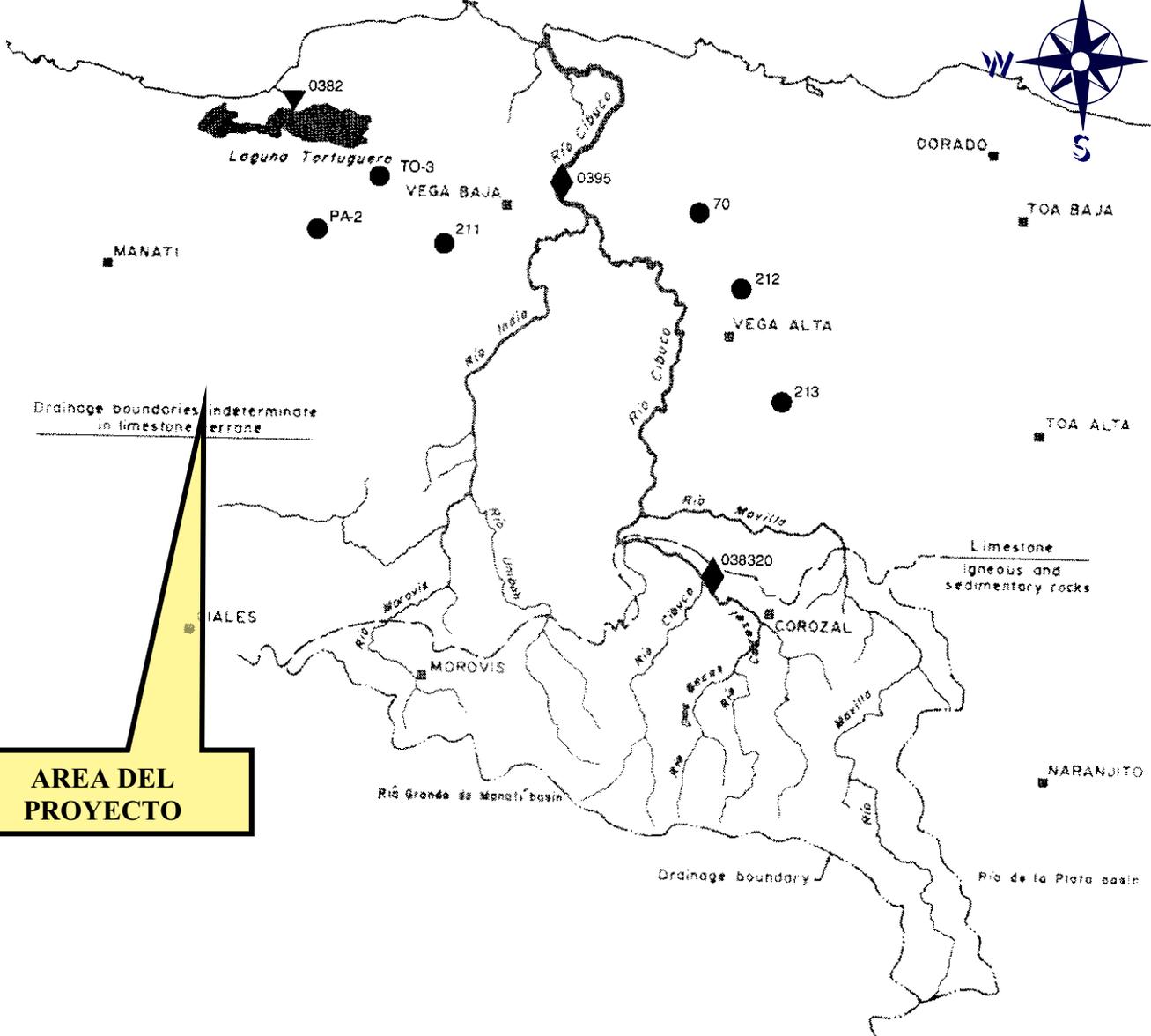
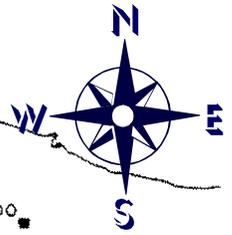
4.6 Hidrología

4.6.1 Cuerpos de Agua Superficial

El cuerpo de agua superficial más cercano al área del proyecto propuesto es el Río Lajas, el cual se localiza en el límite sur fuera de la propiedad. Este río es un cuerpo de agua intermitente el cual normalmente no posee un gran caudal de agua o está seco en las cercanías al proyecto, excepto luego de eventos de lluvia. Durante los estudios de campo realizado, este río permanecía seco y no existían trazas de paso de agua recientes. El Río Lajas nace al sur del barrio Maricao del municipio de Vega Alta a una elevación aproximada de 125 metros MSL. Posee una longitud aproximada de 9.2 kilómetros desde que nace hasta donde descarga en el Río La Plata y fluye en dirección de oeste a este (figura 4-8). Tiene como tributario a la Quebrada Arenas. El tramo que yace al sur del área de estudio es uno donde abundan los llamados “valles secos” característicos de este tipodetopografía. No existen otros cuerpos de agua superficial dentro o alrededor del proyecto, por lo tanto el proyecto no tendrá impacto sobre las aguas superficiales del área.

Dentro del proyecto existe una charca de agua artificial área que actúa como estanque o bebedero de agua para el ganado. Esta área es una topográficamente baja y recoge las aguas de escorrentía. Existe alrededor de este una estructura que asimila un dique de protección para el ganado y posee un revestimiento de arcilla en su fondo para evitar la infiltración del agua en el suelo. Además se observan controles de flujo de agua y tuberías que aparentemente

ATLANTIC OCEAN



AREA DEL PROYECTO

EXPLANATION

- ▲ 038320 SURFACE-WATER STATION AND NUMBER
- ▼ 0397 QUALITY-OF-WATER STATION AND NUMBER
- 213 WELL AND WELL NUMBER



GEC/AGB Corporation
Geological and Environmental Consultants

**CUENCA HIDROLOGICA
PROYECTO RESIDENCIAL
BARRIO ESPINOSA
VEGA ALTA, PUERTO RICO**

FIGURA 4-8

permiten el flujo de agua desde la charca a través de un pequeño canal llegando hasta el Río Lajas. En fotos aéreas históricas del área (1937), se observa que esta charca artificial no existe. Al presente su nivel depende principalmente de la cantidad de lluvia en el área.

Esta charca artificial no posee conexión directa con los cuerpos de agua subterránea existentes en el área, el cual sería el caso si esta fuese un cuerpo de agua natural. Estos cuerpos se encuentran demasiado de profundo (aproximadamente 200 pies bajo la superficie) para actuar como ganadores o perdedores de agua en relación a la charca. Como parte de este tópico se acompaña una investigación y relación de los cuerpos de agua de la zona realizada para un pasado proyecto (Apéndice B).

Una pequeña quebrada intermitente existe cerca al límite este de la finca. Esta quebrada no aparece en los mapas topográficos ni en los mapas hidrológicos de Puerto Rico. Aparece como un área de captación y esorrentia en el mapa de suelos del Departamento de Agricultura Federal. Durante las visitas al lugar, esta quebrada se ha observado seca, excepto después de periodos de lluvia cuando transporta agua desde las partes altas al norte del predio hasta el Río Lajas.

4.6.1.1 Tomas de Agua

No existen tomas de agua en el cuerpo de agua superficial más cercano al proyecto propuesto (Río Lajas). Otras tomas de agua se encuentran a más de 4 kilómetros hacia el este u oeste del área del proyecto propuesto (Ríos Cibuco y La Plata)

4.6.2 Cuerpos de Agua Subterránea

El predio donde se ubicará el proyecto está fuera de los depósitos sedimentarios calizos que pudieran servir como abastos de agua subterránea o manantiales o sumideros que pudieran aportar al sistema de agua subterránea. A tono con su ubicación, el proyecto no tendrá impacto alguno sobre las aguas subterráneas por la profundidad de estas y la naturaleza del proyecto propuesto.

El área del proyecto propuesto se encuentra en la parte sur de la Zona Cársica del Norte de Puerto Rico. Esta zona se caracteriza por estar constituida de rocas sedimentarias que poseen cantidades variadas de agua subterránea. En la región donde se ubica el área del proyecto propuesto, la altitud de la superficie del nivel freático de agua subterránea se localiza aproximadamente entre 200 y 300 pies, (según datos del USGS, 1996) y la dirección de estas varia dependiendo de los cuerpos de agua superficial existentes, pero generalmente, el flujo es hacia el norte- noreste.

El área cársica de esta región se caracteriza por patrones hidrológicos característicos como ausencia de drenajes superficiales, sumideros, cavernas y cuevas. En el área del proyecto y como parte del inventario de ecosistemas sensibles, no se encontró evidencia de alguno de estos sistemas dentro o alrededor de los terrenos.

4.6.2.1 Pozos de Extracción

Según datos de la Compañía de Aguas de Puerto Rico y los datos obtenidos del área de Calidad de Agua de la Junta de Calidad Ambiental no existen pozos dentro del área propuesta para el proyecto. Tampoco existen pozos de abasto en un perímetro de 400 metros alrededor de la propiedad. No se hincarán pozos de extracción para el abasto de agua potable del proyecto.

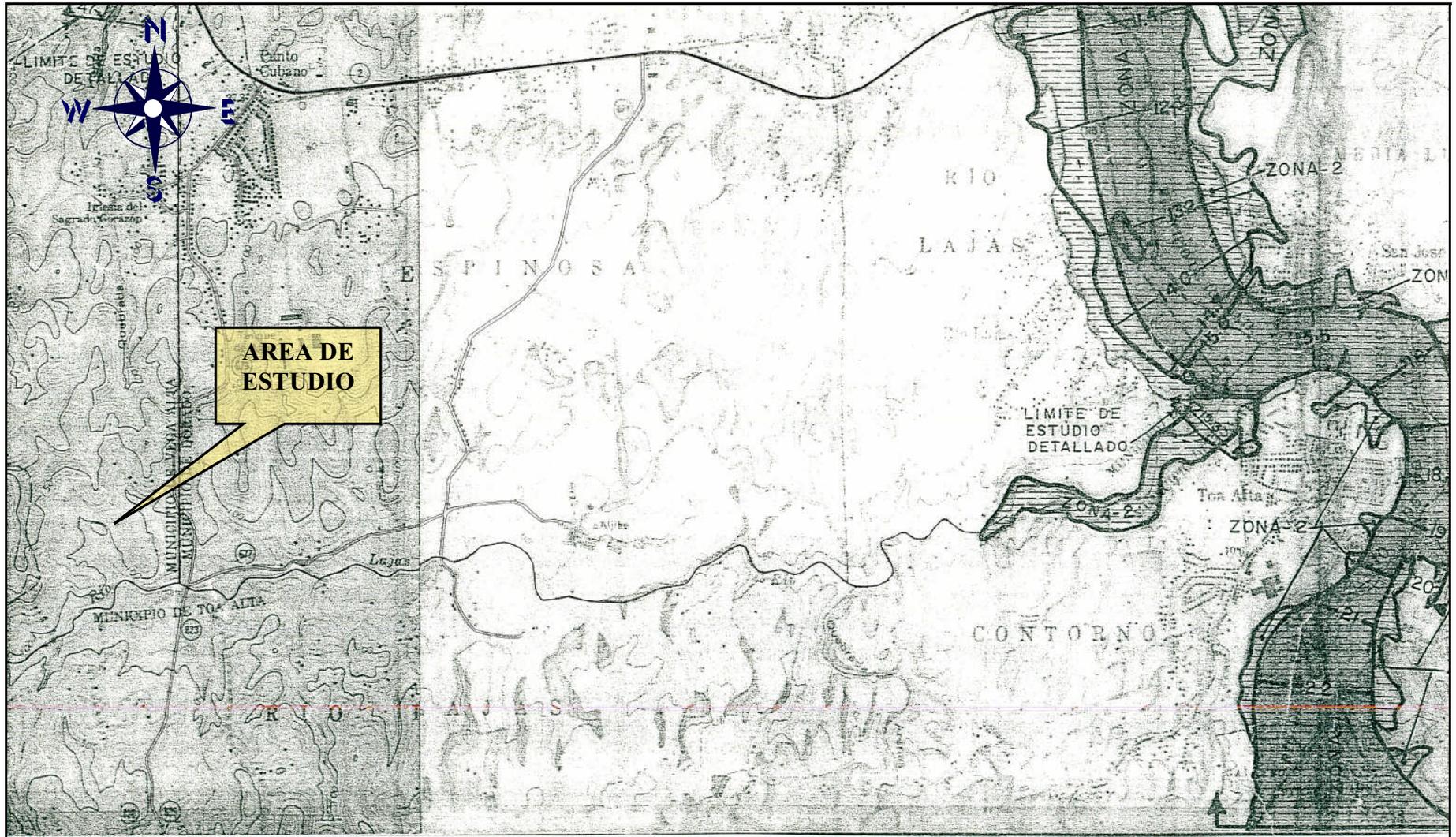
4.6.3 Zonas Inundables

En base los Mapas de Zonas Susceptibles a Inundaciones de la Junta de Planificación de Puerto Rico (JP), Hoja Número 8 con vigencia del 1ro de junio de 1999 y enmendada el 5 de mayo del 1999, el área donde se propone el proyecto está fuera de zonas inundables (Figura 4-9).

4.7 Sistemas Ecológicos

4.7.1 Flora y Fauna

Según dispone la Ley de Política Pública Ambiental de Puerto Rico (Ley Número 416 y como parte del Proceso de Presentación, Evaluación y Trámite de Documentos Ambientales, se requiere la descripción, entre otros, de los componentes bióticos (flora y fauna) del área objeto de desarrollo. A estos efectos se llevó a cabo un estudio de flora y fauna, el cual se encuentra dirigido a la identificación científica de los diferentes elementos bióticos dentro del área propuesta para desarrollo (Apéndice C).



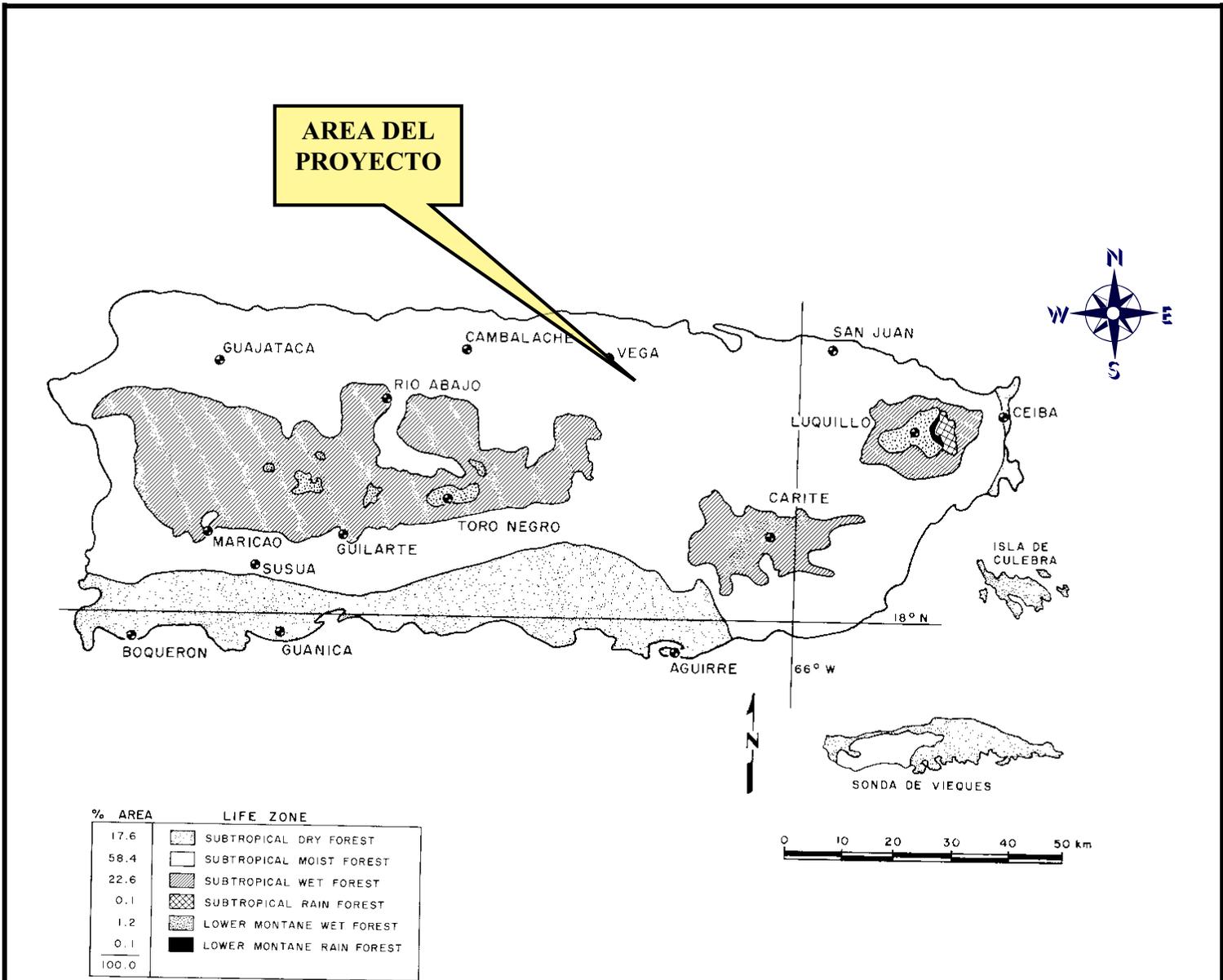
GEC/AGB Corporation
 Geological and Environmental Consultants

**MAPA DE INUNDACION
 PROYECTO RESIDENCIAL
 BARRIO ESPINOSA
 VEGA ALTA, PUERTO RICO**

FIGURA 4-9

El trabajo de identificación de especímenes florísticos, se llevó a cabo recorriendo el área e identificando los diferentes especímenes a medida que fueron apareciendo. Los especímenes que no fueron identificados en el momento, fueron recolectados, secados y prensados para su posterior identificación haciendo uso de diferentes recursos según identificados en la sección de referencias de este informe. Para la identificación de las especies de fauna, y basándonos en la topografía y características peculiares de la propiedad se seleccionaron varias estaciones de muestreo. En cada estación se hizo una parada de 10 minutos donde se observó toda la periferia y se registraron las especies observadas. Además se registraron las especies observadas durante el recorrido de la propiedad. Esta actividad tuvo una duración cuatro (4) días durante las horas de la mañana y la tarde. El estudio de campo se llevó a cabo durante los meses de septiembre y octubre de 2001.

Los terrenos del proyecto se encuentran localizados dentro de la zona de vida identificada por Ewel y Whitmore (1973) como Bosque Húmedo Subtropical (figura 4-10). Esta zona comprende la mayoría de los terrenos de la Isla de Puerto Rico (incluyendo Vieques y Culebra) abarcando el 58.4% de su cobertura total. Las demás zonas de vida en la Isla de Puerto Rico de acuerdo con Ewel y Whitmore son el Bosque Seco Subtropical (17.6%), el Bosque Mojado Subtropical (22.6%), el Bosque Lluvioso Subtropical (0.1%), el Bosque Mojado de las Montañas Bajas (1.2%) y el Bosque Lluvioso de las Montañas Bajas



Tomado de "The Ecological Life Zones of Puerto Rico and the US Virgin Islands"
 J.J.Ewel and J.L. Whitmore, 1973



GEC/AGB Corporation
 Geological and Environmental Consultants

**MAPA DE ZONAS DE VIDA
 PROYECTO RESIDENCIAL
 BARRIO ESPINOSA
 VEGA ALTA, PUERTO RICO**

FIGURA 4-10

(0.1%). La zona de vida del bosque húmedo subtropical se encuentra definido por una precipitación pluvial de entre 1,000 y 2,200 milímetros anuales y una temperatura de entre 18 y 24 grados Celsius.

Excepto por las cadenas de montes calizos, la gran mayoría de los bosques de esta zona de vida fueron deforestados en el pasado para dar paso a la agricultura y a la crianza de ganado. Los montes calizos tienden a estar mayormente orientados hacia el Norte o hacia el Sur. Generalmente, la sección orientada de cara al Norte tiende a ser levemente húmeda en las pendientes suaves, la sección orientada de cara al Sur tiende a ser mucho más húmeda en las pendientes abruptas, y el tope tiende a ser generalmente mas seco. En las secciones orientadas hacia el Oeste, la vegetación tiende a crecer más que en la sección orientada hacia el Este. De la misma manera, la razón de crecimiento en el tope es menor que en las bases. De forma tal, que estudios demuestran que la diferencia en vegetación en estos montes calizos podría estar determinada por las diferencias en micro-climas y suelos resultantes de las inclinaciones y de la orientación geográfica.

De acuerdo con las observaciones hechas, el área de estudio comprende mayormente terrenos llanos y semi-llanos en los cuales la vegetación es bastante homogénea. Estos se encuentran en uso agrícola y abundantemente se observó el pastoreo de ganado. Dominan en este sector los arbustos de guayaba *Psidium guajava* y de tintillo *Randia aculeata*. Hacia el extremo norte - noroeste de la propiedad se observó una pequeña cadena de mogotes, de la cual la parte inferior,

parte de la cual sería impactada por el proyecto propuesto, se encuentra bastante alterada, aparentemente por la intrusión del ganado. En esta parte del mogote, a parte de observarse especies características de este sistema tales como la hoja menuda *Eugenia biflora* y el cucubano *Guettarda scabra*, entre otras según identificadas en la tabla de flora, también se observó una gran cantidad de arbustos de guayaba *Psidium guajaba* y tintillo *Randia aculeata*, evidencia de la intrusión vacuna en estas áreas. También se observó una charca, la cual se ubica hacia la porción nor-oriental de la propiedad. No se observó conexión aparente entre esta charca y cuerpos de agua cercanos. Esta charca fue construida por el hombre y se alimenta de la escorrentía que baja de los mogotes. Cerca del camino que da acceso a la propiedad, y al Norte del mismo se observó un área baja dominada por vegetación hidrofítica. De acuerdo con el catastro de suelos del área esta parte de la propiedad aparece afectada por una recogida de agua que cuando ocurren eventos de lluvia, se torna en una quebrada intermitente.

4.7.2 Flora Identificada

Durante las visitas e inspecciones al área del proyecto, se identificaron un total de 58 especies diferentes, las cuales se encuentran agrupadas en 32 familias. Estas diferentes especies se incluyen a continuación en la Tabla 4-1.

TABLA 4-1
FLORA IDENTIFICADA

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
ANACARDIACEAE	<i>Mangifera indica</i>	mango
ARACEAE	<i>Syngonium sp.</i>	malanga trepadora
ASCLEPIADACEAE	<i>Asclepias sp.</i>	platanillo
BIGNONIACEAE	<i>Spathodea campanulata</i> <i>Tabebuia heterophylla</i>	tulipán africano roble
BORAGINACEAE	<i>Bouyeria succulenta</i> <i>Cordia dentata</i>	roble de guayo capá blanco
BROMELIACEAE	<i>Tillandsia sp.</i>	gungulén
CANNACEAE	<i>Canna sp.</i>	maraca
COMBRETACEAE	<i>Bucida buceras</i> <i>Terminalia catappa</i>	úcar almendro
COMPOSITAE	<i>Wedelia trilobata</i> <i>Veronia cinerea</i>	romerillo yerba socialista
CONVULVULACEAE	<i>Ipomoea sp.</i>	bejuco de puerco
CYPERACEAE	<i>Eleocharis sp.</i> <i>Rhynchospora nervosa</i> <i>Rhynchospora sp.</i>	junco yerba de estrella
DIOSCOREACEAE	<i>Dioscorea sp.</i>	ñame
EUPHORBIACEAE	<i>Hura crepitans</i>	molinillo
FLACOURTIACEAE	<i>Casearia sp.</i> <i>Casearia decandra</i> <i>Casearia sylvestris</i>	cafeillo palo blanco cafeílo cimarrón
GRAMINEAE	<i>Bambusa vulgaris</i> <i>Panicum maximum</i> <i>Paspalum millegrana</i> <i>Paspalum plicatulum</i> <i>Sporobolus jacquemontii</i>	bambúa yerba de guinea cortadora cortadora dulce matojo de burro
GUTTIFERAE	<i>Calophyllum calaba</i>	maría

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
LEGUMINOSAE		
-CAESALPINIOIDEAE	<i>Delonix regia</i> <i>Hymenaea courbaril</i> <i>Senna siamea</i>	flamboyan algarrobo casia amarilla
-MIMOSOIDEAE	<i>Mimosa pudica</i>	moriviví
-PAPILIONOIDEAE	<i>Andira inermis</i> <i>Crotalaria sp.</i> <i>Gliricidia sepium</i> <i>Macroptilium lathyroides</i>	moca cascabelillo mata-ratón habichuela parada
MALVACEAE	<i>Thespesia grandiflora</i> <i>Urena lobata</i>	maga cadillo
MELASTOMATACEAE	<i>Clidemia hirta</i> <i>Tetrazygia elaeagnoides</i>	camasey peludo verdiseco
MYRSINACEAE	<i>Myrsine coriacea</i>	mantequero
MYRTACEAE	<i>Eugenia biflora</i> <i>Psidium guajava</i> <i>Syzygium jambos</i>	hoja menuda guayaba pomarroza
PALMAE	<i>Cocos nucifera</i> <i>Roystonea borinquena</i>	palma de coco palma real
POLYPODIACEAE	<i>Adiantum sp.</i>	helecho de pozo
PONTEDERIACEAE	<i>Eichhornia sp.</i>	jacinto de agua
RUBIACEAE	<i>Gonzalagunia spicata</i> <i>Guettarda scabra</i> <i>Randia aculeata</i>	rabo de ratón cucubano tintillo
RUTACEAE	<i>Zanthoxylum sp.</i>	espino rubial
SAPINDACEAE	<i>Cupania americana</i> <i>Paullinia pinnata</i>	guara bejuco de paloma
SOLANACEAE	<i>Cestrum diurnum</i>	dama de día
TYPHACEAE	<i>Typha domingensis</i>	yerba enea

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
VERBENACEAE	<i>Citharexylum fruticosum</i> <i>Lantana camara</i>	péndula cariaguillo

4.7.3 Fauna Identificada

Se identificaron únicamente un total de 11 especies de aves y 2 de reptiles. De las especies identificadas la paloma turca y los pitirres fueron las especies dominantes concentrándose tanto estas como el resto de las especies observadas en las cercanías de la charca, cerca de la pequeña cadena de mogotes. Las condiciones actuales de la mayor parte de la propiedad donde la cubierta arbórea se limita a grupos de arbustos mayormente de guayaba y tintillo, y donde las gramíneas bajas son bastante dominantes no propician hábitat atractivo para la gran mayoría de las especies faunísticas, especialmente aves, las cuales mayormente se observaron alrededor de la charca cerca de los mogotes. A esto se le suma además la intensa actividad de pastoreo de ganado vacuno. A continuación, la Tabla 4-2 resume las especies observadas en el área:

TABLA 4-2
FAUNA IDENTIFICADA

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN
AVES		
ARDEIDAE	<i>Bubulcus ibis</i>	garza ganadera
COLUMBIDAE	<i>Columba squamosa</i> <i>Columbina passerina</i> <i>Zenaida asiatica</i>	paloma turca rolita tórtola aliblanca
CUCULIDAE	<i>Crotophaga ani</i>	judío

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN
MIMIDAE	<i>Mimus polyglottos</i>	ruiseñor
TYRANNIDAE	<i>Tyrannus dominicensis</i>	pitirre
EMBERIZIDAE	<i>Coereba flaveola</i> <i>Quiscalus niger</i> <i>Tiaris bicolor</i>	reinita común chango gorrión canela
ESTRILDIDAE	<i>Lonchura punctulata</i>	gorrión canela
REPTILES		
	<i>Anolis pulchellus</i> <i>Anolis cristatellus</i>	lagartijo de jardín lagartijo común

4.8 Sistemas Naturales

El análisis de sistemas naturales en el área del proyecto del proyecto se basó en investigación de literatura de los archivos del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA) y visitas al campo. Se delimitó un área con radio de 400 metros alrededor del terreno para la investigación en los archivos del DRNA (tabla 4-3 y figura 4-11).

**TABLA 4-3
SISTEMAS NATURALES**

Sistema	Dentro	Fuera	Distancia en Metros	No existe	Nombre del Sistema
Acuífero		X	75-100 metros de profundidad hacia el norte		Acuífero del norte de Puerto rico
Área Costanera				X	
Arrecifes				X	
Bahías				X	
Bosque				X	
Canal				X	
Cantera		X	>800 metros hacia el noreste		Cemex (San Juan)
Cañones				X	

Sistema	Dentro	Fuera	Distancia en Metros	No existe	Nombre del Sistema
Cayos				X	
Cuevas				X	
Dunas				X	
Ensenadas				X	
Estuario				X	
Lago Artificial	X				Lago Artificial para crianza de ganado
Lagos				X	
Lagunas				X	
Manantiales				X	
Manglar				X	
Minas				X	
Mogotes		X			Colindantes hacia el norte
Pantanos	X				Humedales identificados
Playa				X	
Pozo				X	
Quebradas	X				Quebrada sin nombre
Refugio de aves				X	
Represa				X	
Ríos		X	5 metros desde la colindancia sur del proyecto		Río Lajas
Sabana				X	
Sistema de Riego				X	
Sumidero				X	
Otros				X	

4.8.1 Cuevas y Cavernas

Según los datos obtenidos en los archivos del DRNA, no se encuentran cuevas o cavernas en la localidad del proyecto ni en sus inmediaciones. Durante

las visitas e inspecciones dentro y en las inmediaciones del área donde se propone el proyecto, no se observó la presencia de éstos.

4.8.2 Reservas Naturales

En los terrenos donde se propone ubicar el proyecto no hay reservas naturales en un perímetro de 400 metros a su alrededor. Las reservas naturales mas cercanas al área del proyecto se encuentran a más de 2.0 kilómetros de distancia (Laguna Tortuguero- Vega Baja, Pantano Cibuco-Vega Baja y Hacienda La Esperanza-Manatí).

4.8.3 Bosques

El área no cuenta con zonas de bosques, según los datos del DRNA. El Bosque Estatal de Vega se encuentra en la carretera PR-976 entre vega Alta y Vega Baja (a unos 1.5 kilómetros hacia el noroeste).

4.8.4 Humedales o Terrenos Anegados

Durante el análisis de potencial de humedales jurisdiccionales en el área del proyecto utilizamos las siguientes fuentes:

- Catastro de Suelos del Área de Arecibo (*“Soil Survey of Arecibo Area Northern Puerto Rico”*) hoja número 25 y Catastro de Suelos del Area de San Juan (*“Soil Survey of San Juan Area of Puerto Rico”*) hoja número 10.
- Mapa del Inventario Nacional de Humedales (National Wetlands Inventory) correspondiente al cuadrángulo de Vega Alta.

De acuerdo con los mapas de suelos, los suelos en el área del proyecto se encuentran clasificados como Colinas arcilloso lómico con pendientes de 20 a 40 por ciento, erodado (CIE2), Colinas arcilloso lómico con pendientes de 40 a 60 por ciento, erodado (CIF2), San Sebastián grava arcilloso con pendientes de 20 a 60 por ciento (SmF), Vega Alta arcilloso con pendientes de 2 a 5 por ciento (VcB) y Vega Alta limo arcilloso arenoso con pendientes de 5 a 12 por ciento, erodado (VcC2). Ninguno de estos suelos se encuentra clasificado como suelos hídricos en el manual de referencia “*Hydric Soils of the Caribbean Area*”. Sin embargo, los suelos pertenecientes a la serie Vega Alta (VcB y VcC2), pueden tener inclusiones hídricas cuando se encuentran en depresiones. Ambos cumplen con los criterios de saturación y estancamiento de aguas (“ponding”).

De acuerdo con el Inventario Nacional de Humedales, el área del proyecto ubica fuera del área de estudio de ese inventario por lo cual estos terrenos no se encuentran clasificados en términos de su potencial de humedales.

Durante nuestras visitas al área del proyecto, pudimos observar que parte de los terrenos, específicamente los terrenos al norte del camino de acceso a la propiedad, cerca de la entrada se encuentran dominados por vegetación hidrofítica (*Eleocharis sp.*, *Rhynchospora sp.* y *Typha dominguensis*). Estas especies se encuentran clasificadas como vegetación obligada de humedales. En adición, y de acuerdo con los mapas de suelos del área, esta parte de la propiedad se encuentra afectada por una quebrada intermitente.

De acuerdo con estos datos, entendemos que existe un gran potencial de que parte de la propiedad se encuentre afectada por humedales y sujeta a la jurisdicción del Cuerpo de Ingenieros. En el Apéndice D se incluye plano de delineación de las áreas de humedales en el proyecto

4.8.5 Especies Críticas y/o en Peligro de Extinción

Para determinar la presencia de elementos críticos (especies críticas o en peligro de extinción), se visitó la Oficina Pro-Patrimonio Natural del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA). Esta oficina mantiene un inventario de elementos críticos para la Isla de Puerto Rico. El inventario consiste en la ubicación de los elementos críticos identificados en cuadrángulos topográficos.

Luego de revisar el cuadrángulo topográfico de Vega Alta, cuadrángulo donde ubica el área de estudio, se encontró que no hay elementos críticos identificados dentro de los límites del área del proyecto. Este dato ha sido corroborado durante nuestro estudio de campo.

4.8.6 Areas Ecológicamente Sensitivas

Los ecosistemas terrestres del área donde se propone el proyecto son limitados. Estos terrenos han sido utilizados mayormente para pastoreo.

El proyecto pretende la planificación de las estructuras en armonía con la topografía del área para minimizar el impacto sobre los ecosistemas del lugar. El diseño propuesto para este proyecto pretende proteger todos los terrenos topográficamente altos con el propósito de mantener y proveer suficiente hábitat y