FINCA CAIMITAL BAJO

Carretera Estatal PR-2, Km. 123.9, Barrio Caimital Bajo, Aguadilla, Puerto Rico



NUEVA SOLICITUD DE ENMIENDA AL "PRAPEC"

Preparado para: Inmobiliaria Aguadillana, Inc.

PO Box 1580
Moca, PR 00676

Preparado por: Sajigas & Associates, P.S.C.

PO Box 1028
Aguada, PR 00602-1028

Fecha: 19 de mayo de 2017

STATE ROAD PR-115, KM. 25.0, INTERIOR
ASOMANTE WARD
AGUADA, PR. 00602

TEL. (787) 868-5908
EMAIL: jocaengineers@gmail.com

INDICE DE CONTENIDO

PREAMBULO 1
SECCION 1.0 - DESCRIPCION Y PROPOSITO DE LA SOLICITUD 3
1.1 INTRODUCCION 3
1.2 TRASFONDO 3
1.3 MEMORIAL EXPLICATIVO 4
1.3.1 DESCRIPCION DE LA FINCA CAIMITAL BAJO 7
1.4 PROPOSITO Y NECESIDAD DE ESTA SOLICITUD 8
SECCION 2.0 - DESCRIPCION DEL MEDIO AMBIENTE 11
2.1 INTRODUCCION 11
2.1.1 LOCALIZACION Y TERRENOS CIRCUNDANTES 11
2.2 RECURSOS NATURALES 11
2.2.1 CLIMATOLOGIA 11
2.2.1.1 VIENTOS 12
2.2.1.2 PRECIPITACION 12
2.2.1.3 TEMPERATURA 12
2.2.1.4 HURACANES 12
2.2.2 RECURSOS ATMOSFERICOS 13
2.2.2.1 CALIDAD DE AIRE 13
2.2.3 GEOLOGIA Y SUELOS 14
2.2.3.1 TOPOGRAFIA 14
2.2.3.2 GEOLOGIA 14
2.2.3.3 SUELOS 15
2.2.3.4 SUBSUELO 15
2.2.3.5 FALLAS GEOLOGICAS Y SUSCEPTIBILIDAD A DESLIZAMIENTOS 15
2.2.3.6 SISMOLOGIA 16
2.2.3.7 MINERALES 16
2.2.3.8 TERRENOS AGRICOLAS 16

STATE ROAD PR-115, KM. 25.0, INTERIOR
ASOMANTE WARD
AGUADA, PR. 00602

TEL. (787) 868-5908
EMAIL: jocaengineers@gmail.com

2.2.4 SISTEMAS NATURALES Y CUERPOS DE AGUA 16
2.2.4.1 SISTEMAS NATURALES 16
2.2.4.2 ELEVACIONES DE INUNDACION 18
2.2.4.3 POZOS DE AGUA POTABLE 18
2.2.4.4 RECURSOS DE AGUA 19
2.2.4.5 HIDROLOGIA SUBTERRANEA 19
2.2.5 ASPECTOS ECOLOGICOS 19
2.3 RECURSOS DE LA COMUNIDAD 25
2.3.1 CALIFICACION, CLASIFICACION Y USO DE TERRENOS 25
2.3.2 DESPERDICIOS PELIGROSOS Y NO-PELIGROSOS 26
2.3.3 RUIDOS 26
2.3.4.1 CONDICION EXISTENTE 26
2.3.4.2 DISTANCIA A LA ZONA DE TRANQUILIDAD MÁS CERCANA 26
2.3.4.3 DISTANCIA A LA RESIDENCIA MÁS CERCANA 27
2.3.5 INFRAESTRUCTURA 27
2.3.5.1 AGUA POTABLE 27
2.3.5.2 AGUAS PLUVIALES 27
2.3.5.3 AGUAS USADAS 28
2.3.5.4 ACCESO VEHICULAR 28
2.3.5.5 ELECTRICIDAD 28
2.3.5.6 COMUNICACIONES 28
2.4 CARACTERISTICAS SOCIOECONOMICAS 29
2.4.1 CONTEXTO ECONOMICO DE PUERTO RICO 29
2.4.2 CONTEXTO ECONOMICO DEL AREA 32
2.5 RECURSOS CULTURALES 34
2.5.1 ARQUEOLOGIA 34
2.5.2 LUGARES HISTORICOS 34
SECCION 3.0 - EQUIPO DE TRABAJO 35
SECCION 4.0 – CERTIFICACIÓN DE PREPARADOR DE LA SEPRAPEC 36

STATE ROAD PR-115, KM. 25.0, INTERIOR
ASOMANTE WARD
AGUADA, PR. 00602

TEL. (787) 868-5908
EMAIL: jocaengineers@gmail.com

INDICE DE FIGURAS

Figura 1	–	Mapa de Localización - Cuadrángulo Topográfico
Figura 2	–	Mapa de Área de Conservación Prioritaria (Estudio CARSO 2008)
Figura 3	–	Mapa de Delimitación del Área de Planificación Especial del Carso (2014)
Figura 4	–	Geo-Referenciación Foto Aérea/Mapa de Delimitación del APEC (2014)/Plano de Mensura y Topografía
Figura 5	–	Plano de Mensura y Topografía
Figura 6	–	Geo-Referenciación Foto Aérea y Mapa de Delimitación del APEC (2014)
Figura 7	–	Geo-Referenciación Foto Aérea y Mapa de Terrenos Carso con Prioridad de Conservación (2008).
Figura 8	–	Foto Aérea (Año 1950)
Figura 9	–	Geo-Referenciación Foto Aérea 1950 y Límite de Delimitación del APEC (2014)
Figura 10	–	Mapa de Susceptibilidad a Deslizamientos
Figura 11	–	Mapa de Índice de Zonas de Sensibilidad Ambiental
Figura 12	–	Mapa Geológico
Figura 13	–	Mapa de Suelos
Figura 14	–	Foto Aérea 2009
Figura 15	–	Mapa de Susceptibilidad a Inundaciones
Figura 16	–	Mapa de Calificación de Aguadilla (Vigente)
Figura 17	–	Mapa de Calificación de Aguadilla (Previo)

STATE ROAD PR-115, KM. 25.0, INTERIOR
ASOMANTE WARD
AGUADA, PR. 00602

TEL. (787) 868-5908
EMAIL: jocaengineers@gmail.com

INDICE DE APENDICES

Apéndice A – Endoso del Municipio Autónomo de Aguadilla
Apéndice B – Estudio Geológico e Hidrogeológico
Apéndice C – Estudio Geotécnico
Apéndice D – Estudio de Flora y Fauna
Apéndice E – Estudio Arqueológico
Apéndice F – Escritura de Compra-Venta / Certificación Registral /Carta de Autorización
Apéndice G – Estudio del Carso (2008)

AJIGAS & ASSOCIATES, P.S.C.

STATE ROAD PR-115, KM. 25.0, INTERIOR
ASOMANTE WARD
AGUADA, PR. 00602

TEL. (787) 868-5908
EMAIL: jocaengineers@gmail.com

PREAMBULO

AGENCIA PROPONENTE:	Junta de Planificación de Puerto Rico Plan. María del C. Gordillo Pérez, Presidenta Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella Apartado 41119 Santurce, Puerto Rico 00940-1119
PROPONENTE PRIVADO:	Inmobiliaria Aguadillana Inc. Sr. Derling Acevedo Rivera, Presidente PO Box 1580, Moca, PR 00676 Tel: (787) 315-0444
ACCION PROPUESTA:	Nueva Solicitud de Enmienda al PRAPEC para Finca Caimital Bajo
NOMBRE DEL PROYECTO/PROPIEDAD:	"Finca Caimital Bajo"
DIRECCION DEL PROYECTO:	Carretera Estatal PR-2, Km. 123.9, Bo. Caimital Bajo, Aguadilla, Puerto Rico
CABIDA DEL Terreno:	96.3891 cdas (aprox.), equivalentes a 378,847.1831 m^2 (aprox.).
CABIDA DEL AREA DE ENMIENDA:	14.9991 cdas (aprox.), equivalentes a 58,952.3078 m^2 (aprox.).

RESUMEN:

La presente solicitud tiene como Norte establecer un análisis cuantitativo de las condiciones actuales y del medioambiente que caracterizan la finca en cuestión; todo ello a los fines de perseguir una conclusión de índole categórico que determine la compatibilidad de una fracción de los terrenos objeto de esta petición con las cualidades ambientales (hidrológicas, ecológicas y geológicas) que conforman las áreas restringidas del Área de Planificación Especial del Carso.

A esos efectos, se propone documentar y por consiguiente justificar los análisis técnicos confeccionados por los especialistas ambientales tomando como enfoque su efecto sobre el ambiente y la fisiografía cársica; al igual que las correspondientes medidas de mitigación recomendadas que promuevan minimizar cualquier posibilidad de impacto sobre terrenos circundantes.

STATE ROAD PR-115, KM. 25.0, INTERIOR
ASOMANTE WARD
AGUADA, PR. 00602

TEL. (787) 868-5908
EMAIL: jocaengineers@gmail.com

FUNCIONARIOS RESPONSABLES:

Junta de Planificación de Puerto Rico
Plan. María del C. Gordillo Pérez, Presidenta
Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella
Apartado 41119
Santurce, Puerto Rico 00940-1119

Departamento de Recursos Naturales y Ambientales
Lcda. Tania Vázquez Rivera, Secretaria
PO Box #366147, Puerta de Tierra "Station"
San Juan, PR 00906-6600
Tel: (787) 999-2200

STATE ROAD PR-115, KM. 25.0, INTERIOR
ASOMANTE WARD
AGUADA, PR. 00602

TEL. (787) 868-5908
EMAIL: jocaengineers@gmail.com

SECCION 1.0 - DESCRIPCION Y PROPOSITO DE LA SOLICITUD

1.1 INTRODUCCION

El presente documento tiene el fin de establecer un análisis cuantitativo de las condiciones actuales y del medioambiente que caracterizan la finca en cuestión; en especial de la zona cársica. La **Finca Caimital Bajo** ubica en la Carretera PR-2 a la altura del kilómetro 123.9 del barrio Caimital Bajo de Aguadilla Puerto Rico (véase Figura 1). El documento de autos analiza y describe la finca objeto de esta petición y su compatibilidad con las cualidades ambientales (biológicas, ecológicas y geológicas) que conforman las áreas restringidas del Área de Planificación Especial del Carso; todo ello tomando en consideración los criterios establecidos en la Ley Núm. 292 de 1999 al igual que en el Plan y Reglamento del Área de Planificación Especial del Carso de 2014 (PRAPEC).

La Solicitud de Enmienda al PRAPEC para la **Finca Caimital Bajo**, de ahora en adelante denominada como SEPRAPEC en el presente documento, se ha preparado y procesado de conformidad con los requerimientos establecidos en la sección 4.4.1 (Política de Enmiendas a los Distritos Subyacentes al APE-RC y APE-ZC) del Reglamento del PRAPEC. La SEPRAPEC se compone de dos volúmenes.

El primer volumen contiene la información relacionada al medioambiente; ello con sus respectivas medidas de mitigación. Con respecto al segundo volumen, el mismo se compone de los estudios científicos realizados para el análisis de la **Finca Caimital Bajo.** Las conclusiones que se presentan en la SEPRAPEC se fundamentan en los estudios realizados, en los cuales se analizaron los recursos ambientales existentes y su compatibilidad con las cualidades ambientales (hidrológicas, ecológicas y geológicas) que conforman las áreas restringidas del Área de Planificación Especial del Carso.

1.2 TRASFONDO

El Gobierno del Estado Libre Asociado de Puerto Rico, el Gobierno de los Estados Unidos (Gobierno Federal) al igual que diversas organizaciones, han promovido iniciativas con el propósito de conservar y proteger los recursos naturales de Puerto Rico; refiérase a la página 13 del PRAPEC para su trasfondo legal. El 21 de agosto de 1999 el Gobierno de Puerto Rico creó la Ley Núm. 292, conocida como la "Ley para la Protección y Conservación de la Fisiografía Cársica de Puerto Rico". Mediante dicha ley, se ordenó al Departamento de Recursos Naturales y Ambientales de Puerto Rico, de ahora en adelante denominado como DRNA por sus siglas, a llevar a cabo un estudio que definiera las áreas, que debido a su importancia y función geológica, hidrológica y ecosistémica, no puedan ser utilizadas para la extracción de materiales de la corteza terrestre para propósitos comerciales ni explotaciones comerciales. A tenor con dicho mandato expresado en el artículo 5 de la Ley Núm. 292, en el año 2008, el DRNA llevó a cabo la preparación del Estudio del Carso (véase Apéndice G). Dicho estudio identificó y delimitó el área del Carso con prioridad de conservación (véase Figura 2); zona posteriormente denominada como Área de Planificación Especial Restringida del Carso (APE-RC) en el PRAPEC del año 2014.

STATE ROAD PR-115, KM. 25.0, INTERIOR
ASOMANTE WARD
AGUADA, PR. 00602

TEL. (787) 868-5908
EMAIL: jocaengineers@gmail.com

Posteriormente en el año 2011, la Junta de Planificación, de ahora en adelante denominada JP, inicio el proceso administrativo para elaborar y adoptar el Plan de Manejo y el Reglamento del Área de Planificación Especial del Carso. Como parte de dicho proceso, la JP en conjunto con el DRNA y otras agencias del estado con injerencia en los mismos, llevaron a cabo una serie de actividades tales como: reuniones técnicas de carácter interagencial, inspecciones de campo, revisión de fotos aéreas y mapas; entre otros. En virtud del trasfondo de hechos antes expuestos y habiendo cumplido con el proceso administrativo de rigor según lo establece la ley, tal como la celebración de vistas públicas por mencionar alguno de estos, la JP, en coordinación con el DRNA, el 12 de marzo de 2014 adoptaron la delimitación fisiográfica y el PRAPEC (véase Figura 3); esfuerzo altamente reconocido por la ciudadanía en general al igual que por entidades públicas y privadas.

La presente SEPRAPEC tiene como Norte establecer un análisis cuantitativo de las condiciones actuales y del medioambiente que caracterizan la **Finca Caimital Bajo**, además de presentar datos sobre la viabilidad socio-económica de la misma la cual persigue mantener un enfoque de desarrollo sostenible en el cual no se comprometa la conservación de nuestros recursos; y a su vez propicie un crecimiento económico consonó con la estabilidad social. A esos efectos, mediante la presente SEPRAPEC, hemos llevado a cabo una análisis robusto de la correlación existente entre los resultados obtenidos en los instrumentos de planificación del estado, entiéndase el mapa de delimitación de la fisiografía cársica y el PRAPEC, y el estudio original del carso del año 2008 (véase Apéndice G); en conjunto a su vez con los hallazgos científicos que se fundamentan mediante los estudios específicos que forman parte integral de la solicitud.

1.3 MEMORIAL EXPLICATIVO

El Municipio de Aguadilla, el cual fuera fundado en el año 1775, posee una extensión territorial de unas 35.57 millas cuadradas. Situado en el vértice noroeste de la isla de Puerto Rico, el mismo se limita en la dirección norte y oeste por el Océano Atlántico; por el Sur con el Municipio de Aguada y por el Este con los Municipios de Moca e Isabela. Su territorio lo comprenden los barrios de Victoria, Palmar, Pueblo, Caimital Bajo, Caimital Alto, Corrales, Camaseyes, Borinquen, Ceiba Baja, Ceiba Alta, Guerrero, Arenales, Maleza Baja, Maleza Alta, Aguacate y Montaña. El comportamiento topográfico que caracteriza el territorio que comprende el municipio, resulta en una hidrografía de carácter variable compuesta mayormente por canales, sumideros, caños, quebradas y zanjas secas de desagüe natural. Por todo lo cual, no existen ríos que formen parte de su hidrografía. La población del municipio de acuerdo a los últimos datos censales del 2010 se registró de (60,949) habitantes. En una comparación estadística de los datos censales para el 2000 y 2010, es importante mencionar que el municipio registro una disminución del 13.8% de la población por debajo del nivel de pobreza y a su vez reflejo un aumento de 30.7% en la población con grados de escuela superior o mayor. Aún, y no menos importante, la tasa de desempleo para el municipio disminuyo un 1.2% en comparación del año 2013 con 2014.

STATE ROAD PR-115, KM. 25.0, INTERIOR
ASOMANTE WARD
AGUADA, PR. 00602

TEL. (787) 868-5908
EMAIL: jocaengineers@gmail.com

Lo anteriormente discutido presenta sin mayores dudas un marco socioeconómico en total desarrollo, el cual reclama la creación de nuevas actividades que se atemperen al mismo y por consiguiente se conviertan en los instrumentos de mejores oportunidades para la población desde el punto de vista de empleos en todos sus renglones.

El crecimiento del Municipio de Aguadilla en los últimos diez (10) años se ha manifestado en todos los segmentos de mercados. La inversión gubernamental de carácter municipal y estatal para proyectos de infraestructura, institucionales, recreativos, turístico; entre otros, al igual que el establecimiento de nuevas facilidades por empresas privadas de índole internacional como parte de sus planes de crecimiento y/o globalización, han convertido al Municipio de Aguadilla en uno de los pilares del crecimiento económico de la región oeste de Puerto Rico. Luego de estudiar y analizar la **Finca Caimital Bajo**, el propio Municipio de Aguadilla optó por endosar un proyecto futuro que se planifica en dicha propiedad (véase Figura 4; véase Apéndice A).

La Finca objeto de este asunto posee un área de aproximadamente 96.3891 cuerdas (véase Figura 5). Actualmente, los terrenos se encuentran vacantes y no se lleva a cabo ningún tipo de actividad en los mismos. La topografía de los terrenos se caracteriza por ser una semi-llana en su sección frontal y semi-escarparda en su sección posterior; la última compuesta principalmente por un grupo de mogotes y/o montículos con elevaciones que varían desde los 185 hasta los 200 metros sobre el nivel del mar. No obstante, la sección Norte de dichos terrenos y la cual es objeto de la petición que nos ocupa, posee una extensión en cabida de aproximadamente 14.9991 cuerdas. En cambio, con respecto a la sección central de los terrenos, la misma se encuentra fuera del área demarcada como Área de Planificación Especial Restringida Carso, de ahora en adelante denominada APE-RC, y está separada de la sección Norte antes descrita por una hilera de montículos y/o promontorios rocosos; ello según se hace mención en el estudio geológico e hidrogeológico que forma parte del Apéndice B de este documento. Sin embargo, ambas secciones se interconectan mediante una franja semi-llama entre montículos de aproximadamente 40 metros de ancho. De lo contrario, y según se expresa con anterioridad, la sección Sur (sección posterior) de la propiedad se caracteriza principalmente por terrenos compuestos por mogotes, montículos, depresiones, sumideros; entre otros recursos de alto valor ecológico.

La sección Norte antes referida y la cual es objeto de la petición que nos ocupa, se encuentra limitada por la carretera estatal PR-2 al Norte, al Este con carretera municipal que interconecta con carretera estatal PR-443; al igual que con terrenos privados donde actualmente existe actividad comercial de servicios de mecánica general, al Sur con terrenos remanentes (sección central y sur de la propiedad (sección posterior)) y al Oeste con terrenos privados propiedad de Super Café Randy Inc; donde opera actualmente un centro de servicios de mantenimiento general de automóviles. Ambos terrenos colindantes en la dirección Este y Oeste se encuentran desarrollados y con operaciones de carácter comercial. Dichas actividades antes mencionadas constituyen el comportamiento típico del sector inmediato a lo largo de toda la carretera estatal PR-2. Cabe señalar además que la **Finca Caimital Bajo** ubica fuera de zonas susceptibles a inundaciones.

STATE ROAD PR-115, KM. 25.0, INTERIOR
ASOMANTE WARD
AGUADA, PR. 00602

TEL. (787) 868-5908
EMAIL: jocaengineers@gmail.com

Ahora bien, según se presenta en el Mapa de Delimitación del Área de Planificación Especial del Carso, preparado por la JP en conjunto con el DRNA, y con vigencia del 4 de julio de 2014; la fracción Norte antes descrita de la **Finca Caimital Bajo** ubica dentro del área demarcada como Área de Planificación Especial Restringida Carso; de ahora en adelante denominada APE-RC (véase Figura 6). No obstante, si observamos el mapa preparado por el DRNA en el estudio del carso del año 2008, titulado Mapa de Terrenos del Carso con Prioridad de Conservación, ahora reconocido en el PRAPEC como APE-RC, aproximadamente 4.6375 cuerdas de la fracción Norte de la **Finca Caimital Bajo** ubican fuera de dicha zona; lo que representa un 31% del área total de la fracción Norte en cuestión (véase Figura 7).

Por tal razón, en miras de investigar la raíz del criterio y/o juicio utilizado por la JP y el DRNA para extender el APE-RC hacia los terrenos al Norte de la **Finca Caimital Bajo**, los cuales en el estudio del Carso 2008 se habían destinado fuera de Prioridad de Conservación; procedimos a llevar a cabo un estudio de imágenes aéreas del área en cuestión para examinar el historial de actividades en el pasado; además de la preparación de una serie de estudios científicos que se discuten más adelante.

Si examinamos la foto aérea del año 1950, podemos observar claramente que en un 45% de extensión de terreno de la **Finca Caimital Bajo** se llevaban a cabo actividades de índole agrícola (véase Figura 8). Dicha situación presenta un marco de evidencia sustancial donde deja por establecido que gran parte de la finca bajo estudio ha sido previamente impactada o intervenidos por el hombre. El estudio del Carso del año 2008, específicamente en sus páginas 118 a la 119 del capítulo VII (Evaluación de la interrelación y compatibilidad del plan, política o programa con otros planes locales, regionales, sectoriales y estatales), establece lo siguiente; citamos: *"Por otra parte, el DRNA evaluaría las solicitudes de extracción de la corteza terrestre para fines comerciales conforme a los estatutos vigentes cuando se corrobore que el lugar propuesto ubica fuera de las áreas restringidas* ***o que, aunque se sitúen en éstas, el sitio esté severamente alterado por acciones humanas".*** Por todo lo cual, podemos establecer que las actividades agrícolas llevadas a cabo en el pasado por el hombre, en adición a el impacto sobre los terrenos y el sector inmediato producto de la expansión de la carretera estatal PR-2 para principios del año 1973, generó un precedente de alteración severa sobre los terrenos a causa de acciones humanas. En resumen, la presente SEPRAPEC tiene la intención de analizar y describir el medioambiente de los terrenos del carso con prioridad de conservación y/o zona APE-RC (hilera de montículos y/o promontorios rocosos existentes en la sección norte) e incluso establecer las correspondientes medidas de mitigación a esos efectos; todo ello de conformidad con los requisitos reglamentarios establecidos en el PRAPEC.

A los fines de reforzar aún más nuestro planteamiento sobre el historial de impacto por acciones humanas en la fracción Norte de los terrenos, se llevó a cabo una geo-referenciación de la foto aérea del año 1950 y el Limite de la Delimitación del Área de Planificación Especial del Carso vigente (véase Figura 9). En dicha figura se presenta claramente el historial de impacto sobre la hilera de montículos existentes. Más adelante se presenta evidencia científica de carácter técnico que describe el medioambiente de los terrenos objetos de esta petición y del resto de los terrenos que comprenden la propiedad; el cual a su vez complementa el análisis de imágenes y/o fotos aéreas antes presentadas.

STATE ROAD PR-115, KM. 25.0, INTERIOR
ASOMANTE WARD
AGUADA, PR. 00602

TEL. (787) 868-5908
EMAIL: jocaengineers@gmail.com

1.3.1 DESCRIPCION DE LA FINCA CAIMITAL BAJO

El Municipio de Aguadilla está situado en la costa noroeste de la Isla. Geográficamente, pertenece a la región de los llanos costaneros del norte y su relieve es mayormente llano. Entre los principales accidentes geográficos costaneros que caracterizan al municipio, se encuentran la Bahía de Aguadilla y las puntas Borinquén y La Agujereada. Su sistema hidrográfico lo conforman el Caño Madre Vieja, el cual le divide del municipio de Aguada, la Quebrada de los Cedros que a su vez le divide del municipio de Isabela en la zona noreste, y un canal principal de riego que parte del Lago Guajataca hasta encontrarse con el Ojo de Agua (río Chiquito), que hoy se conoce como El Parterre. En su mayor extensión territorial, fuera de los accidentes geográficos antes mencionados, la topografía del municipio se caracteriza por ser una relativamente llana; excepto en aquellas zonas al Sur compuestas por un cinturón de mogotes que forman parte de la fisiografía cársica. Los terrenos que comprenden la **Finca Caimital Bajo**, propiedad de Inmobiliaria Aguadillana Inc., poseen una cabida de aproximadamente 96.3891 cuerdas y ubican en la carretera PR-2 a la altura del kilómetro 123.9 del barrio Caimital Bajo de Aguadilla.

Estos terrenos ubican fuera de los límites de la expansión urbana delimitada para el Municipio de Aguadilla. Sin embargo, por razones de carácter geográfico, el crecimiento urbano del municipio se ha visto obligado a desplazarse a las áreas contiguas a la carretera estatal PR-2; la cual constituye la principal arteria vial de interconexión regional entre municipios limítrofes. Según fuere mencionado anteriormente, la topografía de los terrenos se caracteriza por ser una semi-llana en su sección frontal y semi-escarparda en su sección posterior con elevaciones que fluctúan desde los 185 hasta los 200 metros sobre el nivel del mar. Cabe señalar además que gran parte de los terrenos, en específico la sección Norte antes descrita e incluso la sección central de estos, poseen un declive natural por donde discurren las escorrentías pluviales de la finca hasta descargar a un sistema de alcantarillado pluvial existente compuesto por muro de cabecera contiguo a la carretera estatal PR-2; el cual forma parte integral de la red de alcantarillado pluvial de dicha carretera.

Según se desprende del estudio preparado por el "United States Geological Survey", USGS por sus siglas en inglés, sobre los riesgos y/o susceptibilidad a deslizamientos de los terrenos en Puerto Rico, el área que nos ocupa está catalogada como zona de baja o ninguna susceptibilidad a deslizamiento (véase Figura 10). Más aún, surge de los mapas sobre índices de sensibilidad ambiental, preparados por la "National Oceanic and Atmospheric Administration", NOAA por sus siglas en inglés, que la **Finca Caimital Bajo** no forman parte de zonas identificadas como de alta sensibilidad ambiental; excepto la identificación general de terrenos del carso (véase Figura 11).

Con respecto al potencial agrícola de los terrenos objeto de desarrollo, es medular mencionar que la limitada extensión en cabida de los mismos, su cercanía a la carretera PR-2, al igual que los impactos por intervención humana en el pasado, han generado a la fecha actual que los terrenos en discusión no se caractericen por poseer un alto valor agrícola.

STATE ROAD PR-115, KM. 25.0, INTERIOR
ASOMANTE WARD
AGUADA, PR. 00602

TEL. (787) 868-5908
EMAIL: jocaengineers@gmail.com

1.4 PROPOSITO Y NECESIDAD DE ESTA SOLICITUD

El propósito de esta solicitud consiste en determinar la compatibilidad de una fracción de los terrenos objeto de esta petición con las cualidades ambientales (hidrológicas, ecológicas y geológicas) que conforman las áreas restringidas del Área de Planificación Especial del Carso; todo ello a los fines de velar que no se comprometa la conservación de nuestros recursos naturales y escénicos e incluso que tampoco se extiendan restricciones sobre uso de terrenos que no se atemperen a la realidad física que caracteriza los terrenos. La región Oeste de Puerto Rico siempre se ha caracterizado por su gran valor turístico. Dicho comportamiento ha generado que los visitantes, tanto de carácter local como internacional, generen un interés particular sobre la región; ya sea para hacer negocios, turismo o inclusive para establecerse de manera permanente o transitoria. Esto ha ocasionado que en los últimos 10 años se haya levantado un desarrollo socioeconómico en la región Oeste, promovido principalmente por empresas foráneas de índole internacional al igual que otras del patio; todo ello con el apoyo incondicional y completa participación de los municipios limítrofes y del gobierno de Puerto Rico. Entre las industrias y/o empresas establecidas por renglón, tanto en el municipio que nos ocupa como en la región en general, aunque sin limitarse a las mismas, se encuentran las siguientes, a saber:

- Industrial

  Puerto Rico posee una serie de ventajas que lo han posicionado como uno de los destinos de mayor atractivo para el establecimiento de nuevas industrias dirigidas al mercado aeroespacial y aeronáutico. Entre dichas cualidades se encuentran los incentivos contributivos del gobierno, los cuales son muy competitivos con otros lugares, el hecho de estar bajo la jurisdicción de Estados Unidos, su localización cerca del Ecuador, la cual es muy buena para el lanzamiento de satélites y no menos importante la enorme cantidad de ingenieros puertorriqueños que produce la isla. Entre las empresas que conforman este renglón se encuentran las siguientes, aunque sin limitarse a las mismas; saber:

  - Infotech Aerospace Services - Isabela
  - Honeywell Aerospace – Aguadilla y Moca
  - Axon Puerto Rico – Isabela
  - Pratt & Whitney Puerto Rico – Aguadilla
  - Amphenol – Añasco
  - Lufthansa – Aguadilla
  - entre otras

STATE ROAD PR-115, KM. 25.0, INTERIOR
ASOMANTE WARD
AGUADA, PR. 00602

TEL. (787) 868-5908
EMAIL: jocaengineers@gmail.com

- Turístico

  Puerto Rico lo hace mejor! La posición geográfica de Puerto Rico lo ha catapultado como uno de los mejores destinos turísticos en el caribe. Esto ha generado la incursión en la isla, y en especial en la región Oeste, de grandes empresas de la industria hotelera. El factor ancla de este crecimiento en la industria del turismo en la región Oeste, y en especial del municipio de Aguadilla, ha sido el Aeropuerto Rafael Hernández; el cual ubica en la base ramey del municipio de Aguadilla. Actualmente la Autoridad de Puertos de Puerto Rico ha puesto en marcha un plan de acción para el desarrollo a corto y a largo plazo de dicho aeropuerto. Ello ha generado un crecimiento de carácter socioeconómico el cual ha propiciado el desarrollo de nuevos proyectos de índole turístico. Entre las industrias que conforman este renglón se encuentran las siguientes, aunque sin limitarse a las mismas; saber:

  - Hotel Marriot – Aguadilla
  - Faro Suites – Aguadilla
  - Hotel Las Cascadas – Aguadilla
  - Royal Isabela – Isabela
  - entre otras

- Residencial

  Gran parte de los visitantes del componente turístico, tanto local como internacional, generan un interés particular para establecerse de manera permanente o transitoria en la isla y en especial en la región Oeste. Esto ha ocasionado que el mercado de viviendas en la región, tanto unifamiliar como de apartamentos e incluso de solares, haya sido intervenido positivamente por dicho componente. Entre los proyectos que conforman este renglón se encuentran los siguientes, aunque sin limitarse a los mismos; saber:

  - Apartamentos Puntas del Mar – Aguadilla
  - Apartamentos Laderas de Mar – Aguadilla
  - Apartamentos Sea View - Aguadilla
  - Residencias/Solares Royal Isabela – Isabela
  - Proyectos de Solares Individuales – Aguadilla, Isabela, Aguada y Rincón
  - entre otros

STATE ROAD PR-115, KM. 25.0, INTERIOR
ASOMANTE WARD
AGUADA, PR. 00602

TEL. (787) 868-5908
EMAIL: jocaengineers@gmail.com

En fin, el propósito a corto y largo plazo de la Finca Caimital Bajo consiste en convertir dicha propiedad en una posible alternativa de desarrollo futuro que pueda satisfacer la necesidad de estos sectores antes presentados. Dicho crecimiento socioeconómico se traduce en la creación de nuevos consumidores que exigen cada vez más la provisión de mejores servicios al igual que otras alternativas. La Finca Caimital Bajo propone proveer nuevas alternativas compatibles al sector, que además de satisfacer al consumidor se conviertan en pilares de la creación de empleos; una necesidad altamente reconocida por el estado y la cual forma parte integral de su política pública de desarrollo económico.

STATE ROAD PR-115, KM. 25.0, INTERIOR
ASOMANTE WARD
AGUADA, PR. 00602

TEL. (787) 868-5908
EMAIL: jocaengineers@gmail.com

SECCION 2.0 - DESCRIPCION DEL MEDIO AMBIENTE

2.1 INTRODUCCION

Esta sección presenta un resumen descriptivo de los recursos naturales y culturales que ubican actualmente en el área del proyecto e incluso su posible afectación producto del desarrollo propuesto. Se cubren tres áreas generales en esta sección; a saber:

1. Recursos naturales, tales como climatología, atmosfera, geología y suelos, sistemas naturales y recursos de agua, fauna y vegetación.
2. Recursos de la comunidad, tales como uso de terrenos y calificación, recursos socioeconómicos, ruidos, tráfico y transportación, infraestructura y desperdicios peligrosos y no peligrosos.
3. Recursos culturales.

2.1.1 LOCALIZACION Y TERRENOS CIRCUNDANTES

El Municipio de Aguadilla ubica en la esquina noroeste de la isla de Puerto Rico. El mismo se limita en la dirección norte y oeste por el Océano Atlántico; por el Sur con el Municipio de Aguada y por el Este con los Municipios de Moca e Isabela. La **Finca Caimital Bajo** ubica en la carretera PR-2 a la altura del kilómetro 123.9 del barrio Caimital Bajo de Aguadilla Puerto Rico (véase Figura 1). Los terrenos objeto de este asunto colindan por el Norte con la carretera estatal PR-2 y terreno privado, por el Este con carreteras municipales y terrenos privados, por el Sur con terrenos privados y por el Oeste con terrenos privados; en este último actividades comerciales tales como Super Café Randy Inc., GT Tune & Lube y el señor Rafael López Montalvo. Es menester aclarar que no existe información registrada en el CRIM sobre los nombres y direcciones postales de todos los terrenos privados colindantes. Los terrenos donde se propone el proyecto se encuentran vacantes actualmente y no se lleva a cabo ningún tipo de actividad en los mismos. La topografía de estos se caracteriza por ser una una semi-llana en su sección frontal y semi-escarparda en su sección posterior.

2.2 RECURSOS NATURALES

2.2.1 CLIMATOLOGIA

El clima de Puerto Rico se distingue por ser uno Subtropical Marino con temperaturas uniformes durante todo el año. La localización de la isla, a 18 grados del Ecuador y en la parte Sur de una zona permanente de alta presión, en combinación con los vientos alisios y la temperatura del mar, le proveen estabilidad climatológica y pocos cambios entre estaciones. El clima de la región de Aguadilla está representado por la Provincia Climatológica Vertiente Norte

STATE ROAD PR-115, KM. 25.0, INTERIOR
ASOMANTE WARD
AGUADA, PR. 00602

TEL. (787) 868-5908
EMAIL: jocaengineers@gmail.com

2.2.1.1 VIENTOS

En Puerto Rico, ocurren tres tipos de vientos; los vientos alisios, las brisas del mar y de tierra. Los vientos alisios son los de mayor importancia y los cuales soplan predominantemente de la dirección Este. Las brisas del mar y de tierra soplan perpendicular a las costas. Conforme a la localización y la hora del día, los vientos alisios pueden ser afectados por las brisas de mar y tierra. Generalmente, el patrón de los vientos en la isla se mantiene constante. No obstante, durante la temporada de huracanes, la cual cursa de agosto a noviembre, se pueden generar cambios en la dirección de los vientos alisios desviándolos de Este a Sureste. En el área donde está localizado el proyecto, la frecuencia de la dirección del viento se basa en la rosa de los vientos de la región Meteorológica de Mayagüez. En específico, el área donde ubica el proyecto en cuestión se encuentra en el límite de influencia de dichos vientos (30%), razón por la cual los mismos no son indicadores de magnitud que pudiesen afectar el entorno del medio ambiente.

2.2.1.2 PRECIPITACION

Hay tres factores principales que producen lluvia en Puerto Rico; la orografía, las ondas tropicales y los frentes frío. La lluvia orográfica es producida por el aire cargado de humedad proveniente del mar cuando es arrastrado por los vientos hasta las montañas; donde se enfría y se condensa causando la precipitación. Las ondas tropicales son disturbios atmosféricos que ocurren mayormente entre los meses de mayo y noviembre. Los frentes fríos ocurren en los meses de invierno. En el área que nos ocupa, la precipitación anual promedio varía entre las 80 y 100 pulgadas de lluvia anual.

2.2.1.3 TEMPERATURA

La temperatura de Puerto Rico varía según la zona geográfica. En las zonas altas ocurren temperaturas más frescas. No obstante, en general ocurre poca variación entre los meses más fríos y los más cálidos. La diferencia entre el mes más cálido (agosto) y los más fríos (enero y febrero) es de 6 grados. En el área del proyecto, la temperatura promedio varía entre los 74° F y 78° F.

2.2.1.4 HURACANES

Desde el 1825 la isla de Puerto Rico ha sido azotada por más de 60 tormentas y huracanes. Entre los huracanes más severos que han pasado por la isla se encuentran los siguientes; a saber:

1. San Nicolás – 10 y 11 de septiembre de 1931
2. San Ciprián – 26 y 27 de septiembre de 1932
3. Santa Clara – 12 de agosto de 1957
4. Eloisa – 16 de septiembre de 1975
5. Hugo – 18 de septiembre de 1989
6. Georges – 26 de septiembre de 1998

STATE ROAD PR-115, KM. 25.0, INTERIOR
ASOMANTE WARD
AGUADA, PR. 00602

TEL. (787) 868-5908
EMAIL: jocaengineers@gmail.com

2.2.2 RECURSOS ATMOSFERICOS

2.2.2.1 CALIDAD DE AIRE

La calidad de aire en la región oeste está considerada como satisfactoria, todo ello desde el punto de vista de los estándares de calidad primarios y secundarios de la Junta de Calidad Ambiental. Más aún, puede indicarse que el área es una de logros para efectos de la Junta de Calidad Ambiental (JCA), según definido en el Plan de Implementación Estatal para Puerto Rico. Los estándares primarios tienen como propósito proteger la salud pública, no obstante los secundarios fueron establecidos para proteger el bienestar público de efectos adversos conocidos o anticipados. Estos fueron promulgados por la Agencia de Protección Ambiental Federal (EPA, por sus siglas en inglés) y se encuentran en la siguiente tabla.

Actualmente existen siete (7) estándares nacionales que cubren los principales contaminantes atmosféricos. De estos, los primeros seis (6) fueron promulgados por la EPA el 30 de abril de 1971, estableciéndose posteriormente el estándar relativo al plomo.

Estándares de Calidad de Aire de Puerto Rico

Contaminante	Periodo de Tiempo	Concentración Máxima
Particulado Total Suspendido (PTS)	Anual, Secundaria Anual, Primaria 24 horas, Secundaria 24 horas, Primaria	60 ug/m3 75 ug/m3 150 ug/m3 250 ug/m3
Óxidos de Azufre Medidos como SO2	Anual, Primaria 24 horas, Primaria 3 horas, Secundaria	80 ug/m3 365 ug/m3 1300 ug/m3
Monóxido de Carbono (CO2)/Oxidantes/ Ozono (OX/03)	1 hora, Primaria 8 horas, Primaria 1 hora, Primaria	40 ug/m3 10 ug/m3 100 ug/m3
Dióxido de Nitrógeno (NO2)	Anual, Primaria Anual, Secundaria	100 ug/m3 100 ug/m3
Hidrocarburos (HC)	3 horas, Primaria	160 ug/m3
Plomo (Pb)	Promedio Trimestral	1.5 ug/m3

Notas:

- Las normas primarias son establecidas para proteger salud pública y las secundarias son para la protección del bienestar público.

STATE ROAD PR-115, KM. 25.0, INTERIOR
ASOMANTE WARD
AGUADA, PR. 00602

TEL. (787) 868-5908
EMAIL: jocaengineers@gmail.com

2.2.3 GEOLOGIA Y SUELOS

2.2.3.1 TOPOGRAFIA

La Finca Caimital Bajo está localizada en la región geográfica de Aguadilla-Hatillo. Dicha región ocupa alrededor de aproximadamente 400 millas cuadradas de la parte Oeste de la región costera Norte. En el sistema fisiográfico ubica entre el valle costero de la Bahía de Aguadilla y la zona cársica del noroeste. Esta región en particular, esta bordeada por el Sur y el Este con la zona cársica, por el Oeste con el Pasaje de la Mona y por el Norte con el Océano Atlántico. La topografía del área es una relativamente semi-llana en su sección frontal y semi-escarparda en su sección posterior; la última compuesta principalmente por una franja de montículos con elevaciones que varían desde los 185 hasta los 200 metros sobre el nivel del mar. Dicha área tiene un declive natural por donde discurren las escorrentías pluviales de la finca hasta descargar a un sistema de alcantarillado pluvial existente compuesto por muro de cabecera contiguo a la carretera estatal PR-2. La Figura 1 muestra el Mapa Topográfico con la demarcación de los terrenos objeto de desarrollo.

2.2.3.2 GEOLOGIA

Según surge de la geología descrita por Watson H. Monroe (1969) en el Mapa Geológico del Cuadrángulo de Aguadilla (USGS Map I-569), los terrenos que comprenden el desarrollo propuesto ubican aproximadamente en un setenta y cinco (75%) sobre la formación geológica del tipo "Blanket Sand Deposits - QTbs" y aproximadamente en un veinte y cinco porciento (25%) sobre la formación geológica del tipo "Aymamón Limestone - Tay". A continuación una breve descripción de estos depósitos los cuales se ilustran en la Figura 12; a saber:

- QTbs ("Blanket Sand Deposits") – "Unstratified mixtures of fine to medium quartz sand and light to moderate brown clay; all material mapped in this category has been lowered from less than 5 meters to as much as 30 m by solution of underlying limestone (briggs 1966)".

- Tay ("Aymamón Limestone") – "lower member, white to very pale orange, locally pale-yellow and grayish-pink very pure fossiliferous limestone; generally indurated into finely crystalline rather dense limestone (Monroe, 1966), locally a recemented solution breccia. Surface has been dissolved into abundant sharp spires a fraction of a meter high. Thin-bedded granular limestone and chalk like underlying Aguada Limestone is exposed on Highway 2 north-northeast of Canteras Aguadilla. Formation rest with sharp contact on underlying Aguada Limestone. 110 m thick."

STATE ROAD PR-115, KM. 25.0, INTERIOR
ASOMANTE WARD
AGUADA, PR. 00602

TEL. (787) 868-5908
EMAIL: jocaengineers@gmail.com

Cabe mencionar que la geología del área ha sido alterada a consecuencia de las actividades agrícolas llevadas a cabo en el pasado por el hombre, en adición al impacto sobre los terrenos producto de la expansión de la carretera estatal PR-2 a principios del año 1973. El Apéndice B de este documento presenta un estudio geológico e hidrogeológico donde se analizan en detalle los terrenos objeto de esta petición.

2.2.3.3 SUELOS

De conformidad con la información obtenida del Catastro de Suelos para el Área de Mayagüez y el Área Oeste de Puerto Rico, los suelos que comprenden la **Finca Caimital Bajo** pertenecen a la Serie Aceitunas y "Limestone" (véase Figura 13). Esta Serie de suelo radica mayormente en valles internos entre suelos calizos; los cuales se han formado de sedimentos lavados de los suelos circundantes. La Serie Aceitunas consiste de suelos profundos, de buen desagüe, fuertemente ácidos y moderadamente permeables. La gran parte de estos ha sido utilizada para caña de azúcar por largo tiempo. Pocas áreas de estas se utilizan para pastos y cosechas. A continuación una breve descripción de estos suelos; a saber:

- AaC2 ("Aceitunas Clay") – pardo rojizo oscuro, bien fuertemente acido, arcilloso, como de siete 7" pulgadas de espesor. El subsuelo es rojo amarilloso y rojo, bien fuertemente acido, firme, levemente pegajoso y plástico, arcillosos, que se extiende a profundidad de más de sesenta 60" pulgadas. No forma parte del grupo de bosques y su capacidad agrícola es IIIe-21.

- Lo ("Limestone Outcrop") – roca caliza dura, masiva, color gris y rosado, tierra cascajosa de 2-5 pulgadas de profundidad. Consiste de bosques y pastos enmalezados de muy poco valor agrícola. Limitaciones de uso bastante severas. Declive varias desde 0-60 porciento. No forma parte del grupo de bosques y su capacidad agrícola es VIIIs-2.

2.2.3.4 SUBSUELO

El estudio geotécnico preparado por "Advanced Soil Engineering" (véase Apéndice C) en el área del proyecto, confirman las descripciones geológicas obtenidas del mapa geológico para el cuadrángulo de Aguadilla (USGS Map I-569). Favor referirse a dicho estudio para un análisis detallado de las condiciones generales del subsuelo.

2.2.3.5 FALLAS GEOLOGICAS Y SUSCEPTIBILIDAD A DESLIZAMIENTOS

De conformidad con el mapa geológico para el cuadrángulo de Aguadilla (USGS Map I-569) y según fuera corroborado en el estudio geológico presentado en el Apéndice B de la presente SEPRAPEC, no se observaron fallas geológicas activas o inactivas que sean bisectadas en los terrenos que comprenden la **Finca Caimital Bajo.** Más aun, los terrenos en cuestión están clasificados como zonas de baja susceptibilidad a deslizamientos (véase Figura 10).

STATE ROAD PR-115, KM. 25.0, INTERIOR
ASOMANTE WARD
AGUADA, PR. 00602

TEL. (787) 868-5908
EMAIL: jocaengineers@gmail.com

2.2.3.6 SISMOLOGIA

El comportamiento sísmico para el municipio de Aguadilla, al igual que para la región que nos ocupa, es de carácter similar a las demás regiones de Puerto Rico. La isla de Puerto Rico se encuentra dentro de una zona sísmica activa en el borde de la Placa del Caribe. Esta zona se caracteriza por terremotos que ocurren en un nivel superficial o medio de la corteza terrestre. Aunque no se han registrado terremotos de gran escala asociados con estas fallas, la zona de fallas del Sur de la isla delinea un límite entre las áreas de gran actividad sísmica al Sur y actividades sísmicas de menor escala al Noreste.

2.2.3.7 MINERALES

Según surge del Mapa Metalogenico de Puerto Rico, no existen depósitos metalogenicos significativos de valor económico en el área de los terrenos.

2.2.3.8 TERRENOS AGRICOLAS

La **Finca Caimital Bajo** ubica en un área con severas limitaciones para el desarrollo de la actividad agrícola. Actualmente, los terrenos se encuentran vacantes y no se lleva a cabo ningún tipo de actividad en los mismos. La segregación física de los terrenos por carreteras del estado en su dirección Norte y Este, al igual que por terrenos privados al Oeste, ha generado que los mismos no sean idóneos para el uso de actividades agrícolas. Más aun, la cercanía de la carretera estatal PR-2 a los terrenos en discusión, ha causado un precedente de impacto ambiental no significativo que no favorece el uso agrícola de los suelos.

2.2.4 SISTEMAS NATURALES Y CUERPOS DE AGUA

2.2.4.1 SISTEMAS NATURALES

Según se desprende del "Research Paper ITF-18" del Servicio Forestal de los Estados Unidos, titulado "The Ecological Life Zones of Puerto Rico and the U.S. Virgin Islands-1973", el área donde se propone el proyecto, al igual que el 58.4% del territorio de Puerto Rico, ubica en la zona de vida del Bosque Húmedo Subtropical; el cual en su mayoría ha sido deforestado producto de actividades de siembra de caña de azúcar en el pasado. La situación actual refleja la participación de actividad humana en el pasado la cual ha impactado sustancialmente la vegetación existente.

El área que circunscribe la **Finca Caimital Bajo** ha sido impactada no tan solo por las actividades del pasado, sino además por la construcción y ensanche de la carretera estatal PR-2 a principios del año 1973. Cabe mencionar que previo a la adquisición de los terrenos por la parte aquí peticionaria, los mismos habían sido impactados por actividades de limpieza de la corteza terrestre llevadas a cabo por los antiguos titulares para los propósitos de completar trabajos de mensura y topografía.

STATE ROAD PR-115, KM. 25.0, INTERIOR
ASOMANTE WARD
AGUADA, PR. 00602

TEL. (787) 868-5908
EMAIL: jocaengineers@gmail.com

Dichos impactos antes mencionados se pueden observar en la foto aérea del año 2009 (véase Figura 14); donde se identifican claramente las brechas y/o caminos de limpieza que al día de hoy todavía se encuentran definidos. Todas estas actividades de intervención sobre la propiedad han causado una alteración de varios componentes de los sistemas naturales al igual que de las comunidades ecológicas de la misma; lo cual reafirma los hallazgos identificados en los estudios técnicos adjuntos. A continuación se presenta una descripción de los sistemas naturales en la **Finca Caimital Bajo** a una distancia de 400 metros lineales desde su perímetro.

2.2.4.1.1 CUEVAS, CAVERNAS Y SUMIDEROS

Las formaciones de cuevas, cavernas y sumideros se hallan principalmente en la región cársica de Puerto Rico, las cual se compone de roca caliza. Las cuevas y cavernas son formadas por el proceso de desgaste de la roca caliza. La roca caliza se compone de carbonato de calcio que al reaccionar con el agua y con el dióxido de carbono presente en la atmosfera se transforma en ácido carbónico. Una vez convertido en ácido carbónico, este perfora la roca dando paso a la formación de concreciones calcáreas conocidas como estalactitas y estalagmitas. Las cuevas y cavernas se definen como cavidades naturales, nichos y/o cámaras bajo la superficie de la tierra.

Con respecto a los sumideros, los mismos consisten en huecos de diámetro variable y de forma irregular que se encuentran en áreas cársicas. La profundidad de estos es de carácter variable. Es importante mencionar que en la fracción Norte de los terrenos y la cual es objeto de la petición que nos ocupa no se identificó la presencia de cuevas, cavernas o sumideros. Además, tampoco se observaron estos sistemas en los terrenos circundantes.

2.2.4.1.2 RESERVAS NATURALES

El Departamento de Recursos Naturales y Ambientales de Puerto Rico (DRNA) ha identificado unas áreas que por sus características físicas, ecológicas, geográficas y de alto valor social que existen en ellas, las mismas ameritan su conservación, preservación o restauración. Según surge de la información que obra en los archivos del DRNA al igual que de los estudios técnicos realizados para el área bajo estudio, no existen reservas naturales dentro ni fuera de los terrenos en un radio de 400 metros lineales desde los límites de propiedad. Las áreas de Reserva Natural más cercanas a los terrenos lo son las siguientes; a saber: La Reserva Tres Palmas, Bosque Estatal de Isabela, Refugio de Vida Silvestre San Sebastián/Quebradillas, Bosque Auxiliar de Quebradillas; entre otros más lejanos.

STATE ROAD PR-115, KM. 25.0, INTERIOR
ASOMANTE WARD
AGUADA, PR. 00602

TEL. (787) 868-5908
EMAIL: jocaengineers@gmail.com

2.2.4.1.3 BOSQUES

Los bosques constituyen la fuente principal para regular el ciclo del agua y el clima. Además, estos fabrican oxígeno y retiran el dióxido de carbono de la atmosfera. En adición, los mismos propician el control de inundaciones y erosión de los terrenos e incluso son fuentes de recursos al hombre tales como; a saber: madera, alimentos, medicamentos; entre otros. El área donde radica el nuestra solicitud, al igual que en zonas adyacentes, no ubican bosques designados o reconocidos por el DRNA. El Bosque más cercano al lugar de estudio lo es el Bosque Estatal de Isabela, el cual ubica aproximadamente a 15 kilómetros de distancia.

2.2.4.1.4 BARRERAS COSTERAS

La Ley Federal de Barreras Costaneras tiene el propósito de identificar áreas costaneras que son propensas a desastres naturales para así evitar construcciones permanentes sobre las mismas. Los terrenos objeto de la presente SEPRAPEC ubican fuera de zonas de barreras costeras.

2.2.4.2 ELEVACIONES DE INUNDACION

La agencia federal para el manejo de emergencias, FEMA, por sus siglas en inglés, es la dependencia federal que publica y/o desarrolla el mapa de zonas de riesgos sobre susceptibilidad de inundaciones; tanto para los estados de la nación americana como para Puerto Rico. Los terrenos que comprenden la **Finca Caimital Bajo** ubican fuera de zonas susceptibles a inundaciones (véase Figura 15).

2.2.4.2.1 ZONA MARITIMO TERRESTRE

Según se desprende de la Figura 14 que forma parte del presente documento, los terrenos donde ubica la **Finca Caimital Bajo** están fuera de la zona marítimo-terrestre.

2.2.4.3 POZOS DE AGUA POTABLE

De conformidad con las bases de datos del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales y de la Agencia Federal de Protección Ambiental, EPA, por sus sigla en inglés, no existen pozos activos de agua subterránea que operen para el suministro de agua potable por la AAA o actividades agrícolas en el área de la finca, ni en un radio de 460 metros lineales desde los límites de la misma. El pozo más cercano a los terrenos lo es el pozo Camino Palmas Caimital, el cual ubica a 3.04 kilómetros al Noreste.

STATE ROAD PR-115, KM. 25.0, INTERIOR
ASOMANTE WARD
AGUADA, PR. 00602

TEL. (787) 868-5908
EMAIL: jocaengineers@gmail.com

2.2.4.4 RECURSOS DE AGUA

La hidrología de los terrenos de la **Finca Caimital Bajo** es una de tipo segmentada. La sección frontal contigua a la carretera estatal PR-2 y la cual es objeto de la petición de autos, al igual que la sección central de los mismos, no se compone de elementos hidrográficos y/o cuerpos de agua que constituyan puntos finales de recepción de la escorrentía pluvial superficial que discurre por dichos terrenos. Dicha escorrentía actualmente es captada por un sistema de alcantarillado pluvial existente compuesto por un muro de cabecera contiguo a la carretera estatal PR-2; el cual forma parte integral de la red de alcantarillado pluvial de dicha carretera. No obstante, la escorrentía superficial que discurre por la sección sur de los terrenos descarga hacia puntos bajos o depresiones a través de zanjas secas de desagüe natural que existen entre las hileras de mogotes o montículos; todo ello según se observa en la Figura 1 del presente documento. Por todo lo cual, no existen recursos de agua superficiales en los terrenos objeto de la presente SEPRAPEC.

2.2.4.5 HIDROLOGIA SUBTERRANEA

Los acuíferos se componen de formaciones de roca subterránea que poseen poros y fracturas donde se deposita el agua que se penetra a través de la superficie terrestre. Estos constituyen una fuente significativa de agua que generalmente no requiere tratamiento para su uso; salvo la clorinación. A los fines de alcanzar un mejor entendimiento de la hidrogeología del área y así poder establecer los posibles impactos de la petición de autos sobre los acuíferos de la zona, si alguno, se llevó a cabo un estudio geológico e hidrogeológico el cual se presenta en el Apéndice B de este documento.

2.2.5 ASPECTOS ECOLOGICOS

La **Finca Caimital Bajo** ubica en el llano costero occidental de la isla. El área que circunscribe la huella de la sección Norte de los terrenos y la cual es objeto de la petición que nos ocupa, fue primeramente intervenida por el hombre a causa de actividades agrícolas llevadas a cabo en el pasado; específicamente para las décadas de los 50, 60 y 70.

Posteriormente, y como consecuencia del desarrollo de la infraestructura vial de la isla, a mediados de la década de los 70, nuevamente se genera la intervención del hombre en los terrenos bajo estudio producto de la expansión de la carretera estatal PR-2. Más aun, y no menos importante, la intervención sobre la propiedad por parte de los antiguos titulares a los fines de llevar a cabo actividades de limpieza de corteza terrestre para propósitos de completar trabajos de mensura y topografía, resultaron en el conglomerado de afectaciones que alteraron las condiciones originales del medioambiente de los terrenos.

STATE ROAD PR-115, KM. 25.0, INTERIOR
ASOMANTE WARD
AGUADA, PR. 00602

TEL. (787) 868-5908
EMAIL: jocaengineers@gmail.com

2.2.5.1.1 COMUNIDADES ECOLOGICAS

La identificación de la flora y fauna de un área nos permite determinar la ocurrencia de las especies en un lugar; contribuyendo así a la preservación de las especies dentro de las distintas regiones ecológicas. En el estudio técnico de Flora y Fauna que se presenta en el Apéndice D de esta SEPRAPEC, se prestó especial atención a las especies de plantas y animales que pudieran estar presentes en la zona de estudio y que por consiguiente estén catalogados a protegerse o en la lista de especies vulnerables y en peligro de extinción; todo ello según surge del Reglamento Núm. 6766 (Reglamento para el Manejo de las Especies Vulnerables o en Peligro de Extinción con vigencia del 10 de febrero de 2004). Este reglamento incluye los nombres de las especies vulnerables o en peligro de extinción que han sido determinadas por el DRNA. También incluye los nombres de aquellas especies que son tratadas como vulnerables o en peligro de extinción en virtud de su similitud en apariencia a especies designadas por el DRNA.

Cabe señalar además, y según surge de los geodatos del sistema de información geográfica de la JP de Puerto Rico preparados por el DRNA, el hecho de que no existen áreas protegidas dentro de un perímetro de 400 metros lineales alrededor de la zona de estudio. No obstante, a una distancia de aproximadamente 2.5 kilómetros desde los límites de la propiedad, en la dirección Este, se encuentra un área designada como hábitat para aves, reptiles y mamíferos. Según se desprende del geodato sobre tipo de bosque que se presenta en el sistema de información geográfica de la JP de Puerto Rico y el cual fuere preparado por el DRNA, el área que circunscribe los terrenos en cuestión se encuentra predominada por bosques del tipo joven.

Esto se debe principalmente a las actividades de impacto que han tomado lugar en el área de desarrollo producto de intervenciones del hombre en el pasado. Además, ello se pudo corroborar toda vez que en dicha área, entiéndase la sección Norte de los terrenos, se observó la presencia de especies invasora típicas de lugares perturbados; entre estas, por mencionar algunas, aunque sin limitarse a las mismas; a saber: Mango (*Manguifera indica L.)* Caoba (*Swietenia mahagoni*) y el Flamboyán (*Delonix regia)*. En el estudio cuantitativo de la flora y fauna terrestre preparado por la bióloga Ana L. León Torres se establecieron cinco 5 transectos para la identificación de la flora y fauna. Los transectos establecidos variaron en longitud dependiendo del tipo y tamaño del área muestreada. Con respecto al censo de aves, el mismo se llevó a cabo por vocalización y observación en los periodos diurnos y nocturnos correspondientes.

2.2.5.2.1 FLORA

Según surge del estudio de flora que obra en el Apéndice D de este documento, se identificaron un total de 106 especies diferentes de flora. Estas especies se dividen de la siguiente forma; a saber: árboles, arbustos, gramíneas, bejucos, herbáceas y helechos. Los datos obtenidos muestran la moderada diversidad del lugar, el cual, es uno impactado por las actividades antropogénicas de manera directa (alteración del hábitat). Entre las especies más abundantes podemos mencionar el Almacigo, (*Burcera simaruba)* el cual existe a lo largo de toda la extensión de los terrenos, en especial en el área objeto de esta petición; al igual que en los terrenos al Sur que se pretenden conservar como medida de mitigación disponible.

STATE ROAD PR-115, KM. 25.0, INTERIOR
ASOMANTE WARD
AGUADA, PR. 00602

TEL. (787) 868-5908
EMAIL: jocaengineers@gmail.com

Dicha especie predomina en el tope de los montículos y/o mogotes que existen a lo largo de todos los terrenos. Otras especies predominantes lo son las siguientes; a saber: Espino rubial (*Zanthoxylum caribaeum),* Chicharon *(Comocladia dodonaea),* Moriviví *(Aeschynomene sensitiva),* Ojo de Poeta (*Thunbergia alata,* Maya (*Bromelia pinguin) y* Guara (*Cupania americana*) (véase Apéndice D).

Es menester aclarar que se llevó a cabo un conteo de las especies para determinar la densidad, abundancia relativa de cada especie y su dominancia. Estos parámetros se utilizaron para identificar cambios en la diversidad y por consiguiente emitir recomendaciones a favor de la conservación, si alguna, e incluso para monitorear el efecto de la perturbación al medioambiente. En la Tabla Núm. 3 del Apéndice D de este documento, se presenta un desglose detallado de las especies observadas durante el estudio de flora realizado en el lugar. Ninguna de las especies de flora identificadas es catalogada como críticas, raras, ni en peligro de extinción. Más aun, todas las especies identificadas son de amplia distribución en Puerto Rico y se encuentran en diferentes etapas sucesionales. Para una descripción más detallada de los hallazgos, refiérase al Apéndice D de la presenta SEPRAPEC.

2.2.5.2.2 FAUNA

Según se desprende del estudio de flora que obra en el Apéndice D de este documento, se identificaron un total de 18 especies de aves, de las cuales 8 son endémicas de Puerto Rico, al igual que 7 especies de reptiles y varias especies de invertebrados e insectos. Con respecto a las aves, las mismas son componentes funcionales importantes en los ecosistemas que habitan; por lo que se consideran especies claves.

Esto se evidencia con la participación de las aves en la propagación de plantas mediante la dispersión de semillas y la polinización de flores, al igual que en el control de plagas o poblaciones cuando estas actúan como depredadores de insectos y otros animales; acciones que de no ocurrir pondrían en peligro las especies dependientes o todo el ecosistema. Sin embargo, las mismas son amenazadas por la destrucción de habitáculos y la presencia de aves exóticas, entre otros. Las aves requieren de diferentes tipos de habitáculos según la actividad que necesitan llevar a cabo, entiéndase alimentarse, dormir, aparearse, crías polluelos, entre otras; por lo que la destrucción de áreas naturales puede afectar su supervivencia y el rol que ocupan en ese lugar. La actividad ecológica asociada a las aves dentro del lugar propuesto para la acción es una de carácter moderado. Esto podría ser consecuencia de la cercanía de la carretera estatal PR-2, la cual es una vía primaria de interconexión supra-regional altamente transitada, e incluso el desarrollo existente en el sector y/o vecindario inmediato. Entre las especies más comunes podemos mencionar las siguientes; a saber: Reinita Común (*Coereba flaveola)*, el Pitirre (*Tyrannus dominicensis)* y San Pedrito (*Tordus mexicanos*). También se observaron especies tales como Juí (*Myiarchus antillarum*) y Perdis aurea (*Geotrygon chrysia).*

STATE ROAD PR-115, KM. 25.0, INTERIOR
ASOMANTE WARD
AGUADA, PR. 00602

TEL. (787) 868-5908
EMAIL: jocaengineers@gmail.com

Es importante mencionar que el inventario de fauna se enfocó en monitorear la presencia de las siguientes especies; tales como: Calandria (*Icterus portoricensis*), Bien-te-veo (*Vireo latimeri*), Falcón de Sierra *(Accipiter striatus venator),* y Guaraguao de Bosque *(Buteo platypterus brunnescens).* No obstante, ninguna de estas especies fue observada en el lugar. En la Tabla Núm. 4 del Apéndice D de este documento, se presenta un desglose detallado de las especies de aves observadas durante el estudio de flora realizado en el lugar. Con respecto a la herpetofauna, se prestó particular atención a la posible presencia del Culebrón de Puerto Rico. Sin embargo, la actividad herpetológica observada en el lugar fue menor a la esperada y sólo se observaron siete (7) especies; cinco (5) especies de lagartijo (reptiles) y dos (2) de coquíes (anfibios). Se encontró distribuido por todo el predio el Lagartijo Crestado (*Anolis cristatellus*) y en mucha menor abundancia el Lagartijo de Jardín *(A. pulchellus*). No obstante, se observó la presencia de un individuo de *Anolis cuvieri* en el área a conservar; entiendase lagarto verde. Durante el estudio, no se observaron Culebrones de Puerto Rico, ni rastros que indiquen su presencia dentro del área propuesta para la acción. En la Tabla Núm. 5 del Apéndice D de este documento, se presenta un desglose detallado de las especies de reptiles y anfibios observados durante el estudio de flora realizado en el lugar. Con respecto a la especies de moluscos, entomofauna, odonatos, ortópteros, hemípteros, dípteros, lepidópteros e incluso las microbiota identificadas en lugar, un desglose detallado de las mismas se presenta en las tablas número 6 a la 13 del Apéndice D de este documento. En resumen, no se observaron especies raras o en peligro de extinción dentro de los terrenos que comprenden la Finca Caimital Bajo. La vegetación presente es una mezcla especies de sucesión secundaria con especies invasoras introducidas.

2.2.5.2.3 ESPECIES AMENAZADAS O EN PELIGRO DE EXTINCION

Según se desprende del estudio de flora y fauna que obra en el Apéndice D de esta SEPRAPEC, no hay especies en peligro de extinción y/o amenazadas dentro de los límites de los terrenos.

2.2.5.2.4 HUMEDALES

Según se establece en las guías del Cuerpo de Ingenieros de los Estados Unidos del año 1987, la denominación de un área en particular como humedal debe manifestar al menos un indicador en cada una de las siguientes categorías; a saber: (1) vegetación hidrofítica, (2) suelos hídricos e (3) hidrología. Se desprende de una investigación de campo al igual que de los propios mapas del Inventario Nacional de Humedales del Cuerpo de Ingenieros de los Estados Unidos, conocido en inglés como "National Wetland Inventory Map, (NWIM)", no existen humedales dentro de los límites de los terrenos que circunscriben nuestra petición.

STATE ROAD PR-115, KM. 25.0, INTERIOR
ASOMANTE WARD
AGUADA, PR. 00602

TEL. (787) 868-5908
EMAIL: jocaengineers@gmail.com

2.2.5.2.5 MANGLARES

Según se desprende del estudio de flora y fauna que obra en el Apéndice D de esta SEPRAPEC, al igual que de una investigación de campo en los terrenos objeto de este asunto, no se identificaron manglares de ninguna índole. Esto se debe principalmente a que este tipo de árboles (flora) ubica en zonas cercanas o dentro de la costa.

2.2.5.2.6.1 MONTÍCULOS

La topografía de los terrenos en cuestión se caracteriza por ser una semi-llana en su sección frontal y semi-escarparda en su sección posterior; la última compuesta principalmente por una franja de montículos y/o mogotes con elevaciones que varían desde los 185 hasta los 200 metros sobre el nivel del mar. La sección Norte de dichos terrenos y la cual es objeto de este asunto, posee una extensión en cabida de aproximadamente 14.9991 cuerdas. Ahora bien, los terrenos que comprenden la sección central de la propiedad, se encuentran separados de la sección Norte antes descrita por la hilera de montículos previamente mencionada. No obstante, ambas secciones se interconectan mediante una franja semi-llama entre montículos de aproximadamente 40 metros de ancho. Sin embargo, la sección Sur de la propiedad se compone mayormente de franjas de mogotes o montículos con elevaciones que varían desde los 185 hasta los 200 metros sobre el nivel del mar. Sobre dicha sección de terrenos antes mencionada no se propone ningún tipo de actividad en el presente ni en el futuro, lejos de ello; debido al alto valor ecológico de los mismos estos se proponen utilizar como medida de mitigación de así ser requerido. Según se desprende del estudio de flora y fauna que obra en el Apéndice D de la presente SEPRAPEC, los montículos a ser impactados en la sección Norte de los terrenos objeto de desarrollo no presentan evidencia de hallazgos sobre especies de flora o fauna catalogadas como críticas, raras, ni en peligro de extinción, al contrario; la investigación resulto en un identificación de mezcla especies de sucesión secundaria al igual que otras invasoras introducidas (véase Apéndice D).

2.2.5.2.6.2 MOGOTES

El municipio de Aguadilla está ubicado en la esquina oeste de la región Aguadilla-Hatillo, la cual incluye ciertas áreas de la topografía cársica de dicha región (USGS, 1969 y 1996) que consisten de sistemas de mogotes resistentes de roca caliza separados por zonas de disolución de la roca caliza en forma de sumideros y/o depresiones. La región está bordeada al sur por rocas de la base volcánica-montañosa de la isla; al oeste por el Canal de Mona y al norte por el Océano Atlántico. El área centro y norte de esta región está dominada por promontorios alargados de estratos de roca caliza, generalmente orientados en dirección al rumbo ("strike") de los estratos de este a oeste; separados por valles ondulados. Ciertas zonas de la región cársica muestran sistemas desarrollados de mogotes, separados por sumideros activos. Estas zonas están separadas por otras áreas donde los estratos calizos son más estables y los sumideros y otras estructuras geomórficas causadas por la disolución son menos comunes; como lo es el caso que nos ocupa.

STATE ROAD PR-115, KM. 25.0, INTERIOR
ASOMANTE WARD
AGUADA, PR. 00602

TEL. (787) 868-5908
EMAIL: jocaengineers@gmail.com

Según se muestra en la Figura 5, el área Norte de los terrenos y la cual es objeto de esta petición se caracteriza por la presencia de promontorios resistentes de roca caliza orientados de este a oeste separados por áreas llanas donde discurren las aguas de escorrentía.

A diferencia de un mogote, el cual consiste en un remanente montañoso (monte de forma cónica) formado por el colapso de sumideros a su alrededor, estos promontorios, también conocidos como montículos, consisten en una colina o monte de menor tamaño causado por la erosión diferencial de los terrenos. Por todo lo cual, y según surge del estudio geológico que forma parte de la presente SEPRAPEC, no se observaron mogotes en el área objeto de la presente petición (Ver Apéndice B).

2.2.5.2.7 EVALUACION DEL HABITAT

La Ley Núm. 241 del 15 de agosto de 1999 (Ley de Vida Silvestre de Puerto Rico) define los tipos de hábitat bajo tres categorías; todo ello según la interacción de los organismos de flora y fauna en el mismo. Las categorías son las siguientes; a saber: (1) Hábitat Natural; (2) Hábitat Natural Critico; y (3) Hábitat Natural Crítico esencial de especie vulnerables o en peligro de extinción. Según se desprende del estudio de flora y fauna que obra en el Apéndice D de este documento, podemos establecer que la categorización de hábitat en el área que nos ocupa es una de carácter natural.

STATE ROAD PR-115, KM. 25.0, INTERIOR
ASOMANTE WARD
AGUADA, PR. 00602

TEL. (787) 868-5908
EMAIL: jocaengineers@gmail.com

2.3 RECURSOS DE LA COMUNIDAD

2.3.1 CALIFICACION, CLASIFICACION Y USO DE TERRENOS

Los terrenos objeto de este asunto radican dentro de un distrito de calificación catalogado como Conservación Recursos (CR); todo ello según surge del Mapa de Calificación correspondiente para el Municipio Autónomo de Aguadilla con vigencia del 11 de enero del 2012 (véase Figura 16). Estos distritos son característicos de clasificaciones catalogadas como Suelo Rustico Especialmente Protegido. No obstante, el pasado mapa de calificación, con vigencia del 2 de noviembre del 2000, ubica los terrenos en discusión dentro de dos (2) calificaciones (véase Figura 17).

Según dicho mapa, la sección frontal de los terrenos, contigua a la carretera estatal PR-2, se encontraba calificada como residencial grado uno (R-1). En cambio, la parte posterior de los mismos, ubicaba dentro de un distrito de calificación rural general (A-4). Ahora bajo la nueva nomenclatura de distritos de calificación, estos distritos antes mencionados se catalogan como residencial intermedio (R-I) y rural general respectivamente (R-G). Los distritos de calificación antes expresados forman parte de clasificaciones catalogadas como Suelo Urbano (SU) y Suelo Rustico Común (SRC). Ahora bien, producto de la demarcación vigente del Área de Planificación Especial del Carso (APEC) para la isla Puerto Rico, los terrenos en discusión fueron calificados como Conservación Recursos.

La certeza de la topología cartográfica en los mapas sobre usos de terrenos constituye la fuente principal de eliminación de errores en la demarcación de límites de usos. Por ejemplo, un análisis de la topología cartográfica correspondiente a la Figura 7 de la presente SEPRAPEC, ilustra claramente el hecho de que la sección central de los terrenos con susceptibilidad de desarrollo radica fuera de la zona de APE-RC. No obstante, aun cuando la sección central de los terrenos ubica fuera de la zona APE-RC, por razones desconocidas, y las cuales a nuestro mejor juicio no se atemperan a los hallazgos científicos alcanzados mediante los estudios técnicos que se adjuntan a la presente solicitud, dichos terrenos fueron calificados y clasificados como suelo rustico especialmente protegido y conservación de recursos respectivamente; situación de hechos que no es cónsona con las características fisiográficas de estos terrenos. A esos efectos, en miras de determinar si la cartografía general realizada por el estado es una certera y a su vez compatible a las características cualitativas y cuantitativas que caracterizan los terrenos en discusión, la parte peticionaria llevo a cabo una serie de estudios técnicos con el fin de establecer un marco claro y definido sobre el medio ambiente de los mismos; todo ello desde el punto de vista de los recursos naturales, culturales y de la comunidad.

STATE ROAD PR-115, KM. 25.0, INTERIOR
ASOMANTE WARD
AGUADA, PR. 00602

TEL. (787) 868-5908
EMAIL: jocaengineers@gmail.com

Según se desprende de la información técnica que obra en la presente SEPRAPEC, la demarcación vigente del Área de Planificación Especial del Carso (APEC) para los terrenos que nos ocupan no está en armonía con las características cualitativas y cuantitativas de estos, lejos de ello, los mismos se caracterizan por ser previamente impactados o intervenidos por el hombre producto de actividades agrícolas y de desarrollo supra-regional (expansión de PR-2) en el pasado; causando así una alteración de varios componentes de los sistemas naturales al igual que de las comunidades ecológicas. Por todo lo cual, podemos concluir que la calificación actual de los terrenos, en especial de la sección Norte objeto de este asunto, no es una compatible con las características de estos; todo ello según se desprende de los estudios científicos que forman parte de esta SEPRAPEC.

2.3.2 DESPERDICIOS PELIGROSOS Y NO-PELIGROSOS

Las características que diferencian a los materiales peligrosos de los no-peligrosos lo son la inflamabilidad, corrosividad, reactividad y toxicidad. Cualquier material con una o más de las características anteriores se considera peligroso. Por todo lo cual, dichos materiales se deben manejar, almacenar, tratar, transportar y descartar conforme a todos los reglamentos correspondientes del Gobierno Federal y del Gobierno de Puerto Rico.

Como parte del alcance de la presente SEPRAPEC, se llevó a cabo un análisis ambiental para identificar sitios o lugares contaminados dentro de los límites del mismo. El análisis de este escrutinio ambiental reflejo la inexistencia de condiciones ambientales peligrosas inminentes en los terrenos. Más aun, no existen estructuras en los terrenos que pudiesen contener materiales de construcción con contenido de asbestos y pintura en base de plomo.

2.3.3 RUIDOS

2.3.4.1 CONDICION EXISTENTE

Los niveles de ruido existentes en la zona de estudio fluctúan entre los 58 a 65 decibeles. El ruido predominante en la zona se debe principalmente a la cercanía del proyecto con la carretera estatal PR-2. Esto se debe principalmente a que los terrenos donde se propone el proyecto se encuentran vacantes en su totalidad.

2.3.4.2 DISTANCIA A LA ZONA DE TRANQUILIDAD MÁS CERCANA

Por razones de que el comportamiento del sector inmediato es uno de carácter comercial principalmente, no existen en las inmediaciones del proyecto propuesto zonas de tranquilidad que se puedan ver afectadas por la acción propuesta. La zona de tranquilidad más cercana al proyecto lo es la escuela elemental y superior Antolina Vélez; la cual ubica a una distancia de aproximadamente 175 metros lineales desde los límites del proyecto propuesto.

STATE ROAD PR-115, KM. 25.0, INTERIOR
ASOMANTE WARD
AGUADA, PR. 00602

TEL. (787) 868-5908
EMAIL: jocaengineers@gmail.com

2.3.4.3 DISTANCIA A LA RESIDENCIA MÁS CERCANA

La residencia más cercana a la zona de estudio ubica aproximadamente a 35 metros lineales de los límites del mismo. Dicha propiedad en conjunto con otras que ubican en el sector inmediato, forman parte de los desarrollos residenciales unifamiliares atípicos que toman lugar en la cercanía de la carretera estatal PR-2. No obstante, estos desarrollos no constituyen la norma del comportamiento contiguo a la Carretera Estatal PR-2; la cual es una de carácter comercial primordialmente.

2.3.5 INFRAESTRUCTURA

Las facilidades de infraestructura existentes en el sector pueden servir los terrenos de autos de manera eficiente y adecuada sin menoscabar los usos existentes. Por la carretera estatal PR-2 discurre la infraestructura necesaria y asimismo líneas primarias que constituyen las troncales principales de infraestructura que sirven gran parte de los municipios de la sub-región; en especial del municipio de Aguadilla. Subsiguientemente analizamos la infraestructura actual.

2.3.5.1 AGUA POTABLE

A través de la Carretera Estatal PR-2 contigua a los terrenos, discurren tres líneas troncales de agua potable de 16"ø, 6"ø y 4"ø pulgadas de diámetro; las cuales sirven por gravedad desde la Planta de Tratamiento Regional de Agua Potable de Aguadilla. Dichas líneas constituyen la fuente de abasto principal de agua potable para el municipio de Aguadilla. En fin, los terrenos objeto de esta petición se dotan de las facilidades de agua potable existentes para servir el mismo, esto sin menoscabar, ni afectar los posibles desarrollos futuros, las propiedades existentes y la vecindad inmediata que actualmente utilizan dichas facilidades.

2.3.5.2 AGUAS PLUVIALES

La hidrología de los terrenos de la **Finca Caimital Bajo** es una de tipo segmentada. La sección frontal contigua a la carretera estatal PR-2 y la cual es objeto de la petición de autos, al igual que la sección central de los mismos, no se compone de elementos hidrográficos y/o cuerpos de agua que constituyan puntos finales de recepción de la escorrentía pluvial superficial que discurre por dichos terrenos. Dicha escorrentía actualmente es captada por un sistema de alcantarillado pluvial existente compuesto por un muro de cabecera contiguo a la carretera estatal PR-2; el cual forma parte integral de la red de alcantarillado pluvial de dicha carretera. No obstante, la escorrentía superficial que discurre por la sección sur de los terrenos descarga hacia puntos bajos o depresiones a través de zanjas secas de desagüe natural que existen entre las hileras de mogotes o montículos; todo ello según se observa en la Figura 1 del presente documento.

STATE ROAD PR-115, KM. 25.0, INTERIOR
ASOMANTE WARD
AGUADA, PR. 00602

TEL. (787) 868-5908
EMAIL: jocaengineers@gmail.com

2.3.5.3 AGUAS USADAS

A través de la carretera estatal PR-2 contigua a los terrenos, discurre una línea sanitaria de gravedad de 15"ø pulgadas de diámetro. Dicha línea matriz constituye el punto de descarga principal de las aguas usadas en el sector inmediato; en especial para futuros desarrollos en el terreno.

2.3.5.4 ACCESO VEHICULAR

El acceso principal a los terrenos es por medio de la carretera estatal PR-2, la cual ubica contigua a estos en la dirección Norte. La carretera estatal PR-2 constituye la infraestructura de intercomunicación vial de carácter supra-regional que sirve de interconexión entre las regiones Norte y Sur de la isla. Dicha vía, conforme a sus características existentes, sirve actualmente sin mayores problemas el flujo vehicular existente y aquel que se genera por las visitas a los terrenos.

2.3.5.5 ELECTRICIDAD

Por la propiedad objeto de evaluación discurre una línea de transmisión de 38 kva. De ser necesaria la construcción de mejoras al sistema existente, nuestra oficina diseñará el mismo conforme a las reglas y parámetros de la Autoridad de Energía Eléctrica (AEE), además de que los costos de la labor serán sufragados por el dueño de los terrenos.

2.3.5.6 COMUNICACIONES

Por la Carretera Estatal PR-2 contigua a la zona de estudio, discurren las líneas de comunicación que sirven los terrenos objeto de esta petición. Por su parte, el dueño, en coordinación con la Junta Reglamentadora de Telecomunicaciones de Puerto Rico, realizará todas las mejoras y aportaciones que sean necesarias a los fines de no menoscabar la infraestructura existente.

STATE ROAD PR-115, KM. 25.0, INTERIOR
ASOMANTE WARD
AGUADA, PR. 00602

TEL. (787) 868-5908
EMAIL: jocaengineers@gmail.com

2.4 CARACTERISTICAS SOCIOECONOMICAS

2.4.1 CONTEXTO ECONOMICO DE PUERTO RICO

Los últimos ocho años (2007-2015) han protagonizado la depresión más profunda y prolongada que ha experimentado Puerto Rico desde la Gran Depresión de la década de 1930. Después de seis años de recesión, la economía de Puerto Rico parece estar en una transición delicada. Si bien parece seguir siendo una actividad económica que cae, se han observado desde hace varios meses algunas señales de que la economía se está acercando al final del ciclo de recesión. En sus proyecciones financieras más recientes, la Junta de Planificación de Puerto Rico ha presentado proyecciones revisadas para la economía local, las cuales en general, presentan un marco más optimista de lo que había sido la previsión oficial del gobierno de Puerto Rico; la cual data de más de un año. La economía de Puerto Rico se encuentra actualmente en una recesión que comenzó en el cuarto trimestre del año fiscal 2006.

Aunque la economía de Puerto Rico está estrechamente vinculada a la economía de los Estados Unidos, en los últimos años fiscales el desempeño de la economía Puerto Rico no ha sido consistente con el rendimiento de la economía de los Estados Unidos. De acuerdo con la Junta de Planificación de Puerto Rico, para los años fiscales 2007 al 2011, el producto bruto nacional real de Puerto Rico disminuyó un 1.2%, 2.9%, 3.8%, 3.4% y 1.5% respectivamente. Mientras tanto, el producto bruto domestico real de los Estados Unidos creció a un ritmo del 1.8% y el 2.7% durante los años fiscales 2007 y 2008 respectivamente; contraída durante el año fiscal 2009 a un ritmo del 3.0% y en un crecimiento de 0.9% en el año fiscal 2010.

Para noviembre del año 2012 la Junta de Planificación de Puerto Rico proyectó un crecimiento económico real del 0.6% (producto bruto real) en la economía para el año fiscal 2013, el cual termina el 30 de junio; presentando un recorte del 1.1% con respecto pronóstico anterior. Sin embargo, el economista Juan Lara, presidente de "Advantage Business Consulting Inc. (ABC)", dio un panorama de cero crecimiento o ligeramente negativo para el año 2013. No obstante, añadió además que el año 2013 podría ser el año en que la economía finalmente se da la vuelta; todo ello dependiendo de los planes de política pública y su respectiva ejecución por parte de la nueva administración. Más aun, el señor Carlos A. Colón de Armas, profesor de finanzas en la Escuela Graduada de Administración de Empresas en la Universidad de Puerto Rico (UPR), fue menos optimista en sus proyecciones; citamos: "*A medida que el año 2013 comienza a tomar su curso, no hay razón para esperar otra cosa que la continuación de una tendencia a la baja*". Cuál fuere proyectado previamente como una recuperación del tipo "U", ahora se asemeja más al de una tipo "L"; dijo José Joaquín Villamil, presidente de la firma consultora Estudios Técnicos Inc.

STATE ROAD PR-115, KM. 25.0, INTERIOR
ASOMANTE WARD
AGUADA, PR. 00602

TEL. (787) 868-5908
EMAIL: jocaengineers@gmail.com

Bajo estas circunstancias podemos establecer que la línea que representa la economía de la isla permanecerá casi horizontal durante unos años; mostrando así bajas en las tasas de crecimiento. Estableció además el economista Villamil que el crecimiento en los años fiscales 2013 al 2015 tendrán un promedio por debajo del 1%. Todos los economistas coincidieron en que la nueva administración del gobierno se enfrenta a un término difícil, por lo que se necesitan cambios estructurales significativos en el modelo económico de Puerto Rico y en la situación fiscal del gobierno.

Aspectos Laborales

La implementación de las reformas necesarias para impulsar la tasa sobre participación de fuerza laboral por encima del 40%, casi 25 puntos porcentuales por debajo de los Estados Unidos, sigue haciendo frente a un futuro incierto. Las recomendaciones establecidas para Puerto Rico en un informe reciente preparado por Casa Blanca, ello a los fines de extender créditos contributivos por ingreso al igual que programas de desarrollo de fuerza laboral para los residentes del país, deben ser finalmente aprobadas por el Congreso de los Estados Unidos. Propuestas para amortiguar los requisitos sobre el pago de vacaciones obligatorias, licencias por enfermedad, bonos de navidad, licencia por maternidad y justa causa para el despido de empleados, se han estancado en la legislatura de Puerto Rico.

En fin, una mayor flexibilidad en el mercado de trabajo resulta en un riesgo que afecta directamente el rendimiento general de nuevos negocios en la isla. A pesar de que el desempleo se mantuvo alto, algunas industrias están creando puestos de trabajo; tales como la industria de servicio la cual creó cerca de 19,000 plazas de trabajo.

Sin embargo, es importante destacar como parte de este análisis, que según las estadísticas publicadas por la Oficina de Gerencia y Presupuesto del Gobernador, el número de personas empleadas por el gobierno central y las corporaciones públicas ha disminuido significativamente desde 213,502 para el año 2009 a una proyección de 175,776 en el año 2013, lo que representa una reducción de 37,726 trabajadores o el 17.7%. Esta disminución es equivalente a un 4.74% negativo. Más aun, la tasa de participación se redujo a 40.2%; el más bajo en décadas. Actualmente hay alrededor de 917,500 personas que trabajan en Puerto Rico de una población total de 3.7 millones.

STATE ROAD PR-115, KM. 25.0, INTERIOR
ASOMANTE WARD
AGUADA, PR. 00602

TEL. (787) 868-5908
EMAIL: jocaengineers@gmail.com

En el último informe de la Oficina de Estadística y Estudios del Gobierno de Puerto Rico, la tasa de desempleo registro una caída al 13.7% de un 15.4% para diciembre de 2012. Muchos de estos cambios se debieron a las nuevas operaciones de pequeñas empresas y las diversificaciones del sector privado. Sin embargo, la tasa de desempleo actual es considerada entre los economistas como una de carácter "temporal", ya que la misma refleja el crecimiento típico durante la temporada de compras de Navidad y por consiguiente muchos de los trabajos reportados podrían ser a tiempo parcial o aperturas no regulares. La necesidad de puestos de trabajo para estabilizar nuestra economía es de al menos 200,000 puestos de trabajo en todos los niveles de ingresos. Como parte de la nueva política pública sobre la creación de puestos de trabajo, el nuevo gobernador de Puerto Rico firmó la Ley de Empleos Ahora. Más aun, y no menos importante, de conformidad a las estadísticas locales del Departamento del Trabajo de Puerto Rico, la tasa de participación laboral en la isla es de apenas 39%.

Aspectos Demográficos

En los últimos años Puerto Rico ha tenido una transición demográfica. Lo que originalmente el Censo de 2010 reflejó como una pérdida de población de 82,821 personas durante la última década, resultó ser de aproximadamente 250,000 personas o posiblemente más. El agotamiento local de los recursos intelectuales o profesionales a través de la emigración, o la fuga de cerebros; entiéndase “brain drain”, ha sido sustancial. Una encuesta sobre la comunidad de Puerto Rico mostró que el porcentaje de gente que salió de la isla con un grado de colegio o educación postsecundaria se elevó a 50% en 2011; del 38% del año anterior.

Sinopsis

A corto plazo, Puerto Rico se enfrenta a una situación fiscal y económica desafiante. En el marco fiscal, queda por ver si la regla de fuente de recaudación generaría ingresos recurrentes suficientes para lograr el equilibrio estructural y los fondos federales es probable que se mantengan activos en el mejor de los casos o se reduzca el mismo de manera significativa para el año fiscal 2014. Al mismo tiempo, los gerentes financieros del estado tendrán que equilibrar las presiones de la competencia intensa en el fondo general para compensar cualquier financiamiento federal perdido, subsidiar financieramente corporaciones públicas que así lo ameriten, mantener los sistemas públicos de pensiones a flote y financiar todos los servicios relacionados a la salud, educación y seguridad pública; servicios que el pueblo puertorriqueño espera de su gobierno. En el aspecto económico, los cambios demográficos adversos y la escasez relativa de la inversión pública y privada, se han combinado para limitar el potencial de crecimiento de la economía de Puerto Rico.

STATE ROAD PR-115, KM. 25.0, INTERIOR
ASOMANTE WARD
AGUADA, PR. 00602

TEL. (787) 868-5908
EMAIL: jocaengineers@gmail.com

Las tasas de crecimiento reales en el rango de 0 a 1.5% no son suficientes para aumentar significativamente las oportunidades de empleo, sostener el crecimiento de ingresos y crear capital. Se prevé que el sector gubernamental y de manufactura continúe su actual tendencia negativa y las pérdidas de empleo continúen hasta el año 2018. La contracción de estos sectores de la economía se proyecta que se compensarán con los servicios profesionales, de salud y transporte.

Sin embargo, el retraso de la transición hacia la recuperación económica, fortalecerá el panorama económico fiscal de Puerto Rico. En respuesta a las anteriores medidas de estímulo federal y estatal, los ingresos por contribución se han elevado por encima del nivel alcanzado a principios del 2010. Además, la creación de varias asociaciones público-privadas, incluyendo la privatización de los aeropuertos y autopistas primarias, se traducirán en ingresos adicionales y la reducción de costos operacionales a partir del año fiscal 2014. En adición, los ajustes presupuestarios tomaran gran importancia en la transición de la isla hacia una recuperación económica. El proyecto de presupuesto para el año fiscal 2013 representó una disminución en el mismo de $9,483 millones de dólares para el año fiscal 2009 a uno proyectado de $8,750 millones de dólares para el año fiscal 2013, una disminución de $733 millones de dólares, o el 7.7% con respecto al año fiscal en curso; y sólo se aumentaría el gasto en los servicios de educación, salud y seguridad pública. Además, cortes previos han reducido el tamaño del déficit presupuestario en más de $3,000 millones para el año 2009. Por todo lo cual, podemos concluir que la restructuración operacional del gobierno en conjunto con la creación de empleos, constituyen a corto y largo plazo las fuentes de recuperación económica que fomentaran alcanzar una estabilidad fiscal en la isla.

2.4.2 CONTEXTO ECONOMICO DEL AREA

La Finca Caimital Bajo propone contribuir al esfuerzo de las agencias gubernamentales y del propio municipio de Aguadilla para fomentar el desarrollo del Oeste y la iniciativa de Porta del Sol. La región Oeste de Puerto Rico siempre se ha caracterizado por su gran valor turístico. Dicha situación ha generado que los visitantes, tanto de carácter local como internacional, generen un interés particular sobre la región; ya sea para hacer negocios, turismo o inclusive para establecerse de manera permanente o transitoria.

STATE ROAD PR-115, KM. 25.0, INTERIOR
ASOMANTE WARD
AGUADA, PR. 00602

TEL. (787) 868-5908
EMAIL: jocaengineers@gmail.com

Esto ha ocasionado que en los últimos 10 años se haya levantado un desarrollo socioeconómico en la región Oeste, promovido principalmente por empresas foráneas de índole internacional al igual que otras del patio; todo ello con el apoyo incondicional y completa participación de los municipios limítrofes y del gobierno de Puerto Rico.

Entre las industrias y/o empresas establecidas por renglón, tanto en el municipio que nos ocupa como en la región en general, aunque sin limitarse a las mismas, se encuentran las siguientes, a saber:

- Industrial
    - Infotech Aerospace Services - Isabela
    - Honeywell Aerospace – Aguadilla y Moca
    - Axon Puerto Rico – Isabela
    - Pratt & Whitney Puerto Rico – Aguadilla
    - Amphenol – Añasco
    - Lufthansa – Aguadilla
    - entre otras

- Turístico
    - Hotel Marriot – Aguadilla
    - Faro Suites – Aguadilla
    - Hotel Las Cascadas – Aguadilla
    - Royal Isabela – Isabela
    - entre otras

En fin, el propósito primordial de los terrenos consiste en auscultar posibilidades de desarrollo futuro que puedan satisfacer la necesidad de estos sectores antes presentados. Dicho crecimiento socioeconómico se traduce en la creación de nuevos consumidores que exigen cada vez más la provisión de mejores servicios al igual que otras alternativas. La Finca Caimital Bajo propone proveer nuevas alternativas de comercio que además de satisfacer al consumidor se conviertan en pilares de la creación de empleos; una necesidad altamente reconocida por el estado y la cual forma parte integral de su política pública de desarrollo económico.

STATE ROAD PR-115, KM. 25.0, INTERIOR
ASOMANTE WARD
AGUADA, PR. 00602

TEL. (787) 868-5908
EMAIL: jocaengineers@gmail.com

2.5 RECURSOS CULTURALES

2.5.1 ARQUEOLOGIA

Según se desprende del estudio arqueológico que obra en el Apéndice E de esta SEPRAPEC, los terrenos objeto de esta petición fueron parte de una finca de mayor cabida la cual fue dedicada por más de un siglo para faenas agrícolas como la siembra de caña de azúcar y la crianza ocasional de ganado vacuno. En la investigación documental sobre los terrenos objeto de estudio no se identificaron hallazgos sobre la existencia de recursos culturales pre-colombinos dentro de la propiedad. Más aun, como parte del estudio realizado, se llevaron a cabo rastreos y/o inspecciones de la superficie de la zona de estudio de la Finca Caimital Bajo, no obstante, tampoco se pudo constar la presencia de remanentes pre-colombinos o históricos. Por todo lo cual, podemos concluir que no existen dentro de los terrenos recursos culturales de ninguna índole.

2.5.2 LUGARES HISTORICOS

Según surge del listado de propiedades históricas de Puerto Rico, incluidas en el Registro Nacional de Lugares Históricos, no hay evidencia de estructuras localizadas dentro de los límites de la propiedad. No obstante, en la eventualidad de que aparezcan algunos remanentes culturales históricos o pre-colombinos, estos se notificarán al Instituto de Cultura Puertorriqueña para la acción pertinente.

STATE ROAD PR-115, KM. 25.0, INTERIOR
ASOMANTE WARD
AGUADA, PR. 00602

TEL. (787) 868-5908
EMAIL: jocaengineers@gmail.com

SECCION 3.0 – EQUIPO DE TRABAJO

La SEPRAPEC para la **Finca Caimital Bajo** fue preparada por un equipo profesional de ingenieros, científicos y consultores listados a continuación:

J. Cajigas & Associates, PSC
- Ing. Jorge O. Cajigas Acevedo, P.E., S.I.T
  Gerente del Proyecto y Redacción de SAFCA

SCA + Partners, PSC
- Ing. Giancarlo Santos Santiago, P.E.
  Asesor de Infraestructura

Inmobiliaria Aguadillana, Inc
- Sr. Derling Acevedo Rivera, Presidente
  Firma Desarrolladora

Advanced Soil Engineering
- Ing. Nelson Muñoz, P.E.
  Estudio de Suelos

JFA Geological & Enviromental Scientists, P.S.C
- Geol. Jaime Feliciano, P.G., M.S.
  Estudio Geológico e Hidrogeológico

Pérez Cabán Law Office, PSC
- Lcdo. Cesar Pérez Cabán, Esquire
  Asesoramiento Legal

Cajigas Morales Law & Engineering Office, PSC
- Lcdo. Jorge L. Cajigas Morales, Esq., P.E.
  Asesoramiento Legal y de Ingeniería

CAAR Group, PSC
- Lcdo. Héctor A. Colón Avilés, Esq., P.A
  Asesor Económico

Arqueología
- Arqueólogo Juan González Colon, RPA
  Estudio de Recursos Arqueológicos

Evaluación Biológica
- Biol. Ana L. León Torres, M.S.
  Estudio de Flora y Fauna

STATE ROAD PR-115, KM. 25.0, INTERIOR
ASOMANTE WARD
AGUADA, PR. 00602

TEL. (787) 868-5908
EMAIL: jocaengineers@gmail.com

SECCION 4.0 – CERTIFICACIÓN DE PREPARADOR DE LA SEPRAPEC

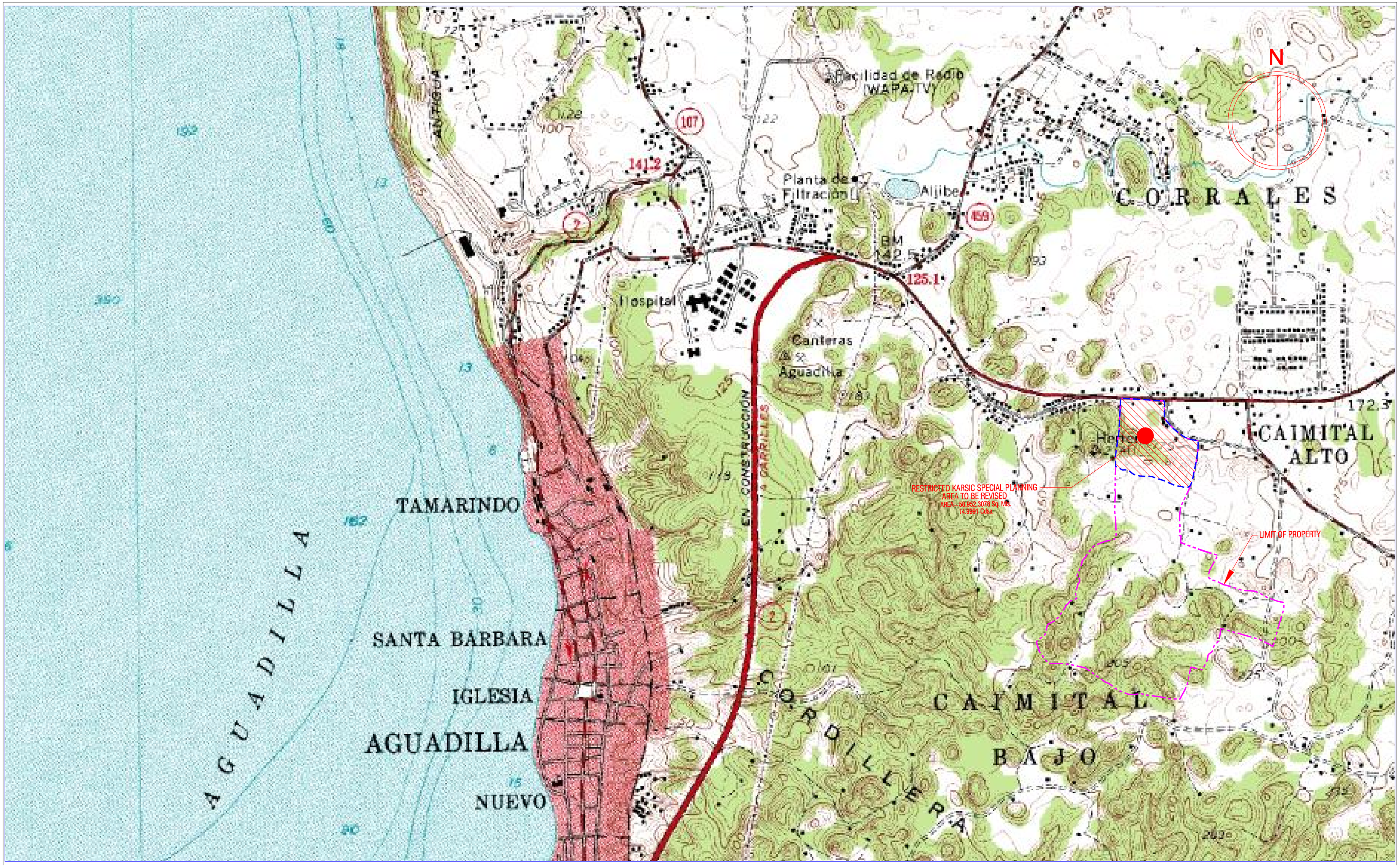
5.1 Certificación del Preparador de la Solicitud de Enmienda al PRAPEC (SEPRAPEC)

Yo, Jorge O. Cajigas Acevedo, Ingeniero Profesional, certifico que he preparado la Solicitud de Enmienda al PRAPEC realizada para la FINCA CAMITAL BAJO, UBICADA EN LA CARRETERA ESTATAL PR-2, KM. 123.9, BARRIO CAIMITAL BAJO, AGUADILLA, PUERTO RICO. Certifico sobre las bases de información provista por los representantes de Inmobiliaria Aguadillana, información provista en los estudios técnicos incluidos en este documento, información de reconocido peritaje e información oficial del Gobierno de Puerto Rico disponible al momento de redactar la solicitud de autos, que toda la información vertida en este documento es cierta, correcta y completa a mi mejor saber y entender.

Y para que así conste, expido la presente certificación en Aguada, Puerto Rico hoy día 19 de mayo 2017.

_____

Ing. Jorge O. Cajigas Acevedo P.E, S.I.T.



PROJECT OWNER:
(NAME & ADDRESS)
INMOBILIARIA AGUADILLANA INC.
PO BOX 1580, MOCA P.R. 00676

PROJECT NAME:
FINCA CAIMITAL BAJO
STATE ROAD PR-2 KM. 123.9 AGUADILLA, PUERTO RICO

© COPYRIGHT 2017
ANY REPRODUCTION, POSSESION, OR USE OF THIS DRAWINGS WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF ENG. JORGE O. CAJIGAS ACEVEDO IS PROHIBITED.

DESIGN FIRM: J. CAJIGAS & ASSOCIATES P.S.C.
ENGINEERS, ARCHITECTS, SURVEYORS, PLANNERS & REAL ESTATE APPRAISERS
PO BOX # 1028
AGUADA, PUERTO RICO
PHONE: 787-868-5908 FAX: 787-868-5908
e-mail address: jocaengineers@gmail.com

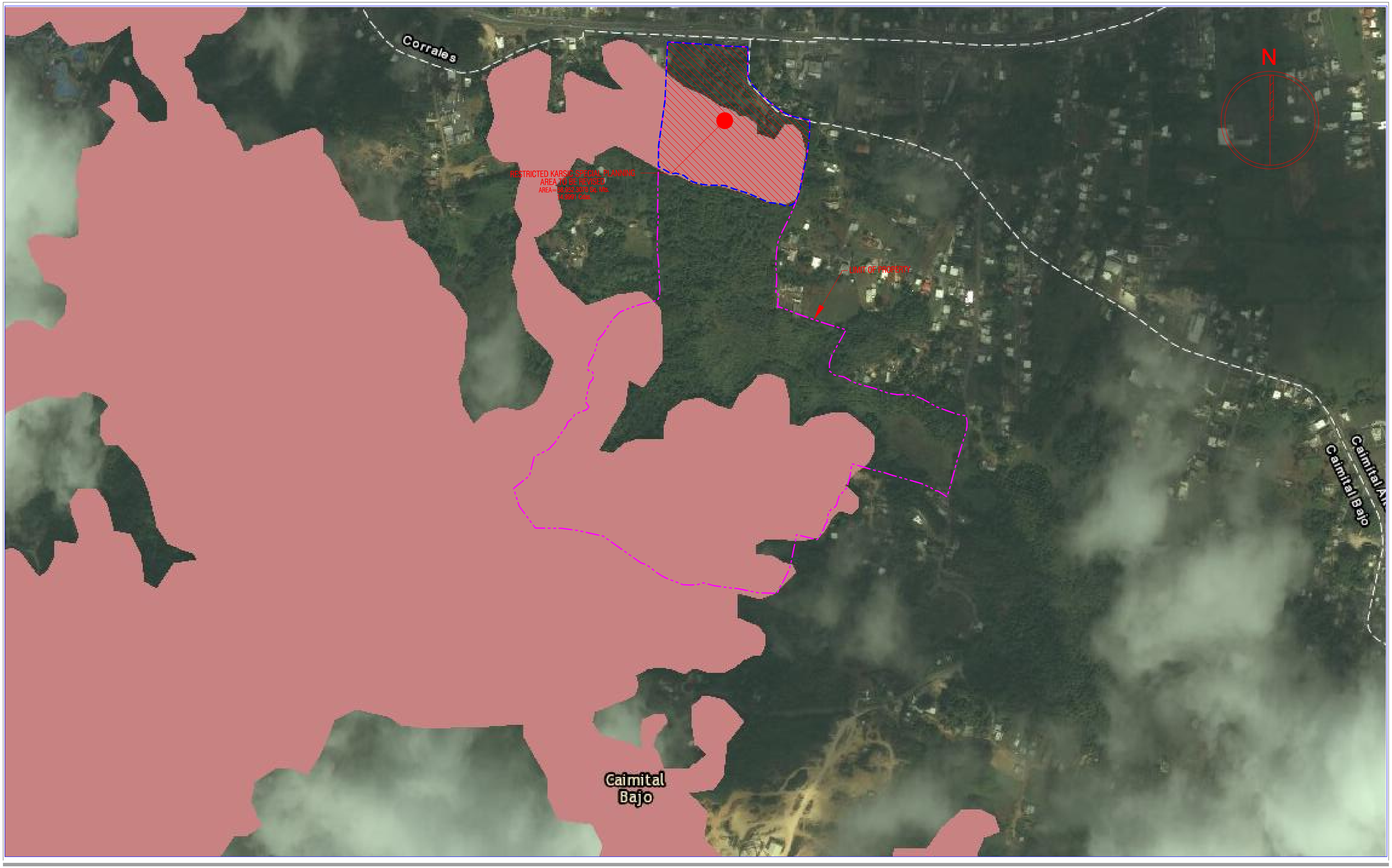
SHEET NAME:
LOCATION MAP
SCALE: 1: 24,000 (APROX.)

AGUADILLA QUADRANGLE
HORIZONTAL COORDINATE SYSTEM
NORTH AMERICAN DATUM (NAD 83)
X = 125,980.9258
Y = 266,859.7652

PUBLISHED BY:
U.S. GEOLOGICAL SURVEY
http://www.usgs.gov

DESIGNER SEAL:

FIGURE:
1



PROJECT OWNER:
(NAME & ADDRESS)

INMOBILIARIA AGUADILLANA INC.
PO BOX 1580, MOCA P.R. 00676

PROJECT NAME:

FINCA CAIMITAL BAJO
STATE ROAD PR-2 KM. 123.9 AGUADILLA, PUERTO RICO

©COPYRIGHT 2017
ANY REPRODUCTION, POSSESION, OR USE OF THIS DRAWINGS WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF ENG. JORGE O. CAJIGAS ACEVEDO IS PROHIBITED.

DESIGN FIRM: J. CAJIGAS & ASSOCIATES P.S.C.

ENGINEERS, ARCHITECTS, SURVEYORS, PLANNERS & REAL ESTATE APPRAISERS
PO BOX # 1028
AGUADA, PUERTO RICO
PHONE: 787-868-5908 FAX: 787-868-5908
e-mail address: jocaengineers@gmail.com

SHEET NAME:

CONSERVATION PRIORITY MAP

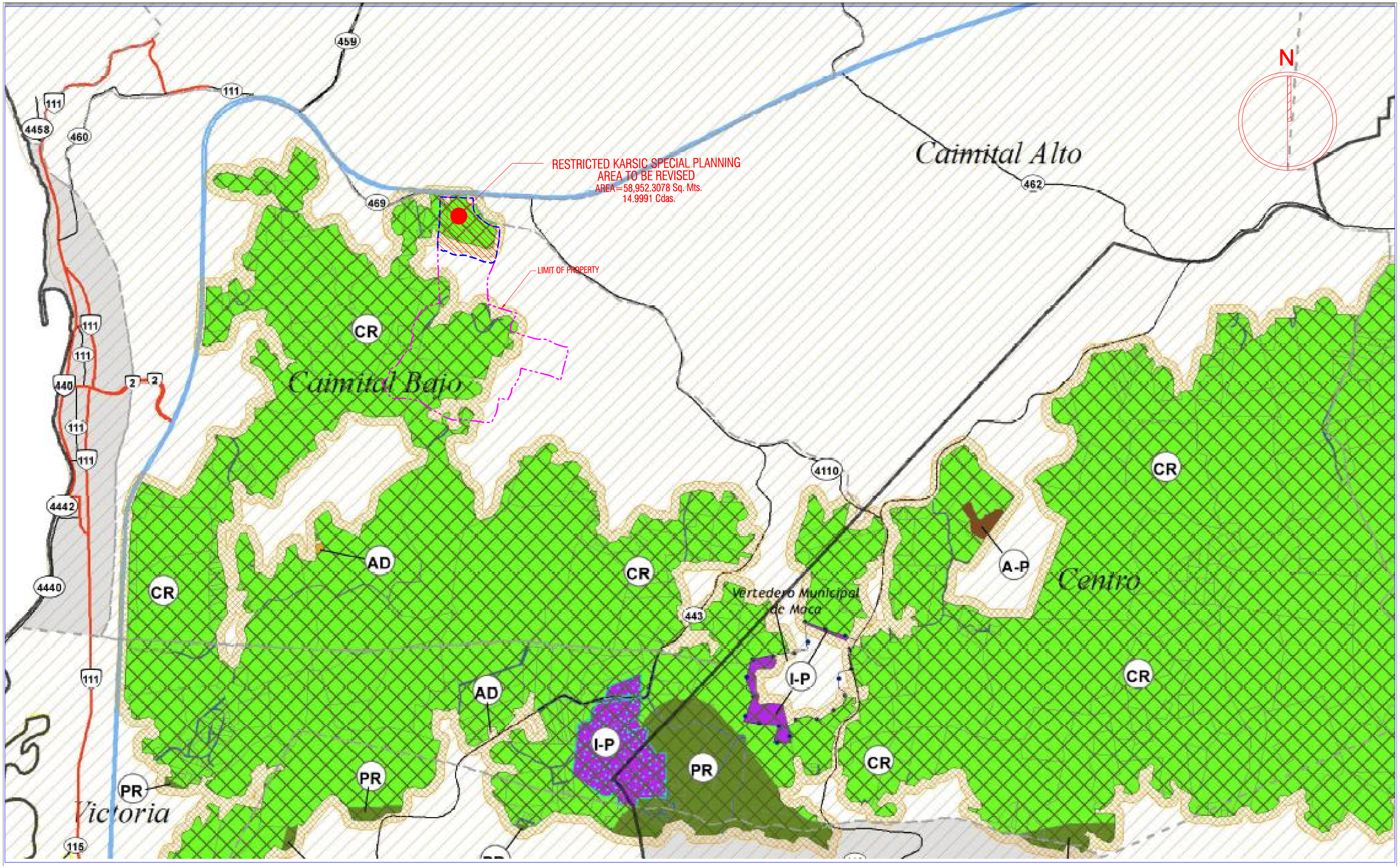
ADOPTED BY:
PUERTO RICO PLANNING BOARD
Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella
Apartado 41119 Santurce, Puerto Rico 00940-1119

PUBLISHED BY:
PUERTO RICO PLANNING BOARD
http://www.jp.gobierno.pr

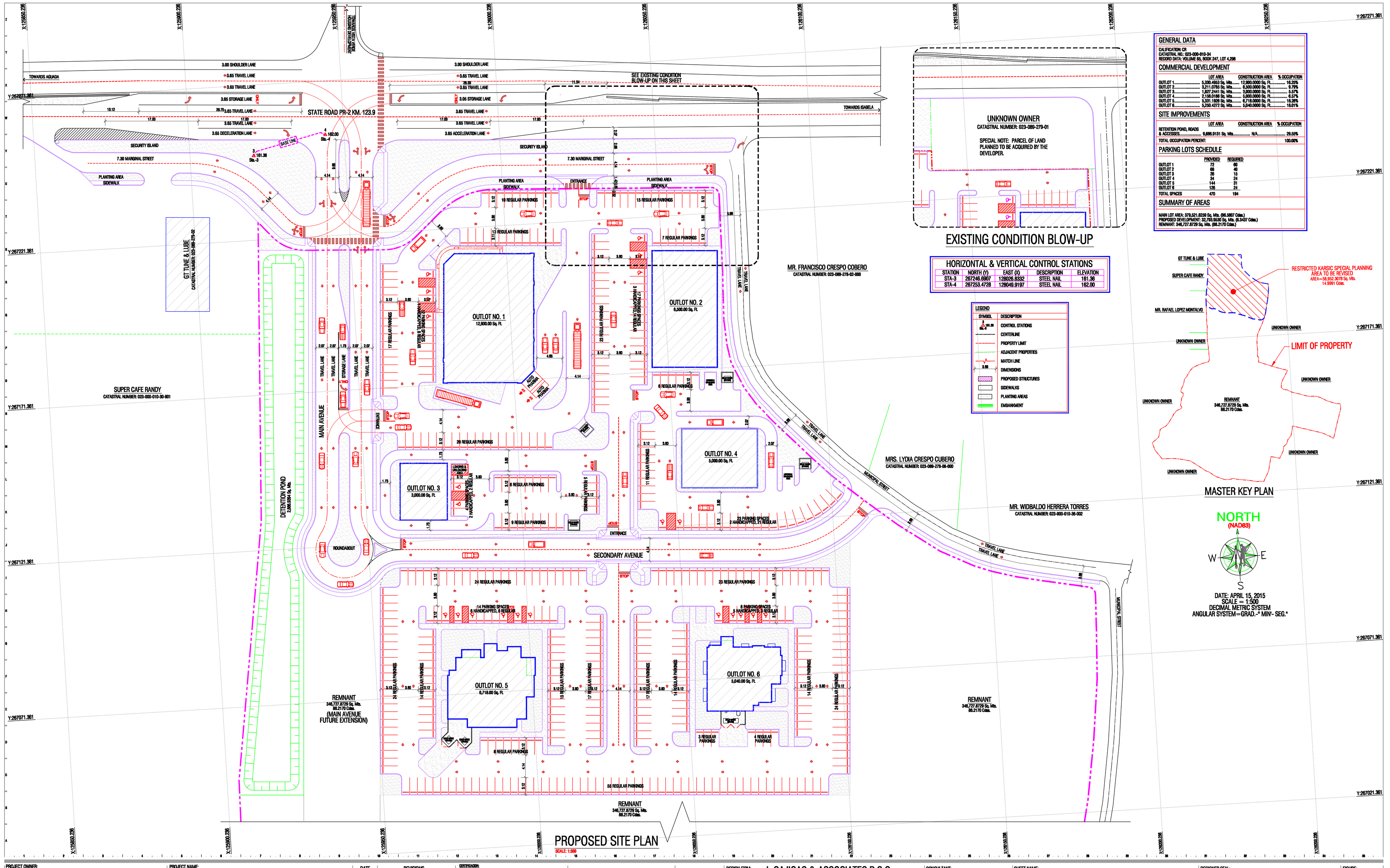
DESIGNER SEAL:

FIGURE:

2



PROJECT OWNER: (NAME & ADDRESS) INMOBILIARIA AGUADILLANA INC. PO BOX 1580, MOCA P.R. 00676	PROJECT NAME: FINCA CAIMITAL BAJO STATE ROAD PR-2 KM. 123.9 AGUADILLA, PUERTO RICO	©COPYRIGHT 2017 ANY REPRODUCTION, POSSESION, OR USE OF THIS DRAWINGS WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF ENG. JORGE G. CAJIGAS ACEVEDO IS PROHIBITED.	DESIGN FIRM: J. CAJIGAS & ASSOCIATES P.S.C. ENGINEERS, ARCHITECTS, SURVEYORS, PLANNERS & REAL ESTATE APPRAISERS PO BOX # 1028 AGUADA, PUERTO RICO PHONE: 787-868-5908 FAX: 787-868-5908 e-mail address: jocaengineers@gmail.com	SHEET NAME: CARSIC ZONE MAP SCALE: 1: 31,000 (APROX.)	AGUADILLA MUNICIPALITY EFFECTIVE DATE: JULY 4, 2014	PUBLISHED BY: PUERTO RICO PLANNING BOARD	DESIGNER SEAL:	FIGURE 3



GENERAL DATA

CALIFICATION: CR
CATASTRAL NO.: 023-000-010-34
RECORD DATA: VOLUME 85, BOOK 247, LOT 4,298

COMMERCIAL DEVELOPMENT

	LOT AREA	CONSTRUCTION AREA	% OCCUPATION
OUTLOT 1	5,330.4563 Sq. Mts.	12,900.0000 Sq. Ft.	16.25%
OUTLOT 2	3,211.0793 Sq. Mts.	6,500.0000 Sq. Ft.	5.79%
OUTLOT 3	1,827.2441 Sq. Mts.	3,000.0000 Sq. Ft.	5.57%
OUTLOT 4	2,158.0186 Sq. Mts.	5,000.0000 Sq. Ft.	6.57%
OUTLOT 5	5,331.1926 Sq. Mts.	6,718.0000 Sq. Ft.	15.26%
OUTLOT 6	5,250.4272 Sq. Mts.	5,040.0000 Sq. Ft.	15.01%

SITE IMPROVEMENTS

	LOT AREA	CONSTRUCTION AREA	% OCCUPATION
RETENTION POND, ROADS & ACCESSES	9,695.9131 Sq. Mts.	N/A	29.55%
TOTAL OCCUPATION PERCENT:			100.00%

PARKING LOTS SCHEDULE

	PROVIDED	REQUIRED
OUTLOT 1	72	60
OUTLOT 2	68	46
OUTLOT 3	26	15
OUTLOT 4	34	24
OUTLOT 5	144	31
OUTLOT 6	126	24
TOTAL SPACES	470	194

SUMMARY OF AREAS

MAIN LOT AREA: 379,521.8250 Sq. Mts. (95.5807 Cdas.)
PROPOSED DEVELOPMENT: 32,793.9530 Sq. Mts. (8.3437 Cdas.)
REMNANT: 346,727.8729 Sq. Mts. (88.2170 Cdas.)

HORIZONTAL & VERTICAL CONTROL STATIONS

STATION	NORTH (Y)	EAST (X)	DESCRIPTION	ELEVATION
STA-3	267246.6907	128026.8332	STEEL NAIL	161.36
STA-4	267253.4728	128049.9197	STEEL NAIL	162.00

LEGEND

SYMBOL	DESCRIPTION
SIL-3 161.36	CONTROL STATIONS
	CENTERLINE
	PROPERTY LIMIT
	ADJACENT PROPERTIES
	MATCH LINE
3.00	DIMENSIONS
	PROPOSED STRUCTURES
	SIDEWALKS
	PLANTING AREAS
	EMBANKMENT

MASTER KEY PLAN

NORTH
(NAD83)

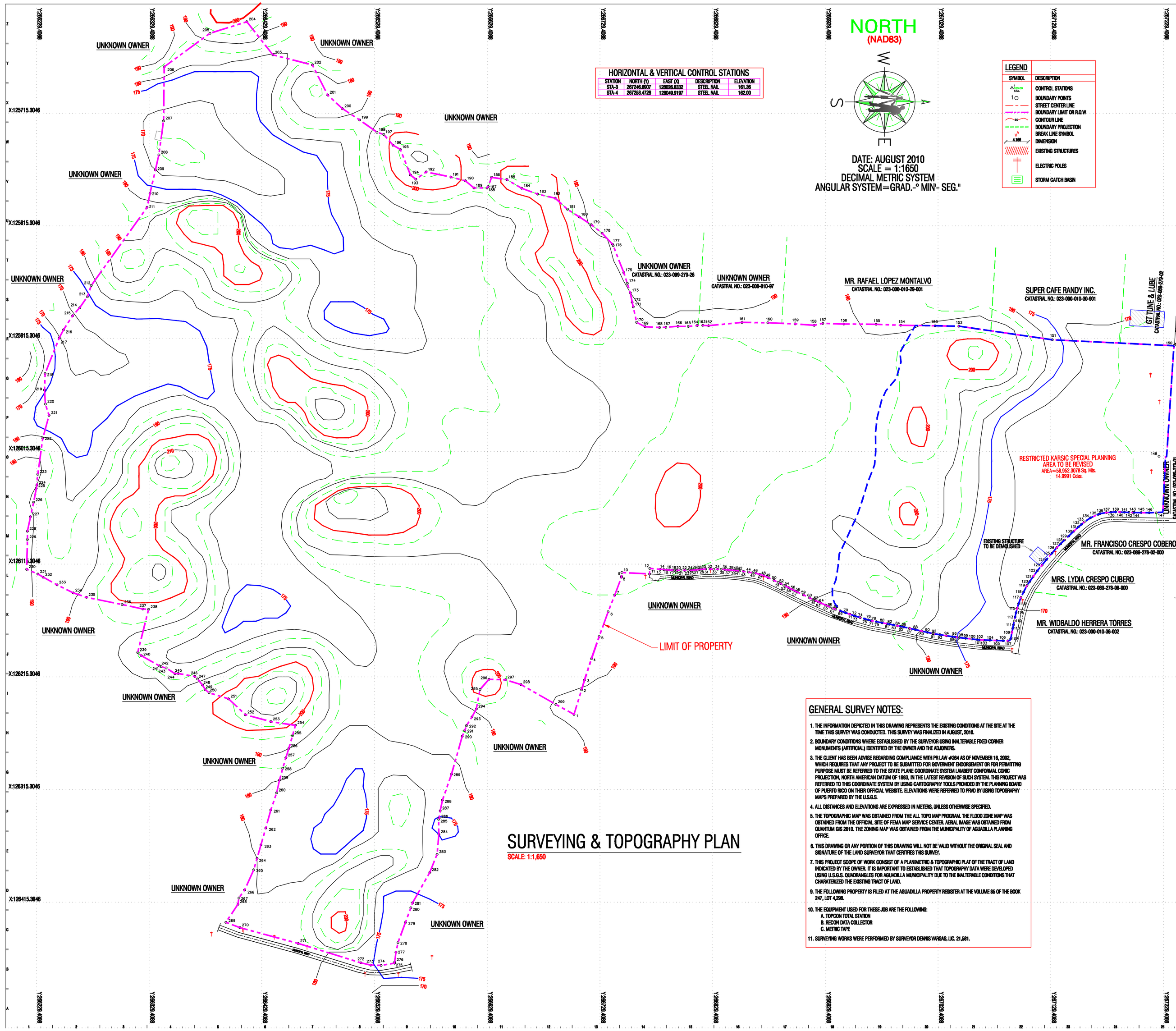
DATE: APRIL 15, 2015
SCALE = 1:500
DECIMAL METRIC SYSTEM
ANGULAR SYSTEM=GRAD.° MIN~ SEG.“

PROJECT OWNER:
(NAME & ADDRESS)
INMOBILIARIA AGUADILLANA INC.
PO BOX 1580, MOCA P.R. 00676

PROJECT NAME:
FINCA CAIMITAL BAJO
STATE ROAD PR-2 KM. 123.9 AGUADILLA, PUERTO RICO

DATE	REVISIONS

CERTIFICACION:
YO, JORGE G. CAJIGAS ACEVEDO, INGENIERO CIVIL, CON LICENCIA NÚMERO 21,886, CERTIFICO QUE SOY EL PROFESIONAL QUE DISEÑO ESTOS PLANOS Y LAS ESPECIFICACIONES COMPLEMENTARIAS. TAMBIEN CERTIFICO QUE ENTIENDO QUE ESTOS PLANOS Y ESPECIFICACIONES CUMPLEN CON LAS DISPOSICIONES APLICABLES DE LA REGLAMENTACION VIGENTE Y LAS DISPOSICIONES APLICABLES DE LA LEY NÚMERO 5 DE 1973, SEGÚN ENMENDADA. ASIMISMO CERTIFICO QUE ESTOS PLANOS Y ESPECIFICACIONES FUERON PREPARADOS BAJO MI SUPERVISION DIRECTA O POR UNA PERSONA BAJO MI SUPERVISION DIRECTA Y QUE ESTOY FAMILIARIZADO CON SUS CONTENIDOS. ASUMO LA RESPONSABILIDAD DE TODO LO INCLUIDO EN ESTOS PLANOS Y ESPECIFICACIONES EXCEPTO EN LO QUE ESTOS DEJEN CLARO QUE ES LA RESPONSABILIDAD DE OTRA PERSONA O POR UNA DESVIACION DE MIS INSTRUCCIONES O CONTRATO. ESTOY CONSCIENTE DE QUE CUALQUIER PERSONA QUE SE HAGA PASAR POR INGENIERO CIVIL Y HAGA USO INDEBIDO DE MI SELLO, POR EL MAL USO DE ESTE SELLO, ESTA SUJETA A SANCIONES POR LA JUNTA EXAMINADORA DE INGENIEROS, ARQUITECTOS, AGRIMENSORES, PLANIFICADORES Y PAISAJISTAS DE PUERTO RICO, ASI COMO A RESPONSABILIDAD CIVIL Y CRIMINAL. POR LO ANTES EXPUESTO, ME HAGO RESPONSABLE DE CUALQUIER ACCION JUDICIAL Y EXTRAJUDICIAL QUE SE PUEDA ENTABLAR CONTRA MI PERSONA, POR LA MALA PRAXIS EN LA PREPARACION DE ESTOS PLANOS Y ESPECIFICACIONES, ASI COMO CUALQUIER ACCION QUE SE PUEDA ENTABLAR CONTRA MI PERSONA, POR LA MALA PRAXIS EN LA PREPARACION DE ESTOS PLANOS



HORIZONTAL & VERTICAL CONTROL STATIONS

STATION	NORTH (Y)	EAST (X)	DESCRIPTION	ELEVATION
STA-3	267246.0807	1280258.8322	STEEL NAIL	161.26
STA-4	267253.4728	1280149.8197	STEEL NAIL	162.00

NORTH
(NAD83)

DATE: AUGUST 2010
SCALE = 1:1650
DECIMAL METRIC SYSTEM
ANGULAR SYSTEM=GRAD.-° MIN'- SEG."

LEGEND

SYMBOL	DESCRIPTION
	CONTROL STATIONS
	BOUNDARY POINTS
	STREET CENTER LINE
	BOUNDARY LIMIT OR R.O.W.
	CONTOUR LINE
	BOUNDARY PROJECTION
	BREAK LINE SYMBOL
	DIMENSION
	EXISTING STRUCTURES
	ELECTRIC POLES
	STORM CATCH BASIN

GENERAL SURVEY NOTES:

1. THE INFORMATION DEPICTED IN THIS DRAWING REPRESENTS THE EXISTING CONDITIONS AT THE SITE AT THE TIME THIS SURVEY WAS CONDUCTED. THIS SURVEY WAS FINALIZED IN AUGUST, 2010.
2. BOUNDARY CONDITIONS WHERE ESTABLISHED BY THE SURVEYOR USING INALTERABLE FIXED CORNER MONUMENTS (ARTIFICIAL) IDENTIFIED BY THE OWNER AND THE ADJOINERS.
3. THE CLIENT HAS BEEN ADVISE REGARDING COMPLIANCE WITH PR LAW #284 AS OF NOVEMBER 16, 2002, WHICH REQUIRES THAT ANY PROJECT TO BE SUBMITTED FOR GOVERMENT ENDORSEMENT OR FOR PERMITTING PURPOSE MUST BE REFERRED TO THE STATE PLANE COORDINATE SYSTEM LAMBERT CONFORMAL CONIC PROJECTION, NORTH AMERICAN DATUM OF 1983, IN THE LATEST REVISION OF SUCH SYSTEM. THIS PROJECT WAS REFERRED TO THIS COORDINATE SYSTEM BY USING CARTOGRAPHY TOOLS PROVIDED BY THE PLANNING BOARD OF PUERTO RICO ON THEIR OFFICIAL WEBSITE. ELEVATIONS WERE REFERRED TO PRVD BY USING TOPOGRAPHY MAPS PREPARED BY THE U.S.G.S.
4. ALL DISTANCES AND ELEVATIONS ARE EXPRESSED IN METERS, UNLESS OTHERWISE SPECIFIED.
5. THE TOPOGRAPHIC MAP WAS OBTAINED FROM THE ALL TOPO MAP PROGRAM. THE FLOOD ZONE MAP WAS OBTAINED FROM THE OFFICIAL SITE OF FEMA MAP SERVICE CENTER. AERIAL IMAGE WAS OBTAINED FROM QUANTUM GIS 2010. THE ZONING MAP WAS OBTAINED FROM THE MUNICIPALITY OF AGUADILLA PLANNING OFFICE.
6. THIS DRAWING OR ANY PORTION OF THIS DRAWING WILL NOT BE VALID WITHOUT THE ORIGINAL SEAL AND SIGNATURE OF THE LAND SURVEYOR THAT CERTIFIES THIS SURVEY.
7. THIS PROJECT SCOPE OF WORK CONSIST OF A PLANIMETRIC & TOPOGRAPHIC PLAT OF THE TRACT OF LAND INDICATED BY THE OWNER. IT IS IMPORTANT TO ESTABLISHED THAT TOPOGRAPHY DATA WERE DEVELOPED USING U.S.G.S. QUADRANGLES FOR AGUADILLA MUNICIPALITY DUE TO THE INALTERABLE CONDITIONS THAT CHARACTERIZED THE EXISTING TRACT OF LAND.
9. THE FOLLOWING PROPERTY IS FILED AT THE AGUADILLA PROPERTY REGISTER AT THE VOLUME 85 OF THE BOOK 247, LOT 4,298.
10. THE EQUIPMENT USED FOR THESE JOB ARE THE FOLLOWING:
    A. TOPCON TOTAL STATION
    B. RECON DATA COLLECTOR
    C. METRO TAPE
11. SURVEYING WORKS WERE PERFORMED BY SURVEYOR DENNIS VARGAS, LIC. 21,681.

SURVEYING & TOPOGRAPHY PLAN

SCALE: 1:1,650

SURVEY DATA

MAIN PARCEL

POINT	LINE	(Y) NORTH	(X) EAST	DISTANCE	BEARING	DESCRIPTION
1	----	266706.4023	126248.5163	----	----	A estableacer
2	1–2	266713.1113	126226.5943	22.93	N 72°59'01" W	A estableacer
3	2–3	266715.7160	126218.5659	8.42	N 72°01'00" W	A estableacer
4	3–4	266721.9025	126198.0337	20.01	N 71°59'35" W	A estableacer
5	4–5	266728.7091	126179.5438	20.65	N 70°47'50" W	A estableacer
6	5–6	266736.6229	126157.5046	23.42	N 70°14'50" W	A estableacer
7	6–7	266742.5666	126142.6399	16.01	N 68°12'20" W	A estableacer
8	7–8	266748.4242	126126.8889	16.80	N 69°36'02" W	A estableacer
9	8–9	266748.5281	126125.9535	0.94	N 83°36'34" W	A estableacer
10	9–10	266748.8287	126122.6576	3.31	N 84°43'18" W	A estableacer
11	10–11	266773.4185	126123.6365	24.62	N 02°18'36" E	A estableacer
12	11–12	266773.6668	126119.0353	4.91	N 87°06'09" W	A estableacer
13	12–13	266782.9501	126119.7914	9.31	N 04°41'14" E	A estableacer
14	13–14	266786.0789	126120.0243	3.14	N 04°15'26" E	A estableacer
15	14–15	266788.5769	126120.2103	2.50	N 04°15'26" E	A estableacer
16	15–16	266790.8011	126120.3763	2.24	N 04°15'26" E	A estableacer
17	16–17	266793.1624	126120.5516	2.36	N 04°15'26" E	A estableacer
18	17–18	266795.4947	126120.7253	2.34	N 04°15'26" E	A estableacer
19	18–19	266795.5572	126120.7265	0.06	N 01°08'53" E	A estableacer
20	19–20	266797.7392	126120.7391	2.18	N 00°04'00" E	A estableacer
21	20–21	266801.1838	126120.7331	3.44	N 00°04'00" E	A estableacer
22	21–22	266804.5577	126120.7370	3.37	N 00°04'00" E	A estableacer
23	22–23	266807.6281	126120.7408	3.07	N 00°04'00" E	A estableacer
24	23–24	266810.0022	126120.7433	2.37	N 00°04'00" E	A estableacer
25	24–25	266810.0138	126120.0845	0.01	N 01°30'58" W	A estableacer
26	25–26	266811.3280	126120.0205	1.32	N 05°20'05" W	A estableacer
27	26–27	266812.6925	126120.4929	1.37	N 05°20'05" W	A estableacer
28	27–28	266814.5384	126120.3204	1.85	N 05°20'05" W	A estableacer
29	28–29	266817.5707	126120.0374	3.04	N 05°20'05" W	A estableacer
30	29–30	266820.1355	126119.7979	2.58	N 05°20'05" W	A estableacer
31	30–31	266823.2899	126121.7051	3.17	N 03°04'06" W	A estableacer
32	31–32	266827.0588	126119.5922	3.77	N 01°21'02" E	A estableacer
33	32–33	266830.4074	126119.6712	3.37	N 01°21'02" E	A estableacer
34	33–34	266833.8202	126119.7512	3.41	N 01°20'37" E	A estableacer
35	34–35	266837.0636	126119.8282	3.24	N 01°21'38" E	A estableacer
36	35–36	266840.2024	126120.0845	3.15	N 01°39'43" E	A estableacer
37	36–37	266842.2990	126120.3341	2.71	N 04°39'43" E	A estableacer
38	37–38	266845.6879	126120.5315	2.80	N 04°39'43" E	A estableacer
39	38–39	266848.1128	126120.7293	2.43	N 04°39'43" E	A estableacer
40	39–40	266850.1097	126120.8893	2.00	N 04°39'43" E	A estableacer
41	40–41	266852.0061	126121.0467	1.90	N 04°39'43" E	A estableacer
42	41–42	266853.4031	126121.1483	1.40	N 04°09'43" E	A estableacer
43	42–43	266856.6737	126121.4386	3.31	N 08°18'50" E	A estableacer
44	43–44	266861.2172	126122.3025	4.59	N 08°18'50" E	A estableacer
45	44–45	266864.8090	126122.8274	3.63	N 08°18'50" E	A estableacer
46	45–46	266867.5105	126123.2222	2.73	N 08°18'50" E	A estableacer
47	46–47	266871.1182	126124.3163	3.77	N 16°49'05" E	A estableacer
48	47–48	266874.7537	126125.4151	3.80	N 16°49'05" E	A estableacer
49	48–49	266878.8481	126127.3269	4.52	N 25°01'47" E	A estableacer
50	49–50	266883.7302	126129.6065	5.39	N 25°01'47" E	A estableacer
51	50–51	266887.5743	126131.4615	3.24	N 25°01'47" E	A estableacer
52	51–52	266889.8696	126132.4734	2.53	N 25°01'58" E	A estableacer
53	52–53	266892.5350	126133.8468	2.99	N 25°01'58" E	A estableacer
54	53–54	266894.3835	126134.8040	2.09	N 27°18'29" E	A estableacer
55	54–55	266898.7537	126136.0146	4.84	N 27°18'29" E	A estableacer
56	55–56	266900.5653	126137.9949	4.31	N 27°18'29" E	A estableacer
57	56–57	266902.5383	126139.9257	2.03	N 27°18'29" E	A estableacer
58	57–58	266904.3590	126139.9752	2.43	N 49°25'35" W	A estableacer
59	58–59	266909.8581	126142.4970	5.87	N 25°26'56" E	A estableacer
60	59–60	266915.5653	126145.1178	6.10	N 25°26'56" E	A estableacer
61	60–61	266918.6438	126146.6779	3.63	N 25°26'56" E	A estableacer
62	61–62	266920.5137	126147.5122	2.05	N 25°26'56" E	A estableacer
63	62–63	266923.2621	126148.7305	3.01	N 23°54'00" E	A estableacer
64	63–64	266925.5288	126149.7350	2.48	N 23°54'00" E	A estableacer
65	64–65	266929.6606	126151.5660	4.52	N 23°54'01" E	A estableacer
66	65–66	266933.4268	126153.2335	4.13	N 23°54'01" E	A estableacer
67	66–67	266935.7463	126154.2628	2.53	N 23°54'01" E	A estableacer
68	67–68	266938.1276	126155.2618	3.00	N 19°28'02" E	A estableacer
69	68–69	266942.5484	126156.6543	4.39	N 19°28'02" E	A estableacer
70	69–70	266947.2539	126158.3022	4.99	N 19°18'02" E	A estableacer
71	70–71	266951.1689	126159.6732	4.15	N 19°18'02" E	A estableacer
72	71–72	266954.9279	126160.9896	3.98	N 19°18'02" E	A estableacer
73	72–73	266955.8843	126161.3245	1.01	N 19°18'02" E	A estableacer
74	73–74	266960.3461	126162.8104	4.64	N 16°04'34" E	A estableacer
75	74–75	266964.5917	126163.9748	4.40	N 16°04'34" E	A estableacer
76	75–76	266967.6376	126164.7117	3.38	N 16°04'34" E	A estableacer
77	76–77	266970.0489	126165.3145	2.51	N 16°04'34" E	A estableacer
78	77–78	266970.0518	126165.4073	0.00	N 13°03'35" E	A estableacer
79	78–79	266974.7530	126166.7241	4.89	N 13°03'35" E	A estableacer
80	79–80	266979.8085	126167.2622	5.15	N 11°45'53" E	A estableacer
81	80–81	266984.1302	126168.0839	4.40	N 11°45'53" E	A estableacer
82	81–82	266986.3185	126168.5033	2.23	N 11°45'53" E	A estableacer
83	82–83	266989.9543	126169.2228	3.71	N 11°11'38" E	A estableacer
84	83–84	266993.4369	126169.9107	3.54	N 11°11'38" E	A estableacer
85	84–85	266998.3508	126170.4886	2.98	N 11°11'38" E	A estableacer
86	85–86	266998.9799	126171.0111	2.68	N 11°14'43" E	A estableacer
87	86–87	267004.0755	126172.1581	5.22	N 12°40'56" E	A estableacer
88	87–88	267009.2492	126173.3214	5.30	N 12°40'56" E	A estableacer
89	88–89	267014.6681	126174.5418	5.56	N 12°40'55" E	A estableacer
90	89–90	267019.9156	126175.7227	5.38	N 12°40'56" E	A estableacer
91	90–91	267024.7981	126176.8149	5.00	N 12°40'56" E	A estableacer
92	91–92	267025.4578	126176.9433	0.70	N 10°32'28" E	A estableacer
93	92–93	267031.0283	126177.8182	5.70	N 10°32'28" E	A estableacer
94	93–94	267036.9090	126178.7420	5.95	N 08°50'39" E	A estableacer
95	94–95	267042.1177	126179.5602	5.27	N 08°50'39" E	A estableacer
96	95–96	267044.3120	126179.9048	2.22	N 08°50'39" E	A estableacer
97	96–97	267045.1363	126180.0049	0.83	N 07°09'51" E	A estableacer
98	97–98	267048.4133	126180.3847	3.30	N 06°38'40" E	A estableacer
99	98–99	267053.7898	126181.0077	5.41	N 06°38'40" E	A estableacer
100	99–100	267059.5357	126181.6738	5.79	N 06°38'41" E	A estableacer
101	100–101	267064.2489	126182.2201	4.74	N 06°38'41" E	A estableacer
102	101–102	267068.1791	126182.4397	3.96	N 06°29'25" E	A estableacer
103	102–103	267070.0227	126182.5766	3.85	N 02°02'25" E	A estableacer
104	103–104	267075.3397	126182.7474	5.32	N 01°56'25" E	A estableacer
105	104–105	267081.3942	126182.9511	6.06	N 01°56'38" E	A estableacer
106	105–106	267087.0454	126183.1413	5.65	N 01°56'38" E	A estableacer
107	106–107	267091.3316	126183.2855	4.29	N 01°56'38" E	PCA estableacer
Center		267091.4157	126180.7869	----	----	Center Coordinate
ARCH DATA		ANGLE 80°43'50"	RADIUS 2.50	TANGENT 2.13	EXTERNAL 0.78	DATA LENGHT 3.52
108	107–108	267093.8681	126181.2733	3.24	N 38°28'17" W	PTA estableacer
109	108–109	267094.9858	126175.8295	5.76	N 78°48'13" W	A estableacer
110	109–110	267095.6671	126172.1836	3.51	N 78°48'13" W	A estableacer
111	110–111	267096.2995	126169.0068	3.24	N 78°48'13" W	A estableacer
112	111–112	267096.9510	126165.6999	3.37	N 78°47'48" W	A estableacer
113	112–113	267097.7124	126161.1483	4.63	N 77°57'56" W	A estableacer
114	113–114	267098.5380	126158.2955	3.94	N 77°54'20" W	A estableacer
115	114–115	267099.3245	126154.2953	4.13	N 74°10'06" W	A estableacer
116	115–116	267100.8102	126150.2903	4.13	N 74°03'06" W	A estableacer
117	116–117	267101.8345	126144.8578	5.80	N 69°33'48" W	A estableacer
118	117–118	267105.3500	126138.8660	6.59	N 61°15'07" W	A estableacer
119	118–119	267108.2275	126134.1573	6.39	N 62°15'07" W	A estableacer
120	119–120	267110.6833	126130.6859	4.25	N 54°43'24" W	A estableacer
121	120–121	267113.7136	126126.4024	5.25	N 54°43'24" W	A estableacer
122	121–122	267117.0069	126121.7257	5.82	N 54°32'56" W	A estableacer
123	122–123	267121.6051	126116.0629	6.47	N 50°47'56" W	A estableacer
124	123–124	267125.6305	126111.1430	6.35	N 50°49'39" W	A estableacer
125	124–125	267130.4617	126105.4871	7.44	N 49°28'32" W	A estableacer
126	125–126	267134.5963	126100.6598	6.36	N 49°25'16" W	A estableacer
127	126–127	267136.1312	126097.1882	4.95	N 44°28'56" W	A estableacer
128	127–128	267141.5465	126093.8386	6.38	N 44°28'56" W	A estableacer
129	128–129	267145.3187	126090.2789	5.19	N 43°20'23" W	A estableacer
130	129–130	267149.7979	126086.0520	6.16	N 43°20'23" W	A estableacer
131	130–131	267153.9768	126082.1240	5.75	N 43°19'47" W	A estableacer
132	131–132	267156.6817	126079.9429	3.47	N 38°52'49" W	A estableacer
133	132–133	267159.1340	126077.7533	3.29	N 41°47'27" W	A estableacer
134	133–134	267164.5982	126074.1499	6.55	N 33°24'15" W	A estableacer
135	134–135	267171.7952	126069.3562	7.87	N 33°24'15" W	A estableacer
136	135–136	267173.1431	126070.4001	1.46	N 22°25'16" W	A estableacer
137	136–137	267178.7382	126069.4507	5.73	N 09°30'35" W	A estableacer
138	137–138	267182.8117	126069.1718	4.13	N 02°52'20" W	A estableacer
139	138–139	267188.8282	126069.9090	3.03	N 02°49'23" E	A estableacer
140	139–140	267191.0149	126069.9479	4.19	N 01°53'16" E	A estableacer
141	140–141	267194.7861	126069.1723	3.77	N 01°53'20" E	A estableacer
142	141–142	267198.7381	126069.3028	3.95	N 01°53'20" E	A estableacer
143	142–143	267202.3209	126069.4208	3.58	N 01°53'20" E	A estableacer
144	143–144	267203.3833	126069.4395	1.06	N 01°00'33" E	A estableacer
145	144–145	267209.6808	126069.5345	6.30	N 00°51'50" E	A estableacer
146	145–146	267216.6936	126069.6491	7.01	N 00°51'47" E	A estableacer
147	146–147	267222.3160	126069.7338	6.22	N 00°51'45" E	A estableacer
148	147–148	267225.3869	126018.5222	50.27	N 87°10'56" W	A estableacer

SURVEY DATA

MAIN PARCEL

POINT	LINE	(Y) NORTH	(X) EAST	DISTANCE	BEARING	DESCRIPTION
149	148–149	267246.0862	126020.2443	20.71	N 01°59'53" E	A estableacer
150	149–150	267236.6329	125921.4474	99.08	S 85°41'39" W	A estableacer
151	150–151	267130.8142	125916.1835	107.05	S 02°47'42" E	A estableacer
152	151–152	267047.8246	125904.0969	83.87	S 08°17'11" W	A estableacer
153	152–153	267026.8281	125903.7810	21.00	S 05°54'39" W	A estableacer
154	153–154	266996.3078	125903.2892	30.52	S 00°53'08" W	A estableacer
155	154–155	266974.4270	125902.4480	21.90	S 02°12'06" W	A estableacer
156	155–156	266945.7594	125902.2086	28.67	S 00°28'42" W	A estableacer
157	156–157	266927.0915	125901.6291	18.68	S 01°46'41" W	A estableacer
158	157–158	266919.4369	125903.3199	7.84	S 12°27'22" E	A estableacer
159	158–159	266903.5737	125903.1139	16.01	S 04°09'28" W	A estableacer
160	159–160	266878.3889	125901.0850	24.21	S 00°28'10" W	A estableacer
161	160–161	266855.3804	125900.7738	23.01	S 00°46'30" W	A estableacer
162	161–162	266825.8574	125903.8539	29.68	S 05°34'18" E	A estableacer
163	162–163	266820.6529	125903.4157	5.21	S 05°37'11" W	A estableacer
164	163–164	266815.7432	125903.4799	4.91	S 00°42'09" E	A estableacer
165	164–165	266807.8578	125904.3638	7.84	S 06°25'28" E	A estableacer
166	165–166	266798.5333	125904.2295	9.33	S 00°48'30" W	A estableacer
167	166–167	266787.8275	125905.0827	10.74	S 04°33'33" E	A estableacer
168	167–168	266782.2164	125905.2766	5.61	S 01°58'45" E	A estableacer
169	168–169	266769.4404	125904.5927	12.79	S 03°03'50" W	A estableacer
170	169–170	266761.9808	125903.6819	8.44	S 27°36'41" W	A estableacer
171	170–171	266758.9304	125886.9650	14.05	S 77°32'31" W	A estableacer
172	171–172	266758.0261	125882.8983	4.17	S 77°27'52" W	A estableacer
173	172–173	266756.5245	125876.5264	6.54	S 78°30'38" W	A estableacer
174	173–174	266753.8419	125866.1149	8.83	S 72°18'41" W	A estableacer
175	174–175	266750.5446	125856.5285	10.07	S 72°25'34" W	A estableacer
176	175–176	266741.0110	125832.2248	26.11	S 68°34'53" W	A estableacer
177	176–177	266740.3466	125831.1245	1.12	S 53°37'45" W	A estableacer
178	177–178	266731.2218	125821.4833	13.42	S 47°09'47" W	A estableacer
179	178–179	266721.7051	125814.4317	12.09	S 38°03'55" W	A estableacer
180	179–180	266711.1750	125807.2057	12.55	S 32°57'37" W	A estableacer
181	180–181	266700.1583	125800.3955	12.99	S 31°37'46" W	A estableacer
182	181–182	266689.7332	125790.5961	14.59	S 42°12'21" W	A estableacer
183	182–183	266674.2051	125786.9616	15.95	S 13°10'26" W	A estableacer
184	183–184	266660.0469	125781.8094	15.07	S 19°59'47" W	A estableacer
185	184–185	266646.7757	125774.0449	15.38	S 30°19'49" W	A estableacer
186	185–186	266633.2835	125772.0524	13.65	S 02°27'34" W	A estableacer
187	186–187	266630.3523	125780.2284	8.73	S 69°25'48" E	A estableacer
188	187–188	266628.1645	125781.1499	2.37	S 67°34'43" E	A estableacer
189	188–189	266617.8783	125781.4972	11.49	S 00°28'50" E	A estableacer
190	189–190	266610.0024	125775.1521	9.86	S 50°28'54" W	A estableacer
191	190–191	266597.1338	125771.8035	13.30	S 14°35'08" W	A estableacer
192	191–192	266575.3736	125767.2856	22.20	S 11°09'43" W	A estableacer
193	192–193	266566.0310	125773.1782	11.29	S 35°04'42" E	A estableacer
194	193–194	266561.2590	125769.9356	6.13	S 38°49'38" E	A estableacer
195	194–195	266552.3246	125763.7474	24.29	S 68°01'30" E	A estableacer
196	195–196	266545.8287	125743.5295	7.53	S 30°28'38" W	A estableacer
197	196–197	266537.3799	125734.0440	12.57	S 42°57'01" W	A estableacer
198	197–198	266531.6119	125732.0614	6.29	S 18°23'38" W	A estableacer
199	198–199	266516.2053	125721.1500	18.87	S 35°31'04" W	A estableacer
200	199–200	266500.9097	125711.1437	18.27	S 33°14'53" W	A estableacer
201	200–201	266487.8517	125698.5845	17.85	S 45°34'54" W	A estableacer
202	201–202	266474.2996	125672.3602	29.88	S 63°01'54" W	A estableacer
203	202–203	266436.2755	125643.4225	36.15	S 51°42'40" W	A estableacer
204	203–204	266416.1316	125634.0414	37.40	S 51°48'19" W	A estableacer
205	204–205	266383.3702	125644.2853	34.33	S 17°21'49" E	A estableacer
206	205–206	266342.7929	125674.0217	50.31	S 36°14'07" W	A estableacer
207	206–207	266342.2603	125721.8869	47.87	S 89°21'45" E	A estableacer
208	207–208	266338.0527	125752.1453	30.55	S 07°50'06" E	A estableacer
209	208–209	266335.0218	125765.4841	13.68	S 77°11'51" E	A estableacer
210	209–210	266330.2461	125786.2905	21.35	S 77°04'33" E	A estableacer
211	210–211	266327.8318	125798.6392	12.62	S 78°00'07" E	A estableacer
212	211–212	266278.1085	125807.9904	85.21	S 84°28'27" E	A estableacer
213	212–213	266274.6874	125877.8544	10.53	S 71°03'37" E	A estableacer
214	213–214	266267.9105	125887.6443	11.83	S 55°02'16" E	A estableacer
215	214–215	266261.5274	125894.7759	9.57	S 48°08'43" E	A estableacer
216	215–216	266253.5646	125907.1869	14.76	S 57°18'58" E	A estableacer
217	216–217	266249.7929	125916.6543	10.15	S 61°19'09" E	A estableacer
218	217–218	266237.1456	125948.1927	34.33	S 68°22'58" E	A estableacer
219	218–219	266236.5907	125960.6424	12.45	S 04°48'04" E	A estableacer
220	219–220	266237.3788	125973.2675	12.65	N 86°25'41" E	A estableacer
221	220–221	266240.6500	125983.2241	10.48	N 71°48'43" E	A estableacer
222	221–222	266235.0978	126003.4885	21.01	S 74°40'39" E	A estableacer
223	222–223	266230.6441	126020.4475	30.26	S 81°31'51" E	A estableacer
224	223–224	266229.8360	126045.1609	9.72	S 85°41'56" E	A estableacer
225	224–225	266229.3165	126048.0088	3.80	S 79°39'36" E	A estableacer
226	225–226	266228.8315	126060.4240	12.64	S 79°07'33" E	A estableacer
227	226–227	266231.1564	126073.1307	13.13	S 77°42'23" E	A estableacer
228	227–228	266221.4479	126086.0462	13.12	S 78°07'30" E	A estableacer
229	228–229	266221.4807	126093.3485	7.30	N 89°44'32" E	A estableacer
230	229–230	266221.7821	126119.7711	26.43	N 89°20'06" E	A estableacer
231	230–231	266230.7680	126124.0291	10.86	N 23°05'36" E	A estableacer
232	231–232	266230.4451	126128.7535	5.41	N 90°37'17" E	A estableacer
233	232–233	266247.7430	126133.5632	14.06	N 28°58'28" E	A estableacer
234	233–234	266262.0931	126140.7111	16.04	N 26°28'08" E	A estableacer
235	234–235	266273.8376	126144.6516	12.38	N 18°33'23" E	A estableacer
236	235–236	266305.5332	126153.5322	33.39	N 13°18'14" E	A estableacer
237	236–237	266323.8148	126155.0190	18.66	N 12°12'32" E	A estableacer
238	237–238	266328.9163	126155.3801	5.11	N 04°02'57" E	A estableacer
239	238–239	266376.7691	126159.5322	39.34	S 75°51'33" E	A estableacer
240	239–240	266322.6027	126196.4457	4.40	N 43°27'20" E	A estableacer
241	240–241	266338.5770	126205.4745	35.12	S 89°28'31" E	A estableacer
242	241–242	266340.0016	126206.2556	1.62	N 28°44'00" E	A estableacer
243	242–243	266344.5311	126207.1355	4.66	N 13°24'22" E	A estableacer
244	243–244	266352.4084	126212.4438	9.39	N 32°57'53" E	A estableacer
245	244–245	266355.2287	126212.2899	2.85	N 83°31'10" E	A estableacer
246	245–246	266369.9605	126214.8306	14.95	N 09°51'34" E	A estableacer
247	246–247	266372.4307	126217.1930	3.35	N 39°29'57" E	A estableacer
248	247–248	266378.8414	126222.5698	7.03	N 51°09'14" E	A estableacer
249	248–249	266379.1733	126228.4633	4.54	N 59°04'54" E	A estableacer
250	249–250	266380.6045	126232.2952	4.44	N 39°28'05" E	A estableacer
251	250–251	266399.9491	126234.7181	18.18	N 17°23'32" E	A estableacer
252	251–252	266414.8249	126245.7843	20.47	N 42°23'51" E	A estableacer
253	252–253	266437.4155	126254.9468	23.42	N 15°15'32" E	A estableacer
254	253–254	266458.2128	126258.1695	22.03	N 08°29'36" E	A estableacer
255	254–255	266456.6640	126267.3115	9.49	S 74°26'17" E	A estableacer
256	255–256	266453.3557	126278.7509	11.91	S 73°56'12" E	A estableacer
257	256–257	266450.7516	126286.9439	8.60	S 72°22'04" E	A estableacer
258	257–258	266447.8813	126296.2742	9.73	S 73°39'41" E	A estableacer
259	258–259	266445.0876	126306.9041	11.02	S 74°44'29" E	A estableacer
260	259–260	266442.8140	126318.0170	11.38	S 77°27'05" E	A estableacer
261	260–261



SURVEYING & TOPOGRAPHY, MASTER PROJECT & CESSION OR DONATION AREA PLAN

SCALE: 1:1,650

PROJECT OWNER:
(NAME & ADDRESS)
INMOBILIARIA AGUADILLANA INC.
PO BOX 1580, MOCA P.R. 00676

PROJECT NAME:
FINCA CAIMITAL BAJO
STATE ROAD PR-2 KM. 123.9 AGUADILLA, PUERTO RICO

©COPYRIGHT 2017
ANY REPRODUCTION, POSSESION, OR USE OF THIS DRAWINGS WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF ENG. JORGE O. CAJIGAS ACEVEDO IS PROHIBITED.

DESIGN FIRM: J. CAJIGAS & ASSOCIATES P.S.C.
ENGINEERS, ARCHITECTS, SURVEYORS, PLANNERS & REAL ESTATE APPRAISERS
PO BOX # 1029
AGUADA, PUERTO RICO
PHONE: 787-868-5808 FAX: 787-868-5808
e-mail address: jocaengineers@gmail.com

SHEET NAME:
GEO-REFERENCE OF AERIAL PHOTO
& CARSIC ZONE MAP
SCALE: 1: 30,000 (APROX.)

AGUADILLA MUNICIPALITY
EFFECTIVE DATE: JULY 4, 2014

PUBLISHED BY:
PUERTO RICO PLANNING BOARD
http://www.jp.gobierno.pr

DESIGNER SEAL:

FIGURE:
6



PROJECT OWNER:
(NAME & ADDRESS)

INMOBILIARIA AGUADILLANA INC.
PO BOX 1580, MOCA P.R. 00676

PROJECT NAME:

FINCA CAIMITAL BAJO
STATE ROAD PR-2 KM. 123.9 AGUADILLA, PUERTO RICO

©COPYRIGHT 2017
ANY REPRODUCTION, POSSESION, OR USE OF THIS DRAWINGS WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF ENG. JORGE G. CAJIGAS ACEVEDO IS PROHIBITED.

DESIGN FIRM: J. CAJIGAS & ASSOCIATES P.S.C.
ENGINEERS, ARCHITECTS, SURVEYORS, PLANNERS & REAL ESTATE APPRAISERS
PO BOX # 1029
AGUADA, PUERTO RICO
PHONE: 787-868-5908 FAX: 787-868-5908
e-mail address: jocaengineers@gmail.com

SHEET NAME:

GEO-REFERENCE OF AERIAL PHOTO AND CONSERVATION PRIORITY MAP

ADOPTED BY:
PUERTO RICO PLANNING BOARD
Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella
Apartado 41119 Santurce, Puerto Rico 00940-1119

PUBLISHED BY:
PUERTO RICO PLANNING BOARD
http://www.jp.gobierno.pr

DESIGNER SEAL:

FIGURE:

7



PROJECT OWNER:
(NAME & ADDRESS)

INMOBILIARIA AGUADILLANA INC.
PO BOX 1580, MOCA P.R. 00676

PROJECT NAME:

FINCA CAIMITAL BAJO
STATE ROAD PR-2 KM. 123.9 AGUADILLA, PUERTO RICO

©COPYRIGHT 2017
ANY REPRODUCTION, POSSESION, OR USE OF THIS DRAWINGS WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF ENG. JORGE O. CAJIGAS ACEVEDO IS PROHIBITED.

DESIGN FIRM: J. CAJIGAS & ASSOCIATES P.S.C.
ENGINEERS, ARCHITECTS, SURVEYORS, PLANNERS & REAL ESTATE APPRAISERS
PO BOX # 1026
AGUADA, PUERTO RICO
PHONE: 787-868-5606 FAX: 787-868-5606
e-mail address: jjcaengineers@gmail.com

SHEET NAME:

AERIAL PHOTO (1950)
SCALE: 1: 17,000 (APROX.)

MUNICIPALITY OF AGUADILLA
ORTHORECTIFIED PHOTO
EFFECTIVE DATE: 1950

ADOPTED BY:
P.R. HIGHWAY & TRANSPORTATION AUTHORITY

DESIGNER SEAL:

FIGURE:
8



PROJECT OWNER:
(NAME & ADDRESS)
INMOBILIARIA AGUADILLANA INC.
PO BOX 1580, MOCA P.R. 00676

PROJECT NAME:
FINCA CAIMITAL BAJO
STATE ROAD PR-2 KM. 123.9 AGUADILLA, PUERTO RICO

© COPYRIGHT 2017
ANY REPRODUCTION, POSSESION, OR USE OF THIS DRAWINGS WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF ENG. JORGE O. CAJIGAS ACEVEDO IS PROHIBITED.

DESIGN FIRM: J. CAJIGAS & ASSOCIATES P.S.C.
ENGINEERS, ARCHITECTS, SURVEYORS, PLANNERS & REAL ESTATE APPRAISERS
PO BOX # 1028
AGUADA, PUERTO RICO
PHONE: 787-868-5908 FAX: 787-868-5908
e-mail address: jocaengineers@gmail.com

SHEET NAME:
GEO-REFERENCE OF AERIAL PHOTO
& CARSIC LIMIT PLAN
SCALE: 1: 17,000 (APROX.)

MUNICIPALITY OF AGUADILLA
ORTHORECTIFIED PHOTO
EFFECTIVE DATE: 1950

ADOPTED BY:
P.R. HIGHWAY & TRANSPORTATION AUTHORITY

DESIGNER SEAL:

FIGURE:
9



PROJECT OWNER:
NAME & ADDRESS

INMOBILIARIA AGUADILLANA INC.
PO BOX 1580, MOCA P.R. 00676

PROJECT NAME:

FINCA CAIMITAL BAJO
STATE ROAD PR-2 KM. 123.9 AGUADILLA, PUERTO RICO

©COPYRIGHT 2017
ANY REPRODUCTION, POSSESION, OR USE OF THIS DRAWINGS WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF ENG. JORGE O. CAJIGAS ACEVEDO IS PROHIBITED.

DESIGN FIRM:

J. CAJIGAS & ASSOCIATES P.S.C.
ENGINEERS, ARCHITECTS, SURVEYORS, PLANNERS & REAL ESTATE APPRAISERS
PO BOX # 1028
AGUADA, PUERTO RICO
PHONE: 787-868-5908 FAX: 787-868-5908
e-mail address: jocaengineers@gmail.com

SHEET NAME:

LANDSLIDE SUCEPTIBILITY MAP
(LOW SUCEPTIBILITY)

PUBLISHED BY:
U.S. GEOLOGICAL SURVEY
http://www.usgs.gov

DESIGNER SEAL:

FIGURE:
10



PROJECT OWNER:
(NAME & ADDRESS)
INMOBILIARIA AGUADILLANA INC.
PO BOX 1580, MOCA P.R. 00676

PROJECT NAME:
FINCA CAIMITAL BAJO
STATE ROAD PR-2 KM. 123.9 AGUADILLA, PUERTO RICO

© COPYRIGHT 2017
ANY REPRODUCTION, POSSESION, OR USE OF THIS DRAWINGS WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF ENG. JORGE O. CAJIGAS ACEVEDO IS PROHIBITED.

DESIGN FIRM:
J. CAJIGAS & ASSOCIATES P.S.C.
ENGINEERS, ARCHITECTS, SURVEYORS, PLANNERS & REAL ESTATE APPRAISERS
PO BOX # 1028
AGUADA, PUERTO RICO
PHONE: 787-868-5908 FAX: 787-868-5908
e-mail address: jocaengineers@gmail.com

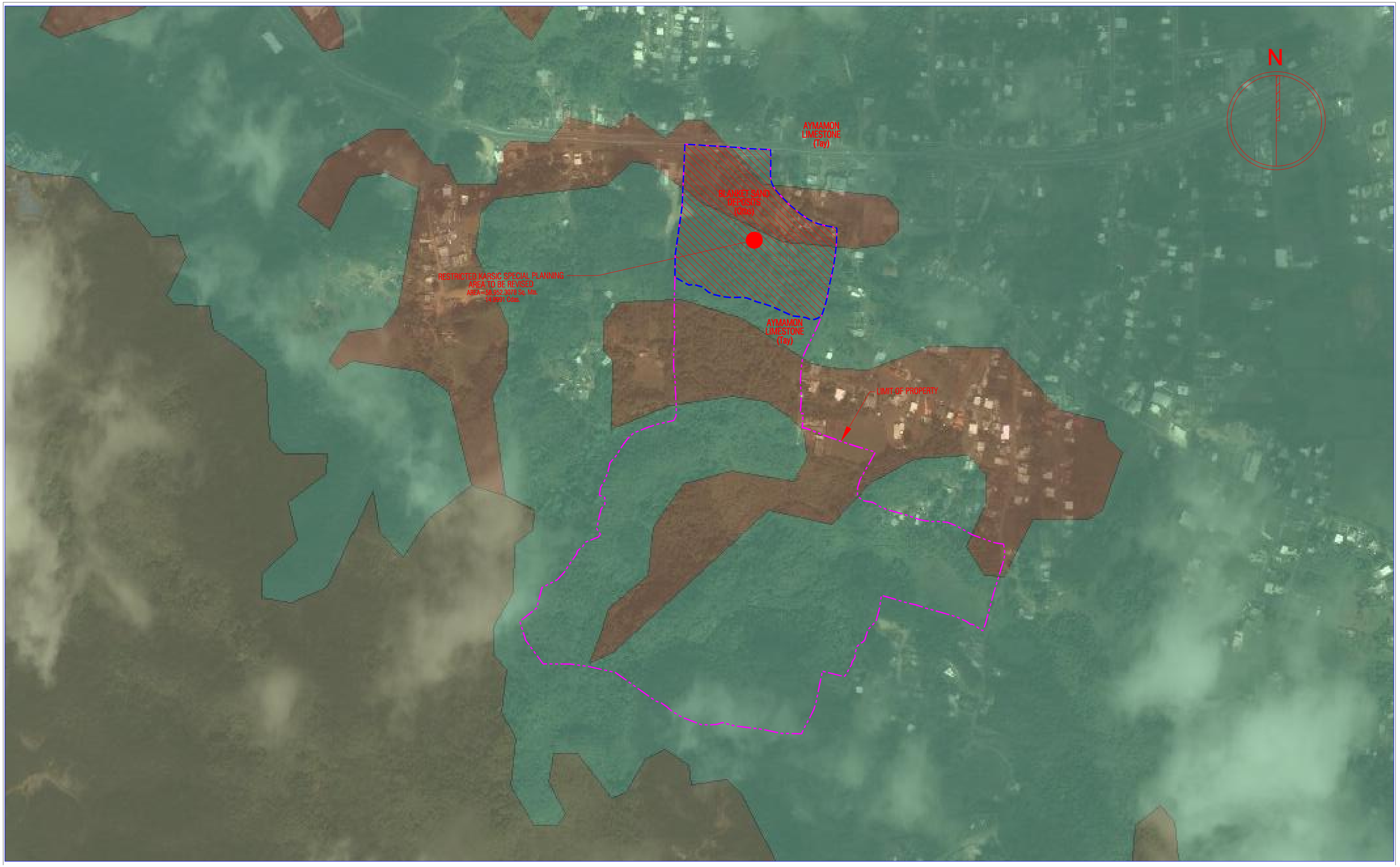
SHEET NAME:
ENVIROMENTAL SENSITIVITY INDEX MAP

AGUADILLA QUADRANGLE
X = 125,980.9258
Y = 266,859.7652

PUBLISHED BY:
NATIONAL OCEANIC & ATMOSPHERIC ADMINISTRATION
http://www.noaa.gov

DESIGNER SEAL:

FIGURE:
11



PROJECT OWNER:
(NAME & ADDRESS)

INMOBILIARIA AGUADILLANA INC.
PO BOX 1580, MOCA P.R. 00676

PROJECT NAME:

FINCA CAIMITAL BAJO
STATE ROAD PR-2 KM. 123.9 AGUADILLA, PUERTO RICO

©COPYRIGHT 2017
ANY REPRODUCTION, POSSESION, OR USE OF THIS DRAWINGS WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF ENG. JORGE O. CAJIGAS ACEVEDO IS PROHIBITED.

DESIGN FIRM:

J. CAJIGAS & ASSOCIATES P.S.C.
ENGINEERS, ARCHITECTS, SURVEYORS, PLANNERS & REAL ESTATE APPRAISERS
PO BOX # 1028
AGUADA, PUERTO RICO
PHONE: 787-868-5908 FAX: 787-868-5908
e-mail address: jocsengineers@gmail.com

SHEET NAME:

GEOLOGICAL MAP

AGUADILLA QUADRANGLE
GEOLOGIC MAP I-569
X = 125,980.9258
Y = 266,859.7652

PUBLISHED BY:
U.S. GEOLOGICAL SURVEY
http://www.usgs.gov

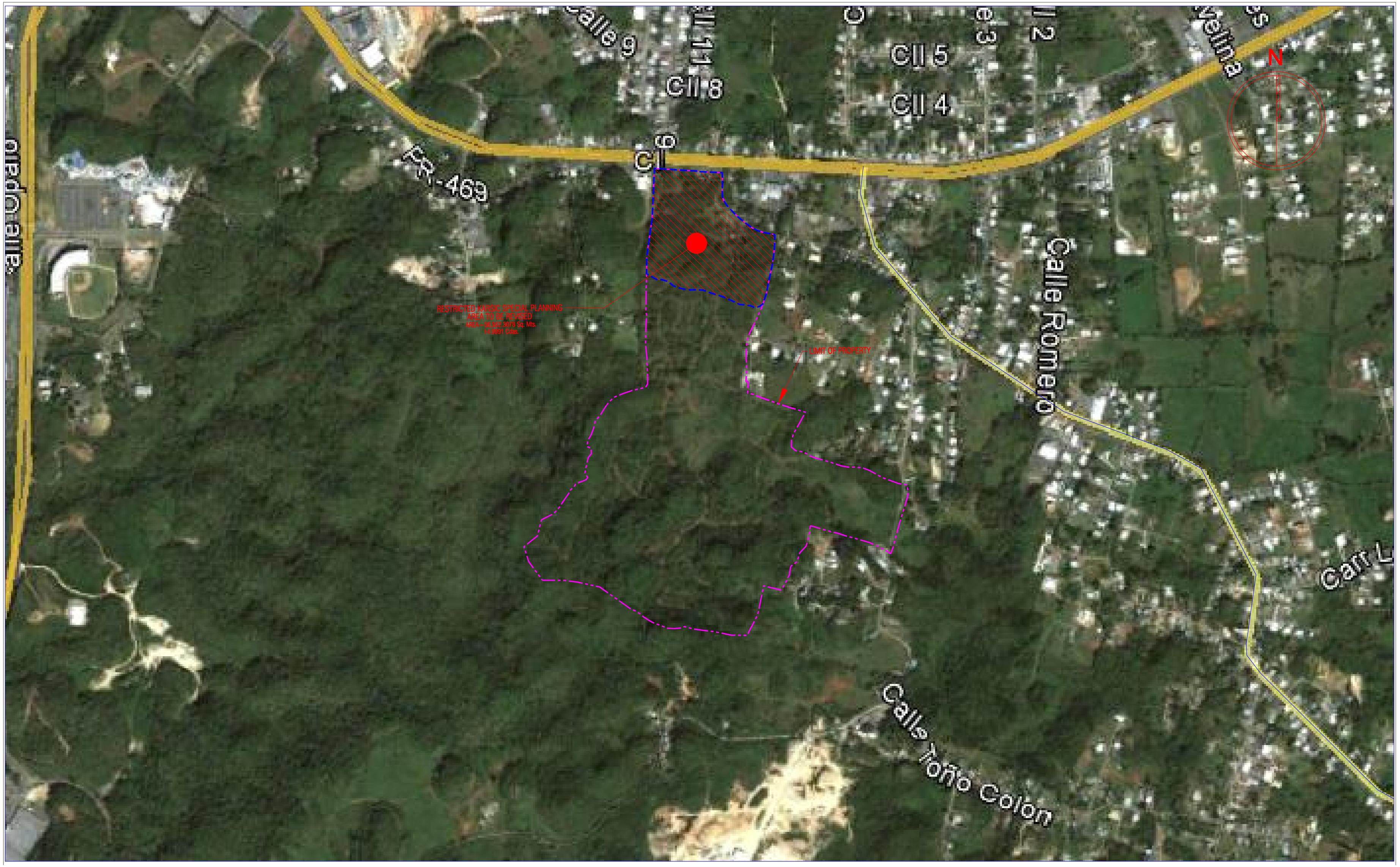
DESIGNER SEAL:

FIGURE:

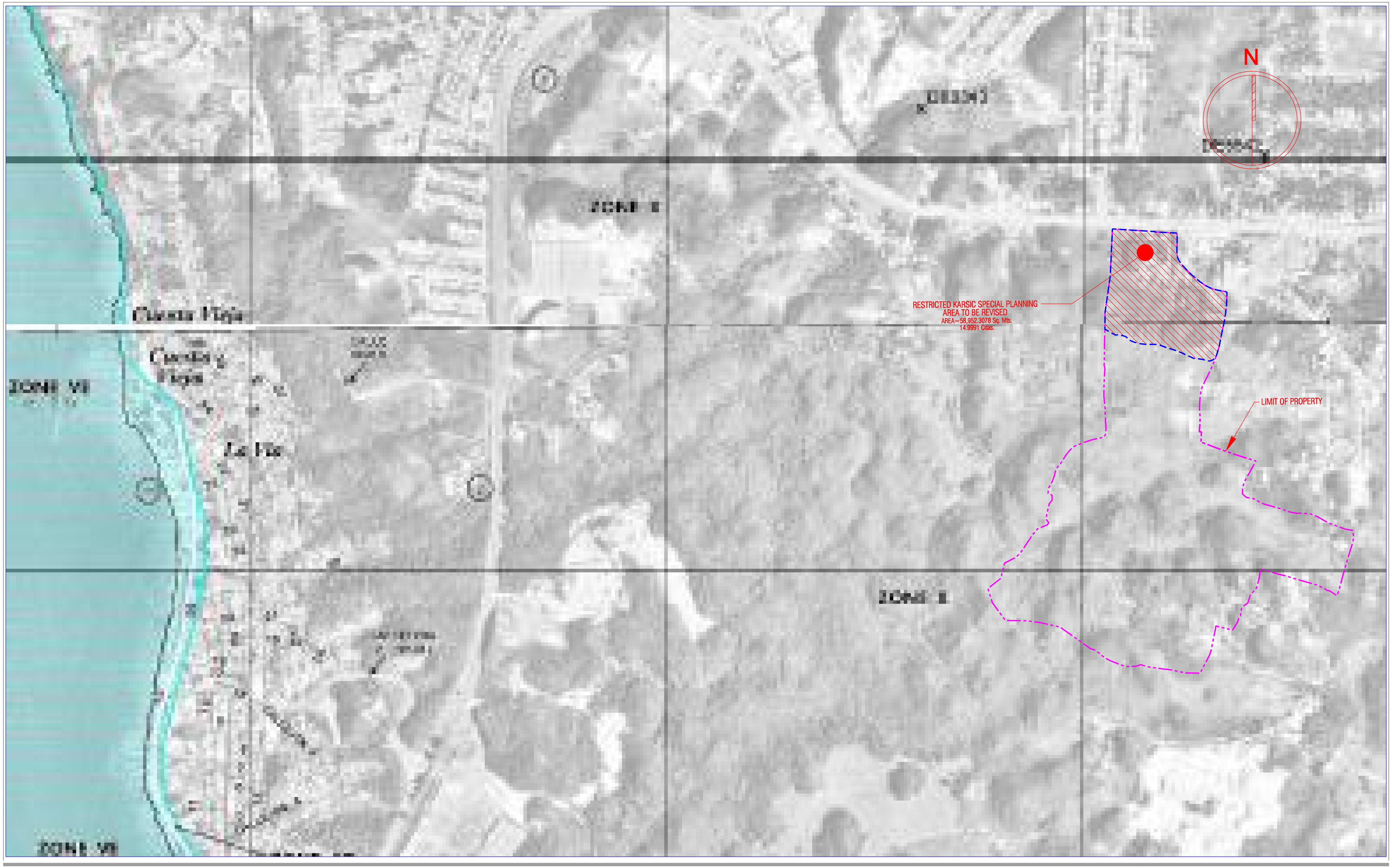
12



PROJECT OWNER: (NAME & ADDRESS) INMOBILIARIA AGUADILLANA INC. PO BOX 1580, MOCA P.R. 00676	PROJECT NAME: FINCA CAIMITAL BAJO STATE ROAD PR-2 KM. 123.9 AGUADILLA, PUERTO RICO	©COPYRIGHT 2017 ANY REPRODUCTION, POSSESION, OR USE OF THIS DRAWINGS WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF ENG. JORGE O. CAJIGAS ACEVEDO IS PROHIBITED.	DESIGN FIRM: J. CAJIGAS & ASSOCIATES P.S.C. ENGINEERS, ARCHITECTS, SURVEYORS, PLANNERS & REAL ESTATE APPRAISERS PO BOX # 1059 AGUADA, PUERTO RICO PHONE: 787-868-5606 FAX: 787-868-5606 e-mail address: jocaengineers@gmail.com	SHEET NAME: SOILS MAP	AGUADILLA MUNICIPALITY	PUBLISHED BY: UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE	DESIGNER SEAL:	FIGURE 13



PROJECT OWNER: (NAME & ADDRESS) INMOBILIARIA AGUADILLANA INC. PO BOX 1580, MOCA P.R. 00676	PROJECT NAME: FINCA CAIMITAL BAJO STATE ROAD PR-2 KM. 123.9 AGUADILLA, PUERTO RICO	©COPYRIGHT 2017 ANY REPRODUCTION, POSSESION, OR USE OF THIS DRAWINGS WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF ENG. JORGE O. CAJIGAS ACEVEDO IS PROHIBITED.	DESIGN FIRM: J. CAJIGAS & ASSOCIATES P.S.C. ENGINEERS, ARCHITECTS, SURVEYORS, PLANNERS & REAL ESTATE APPRAISERS PO BOX # 1026 AGUADA, PUERTO RICO PHONE: 787-868-5606 FAX: 787-868-5606 e-mail address: jcacengineers@gmail.com	SHEET NAME: AERIAL PHOTO (2009) SCALE: 1: 17,000 (APROX.)	MUNICIPALITY OF AGUADILLA ORTHORECTIFIED PHOTO EFFECTIVE DATE: 2014	ADOPTED BY: PUERTO RICO PLANNING BOARD G.I.S. OFFICE http://www.jp.gobierno.pr	DESIGNER SEAL:	FIGURE: 14



PROJECT OWNER:
WHAT IS HAPPENING

INMOBILIARIA AGUADILLANA INC.
PO BOX 1580, MOCA P.R. 00676

PROJECT NAME:

FINCA CAIMITAL BAJO
STATE ROAD PR-2 KM. 123.9 AGUADILLA, PUERTO RICO

©COPYRIGHT 2017
ANY REPRODUCTION, POSSESION, OR USE OF THIS DRAWINGS WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF ENG. JORGE O. CAJIGAS ACEVEDO IS PROHIBITED.

DESIGN FIRM:

J. CAJIGAS & ASSOCIATES P.S.C.
ENGINEERS, ARCHITECTS, SURVEYORS, PLANNERS & REAL ESTATE APPRAISERS
PO BOX # 1028
AGUADA, PUERTO RICO
PHONE: 787-868-5908 FAX: 787-868-5908
e-mail address: jocaengineers@gmail.com

SHEET NAME:

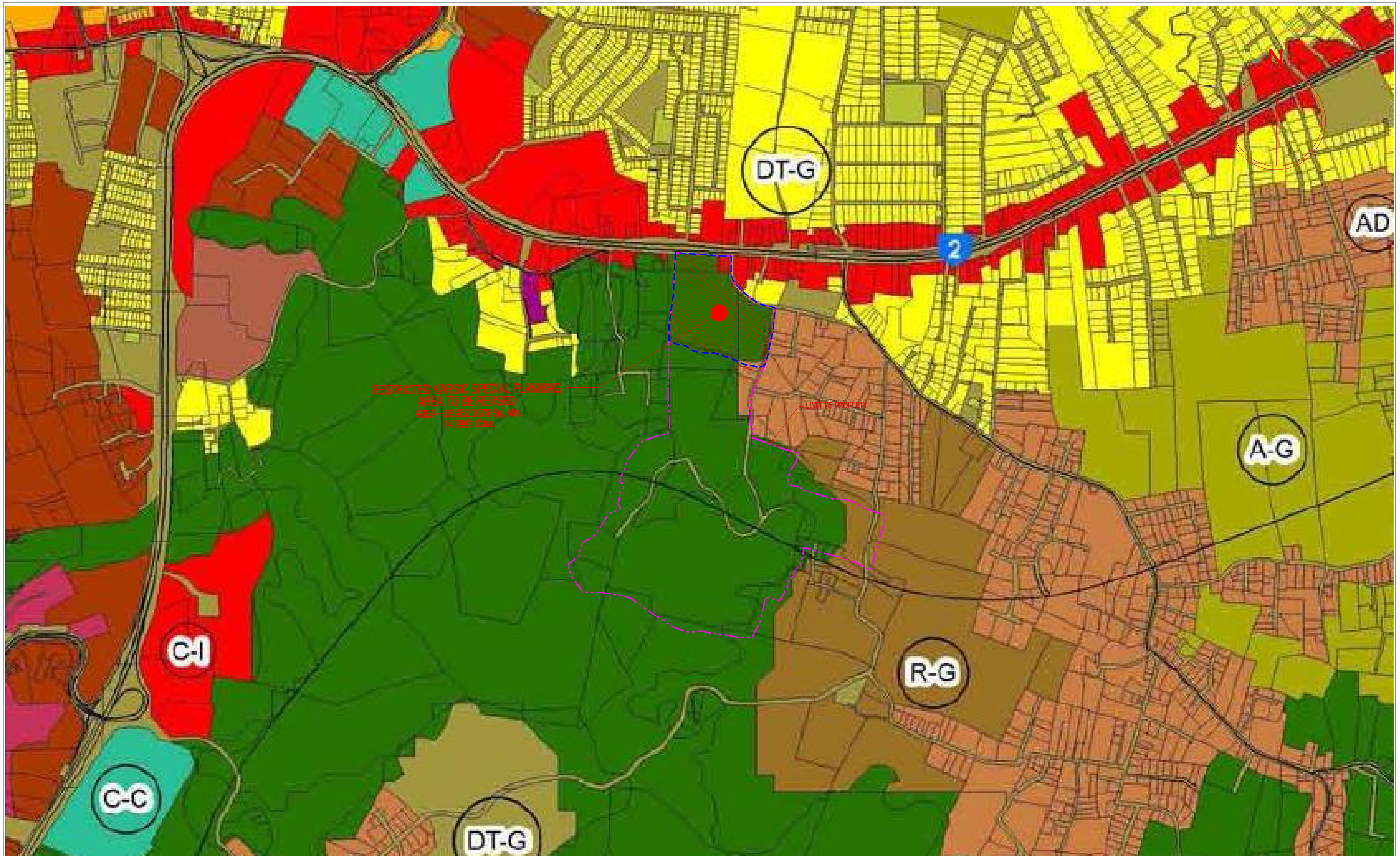
AGUADILLA FLOOD ZONE MAP
SCALE: 1: 16,000 (APROX.)

FEDERAL EMERGENCY MANAGEMENT AGENCY (FEMA)
FIRM - FEDERAL INSURANCE RATE MAP
EFFECTIVE DATE: APRIL 19, 2005
MAP NUMBER: 72000C0135J & 72000C0145J
PANEL 135 & 145 OF 2160

FEMA MAP SERVICE CENTER
P.O. BOX # 1038
JESSUP, MARYLAND 20794-1038
PH: 800-358-9616
F: 800-358-9620

DESIGNER SEAL:

FIGURE:
15



PROJECT OWNER:
INMOBILIARIA AGUADILLANA INC.
PO BOX 1580, MOCA P.R. 00676

PROJECT NAME:
FINCA CAIMITAL BAJO
STATE ROAD PR-2 KM. 123.9 AGUADILLA, PUERTO RICO

©COPYRIGHT 2017
ANY REPRODUCTION, POSSESION, OR USE OF THIS DRAWINGS WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF ENG. JORGE O. CAJIGAS ACEVEDO IS PROHIBITED.

DESIGN FIRM:
J. CAJIGAS & ASSOCIATES P.S.C.
ENGINEERS, ARCHITECTS, SURVEYORS, PLANNERS & REAL ESTATE APPRAISERS
PO BOX # 1028
AGUADA, PUERTO RICO
PHONE: 787-868-5908 FAX: 787-868-5908
e-mail address: jocaengineers@gmail.com

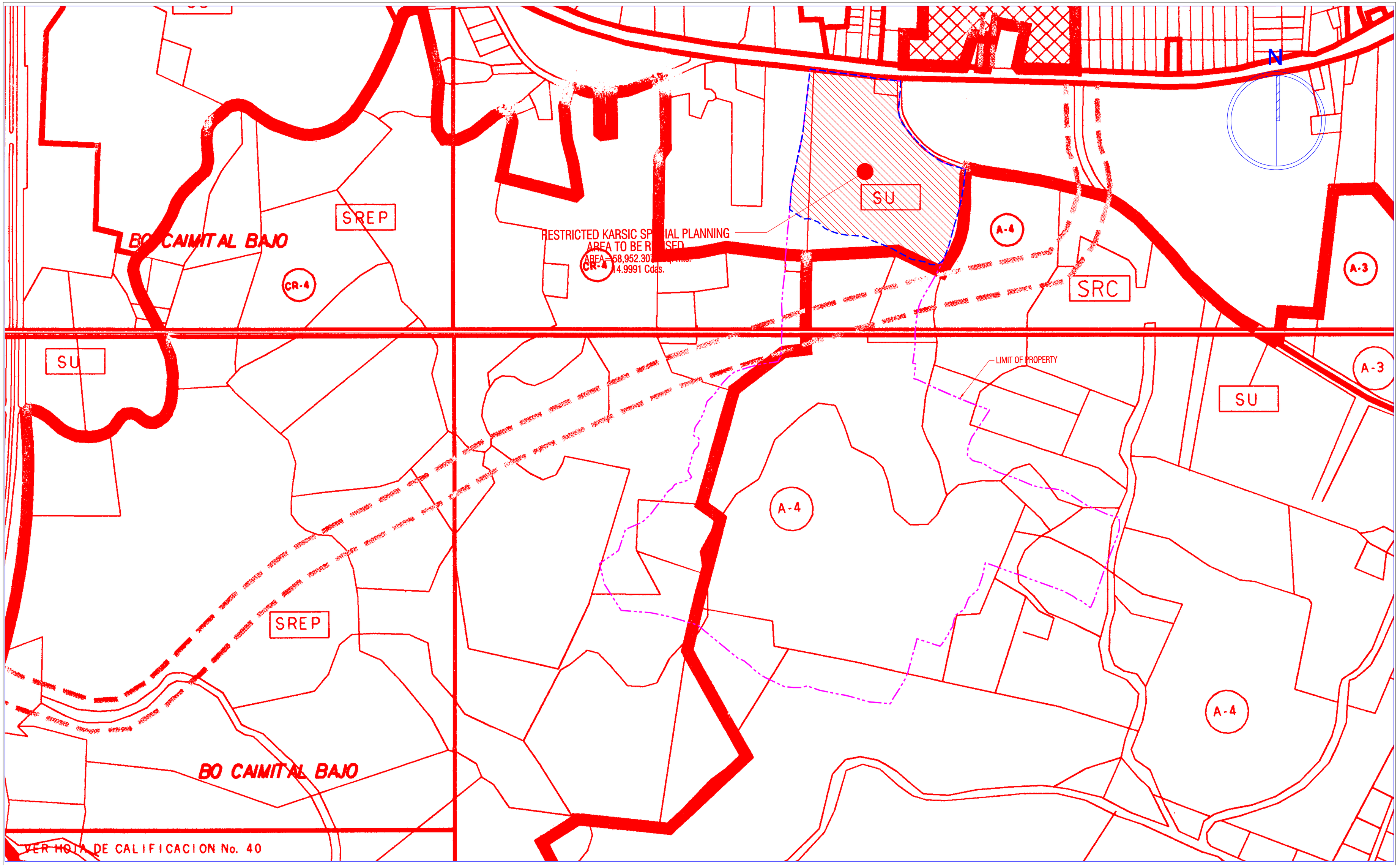
SHEET NAME:
AGUADILLA ZONING MAP (CURRENT)
SCALE: 1: 18,000 (APROX.)

ZONE: CR
USES QUALIFICATION MAP - MUNICIPALITY OF AGUADILLA
EFFECTIVE DATE: JANUARY 11, 2012
PHONE: 787-891-1005

ADOPTED BY:
MUNICIPALITY OF AGUADILLA
PLANNING OFFICE
P.O. BOX # 1008, AGUADILLA PR, 00605

DESIGNER SEAL:

FIGURE
16



PROJECT OWNER:
(PHASE & ADDITION)

INMOBILIARIA AGUADILLANA INC.
PO BOX 1580, MOCA P.R. 00676

PROJECT NAME:

FINCA CAIMITAL BAJO
STATE ROAD PR-2 KM. 123.9 AGUADILLA, PUERTO RICO

©COPYRIGHT 2017
ANY REPRODUCTION, POSSESION, OR USE OF THIS DRAWINGS WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF ENG. JORGE O. CAJIGAS ACEVEDO IS PROHIBITED.

DESIGN FIRM: J. CAJIGAS & ASSOCIATES P.S.C.
ENGINEERS, ARCHITECTS, SURVEYORS, PLANNERS & REAL ESTATE APPRAISERS
PO BOX # 1029
AGUADA, PUERTO RICO
PHONE: 787-868-5808 FAX: 787-868-5808
e-mail address: jocaengineers@gmail.com

ZONE: R-1 (SU)
USES QUALIFICATION MAP - MUNICIPALITY OF AGUADILLA
EFFECTIVE DATE: NOVEMBER 2, 2000
PHONE: 787-891-1005

ADOPTED BY:
MUNICIPALITY OF AGUADILLA
PLANNING OFFICE
P.O. BOX # 1008, AGUADILLA PR, 00605

DESIGNER SEAL:

FIGURE
17

Aguadilla CITY "Jardín del Atlántico"

Oficina del Alcalde

4 de diciembre de 2014

Derling E. Acevedo
HC 01 Box 6721
Moca, P.R. 00676

RE: AGUADILLA UPTOWN PLAZA

Estimado Señor Acevedo:

Agradecemos su gestión en beneficio del desarrollo económico de nuestra ciudad Aguadilla y entendemos que el conceptual de su proyecto Aguadilla Uptown Plaza presentado el 1 de diciembre del corriente año contribuirá de manera positiva en la generación de empleos para la región y el mismo armoniza con el comportamiento comercial de la PR-2.

Ante lo expuesto endosamos su proyecto; siempre y cuando cumpla con todos los permisos requeridos por las agencias gubernamentales, leyes, ordenanzas y reglamentaciones aplicables, tanto estatales como federales; y en especial los de carácter ambiental.

Sin otro en particular, quedo.

Cordialmente,

Carlos Méndez Martínez
Alcalde

Jaime Feliciano, P.G, M.S.
Geólogo Profesional, Lic. 006
7355 Fairway Drive, Apt. 243
Miami Lakes, FL 33014
Tel. 787 466-4369

4 de mayo de 2015

Ing. Jorge O. Cajigas, Jr.
Jorge O. Cajigas & Associates, PSC
PO Box 1028, Aguada, PR 00602

INFORME TECNICO

Re: *Evaluación Geológica, Sitio Propuesto para Desarrollo "Aguadilla Uptown Plaza" Carretera Estatal PR-2, Km. 123.9, Bo. Caimital Bajo, Aguadilla, Puerto Rico*

Estimado Ing. Cajigas:

Según su solicitud del mes de enero de 2015, el que suscribe ha realizado la investigación y el análisis de datos relacionados al proyecto de epígrafe, de acuerdo a nuestra propuesta con fecha del 17 de febrero de 2015. La evaluación ha sido solicitada con el propósito de proveer al desarrollador y a las agencias concernientes un resumen de las características geológicas e hidrogeológicas del lugar del desarrollo propuesto. El trasfondo del proyecto, así como también los resultados y la descripción del estudio se resumen en los siguientes párrafos.

Trasfondo

De acuerdo a la información provista, el proyecto propone la construcción del desarrollo comercial "Aguadilla Uptown Plaza". El proyecto consiste de un Centro Comercial del tipo "Free-Standing" con facilidades para seis (6) lotes comerciales; los cuales en conjunto comprenden un área de 41,158 pies cuadrados de área bruta de construcción. El proyecto se compone además de otros componentes de obras de carácter complementario tales como; a saber: áreas de estacionamientos para un total de 470 espacios en general, calles generales de acceso entre los lotes comerciales, avenida principal de acceso compuesta de (4) carriles con intersección de tipo rotonda frente a los límites del proyecto y otra de tipo "4-way" tradicional semaforizada entre la antes descrita avenida y la carretera estatal PR-2 e incluso charca de retención con una área de 1,392.2401 m^2 en la colindancia oeste de la propiedad. El proyecto propuesto se sirve de dos (2) accesos, el principal en intersección con la carretera estatal PR-2 y otro de carácter secundario en intersección con la calle municipal en la dirección Este de la propiedad.

La propiedad ocupa un predio de aproximadamente 96.3891 cuerdas. De estos terrenos, se han identificado aproximadamente unas 30 cuerdas con potencial de desarrollo. Actualmente, los terrenos se encuentran vacantes y no se lleva a cabo ningún tipo de actividad en los mismos. La topografía de los terrenos desarrollables, en especial donde propone el proyecto propuesto (Figura 1), se caracteriza por ser una semi-llana o de poco relieve en su sección frontal y semi-escarpada en su sección posterior. La sección posterior se caracteriza por una franja de montículos residuales en un promontorio de caliza resistente orientada generalmente de este a oeste con elevaciones que varían desde los 185 hasta los 200 metros sobre el nivel del mar. La sección Norte de dichos terrenos desarrollables, entiéndase donde se propone el proyecto bajo estudio, posee una extensión en cabida de aproximadamente 8.3437cuerdas. La sección Sur de la propiedad se caracteriza principalmente por terrenos en una topografía marcada por relieve variable resultante de los efectos erosivos en la topografía cartica la cual incluye recursos de fauna y flora de alto valor ecológico.

La huella de impacto del proyecto propuesto circunscribe un área de aproximadamente 8.3437cuerdas. Dicha huella se encuentra limitada por la carretera estatal PR-2 al Norte, al Este con carretera municipal que interconecta con carretera estatal PR-443; al igual que con terrenos privados donde actualmente existe actividad comercial de servicios de mecánica general, al Sur con terrenos remanentes (sección central y sur de la propiedad) y al Oeste con terrenos privados propiedad de Super Café Randy Inc; donde opera actualmente un centro de servicios de mantenimiento general de automóviles. Ambos terrenos colindantes en la dirección Este y Oeste se encuentran desarrollados y con operaciones de carácter comercial.

Metodología

Esta evaluación ha sido llevada a cabo mediante un análisis detallado de la topografía y de la geomorfología, así como también de la información geológica, hidrogeológica y geotécnica del lugar y propiedades aledañas. Se han analizado mapas geológicos y topográficos existentes provistos por el U.S.G.S. El historial de estabilidad y la geomorfología y condición estructural actual del sitio han sido evaluados a través de un análisis de fotos aéreas recientes provistas para el proyecto e imágenes de satélites a través de la red del internet.

Topografía del Sitio

El proyecto propuesto está localizado al sur de la carretera estatal PR-2, en el Barrio Caimital Bajo del Municipio de Aguadilla. Este municipio está ubicado en el oeste de la región Aguadilla-Hatillo, la cual incluye ciertas áreas de la topografía cársica de dicha región (USGS, 1969 y 1996) que consisten de sistemas de mogotes resistentes de roca caliza separados por zonas de disolución de la roca caliza en forma de sumideros y/o depresiones. La región está bordeada al sur por rocas de la base volcánica-montañosa de la isla; al oeste por el Canal de Mona y al norte por el Océano Atlántico. El área centro y norte de esta

región está dominada por promontorios alargados de estratos roca caliza, generalmente orientados en dirección al rumbo (strike) de los estratos de este a oeste, separados por valles ondulados. Ciertas zonas de la región cársica muestran sistemas desarrollados de mogotes, separados por sumideros activos. Estas zonas están separadas por áreas donde los estratos calizos son más estables y los sumideros y otras estructuras geomórficas causadas por la disolución son menos comunes. Según se muestra en el plano en la Figura 1, el área de impacto del proyecto propuesta se caracteriza por la presencia de promontorios resistentes de roca caliza orientados de este a oeste separados por áreas llanas donde discurren las aguas de escorrentía.

Geología

En general, el tipo de roca que predomina en la región Aguadilla-Hatillo son las rocas sedimentarias calizas, las cuales están depositadas en formaciones estratificadas sobre la base volcánica de la isla. Las formaciones se inclinan hacia el Océano Atlántico al norte, con un ángulo promedio de 3 a 4 grados. Las mismas son predominantemente roca caliza y arcillas calcáreas de la Edad del Terciario, con un grosor que varía desde cero, donde descansan sobre las rocas volcánicas, hasta cerca de 6,000 pies en la línea costera.

La formación principal bajo el área de estudio es la Caliza Aymamón (Figura 2). La misma consiste de roca caliza bien pura con un bajo contenido de arena y arcilla. El miembro inferior (*Tay*) de la Caliza Aymamón consiste de una caliza fosilífera, generalmente pura, de capas gruesas, la cual ha sido extensivamente alterada, re-cristalizada y disuelta, lo cual desarrolla, típicamente, una topografía cársica. Esta caliza tiene un grosor de 360 a 460 pies (110 a 140 metros) y es de color blanco a anaranjado pálido, localmente amarillo pálido a rosa grisáceo. En la porción norte (en las áreas de bajo relieve) del área del proyecto propuesto, la caliza está cubierta por depósitos más jóvenes no-consolidados del Cuaternario (QTbs) que consisten generalmente de mezclas de arcillas y arenas de origen clástico con espesores que varían desde 5 hasta 30 metros en algunos lugares.

Bajo la Caliza Aymamón yace la Caliza Aguada (Ta). La misma consiste de capas gruesas de areniscas calcáreas alternadas con tiza ("chalk") y pedazos de roca caliza ("rubbly limestone"). Esta formación aflora hacia el área de Moca al sur del sitio del proyecto y se caracteriza por la presencia de sumideros profundos a lo largo de los afloramientos y tiene aproximadamente 30 a 90 metros (98 a 295 pies) de grosor.

Datos hidrogeológicos del área indican que los acuíferos en el área del proyecto propuesto son profundos y se recargan en las zonas altas y expuestas de caliza del Aymamón, Aguada y Cibao hacia el sur de la región de Caimital Bajo. Ríos y quebradas son mayormente intermitentes. Cuerpos de agua perennes son generalmente escasos y/o ausentes en el área y la mayoría el flujo de infiltración de escorrentías es subterráneo, excepto donde afloran manantiales cerca a la costa. El flujo de agua subterránea es generalmente hacia el norte-noroeste (hacia la costa) y la elevación del tope del acuífero artesiano en área del proyecto

es de aproximadamente 50 pies sobre el nivel del mar (a una profundidad aproximada de 550 pies).

Análisis de Planos Topográficos, Imágenes de Satélite y Fotos Aéreas

Un análisis de fotos aéreas de los años 1950 y 2003 indican que el área circundante al norte y este del proyecto ha sido impactada por el avance de la construcción de áreas residenciales, carreteras (PR-2 y carreteras vecinales) e infraestructura relacionada. La mayor parte de las áreas en que para el año 1970 predominaba la agricultura, han sido utilizadas recientemente para construir residencias u otros edificios bordeando las vías de tránsito. Imágenes de satélites recientes, en conjunto con los datos topográficos, análisis de la forma de los contornos y del relieve, no indican la presencia de sumideros en el lugar del proyecto propuesto. La geomorfología del terreno, según se observa, no indica que el lugar haya sido afectado por disolución severa de los estratos rocosos. Tampoco se han identificados zonas de hundimientos significativos que sugieran la presencia de sumideros activos.

Resultados de Exploración Geotécnica.

Un informe de exploración geotécnica presentada por ASE y realizada en Abril del 2015, indica que los resultados de los barrenos de prueba de penetración estándar (SPT) y de un estudio de resistividad eléctrica del subsuelo confirman la presencia de materiales geológicos subyacentes compuestos de las formaciones geológicas descritas anteriormente. Una capa de suelo arcilloso con una composición variable de trazas de arena y limo subyace las partes bajas (porción norte) del proyecto con un espesor variable desde la superficie de 4 hasta 28 pies. Desde esta profundidad hasta profundidades en exceso de 43 pies, la capa arcillosa consiste de arenas limosas y fragmentos de roca caliza y roca caliza pura con trazos variables de arcilla. La profundidad de los barrenos varió desde 10 hasta 75 pies. El agua subterránea no fue detectada en los barrenos realizados, lo cual confirma la presencia de acuíferos extremadamente profundos en el lugar. En general, y con excepción de un área aislada donde se detectó una zona de posible cavidad en el extremo centro-oeste del desarrollo propuesto, los datos geotécnicos y conclusiones del estudio realizado por ASE indican que las condiciones del subsuelo reflejan que el área del proyecto es una "bien estable y sólida". Cavidades pequeñas y zonas de suelos/sedimentos blandos en el perfil ocurren típicamente como resultado de descomposición de material de roca caliza y/o como resultado de aumento en saturación de suelos arcillosos y no necesariamente indican la presencia de un sumidero.

Conclusiones

En resumen, el análisis de las fotos aéreas, la inspección de los planos provistos y el estudio del subsuelo realizados en el lugar del proyecto por ASE y así como también el análisis de los de los mapas y fotos aéreas no arrojan indicación de existencia de sumideros o zonas

inestables en la superficie del área propuesta de desarrollo del proyecto. Por lo tanto, el impacto, si alguno, a los elementos bajo la superficie del lugar será mínimo. La morfología de la superficie del terreno y la composición y estabilidad del subsuelo identificada en el lugar por el estudio geotécnico sugieren que el área de estudio no resultará en impacto ambiental adverso alguno a la zona protegida del carso. Los planos del U.S.G.S, claramente indican que el la porción sur del terreno donde se propone construir el proyecto consiste de un promontorio rocoso resistente natural con varios montículos separados por cuencas llevaderas de drenaje causadas por la erosión normal del subsuelo.

Entendemos que uno de los aspectos principales en la protección del carso en Puerto Rico, en adición a cualquier efecto en detrimento a la ecología, (flora, fauna) que se pudiera causar, sería el impacto adverso a las aguas superficiales que infiltran las formaciones de calizas y recargan los acuíferos. En la zona del proyecto propuesto, el acuífero superior y los acuíferos artesianos son de uso limitado debido a su extrema profundidad y su próxima localización a la costa, siendo susceptible a intrusión salina. Estos acuíferos se encuentran a profundidades en exceso de 300 a 600 pies por debajo de la superficie de los terrenos. Por ende, el desarrollo del proyecto propuesto no presenta condiciones de posible impacto a estos recursos.

Respetuosamente,

Geol. Jaime Feliciano, M.S., P.G.
Lic. 006 GP
JFA

/Anejos

JAIME FELICIANO
LICENCIA NUM. 006
GEOLOGO PROFESIONAL LICENCIADO

Referencias

-"USGS Geologic Map of the Aguadilla Quadrangle", W.H. Monroe, Map I-569, 1969.
-"USGS 7.5-Minute Aguadilla Topographic Quadrangle".
-"USGS Atlas of Groundwater Resources in Puerto Rico and the US Virgin Islands", T.D. Veve and B.E. Taggart, 1996.
-Informe de Exploración Geotécnica, ASE, 7 de abril de 2015.

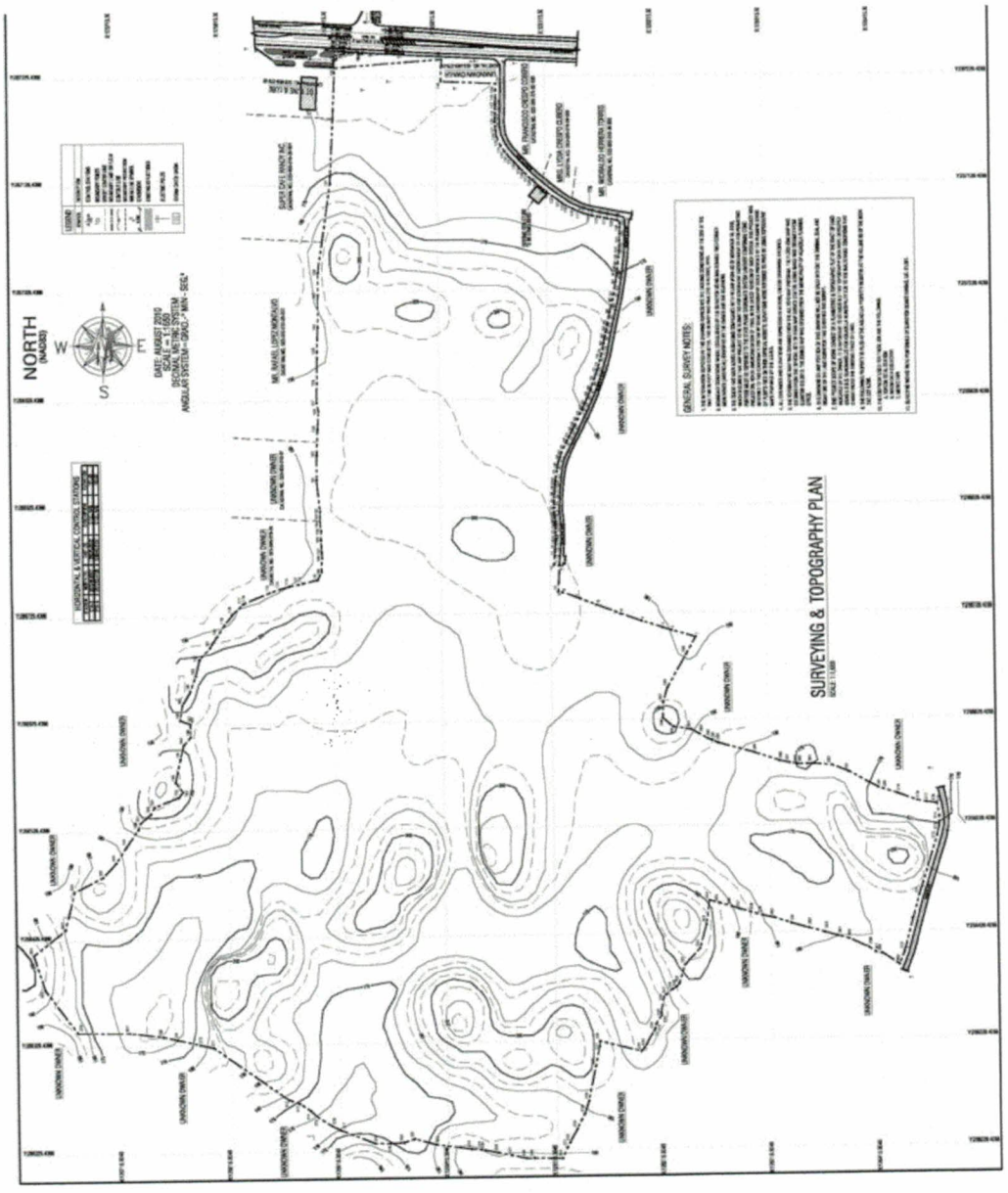


Figura 1. Sección de plano topográfico del lugar del proyecto propuesto.

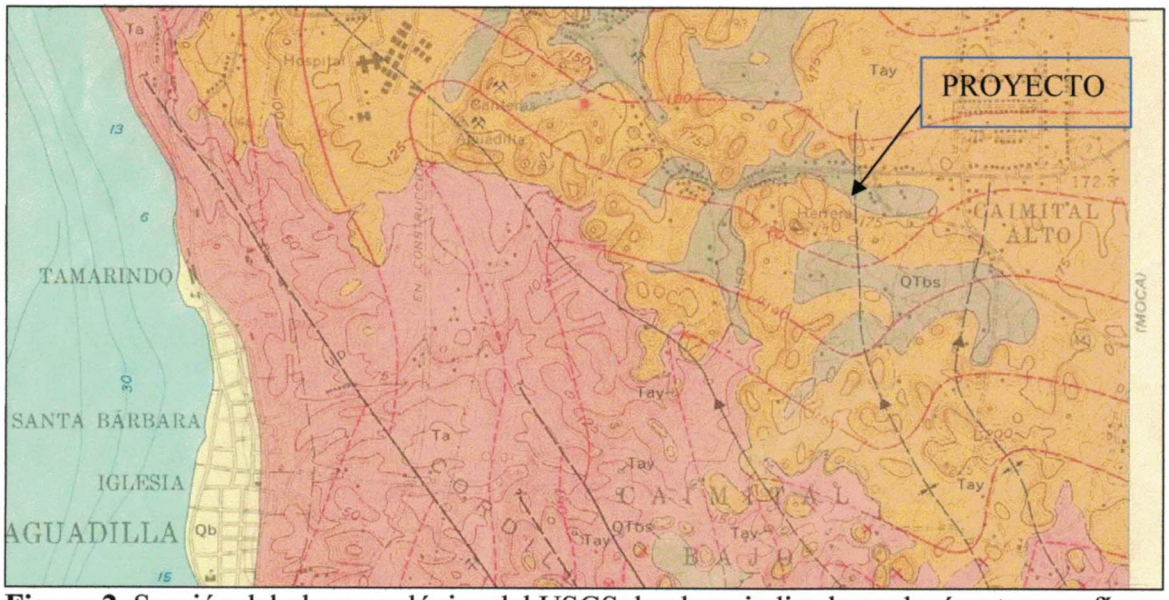


Figura 2. Sección del plano geológico del USGS donde se indica la geología y topografía del lugar del proyecto propuesto.

ADVANCED SOIL ENGINEERING

GEOTECHNICAL CONSULTING ENGINEERING
CONCRETE AND MATERIAL TESTING LABORATORIES

EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA HECHA EN EL LUGAR PROPUESTO PARA EL DESARROLLO COMERCIAL AGUADILLA UPTOWN PLAZA, BARRIO CAIMITAL BAJO, AGUADILLA, PUERTO RICO

PREPARADO PARA:

INMOBILIARIA AGUADILLANA, INC

SR. DERLING ACEVEDO RIVERA, PRESIDENTE

POR:

NELSON MUÑOZ, P.E.

ADVANCED SOIL ENGINEERING
GEOTECHNICAL CONSULTING ENGINEERS

7 DE ABRIL DE 2015

FILE NO. 1613

EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA HECHA EN EL LUGAR PROPUESTO PARA EL DESARROLLO COMERCIAL AGUADILLA UPTOWN PLAZA, BARRIO CAIMITAL BAJO, AGUADILLA, PUERTO RICO

1.0 INTRODUCCIÓN:

Este reporte contiene los resultados de una exploración geotécnica hecha en el lugar propuesto para el desarrollo comercial Aguadilla Uptown Plaza, Barrio Caimital Bajo, Aguadilla, Puerto Rico.

La investigación geotécnica fue hecha por órdenes del Sr. Derling Acevedo Rivera, presidente de Inmobiliaria Aguadillana, Inc., dueños del proyecto y propuesta aprobada con fecha de 21 de enero de 2015..

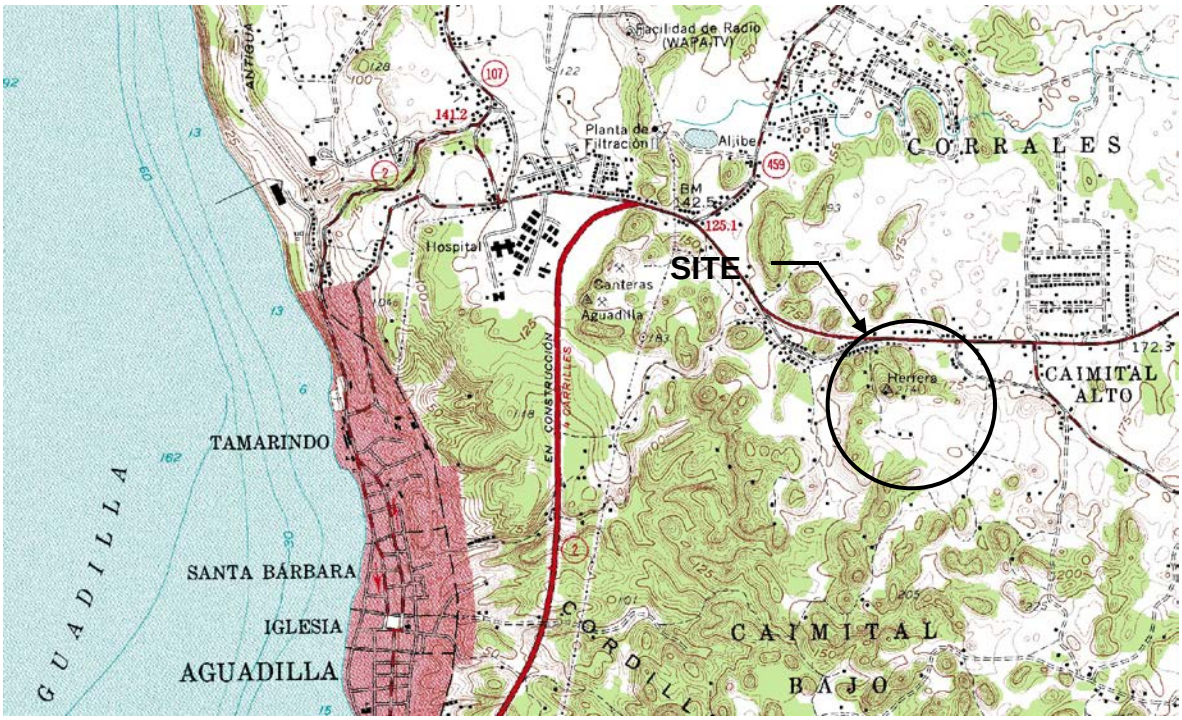
El objetivo de esta investigación es para obtener información relacionada con las condiciones geológicas existentes del subsuelo en dicha propiedad con el propósito de usar estos datos de suelo para determinar el tipo de fundación, requerida para sostener las cargas de las estructuras comerciales propuestas.

Este reporte ha sido preparado para el uso exclusivo del dueño, sus arquitectos y otras personas envueltas en la construcción y preparación de planos y especificaciones del proyecto.

2.0 LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCION DEL PROYECTO

La propiedad está localizada en la carretera estatal PR-2, Km 123.9, Barrio Caimital Bajo, Aguadilla, Puerto Rico. De acuerdo a planos suministrados a nuestra oficina, se intenta desarrollar un Centro Comercial del tipo ¨Free-Standing¨ con facilidades para seis (6) lotes comerciales en adición áreas de estacionamientos para un total de 470 espacios en general.

Para una localización más exacta, ver el mapa de localización que se presenta a continuación.



MAPA DE LOCALIZACIÓN

3.0 INVESTIGACIÓN DE CAMPO:

Investigación de campo:

La investigación de campo consistió del barrenando de nueve (9) perforaciones de prueba y tres (3) líneas de resistividad eléctrica hechas en el predio de terreno. Las perforaciones de prueba fueron hechas a profundidades que variaron de 10.0 a 75.0 pies con una cantidad total de pies barrenados de 305.0 ft.

Las perforaciones fueron hechas usando la técnica de barrenando con auger huecos de acuerdo con las especificaciones de ASTM D-1452. Las muestras fueron obtenidas usando la Prueba de Penetración Estándar (SPT), según se especifica en el ASTM D 1586.

Por favor, refiérase al Apéndice No.1 (Borings and ER Lines Test Location Map), para ver la localización de los barrenos.

4.0 CONDICIONES DE SUBSUELO:

Las condiciones generales del subsuelo según obtenidas de las perforaciones de prueba hechas en la propiedad consistieron de un material marrón rojizo oscuro compuesto de arcilla limosa y marrón rojizo compuesto de arcilla limosa con trazas de arena, estas capas de material se extiende hasta una profundidad de entre 4.0 a 28.0 pies por debajo de la profundidad existente del terreno.

La capa descrita anteriormente está descansando sobre un material amarillo pálido con fragmentos de roca caliza y alguna arena limosa la cual se extiende hasta una profundidad que varía desde 20.0 a 38.0 pies.

Después de la capa descrita anteriormente, el trabajo de exploración muestra un material marrón y marrón amarillento compuesto de limo arcilloso con algunos fragmentos de roca caliza y trazos de arena, que se extiende hasta una profundidad de entre 23.0 a 43.0 pies en los barrenos No.3, No.4 y No.7.

Subyacente al estrato mencionado y que se extiende hasta el final de los barrenos de prueba, el trabajo exploratorio muestra una formación de roca caliza de color amarillo pálido que se descompone en fragmentos de roca caliza y alguna arena limosa.

El nivel freático del terreno no fue encontrado dentro de las profundidades barrenadas al momento de nuestra investigación de campo, esto nos indica que debe estar presente a una profundidad mayor.

La información arriba descrita corresponde a una descripción general de las condiciones de subsuelo del área, para una descripción mas detallada de los perfiles del suelo, por favor, refiérase al ***Apéndice No.2 (Boring Logs)****. Para una descripción detallada de los procedimientos seguidos en el barrenado de las perforaciones de prueba y pruebas de laboratorio, refiérase al* ***Apéndice No.3 (Field and Laboratory Testing Procedures).***

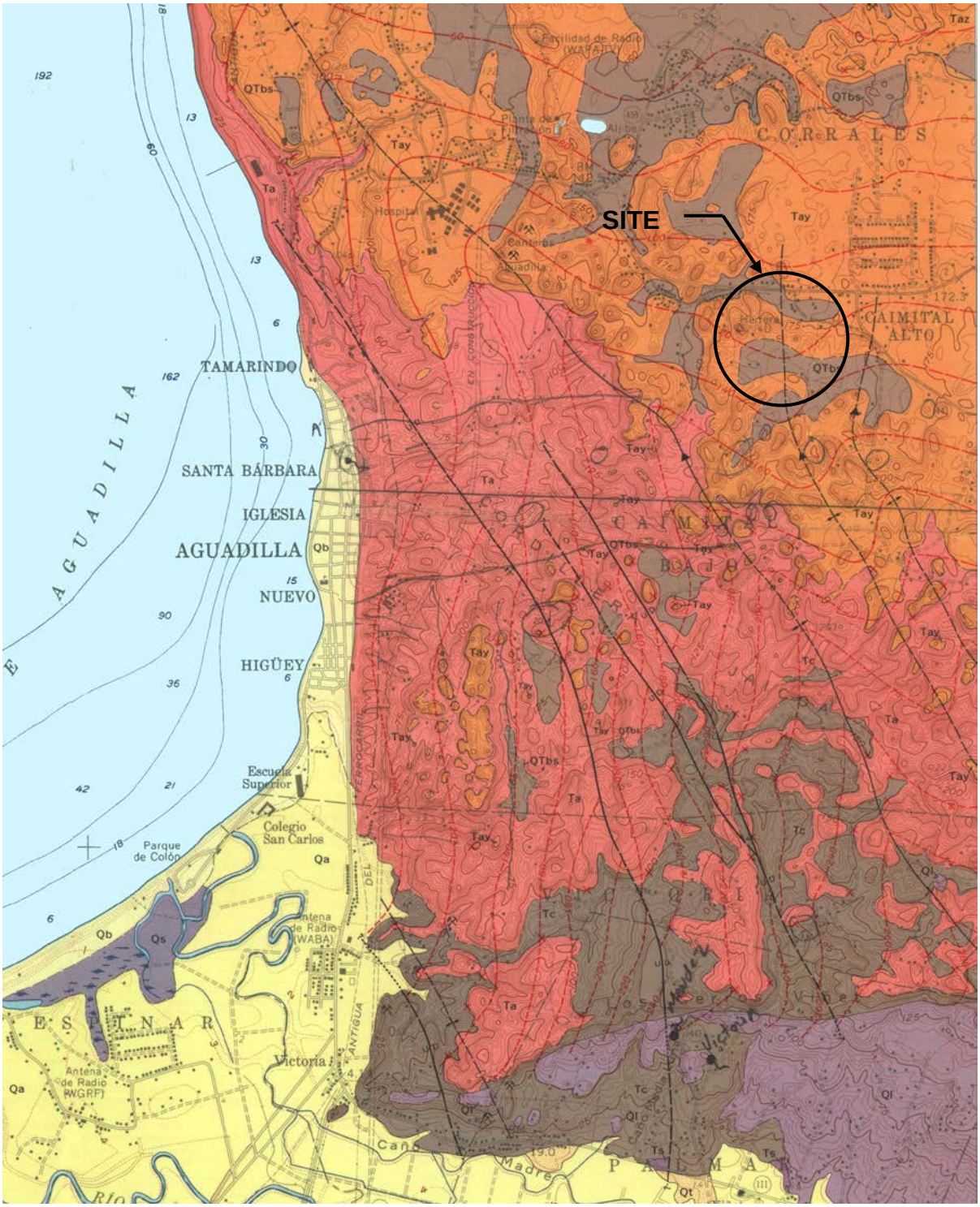
5.0 U.S. GEOLOGICAL SURVEY MAPS:

The Department of the Interior through its U.S. Geological Survey offices published a Geologic Map No. I-569 The Aguadilla Quadrangle.

This was surveyed by Watson H. Monroe and published on 1969. The proposed project lies in a formation described as:

Qtbs – Blanket sand deposits. – Mixtures of fine- to medium-grained quartz sand and light- to moderate-brown clay; all material mapped in this category has been lowered by solution of underlying limestone (Briggs, 1966). 0-30 m thick

Tay – Aymamón Limestone: Lower member, white to very pale orange, locally pale-yellow and grayish-pink very pure fossiliferous limestone; generally indurated into finely crystalline rather dense limestone (Monroe, 1966), loccaly a recemented solution breccia. Surface has been dissolved into abundant sharp spires a fration of a meter high. Thin-bedded granular limesonte and chalk like underlying Aguada Limestone is exposed on Highway 2 north-northeast fo Canteras Aguadilla. Foramtion rests with sharp contact on underlying Aguada Limestone. 110 m thick



U.S. GEOLOGICAL SURVEY MAP

6.0 DESCRIPCION DEL PROYECTO:

El desarrollo comercial Aguadilla Uptown Plaza se propone en un predio de terreno de aproximadamente 96.3891 cuerdas. De estos terrenos, se han identificado aproximadamente unas 30 cuerdas con potencial de desarrollo. Actualmente, los terrenos se encuentran vacantes y no se lleva a cabo ningún tipo de actividad en los mismos. La topografía de los terrenos desarrollables, en especial donde se propone el proyecto, se caracteriza por ser una semi-llana en su sección frontal y semi-escarparda en su sección posterior; la última compuesta principalmente por una franja de mogotes con elevaciones que varían desde los 185 hasta los 200 metros sobre el nivel del mar. La sección Norte de dichos terrenos desarrollables, entiéndase donde se propone el proyecto bajo estudio, posee una extensión en cabida de aproximadamente 8.3437cuerdas. Los terrenos desarrollables en la sección central de la propiedad, se encuentran separados de la sección Norte antes descrita por la hilera de mogotes previamente mencionada. No obstante, ambas secciones se interconectan mediante una franja semi-llama entre mogotes de aproximadamente 40 metros de ancho. Sin embargo, la sección Sur de la propiedad se caracteriza principalmente por terrenos compuestos por mogotes, depresiones, sumideros; entre otros recursos de alto valor ecológico.

La huella de impacto del proyecto propuesto circunscribe un área de aproximadamente 8.3437cuerdas. Dicha huella se encuentra limitada por la carretera estatal PR-2 al Norte, al Este con carretera municipal que interconecta con carretera estatal PR-443; al igual que con terrenos privados, al Sur con terrenos remanentes (sección central y sur de la propiedad) y al Oeste con terrenos privados propiedad de Super Café Randy Inc; donde opera actualmente un centro de servicios de mantenimiento general de automóviles.

Al momento de este informe, nuestro análisis general del proyecto, evaluaciones y recomendaciones de movimiento de tierras, se han formulado utilizando dibujos preliminares. Solo han sido presentadas fotos aéreas, mapas topográficos y geológicos y una distribución de los espacios comerciales a construirse. Los planos de elevaciones finales no han sido presentados.

Toda medida y cálculo de volumen para estimados de costo y propósitos de construcción se basan en dichos planos preliminares, no en una descripción detallada del proyecto. Es sólo nuestra mejor comprensión de lo que el proyecto podría ser después que se ha manejado alguna información preliminar.

La anterior descripción del proyecto es nuestro mejor entendimiento de lo que debería ser de acuerdo a la información preliminar suministrada. De ninguna manera esta sustituye los planos de construcción finales, una vez que estén disponibles.

7.0 RESULTADOS DE LINEAS DE RESISTIVIDAD ELECTRICA:

El objetivo de este estudio de Resistividad Eléctrica (RE) fue para tratar de localizar cavidades en el subsuelo o huecos que pudiesen convertirse en sumideros. Se llevaron a cabo tres (3) líneas de resistividad eléctrica con el fin de estudiar posibles zonas blandas o cavidades del subsuelo en la zona. El espaciamiento de las varillas (Wenner Array) es de 2 metros para las 3 líneas. La longitud total de cada línea fue 96.0 metros.

El instrumento utilizado para analizar la resistividad eléctrica en este estudio fue un medidor de resistencia del suelo. Después de la medición de la resistencia del suelo, la resistividad se puede determinar usando la fórmula apropiada para el arreglo y el espaciamiento de las varillas utilizado. La resistividad es un parámetro fundamental del material que describe cuan fácil puede pasar la corriente eléctrica por el material. Altos valores de resistividad implican que el material es muy resistente al flujo de la electricidad, y valores bajos de resistividad implican que por el material transita la corriente eléctrica muy fácilmente.

Los principales factores que afectan la resistividad en los materiales de la tierra son la porosidad, saturación de agua, contenido de arcilla y la fuerza iónica de los poros de agua. Los minerales que componen el suelo y la roca generalmente no conducen fácilmente la corriente eléctrica. La mayor parte del flujo de corriente tiene lugar a través de los poros de agua del material en el cual la resistividad disminuye con el aumento de la porosidad y la saturación de agua. Los minerales de arcilla son conductores debido a la disponibilidad de iones libres en la estructura laminar de las partículas de arcilla en la cual la resistividad disminuye con el aumento de contenido de arcilla. Del mismo modo, el aumento de la salinidad en el agua subterránea hace que el agua sea más conductor de corriente eléctrica y la resistividad disminuye. Una roca competente y dura, tal como la piedra caliza o granito, generalmente tiene una alta resistividad en ausencia de fracturas u otras características de permeabilidad.

Diferencias medidas en la resistividad eléctrica de varios materiales de suelo se utilizan para modelar la geología en mapas y las características de los materiales de suelo y rocas. Por ejemplo, arcillas generalmente tienen baja resistividad y piedra caliza tienen alta resistividad.

Línea ER # 1 indica un material de subsuelo de arcilla limosa o arenosa (color azul y verde) en varias partes. Inicialmente en la primera mitad de la línea y a una profundidad desde la superficie hasta aproximadamente 3.0 a 4.0 metros, luego al centro de la línea encontramos una columna que baja más de 11.5 metros y finalmente en la segunda mitad de la línea la encontramos a una profundidad de entre 1.5 a 2.5 metros. Formaciones de piedra caliza descompuestas por el pasar del tiempo (weathered) (color amarillo, marrón, naranja y rojo) se interpretan a una distancia de 18.0 a 42.0 metros y a una profundidad desde 4.0 metros hasta más debajo de 11.5 metros. De igual manera encontramos formaciones de roca caliza a una distancia de 50.0 hasta 62.0 metros y desde 70.0 hasta 84.0 metros, estas se localizan a una profundidad de entre 2.0 a 9.0 metros. Se hizo el Barreno No.1 a una distancia de 46.0 metros sobre la trayectoria de la línea y se pudo comprobar que el material encontrado en el barreno (marrón rojizo compuesto de arcilla limosa con trazas de arena) en muy similar al interpretado en la línea ER #1. No se encontró ningún hueco o cavidad en esta línea.

Línea ER # 2 indica un material de subsuelo de arcilla limosa o arenosa (color azul y verde) en la primera mitad de la línea y a una profundidad desde la superficie hasta aproximadamente 8.0 metros al principio a 2.0 metros al centro. Formaciones de piedra caliza descompuestas por el pasar del tiempo (weathered) (color amarillo, marrón, naranja y rojo) se interpretan a una distancia de 22.0 a 48.0 metros y a una profundidad desde 4.0 metros hasta más debajo de 11.5 metros. Finalmente interpretamos una formación de roca caliza dura (color rojo oscuro y violeta) en prácticamente toda la segunda mitad de la línea. Se hizo el Barreno No.7 a una distancia de 56.0 metros sobre la trayectoria de la línea y se pudo comprobar que lo ilustrado con el color violeta en dicha área no es una cavidad sino una capa de material limo arcilloso con fragmentos de roca caliza y trazos de arena. En adición se hizo el Barreno No.8 a una distancia de 72.0 metros sobre la trayectoria

de la línea y se pudo comprobar que lo ilustrado con el color violeta en dicha área no es una cavidad sino una formación de roca caliza dura. No se encontró ningún hueco o cavidad en esta línea.

Línea ER # 3 indica un material de subsuelo de piedra caliza descompuestas por el pasar del tiempo (weathered) (color amarillo, marrón, naranja y rojo) en prácticamente toda la línea, excepto a una distancia de 50.0 a 62.0 metros y a una profundidad desde 4.0 metros hasta 7.0 metros que interpretamos una zona roca caliza dura (color rojo oscuro y violeta). Se hizo el Barreno No.9 a una distancia de 56.0 metros sobre la trayectoria de la línea y se pudo comprobar que lo ilustrado con el color violeta en dicha área no es una cavidad sino una formación de roca caliza y arena limoso. No se encontró ningún hueco o cavidad en esta línea.

8.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:

Las conclusiones y recomendaciones para los aspectos geotécnicos del proyecto se basan en el estudio de subsuelos que se presenta en este informe. Esta oficina garantiza que nuestras recomendaciones están de acuerdo con la práctica generalmente aceptada en el campo de la Mecánica de Suelos y la Ingeniería Geotécnica. Esta es nuestra única garantía, expresa o implícita.

El uso de la información del subsuelo y las recomendaciones que se detallan en este documento para otras áreas, excepto cuando se hace por el especialista, puede conducir a graves errores de diseño y no debe ser tratado.

Los perfiles encontrados como se describen en estas líneas ER y los barrenos de prueba, no necesariamente representan las condiciones más críticas del sitio, y pueden variar de una línea a otra. Estas recomendaciones se basan en los perfiles encontrados en las líneas ER y perforaciones de prueba en lugar de las peores condiciones del sitio.

Realizamos varias inspecciones oculares del predio de terreno en el cual se propone la construcción del proyecto y no encontramos áreas de depresiones superficiales que puedan ser identificadas como sumideros.

Después haber evaluado los resultados de los barrenos y las líneas ER, se encontró que las áreas del predio de terreno que han sido investigadas están sobre estratos de arcilla limosa con trazos de arena de color marrón rojizo seguidos por formaciones de piedra caliza descompuesta por el pasar del tiempo y en ocasiones encontramos formaciones de roca caliza dura.

Fracturas en rocas, cavidades y vanos son condiciones naturales que podemos encontrar en las formaciones de piedra caliza. Se espera que estas se encuentran dentro de la matriz de la formación de piedra caliza descompuesta por el tiempo y en la formación de roca caliza dura. Sin embargo, incluso con una investigación intensiva usando perforaciones muy próximas entre sí y técnicas sofisticadas, hay incertidumbres de su extensión y profundidad.

Así, aunque el diseño este hecho con buenos datos de campo, este debe tener en consideración que puede haber algo desconocido que no puede ser detectado. El dueño del proyecto deberá entender que existe un riesgo inherente el construir en dicha zona. El riesgo puede ser minimizado pero no eliminado y es necesario advertir al dueño de las incertidumbres involucradas.

Basado en las características litológicas de la zona, área de reconocimiento, las muestras de suelo y el estudio de resistividad eléctrica el área del proyecto muestra ser estable para el desarrollo propuesto, no fueron identificados cavidades o vanos significativos que representen un obstáculo para la continuación del proyecto. Como se ha indicado, este desarrollo se compone de seis (6) lotes comerciales y estacionamientos, y como tal, la integridad estructural de la piedra caliza no debe representar ninguna restricción para su avance. A pesar de todo, es recomendable se haga una evaluación geotécnica detallada. Esta evaluación debe basarse en la distribución final de las estructuras, el acceso y los estacionamientos. Como se ha señalado, este estudio adicional se debe llevar a cabo previo al diseño estructural final y antes de comenzar las actividades de movimiento de tierras deben ser implementadas inspecciones de campo para velar por la seguridad del proyecto. Si surgen condiciones diferentes a las establecidas en el presente informe, deben llamarnos para proceder a hacer una inspección de campo y, si es necesario, presentar recomendaciones adicionales.

9.0 RECOMENDACIONES DE SUELO:

Los resultados preliminares de nuestra investigación muestran una condición de subsuelo favorable para la edificación de las estructuras propuestas sobre el tipo convencional de zapatas (spread footings) de cimientos.

Las zapatas de las estructuras propuestas deben ser diseñadas para una capacidad de suelo permitida de 2,500 lb. por pie cuadrado.

La base de las zapatas deberá ser localizada a una profundidad mínima de 3.0 pies por debajo de la elevación final de piso.

Después de haber evaluado los resultados de los barrenos de prueba, recomendamos que toda elevación de piso final tenga depositado al menos 1.5 pies de un material de relleno clasificado A-2-4 o mejor. Se deben seguir los procedimientos de la sección de Operación de Rellenado y Compactación.

Antes de la colocación del hormigón, las superficie de carga de las zapatas se limpiarán y cualquier suelo perturbado durante las operaciones de excavación (o en cualquier momento después) deberá ser removido con el fin de proporcionar una superficie de apoyo estable y sin perturbación. Se recomienda, además, que la excavación de la fundación, la preparación y construcción de los cimientos se programen de tal manera que la fundición del hormigón pueda ser completado sin demoras y dentro de un corto período de tiempo después que se haya realizado la excavación: esto reducirá al mínimo la perturbación de la superficie de carga de la fundación debido a las operaciones de construcción y / o las condiciones meteorológicas.

Como el nivel de agua en el suelo de sitio no se encontró dentro de la profundidad barrenada en cada perforación, no se anticipa que haya ningún problema de agua en la base de excavación de la zapatas. Sin embargo cualquier agua que entre a la excavación debe ser sacada con una bomba directamente del fondo de esta.

10.0 RECOMENDACIONES ADICIONALES:

Las zapatas y/o pisos de la estructura no deberán ser fundidos en un área que sea parte relleno y parte corte; tampoco, las zapatas pueden estar fundidas en relleno con una diferencia en profundidad que excedan los 3.0 pies. Áreas que

presenten esta condición de terreno necesitaran ser sobre excavado para así cumplir con la diferencia máxima de 3.0 pies.

Una vez las excavaciones de las zapatas estén hechas, se debe recompactar la superficie expuesta y luego seguir los procedimientos de la sección de Operaciones de Rellenado y Compactación.

Todo talud en relleno debe ser construido con una geometría no mayor de 2:1 (H:V) no importa su altura y debe ser protegido contra erosión proveyéndole una facilidad de drenaje adecuado. Taludes en relleno deben ser diseñados con un drenaje positivo para evitar que el agua corra sobre la pendiente del talud.

Todas las zapatas a construirse muy cerca de una pendiente requerirán algunas consideraciones. La falta de suelo en el lado de la pendiente de la zapata tenderá a reducir la estabilidad de la base y si el material del suelo no se confina y se coloca correctamente, este causará erosión del perímetro de la zapata creando una pérdida de densidad y en el peor caso, un fallo de capacidad de soporte.

Para evitar estos riesgos necesitamos localizar las zapatas retiradas de la pendiente. Le recomendamos que ninguna estructura se encuentre localizada a una distancia menor de diez (10) pies del borde de la pendiente ya sea en corte o relleno.

11.0 MEJORAS AL TERRENO:

La preparación del terreno antes de cualquier operación de rellenado o construcción consistirá de remover la capa vegetal conteniendo cualquier tipo de

vegetación, arbustos, hierbas y el material inestable existente. La profundidad que se debe remover a la capa vegetal debe ser en promedio un (1) pie, exceptuando donde exista cualquier otro material extraño que podría requerir una extracción más profunda.

Cualquier área débil descubierta será totalmente excavada y su espacio sustituido en capas sin compactar de no más de ocho (8) pulgadas y a cada capa se le impartirá un porcentaje mínimo de compactación del 95 % de la densidad seca máxima del material como se obtiene de ensayo de compactación de laboratorio realizadas según la norma ASTM D- 1157.

La remoción de la capa superficial del suelo se realizará bajo la supervisión directa de un ingeniero geotécnico o de su representante. El alcance y la profundidad del área a removerse serán establecidos por el inspector de suelo en el campo.

Si se necesita relleno para llegar a la elevación final piso se debe seguir los procedimientos de la sección de Operaciones de Rellenado y Compactación.

Todas las pendientes sean en corte o relleno deberán construirse con una geometría no mayor de 2:1 (H:V) no importa su altura. Dondequiera que exista la necesidad de espacio horizontal para terraplenes de tierra en relleno y los taludes de corte natural que no se pueda cumplir los requisitos de pendiente antes mencionados , se deberán proveer estructuras especiales de ingeniería con el fin de maximizar su estabilidad.

12.0 OPERACION DE RELLENADO Y COMPACTACION:

Las capas de relleno requeridas para rellenar el material sobre excavado deben ser depositadas y compactadas siguiendo las recomendaciones a continuación:

1) *Remover todo el topsoil, vegetación y escombros de construcción existentes en el área antes de comenzar cualquier operación de rellenado.*

2) *Depositar el material de relleno en capas que no excedan 8 pulgadas y cada capa se le deberá impartir mínimo un grado de compactación de 95% de la densidad máxima seca obtenía por el método modificado proctor hecho de acuerdo al ASTM D1557*

3) *El material de relleno debe consistir de un material no expansivo e inorgánico similar a una clasificación A-2-4 o mayor aprobado por el ingeniero consultor de suelos.*

4) *El depositado y compactado de las capas de relleno debe ser hecho bajo la supervisión directa del personal de un laboratorio de suelos.*

13.0 COMENTARIOS ADICIONALES:

Tosas las recomendaciones hechas en este reporte son basadas de acuerdo a donde se hicieron los barrenos de prueba en el área a construirse la estructura y donde se entendía son representativos de las condiciones del subsuelo a lo largo del proyecto.

De todos maneras, el hecho no excluye que se puedan encontrar situaciones diferentes a los que encontramos una vez se realicen las fases de construcción.

Cualquier condición anormal encontrada entre los barrenos realizados durante la sobre excavación y las fases de construcción, deberán ser notificadas al ingeniero de suelos para que sea evaluada y hacer los recomendaciones pertinentes.

14.0 LIMITACIONES DE ESTE REPORTE:

Las recomendaciones antes mencionadas están dados basadas en la interpretación de un número limitado y seleccionado arbitrariamente de muestras de suelo en vez de un conocimiento preciso de las condiciones actuales del lugar. Si las condiciones del subsuelo entre los barrenos varía a lo encontrado en los barrenos de prueba, el dueño o contratista deberán contactar al ingeniero para una inspección visual y verificar si las recomendaciones varían de acuerdo a las nuevas condiciones encontradas.

Cordialmente,

ADVANCED SOIL ENGINEERING



NELSON MUÑOZ, P.E.

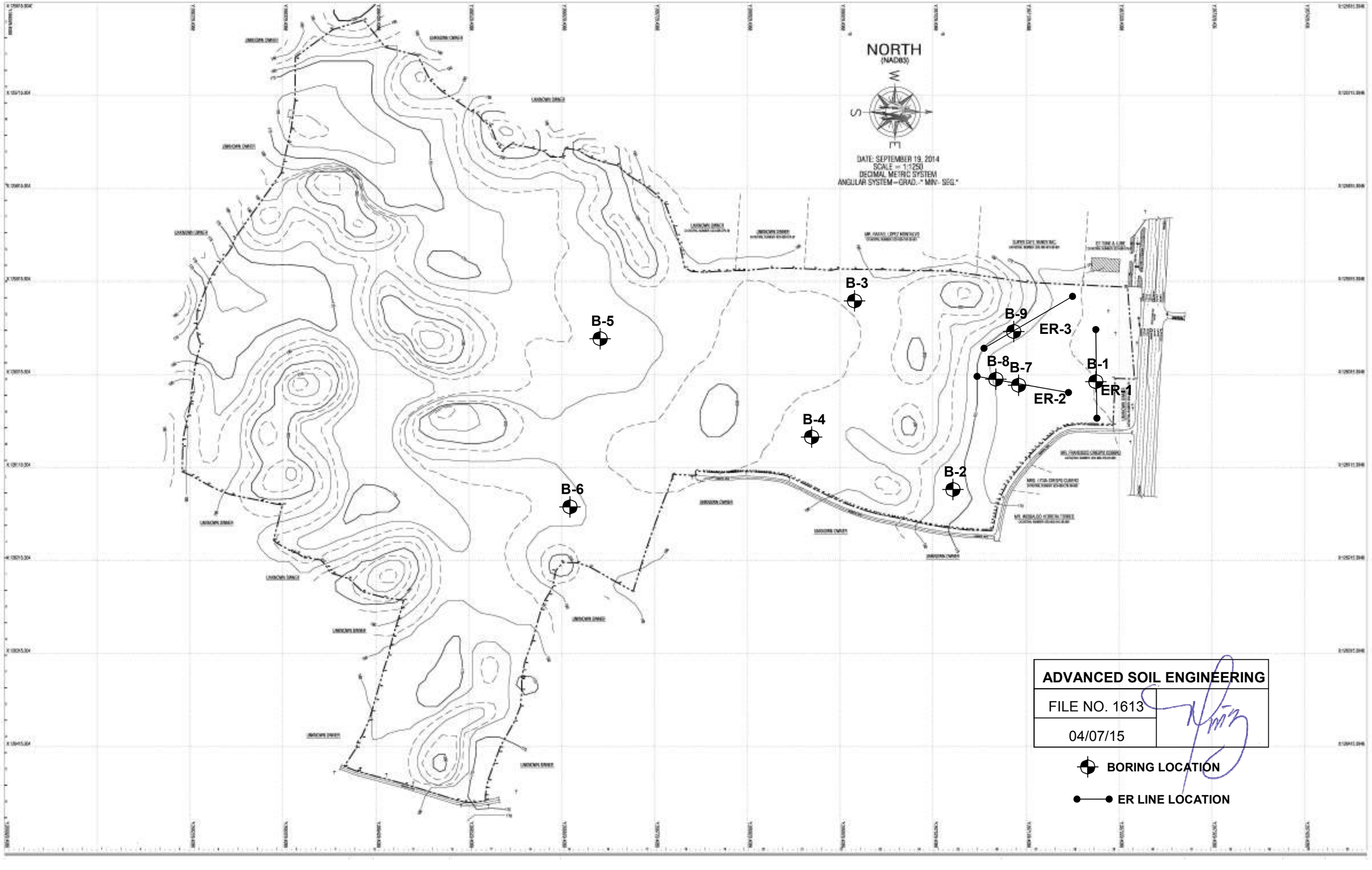
File No. 1613

7 de abril de 2015

APPENDIX NO. 1

BORING AND ER LINE LOCATION MAP

BORING AND ER LINE TEST LOCATION MAP



APPENDIX NO. 2

BORING LOGS

SUBSURFACE EXPLORATION LOG

ADVANCED SOIL ENGINEERING

P.O. BOX 1286
ISABELA, P.R. 00662 TEL & FAX: (787) 830 - 0366

FILE NO. **1613**
BORING NO. **1**
PAGE 1 OF 3

CLIENT: INMOBILIARIA AGUADILLANA, LLC
PROJECT: AGUADILLA UPTOWN PLAZA
LOCATION: AGUADILLA, PUERTO RICO
GROUND ELEVATION:
DATE STARTED: 02/24/15
DATE FINISH: 02/24/15
GROUND WATER DEPTH:

DRILLER: A. FERRER
LAB. TECH: E. RODRÍGUEZ
BORING TYPE: AUGER
BORING DIAMETER: 4"

DEPTH (FT)	SAMPLER	SAMPLE NO.	BLOWS / 6"	SPT N VALUE	SYMBOL	VISUAL - MANUAL DESCRIPTION	USCS CLASS	W (%)	Qu	Qp	g	ϕ	LL	PI
		SS-1	1 - 4 - 4	8		Dark reddish brown silty clay		36						
		SS-2	4 - 5 - 7	12		Reddish brown sitly clay trace sand		36						
5		SS-3	7 - 9 - 9	18		As above.		28		4.5				
		SS-4	10 - 11 - 14	25		As above.		27		4.5				
		SS-5	4 - 3 - 3	6		As above.		28		2.5				
10														
		SS-6	5 - 5 - 4	9		As above.		27						
15														
		SS-7	4 - 3 - 3	6		As above.		27						
20														
		SS-8	4 - 5 - 4	9		As above.		28		4.5				
25														
		SS-9	6 - 6 - 9	15		Pale yellow limestone fragments some silty sand		34		4.5				
30														
		SS-10	32 - 32 - 46	78		As above.		10						
35						continue								

N = BLOWS DELIVERED PER FOOT BY A 140 LB. HAMMER FALLING 30 INCHES
W = NATURAL MOISTURE CONTENT - %
Qu = UNCONFINED COMPRESSIVE STRENGTH - T.S.F.
Qp = CALIBRATED PENETROMETER READING - T.S.F.
WH = WEIGHT OF HAMMER
SYMBOL (SEE APPENDIX NO.4 FOR MORE DETAILS)

γ = ESTIMATED UNIT WEIGHT - P.C.F.
ϕ = ANGLE OF INTERNAL FRICTION - DEGREES
LL = LIQUID LIMIT
PI = PLASTICITY INDEX
(*) ELEVATIONS TAKEN FROM PLANS PREPARED BY DESIGNER

SUBSURFACE EXPLORATION LOG

ADVANCED SOIL ENGINEERING

P.O. BOX 1286
ISABELA, P.R. 00662 TEL & FAX: (787) 830 - 0366

FILE NO. **1613**
BORING NO. **1**

CLIENT: INMOBILIARIA AGUADILLANA, LLC
PROJECT: AGUADILLA UPTOWN PLAZA
LOCATION: AGUADILLA, PUERTO RICO
GROUND ELEVATION:
DATE STARTED: 02/24/15
DATE FINISH: 02/24/15
GROUND WATER DEPTH:

DRILLER: A. FERRER
LAB. TECH: E. RODRÍGUEZ
BORING TYPE: AUGER
BORING DIAMETER: 4"

DEPTH (FT)	SAMPLER	SAMPLE NO.	BLOWS / 6"	SPT N VALUE	SYMBOL	VISUAL - MANUAL DESCRIPTION	USCS CLASS	W (%)	Qu	Qp	g	ϕ	LL	PI
						Pale yellow limestone fragments some silty sand								
40	■	SS-11	50/1"	50/1"		Pale yellow limestone formation decomposed into limestone fragments some silty sand		5						
45	■	SS-12	50/1"	50/1"		As above.		6						
50	■	SS-13	15-28-50/3"	50/3"		As above.		12						
55	■	SS-14	30 - 50/2"	50/2"		As above.		11						
60	■	SS-15	50/2"	50/2"		As above.		7						
65	■	SS-16	50/1"	50/1"		As above.		7						
70	■	SS-17	50/2"	50/2"		As above.		9						

continue

N = BLOWS DELIVERED PER FOOT BY A 140 LB. HAMMER FALLING 30 INCHES
W = NATURAL MOISTURE CONTENT - %
Qu = UNCONFINED COMPRESSIVE STRENGTH - T.S.F.
Qp = CALIBRATED PENETROMETER READING - T.S.F.
WH = WEIGHT OF HAMMER
SYMBOL (SEE APPENDIX NO.4 FOR MORE DETAILS)

γ = ESTIMATED UNIT WEIGHT - P.C.F.
ϕ = ANGLE OF INTERNAL FRICTION - DEGREES
LL = LIQUID LIMIT
PI = PLASTICITY INDEX
(*) ELEVATIONS TAKEN FROM PLANS PREPARED BY DESIGNER

SUBSURFACE EXPLORATION LOG

ADVANCED SOIL ENGINEERING

P.O. BOX 1286
ISABELA, P.R. 00662 TEL & FAX: (787) 830 - 0366

FILE NO. **1613**
BORING NO. **1**

CLIENT: INMOBILIARIA AGUADILLANA, LLC
PROJECT: AGUADILLA UPTOWN PLAZA
LOCATION: AGUADILLA, PUERTO RICO
GROUND ELEVATION:
DATE STARTED: 02/24/15
DATE FINISH: 02/24/15
GROUND WATER DEPTH:

DRILLER: A. FERRER
LAB. TECH: E. RODRÍGUEZ
BORING TYPE: AUGER
BORING DIAMETER: 4"

DEPTH (FT)	SAMPLER	SAMPLE NO.	BLOWS / 6"	SPT N VALUE	SYMBOL	VISUAL - MANUAL DESCRIPTION	USCS CLASS	W (%)	Qu	Qp	g	ϕ	LL	PI
75	■	SS-18	50/1"	50/1"		Pale yellow limestone formation decomposed into limestone fragments some silty sand As above.		5						
						END OF BORING								
80														
85														
90														
95														
100														
105														

N = BLOWS DELIVERED PER FOOT BY A 140 LB. HAMMER FALLING 30 INCHES
W = NATURAL MOISTURE CONTENT - %
Qu = UNCONFINED COMPRESSIVE STRENGTH - T.S.F.
Qp = CALIBRATED PENETROMETER READING - T.S.F.
WH = WEIGHT OF HAMMER
SYMBOL (SEE APPENDIX NO.4 FOR MORE DETAILS)

γ = ESTIMATED UNIT WEIGHT - P.C.F.
ϕ = ANGLE OF INTERNAL FRICTION - DEGREES
LL = LIQUID LIMIT
PI = PLASTICITY INDEX
(*) ELEVATIONS TAKEN FROM PLANS PREPARED BY DESIGNER

SUBSURFACE EXPLORATION LOG

ADVANCED SOIL ENGINEERING

P.O. BOX 1286
ISABELA, P.R. 00662 TEL & FAX: (787) 830 - 0366

FILE NO. **1613**
BORING NO. **2**
PAGE 1 OF 2

CLIENT: INMOBILIARIA AGUADILLANA, LLC
PROJECT: AGUADILLA UPTOWN PLAZA
LOCATION: AGUADILLA, PUERTO RICO
GROUND ELEVATION:
DATE STARTED: 02/24/15
DATE FINISH: 02/24/15
GROUND WATER DEPTH:

DRILLER: A. FERRER
LAB. TECH: E. RODRÍGUEZ
BORING TYPE: AUGER
BORING DIAMETER: 4"

DEPTH (FT)	SAMPLER	SAMPLE NO.	BLOWS / 6"	SPT N VALUE	SYMBOL	VISUAL - MANUAL DESCRIPTION	USCS CLASS	W (%)	Qu	Qp	g	ϕ	LL	PI
		SS-1	2 - 4 - 7	11		Dark reddish brown silty clay		36		2.5				
		SS-2	5 - 5 - 5	10		As above.		35		2.3				
5		SS-3	6 - 13 - 12	25		Pale yellow limestone fragments some silty sand		7						
		SS-4	15 - 18 - 16	34		As above.		2						
10		SS-5	9 - 13 - 15	28		As above.		5						
15		SS-6	13 - 12 - 7	19		As above.		2						
20		SS-7	4 - 5 - 4	9		As above.		12						
25		SS-8	15 - 14 - 7	21		As above.		11						
30		SS-9	5 - 10 - 6	16		As above.		6						
35		SS-10	7 - 5 - 5	10		As above.		11						

continue

N = BLOWS DELIVERED PER FOOT BY A 140 LB. HAMMER FALLING 30 INCHES
W = NATURAL MOISTURE CONTENT - %
Qu = UNCONFINED COMPRESSIVE STRENGTH - T.S.F.
Qp = CALIBRATED PENETROMETER READING - T.S.F.
WH = WEIGHT OF HAMMER
SYMBOL (SEE APPENDIX NO.4 FOR MORE DETAILS)

γ = ESTIMATED UNIT WEIGHT - P.C.F.
ϕ = ANGLE OF INTERNAL FRICTION - DEGREES
LL = LIQUID LIMIT
PI = PLASTICITY INDEX
(*) ELEVATIONS TAKEN FROM PLANS PREPARED BY DESIGNER

SUBSURFACE EXPLORATION LOG

ADVANCED SOIL ENGINEERING

P.O. BOX 1286
ISABELA, P.R. 00662 TEL & FAX: (787) 830 - 0366

FILE NO. **1613**
BORING NO. **2**
PAGE 2 OF 2

CLIENT: INMOBILIARIA AGUADILLANA, LLC
PROJECT: AGUADILLA UPTOWN PLAZA
LOCATION: AGUADILLA, PUERTO RICO
GROUND ELEVATION:
DATE STARTED: 02/24/15
DATE FINISH: 02/24/15
GROUND WATER DEPTH:

DRILLER: A. FERRER
LAB. TECH: E. RODRÍGUEZ
BORING TYPE: AUGER
BORING DIAMETER: 4"

DEPTH (FT)	SAMPLER	SAMPLE NO.	BLOWS / 6"	SPT N VALUE	SYMBOL	VISUAL - MANUAL DESCRIPTION	USCS CLASS	W (%)	Qu	Qp	g	ϕ	LL	PI
						Pale yellow limestone fragments some silty sand								
40	■	SS-11	28 - 25 - 34	59		Pale yellow limestone formation decomposed into limestone fragments some silty sand		8						
						END OF BORING								
45														
50														
55														
60														
65														
70														

N = BLOWS DELIVERED PER FOOT BY A 140 LB. HAMMER FALLING 30 INCHES
W = NATURAL MOISTURE CONTENT - %
Qu = UNCONFINED COMPRESSIVE STRENGTH - T.S.F.
Qp = CALIBRATED PENETROMETER READING - T.S.F.
WH = WEIGHT OF HAMMER
SYMBOL (SEE APPENDIX NO.4 FOR MORE DETAILS)

γ = ESTIMATED UNIT WEIGHT - P.C.F.
ϕ = ANGLE OF INTERNAL FRICTION - DEGREES
LL = LIQUID LIMIT
PI = PLASTICITY INDEX
(*) ELEVATIONS TAKEN FROM PLANS PREPARED BY DESIGNER

SUBSURFACE EXPLORATION LOG

ADVANCED SOIL ENGINEERING

P.O. BOX 1286
ISABELA, P.R. 00662 TEL & FAX: (787) 830 - 0366

FILE NO. **1613**
BORING NO. **3**
PAGE 1 OF 2

CLIENT: INMOBILIARIA AGUADILLANA, LLC
PROJECT: AGUADILLA UPTOWN PLAZA
LOCATION: AGUADILLA, PUERTO RICO
GROUND ELEVATION:
DATE STARTED: 02/18/15
DATE FINISH: 02/18/15
GROUND WATER DEPTH:

DRILLER: A. FERRER
LAB. TECH: E. RODRÍGUEZ
BORING TYPE: AUGER
BORING DIAMETER: 4"

DEPTH (FT)	SAMPLER	SAMPLE NO.	BLOWS / 6"	SPT N VALUE	SYMBOL	VISUAL - MANUAL DESCRIPTION	USCS CLASS	W (%)	Qu	Qp	g	ϕ	LL	PI
		SS-1	2 - 4 - 5	9		Dark reddish brown silty clay		38		2.5				
		SS-2	4 - 4 - 4	8		As above.		33						
5		SS-3	3 - 5 - 4	9		As above.		26						
		SS-4	3 - 4 - 4	8		As above.		27		4.0				
		SS-5	7 - 5 - 4	9		Brown clayey silt some limestone fragments trace sand		28		4.5				
10														
		SS-6	5 - 4 - 5	9		As above.		27						
15														
		SS-7	12 - 9 - 7	16		As above.		8						
20														
		SS-8	3 - 2 - 2	4		As above.		8						
25														
		SS-9	7 - 17 - 29	46		As above.		11		4.5				
30														
		SS-10	10 - 12 - 13	25		Pale yellow limestone fragments some silty sand continue		8						
35														

N = BLOWS DELIVERED PER FOOT BY A 140 LB. HAMMER FALLING 30 INCHES
W = NATURAL MOISTURE CONTENT - %
Qu = UNCONFINED COMPRESSIVE STRENGTH - T.S.F.
Qp = CALIBRATED PENETROMETER READING - T.S.F.
WH = WEIGHT OF HAMMER
SYMBOL (SEE APPENDIX NO.4 FOR MORE DETAILS)

γ = ESTIMATED UNIT WEIGHT - P.C.F.
ϕ = ANGLE OF INTERNAL FRICTION - DEGREES
LL = LIQUID LIMIT
PI = PLASTICITY INDEX
(*) ELEVATIONS TAKEN FROM PLANS PREPARED BY DESIGNER

SUBSURFACE EXPLORATION LOG

ADVANCED SOIL ENGINEERING

P.O. BOX 1286
ISABELA, P.R. 00662 TEL & FAX: (787) 830 - 0366

FILE NO. **1613**
BORING NO. **3**
PAGE 2 OF 2

CLIENT: INMOBILIARIA AGUADILLANA, LLC
PROJECT: AGUADILLA UPTOWN PLAZA
LOCATION: AGUADILLA, PUERTO RICO
GROUND ELEVATION:
DATE STARTED: 02/18/15
DATE FINISH: 02/18/15
GROUND WATER DEPTH:

DRILLER: A. FERRER
LAB. TECH: E. RODRÍGUEZ
BORING TYPE: AUGER
BORING DIAMETER: 4"

DEPTH (FT)	SAMPLER	SAMPLE NO.	BLOWS / 6"	SPT N VALUE	SYMBOL	VISUAL - MANUAL DESCRIPTION	USCS CLASS	W (%)	Qu	Qp	g	ϕ	LL	PI
						Pale yellow limestone fragments some silty sand								
40	■	SS-11	13 - 12 - 37	49		Pale yellow limestone formation decomposed into limestone fragments some silty sand		7						
						END OF BORING								
45														
50														
55														
60														
65														
70														

N = BLOWS DELIVERED PER FOOT BY A 140 LB. HAMMER FALLING 30 INCHES
W = NATURAL MOISTURE CONTENT - %
Qu = UNCONFINED COMPRESSIVE STRENGTH - T.S.F.
Qp = CALIBRATED PENETROMETER READING - T.S.F.
WH = WEIGHT OF HAMMER
SYMBOL (SEE APPENDIX NO.4 FOR MORE DETAILS)

γ = ESTIMATED UNIT WEIGHT - P.C.F.
ϕ = ANGLE OF INTERNAL FRICTION - DEGREES
LL = LIQUID LIMIT
PI = PLASTICITY INDEX
(*) ELEVATIONS TAKEN FROM PLANS PREPARED BY DESIGNER

SUBSURFACE EXPLORATION LOG

ADVANCED SOIL ENGINEERING

P.O. BOX 1286
ISABELA, P.R. 00662 TEL & FAX: (787) 830 - 0366

FILE NO. **1613**
BORING NO. **4**
PAGE 1 OF 2

CLIENT: INMOBILIARIA AGUADILLANA, LLC
PROJECT: AGUADILLA UPTOWN PLAZA
LOCATION: AGUADILLA, PUERTO RICO
GROUND ELEVATION:
DATE STARTED: 02/19/15
DATE FINISH: 02/19/15
GROUND WATER DEPTH:

DRILLER: A. FERRER
LAB. TECH: E. RODRÍGUEZ
BORING TYPE: AUGER
BORING DIAMETER: 4"

DEPTH (FT)	SAMPLER	SAMPLE NO.	BLOWS / 6"	SPT N VALUE	SYMBOL	VISUAL - MANUAL DESCRIPTION	USCS CLASS	W (%)	Qu	Qp	g	ϕ	LL	PI
		SS-1	3 - 6 - 6	12		Reddish brown silty clay trace sand		31		4.0				
		SS-2	6 - 7 - 7	14		As above.		33		2.0	112.0			
5		SS-3	5 - 9 - 11	20		As above.		31						
		SS-4	50/2"	50/2"		Pale yellow limestone formation decomposed into limestone fragments		3						
		SS-5	50/1"	50/1"		some silty sand		4						
10														
		SS-6	50/2"	50/2"		As above.		6						
15														
		SS-7	50/5"	50/5"		As above.		10						
20														
		SS-8	63 - 30 - 18	48		Yellowish brown clayey silt some limestone fragments trace sand		10						
25														
		SS-9	6 - 6 - 9	15		As above.		14						
30														
		SS-10	4 - 4 - 6	10		As above.		18						
35						continue								

N = BLOWS DELIVERED PER FOOT BY A 140 LB. HAMMER FALLING 30 INCHES
W = NATURAL MOISTURE CONTENT - %
Qu = UNCONFINED COMPRESSIVE STRENGTH - T.S.F.
Qp = CALIBRATED PENETROMETER READING - T.S.F.
WH = WEIGHT OF HAMMER
SYMBOL (SEE APPENDIX NO.4 FOR MORE DETAILS)

γ = ESTIMATED UNIT WEIGHT - P.C.F.
ϕ = ANGLE OF INTERNAL FRICTION - DEGREES
LL = LIQUID LIMIT
PI = PLASTICITY INDEX
(*) ELEVATIONS TAKEN FROM PLANS PREPARED BY DESIGNER

SUBSURFACE EXPLORATION LOG

ADVANCED SOIL ENGINEERING

P.O. BOX 1286
ISABELA, P.R. 00662 TEL & FAX: (787) 830 - 0366

FILE NO. **1613**
BORING NO. **4**
PAGE 2 OF 2

CLIENT: INMOBILIARIA AGUADILLANA, LLC
PROJECT: AGUADILLA UPTOWN PLAZA
LOCATION: AGUADILLA, PUERTO RICO
GROUND ELEVATION:
DATE STARTED: 02/19/15
DATE FINISH: 02/19/15
GROUND WATER DEPTH:

DRILLER: A. FERRER
LAB. TECH: E. RODRÍGUEZ
BORING TYPE: AUGER
BORING DIAMETER: 4"

DEPTH (FT)	SAMPLER	SAMPLE NO.	BLOWS / 6"	SPT N VALUE	SYMBOL	VISUAL - MANUAL DESCRIPTION	USCS CLASS	W (%)	Qu	Qp	g	ϕ	LL	PI
						Yellowish brown clayey silt some limestone fragments trace sand								
40		SS-11	9 - 7 - 3	10		As above.		10						
45		SS-12	26 - 12 - 11	23		Pale yellow limestone frgaments some silty sand		9						
						END OF BORING								
50														
55														
60														
65														
70														

N = BLOWS DELIVERED PER FOOT BY A 140 LB. HAMMER FALLING 30 INCHES
W = NATURAL MOISTURE CONTENT - %
Qu = UNCONFINED COMPRESSIVE STRENGTH - T.S.F.
Qp = CALIBRATED PENETROMETER READING - T.S.F.
WH = WEIGHT OF HAMMER
SYMBOL (SEE APPENDIX NO.4 FOR MORE DETAILS)

γ = ESTIMATED UNIT WEIGHT - P.C.F.
ϕ = ANGLE OF INTERNAL FRICTION - DEGREES
LL = LIQUID LIMIT
PI = PLASTICITY INDEX
(*) ELEVATIONS TAKEN FROM PLANS PREPARED BY DESIGNER

SUBSURFACE EXPLORATION LOG

ADVANCED SOIL ENGINEERING

P.O. BOX 1286
ISABELA, P.R. 00662 TEL & FAX: (787) 830 - 0366

FILE NO. **1613**
BORING NO. **5**
PAGE 1 OF 1

CLIENT: INMOBILIARIA AGUADILLANA, LLC
PROJECT: AGUADILLA UPTOWN PLAZA
LOCATION: AGUADILLA, PUERTO RICO
GROUND ELEVATION:
DATE STARTED: 02/19/15
DATE FINISH: 02/19/15
GROUND WATER DEPTH:

DRILLER: A. FERRER
LAB. TECH: E. RODRÍGUEZ
BORING TYPE: AUGER
BORING DIAMETER: 4"

DEPTH (FT)	SAMPLER	SAMPLE NO.	BLOWS / 6"	SPT N VALUE	SYMBOL	VISUAL - MANUAL DESCRIPTION	USCS CLASS	W (%)	Qu	Qp	g	ϕ	LL	PI
		SS-1	4 - 6 - 8	14		Reddsih brown silty clay trace sand		27			116.0			
		SS-2	6 - 6 - 5	11		As above.		34						
5		SS-3	3 - 4 - 4	8		As above.		27		2.8				
		SS-4	4 - 5 - 6	11		Pale yellow limestone fragments some silty sand		15		3.0				
		SS-5	11 - 17 - 36	53		As above.		11						
10														
		SS-6	26 - 29 - 24	53		As above.		7						
15														
		SS-7	52 - 44 - 17	61		As above.		14						
20						END OF BORING								
25														
30														
35														

N = BLOWS DELIVERED PER FOOT BY A 140 LB. HAMMER FALLING 30 INCHES
W = NATURAL MOISTURE CONTENT - %
Qu = UNCONFINED COMPRESSIVE STRENGTH - T.S.F.
Qp = CALIBRATED PENETROMETER READING - T.S.F.
WH = WEIGHT OF HAMMER
SYMBOL (SEE APPENDIX NO.4 FOR MORE DETAILS)

γ = ESTIMATED UNIT WEIGHT - P.C.F.
ϕ = ANGLE OF INTERNAL FRICTION - DEGREES
LL = LIQUID LIMIT
PI = PLASTICITY INDEX
(*) ELEVATIONS TAKEN FROM PLANS PREPARED BY DESIGNER

SUBSURFACE EXPLORATION LOG

ADVANCED SOIL ENGINEERING

P.O. BOX 1286
ISABELA, P.R. 00662 TEL & FAX: (787) 830 - 0366

FILE NO. **1613**
BORING NO. **6**
PAGE 1 OF 1

CLIENT: INMOBILIARIA AGUADILLANA, LLC
PROJECT: AGUADILLA UPTOWN PLAZA
LOCATION: AGUADILLA, PUERTO RICO
GROUND ELEVATION:
DATE STARTED: 02/19/15
DATE FINISH: 02/19/15
GROUND WATER DEPTH:

DRILLER: A. FERRER
LAB. TECH: E. RODRÍGUEZ
BORING TYPE: AUGER
BORING DIAMETER: 4"

DEPTH (FT)	SAMPLER	SAMPLE NO.	BLOWS / 6"	SPT N VALUE	SYMBOL	VISUAL - MANUAL DESCRIPTION	USCS CLASS	W (%)	Qu	Qp	g	ϕ	LL	PI
		SS-1	3 - 5 - 6	11		Reddish brown silty clay trace sand		33		2.5				
		SS-2	6 - 5 - 5	10		As above.		34						
5		SS-3	5 - 4 - 4	8		As above.		33		1.0				
		SS-4	10 - 14 - 17	31		Pale yellow limestone fragments some silty sand		26		1.5				
		SS-5	9 - 17 - 20	37		As above.		10						
10														
		SS-6	11 - 27 - 16	43		As above.		12						
15														
		SS-7	12 - 15 - 17	32		As above.		8						
20						END OF BORING								
25														
30														
35														

N = BLOWS DELIVERED PER FOOT BY A 140 LB. HAMMER FALLING 30 INCHES
W = NATURAL MOISTURE CONTENT - %
Qu = UNCONFINED COMPRESSIVE STRENGTH - T.S.F.
Qp = CALIBRATED PENETROMETER READING - T.S.F.
WH = WEIGHT OF HAMMER
SYMBOL (SEE APPENDIX NO.4 FOR MORE DETAILS)

γ = ESTIMATED UNIT WEIGHT - P.C.F.
ϕ = ANGLE OF INTERNAL FRICTION - DEGREES
LL = LIQUID LIMIT
PI = PLASTICITY INDEX
(*) ELEVATIONS TAKEN FROM PLANS PREPARED BY DESIGNER

SUBSURFACE EXPLORATION LOG

ADVANCED SOIL ENGINEERING

P.O. BOX 1286
ISABELA, P.R. 00662 TEL & FAX: (787) 830 - 0366

FILE NO. **1613**
BORING NO. **7**
PAGE 1 OF 1

CLIENT: INMOBILIARIA AGUADILLANA, LLC
PROJECT: AGUADILLA UPTOWN PLAZA
LOCATION: AGUADILLA, PUERTO RICO
GROUND ELEVATION:
DATE STARTED: 03/31/15
DATE FINISH: 03/31/15
GROUND WATER DEPTH:

DRILLER: A. FERRER
LAB. TECH: E. RODRÍGUEZ
BORING TYPE: AUGER
BORING DIAMETER: 4"

DEPTH (FT)	SAMPLER	SAMPLE NO.	BLOWS / 6"	SPT N VALUE	SYMBOL	VISUAL - MANUAL DESCRIPTION	USCS CLASS	W (%)	Qu	Qp	g	ϕ	LL	PI
		SS-1	4 - 8 - 12	20		Dark reddish brown silty clay		25						
5		SS-2	2 - 3 - 4	7		Reddish brown sitly clay trace sand		28						
10		SS-3	9 - 10 - 13	23		Yellowish brown clayey silt some limestone fragments trace sand		21						
		SS-4	10 - 8 - 4	12		As above.		22						
15		SS-5	8 - 8 - 7	15		As above.		20						
		SS-6	6 - 11 - 25	36		As above.		18						
20		SS-7	15 - 13 - 8	21		As above.		21						
		SS-8	8 - 13 - 25	38		As above.		15						
25		SS-9	12 - 9 - 5	14		Pale yellow limestone fragments some silty sand		10						
						END OF BORING								
30														
35														

N = BLOWS DELIVERED PER FOOT BY A 140 LB. HAMMER FALLING 30 INCHES
W = NATURAL MOISTURE CONTENT - %
Qu = UNCONFINED COMPRESSIVE STRENGTH - T.S.F.
Qp = CALIBRATED PENETROMETER READING - T.S.F.
WH = WEIGHT OF HAMMER
SYMBOL (SEE APPENDIX NO.4 FOR MORE DETAILS)

γ = ESTIMATED UNIT WEIGHT - P.C.F.
ϕ = ANGLE OF INTERNAL FRICTION - DEGREES
LL = LIQUID LIMIT
PI = PLASTICITY INDEX
(*) ELEVATIONS TAKEN FROM PLANS PREPARED BY DESIGNER

SUBSURFACE EXPLORATION LOG

ADVANCED SOIL ENGINEERING

P.O. BOX 1286
ISABELA, P.R. 00662 TEL & FAX: (787) 830 - 0366

FILE NO. **1613**
BORING NO. **8**
PAGE 1 OF 1

CLIENT: INMOBILIARIA AGUADILLANA, LLC
PROJECT: AGUADILLA UPTOWN PLAZA
LOCATION: AGUADILLA, PUERTO RICO
GROUND ELEVATION:
DATE STARTED: 03/31/15
DATE FINISH: 03/31/15
GROUND WATER DEPTH:

DRILLER: A. FERRER
LAB. TECH: E. RODRÍGUEZ
BORING TYPE: AUGER
BORING DIAMETER: 4"

DEPTH (FT)	SAMPLER	SAMPLE NO.	BLOWS / 6"	SPT N VALUE	SYMBOL	VISUAL - MANUAL DESCRIPTION	USCS CLASS	W (%)	Qu	Qp	g	ϕ	LL	PI
		SS-1	8 - 12 - 18	30		Reddish brown sitly clay trace sand		21						
		SS-2	50/2"	50/2"		Pale yellow limestone formation decomposed into limestone fragments		5						
5		SS-3	50/4"	50/4"		some silty sand		6						
		SS-3	50/1"	50/1"		As above.		4						
10						END OF BORING								
15														
20														
25														
30														
35														

N = BLOWS DELIVERED PER FOOT BY A 140 LB. HAMMER FALLING 30 INCHES
W = NATURAL MOISTURE CONTENT - %
Qu = UNCONFINED COMPRESSIVE STRENGTH - T.S.F.
Qp = CALIBRATED PENETROMETER READING - T.S.F.
WH = WEIGHT OF HAMMER
SYMBOL (SEE APPENDIX NO.4 FOR MORE DETAILS)

γ = ESTIMATED UNIT WEIGHT - P.C.F.
ϕ = ANGLE OF INTERNAL FRICTION - DEGREES
LL = LIQUID LIMIT
PI = PLASTICITY INDEX
(*) ELEVATIONS TAKEN FROM PLANS PREPARED BY DESIGNER

SUBSURFACE EXPLORATION LOG

ADVANCED SOIL ENGINEERING

P.O. BOX 1286
ISABELA, P.R. 00662 TEL & FAX: (787) 830 - 0366

FILE NO. **1613**
BORING NO. **9**
PAGE 1 OF 1

CLIENT: INMOBILIARIA AGUADILLANA, LLC
PROJECT: AGUADILLA UPTOWN PLAZA
LOCATION: AGUADILLA, PUERTO RICO
GROUND ELEVATION:
DATE STARTED: 03/31/15
DATE FINISH: 03/31/15
GROUND WATER DEPTH:

DRILLER: A. FERRER
LAB. TECH: E. RODRÍGUEZ
BORING TYPE: AUGER
BORING DIAMETER: 4"

DEPTH (FT)	SAMPLER	SAMPLE NO.	BLOWS / 6"	SPT N VALUE	SYMBOL	VISUAL - MANUAL DESCRIPTION	USCS CLASS	W (%)	Qu	Qp	g	ϕ	LL	PI
		SS-1	5 - 8 - 7	15		Reddish brown sitly clay trace sand		29						
5		SS-2	13 - 15 - 27	42		Pale yellow limestone fragments some silty sand		12						
10		SS-3	17 - 22 - 13	35		As above.		11						
15		SS-4	50/3"	50/3"		Pale yellow limestone formation decomposed into limestone fragments		4						
		SS-5	13 - 23 - 50	73		some silty sand		6						
20		SS-6	13 - 6 - 12	18		As above.		4						
25		SS-7	16 - 8 - 9	17		As above.		11						
30		SS-8	17 - 53/5"	53/5"		As above.		10						
35						END OF BORING								

N = BLOWS DELIVERED PER FOOT BY A 140 LB. HAMMER FALLING 30 INCHES
W = NATURAL MOISTURE CONTENT - %
Qu = UNCONFINED COMPRESSIVE STRENGTH - T.S.F.
Qp = CALIBRATED PENETROMETER READING - T.S.F.
WH = WEIGHT OF HAMMER
SYMBOL (SEE APPENDIX NO.4 FOR MORE DETAILS)

γ = ESTIMATED UNIT WEIGHT - P.C.F.
ϕ = ANGLE OF INTERNAL FRICTION - DEGREES
LL = LIQUID LIMIT
PI = PLASTICITY INDEX
(*) ELEVATIONS TAKEN FROM PLANS PREPARED BY DESIGNER

APPENDIX NO. 3

FIELD AND LABORATORY TESTING PROCEDURES

APPENDIX NO. 3

FIELD AND LABORATORY TESTING PROCEDURES

FIELD TESTING

DRILLING

Auger Borings (ASTM D 1452). These are performed by turning a hollow-stem auger into the ground a short distance. As the auger advances into the ground, the cutting rise to the surface on the auger spirals, although the depth from which the material comes cannot be accurately determined. By using hollow-stem augers, samples can be recovered from the bottom of the auger, thus eliminating the need for driving casings.

Wash Borings. The wash boring process consist of driving a section of 2.5 inches casing into the ground by a drop-hammer operation, as in pile driving. After each length of casing has been driven the earth material inside the casing is cleaned out by a chopping and washing similar to jetting. This is accomplished by flowing water under pressure through rods or pipes which are operated inside the casing. A chisel shaped chopping bit is attached to the end of the rods, and the whole string alternatively is raised and chopped so that the resultant chopping and jetting action loosens the soil. The return flow of water bring the cuttings to the surface.

STANDARD PENETRATION TEST

Standard Penetration Test (SPT) and Split Barrel Sampling (ASTM D 1452). The samples are secured from the bottom of the cleaned hole by a 1.375 inches ID x 24 inches long split spoon samples. With the sampler in, resting on the bottom of the hole, it is driven with the drop of a 140 pounds hammer from a 30 inches height. The number of blows for every 6 inches of sampler penetration is recorded, and the number of blows between 6 and 18 inches of penetration is reported as the N-value. The N-value gives an indication of the consistency of cohesive soils and relative density of granular soils.

Undisturbed Sampling. Undisturbed samples are obtained with thin wall Shelby tube samplers, 3 inches OD by 30 inches long. The sampler is forced into the soil by static force or downward pressure and is pulled out also statically. These samplers are sealed in the field with wax and shipped to the laboratory. Samples are then extruded at the time of testing by pushing in the same direction that the samples penetrated the sampler. Special care is taken in handling these samples to minimize disturbance.

COHESIVE SOILS

N-Values Blows / ft.	***Consistency***	***Unconfined Compressive Strength (tsf)***
Less than 2	*Very Soft*	*Less than 0.25*
2 - 4	*Soft*	*0.25 - 0.50*
4 - 8	*Medium*	*0.50 - 1.00*
8 - 15	*Stiff*	*1.00 - 2.00*
15 - 30	*Very Stiff*	*2.00 - 4.00*
Over 30	*Hard*	*Over 4.00*

GRANULAR SOILS

N-Values Blows / ft.	***Relative Density***
0 - 5	*Very Loose*
5 - 10	*Loose*
10 - 30	*Medium*
30 - 50	*Dense*
Over 50	*Very Dense*

LABORATORY TESTING

Natural Moisture (Water) Content (ASTM D 2216). The natural moisture (water) content is determined by finding the quantity of water present in the natural condition and expressing it as a percentage of the dry weight of the solid soil particles of the sample. The water present in the sample is determined by subtracting the weight of the wet soil from the weight of the specimen after been oven dried in an oven at 110 ºC for a minimum period of 16 hours.

Atterberg Limits (ASTM D 4318). These limits and related indices are commonly used in geotechnical engineering for soil identification and classification purposes. However, these are also empirically correlated to various parameters which are used for preliminary analyses. The procedure used to determine liquid and plastic limits are described in the referenced ASTM Standard.

Unconfined Compression Test (ASTM D 2166). The cohesive soil specimens obtained from split spoon samples can not be considered as undisturbed samples, nevertheless, the approximate unconfined compressive strength can be easily determined. Unconfined compressive strength tests were performed by subjecting suitable soil samples to axial loads until failure. The compressive strength is defined as the ratio of maximum axial load required to failure to the corrected area and is expressed in units of tons per square feet.

Description and Identification of Soils (ASTM D 2488). The description of soils include the color, type (gravel, sand, silt, clay, organic), consistency (if soil is fine-grained), size and roundness (if soil is coarse-grained) and some other special characteristics which can assist in the identification and classification of the soil. The latter are those recommended for field classification (dilatancy, dry strength, shine and toughness). To approximate the consistency of fine-grained soils (soft, medium, stiff, hard) a simple test is performed with the thumb. The description of coarse-grained soils (sands and gravels) include size (fine, medium, coarse) and roundness (angular, sub-angular, sub-round, round). The relative amount of coarse fractions in fine-grained soils is estimated by placing a representative sample of some 50 grams in a graduated cylinder filled with water. The mix is shaken and allowed to settle. Particles of a size larger than fine sand are visible to the naked eye, while silts and clays are not. In this manner, estimates of the relative amount of the coarse fractions are made and reported as:

Trace	*1 - 10%*
Some	*10 - 20%*
Gravelly, sandy	*20 - 35%*
And	*35 - 50%*

APPENDIX NO. 4

GEOLOGIC LEGEND

APPENDIX NO. 4

GEOLOGIC LEGEND

SYMBOLS


Top soil


Fill


Sand


Clay


Silt


Silty clay/ Clayey silt


Clayey sand/ sandy clay


Sandy silt/ Silty sand


Rock


Organic matter

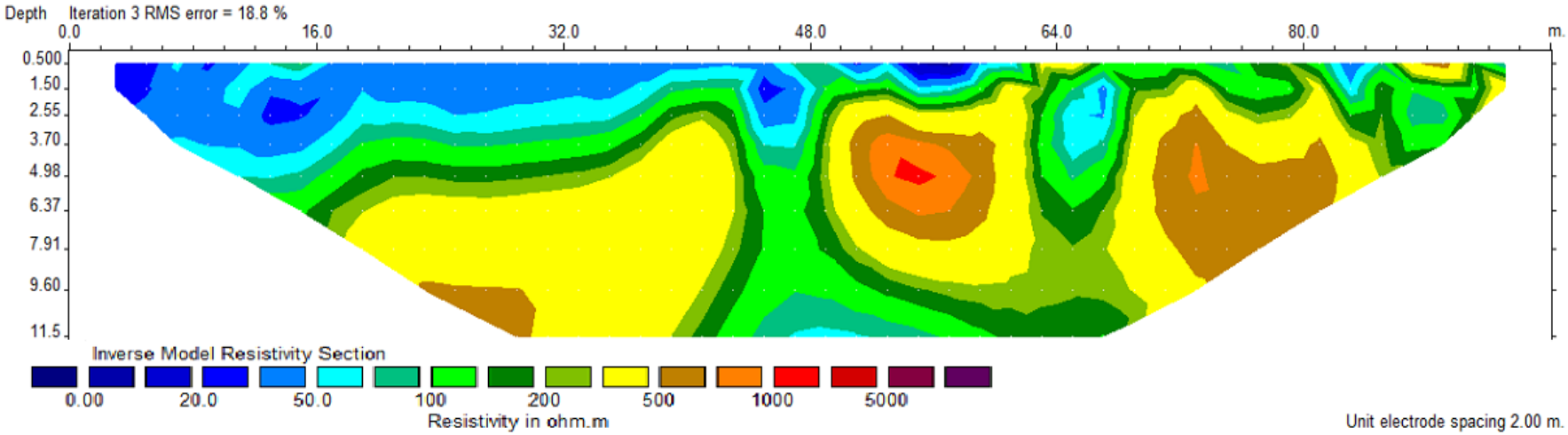
ADVANCED SOIL ENGINEERING
GEOTECHNICAL CONSULTING ENGINEERS
P.O. BOX 1286, ISABELA, PUERTO RICO 00662

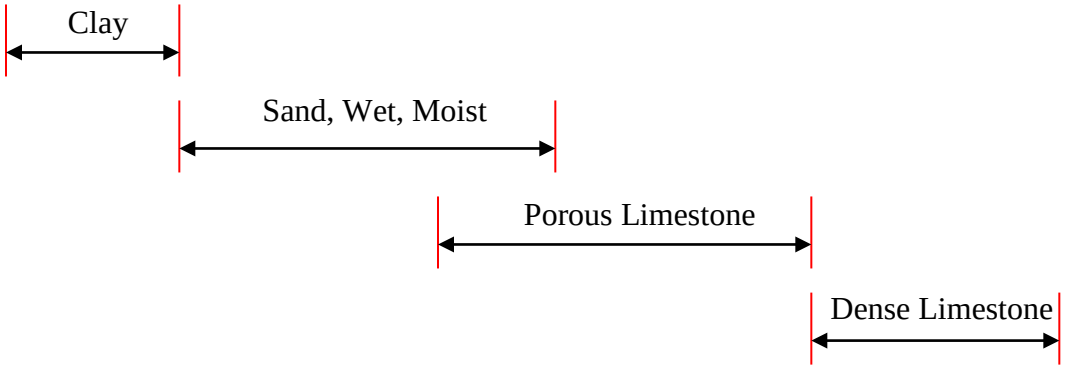
APPENDIX NO. 5

ELECTRICAL RESISTIVITY SURVEY PROFILE

ELECTRICAL RESISTIVITY LINE NO.1

EAST WEST





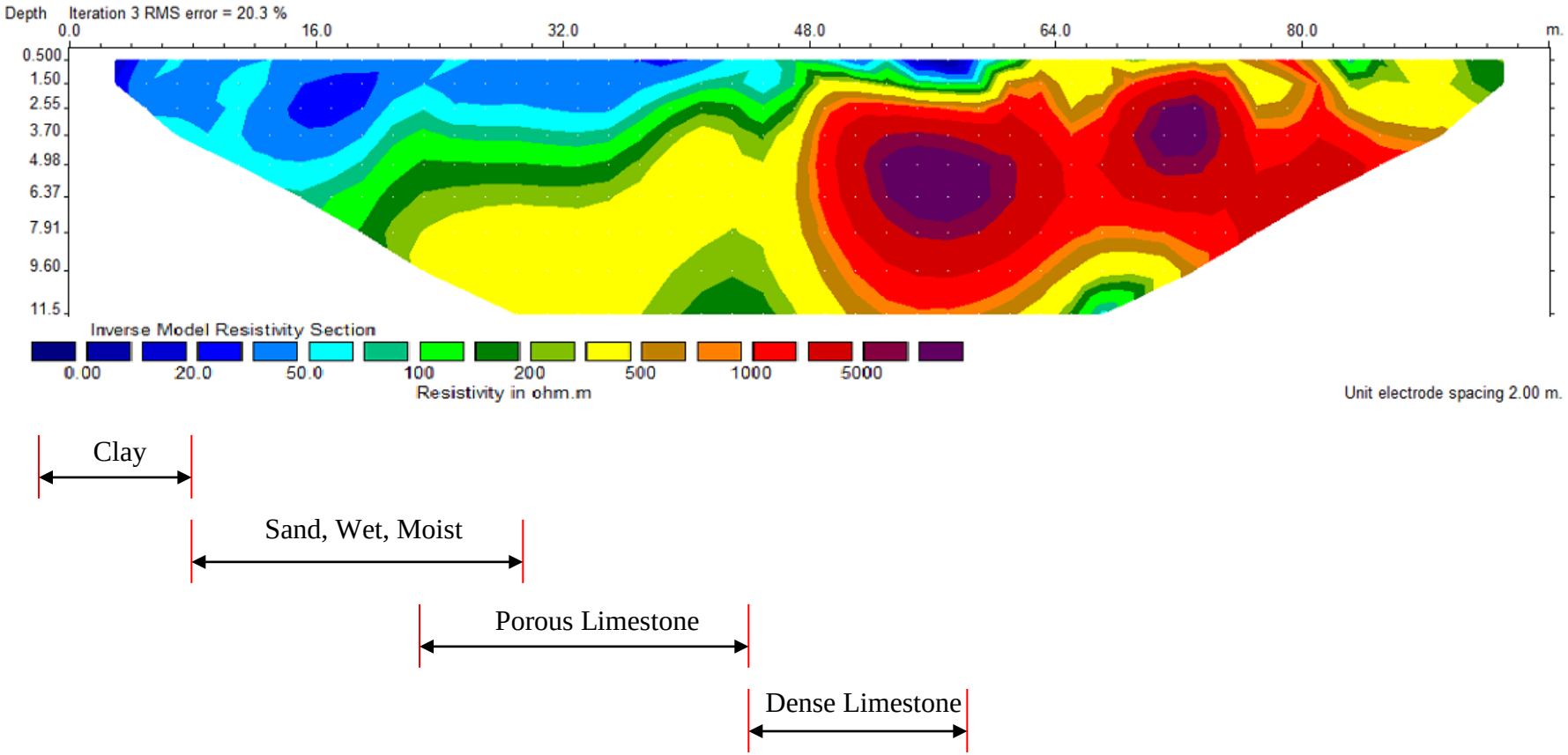
Typical Resistivity Values of Earth Materials (USACE, EM 1110-1-1802)

Aguadilla Uptown Plaza
Aguadilla, Puerto Rico

FIGURE 1

ELECTRICAL RESISTIVITY LINE NO. 2

NORTH SOUTH



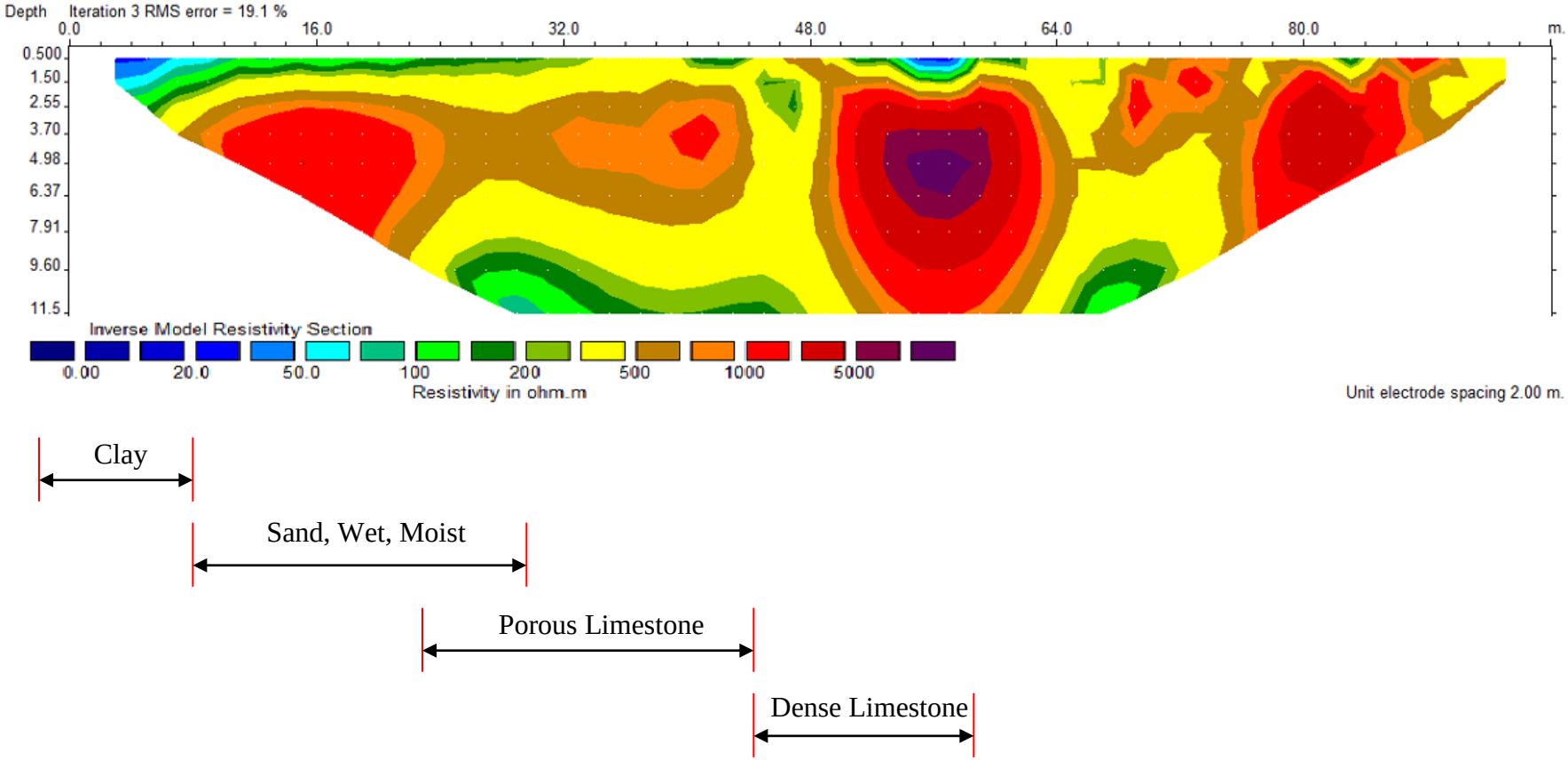
Typical Resistivity Values of Earth Materials (USACE, EM 1110-1-1802)

Aguadilla Uptown Plaza
Aguadilla, Puerto Rico

FIGURE 2

ELECTRICAL RESISTIVITY LINE NO. 3

NORTHWEST SOUTHEAST



Typical Resistivity Values of Earth Materials (USACE, EM 1110-1-1802)

Aguadilla Uptown Plaza
Aguadilla, Puerto Rico

FIGURE 3

INVENTARIO DE FLORA Y FAUNA

PROYECTO
AGUADILLA UPTOWN PLAZA

PREPARADO PARA
INMOBILIARIA AGUADILLANA LLC.
SR. DERLING ACEVEDO RIVERA

PREPARADO
POR

_____
Ana L. León-Torres, MS, PSF

MARZO 2015

ÍNDICE

1.0 INTRODUCCIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO
1.1 Localización del área de desarrollo

2.0 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE
2.1 Topografía
2.1.1 Zona propuesta para impacto
2.1.1 Zona propuesta para conservación
2.2 Clima
2.2.1 Temperatura
2.2.2 Precipitación
2.3 Hidrológica
2.4 Suelos
2.5 Marco Ecológico Ambiental
2.5.1 Los bosques de Puerto Rico y la perdida biodiversidad
2.5.2 Sistemas ecológicos a impactarse
3.0 ESTUDIO DE FLORA Y FAUNA
3.1 Metodología
3.2 Descripción de la flora existente en el lugar
3.3 Descripción de la fauna existente en el lugar
3.3.1 Avifauna
3.3.2 Descripción de la Herpetofauna existente en el lugar
3.3.3 Moluscos observados
3.3.4 Entomofauna (Insectos y Artrópodos)
3.3.4.1 Diplopodos
3.3.4.2 Odonatos
3.3.4.3 Ortóptera
3.3.4.4 Hemíptera
3.3.4.5 Díptera
3.3.4.6 Lepidóptera
3.3.4.7 Isótera
3.3 Descripción de la Microbiota
4.0 CONCLUSIÓN
5.0 COLABORADORES
6.0 BIBLIOGRAFÍA

Lista de Figuras

Figura 1 Localización del predio
Figura 2 Plano de Situación
Figura 3 Localización del Municipio de Aguadilla
Figura 4 Localización del Proyecto
Figura 5 Regiones Geomórficas
Figura 6 Mapa topográfico del área

Figura 7 Localización de la estación meteorológica de Maricao
Figura 8 Mapa de suelos
Figura 9 Zonas de vida de Holdridge
Figura 10 Localización de hábitats
Figura 11 Localización de los transectos de estudio
Figura 12 Zonas de bosques

Lista de Fotos

Foto 1 Lugar donde se propone la acción
Foto 2 Foto aérea del área propuesta para la acción
Foto 3 Espino rubial (*Zanthoxylum caribaeum)*
Foto 4 Chicharon *(Comocladia dodonaea)*
Foto 5 Moriviví *(Aeschynomene sensitiva)*
Foto 6 Ojo de Poeta (*Thunbergia alata)*
Foto 7 Maya (*Bromelia pinguin)*
Foto 8 Guara (*Cupania americana L.*)
Foto 9 Juí (*Myiarchus antillarum*)
Foto 10 Perdiz aurea (*Geotrygon chrysia)*
Foto 11 Lagarto Verde (*Anolis cuvieri*)
Foto 12 Gungulen (*Rhinocricus parcus)*
Foto 13 *Erythemis vesiculosa*
Foto 14 Chinche zapateros (*Pyrrhocoris spp.)*
Foto 15 *Agraulis vanillae inlaris*
Foto 16 *Heliconius charithonia*
Foto 17 Termirtero
Foto 18 *Auricularia sp*

Lista de Tablas

Tabla 1 Precipitación Promedio anual por mes
Tabla 2 Tipos de suelo encontrados en el área
Tabla 3 Lista de árboles, arbustos y otras plantas observadas en el área
Tabla 4 Lista de aves observadas en el área
Tabla 5 Lista de reptiles y anfibios observados en el área
Tabla 6 Lista de moluscos observados en el área
Tabla 7 Lista de diplopodos observados en el área.
Tabla 8 Lista de odonatos observados en el área
Tabla 9 Lista de ortópteros observados en el área
Tabla 10 Lista de hemípteros observados en el área.
Tabla 11 Lista de dípteros observados en el área.
Tabla 12 Lista de lepidópteros observados en el área.
Tabla 13 Lista de hongos observados en el área.

INVENTARIO DE FLORA Y FAUNA
PORYECTO AGUADILLA UPTOWN PLAZA,
AGUADILLA, PUERTO RICO

1.0 INTRODUCCIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

A petición del Inmobiliaria Aguadillana LLC. se procedió a realizar un estudio de flora y fauna en un predio de terreno de 96.56 cuerdas ubicado en la Carretera PR-2 Km. 123.9 Barrio Caimital Bajo del Municipio de Aguadilla, Figura 1.



Figura 1 Localización del predio

En dicha finca se propone el desarrollo de un proyecto residencial comercial la construcción del desarrollo comercial "Aguadilla Uptown Plaza". El proyecto propuesto, el cual es uno de carácter regional, consiste de un Centro Comercial del tipo ¨Free-Standing¨ con facilidades para seis **(6)** lotes comerciales; los cuales en conjunto comprenden un área de **41,158** pies cuadrados de área bruta de construcción. El proyecto se compone además de otros componentes de

obras de carácter complementario tales como; a saber: áreas de estacionamientos para un total de **470** espacios en general, calles generales de acceso entre los lotes comerciales, avenida principal de acceso compuesta de (4) carriles con intersección de tipo rotonda frente a los límites del proyecto y otra de tipo “4-way” tradicional semaforizada entre la antes descrita avenida y la carretera estatal PR-2 e incluso charca de retención con una área de 1,392.2401 m^2 en la colindancia oeste de la propiedad. El proyecto propuesto se sirve de dos (2) accesos, el principal en intersección con la carretera estatal PR-2 y otro de carácter secundario en intersección con la calle municipal en la dirección Este de la propiedad.

Este proyecto tiene el fin de promover la actividad socio-económica del tipo comercial en la región que nos ocupa, manteniendo un enfoque de desarrollo sostenible el cual no comprometa la conservación de nuestros recursos y a su vez propicie un crecimiento económico consonó con la estabilidad social, Figura 2.

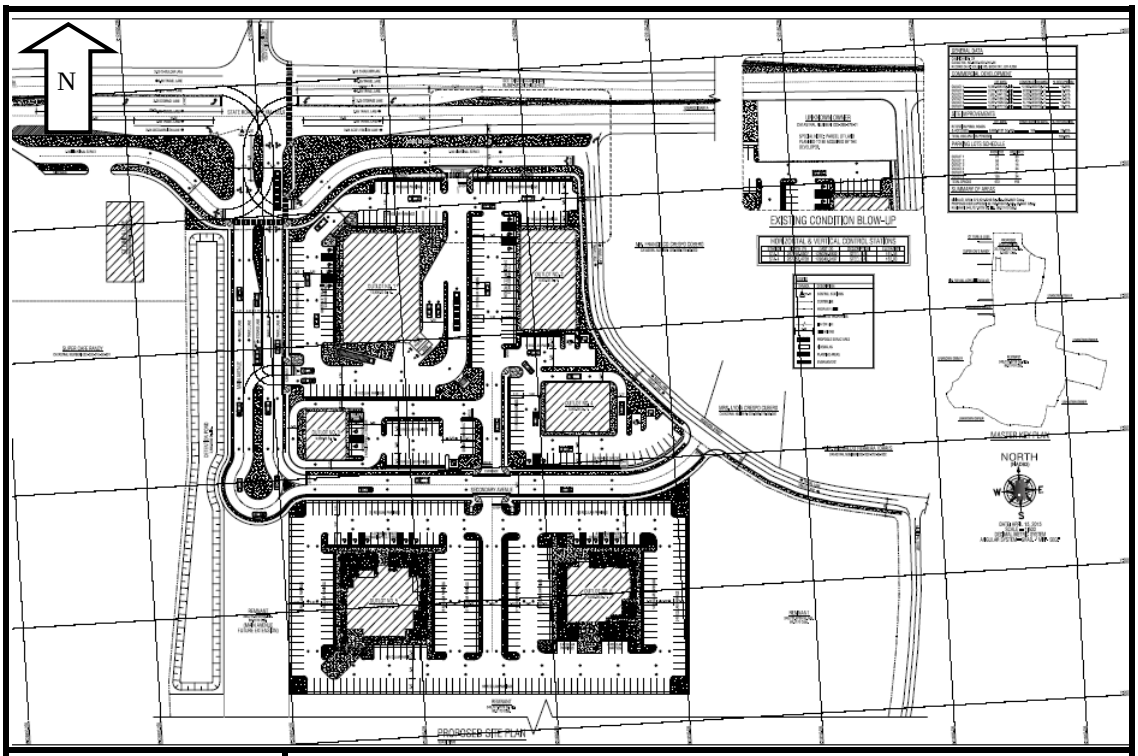


Figura 2	Plano de Situación

El estudio pretende describir de forma general los elementos bióticos existentes en los alrededores y dentro del área propuesta para la acción. El mismo incluye una descripción detallada de la flora y fauna observada en el lugar, así como la metodología utilizada y recomendaciones.

Este informe ha sido preparado con el propósito de cumplir con los requisitos que puedan exigir las agencias que regulan los recursos naturales en nuestro país. Además, presentamos un cuadro actualizado de los componentes bióticos y abióticos del área. Esta información será de utilidad para que las agencias Estatales y Federales, con inherencias, puedan tomar decisiones responsables al endosar y/o otorgar los permisos correspondientes para este tipo de desarrollo. La foto número 1 y 2, muestran el área general del proyecto.



Foto 1	Lugar donde se propone la acción

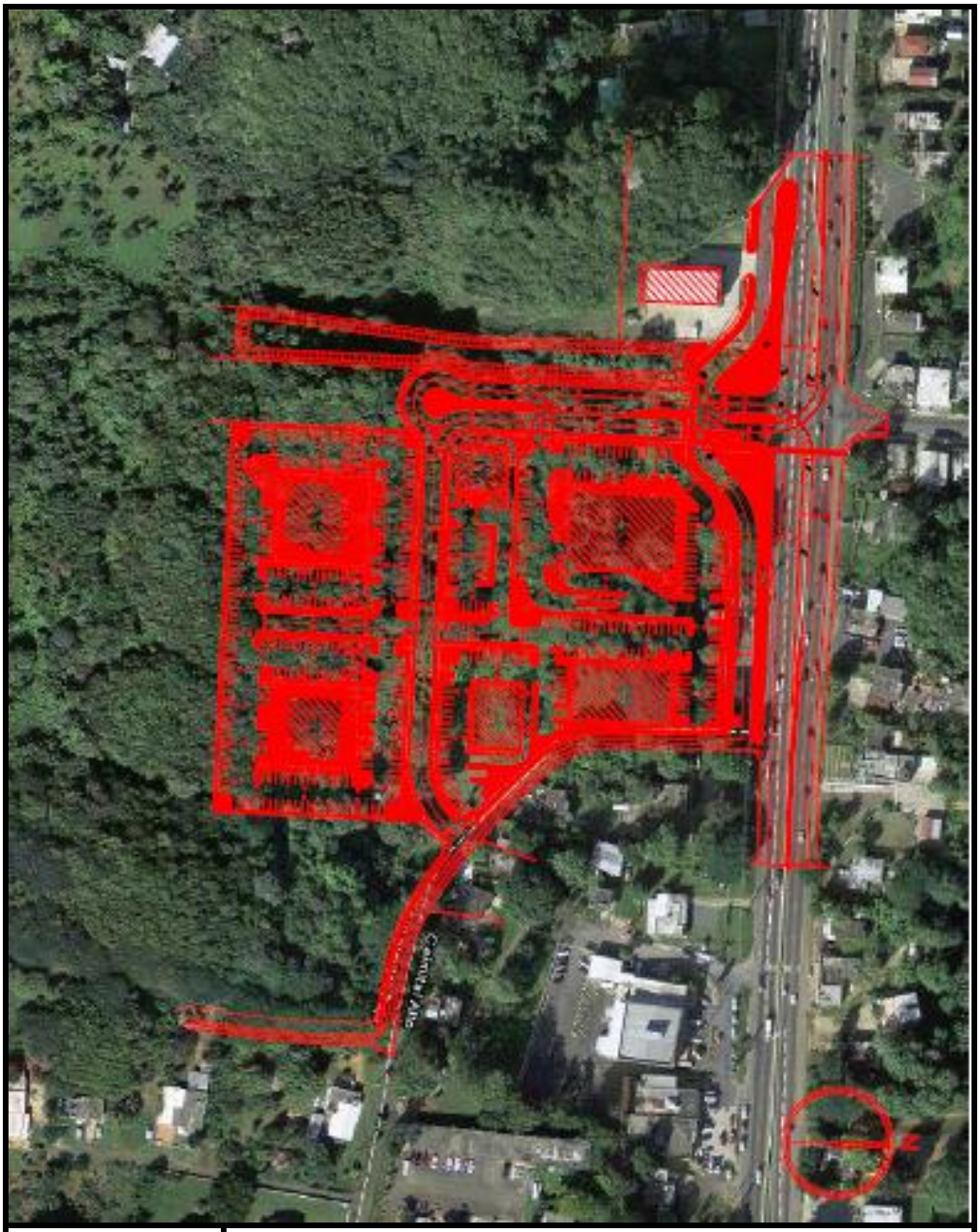


Foto 2	Foto aérea del área propuesta para la acción

1.1 Localización del área

La extensión territorial de Aguadilla es de 92.3 kilómetros cuadrados / 35.5 millas cuadradas. El Municipio está ubicado en el noroeste de Puerto Rico. Por el norte colinda con el Océano Atlántico y Isabela. Por el sur con Moca y Aguada. Por el este con Isabela y Moca y por el lado oeste con el Océano Atlántico. (figura 3).



Figura 3	Localización del Municipio de Aguadilla.

El proyecto se localizará en la Carretera PR-2 Km. 123.9 Barrio Caimital Bajo del Municipio de Aguadilla (Ver figura 4, Localización del Proyecto).



Figura 4	**Localización del Proyecto**

3.0 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE

3.1 Topografía

La topografía del área, esta demarcada por el Cuadrángulo de Aguadilla. El lugar está situado en la región geográfica denominada provincia o región del Carso Norteño, (Ver figura 5: Regiones Geomórficas de Puerto Rico). Esta región se extiende desde el Río Grande de Loíza hasta Aguadilla y está ubicada entre el espinazo montañoso central de la Isla y las llanuras costeras. Esta se distingue por una geología compuesta de rocas sedimentarias, principalmente calizas. Estas rocas son altamente solubles por agua acidulada, lo que da origen a la formación de diferentes tipos de relieve en la región.



Figura 5	Regiones Geomórficas de Puerto Rico

3.1.1 Área propuesta para impacto (Área del proyecto)

La topografía de esta zona propuesta para la acción es de topografía variable. En la zona de impacto se pueden apreciar varios "monticulos" de tierra con las características típicas de un mogote. Entre estas características están: laderas casi verticales, la parte norte menos empinada y la sur mas vertical. Además de que está compuesto por roca caliza.

Entre los relieves topográficos que se pueden observar en el área de impacto están la presencia de mogotes, abras, zanjones y farallones. **En nuestro recorrido no se observaron cuevas en esta zona**. (Ver figura 6: Mapa Topográfico).

3.1.2 Remanente

El remanente se divide en dos áreas:

- **Área desarrollable** - La topografía de esta zona es de topografía es mayormente llana .
- **Área de valor ecológico** - Entre los relieves topográficos que pueden observar en esta zona sobresalen los mogotes, abras, sumideros, zanjones y farallones y cavidades. (Ver figura 6: Mapa Topográfico).

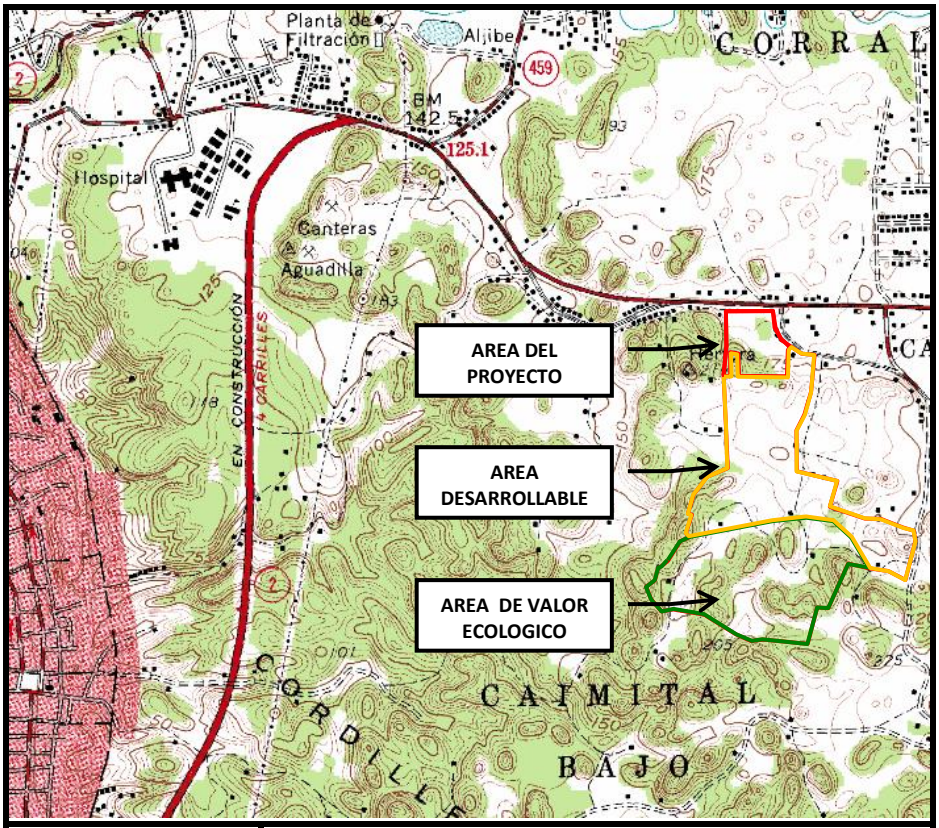


Figura 6	Mapa Topográfico

3.2 Clima

3.2.1 Temperatura

El promedio de la temperatura anual registrada es de 78.6 ^{o}F, según la Estación Meteorológica PR660974, la cual está localizada en el barrio Borinquén del municipio de Aguadilla específicamente en Lat/Lon: 18°29'55N/ 067°07'46W), figura 7.

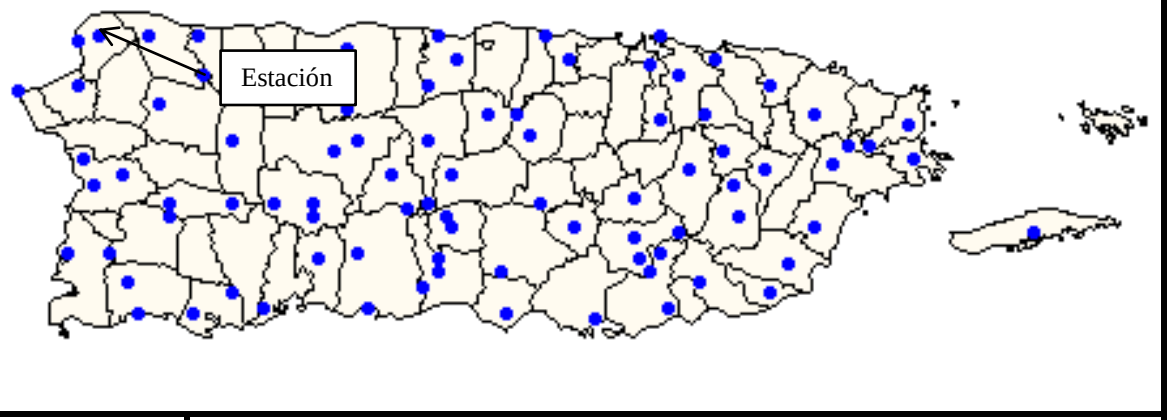


Figura 7	Localización de la Estación Meteorológica de Borinquen, Aguadilla, Puerto Rico

2.2.2 Precipitación

El promedio de precipitación anual para esta zona es de 4.09 pulgadas de lluvia por mes, tabla 1. La temporada con mayor precipitación pluvial se extiende desde el mes de mayo hasta noviembre y la sequía desde diciembre hasta abril. En la tabla 1 se muestran los promedios de precipitación por mes para esta zona.

Tabla 1: Precipitación Promedio anual por mes

Station-Maricao 2 SSW	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Promedio mensual
Precipitación Promedio	2.33	2.58	2.22	3.18	6.28	5.09	3.46	5.79	4.24	6.24	4.23	3.43	4.09

3.3 Hidrología superficial

El elemento hidrológico mas predominante en área de municipio de Aguadilla es el Río Culebrinas. El Río Culebrinas emerge a una altura de 420 metros en Lares. Este río cruza los municipios de Lares, San Sebastián, Moca, Aguada y Aguadilla con sus 51 kilómetros de cauce.

Sin embargo, el área propuesta para el proyecto no presenta elementos hidrológicos predominantes, salvo la presencia de escorrentías superficiales muy típicas en estas zonas. Cabe señala la presencia de depresiones con alta percolación, todas en la zona de conservación.

3.4 Suelo

Los suelos existentes en el área propuesta, según el catastro de suelo de la región de Mayagüez, se resumen en la siguiente tabla 2.

Tabla 2: Tipos de suelo encontrados en el área

Unit Symbol	Map Unit Name	Acres in AOI	Percent of AOI
AaC2	Aceitunas clay, 2 to 12 percent slopes, eroded	188.6	53.4%
CuC2	Coto clay, 5 to 12 percent slopes, eroded	2.3	0.7%
Lo	Limestone outcrop	141.3	40.1%
MsB	Matanzas clay, 2 to 5 percent slopes	2.3	0.7%
TcD2	Tanama clay, 12 to 20 percent slopes, eroded	18.3	5.2%

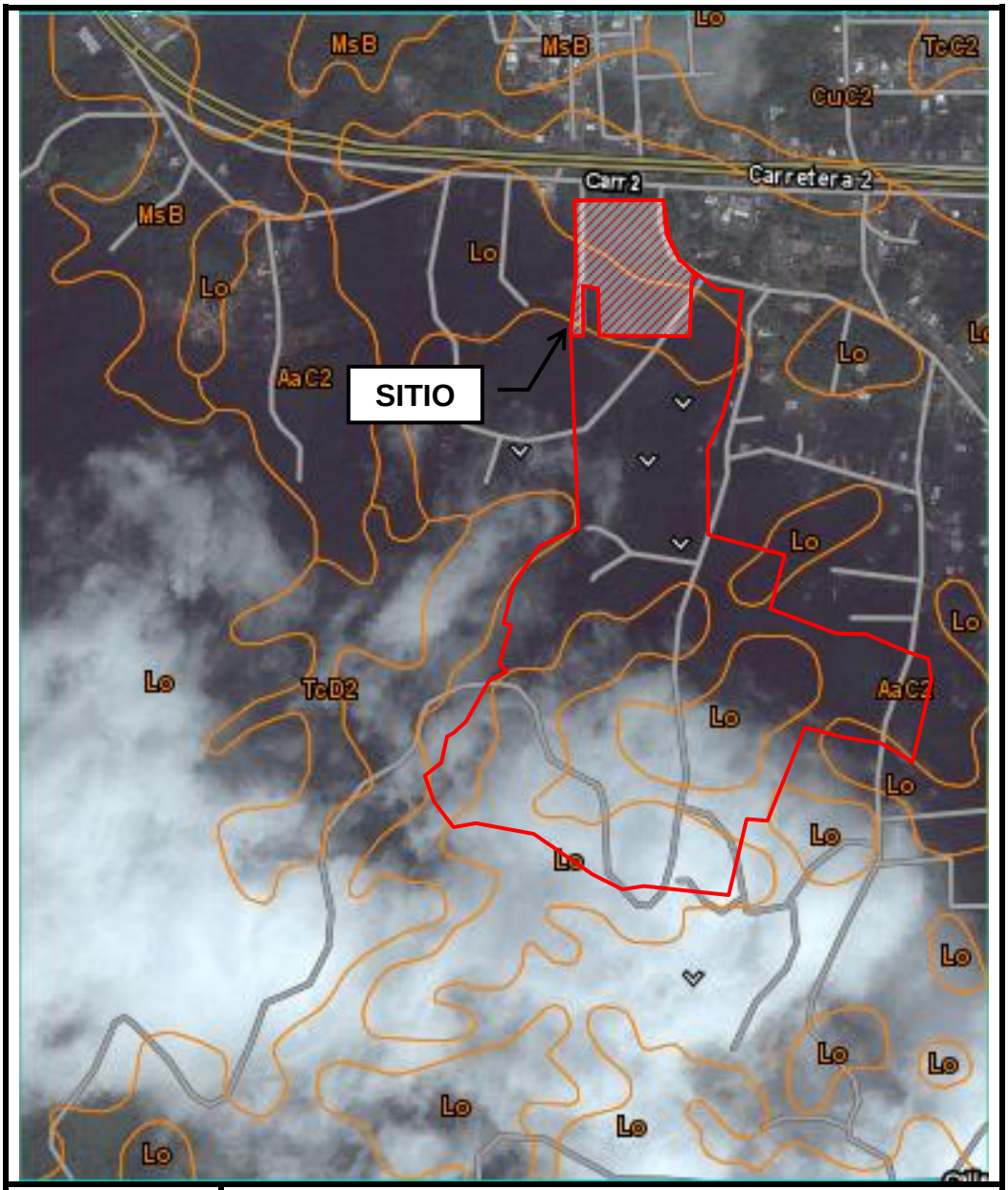


Figura 8 | **Mapa de Suelos**

3.5 Marco Ecológico Ambiental

Puerto Rico es una isla tropical de la región del Caribe. La isla, incluyendo su archipiélago de islotes lindantes, alcanza un área total de 5,530.2 millas cuadradas. Es distinguida por la diversidad de ecosistemas presentes en un mismo territorio. La topografía variada y la

geología compleja son la causa de 28 zonas geoclimáticas, en el cual la flora y la fauna se han envuelto y diversificado (Keel, 2005).

La cobertura vegetal de Puerto Rico fue alterada significativamente para el año 1940, en donde sufrió una deforestación intensa, dejando solamente un 6% de terrenos boscosos. Con la nueva economía industrial y el abandono de la actividad agrícola para el año 1987, los bosques en las zonas agrícolas fueron recuperándose, alcanzando una cobertura de 35 % de la isla. Los mapas recientes de cobertura vegetal muestran que al menos un 41.6 % de la isla es clasificado como zona boscosa. Sin embargo, solamente una pequeña parte (5.8 %) de las áreas naturales de Puerto Rico están protegidos por las leyes estatales (Keel, 2005).

La isla alberga una diversidad de plantas y animales con un nivel alto de endemismo, en donde, algunas especies pueden ser endémicas al conjunto de islas del Caribe en general, como solo a Puerto Rico o a áreas aisladas dentro de la misma isla. La riqueza endémica de Puerto Rico es caracterizado principalmente por la biota terrestre de reptiles (86 %), anfibios (78 %), plantas (8 %) y aves (4 %) (Keel, 2005).

Un estudio realizado a la flora nativa de Puerto Rico, encontró que el mayor número de especies de árboles endémicos se aloja en los ecosistemas montañosos de la isla.

La fragmentación de bosques ha ocasionado la pérdida de hábitat en los últimos tiempos, reduciendo la distribución de las comunidades vegetales y animales en los bosques restante por falta de continuidad. Un análisis preliminar de la distribución de la vegetación remanente y elementos críticos (raros o especies de animales y plantas amenazadas) en Puerto Rico, confirmo la importancia de conectar las reservas

forestales para su conservación (Keel, 2005). El área de estudio esta localizada dentro de la zona de vida de Bosque Húmedo Subtropical según Ewel y Whitmore (1973), (Ver figura 9: *Aplicación del sistema de zonas de vida de Holdridge a Puerto Rico)*. Esta zona de vida es la más extensa en Puerto Rico y ocupa aproximadamente el 58.4 % de la isla. Este bosque recibe de 1,000 a 2,200 mm de lluvia al año y tiene una temperatura de entre 18 y 24 grados Celsius. Se caracteriza por árboles de hasta 20 m de altura con copas redondeadas. Muchas especies son siempreverdes a semi-caducifolias y las epífitas son abundantes. En los suelos serpentinos del Suroeste de la isla, los árboles crecen más pequeños y el bosque contiene una mayor cantidad de especies endémicas. Hacia las costas abundaban los pantanos de Pterocarpus y el manglar ribereño. Otros estudios realizados demuestran que la diferencia en vegetación dentro de esta zona está determinada por las diferencias en micro-climas, topografía, tipo de suelos y de la localización geográfica, (E. H. Helmer et al. 2002).

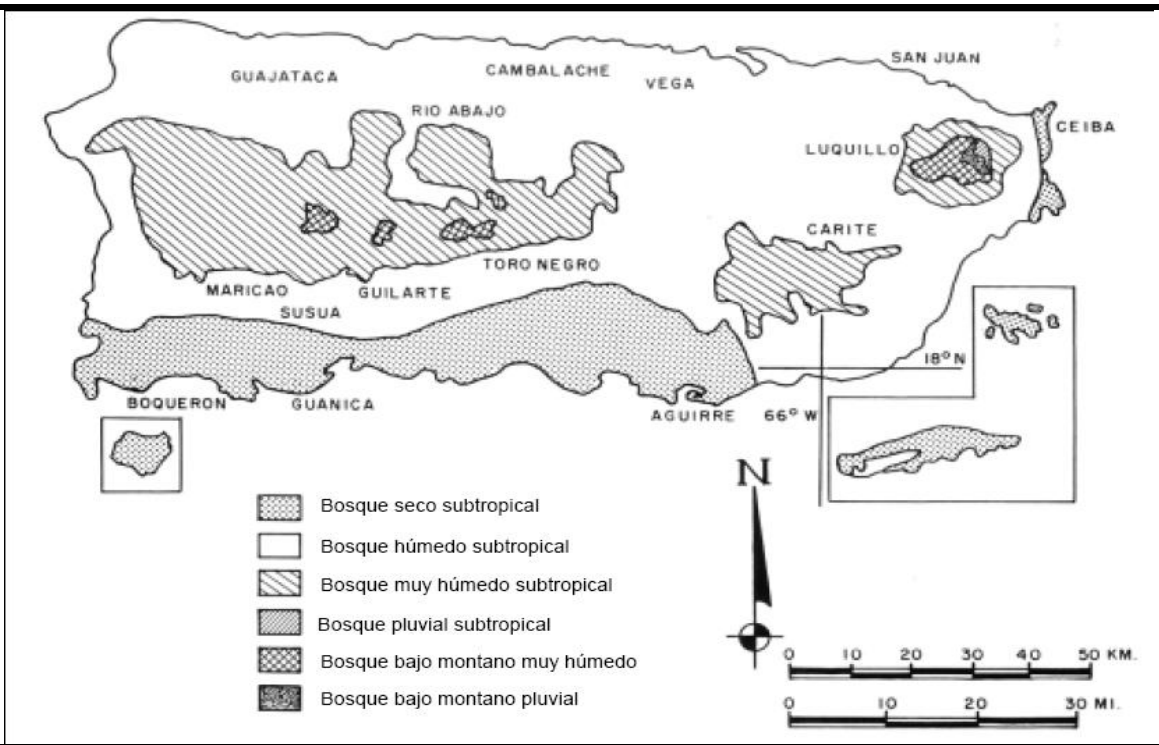


Figura 9 *Aplicación del sistema de zonas de vida de Holdridge a Puerto Rico (Ewel y Whitmore 1973)*

Identificar la flora y fauna de un área nos puede ayudar a determinar la ocurrencia de las especies en un lugar, contribuyendo a la preservación de las especies dentro de las distintas regiones ecológicas de la isla.

En este informe se prestó especial atención a las especies de plantas y animales, que pudieran estar presentes en la zona y que estén protegidas o en la lista de especies vulnerables y en peligro de extinción, según Núm. Reglamento: 6766, "Reglamento para el Manejo de las Especies Vulnerables o en Peligro de Extinción" del 10 de febrero de 2004. Este Reglamento incluye los nombres de las especies vulnerables o en peligro de extinción que han sido determinadas por el Secretario como vulnerables o en peligro de extinción. También incluye los nombres de aquellas especies que son tratadas como vulnerables o en peligro de extinción en virtud de su similitud en apariencia a especies designadas por el Secretario.

Cabe señalar, que según el Sistema de Información Geográfica de La Junta de Planificación de Puerto Rico no existen áreas protegidas dentro de un perímetro de 400 metros alrededor de la zona de estudio. No obstante, este sistema muestra un área al norte, a aproximadamente 2.5 kilometros de distancia, designada como hábitat para aves, reptiles y mamíferos. (Ver figura 10: *Localización de hábitats cercanos al predio)*.

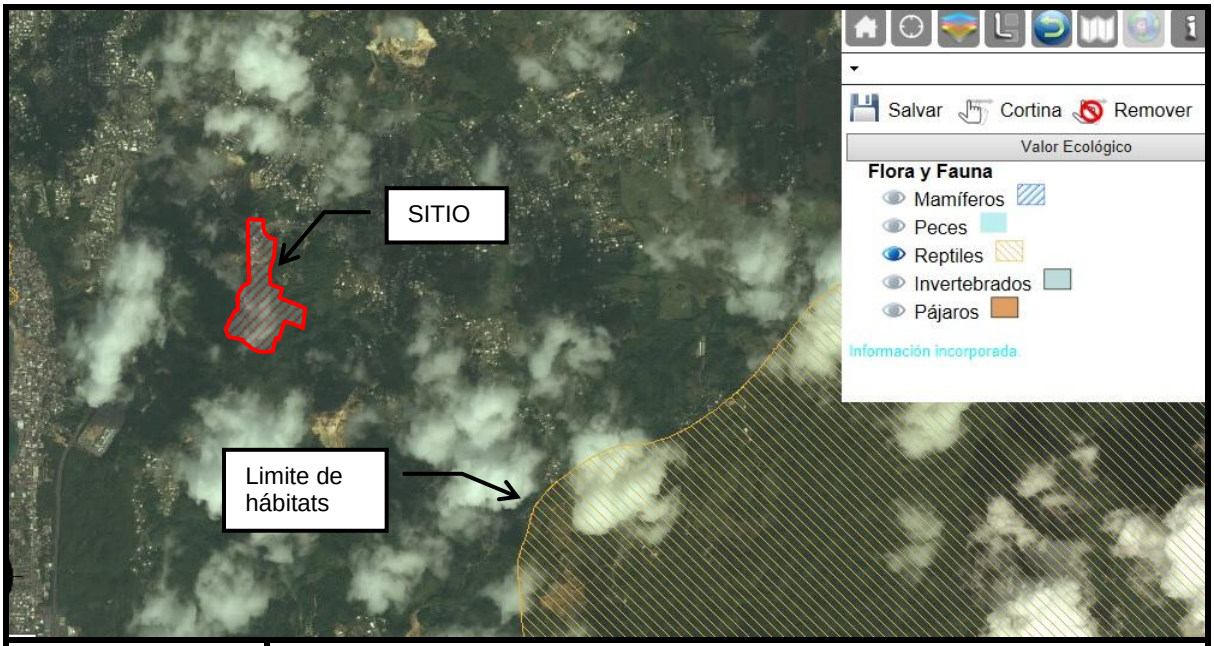


Figura 10	Localización de hábitats cercanos al predio

3.5.1 Los Bosques de Puerto Rico y la pérdida de biodiversidad

Las selvas tropicales representan la mitad de los bosques en el mundo y contienen una increíble riqueza de plantas, animales y microorganismos, (Lugo y Brown). Una hectárea de tierra baja de bosque tropical húmedo puede contener más de doscientas especies de árboles, lo cual significa que uno de cada dos árboles, de más de cierto diámetro, es de una especie distinta, (A. Lugo y Brown). El Caribe es uno de los centros mundiales de biodiversidad y endemismo (Helmer *et al*., 2002). Puerto Rico es una isla tropical la cual está en la región del Caribe.

Puerto Rico es una isla boscosa. Los Bosques de Puerto Rico son extremadamente diversos en su estructura, apariencia y composición. Estos bosques son influenciados por la condiciones ambientales e históricas del país (A. Lugo 2005).

Según el sistema de información geográfica de la Junta de Planificación de Puerto Rico, el área a impactarse esta predominada por bosque joven. Esto se pudo corroborar en durante el estudio ya que en las areas propuestas para el proyecto y desarrollable se observó la presencia de especies invasora típicas de lugares perturbados, entre estas podemos mencionar, Mango (Manguifera indica L.) Caoba (Swietenia mahagoni Jacq.) y el Flamboyán (Delonix regia), Guayaba (Psidium spp.), Maya (Bromelia pinguin), entre otras. Esto sugiere que el área esta perturbada.

3.5.2 Sistemas Ecológicos a Impactarse

Según el Sistema de Información Geográfica de La Junta de Planificación de Puerto Rico, no existen áreas protegidas, ni hábitat críticos dentro del área propuesta para la acción. Sin embargo la perdida de aéreas boscosas, la biodiversidad asociada a estas áreas y los impactos acumulativos que esto conlleva son elementos que deben ser evaluados a largo plazo.

4.0 ESTUDIO DE FLORA Y FAUNA

4.1 Metodología

La identificación de la flora y fauna se realizó en el área de estudio, según solicitado. En primer lugar se realizó una visita al lugar propuesto para el proyecto con el motivo de familiarizarse con el área y desarrollar el plan de trabajo a seguir. Se recorrió el área en su totalidad en diferentes periodos del día durante varios días, tomando en consideración la diversidad animal, sus hábitos alimentarios y el acervo de nichos ecológicos. Se establecieron 14 transectos de forma aleatoria (Ver figura 11: Transectos trazados en el área). La vegetación determino que tipo de muestreo realizar.

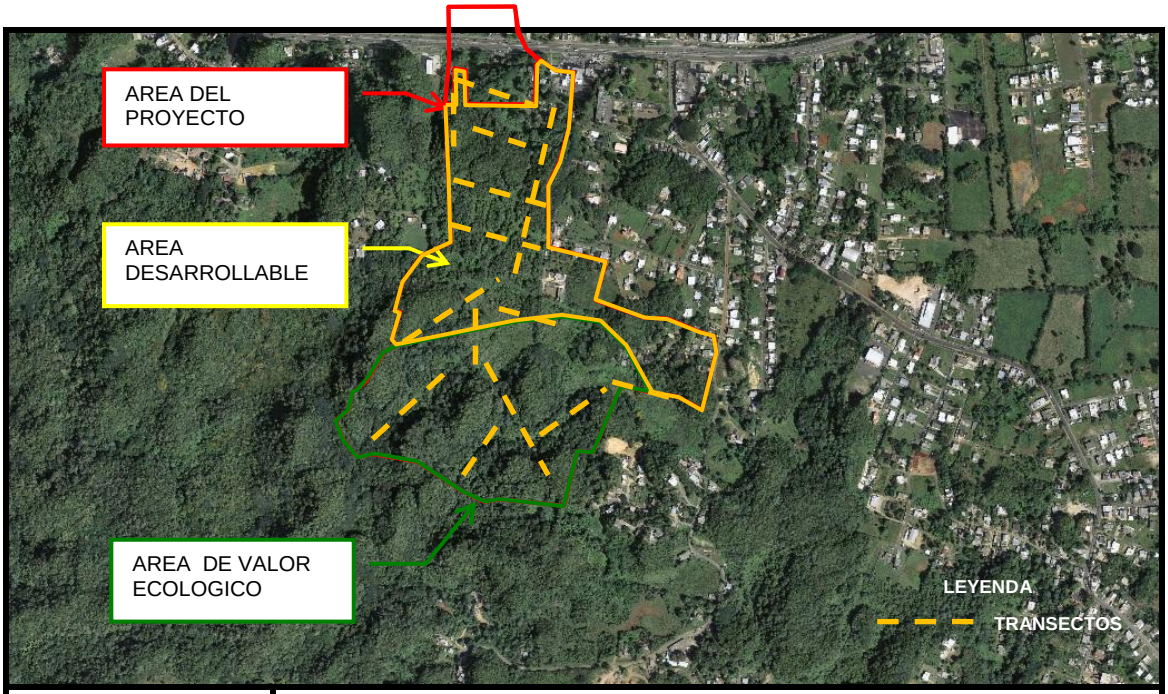


Figura 11	Localización de los transectos de estudio

Se prestó atención a las aves que se posaban y bordeaban el terreno. Los individuos pertenecientes a la fauna fueron identificados visualmente o por su canto, utilizando guías de campo y claves taxonómicas. Se procedió a preparar las tablas para registrar los organismos observados según su nivel taxonómico.

Las especies de plantas que no fueron identificadas en el campo fueron fotografiadas, colectadas, colocadas en prensas, secadas e identificadas, utilizando claves dicotómicas, nuestra colección de herbario y otros herbarios pertenecientes a diferentes instituciones universitarias.

Se procedió a revisar los datos obtenidos con los recopilados por las agencias correspondientes para verificar la actualización del inventario. A estos efectos, se verificó entre otros; literatura disponible y el Inventario de Especies Críticas que mantiene la División de Patrimonio Natural del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales.

Desde el punto de vista de desarrollo el lugar la finca se puede dividir en tres (3) áreas:

- **Área del proyecto** - está al norte y comprende del predio propuesto para el desarrollo propuesta para el proyecto. Tiene una área aproximada 8.3 cuerdas. Esta área colinda con la PR-2 y es la más perturbada debido a la actividad urbana.
- **Área desarrollable** - Esta zona se localiza en el reamente y se encuentra al sur del área del proyecto. Está zona tiene una topografía relativamente llana. Tiene un área aproximada de 43 cuerdas de terreno y está compuesta por Bosque joven. El bosque joven se caracteriza por ser un bosque de sucesión donde predominan especies invasoras.
- **Área de al valor ecológico** - Esta zona es arte del remanente de la finca y esta al sur de predio y está compuesta por varios mogotes. Se caracteriza por abundante vegetación, alta actividad ornitológica y presencia de especies criticas. Está zona está compuesta por Boque Maduro y Bosque Joven. Predominan especies nativas y endémicas típicas de la zona del Carso. (Ver figura

12: Zonas de Bosques). Esta zona tiene un área aproximada de 45 cuerdas (aproximadamente 47% de la finca). La zona propuesta para conservación

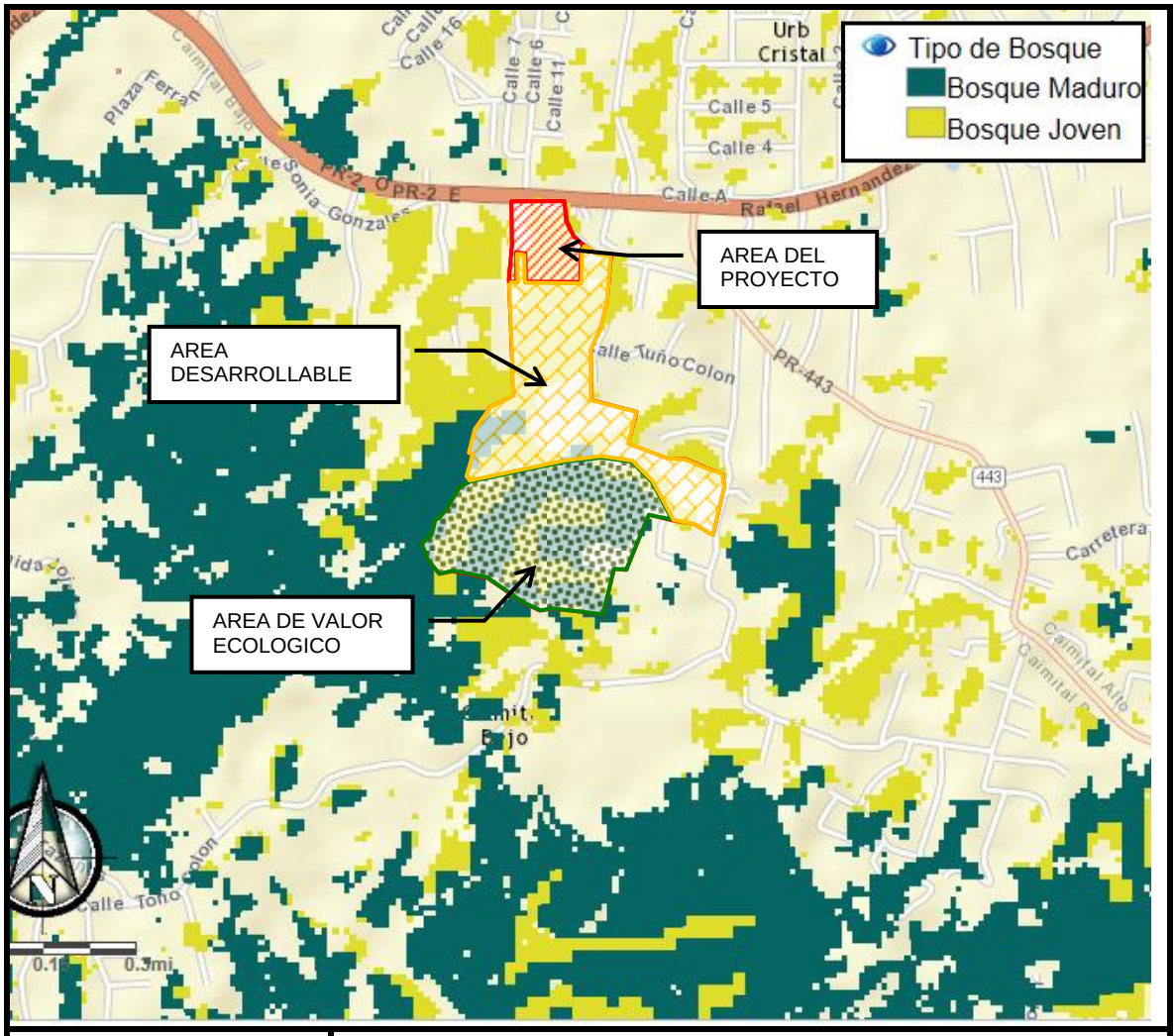


Figura 12	Zonas de Bosques

Se tomaron datos de los grupos de hongos, insectos, aves, reptiles, plantas y otros organismos existentes el predio de terreno a desarrollar. El área muestras características de aéreas perturbadas debido a la presencia de vegetación compuesta de especies exóticas invasoras de crecimiento rápido y agresivo.

No se observaron especies en estado crítico dentro del área propuesta para el proyecto y área desarrollable.

4.2 Descripción de la flora existente en el lugar

Se identificaron 106 especies diferentes de flora. Estas especies se dividen en árboles, arbustos, gramíneas, bejucos, herbáceas y helechos.

Estos datos obtenidos muestran la moderada diversidad del lugar, el cual, es uno impactado por la actividad humana, de manera directa (alteración del hábitat).

Entre las especies mas abundantes podemos mencionar el Almacigo, (*Burcera simaruba (L). Sarg.)* el cual esta distribuidos tanto en el área a desarrollar como en el área conservar. Esta especie predomina en el tope de los mogotes existen en la zona. Otras especies predominantes son: Espino rubial (*Zanthoxylum caribaeum Lam.),* Chicharon *(Comocladia dodonaea),* Moriviví *(Aeschynomene sensitiva),* Ojo de Poeta (*Thunbergia alata,* Maya (*Bromelia pinguin) y* Guara (*Cupania americana L*.) (*Ver fotos 3 a la 8)*

Se realizó un conteo de especies para determinar la densidad, abundancia relativa de cada especie y su dominancia, estos parámetros se utilizaron para identificar cambios en la diversidad y nos permite emitir recomendaciones a favor de la conservación del área a desarrollar o monitorear el efecto de la perturbación al ambiente.



Foto 3: Espino rubial (*Zanthoxylum caribaeum)*



Foto 4: Chicharon *(Comocladia dodonaea)*



Foto 5: Moriviví *(Aeschynomene sensitiva)*



Foto 6: Ojo de Poeta (*Thunbergia alata)*



Foto 7: Maya (*Bromelia pinguin)*



Foto 8: Guara (*Cupania americana L.*)

Las especies observadas durante el estudio de flora realizado en el lugar, se detallan en la siguiente tabla.

Tabla 3 : Lista de árboles, arbustos y otras plantas observadas en el área

	Nombre común	Familia	Nombre científico	Area proyecto	Area desarrollable	Area de valor ecologico
1.	Ojo de poeta	Acanthaceae	*Thunbergia alata*	X	X	
2.	Furcraea tuberosa	Agavaceae	*Maguey criollo*	X	X	X
3.	Rabo de Gato	Amaranthaceae	*Achyranthes aspera*	X	X	X
4.	Chicharron	Anacardiaceae	*Comocladia dodonaea*		X	
5.	Guao	Anacardiaceae	*Comocladia glabra*	X		X
6.	Mango	Anacardiaceae	*Manguifera indica L.*		X	X
7.	Corazón	Annonaceae	*Annona reticulata L.*		X	X
8.		Araceae	*Syngonium podophyllum*	X		X
9.	Malanga	Araceae	*Colacasia esculenta*			X
10.	Yautia cimarrona	Araceae	*Philodendron gigantteum*		X	X
11.	Yautia morada	Araceae	*Xanthosama violaceum*		X	X

	Nombre común	Familia	Nombre científico	Area proyecto	Area desarrollable	Area de valor ecologico
12.	Lengua de suegra	Asparagaceae	*Sansevieria thyrsiflora*	X	X	
13.		Aspleniaceae	*Asplenium sp.*	X	X	
14.	Clavelillo	Asteraceae	*Emilia fosbergii*	X		
15.	Tulipan Africano	Bignoniaceae	*Spathodea campanulata*			X
16.	Ceiba	Bombacaceae	*Ceiba pentandra*		X	
17.		Boraginaceae	*Tournefortia sp.*		X	X
18.	Jaraguaso	Boraginaceae	*Cordia polycephala*		X	X
19.	Maya	Bromeliaceae	*Bromelia pinguin*	X	X	
20.	Almácigo	Burseraceae	*Burcera simaruba (L). Sarg.*	X	X	X
21.	Maraca	Cannaceae	*Canna indicu*	X	X	
22.	Helecho Arboreo	Ciateas	*Cyathea arborea L.*			X
23.	Almendro	Combretaceae	*Terminalia catappa L.*			X
24.	Clavelillo Rojo	Compositae	*Emilia fosbergii D.H. Nicols.*	X	X	X
25.	Guaco falso	Compositae	*Mikania micrantha*	X	X	
26.	Yerba socialista	Compositae	Emilia sonchifolia (L.) DC.			X
27.	Aguinaldo azul	Convolvulaceae	*Jacquemontia pentanthos*	X		
28.	Morning glory	Convolvulaceae	*Ipomoea setifera*		X	X
29.		Cucurbitaceae	*Cayaponia americana*		X	
30.	Calabaza	Cucurbitaceae	*Cucurbita spp.*	X		
31.	Ñame	Dioscoreaceae	*Dioscorea alata L.*	X	X	X
32.	Guácima	Esterculiaceae	*Guazuma ulmifolia Lam.*	X	X	
33.	Higuereta	Euphorbiaceae	*Ricinus communis L.*	X		
34.	Molinillo	Euphorbiaceae	*Hura crepitans*	X	X	X
35.	Pascuita boba	Euphorbiaceae	*Euphrbia heterophylla*	X	X	X
36.		Euphorbiaceae Juss	*Croton rigidus*		X	
37.		Fabaceae	*Senna sp*			X
38.	Cochinita de Virginia	Fabaceae	*Centrosema virginianum*		X	X
39.	Pica-pica	Fabaceae	*Stizolobium pruriens*	X	X	
40.	Bambu trepador	Graminienae	*Arthrostylidium sarmentosum*		X	
41.	Cupey	Guttiferae	*Clusia rosea* Jacq.	X	X	X
42.	María	Guttiferae	*Calophyllum inophyllum L.*		X	X
43.	Ramo de novia	Lamiaceae	*Clerodendrum philippinum*	X		
44.	Matraca	Leguminodae Papilionoideae	*Crotolaria retusa*	X		X
45.	Matraca	Leguminodae - papilionoideae	*Crotolaria falcata*	X		X
46.	Algarobo	Leguminodae-	*Hymenaea courbsaril L.*		X	

	Nombre común	Familia	Nombre científico	Area proyecto	Area desarrollable	Area de valor ecologico
		Caesalpininoideae				
47.	Moriviví	Leguminodae-papilionoideae	*Aeschynomene sensitiva*	X	X	X
48.	Palo de pollo*	Leguminosae	*Pterocarpus officinalis* Jacq.			X
49.	Flamboyán	Leguminosae-Caesalpinioideae	*Delonix regia*	X	X	X
50.	Bejuco de paloma	Leguminosae-Papilionoideae	*Rhynchosia phaseoloides*	X	X	X
51.	Peronía	Leguminosae-Papilionoideae	*Abrus precatorius L.*			X
52.		Malvaceae	*Sida acuta*	X		X
53.		Malvaceae	*Urena sinuata*	X		
54.	Cadillo	Malvaceae	*Urena lobata*	X	X	
55.	Escobita Dulce	Malvaceae	*Sida acuta*	X		
56.	Maga	Malvaceae	*Thespecia grandífloro*	X		X
57.	Marva silvestre	Malvaceae	*Malvastrum amercanum*	X	X	X
58.	Camasey Blanco	Melastomataceae	*Miconia prasina*	X		X
59.	Verdiseco	Melastomataceae	*Tetrazygia elaeagnoides*	X		X
60.	Caoba Dominicana	Meliaceae	*Swietenia mahagoni* Jacq.	X		
61.	Retamo blanco (Burro)	Meliaceae	*Trichilia hirta L.*	X		X
62.	Zarcilla	Mimosacea	*Leucaena leucocephala (Lam.) DeWit*	X	X	X
63.	Pana (Mapen)	Moraceae	*Artocarpus altilis (S.Park.) Fosb.*			X
64.	Guayaba	Myrtaceae	*Psidium spp.*		X	
65.	Hoja menuda	Myrtaceae	*Eugenia biflora*	X	X	X
66.	Hoja menuda	Myrtaceae	*Eugenia sp.*	X	X	X
67.	Hoja menuda	Myrtaceae	*Eugenia procera*	X	X	X
68.	Pomarrosa	Myrtacee	*Syzygium malaccense*			X
69.		Nyctaginaceae	Boerhavia erecta L.	X		
70.	Uña de gato	Nyctaginaceae	*Pisonia aculeata*		X	X
71.	Palma Real	Palmae (Arecaceae)	*Roystonea boriquena*	X	X	X
72.	Flor de Pito	Papilionoideae	*Centrosema pubescens*			X
73.		Poaceae	*Olyra latifolia*	X		
74.	Cadillo común	Poaceae	*Cenchrus echinatus*			X
75.	Cohitre falso	Poaceae	*Ichnanthus pallens*	X		
76.	Matojillo	Poaceae	*Sporobolums indicus*			X
77.	Matojo blanco	Poaceae	*Paspalum virgatum*	X		X
78.	Matojo cubano	Poaceae	*Sporobolus cubensis*	X		X
79.	Pegadora	Poaceae	*Pahrus lappulaceus*	X		X
80.	Yerba de Guinea	Poaceae	*Urochloa maxima*	X	X	X

	Nombre común	Familia	Nombre científico	Area proyecto	Area desarrollable	Area de valor ecologico
81.	Yerbita de Pichones	Poaceae	*Urochloa reptans*	X	X	
82.	Doradilla	Polypodiaceae	*Polypodium sp.*			X
83.	Helechos	Polypodiaceae	*Adiantum pyramidale*	X		X
84.	Helechos	Psilotaceae	*Psilotum nudum*	X		X
85.	Bejuco de berac	Rubiaceae	*Chiococca alba*	X	X	
86.	Bola de coral	Rubiaceae	*Ixora coccinea*	X		
87.	Mata de mariposa	Rubiaceae	*Gonzalagunia hirsuta*	X	X	
88.	Tintillo	Rubiaceae	*Randia acuelata L.*	X	X	X
89.	Cenizo	Rutaceae	*Zanthoxylum martinicense*	X	X	X
90.	Espino rubial	Rutaceae	*Zanthoxylum caribaeum Lam.*	X	X	X
91.		Salicaceae	*Casearia sylvestris*		X	X
92.		Sapindaceae	*Serjania polyphylla*			X
93.	Bejuco de canasta	Sapindaceae	*Paullinia pinnata L.*	X	X	
94.	Bejuco de Costilla	Sapindaceae	Paulinia pinnata	X	X	X
95.	Guara	Sapindaceae	*Cupania americana L.*	X	X	X
96.	Quenepo	Sapindaceae	*Melicoccus bijugatus Jaquin*		X	X
97.	Roble nativo	Scrophulariaceae	*Tabebuia heterophylla*		X	X
98.	Berenjena cimarrona	Solanaceae	*Solanum torvum Sw.*	X	X	X
99.	Dama de dia	Solanaceae	*Cestrum diurnum*	X		X
100.	Palo de cabrilla	Ulmaceae	*Trema lamarckiana*	X	X	X
101.	Yagrumo	Urticaceae	*Cecropia peltata*	X	X	X
102.		Verbenaceae	*Stachytarpheta jamaicensis*	X	X	
103.	Cariaquillo	Verbenaceae	*Lantana camara*	X		
104.	Palo de Guitarra	Verbenaceae	*Citharexylum fruticosum*		X	X
105.	Bejuco de caro	Vitaceae	*Cissus verticillata*			X

*** Elemento critico**

4.3 Descripción de la fauna existente en el lugar

Durante los recorridos en el área propuesta para desarrollo se observaron dieciocho (18) especies de aves, de estas ocho(8) son endémicas para Puerto Rico, siete (7) especies de reptiles, varias especies de invertebrado e insectos.

4.3.1 Avifauna

Las aves son componentes funcionales importantes en los ecosistemas que habitan, por lo que se consideran especie clave. Esto se evidencia con la participación de las aves en la propagación de plantas mediante la dispersión de semillas y la polinización de flores, y en el control de plagas o poblaciones cuando actúan como depredadores de insectos y otros animales; acciones que de no darse pondrían en peligro las especies dependientes o a todo el ecosistema. Sin embargo, las mismas son amenazadas por la destrucción de habitáculos y la presencia de aves exóticas, entre otros. Las aves requieren de diferentes tipos de habitáculos según la actividad que necesitan llevar a cabo: alimentarse, dormir, aparearse, crías polluelos, etc., por lo que la destrucción de áreas naturales puede afectar su supervivencia y el rol que ocupan en ese lugar.

La actividad ecológica asociada a las aves dentro del lugar propuesto para el proyecto es moderada. Esto podría ser consecuencia de la cercanía de la PR-2 que es una vía muy transitada y a la desarrollo existente en la región. Cabe señalar que la mayor cantidad de poblaciones esta mas desplazadas hacia el Sur de la finca. Sin embargo, existe mayor diversidad de especies en el norte. Esto puede ser debido a que el estudio estaba dirigido a caracterizar el are del proyecto.

Entre las especies más comunes podemos mencionar la Reinita Común (*Coereba flaveola)*, el Pitirre (*Tyrannus dominicensis)*, y San Pedrito (*Tordus mexicanos*). También se observaron individuos de Juí (*Myiarchus antillarum*) (foto 9) y Perdiz aurea (*Geotrygon chrysia* (foto 10).



Foto 9: Juí (*Myiarchus antillarum*)



Foto 10: Perdiz aurea (*Geotrygon chrysia)*

Cabe señalar que el estudio se enfocó en monitorear la presencia de las siguientes especie como: Calandria (*Icterus portoricensis*), Bien-te-veo (*Vireo latimeri*), Falcón de Sierra *(Accipiter striatus venator), y* Guaraguao de Bosque *(Buteo platypterus brunnescens).* Sin embrago, ninguna de estas especies fue observada en el lugar.

La mayor densidad de aves fue observada en la zona boscosa. Las especies observadas durante el estudio de fauna realizado en el lugar, se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 4: Lista de aves observadas.

Nombre común	Familia	Nombre científico	Estado en PR	Area proyecto	Area a conservar
Guaraguao	Accipitridae	*Buteo jamaicensis*	A	X	X
Reinita común	Coerebidae	*Coereba flaveola*	A	X	X
Rolita	Columbidae	*Columbina passerina*	A	X	X
Tortola aliblanca	Columbidae	*Zenaida asiatica*	A	X	X
Perdis aurea	Columbidae	*Geotrygon chrysia*	A	X	
Pajaro Bobo Menor	Cuculidae	*Coccyzus minor*	A	X	
Pajaro Bobo Mayor	Cuculidae	*Coccyzus vieilloti*	E	X	X
Comeñame	Emberizidae	*Loxigilla portoricensis*	E	X	X

Turpial	Icteridae	*Icterus icterus*	I	X	
Ruiseñor	Mimidae	*Mimus polyglottos*	A	X	X
Reinita mariposera	Parulidae	*Dendroica adelaidae*	E	X	X
Pajaro Calpintero	Picidae	*Melanerpes portoricensis*	E	X	X
San Pedrito	Todidae	*Todus mexicanus*	E	X	X
Zumbador Verde	Trochilidae	*Anthracothorax viridis*	E		X
Zorzal patorojo	Turdidae	*Turdus plumbeus*	A	X	
Pitirre	Tyrannidae	*Tyrannus dominicensis*	A	X	X
Juí común	Tyrannidae	*Myiarchus antillarum*	E	X	
Bienteveo	Vireonidae	*Vireo latimeri*	E	X	X

A= Anida, E= Endémica, I= Introducida

4.3.2 Descripción de la herpetofauna existente en el lugar

Se prestó particular intención a la posible presencia del Culebrón de Puerto Rico. Sin embargo la actividad herpetológica observada en el lugar fue menor a la esperada y sólo se observaron 7 especies; 5 especies de lagartijo(reptiles) y 2 de coquí (anfibios). Se encontró distribuido por todo el predio el Lagartijo Crestado (*Anolis cristatellus*) y en mucha menor abundancia la Lagartijo de Jardín *(A. pulchellus*). Se observó un individuo de *Anolis cuvieri* en el área a conservar (foto 11).



Foto 11: Lagarto Verde (*Anolis cuvieri*)

Durante el estudio, **no se observaron** Culebrones de Puerto Rico, ni rastros que indiquen su presencia dentro del área propuesta para la acción.

Tabla 5: Lista de reptiles y anfibios observados en el área.

Nombre Común	Familia	Nombre Científico	Area proyecto	Area a conservar
Largarto verde	Dactyloidae	*Anolis cuvieri*		X
Coquí común	Eleutherodactylidae	*Eleutherodactylus coqui*	X	X
Coquí de la montaña	Eleutherodactylidae	*Eleutherodactylus portoticensis*	X	X
Lagartijo común	Polychrotidae	*Anolis cristatellus*	X	X
Lagartijo jardinero	Polychrotidae	*Anolis pulchellus*	X	X
Lagartijo manchado	Polychrotidae	*Anolis stratulus*	X	X
Lucia (Siguana)	Teiidae	*Ameiba exul*	X	X

4.3.3 Moluscos observados

Los Gasterópodos se han adaptado a una amplia variedad de hábitat terrestres y Acuáticos, son miembros importantes de la cadena alimentaria, por lo que se tomaron en consideración en este trabajo. En el estudio se identificaron 3 especies de moluscos terrestres presentes en área.

Tabla 6: Lista de moluscos observados en el área.

Nombre común	Nombre Científico
Caracol de Jardín	*Bulimus guadolupensis*
Caracol Arbóreo*	*Caracola caracola*
Caracol Anillado*	Pleurodontes marginellis

*** Especie endémica de Puerto Rico**

4.3.4 Entomofauna (Insectos y Artrópodos)

Los insectos son el grupo de animales más rico en especies. Esto son componentes importantes de los ecosistemas terrestres y de agua dulce, en donde cumplen una variedad de funciones en los procesos ecológicos. Sin embargo, en Puerto Rico el número de biólogos que investigan estos organismos son cada vez menos. Peor aun, las pocas investigaciones que se están realizando solo

se enfocan en la importancia agrícola. Por lo que existe poca información actualizada sobre este grupo tan diverso e interesante.

El predio se observó una actividad relativamente baja de insectos.

4.3.4.1 **Clase Diplopodos** (Gungulenes)

La siguiente tabla muestra los diplopodos observados en el área de estudio.



Foto 12**:** Gungulen (*Rhinocricus parcus)*

Este grupo son conocidos comúnmente como **milpiés** o **milípodos**, aunque el número máximo de patas de estos miriápodos no supera las 750, y la mayoría tienen menos de 200; aún así, ningún otro animal posee tantas. Estos son parte integral del proceso de descomposición y reciclaje de nutrientes. Dentro del predio se observo una especie (foto 12). A continuación se describe.

Tabla 7: Lista dediplopodos observados en el área.

Nombre Común	Nombre Científico	Clase
Gungulen	*Rhinocricus parcus*	Diplopoda

4.3.4.2 Orden Odonata (Caballitos de San Pedro)

Odonata es un orden primitivo de insectos con alas que incluye las libélulas (Anisoptera) y el (Zygoptera). Los odonatos son de los mejores voladores en el mundo de los insectos, y pueden pulsar sus alas hasta 50 veces por segundo. Se han medido la velocidad de vuelo hasta 98 km/hr. Su visión es extraordinaria (con ojos que contienen hasta 28,000 facetas), combinado con su poder y velocidad en el vuelo, se manejan en el aire con gran habilidad. En el área se observo varios individuos pertenecientes la familia Libellulidae. Se observaron una especie de este orden (foto13).

Tabla 8: Lista de odonatos observados en el área.

Nombre Científico	Familia
Erythemis vesiculosa	Libellulidae



Foto 13*: Erythemis vesiculosa*

4.3.4.3 Orden Ortoptera (Saltamontes)

Este grupo incluye a los saltamontes, las langostas, grillos y esperanzas. Los ortópteros se encuentran en casi todos los hábitats que se pueda concebir, desde cuevas obscuras hasta desiertos.

.

Tabla 9: Lista de ortópteros observados en el área.

Nombre Científico	Familia
Encoptolophus spp.	Acrididae

4.3.4.4 Orden Hemíptera (Chinches)

El orden Hemíptera es uno grande y diverso, con cerca de 50,000 especies descritas en el mundo en alrededor de 100 familias. El orden está actualmente dividido en 3 subórdenes, Heteróptera, Auchenorrhyncha and Sternorrhyncha. Dentro del área de estudio se observaron tres familias pertenecientes a este orden. Entre esto podemos mencionar al comúnmente llamado Chinche zapateros (*Pyrrhocoris spp.) (foto 14).*

La tabla a continuación nos presenta los hemípteros observados en el área.

Tabla 10: Lista de hemípteros observados en el área.

Nombre Científico	Familia
Loxa flavicollis	Pentatomidae
Pyrrhocoris spp	Pyrrhocoridae
Pepsis spp.	Pompilidae



Foto 14: Chinche zapateros (*Pyrrhocoris spp.)*

4.3.4.5 Orden Diptera (mocas y mosquitos)

El orden díptera está dividido en dos subordenes, el Nematócera y el Brachycera, ambos de los cuales son holometabolitas, lo que significa que pasan por una metamorfosis completa. Los Nematóceros son más delgados, con antenas flacas y un palpo maxilar, e incluye especies comunes tales como los mosquitos. Los Brachyceras son más gruesas, con antenas y palpos más cortas, tal como las moscas caseras.

La tabla a continuación nos presenta los dípteros observados en el área.

Tabla 11: Lista de dípteros observados en el área.

Nombre Científico	Familia
Musca domestica	Muscidae
Aedes aegypti	Culícidae

4.3.4.6 Orden Lepidóptera (Mariposas)

Todos los miembros de Lepidótpera tienen cuatro etapas separadas en su ciclo de vida (huevo, oruga, pupa, y adulto), cada uno con sus características, comportamiento y requerimientos particulares. A nivel mundial: 13,753 especies de mariposas diurnas descritas, neotropicales: 5,341 especies descritas. La actividad de este grupo es relativamente alta en el área de estudio se observaron tres familias pertenecientes a este grupo.

La tabla a continuación nos presenta los lepidópteros observados en el área.

Tabla 12: Lista de lepidópteros observados en el área.

Nombre Cientifico	Familia
Agraulis vanillae inlaris	Heliconiidae
Phoebis sennae	Pieridae
Abaeis nicippe	Pieridae
Heliconius charithonia	Nymphalidae
Biblis hyperia	Nymphalidae



Foto 15: Agraulis vanillae inlaris



Foto 16: Heliconius charithonia

4.3.4.7 Orden Isóptera (Comején)

Son un grupo de insectos sociales que construyen nidos (termiteros). Las termitas se alimentan de la celulosa contenida en la madera y sus derivados. El area del proyecto tiene una gran actividad de este tipo de insecto y se pueden observar termiteros de gran tamano distribuido por toda esta zona.



Foto 17: *Termitero*

4.4 Descripción de la Microbiota observada en el lugar

En los ecosistemas existe una gran diversidad de microorganismos, algunos grupos se pueden observar a simple vista, como por ejemplo los hongos, mientras que a otros necesitamos de instrumentos especializados para poder detectarlos. Muchos de los procesos vitales para el mantenimiento de los bosques tropicales son realizados por comunidades de hongos y bacterias (Lodge *et al.,* 1996). Los nutrientes que necesitan los bosques para crecer y mantenerse son limitados en el suelo del bosque y estos son liberados por medio de la descomposición que llevan a cabo los microorganismos (Taylor *et al.,* 1998). Esto indica que la actividad microbiana afecta la disponibilidad de nutrientes y su vez la productividad de los bosques. En el predio se observaron especies de hongos.

Tabla 13: Lista de hongos observados en el área.

Nombre Científico	División	Orden
Crepidotus	Basidiomycota	Agaricales
Auricularia sp.	Basidiomycota	Auriculariales
Ganoderma sp	Basidiomycota	Polyporales



Foto 18: Auricularia sp.

2.0 CONCLUSIÓN

Durante las visitas realizadas al lugar no se observaron especies raras o en peligro de extinción dentro del área o zona propuesta para el proyecto.

Se desprende de las observaciones realizadas que la vegetación presente en el área del proyecto es una mezcla especies de sucesión secundaria con especies invasoras introducida. En esta zona la actividad ornitológica es limitada, pero diversa. Además, dentro del área del proyecto la herpeto fauna esta dominad por el Lagartijo Crestado (*Anolis cristatellus*).

El área desarrollable muestra que ha sido perturbada. En esta zona podemos ver la presencia de Yerba de Guinea (*Urochloa maxima)*, Flamboyán (*Delonix regia*), Guayaba (*Psidium spp*.) lo que es indicativo de actividad agrícola, específicamente ganadería. En esta zona podemos observar mayor actividad entomológica. La actividad ornitológica es dominada por el Pitirre (*Tyrannus dominicensis)* lo que es de esperarse debido a la actividad entomológica.

El área de valor ecológico es la zona con mayor vegetación endémica y nativa. En dicha área podemos observar elementos críticos como lo es la presencia de un Palo de Pollo (*Pterocarpus officinalis*) y también podemos mencionar la presencia de un Lagarto verde (*Anolis cuvieri*). Esta zona en donde se observo la mayor actividad de coquies y la mayor población de aves.

Es importante que la acción propuesta tome las medidas necesarias para proteger y minimizar el impacto ambiental. A continuación le mencionamos algunas recomendaciones que entendemos son pertinentes:

- Se recomienda se tomen las medidas necesarias en el diseños civil para minimizar el impacto a la vegetación circundante, específicamente al área de valor ecológico.
- Diseñar un plan de reforestación, con especies endémicas o nativas capaces de adaptarse a las condiciones del suelo existente, que proporcionen alberge y alimento a las aves del lugar, manteniendo la población existente.
- Además, el plan debe cumplir con los requerimientos del Reglamento Conjunto De Permisos Para Obras De Construcción Y Usos De Terrenos.
- También se deben tomar las medidas para cumplir con el Plan y Reglamento del Área de Planificación Especial del Carso.
- Elaborar un plan para el Control de Erosión y Sedimentación para mitigar cualquier impacto a los terrenos aledaños al desarrollo propuesto.
- Se recomienda que debido a que el área de valor ecológico contiene una zona amplia con mogotes, los cuales albergan especies críticas y las mayores poblaciones de aves, dicho predio debe conservarse en su estado natural y limitar el impacto a dicha área. Esta área está demarcada en las figuras 6, 11 y 12.

3.0 COLABORADORES

1. Ana L. León-Torres PSF, Especialista Ambiental, Biólogo
2. Luis M. García-Orta PSF, Especialista Ambiental, Biólogo

7.0 BIBLIOGRAFIA

Acevedo Rodríguez, Pedro & Woodbury, Roy. **Los Bejucos de Puerto Rico, volumen 1**. 1985. United States Department of Agriculture Forest Service. General Technical Report SO-58. New Orleans, La.

Acevedo Rodríguez, Pedro. **Bejucos y Plantas Trepadoras de Puerto Rico e Islas Virgenes,**. 2003. Smithsonian Institution.

Cowardin, L.M., Carter, V., Golet, F.,and Laroe, E. **Classification of Wetland Deepwater Habitat Of United States.**

Cruz, A. D., Guilbe, C. J., López, A. R. 2002. **Vive la Geografía de nuestro Puerto Rico**. Editoria;l cordillera San Juan, Puerto Rico.

Departamento de Recursos Naturales. **Critical Wildlife Áreas of Puerto Rico**. 1979.

Departamento de Recursos Naturales y Ambientales de Puerto Rico. **Lista de Plantas Críticas**. Programa Patrimonio Natural de Puerto Rico. San Juan, Puerto Rico.

Hernandez, Luis R. Field Guide Of Cuban – West Indies Butterflies. 2004. Editorial de la Universidad de Zulia.

Joglar, Rafael L.. **Biodiversidad de Puerto Rico: Vertebrados Terrestres y Ecosistemas**. 2008. La Editorial Instituto de Cultura Puertorriqueña.

Joglar, Rafael L.. **Biodiversidad de Puerto Rico: Agustín Stahl, Flora, Hongos.** 2008. La Editorial Universiada de Puerto Rico.

Keel, S. 2005. **Caribbean ecoregional assessment Puerto Rico, Terrestrial Biodiversity.** Nature Conservancy.

Little, Elbert L. & Wadsworth, Frank. **Common Trees of Puerto Rico and the Virgin Islands**, Agriculture Handbook no. 249. 1991. United States Department of Agriculture Forest Service. Washington, D.C.

Little, Elbert L., Wadsworth, Frank & Marrero, José. **Árboles Comunes de Puerto Rico y las Islas Vírgenes**, volumen 1. 1977. Editorial Universitaria, Universidad de Puerto Rico.

Little, Elbert L., Wadsworth, Frank & Marrero, José. **Árboles Comunes de Puerto Rico y las Islas Vírgenes**, volumen 2. 1988. United States Department of Agriculture. Washington, D.C.

Liogier, Henry A. & Martorell. **Flora of Puerto Rico and Adjacent Island. A Systematic Synopsis**. 1982. Editorial de la Universidad de Puerto Rico.

Liogier, Henry A. Descriptive **Flora of Puerto Rico and Adjacent Island**, volume I al V. 1988. Editorial de la Universidad de Puerto Rico.

Lugo, A. E., Miranda, L., Vale, A., López, T., Hernández, E., García, A., Puente, A., Tossas, A., McFarlane, D., Millar, T., Rodríguez, A., Lundberg, J., Thomlinson, J., Colón, J., Schellekens, J., Ramos, O., y Helmer,. E. 2001. **Puerto Rican karst-a vital resource**. United Status Department of Agricultura, Gen. Tech. Report WO-65.

Lugo, María., Nelson Semidey. **Guía para la identificación de malezas comunes en las zonas agrícolas de Puerto Rico**. 2002. Estación Experimental Agrícola, Recinto Universitario de Mayagüez

Más, Edwin G., Ovidio García-Molinari. **Guia Ilustrada de de Yerbas Comunes en Puerto Rico**. 2006. Universidad De Puerto Rico, Recinto Universitario de Mayagüez, Colegio de Ciencias Agrícolas, Servicio De Extensión Agrícola.

Miner Solá, Edwin., **Flores de Puerto Rico y Exóticas**. Vol. IV. 2001. Firt Book Publishing of P.R.

Miner Solá, Edwin., **Árboles de Puerto Rico**. Vol. I. 1999. Firt Book Publishing of P.R.

Miner Solá, Edwin., **Especies en Peligro de Extinción en Puerto Rico**. Vol. IV. 2001. Firt Book Publishing of P.R.

Miner Solá, Edwin**., Árboles y Plantas en Peigro de Extinción en Puerto Rico**. Vol. III. 2001. Firt Book Publishing of P.R.

Martorell Luis F., Liogier, Alan H. & Woodbury, Roy O**. Catálogo de los Nombres Vulgares y Científicos de las Plantas de Puerto Rico**. Boletín 262, Estación Experimental Agrícola de Puerto Rico. 1981. Universidad de Puerto Rico,

Raffaele, Herbert A**. A Guide to the Birds of Puerto Rico and the Virgin Islands**. 1989. Princeton University Press. New Jersey.

Raffaele, Herbert A., J. Wiley,O Garrido., A Keith., J Faffaele. **. A Guide to the Birds of West indies**. 1998. Princeton University Press. New Jersey

Rivero Juan A. **Los Amfibios y Reptiles de Puerto Rico**. Segunda Edición. 1998. Editorial de la Universidad de Puerto Rico.

Rodríguez, José M., Santiago-Rivera, L., and Gómez-Gómez, F. **Potentiometric Surface of the Alluvial Aquifer and Hydrologic Conditions in the Juana Díaz area, Puerto Rico, June 29 - July 1, 2005**. Scientific Investigation Map 2947.

United States Fish and Wildlife Service. **Endangered and Threatened Wildlife Plants**. 50 CFR 17.11 – 17.12. 1993.

EVALUACION DE RECURSOS CULTURALES
(FASE 1A-1B)

Proyecto

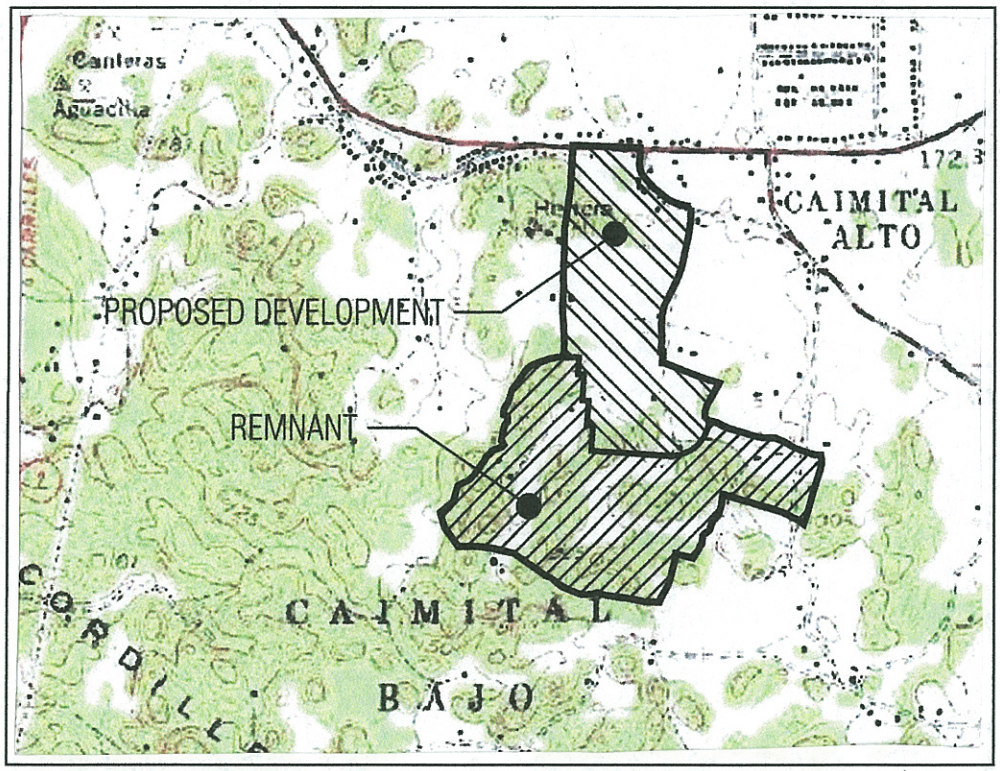
AGUADILLA UPTOWN PLAZA

Sometida a:

INMOBILIARIA AGUADILLANA INC.

Por:

JUAN GONZALEZ COLON
ARQUEOLOGO



BARRIO CAIMITAL ABAJO
AGUADILLA, PUERTO RICO

20 de Abril de 2015

EVALUACIÓN DE RECURSOS CULTURALES
(Fase 1A-1B)

PROYECTO

AGUADILLA UPTOWN PLAZA

BARRIO CAIMITAL ABAJO
AGUADILLA, PUERTO RICO

Sometida a:
Inmobiliaria Aguadillana Inc.
HC-01, Box 6721
Puerto Rico 00676

Preparado por:
Juan González Colón, RPA
Registered Professional Archaeologist
Box 336042
Ponce, Puerto Rico 00733-6042
Teléfono: 380-6934 / 842-9389

INDICE DE CONTENIDO

Página

INTRODUCCIÓN 1

AMBIENTE GEOGRAFICO 3

Suelos 6
Clima 8
Hidrología 10
Flora 10
Fauna 10
Descripción de Proyecto: Aguadilla Town Center 11

ESTUDIO FASE 1-A 13

La Prehistoria de **Aguadilla:** Estudios Previos 14
Notas sobre la Historia de **Aguadilla** 23
Rastreo/Inspección de los Terrenos 27
Patrón de Uso de los Terrenos 28
Sensitividad Arqueológica 30
Resumen de la Investigación Documental 32
Síntesis de la Fase 1-A 32

ESTUDIO FASE 1B 34

Estrategia del Estudio de Campo 35
Resultados de las Sondas de Prueba 37
Resumen de los Resultados 40

CONCLUSIÓN 41

RECOMENDACIONES 41

BIBLIOGRAFÍA 42

FOTOGRAFIAS 45

Plano con la localización de las Sondas de Prueba 58

INTRODUCCIÓN

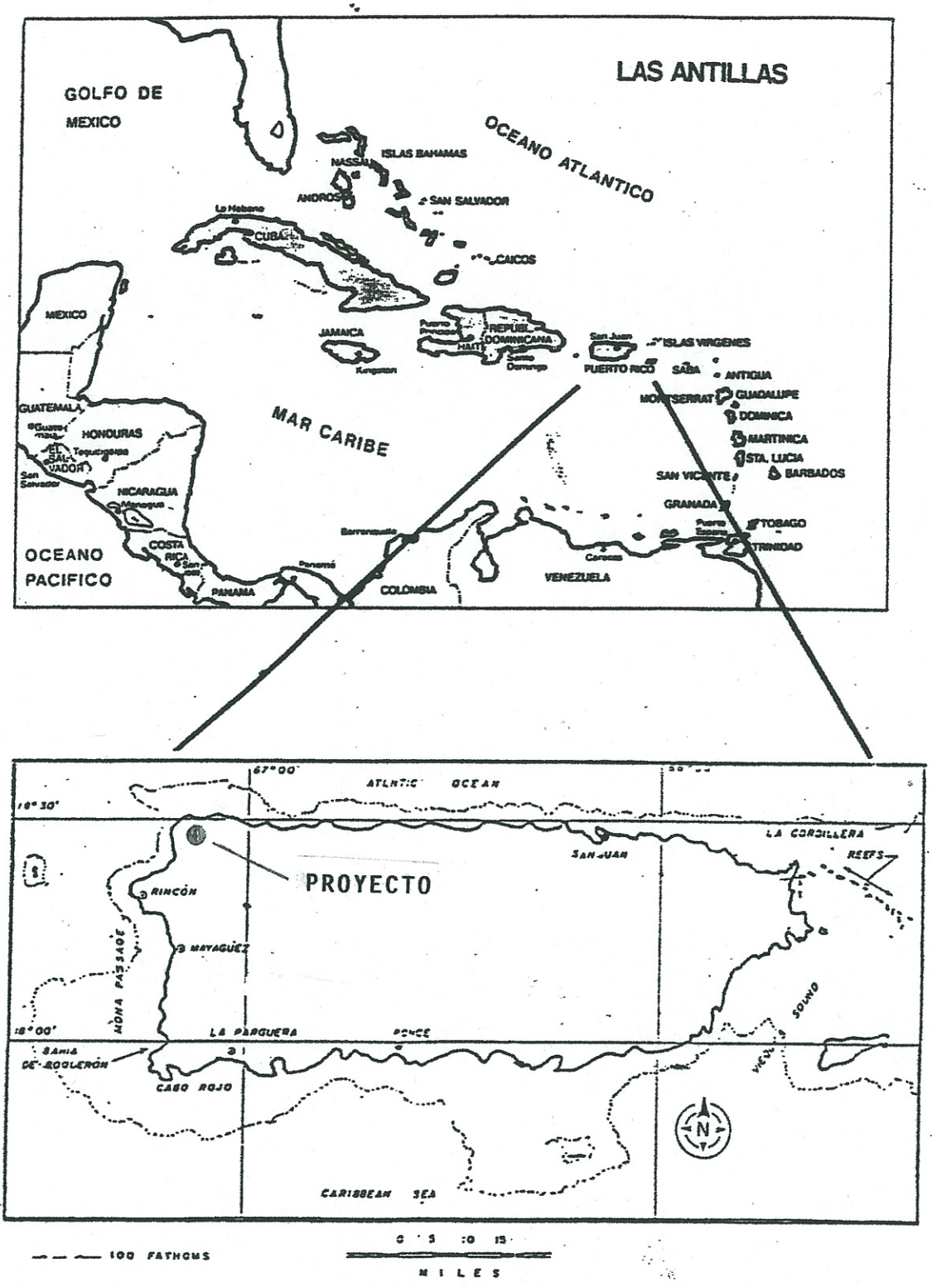
Esta evaluación de recursos culturales (**Fase 1A-1B**), se realizó para determinar la presencia o ausencia de los mismos en los terrenos en donde se propone el desarrollo de un proyecto con fines comerciales y residenciales. El proyecto en cuestión estará ubicado dentro de los límites territoriales de la municipalidad de **Aguadilla.**

El informe será sometido a las Oficinas de Gobierno para el endoso correspondiente.

> "The Stage I survey is designed to determine the presence or absence of cultural resources in the project's potential impact area. The Stage I work must be conducted early during the planning activities for each project. This allows the information derived from this work to be used in developing and screening alternatives to minimize direct and indirect impacts on historic and archaeological properties.
>
> To facilitate planning, the Stage I survey is divided into two logically progressive units of study, Stage 1A and Stage 1B."
> (SHPO, 1992)

La evaluación de recursos culturales en su **Fase 1A**, consiste en identificar si en las fuentes documentales conocidas existe información que directa o indirectamente pudiera estar relacionada con el área que será intervenida; tomando en consideración los resultados de la investigación documental se procede con un estudio de campo, **Fase 1B**.

Las características del sector y su potencial se evalúan en términos arqueológicos, basados en el resultado de la investigación se recomiendan estudios adicionales, sí éstos son necesarios.



Localización del Proyecto en Relación al Caribe

Esta evaluación de recursos culturales está conforme con las guías establecidas por el Consejo para la Protección del Patrimonio Arqueológico Terrestre de Puerto Rico y Oficinas afines.

LOCALIZACIÓN DEL AREA BAJO ESTUDIO

El sector objeto de investigación está localizado tangente a la carretera PR-2, kilómetro 123.9 del barrio Caimital Abajo de la municipalidad de **Aguadilla**.

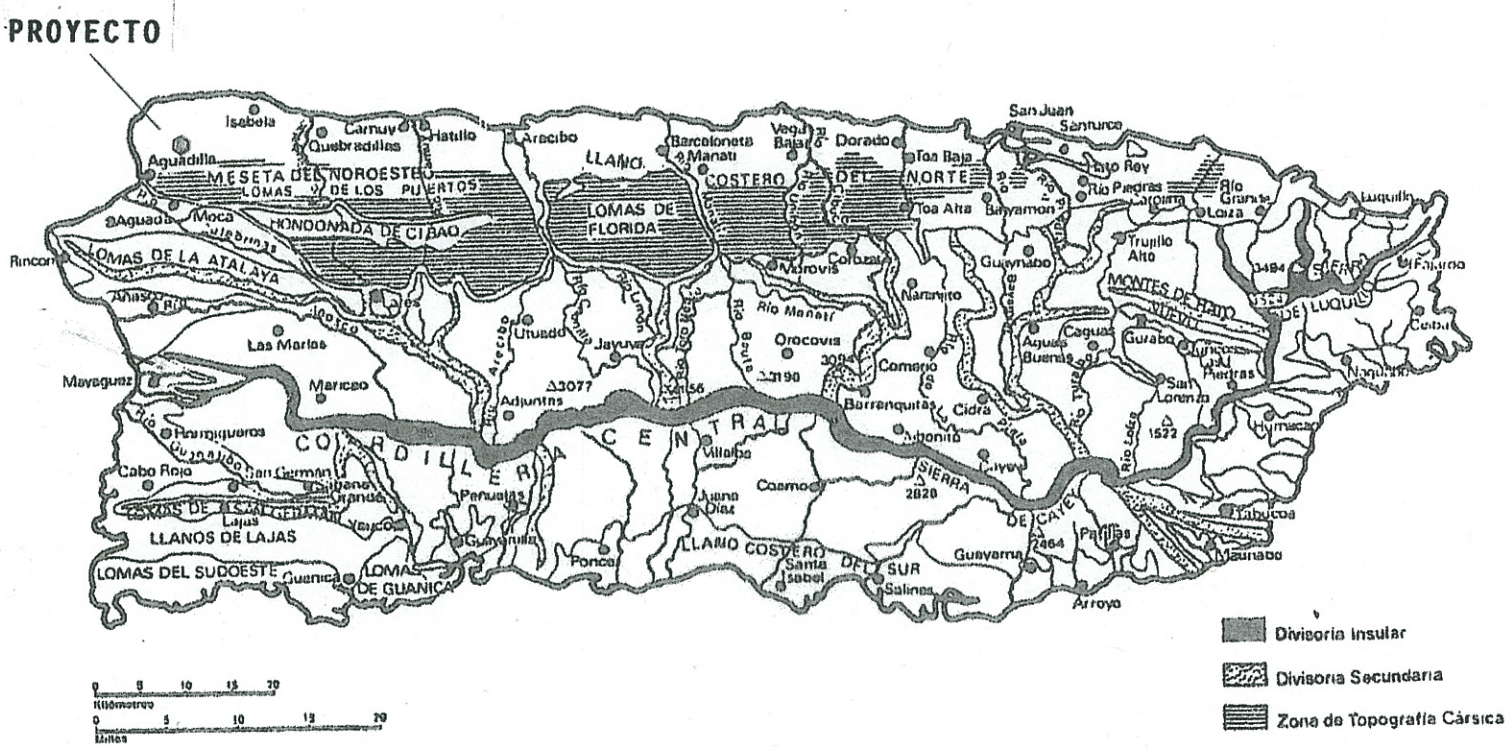
La ubicación del centro de la finca respecto al North American Datum (NAD) 83 es la siguiente:

X= 125.980.9258 Y= 266.859.7652

Las colindancias del área bajo estudio son las siguientes: por el Norte con la carretera estatal PR-2; por el Este un camino vecinal asfaltado y terrenos privados; por el Sur con un remanente de la finca y por el Oeste con terrenos privados.

Los terrenos están localizados dentro de la región geográfica conocida como "Las Colinas Húmedas del Norte, sección de la Faja Caliza del Interior".

> "Las Colinas Húmedas del Norte bordean de Este a Oeste la parte Norte de las montañas del interior y forman la subdivisión más extensa del área total de Puerto Rico. La naturaleza de la geología y de los suelos, la cantidad de precipitación pluvial y la economía hacen de ésta una región agrícola más heterogénea que la zona correspondiente al Sur.
>
> La región misma se ha dividido en tres secciones: la Cretácea al nordeste, la Faja Caliza del Interior y los Montes Atalaya.



Localización del Proyecto en la Zona Geográfica Correspondiente

La Faja Caliza del Interior bordea el Llano Costero del Norte con hileras de mogotes calizos de forma cónica marcadamente inclinadas hacia el oeste. Los terrenos de la sección están cubiertos de pastos y frutos menores. Los bosques y malezas comprenden gran parte de los mogotes calizos".
(Picó, 1980)

SUELOS

Los suelos en Puerto Rico son muy variados para una isla relativamente pequeña. Esta variedad se debe en gran parte a la diversidad de las zonas geográficas y al tipo de rocas que en parte originaron los mismos. Se han podido identificar 426 tipos de suelos y 197 series.

> "They closely reflect the rock formation from which they derive and consists basically of two mayor classes based on the geological history: residual in nature that contain the same minerals as the diorite and volcanic supporting bedrock. Transported soils combine these components with andesites and limestone to form sedimentary deposits with usual fluvial materials, while coarse textured upstream regions, fine clays and silts are abundant in the floor plains and near the coasts."
> (Gierbolini, 1979)

Los suelos localizados dentro del predio de terreno que es objeto de estudio fueron clasificados por el U.S. Soil Conservation Service como pertenecientes a las series "Aceitunas Clay y Limestone Crop."

> **Aceitunas clay**
>
> "The soils of these series are gently sloping, well drained; they are on terraces and alluvial fans.
>
> Permeability and the available water are moderate. Runoff is medium. The soil is difficult to work because of the stickiness and plasticity of the clay. Runoff is very rapid.
>
> The soils has been used for crops such as sugarcane, plantains and taniers. It is best suited, however, to stargrass and merker grass.
> (Boccheciamp, 1978)

Limestone outcrop

"Limestone crop is in areas where hard, massive gray and pinkish-gray limestone crops out on 75 to 100 percent of the surface. In areas not covered by limestone, there are irregularly shaped patches of gravelly soil material. Loose fragments of limestone of varying sizes and shapes are common.

The use of this land type is restricted to wild life habitat or water supply. The limitations to the use of this land type for other purposes are very severe."
(Gierbolini, 1975)

CLIMA

En Puerto Rico el clima es bastante estable debido a su localización en la zona tropical terrestre; no existen variaciones extremas de temperaturas. Dos leves cambios en el clima son sentidos anualmente: la estación invernal desde noviembre hasta febrero en donde la temperatura promedio es desde los 67 grados fahrenheit y la estación de verano desde marzo hasta octubre con una temperatura promedio de 82 grados fahrenheit. Este clima estable y fresco hacen posible una agricultura intensiva con actividades afines todo el año.

Los factores que más influyen en el clima de la Isla son su posición respecto al ecuador, la corriente marina ecuatorial y los vientos alisios que fluyen de este a oeste. En el caso de los vientos alisios, los mismos ayudan a una mayor precipitación, esto es así pues son secos y absorben humedad según se van movimiento y cuando tropiezan con las montañas producen la llamada lluvia orográfica.

La precipitación pluvial anual promedio en la zona bajo estudio es de aproximadamente 51 pulgadas las cuales se distribuyen en dos periodos: uno corto de abril a junio y uno más extenso entre agosto y noviembre.

El efecto de la precipitación anual tiene un impacto directo en la flora de la región, especialmente en los cultivos; sin embargo el drenaje y las características del suelo también afectan la agricultura aunque no siempre favorablemente.

> "La pendiente del suelo influye pues en tierras llanas, el suelo retiene mejor la humedad que en tierras pendiente. Otro factor a considerarse es el carácter físico del suelo.
>
> Un suelo arenoso o pedregoso resulta muy permeable y es mucho más seco que un suelo

arcilloso, aunque los dos reciban la misma cantidad de lluvia."
(Ibid, 1980)

HIDROLOGIA

Los recursos de agua fresca en/y la vecindad donde se planifica el proyecto son muy limitados, solo algunas quebradas de flujo intermitente; no hay cauces de ríos.

FLORA

La flora en el predio que será desarrollado y cerca de sus colindancias es esencialmente vegetación natural, alguna introducida. Pudimos identificar, palmas de cocos, tulipán africano, roble, canela, almácigo, mango, almendro, maguey.

FAUNA

La fauna en los alrededores se reduce a la presencia de aves (chamorritos, ruiseñor, reina rora, bién T-veo, pájaro carpintero, changos, pitirres), animales domésticos y alguno que otro guaraguao volando por la vecindad.

Descripción del Proyecto: AGUADILLA UPTOWN PLAZA

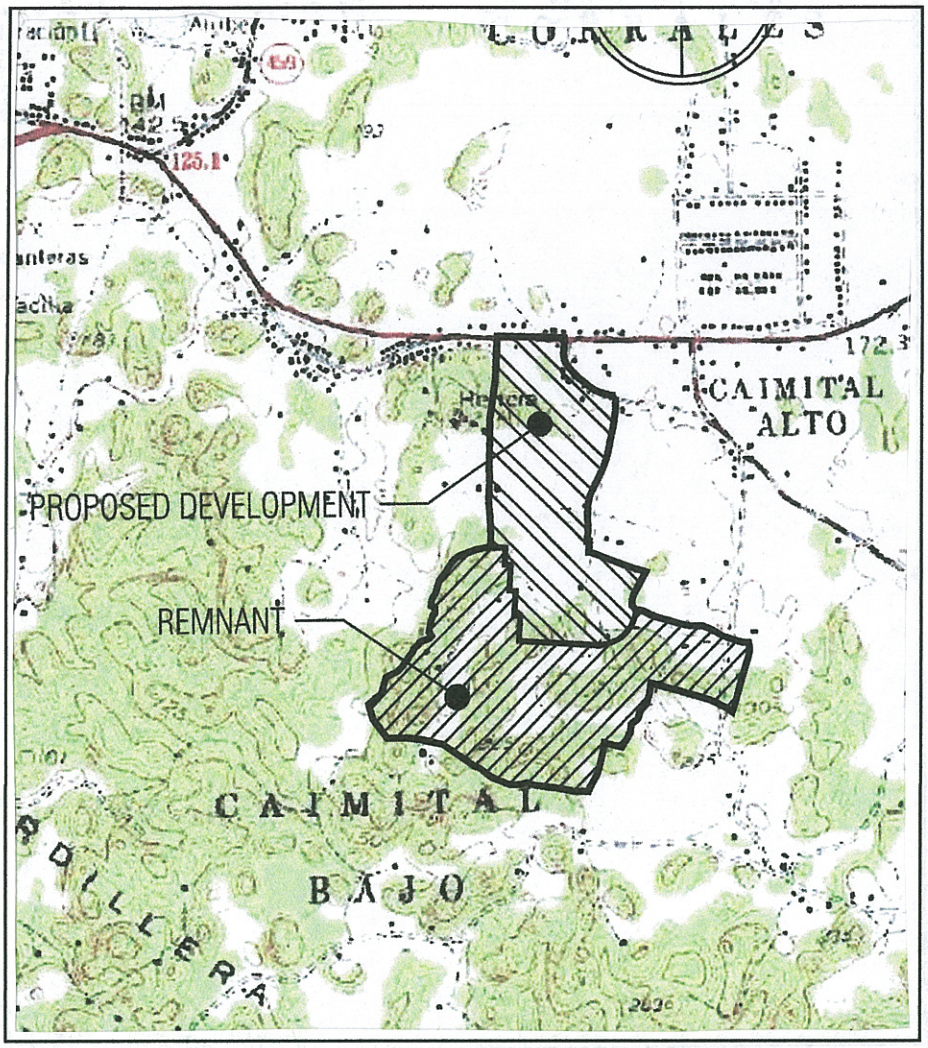
El proyecto planificado estará localizado en un predio de 30 cuerdas de una finca de mayor extensión.

Se propone el desarrollo de de un proyecto con fines comerciales. El proyecto consiste de un Centro Comercial del tipo "Free Standing". El mismo tendrá 4 lotes comerciales y otros componentes tales como áreas de estacionamientos, calles, una avenida principal de acceso, áreas verdes, charca de retención y toda la infraestructura necesaria.

Este proyecto por su naturaleza estará apartado del centro urbano tradicional de Aguadilla, apartado de la congestión vehicular que caracterizan esas zonas antiguas, pero cerca de desarrollos urbanos existentes y con excelentes vías de acceso.

El desarrollo propuesto permitirá a un buen número de familias con ingresos económicos variados tener un centro comercial accesible en donde podrán remediar sus necesidades en un medio ambiente de tranquilidad y seguridad.

Durante los procesos de construcción y el mantenimiento de las facilidades se crearán empleos directos e indirectos que beneficiarán a la región en general.



Localización del predio en el cuadrángulo del U.S.G.S.
Escala 1: 20,000

ESTUDIO FASE 1-A

Esta es la primera parte de una evaluación arqueológica; consiste esencialmente de una investigación documental para localizar información relacionada a sectores con antecedentes precolombinos o históricos.

La investigación documental hace posible un examen de los listados de sitios conocidos en los archivos del Consejo para la Protección del Patrimonio Terrestre de Puerto Rico y de la Oficina Estatal de Preservación Histórica. La información en los archivos de algunas Agencias de Gobierno es de extrema utilidad, así también como el personal especializado de éstas. Se revisan las evaluaciones realizadas por arqueólogos e investigadores afines. Los escritos de historiadores complementan la búsqueda documental. En ocasiones los residentes de la vecindad facilitan información sobre hallazgos previos en o cerca del área bajo estudio.

En el estudio de la **Fase 1-A**, se hace un rastreo/inspección de la superficie de los terrenos que serán intervenidos y de los alrededores inmediatos; en algunas ocasiones la vegetación es un obstáculo para el examen de la superficie.

> "A systematic survey is the logical start to the archaeological investigation of a given region. It attempts to locate as many of the area site as possible to assess their nature and importance through surface examination and collection of associated artifacts."
> (Heitzer, 1968)

Algunos arqueólogos e investigadores hacen el rastreo/inspección de la superficie de los terrenos durante los procedimientos de la **Fase 1-B.** Una vez analizada la información documental, la misma se utiliza como referencia en el desarrollo de la estrategia de la siguiente fase de investigación.

LA PREHISTORIA DE AGUADILLA: ESTUDIOS PREVIOS

La prehistoria de Aguadilla no es muy conocida a pesar de que su territorio estuvo muy relacionado al descubrimiento de Puerto Rico y a los primeros años de la colonización.

> "El dilema del desembarco de Don Cristóbal Colón refervece desde del siglo anterior. Para el 1893 fecha del cuatricentenario del descubrimiento, los pueblos de Aguada, Aguadilla, Guánica, Guayanilla y Mayagüez, se debatían entre si el lugar de aterramiento."
> (Cardona, 1985)

Se menciona en las fuentes históricas que a la llegada de Cristóbal Colón, existían varias importantes aldeas indígenas en la región de los pueblos de Aguada-Aguadilla.

> "En un territorio bendecido por una magnitud de vías acuáticas y espaciosas bahías con abundante vida marina, es natural suponer el establecimiento del elemento nativo. Según Coll y Toste, el área estaba confinada al cacicazgo de Aymamón."
> (Ibid. 1985)

Las primeras noticias que se relacionan directamente con su prehistoria provienen del hallazgo fortuito de objetos precolombinos durante labores agrícolas. Los objetos usualmente eran entregados al maestro de la escuela o formarían parte de la colección de antigüedades de algún ciudadano prominente del suelo.

> Las antigüedades de los primeros indios, indígenas de Puerto Rico se hallan reunidas en gran número en la colección del difunto Mr. Latimer, en el amplio de artillería de la

> capital, en las colecciones particulares de Don Leopoldo Krug de Mayagüez, del Sr. Carbonell de Cabo Rojo y otros que uno debe de admirarse del silencio acerca del asunto que guardan los escritos de Fray Iñigo Abbad."
> (Dumont, 1876)

Como resultado del cambio de soberanía ocurrido en la Isla a fines del siglo pasado, se trasladan a Puerto Rico numerosos investigadores procedentes de los Estados Unidos Continentales y realizan estudios en Antropología, Botánica, Geología, folkflore, y varias disciplinas afines. En el año del 1916 el investigador Samuel K. Lothrop realiza un inventario de sitios asociados a la prehistoria de la Isla y reporta la existencia del Sitio de Punta Borinquen.

Después de la visita de Samuel K. Lothrop a este pueblo costero, la región pasó al olvido y solo la aparición ocasional de piezas de origen precolombino atraía la atención de personas interesadas en su prehistoria.

> ..."por el entierro de un buey en el barrio Montaña de Aguadilla, supe yo que el collar indígena de piedra maciza y el codo era contemporáneo. Sacada la tierra que iba a ser ocupada por el buey muerto, aparecieron en ella juntos un collar y un codo.".
> (Hostos, 1955)

En la década del 1930 el Dr. José L. Montalvo Guenard, quién fuera un incansable investigador de la prehistoria de la Isla, reportó la existencia de un sitio en la vecindad de Aguadilla.

> "El caracolar más cercano a la desembocadura del río Culebrinas se encuentra al nor-noroeste del pueblo

> de Aguadilla, en el barrio Bajuras, radicado en la finca del Sr. Menoyo."
> (Montalvo, 1933)

En el año de 1979, el que suscribe este informe, reportó la existencia de varios sitios dentro de los límites territoriales del municipio de Aguadilla.

En el año de 1984 el Arqueólogo Miguel Rodríguez descubrió un sitio durante la fase de campo de una evaluación de recursos culturales en el Barrio Borinquen.

> "Se trata de un pequeño sitio arqueológico con conchas y cerámica saladoide tardía, localizado en los alrededores del campo de golf de la antigua Base Ramey, cerca de la carretera que baja hacia la playa de Punta Borinquen, donde se encuentra el Yacimiento AG-1."
> (Rivera, 1994)

En un estudio de evaluación de recursos culturales realizado por la Arqueóloga Virginia Rivera para un proyecto de mejoras sanitarias en los barrios Guerrero y Ceiba Baja, reportó la existencia de un sitio en el Barrio Malezas.

> "Recientemente en el 1993, un nuevo sitio arqueológico se encontró accidentalmente en el Barrio Malezas de Aguadilla. Es un sitio con materiales pre-tainos en donde se han detectado algunas osamentas humanas. Este yacimiento espera algún tipo de acción por parte de las autoridades municipales que han mostrado interés en su estudio.'
> (Ibid, 1994)

Resumiendo la información que se pudo localizar en fuentes documentales sobre la prehistoria de Aguadilla, se ha podido constar la existencia de varios sitios, pero no hay información suficiente para determinar la afiliación cultural de algunos. Podemos postular que grupos agroalfareros se asentaron dentro de los límites actuales de este Municipio desde el periodo II hasta el periodo IV, según el esquema cronológico de I. Rouse del 1993. Al presente no se conoce evidencia que pudiera estar asociada a grupos pre-agroalfareros.

EVALUACIONES DE RECURSOS CULTURALES LEIDAS Y ANALIZADAS

Estudio Arqueológico – Fase 1A-1B
Centro Comunal
Bo. Pueblo
1989 – José Muñoz – Negativo

Evaluación Arqueológica – Fase 1A-1B
Urb. Puerta del Mar
Bo. Borinquen
1989 – Harry Alemán – Negativo

Estudio Arqueológico – Fase 1B
Aguadilla Mall
Bo. Caimital
1990 – Adalberto Maurás – Negativo

Evaluación Arqueológica – Fase 1A-1B
New Trunk Sewer
Bo. Corrales
1994 – Antonio Daubón – Negativo

Evaluación Arqueológica – Fase 1A-1B
Jardines de Guerrero
Bo. Guerrero
1995 – Jacqueline López – Negativo

Evaluación Arqueológica - Fase 1A-1B
Paradise Resort Village
Bo. Guerrero
1998 – José E. Irizarry – Negativo

Estudio Recursos Culturales – Fase 1A
Proyecto La Vía
Bo. Pueblo
1998 – Antonio Daubón – localizó recursos históricos

Informe de Investigación Arqueológica – Fase 1A-1B
Facilidades de la Comandancia
Bo. Palmar
1999 – Harry Alemán – Negativo

Evaluación de Recursos Culturales – Fase 1A-1B
Paseo Reales
Bo. Arenales
1999 – Virginia Rivera – Negativo

Estudio Arqueológico – Fase 1A
Victoria Plaza
Bo. Victoria
2001 – Jesús Figueroa – Negativo

Evaluación de Recursos Culturales – Fase 1A
Paseo de la Marina
Bo. Pueblo
2001 – Andrés Príncipe – Recomendó estudio Fase 1B

Estudio de Recursos Culturales – Fase I
Urbanización Vista verde
Bo. Corrales
2001 – Armando J. Martí – Negativo

Archaeological Study, Phase 1A/B
Paseo de la Real Marina
2000 – Norma Medina Carrillo – Recomendó estudios adicionales

Reconocimiento Arqueológico – Fase I
Cementerio de Veteranos
Bo. Montaña
2003 – Agamenón Gus Pantel – Negativo

Estudio Arqueológico – Fase 1B
Seaview Apartments
Bo. Borinquen
2004 – Jesús Figueroa – Negativo

Estudio de Recursos Culturales – Fase 1A-1B
Villas de Aguadilla
Bo. Caimital Abajo
2004 – Ethel V. Schlafer – Negativo

Informe de Evaluación Arqueológica – Fase 1A-1B
Villa Montana II
Bo. Aguacate
2004 – Eduardo Questell – Negativo

Informe de Evaluación Cultural – Fase 1A-1B
Mansiones del Cielo
Bo. Guerrero
2005 – Harry Alemán – Negativo

Informe de Evaluación Cultural – Fase 1A-1B
Atlantic Garden Plaza
Bo. Camaceyes
2005 – Eduardo Questell – Negativo

Evaluación Cultural – Fase 1A-1B
Centro de Cuidado Diurno
Bo. El Palmar
2006 – Adalberto Maurás – Negativo

Investigación Arqueológica – Fase 1A
Crash Boat Sunset
Bo. Borinquen
2006 – Jesús Figueroa – Recomendó Fase 1B

Prospección Arqueológica – Fase 1A-1B
Estancias de Aguadilla
Bo. Caimital Abajo
2006 – Carlos M. Ayes – Negativo

Evaluación Cultural – Fase 1A-1B
Centro de Cuidado Diurno
Bo. El Palmar
2006 – Adalberto Maurás – Negativo

Informe de Evaluación Cultural – Fase 1A-1B
Proyecto Residencial
Bo. Guerrero
2007 – Hernán Ortíz – Negativo

Determinación de Recursos Culturales – Fase 1A
Paseo Real La Marina
Bo. Pueblo
2007 – Aramis Font – Recomendó monitoría

Informe de Evaluación Cultural – Fase 1A-1B
Comercial El Caimital
Bo. Caimital Abajo
2007 – Eduardo Questell – Negativo

Evaluación Cultural – Fase 1A-1B
Egida Divina Esperanza
Bo. Ceiba Baja
2008 – Marisol Martínez Garayalde – Negativo

Evaluación Arqueológica – Fase 1B
Estación de Trasbordo
Bo. Arenales
2011 – Adalberto Maurás – Negativo

Prospección Arqueológica – Fase 1A-1B
Crash Boat Hotel
Bo. Borinquen
2013 – Carlos M. Ayes – Negativo

Informe de Evaluación Cultural – Fase 1A-1B
Taino Mini-Golf
Bo. Camaseyes
2014 – Harry Alemán – Negativo

SITIOS PRECOLOMBINOS CONOCIDOS/REGISTRADOS

1. Aguadilla 1 ---- Punta Borinquen ---- Residuario
2. PR-AG-001 --- Playa del Coral ---- Residuario
3. Aguadilla 2 --- Bo. Tamarindo ---- Residuario
4. PR-AG-002 --- Sector Playa ---- Residuario
5. Aguadilla 3 --- Barrio Borinquen -- Residuario
6. PR-AG-003 --- Sector Playuela ---- Cueva/refugio

Nota:

La asociación cultural de los sitios es incierta ya que esta basada en data incompleta.

SITIOS HISTORICOS CONOCIDOS/REGISTRADOS

1. El Faro de Punta Borinquen
2. La Iglesia de San Carlos Boromeo
3. Antiguo Cementerio de Aguadilla
4. Residencia Cardona
5. Residencia López
6. El Parterre (Ojo de Agua)
7. La Casa de Piedra
8. El Fuerte de la Concepción
9. Residencia Silva Benejan
10. Antigua Aduana
11. Teatro Sol
12. Parque Colón

NOTAS SOBRE LA HISTORIA DE AGUADILLA

Iniciado el proceso de la Colonización española, muchos barcos que navegaban por el área Antillana se acercaban a la región de Aguadilla-Aguada para obtener agua fresca y alimentos que se podía obtener mediante truque de los pequeños grupos de labradores que tenían sus núcleos poblacionales en la vecindad. Por tener la región tierras fértiles y abundantes recursos de agua, la población fue paulatinamente en aumento gracias a los recursos existentes y al comercio de sus productos agrícolas; a fines del siglo XVI ya existía una respetable agrupación de familias en el barrio hoy conocido como Punta Borinquen.

> "En 1770, existiendo ya numerosos vecinos en este barrio, se levanto una Ermita donde el Párroco del vecino pueblo de Aguada decía misa, bautizaba y oficiaba bodas."
> (Diéz, 1988)

Según ocurrió con la fundación de la mayoría de otros pueblos de nuestra Isla, de los alrededores del templo católico se formó un incipiente núcleo urbano que eventualmente se convirtió en el poblado de San Carlos de Aguadilla.

> "La población está colocada a la orilla del mar, en una pequeña playa y falda de altura que la domina, lo que la hace sumamente calurosa…
>
> La vista del pueblo es agradable y pintoresca; se extiende en una sola calle que hace aparecer la población muy extensa; los muchos palmares y cocales que tienen en sus inmediaciones le dan un aire frondoso y ameno."
> (Córdova, 1831)

Por estar el área urbana cerca del litoral costero, la población sufrió un sinnúmero de ataques de corsarios y piratas durante los siglos XVIII y gran parte del XIX.

Como medida de protección se construyó el pequeño Fuerte de La Concepción; del mismo solo existen algunos remanentes.

Para ayudar y proteger el flujo marítimo por las costas de esta región se construyó en el año de 1889 el Faro de Punta Borinquen.

Un hecho muy significativo relativo a la historia de este municipio ocurrió el 31 de octubre de 1860, cuando la Reina Isabel II de España le concedió el Título de Leal Villa.

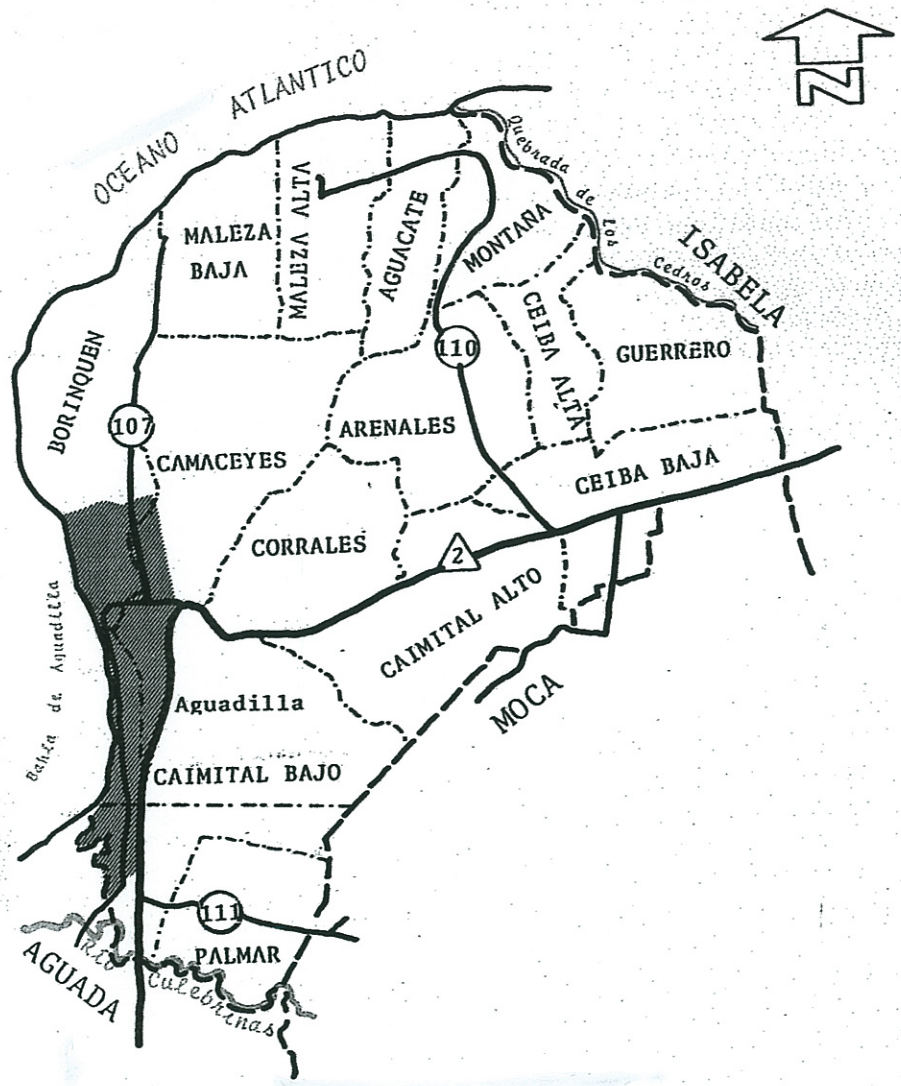
Una serie de catástrofes naturales han afectado este municipio de forma muy adversa: en el 1822 un pavoroso incendio destruye gran **parte** del poblado; en el año de 1828 el huracán Santa Ana causó mucho daño a los campos agrícolas; a fines del siglo XIX los huracanes de San Roque y San Ciriaco también causaron enormes daños; el 12 de octubre de 1918 varios sismos causaron grandes daños a las estructuras de la zona urbana.

Por un buen número de años el cultivo de la tierra, la ganadería y la pesca fueron la base de su economía; sin embargo entre la década del 1940 hasta el 1950 el establecimiento de la Base aérea Ramey tuvo una influenza socioeconómica muy fuerte. En la actualidad industrias de la manufactura y de alta tecnología en unión a la industria ganadera con algunas actividades agrícolas son su fuente de riqueza.

En este municipio han nacido varias distinguidas personalidades que han hecho grandes aportaciones al quehacer cultural de Puerto Rico: Maria Bibiana Benítez, Monserrate Deliz; Carmen Gómez Tejera; Ana Roqué Duprey, José De Diego; José de Jesús Estévez; Agustín Stahl y el inolvidable Rafael Hernández.

Hemos destacados varios momentos de la fecunda historia del municipio de Aguadilla, sin embargo hacer una historia de todos los eventos y sucesos que han hecho esa historia está más allá de los alcances de este informe.

La historia del desarrollo de Aguadilla es la historia del verdadero Puerto Rico.



Municipio de Aguadilla

RASTREO/INSPECCION DE TERRENOS

Los terrenos en donde estará ubicado el proyecto son algo irregulares, tienen unas colinas de mediana elevación, unos mogotes y varios sectores llanos.

Los terrenos están cubiertos de una variada vegetación natural (en su mayoría joven), arbustos, enredaderas espinosas, algunos árboles de copa frondosa y otros de tallos delgados.

El personal de campo tuvo que abrir brechas con machetes en varias partes de la finca.

El arqueólogo y tres ayudantes caminaron por las diferentes partes de la finca (conforme a la topografía), escudriñando las pocas superficies expuestas. Se aprovecharon unas veredas de reciente creación que tenían la superficie expuesta lo que facilitó su inspección. En las partes de mayor elevación (mogotes) la vegetación es arbórea algo dispersa por lo que el rastreo/inspección de la superficie tenía pocos obstáculos visuales, aunque requirió un gran esfuerzo físico del personal.

Cerca de la colindancia Norte y Noreste están los remanentes de unas estructuras construidas en cemento y bloques:

1. Letrina (foto #6)
2. Caja de agua (foto #7)
3. Balcón de casa (foto #8)
4. Abrevadero para ganado y caballos (foto #9)
5. Estanque para almacenar agua, tiene desagüe (fotos #10 y #11)
6. Bañadero de reses (foto #12).
7. Caja de agua (ver foto #13).
8. Corral para cerdos (ver foto #14)

Con mucha paciencia y cuidado se lograron los objetivos. No se pudo constar la existencia de recursos culturales precolombinos o de valor histórico.

PATRON DE USO DE LOS TERRENOS

La información conocida sobre el patrón de uso de los terrenos que serán desarrollados señala que éstos fueron parte de una finca mayor que perteneció ancestralmente al fenecido Don Juan Pedro Díaz, conocido por sus vecinos como Don Peyo Díaz..

> "Rústica: Radicada en los barrios Caimito Bajo y Corrales de Aguadilla, con una cabida superficial de ciento setenta y seis cuerdas, noventa y cuatro céntimos, equivalentes a sesenta y cinco hectáreas, setenta y un áreas, cuarenta centiáreas. Dividida en tres parcelas a saber (a) de ochenta y tres cuerdas y tres céntimos. En lindes al Norte con la carretera Insular número dos, al Este un callejón, Francisco Crespo, Monserrate Valle y Miguel Soto, al Sur Antonio Muñiz, finca denominada Caimital y Francisco García y al Sur Antonio Muñiz y al Oeste Elias Sánchez, Sucesión Vidal, Telesforo González y Julio Valle (b) de nueve cuerdas.... y (c) de setenta y cuatro cuerdas, cuarenta y un céntimos. Inscritas a favor de de Juan Pedro Díaz dedicadas a un mismo cultivo."
> (Registro de la Propiedad de Aguadilla, folio 247, tomo 85, finca 4298)

En las lecturas y análisis de varias inscripciones pertinentes a la finca que están anotadas en el Registro de la Propiedad de Aguadilla solo hay mención sobre la existencia de dos casas de vivienda, un ordenadero y un rancho. En las inscripciones sobre la finca se destacan varios procesos de

adiciones, segregaciones, hipotecas y compraventas.

Según información del Señor Eddie Diaz persona que nació y vive en un predio de terreno colindante "mi Papá trabajo en esta finca en los tiempos de Don Peyo Díaz, bregando con la siembra de frutos menores y con el cultivó de la caña, durante la zafra la caña se transportaba hasta la Central Coloso de Aguada. En donde ahora hay un basurero estuvo la grúa de Don Peyo Díaz, de ella se llevaron las partes de metal y no queda nada. Cerca de la grúa estaba la casa grande de Don Peyo que estaba construida de madera, esta era de dos pisos. Don Peyo utilizaba los bajos de su casa para almorzar o comer con los peones."

A partir de los años del 1970, se dejó de cultivar la caña de azúcar en la finca, se continuó con la siembra de frutos menores y se amplió la crianza de ganado. Según Don Eddie Diaz las construcciones de cemento que están por ahí se utilizaban para las actividades ganaderas y la crianza de otros animales. En los remanentes materiales que aun quedan, esta el balcón de la casa donde nació el Sr. Díaz.

La finca objeto de estudio hace años que no se utiliza, por lo que el crecimiento desmedido de la vegetación la cubre por doquier. Según información de los vecinos colindantes de la finca "se estuvieron cortando muchos espeques en los últimos años para que la gente hiciera verjas en el campo, en unas partes de esa finca se llego a tener alambiques para hacer ron."

Nota:

En la oficina de Fotogrametría de la Autoridad de Carreteras no hay fotos aéreas del sector previo a los años de 1950.

SENSITIVIDAD ARQUEOLÓGICA

Se revisaron varios informes de arqueólogos que hicieron investigaciones en el Barrio y Barrios vecinos (Carlos Ayes, Eduardo Questel), los mismos fueron totalmente **negativos** en lo relativo a la presencia de remanentes culturales de tiempos precolombinos o de valor histórico.

El que suscribe éste informe también llevó a cabo investigaciones de arqueología por contrato en la vecindad, éstas resultaron **negativas** de remanentes culturales asociados a etnias precolombinas o de naturaleza histórica.

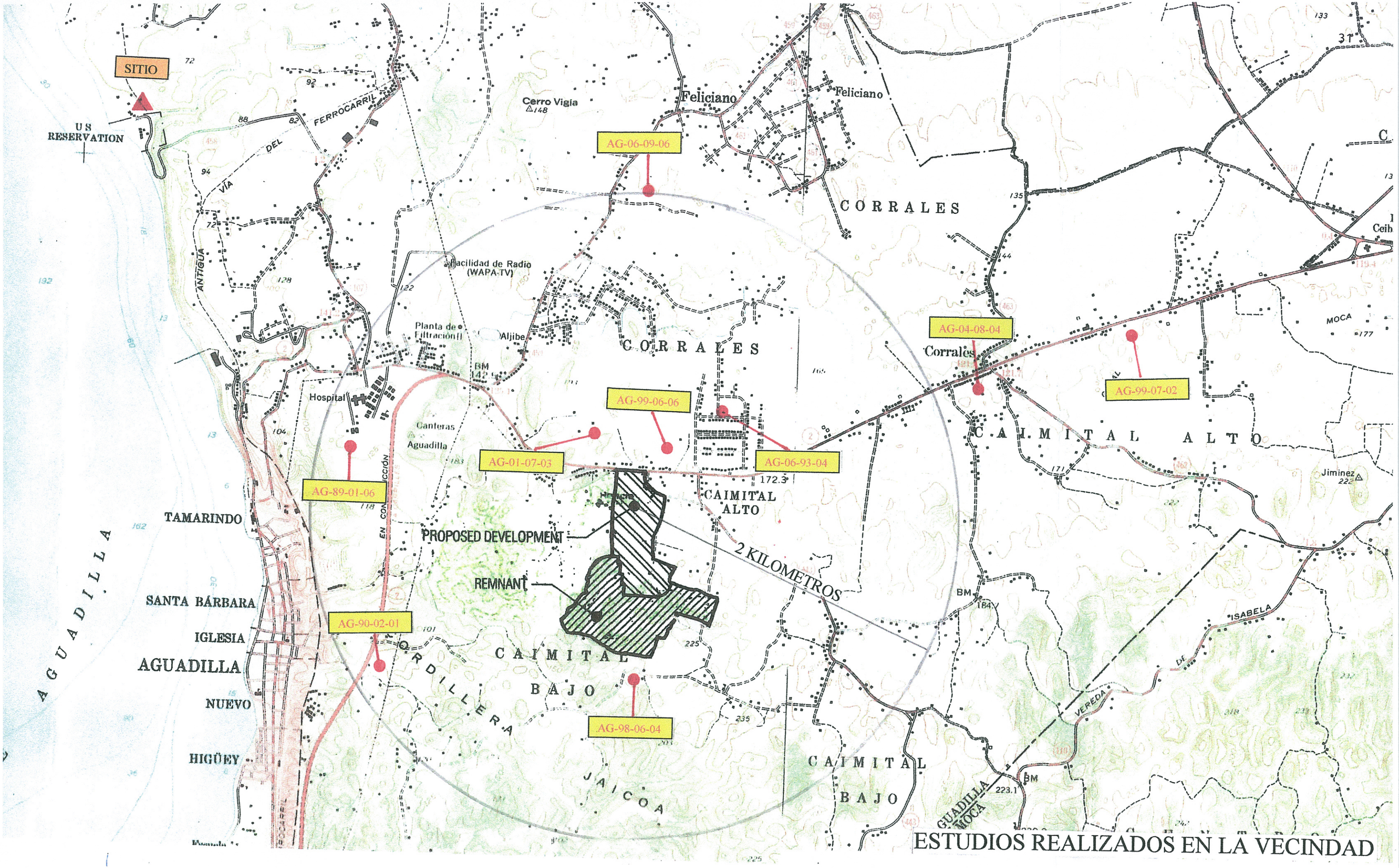
Las consultas con personas que llevan años residiendo en la vecindad, indican que "dicen que han encontrado reliquias antiguas cerca del Faro de Punta Borinquen".

Han sido reportados sitios precolombinos e históricos para la municipalidad de Aguadilla, pero los mismos están a distancias mayores de 2 kilómetros del área a desarrollarse.

Entendemos que por las características topográficas del sector y la lejanía de recursos de agua fresca, el área es de **baja** sensitividad arqueológica.

Se debe de entender que porque en un Barrio estén ubicados sitios con materiales precolombinos, no todos los sectores y/o predios de terrenos del mismo son propensos a tener remanentes culturales.

En el listado del Registro Nacional de Lugares Históricos aparecen unas estructuras que están ubicadas dentro de los límites territoriales de la municipalidad de **Aguadilla**.



ESTUDIOS REALIZADOS EN LA VECINDAD

RESUMEN DE LA INVESTIGACIÓN DOCUMENTAL

Se revisaron escritos de historiadores y varios informes de arqueólogos (Virginia Rivera, Eduardo Questel) que hicieron investigaciones en el Barrio. De los informes leídos obtuvimos información de los sitios ya conocidos que están dentro de los límites de la municipalidad de Aguadilla. Se hicieron consultas con personas que conocen el sector, éstos informaron de la **no** existencia de sitios arqueológicos precolombinos en y/o los alrededores inmediatos a la zona del propuesto proyecto.

Se examinaron los expedientes con información relacionada a la prehistoria/historia de Puerto Rico que están localizados en los archivos de la Oficina del Consejo para la Protección del Patrimonio Arqueológico Terrestre de Puerto Rico y la Oficina Estatal de Preservación Histórica, en los mismos **no** aparecen formularios para sitios precolombinos o históricos, que estén localizados en y/o las cercanías inmediatas a las colindancias de los terrenos del proyecto planificado.

En el listado del Registro Nacional de Lugares Históricos aparecen inscritas estructuras y/o sitios que están ubicados en el municipio de **Aguadilla**.

SÍNTESIS DE LA FASE 1-A

1. En la literatura existente referente a sitios arqueológicos que fue revisada, **no** hay información sobre la existencia de sitios precolombinos en/o los alrededores inmediatos de las colindancias de los terrenos del propuesto proyecto.

2. En los listados del Consejo para la Protección del Patrimonio Arqueológico de Puerto Rico **no** hay sitios registrados que estén ubicados en sectores inmediatos a las colindancias de la finca.

ESTUDIO FASE 1B

El estudio Fase 1B consiste de una investigación de campo en donde se determina la existencia o ausencia de materiales culturales en la superficie o el subsuelo de un área a ser intervenida. De acuerdo a la peculiaridad de los terrenos se hacen unas sondas de pruebas con palas de mano (post hole digger); en ocasiones debido a la topografía y a la naturaleza de los suelos mismos se utilizan medios mecánicos para excavar las sondas necesarias.

> "Subsurface testing is the major component of this level of survey and is required unless the presence or absence of resources can be determined by direct observation or by examination of specific documented references." (King, 1978)

Los terrenos que serán intervenidos tienen una topografía algo irregular.

El área bajo estudio formó parte de una finca mayor en donde se cultivaron frutos menores, caña de azúcar y crianza de ganado.

En la región en donde están localizados los terrenos se mantuvo el cultivo de la caña de azúcar hasta la década del 1970.

A fines de la década del 1950 la industria de la producción de azúcar en la Isla comenzó a experimentar un descenso paulatino. En ese mismo periodo Puerto Rico estaba pasando por una radical transformación social/económica. Se reorientó el rumbo de la economía del país y grandes extensiones de terrenos se dedicaron a otros usos y a otras siembras.

La caña cultivada en el sector se procesaba en la central **Coloso** ubicada en la municipalidad de Aguada (información personal de Don Eddie Díaz).

ESTRATEGIA DEL ESTUDIO DE CAMPO

Una vez analizada la información documental, la misma se utiliza como referencia en el desarrollo de la estrategia de la fase de investigación que prosigue.

Ponderando el historial de uso de los terrenos, considerando la naturaleza de los mismos y a pesar que **no** hay recursos culturales conocidos en la vecindad pues decidimos excavar sondas de prueba, para así constar la ausencia o presencia de remanentes materiales precolombinos o históricos.

Se trazaron brechas conforme a la topografía del predio. A lo largo de las brechas se excavaron sondas de prueba (se trató de mantener una separación máxima de 50 metros hasta donde fue posible). Se excavaron sondas de pruebas en sectores aislados donde lo creímos conveniente.

El suelo obtenido de la excavación de las sondas se procesó por un cernidor de malla metálica con apertura de 1/4 de pulgada.

Las sondas se excavaron de forma manual utilizando los procedimientos tradicionales al utilizar la pala de doble hoja y la coa de metal; las sondas manuales alcanzaron un diámetro de 30 centímetros.

Se excavó por estratigrafía natural pues tal procedimiento ayuda a detectar anomalías en el subsuelo.

Los hallazgos, cambios en la superficie, variaciones de suelos, color, etc. fueron anotados en un cuaderno con la profundidad mínima alcanzada. La anotación de colores se determinó utilizando para ello el manual "Munsell Soil Color".

Tan pronto era terminada la excavación de la sonda, se localizaban en el plano de planta y se rellenaba con el mismo material removido.

Según se puede apreciar en el plano del predio las sondas excavadas fueron distribuidas con uniformidad.

Se caminaron por las laderas de los mogotes (hasta la cima) buscando cuevas y/o abrigos rocosos.

RESULTADOS DE LAS SONDAS DE PRUEBAS

Número de Sonda	Profundidad	Resultados	Observaciones
#1	0.12 mts.	Negativo	0.00 – 0.12 Arcilla 5 YR 3/4 0.12 – Roca caliza
#2	0.18 mts.	Negativo	0.00 – 0.18 Arcilla 5 YR 3/4 0.18 – Roca caliza
#3	0.70 mts.	Negativo	0.00 – 0.42 Arcilla 5 YR 3/4 0.42 – 0.70 Arcilla 5 YR 4/6
#4	0.60 mts.	Negativo	0.00 – 0.33 Arcilla 5 YR 3/4 0.33 – 0.60 Arcilla 5 YR 4/6
#5	0.60 mts.	Negativo	0.00 – 0.41 Arcilla 5 YR 3/4 0.41 – 0.60 Arcilla 5 YR 4/6
#6	0.68 mts.	Negativo	0.00 – 0.36 Arcilla 5 YR 3/4 0.36 – 0.68 Arcilla 5 YR 4/6
#7	0.70 mts.	Negativo	0.00 – 0.41 Arcilla 5 YR 3/4 0.41 – 0.70 Arcilla 5 YR 4/6
#8	0.27 mts.	Negativo	0.00 – 0.27 Arcilla 5 YR 3/4 0.27 – Roca caliza
#9	0.28 mts.	Negativo	0.00 – 0.28 Arcilla 7.5 YR 3/4 0.28 – Roca caliza
#10	0.22 mts.	Negativo	0.00 – 0.22 Arcilla 7.5 YR 3/4 0.22 – Roca caliza
#11	0.60 mts.	Negativo	0.00 – 0.25 Arcilla 5 YR 3/4 0.25 – 0.60 Arcilla 7.5 YR 4/6
#12	0.62 mts.	Negativo	0.00 – 0.26 Arcilla 5 YR 3/4 0.26 – 0.62 Arcilla 7.5 YR 4/6
#13	0.62 mts.	Negativo	0.00 – 0.19 Arcilla 7.5 YR 3/4 0.19 – 0.62 Arcilla 5 YR 4/6
#14	0.70 mts.	Negativo	0.00 – 0.37 Arcilla 7.5 YR 3/4 0.37 – 0.52 Arcilla 7.5 YR 4/6 0.52 – 0.70 Arcilla 5 YR 4/6
#15	0.12 mts.	Negativo	0.00 – 0.12 Arcilla 5 YR 4/6 0.12 – Roca caliza

#16	0.24 mts.	Negativo	0.00 – 0.24 Arcilla 5YR 4/6 0.24 – Roca caliza
#17	0.22 mts.	Negativo	0.00 – 0.22 Arcilla 5 YR 4/6 0.22 – Roca caliza
#18	0.00 mts.	No excavado	0.00 – 0.00 Area cubierta de plantas de maguey
#19	0.14 mts.	Negativo	0.00 – 0.14 Arcilla 5 YR 4/6 0.14 – Roca caliza
#20	0.12 mts.	Negativo	0.00 – 0.12 Arcilla 5 YR 4/6 0.12 – Roca caliza
#21	0.20 mts.	Negativo	0.00 – 0.20 Arcilla 5 YR 4/6 0.20 – Roca Caliza
#22	0.69 mts.	Negativo	0.00 – 0.35 Arcilla 5 YR 4/6 0.35 – 0.69 Arcilla 7.5 YR 4/6
#23	0.72 mts.	Negativo	0.00 – 0.32 Arcilla 5 YR 4/6 0.32 – 0.72 Arcilla 7.5 YR 4/6
#24	0.70 mts.	Negativo	0.00 – 0.31 Arcilla 5 YR 4/6 0.31 – 0.70 Arcilla 5 YR 4/6
#25	0.60 mts.	Negativo	0.00 – 0.39 Arcilla 5 YR 4/6 0.39 – 0.60 Arcilla 7.5 YR 4/6
#26	0.68 mts.	Negativo	0.00 – 0.37 Arcilla 5 YR 4/6 0.37 – 0.68 Arcilla 7.5 YR 4/6
#27	0.64 mts.	Negativo	0.00 – 0.29 Arcilla 5 YR 4/6 0.29 – 0.64 Arcilla 7.5 YR 4/6
#28	0.60 mts.	Negativo	0.00 – 0.60 Arcilla 5 YR 4/6
#29	0.46 mts.	Negativo	0.00 – 0.46 Arcilla 5 YR 4/6 0.46 – Roca caliza
#30	0.40 mts.	Negativo	0.00 – 0.40 Arcilla 5 YR 4/6 0.46 – Roca caliza
#31	0.60 mts.	Negativo	0.00 – 0.32 Arcilla 5 YR 4/6 0.32 – 0.60 Arcilla 7.5 YR 4/6
#32	0.39 mts.	Negativo	0.00 – 0.39 Arcilla 5 YR 4/6 0.39 – Roca caliza
#33	0.68 mts.	Negativo	0.00 – 0.42 Arcilla 7.5 YR 3/4 0.42 – 0.68 Arcilla 7.5 YR 4/6

#34	0.70 mts.	Negativo	0.00 – 0.41 Arcilla 7.5 YR 3/4 0.41 – 0.70 Arcilla 7.5 YR 4/6
#35	0.64 mts.	Negativo	0.00 – 0.38 Arcilla 5 YR 3/4 0.38 – 0.64 Arcilla 7.5 YR 4/6
#36	0.60 mts.	Negativo	0.00 – 0.52 Arcilla 5 YR 3/4 0.52 – 0.60 Arcilla 7.5 YR 4/6
#37	0.60 mts.	Negativo	0.00 – 0.51 Arcilla 5 YR 3/4 0.51 – 0.69 Arcilla 7.5 YR 4/6
#38	0.60 mts.	Negativo	0.00 – 0.43 Arcilla 5 YR 3/4 0.43 – 0.60 Arcilla 7.5 YR 3/4
#39	0.50 mts.	Negativo	0.00 – 0.50 Arcilla 7.5 YR 3/4 0.50 – Roca caliza
#40	0.48 mts.	Negativo	0.00 – 0.48 Arcilla 7.5 YR 3/4 0.48 – Roca caliza
#41	0.70 mts.	Negativo	0.00 – 0.53 Arcilla 7.5 YR 3/4 0.53 – 0.70 Arcilla 7.5 YR 4/6
#42	0.60 mts.	Negativo	0.00 – 0.33 Arcilla 7.5 YR 3/4 0.33 – 0.60 Arcilla 7.5 YR 4/6
#43	0.60 mts.	Negativo	0.00 – 0.35 Arcilla 7.5 YR 3/4 0.35 – 0.60 Arcilla 7.5 YR 4/6
#44	0.62 mts.	Negativo	0.00 – 0.42 Arcilla 7.5 YR 3/4 0.42 – 0.62 Arcilla 7.5 YR 4/6
#45	0.64 mts.	Negativo	0.00 – 0.39 Arcilla 7.5 YR 3/4 0.39 – 0.64 Arcilla 7.5 YR 4/6
#46	0.32 mts.	Negativo	0.00 – 0.32 Arcilla 7.5 YR 3/4 0.32 – Roca caliza
#47	0.64 mts.	Negativo	0.00 – 0.31 Arcilla 7.5 YR 3/4 0.31 – 0.64 Arcilla 7.5 YR 4/6
#48	0.69 mts.	Negativo	0.00 – 0.45 Arcilla 7.5 YR 3/4 0.45 – 0.69 Arcilla 7.5 YR 4/6
#49	0.72 mts.	Negativo	0.00 – 0.43 Arcilla 7.5 YR 3/4 0.43 – 0.72 Arcilla 7.5 YR 4/6
#50	0.60 mts.	Negativo	0.00 – 0.31 Arcilla 7.5 YR 3/4 0.31 – 0.60 Arcilla 5 YR 4/6

RESUMEN DE LOS RESULTADOS

Para ésta evaluación arqueológica, las fuente documentales consultadas indicaron una ausencia de recursos culturales en y/o el sector en donde esta ubicado el predio.

En lo que respecta al trabajo de campo, se rastreó/inspeccionó la superficie de los terrenos del predio (la flora es abundante, pero está en algunos sectores algo dispersa). Se pudo constar la **no** presencia de remanentes culturales precolombinos. Al Noreste del área bajo investigación hay algunas pequeñas estructuras construidas en cemento que estuvieron relacionadas con la crianza de ganado. Hay dos remanentes en cemento relacionados a dos viviendas (ver patrón de uso), ninguna tiene relevancia arquitectónica

Se excavaron manualmente cincuenta (50) sondas de prueba, las mismas fueron completamente estériles de materiales arqueológicos. En el predio hay unos caminos vecinales que facilitaron el trabajo de campo.

La estratigrafía típica que se pudo determinar de los terrenos es la siguiente: en las partes de mayor elevación una primera estrata de suelo arcilloso, bajo la cual hay un subsuelo de roca caliza; en las partes de menor elevación y en algunas áreas aisladas existe una gruesa estrata de suelos arcillosos sin agregado.

Los resultados obtenidos respecto a la estratigrafía de los suelos comparan con lo que informa el U.S. Soil Conservation Service pertinentes a los suelos de las series que se encuentran en los terrenos que conforman el predio que será desarrollado.

La estratigrafía de los terrenos refleja su naturaleza, el origen de los mismos y en cierta medida los efectos directos de las faenas agrícolas que por años acontecieron en el área bajo estudio.

CONCLUSIÓN

En la investigación documental sobre los terrenos objetos de estudio, **no** se encontró información sobre la existencia de recursos culturales precolombinos en o cerca de sus colindancias.

En la inspección/rastreo de los terrenos que comprende los límites del estudio no se pudo constar la presencia de remanentes precolombinos o históricos-arquitectónicos de relevancia.

Las sondas de prueba excavadas fueron completamente estériles de remanentes materiales culturales.

RECOMENDACIONES

No recomendamos estudios adicionales para el predio que será desarrollado.

Recomendamos que las Agencias de Gobierno endosen el proyecto según lo han programado sus proponentes.

Queremos enfatizar que los desarrolladores deberán de ejercer cautela, cuando se hacen los movimientos iniciales de terrenos, de aparecer remanentes culturales históricos o precolombinos en el subsuelo, los Proponentes detendrán los trabajos de campo y se comunicaran con la Agencia indicada y el Arqueólogo para determinar la acción a seguir.

BIBLIOGRAFÍA

Abbad y Lasierra, Fray Iñigo. Historia Geográfica y Natural de la Isla de San Juan Bautista de Puerto Rico. Imprenta y Librería Acosta. San Juan. 1866.

Binford, Lewis R. In Pursuit of the Past. Decoding the Archaeological Record. Traducción Castellana; Editorial Crítica de Barcelona. 1988.

Carbone, Víctor. An Outline of Puerto Rican Archaeology. S/E; Alabama, 1982.

Carbona Bonet, Walter A. Aguada: Notas para su Historia. Publicación Oficina Estatal de Preservación Histórica. 1985.

Córdova, Pedro Tomás De. Memorias Geográficas, Históricas, Económicas y Estadísticas de la Isla de Puerto Rico. Edición Facsímil. San Juan. 1968.

Diéz Trigo, Sarah. Pueblos de Puerto Rico; La Biblioteca, Inc. Río Piedras. 1988.

Dumont, Enrique. Investigaciones Acerca de las Antigüedades de la Isla de Puerto Rico; S/E. La Habana. 1876.

Fewkes, Jesse W. The Aborigenes of Porto Rico and the Neighboring Islands. 25th Annual Report of the Bureau of American Ethnology. Washington. 1907.

Gierbolini, Roberto E. Soil Survey of Mayaguez Area of Western Puerto Rico. U.S. Soil Conservation Service. Washington. 1975.

González Colón, Juan. Inventario de Yacimientos Arqueológicos: Instituto de Cultura Puertorriqueña. San Juan. 1979.

Evaluación de Recursos Culturales. Fase 1A-1B. Mansiones del Jardin Atlántico. Barrio Caimital Abajo. Aguadillla. 2002.

Hostos, Adolfo de. Una Colección Arqueológica Antillana. Edición del First Federal Bank. Santurce. 1955.

Tanodi, Aurelio. Documentos de la Real Hacienda. Vol. 1 Editorial Universitaria. 1971.

Villar Roces, Mario. Los Municipios de Puerto Rico. La Gran Enciclopedia de Puerto Rico; vol. 13, C. Corredera, Madrid. 1980.



Foto #1 Vista parcial del predio.



Foto #2 Vista parcial de la colindancia Este del predio.



Foto #3 Explorando área de mogotes.



Foto #4 Explorando área de mogotes.



Foto #5 Proceso de los trabajos de campo.



Foto #6 Letrina.



Foto #7 Caja de agua.



Foto #8 Balcón de casa.



Foto #9 Abrevadero para animales.



Foto #10 Estanque para almacenar agua.



Foto #11 Desagüe de estanque de agua.



Foto #12 Bañadero de ganado.



Foto #13 Caja de agua (reserva de agua).



Foto #14 Corral para cerdos.



Foto #15 Excavando sonda de prueba número seis.



Foto #16 Excavando sonda de prueba número veintinueve.



Foto #17 Excavando sonda de prueba número treinta y uno.



Foto #18 Excavando sonda de prueba número treinta y uno, secuencia.



Foto #19 Excavando sonda de prueba número treinta y ocho.



Foto #20 Excavando sonda de prueba número treinta y ocho, secuencia.



Foto #21 Excavando sonda de prueba número treinta y nueve.



Foto #22 Excavando sonda de prueba número treinta y nueve, secuencia.



Foto #23 Sonda de prueba número cuarenta y uno.



Foto #24 Sonda de prueba número cuarenta y dos.



Foto #25 Excavando sonda de prueba número cuarenta y siete.



Foto #26 Excavando sonda de prueba número cuarenta y siete, secuencia.

LIMITES DEL ESTUDIO

GENERAL SURVEY NOTES:

LEGEND

LOCALIZACION DE LAS SONDAS DE PRUEBA

LUIS F. CARLO MENDOZA

ABOGADO Y NOTARIO
P O BOX 2633
MAYAGÜEZ, PUERTO RICO 00681-0193
TEL. (787) 834-4394 – FAX. (787) 265-3530
E-Mail: lfcarlolaw@gmail.com



ESCRITURA
Número 23

sobre

COMPRAVENTA

Otorgada por:

BANCO POPULAR DE PUERTO RICO

A favor de:

INMOBILIARIA AGUADILLANA, INC.

En San Juan, Puerto Rico,

A 29 de junio de 2015

--En igual fecha y sitio de su otorgamiento expedí primera copia certificada de esta escritura a solicitud de: INMOBILIARIA AGUADILLANA, INC.

----------DOY FE. ----------

Notario Público

----------COMPRAVENTA----------

--NÚMERO:----------VEINTITRES (23)----------

--En la ciudad de San Juan, Puerto Rico, a los veintinueve (29) días del mes de junio del año dos mil quince (2015).----------

----------ANTE MÍ----------

--Licenciado **LUIS F. CARLO-MENDOZA**, abogado y notario de Puerto Rico, con vecindad, residencia y estudio de abierto en la ciudad de Mayagüez, Puerto Rico.----------

---------- COMPARECEN:----------

--DE LA PRIMERA PARTE, COMO VENDEDORA: BANCO POPULAR DE PUERTO RICO, institución bancaria de carácter comercial existente al amparo de las leyes del Estado Libre Asociado de Puerto Rico, con número de Seguro Social Patronal seis seis cero guión cinco seis guión uno ocho siete cero (660-56-1870), y con oficina principal en la ciudad de San Juan, Puerto Rico y sucursales a través de la isla de Puerto Rico; representada en este acto por **DON CARLOS BERRÍOS CRUZ,** mayor de edad, casado, ejecutivo del Banco Popular de Puerto Rico y vecino de Bayamón, Puerto Rico, debidamente autorizado según Resolución Corporativa suscrita por Ignacio Álvarez, como Secretario Auxiliar de la Junta de Directores del Banco Popular de Puerto Rico, de fecha doce (12) de enero de dos mil quince (2015), autenticada mediante affidávit número 747 otorgado en San Juan, Puerto Rico el doce (12) de enero de dos mil quince (201) ante el notario Jorge A. Rivera Febres, debidamente archivada en el Registro de la Propiedad.----------

--DE LA SEGUNDA PARTE, COMO COMPRADORA: INMOBILIARIA AGUADILLANA, INC., corporación doméstica con número de Seguro Social Patronal 66-0835214, debidamente autorizada para hacer negocios en Puerto Rico y representada en este acto por **DON GIANCARLO SANTOS SANTIAGO**, mayor de edad, casado, Ingeniero, y vecino de Aguada, Puerto Rico, facultades que acredita mediante Resolución Corporativa de fecha veintinueve (29) de junio de dos mil quince (2015), suscrita por Jorge Orlando

LUIS F. CARLO MENDOZA
ESTADO LIBRE ASOCIADO
DE PUERTO RICO
ABOGADO NOTARIO

Cajigas Acevedo, Secretario de dicha corporación ante el notario público Héctor Arnaldo Colón Avilés testimonio número 499 de fecha veintinueve (29) de junio de dos mil quince (2015).---------

---

Del conocimiento personal del (de la) (de los) compareciente(s) de la Primera Parte doy fe y de haberme asegurado de la identidad del(de la) (de los) compareciente(s) de la Segunda Parte por los medios establecidos por la Ley Notarial en el Articulo Diecisiete (17) (c), así como por sus dichos de su edad, estado civil, profesión y vecindad. Me asegura(n) tener, y a mi juicio tiene(n), la capacidad legal necesaria para este otorgamiento, y en tal virtud libremente,----------

----------**EXPONEN**:----------

PRIMERO: Que la compareciente de la Primera Parte es dueña en pleno dominio de la siguiente propiedad descrita en el Registro de la Propiedad como se indica más adelante:----------

--RUSTICA: Parcela de terreno de setenta y siete cuerdas con mil ochocientas treinta y ocho diezmilésimas de otra (77.1838 cuerdas), equivalentes a treinta (30) hectáreas, treinta y tres (33) áreas, sesenta y tres (63) centiáreas y veintiún (21) miliáreas de terreno, radicada en el Barrio Caimital Bajo de Aguadilla, Puerto Rico, en lindes por el Norte, con la Carretera Insular número dos (#2); al Este, un callejón, Francisco Crespo, Monserrate Valle, Sucesión Pedro Letriz, Tomás Crespo y Miguel Soto; al Sur, Antonio Muñiz, finca El Caimital y Francisco García y al Oeste, Elías Sánchez , Sucesión Vidal, Telesforo González y Julio Valle.----------

--La porción descrita es el Remanente descrito mediante escritura número diez (#10), otorgada en San Juan, el veintiocho (28) de diciembre de dos mil uno (2001), ante Eddie López Alonso y la escritura número ocho (#8) de Acta de Rectificación, otorgada en San Juan, el diez (10) de marzo de dos mil seis (2006), ante el mismo notario, inscritas al folio ciento cincuenta y nueve (159) del tomo seiscientos catorce (614) de Aguadilla, inscripción sexta (6ta).----------

---

---Finca cuatro mil doscientos noventa y ocho (4298) de Aguadilla, inscrita al folio ciento veintinueve (129) del tomo seiscientos catorce (614), Registro de la Propiedad de Aguadilla.----------

-- Número de Catastro**: 023-000-010-34-901**----------

--Esta propiedad le pertenece al BANCO POPULAR DE PUERTO RICO quien la adquirió mediante escritura de Cesión y Venta hecha por la Federal Deposit Insurance Corporation, síndico-recibidor de Westernbank Puerto Rico, según la escritura número ochenta y siete (87) del veintinueve (29) de agosto de dos mil catorce (2014) suscrita ante la notario Erika M. Carrasquillo Álvarez, de la cual se tomó razón en el Registro de la Propiedad, la que se encuentra presentada y pendiente de inscripción al Asiento mil ochenta y dos (1082) del diario ochocientos sesenta (860).----------

--La propiedad antes descrita no reporta cargas por su procedencia; ahora bien, por sí está afecta a las siguientes cargas:----------

--Legado a favor de Francisco Arce, sobrino de Juan Pedro Díaz Hernández, de dos cuerdas de terreno en el Barrio Corrales colindante con la Sucesión Ducós, incluyendo el rancho y el aljibe viejo; todo según resulta de la escritura de testamento abierto doscientos cincuenta y uno (251) otorgada en Aguadilla el primero (1ro) de agosto de mil novecientos cincuenta y tres (1953), ante el notario Héctor Reichard e inscrito al folio ciento veintinueve (129) del tomo seiscientos catorce (614) de Aguadilla bajo la finca cuatro mil doscientos noventa y ocho (4,298) e inscripción cuarta (4ta).----------

--Legado a favor de Emilio Díaz, hermano de Juan Pedro Díaz Hernández, de dos (2) cuerdas de terreno en el Barrio Caimital Bajo, al lado del baño de las reses donde hay un tanque y que quedan frente al camino que conduce al Barrio Centrao de Moca; todo según resulta de la escritura de testamento abierto doscientos cincuenta y uno (251) otorgada en Aguadilla el primero (1ro) de agosto de mil novecientos cincuenta y tres (1953), ante el notario Héctor Reichard e inscrito al folio ciento veintinueve (129) del tomo seiscientos catorce (614) de Aguadilla bajo la finca cuatro mil doscientos noventa y ocho (4,298) e inscripción cuarta (4ta).----------

--**SEGUNDO**: Manifiesta(n) el(la) (los) compareciente(s) de la

Primera Parte, que ha(n) convenido vender y por medio de esta escritura VENDE(N), CEDE(N) y TRASPASA(N) a (al) (la) (los) compareciente(s) de la Segunda Parte, y éste(a)(éstos) COMPRA(N) dicha propiedad con todos sus usos, derechos, servidumbres y pertenencias, y todo cuanto contiene y le es inherente, sin limitación de clase alguna, incluyéndose cualquier derecho de hogar seguro que el(la)(los) vendedor(a)(es) tenga(n) o pueda(n) tener en la propiedad objeto del presente contrato.----

TERCERO: Se verifica esta venta por el convenido y ajustado precio alzado de **CIENTO CUARENTA MIL DOLARES ($140,000.00)** de los cuales la Vendedora recibió la cantidad de **CINCO MIL DOLARES ($5,000.00)** el día nueve (9) de agosto de dos mil catorce (2014) y un segundo depósito de **TRES MIL QUINIENTOS DÓLARES ($3,500.00)** efectuado el doce (12) de agosto de dos mil catorce (2014). La restante cantidad de **CIENTO TREINTA Y UN MIL QUINIENTOS DÓLARES ($131,500.00)** la Parte Vendedora declara y confiesa haber recibido de manos de la Compradora en esta misma fecha, por cuya suma total le otorga la Vendedora a la Compradora formal recibo y carta de pago.----------.

CUARTO: Se conviene además, que las contribuciones sobre la propiedad serán prorrateadas y pagadas por el(la)(los) Vendedor(a)(es) hasta esta fecha, y de aquí en adelante serán por cuenta y cargo del(de la) (de los) Comprador(a)(es).----------

QUINTO: El Notario Fedante ha advertido a los comparecientes que el estado de cargas y gravámenes antes relacionado surge de un estudio de título realizado por Lucía Arroyo Matías, investigadora de títulos, en el Registro de la Propiedad de Aguadilla, el veintiséis (26) de junio de dos mil quince (2015), que cubre Embargos por Contribuciones, Embargos Federales, Sentencias y Bitácora Electrónica hasta la fecha de dicho estudio, copia del cual se le ha entregado al Comprador en esta misma fecha.----------

SEXTO: El Notario ha advertido a los comparecientes sobre la conveniencia de que se acredite el estado de cargas con una

Certificación del Registro de la Propiedad o la comprueben ellos mismos directamente de los libros de dicho Registro y que la expedición de dicha Certificación no cierra el Registro y por tanto, no obstante la expedición de una certificación negativa que se presente, pueden existir cargas con posterioridad por muy reciente que sea la misma.----------

SÉPTIMO: La Parte Compradora hace constar que ha visto y examinado físicamente la propiedad antes descrita y la acepta en las condiciones en que se encuentra en la actualidad tal y como está ("*as is and where is*") y donde está por lo que releva de cualquier y toda responsabilidad a la parte vendedora en cuanto a cualquier daño o vicio oculto que exista o pudiera surgir en el futuro y de lo cual ésta no tiene al presente conocimiento alguno. Las partes contratantes manifiestan que esta compraventa es a precio alzado o englobado y no una venta por unidad de medida, por lo que cualquier aumento o disminución en la cabida del solar y/o estructura no dará derecho a ninguna de las partes a reclamar un aumento o disminución al precio de compraventa como resultado de dicha variación, si alguna.--------

---En adición, la Parte Compradora releva de cualquiera y toda responsabilidad a la Parte Vendedora por cualquier diferencia en cabida que pudiera resultar el día que la compradora, si así lo deseara y a su propio costo lleve a cabo una mensura de la misma, aceptándose por la compradora la misma con la cabida, linderos y dimensiones que ésta tiene al presente.----------

---Así mismo, la parte vendedora no asume responsabilidad, ni garantiza en forma o manera alguna ninguna estructura o edificación que pueda existir o enclave en el solar, la que de existir, indiscutiblemente fue diseñada y construida antes de que la parte vendedora adquiriera la misma por lo que la parte vendedora no es responsable por vicios o defectos ocultos.--------

---Banco Popular de Puerto Rico adquirió la propiedad antes descrita por cesión de derechos y compra a la Federal Deposit Insurance Corporation como síndico recibidor del colapsado Westernbank. Por esta razón, si el precio de compraventa fuera

inferior al costo de adquisición, no deberá ser interpretado o considerado como una donación subyacente, siendo la realidad que el precio de compraventa convenido en esta escritura pública ha sido la mejor oferta recibida por la parte vendedora en cuanto al inmueble previamente descrito. La parte vendedora tampoco ha hecho representaciones, sobre zonificación; La vendedora no ha prometido ni tampoco garantiza ningún uso particular o específico alguno de la propiedad vendida, siendo enteramente la obligación del comprador obtener cualquier permiso que fuera requerido por las agencias gubernamentales.----------

--En adición a lo términos y condiciones bajo los cuales se consuma el presente negocio de compraventa, las partes manifiestan que el precio de compraventa fue reducido considerablemente por la parte vendedora en consideración a que la parte compradora libre y voluntariamente manifestó que estaba dispuesta a adquirir el inmueble con todas aquellas cargas y gravámenes que surgen de Registro de la Propiedad, en particular los dos gravámenes que por concepto de legados testamentarios figuran en los libros de inscripción del Registro de la Propiedad. La compradora ha manifestado que a su propio costo y bajo su única responsabilidad llevará a cabo cualesquiera gestiones fueran necesarias para liberar la finca de dichos gravámenes por concepto de legados testamentarios.----------

--Queda expresamente entendido y convenido que ni la parte vendedora ni ninguna de sus compañías afiliadas, oficiales, agentes o empleados asumen responsabilidad alguna otra que no sea la obligación de la parte vendedora de transmitir sus derechos dominicales y un título de propiedad en pleno dominio inscribible en el Registro de la Propiedad y que dicha responsabilidad no alcanzará ni se extenderá en forma o manera alguna más allá de la misma. Se hace constar también que la finca objeto de compraventa puede haber sido ocupada y/o invadida por terceras personas sin conocimiento y/o consentimiento de la parte vendedora. No obstante, se le advierte a la parte compradora que tales personas podrían haber

edificado o construido con la tolerancia o anuencia del anterior titular registral por lo que éstas podrían gozar de ciertas protecciones de ley reconocidas a los edificantes de buena fe. Si tal fuera el caso la parte compradora asume la responsabilidad de salvaguardar tales derechos sin perjuicio de los que la compradora tenga para solicitar el desalojo contra aquellas personas que hayan invadido o ilegalmente se encuentren detentando el inmueble adquirido de la parte vendedora.--------.

--La parte compradora manifiesta que ha consultado y discutido los términos y condiciones de esta compraventa con un abogado notario de su confianza y selección y que entiende los términos y condiciones bajo los cuáles se otorga la misma aceptando el documento tal y cual ha sido redactado por contener los pactos, términos y condiciones negociados y acordados por las partes contratantes.----------

OCTAVO: Los comparecientes se comprometen y obligan a suscribir y otorgar cualesquiera documentos y/o escrituras sobre Acta de Subsanación y/o de cualquier otra índole que fuere menester a los fines de que la propiedad aquí adquirida quede debidamente inscrita en el Registro de la Propiedad a favor de los aquí compradores.----------

NOVENO: Los vocablos en esta escritura que aparezcan redactados en singular o plural, masculino o femenino, aplicarán según el número de objetos, inmuebles, personas y/o sexo a quienes se refieran.----------

DÉCIMO: El notario da fe de que conoce personalmente al representante de la Parte Vendedora y que identificó al representante de la Parte Compradora mediante su tarjeta electoral 4206999, con su foto y firma, la que mostró voluntariamente.----------

UNDÉCIMO: Las partes comparecientes y el Notario tienen ante sí estudio de título actualizado que señala la condición registral del inmueble, manifestando ambas partes que conocen su contenido y que de buena fe, descansan en la veracidad del mismo, el cual fuera realizado por una persona natural ajena al

Notario y a las partes. Las partes aceptan que se les ha advertido que la expedición de un estudio de titulo registral no cierra el registro, lo cual no constituye impedimento para que pueda contener errores o puedan existir cargas o títulos inscritos con posterioridad a su expedición.----------

----------**ADVERTENCIAS**----------

---Yo, el Notario, les hice verbalmente a las partes y en el acto del otorgamiento las reservas y advertencias legales pertinentes y específicamente les advertí y explique a las partes comparecientes lo siguiente:----------

---**Uno**: Que para determinar la deuda contributiva que pueda gravar la propiedad deberán acudir al Centro de Recaudaciones de Ingresos Municipales (CRIM) correspondiente. ----------

---**Dos**: Que la parte compradora deberá acudir al Centro de Recaudaciones de Ingresos Municipales (CRIM) correspondiente, para solicitar la inscripción de la propiedad objeto de esta compraventa a su nombre en los Registros contributivos de dicho Centro y solicitar exoneración contributiva sobre la propiedad si tiene derecho a ello.----------

---**Tres**: Que la obligación de saneamiento de la parte vendedora con la parte compradora se limita a garantizar el título sobre la propiedad objeto de esta compraventa. ----------

---**Cuatro**: De encontrarse en una zona inundable la propiedad objeto de esta compraventa, cualquier titular y/u ocupante presente y futuro queda obligado por ley a observar y cumplir con los requerimientos y disposiciones del Reglamento sobre Zonas Susceptibles de Inundación, bajo apercibimiento de que incumplir con los mismos resultaría en un acto ilegal, a tenor con las disposiciones de la Sección tres (3) de la Ley Once (11) del ocho (8) de marzo de mil novecientos ochenta y ocho (1988) sobre Zonas Inundables, veintitrés L.P.R.A. doscientos veinticinco letra g (23 L.P.R.A. 225 (g).----------

---**Cinco**: Se ha advertido a las partes sobre la obligación de la Parte Vendedora de incluir cualquier ganancia producto de la venta de la Propiedad en su planilla de contribución sobre

ingresos, para lo cual deberá determinar el monto de la ganancia, si alguna, y cumplir con la obligación fiscal que determina la ley. El Notario Fedante orientó al Vendedor sobre la conveniencia de consultar el aspecto y consecuencias contributivas de esta venta con su contable, contador o profesional cualificado. El Notario Fedante también advirtió a las partes que si el Vendedor es un individuo o persona no residente en Puerto Rico el Comprador tiene la obligación de deducir y retener el Diez por ciento (10 %) de la diferencia entre el precio por el cual éste compró y el precio por el cual vende la persona extranjera si es ciudadano de los Estados Unidos de América y el veinticinco por ciento (25 %) de dicha diferencia si el vendedor fuera un ente corporativo o un no residente en Puerto Rico, para ser preparada y pagada al Secretario de Hacienda de Puerto Rico, de acuerdo a lo dispuesto por la Ley Ciento Ochenta y Uno (181) del diez (10) de diciembre de dos mil siete (2007), según enmendada. Si el Comprador dejare de hacer la retención, la cantidad que debió ser deducida y retenida le será cobrada al Comprador como si se tratara de una contribución adeudada por el Comprador. ----------

---Las partes otorgantes aquí comparecientes reconocen estar plenamente advertidos sobre este requisito y se obligan a su fiel cumplimiento en caso de que les sea de aplicación el mismo.-----

---**Seis**: El Notario autorizante advierte a las partes comparecientes sobre los requisitos establecidos por la ley federal en el "Comprehensive Environmental Response Compensation Liability Act" (CERCLA), 42 U.S.C.§ 9601 et seq., a los efectos de las responsabilidades, obligaciones y riesgos de los vendedores y compradores de una propiedad, cuyo terreno pueda estar contaminado y a esos efectos los ha advertido respecto a la conveniencia de preparar una Auditoría Ambiental para que el adquirente logre la protección que ofrece dicha ley. El Notario autorizante hace constar que ha cuestionado a los otorgantes sobre la condición de la propiedad para que estos determinen si tienen conocimiento de contaminación en dicho terreno.----------

---Las partes comparecientes, luego de esta advertencia y conociendo los riesgos anteriormente advertidos, acuerdan continuar con el presente otorgamiento.----------

---**Siete**: El Notario Público Autorizante advierte a la Parte Compradora que en el caso de cualquier estructura que se encuentre en la Propiedad, de haber sido construida previo al año Mil Novecientos Setenta y Ocho (1978) existe la posibilidad de que se hayan usado pinturas a base de plomo y/o asbesto como parte de los materiales de construcción. Conforme a lo mencionado en este párrafo, el Notario Autorizante advierte a las partes, en especial a la Compradora, que de la Propiedad haber sido construida con anterioridad al año Mil Novecientos Setenta y Ocho (1978), le es de aplicación la Ley para la Reducción de los Riesgos Provocados por la Pintura a Base de Plomo en Viviendas Residenciales, también conocida como la "Residential Lead Base Paint Hazard Act", 42 USC & 4851 et. seq. Dicha ley de carácter federal, le impone a la Parte Vendedora y a su agente o corredor, de haberlo, y antes de que la Parte Compradora quede obligada bajo un contrato, la obligación de divulgar su conocimiento sobre la presencia de pintura a base de plomo o de cualquier peligro conocido en la Propiedad asociado con ésta; proveer cualquier informe o evaluación sobre plomo que tuviera disponible; proveer un período de diez (10) días para que la Parte Compradora inspeccione la Propiedad a tales fines; y que se provea un folleto informativo preparado por la Agencia para la Protección Ambiental ("Environmental Protection Agency"), con esta escritura. Es necesario que al contrato de compraventa se le haya anejado un documento con las firmas de las partes confirmando el cumplimiento de los antes dichos requisitos. Dicho contrato y su anejo debe ser conservado por un período de tres (3) años por la Parte Vendedora y su agente. El no cumplir con los requisitos de esta Ley expone a la Parte Vendedora a responder civilmente por los daños. Conociendo el contenido de la presente advertencia, ambas partes se manifiestan conformes.-

----------**ACEPTACIÓN**----------

--El (La) (Los) comparecientes manifiestan su conformidad con esta escritura por encontrarla redactada de acuerdo con lo convenido y pactado.----------

--Yo, el Notario le(s) hice las advertencias legales pertinentes.---

--Así lo dice(n) y otorga(n) ante mí, habiendo renunciado al derecho de requerir la presencia de testigos, del que le(s) advertí.----------

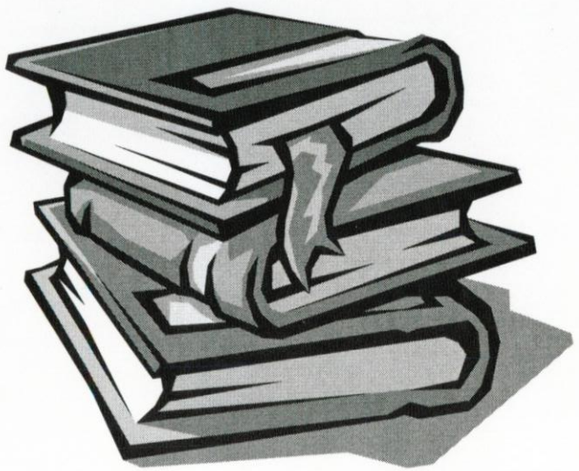
--Leída que fue la presente escritura por el (la) (los) otorgantes, en uso del derecho que le(s) advertí tenia(n) manifiesta(n) quedar bien impuestos de su contenido, en el mismo se ratifica(n) y firma(n) al final, poniendo además sus iniciales al margen de todos los folios de este original.----------

--De todo lo cual, yo, el Notario Autorizante, DOY FE.----------

LUIS F. CARLO MENDOZA
ESTADO LIBRE ASOCIADO
DE PUERTO RICO
ABOGADO NOTARIO

Copia Simple

ESTADO LIBRE ASOCIADO DE PUERTO RICO
DEPARTAMENTO DE JUSTICIA
REGISTRO DE LA PROPIEDAD
SECCIÓN DE AGUADILLA



CERTIFICACIÓN



RELATIVA A LA FINCA 4298

INSCRITA AL FOLIO 247 DEL TOMO 85

DE AGUADILLA

EXPEDIDA EL 3 DE NOVIEMBRE DE 2014

A INSTANCIA DEL LCDO. CESAR A. PEREZ CABAN

REGISTRO DE LA PROPIEDAD
SECCIÓN DE AGUADILLA

CERTIFICACIÓN

TURNO: 1417/2014

FINCA: 4298
FOLIO: 247
TOMO: 85 DE AGUADILLA

Yo, Gildren S. Caro Pérez, Registradora de la Propiedad de Puerto Rico, Sección de Aguadilla, a solicitud de Lcdo. César A. Pérez Cabán, expido certificación fotocopiada de los asientos de la finca número **4298 de Aguadilla.**

C E R T I F I C O

Que todos los asientos que surgen de la finca número **4298** son fotocopias selladas e iniciadas de los folios 247 al 250 vuelto del tomo 85 de Aguadilla, de los folios 52 al 53 vuelto del tomo 100 de Aguadilla, de los folios 129, 129 vuelto, 159 y 159 vuelto del tomo 614 de Aguadilla y de los folios 171 y 171 vuelto de la finca inscrita al tomo 616 de Aguadilla. Certifico que dicha finca consta inscrita a favor de **WESTERNBANK PUERTO RICO**, según surge de la inscripción 9ª fotocopiada. Gravada con legados a favor de Francisco Arce y Emilio Díaz, según surge de la inscripción 3ª fotocopiada.

Al Asiento 1082 del Diario 860 se encuentra presentada y pendiente de calificación y despacho copia certificada de la Escritura #87 otorgada en San Juan, PR el 29 de agosto de 2014 ante la notario Erika M. Carrasquillo Álvarez sobre Compraventa a favor de BANCO POPULAR DE PUERTO RICO por la suma de $1, 495,000.00.

Y PARA QUE CONSTE, de conformidad con lo solicitado, expido la presente que sello y firmo en Aguadilla, Puerto Rico, siendo las 2:31 de la tarde del 3 de noviembre de 2014.

Derechos: $27.00
Comprobante: 50064-2014-1007-65898679

Gildren S. Caro Pérez
Registradora de la Propiedad



NOTAS MARGINALES	NO. DE ORDEN DE LAS INSCRIPCIONES	FINCA Nº 4298. 247
Por escritura número ciento tres otorgada en Aguadilla el cuatro de los corrientes ante el notario Heriberto Reichard, don Juan Pedro Díaz casado con Julia Talavera González, mayor de edad, propietario y vecino de esta ciudad, en su carácter de dueño de la finca de este número, manifiesta, a todos los efectos de Ley, que: al describirse la parcela letra "I" en el documento que motivó la inscripción adjunta de Agrupación, se expresó que dicha parcela había sido objeto de una segregación de setenticinco céntimos de cuerda cuando lo cierto es que, según es de verse del Registro, al folio doscientos cuarenta y siete del tomo setentisiete de esta ciudad, solo se segregó de dicha parcela un solar de doscientos veinticinco metros cuadrados. En virtud de ello, dicho señor hace constar a todos los efectos pertinentes que rectificada la mensura de esta finca la misma resulta ahora, a virtud de	1ª/11	Rústica, radicada en los barrios Caimital Bajo y Corrales de Aguadilla, compuesta de ciento sesenta y seis cuerdas noventa y cuatro céntimos, igual a sesenta y cinco hectáreas, sesenta y una áreas y cuarenta centiáreas, de terreno, dividida en tres parcelas, a saber: (a) de ochenta y tres cuerdas cincuenta y tres céntimos, o sean treinta y dos hectáreas, ochenta y tres áreas y seis centiáreas en el barrio Caimital Bajo, de Aguadilla, en lindes al norte con la carretera insular número dos, al este un callejón, Francisco Crespo, Monserrate Valle, Sucesión de Pedro Letriz, Tomás Crespo y Miguel Soto; al sur Antonio Muñiz, finca denominada Caimital y Francisco García y al oeste Elías Sánchez, sucesión Vidal, Telésforo González y Julio Valle. (b) de nueve cuerdas, o sean tres hectáreas, cincuenta y tres áreas y setenta y tres centiáreas, con una casa, en el barrio Caimital Bajo, en lindes al norte, con la carretera; por el sud, Elías Sánchez. al Este Eustaquia Riquelme y al oeste un camino y (c) de setenta y cuatro cuerdas cuarenta y un céntimos o sean veintinueve hectáreas, veinticuatro áreas y sesenta y una centiáreas, de terreno, en el barrio Corrales, en lindes al norte, con la sucesión Cabán. al Este, Luis Arce. al sud, la carretera número dos y al oeste, Onofre López sucesión Domingo Ducós, María Cáceres de Gerena y sucesión Cabán. Se forma por agrupación de las fincas número (1) tres mil novecientos noventa y siete, compuesta de una cuerda, inscrito al folio sesenta y nueve del tomo setenta y nueve de Aguadilla, (2) de la tres mil ciento noven

Registro de la Propiedad SECCION DE AGUADILLA Puerto Rico

NOTAS MARGINALES	No. DE ORDEN DE LAS INSCRIPCIONES	FINCA Nº 4298

cabida Finca según Mensura

la Agrupación que se ha expresado en la inscripción siguiente, con la siguiente cabida y descripción:- Rústica radicada en los barrios Camital Bajo y Camital Alto de Aguadilla, compuesta de ciento sesentisiete cuerdos sesenta treintidós milésimas, igual a sesentinueve hectáreas, ochentiocho áreas, sesenta centiáreas y ochentinueve milésimos de terreno, dividida en tres parcelas a saber: "Una de ochenta y tres cuerdos, cincuentitrés céntimos, igual a treintidós hectáreas ochenta y tres áreas y seis centiáreas, en barrio Camital Bajo de Aguadilla, en lindes al Norte carretera insular número dos; Este, un callejón, Francisco Crespo, Monserrate Valle, Sucesión de Pedro Feliz, Jesús Crespo y Miguel Soto; Sur, Antonio Muñiz, finca "Camital" y Francisco Garcia, y al Oeste, Elias Sanchez; Otra de setenticinco cuerdos, cuatro milésimos, en barrio Corrales de Aguadilla

Registro de la Propiedad SECCION DE AGUADILLA Puerto Rico

ta y dos inscrita al folio doscientos treintaitres del tomo setenta y seis de Aguadilla (3) de la tres mil trescientos cincuenta y cinco inscrita al folio ciento cincuenta del tomo setenta y nueve, compuesta de diez y nueve cuerdas quince céntimos (4) de la tres mil seiscientos quince, compuesta de siete cuerdas, inscrita al folio nueve vuelto del tomo setenta y cuatro de Aguadilla (5) de la ochocientos noventa triplicado, de treinta y seis cuerdas, inscrito al folio ciento cuarenta y cuatro vuelto del tomo sesenta y cinco de Aguadilla (6) de la dos mil quinientos cuarenta y cuatro, compuesta de ochenta cuerdas con treinta y cinco céntimos, reducida a virtud de segregación a sesenta y seis cuerdas con noventa y siete céntimos, inscrita al folio diez del tomo cincuenta y uno de Aguadilla (7) de la dos mil trescientos cuatro compuesta de siete cuerdas con setenta y nueve céntimos, inscrita al folio ciento noventa y ocho del tomo cuarenta y dos de Aguadilla (8) de la dos mil trescientos cinco, compuesta de dos cuerdas cincuenta céntimos, inscrita al folio doscientos dos del tomo cuarenta y dos de igual término (9) de la quinientos noventa y cuatro, compuesta de doce cuerdas y reducida a once cuerdas con veinticinco céntimos a virtud de segregación, inscrita al folio doscientos cinco del tomo cuarenta y dos, de igual término y (10) de la tres mil ochocientos veinticinco, compuesta de nueve cuerdas, inscrita al folio ciento noventa y nueve del tomo setenta y siete de Aguadilla, cuyo dominio de todas, excepto la descrita bajo el número cinco que está en posesión, tiene inscrito a su

NOTAS MARGINALES

FINCA Nº 4298. 248

Registro de la Propiedad — Sección de Aguadilla — Puerto Rico — No. de orden de las inscripciones

en linde al Norte, Sucesión Rivera Este, Luis Arce; Sur, carretera mu- nicipal y Oeste, Onofre Lopez Sucesión Domingo Ducós, María Cosme y Sucesión Cobián; y de nueve cuerdos, ó sean tres hectáreas, cincuenta y tres á- reas y setenta centiáreas, con una casa, en barrio Capital Bajo de Aguadilla, en linden al norte con la carretera; al Sur Elías Sanchez; al Este Custrquia Pujiales y Oeste un camino." en cuya descripción, solicita el señor Díaz, que de inserta la finca agrupada de este número. Aparece del Registro y de la escritura alegada, practicada esta oficina á la una de la tarde de hoy de- scrito doscientos cincuenta y cuatro del tomo ciento tres y uno del Diario. Aguadilla á catorce de abril de mil nove- cientos cuarenta y uno.) Dos: $0.50 No. 4 Ared.

1v
10c

favor Juan Pedro Díaz casado con doña Julia Tala- vera, por las inscripciones primera, primera, primera, segunda, undécima, primera, quinta, primera, cuarta y 6ta de dichas fincas, las cuales se hallan libres de car- gas, con excepción de la descrita bajo el número seis que se encuentra afecta a una Hipoteca a favor del Federal Land Bank of Baltimore, por dos mil ochocientos dólares. Por escritura número cinco, otorgada en Agua- dilla el siete de enero del corriente año, ante el notario Hec- tor Reichard, don Juan Pedro Díaz Hernández, mayor de edad, casado con Julia Talavera González, propietario y vecino de Aguadilla, manifiesta que las fincas descritas bajo las letras (letras) digo números, uno, dos, tres, cuatro, cinco y la segunda parcela de la seis, forman un solo cuerpo de bienes, colindando entre sí y están dedicadas á un mis- mo cultivo y bajo una misma administración, por lo que ha decidido agruparlas para formar la parcela letra "A" de esta finca, y así mismo manifiesta que las fincas des- critas bajo los números siete, ocho, nueve y el resto de la finca número seis, colindan también entre sí, forman un solo cuerpo de bienes, están dedicadas a un mismo cultivo y bajo una misma administración por lo que tam- bien ha decidido agruparlas para que forme la parcela "B" de esta finca, cuyas dos parcelas "A" y "B" citadas y descri- tas conjuntamente con la finca descrita bajo la letra J o sea bajo el número diez, dependen unas de otras, forman un solo cuerpo de bienes, dedicadas a un mismo cultivo con

T-85 248 vto

NOTAS MARGINALES	No. DE ORDEN DE LAS INSCRIPCIONES	FINCA N° 4298.

Segregada la tercera parcela de nueve cuerdas, vendida a M. Joseph Angel y Angeles de Cordova, al folio 54 tomo 87 de Aguadilla, finca 4334 e inscripción 1ª Aguadilla, a 13 de noviembre de 1941.=

Vargas

Segregada media cuerda de la parcela de 74.41 cuerdas, vendido dicho terreno segregado a don Juan Almeyda del Moral, al folio 71 del tomo 87 de Aguadilla, finca 4357, inscripción 1. Aguadilla, diciembre 2 de 1941.

Vargas

Cancelada totalmente, en el sitio de su origen, la hipoteca por dos mil ochocientos dólares a favor de The Federal Land Bank of Baltimore, a que por su procedencia se halla gravada esta finca. Aguadilla, julio 19 de 1944.-

Vargas

Registro de la Propiedad — SECCION DE AGUADILLA — Puerto Rico

dos casas de vivienda, un ordenadero y rancho que le sirve de unión por lo que ha decidido agruparlas con la cabida y descripción que se expresa al principio de esta inscripción, valorándola al efecto en cinco mil dólares y es su deseo que así se inscriba en el Registro de la Propiedad a nombre de la sociedad conyugal. En su virtud, inscribo a favor de Juan Pedro Díaz, el dominio y posesión en parte que adquiere sobre esta finca por acto de agrupación. Lo referido consta del Registro y de copia de la escritura número cinco otorgada en Aguadilla, el siete de enero de mil novecientos cuarenta y uno, ante el notario Héctor Reichard, presentada en esta oficina a las ocho de la mañana del primero de febrero en curso, asiento veinticinco del diario ciento treinta y uno. Aguadilla, a cuatro de febrero de mil novecientos cuarenta y uno.—

Dros. $8.00 Num. 5º Arl.

Vargas

2ª Rústica libre de cargas descrita en el documento ahora presentado como en la nota marginal al folio doscientos cuarenta y siete de este tomo expresándose ahora que con motivo de una segregación de cinco cuerdas hecha de la parcela de setenta y cinco cuerdas ciento dos milésimas ha quedado reducida la finca a la cabida y descripción siguiente: Rústica radicada en el barrio Cañuelal Bajo y en el de Corrales de

NO. DE ORDEN DE LAS INSCRIPCIONES

Convertida a dominio la pasa en posesión de la finca del frente, por solicitarlo así el dueño de la finca don Juan Pedro Díaz Hernández, mayor de edad, casado con Julia Talavera González, propietario y vecino de Aguadilla, a virtud de haber transcurrido más de veinte años desde que fué inscrita esta finca por vez primera sin que se haya interrumpido la posesión por causa alguna y de acuerdo con la enmienda hecha al artículo 441 del Reglamento para Ejecución de la Ley hipotecaria. Así resulta del Registro y de copia de la escritura número trescientos sesenta y ocho otorgada en Aguadilla el veinte del actual ante el Notario Héctor Reichard, presentada hoy a las tres de la tarde al asiento cincuenta del diario ciento sesenta y ocho. Aguadilla a veinte y ocho de septiembre de

Registro de la Propiedad SECCION DE AGUADILLA Puerto Rico

Aguadilla, compuesta de ciento sesenta y una cuerdas y noventa y cuatro céntimos equivalentes a sesenta y tres hectáreas, treinta y cuatro áreas ochenta y nueve centiáreas, dividida en tres fracciones así: (a) ochenta y tres cuerdas y cincuenta y tres céntimos o sean treinta y dos hectáreas ochenta y tres áreas y seis centiáreas, en el barrio Caimital Bajo de Aguadilla en lindes al norte con la carretera insular número dos, al este un callejón, Francisco Crespo, Monserrate Valle Sucesión Pedro Fetriz, Tomás Crespo y Miguel Soto, al sur, Antonio Muñiz, finca el Caimital y Francisco García y al oeste, Elías Sánchez, Sucesión Vidal Telesforo González y Julio Valle; (b) de nueve cuerdas o sean tres hectáreas cincuenta y tres áreas y setenta y cuatro centiáreas con una casa en el barrio Caimital Bajo de Aguadilla en lindes al norte, la carretera, sur, Elías Sánchez, este Eustaquia Riquelme y al oeste un camino; y (c) de setenta cuerdas y ciento dos milésimos de cuerda o sea veinte y siete hectáreas cincuenta y cinco áreas y veinte y nueve centiáreas radicada en el barrio Corrales de Aguadilla, colindando al norte Autoridad de Tierras de Puerto Rico antes la Sucesión Cabán, sur, carretera insular número dos Oña-

NOTAS MARGINALES	No. DE ORDEN DE LAS INSCRIPCIONES	FINCA Nº 4298
mil novecientos cuarenta y nueve. Derechos: $0.50 Num. 4 ad. [signature]	2do	fre Lopez y otros terrenos de Juan Pedro Diaz; este parcela segregada de cinco cuerdas. Oeste, Onofre Lopez mas tierras de Juan Pedro Diaz, Sucesion Domingo Ducos y Maria Caceres antes, hoy Juana Rios.= En la descripción que precede no se tuvo en consideración que la parcela de nueve cuerdas fué segregada y vendida a M. Joseph Engel y Angeles Cardona, así como tampoco se tuvo en consideración media cuerda que fué segregada de la parcela de setenta cuerdas ciento dos milésimos que la deja reducida a sesenta y nueve cuerdas seiscientas dos milésimas dicha tercera parcela y a la primera parcela de ochenta y tres cuerdas cincuenta y tres centimos o sea que la finca de este Número queda reducida a ciento cincuenta y tres cuerdas con ciento treinta y dos milesimos. Don Juan Pedro Diaz Hernández casado con Julia Talavera González adquirió esta finca en mayor extensión cual consta de la inscripción primera que precede. Por escritura número doscientos treinta y cinco otorgada en Aguadilla a veinte de junio de mil novecientos cincuenta ante el Notario Héctor Reichard, dicho don Juan Pedro Diaz Hernández acompañado de su esposa doña Julia Talavera González
De la parcela de 75.102 cuerdas de esta finca, que segun el Registro y a virtud de segregación se halla reducida a 74.602 cuerdas; ha sido segregada una parcela de 5 cuerdas que ha pasado a formar la finca #4900 al folio 137 del tomo 99 de Aguadilla inscripción 1ª a favor de Juan Pedro Diaz Hernández, haciéndose constar que el resto de la indicada parcela después de esta segregación ha quedado reducido a 69.602 cds. y no de 70.102 cds. como se expresa en el documento que motiva la indicada segregación bajo las colindancias siguientes: Norte, Autoridad sobre Hogares de Puerto Rico hoy; Sur - Carretera Insular número 2 que conduce de Aguadilla [illegible]	7 Hulares	

Registro de la Propiedad SECCION DE AGUADILLA Puerto Rico

T 85

NOTAS MARGINALES	NO. DE ORDEN DE LAS INSCRIPCIONES	FINCA Nº 4298	250

Este con la indicada parcela de 5 cuerdas que se segrega, de Juan Pedro Díaz, y Oeste, Onofre López, Sucesión Domingo Ducós y Sucesión Cabán hoy Autoridad sobre Hogares de Puerto Rico. Aguadilla a 17 de marzo de 1950.

Colony
Registrador

La condición sobre entrega futura del importe del préstamo a que quedó sujeta la hipoteca que motivó la adjunta inscripción segunda, ha quedado resuelta, por haberse cumplido la condición, por cuanto en escritura o acta número trescientos treinta y ocho, otorgada en Aguadilla el ocho de a-

2da

mayores de edad, propietarios y vecinos de Aguadilla manifiesta que ha solicitado de The Federal Land Bank of Baltimore organizado de acuerdo con la ley titulada "The Federal Farm Loan Act" aprobada por el Congreso de los Estados Unidos el día diez y siete de julio de mil novecientos diez y seis y sus enmiendas, en calidad de préstamo, la suma de tres mil ochocientos dólares pagadera con sus intereses a razón del cuatro por ciento anual, en veinte plazos anuales de amortización de ciento noventa dólares cada uno, venciendo el primero de ellos el día primero de agosto de mil novecientos cincuenta y uno y los demás plazos en igual fecha de cada año siguiente hasta el día primero de agosto de mil novecientos setenta en que vence el último plazo. El deudor hipotecario o sean los esposos Díaz-Talavera firmaron ante el citado Notario un pagaré fechado el día primero de junio de mil novecientos cincuenta por la suma total del préstamo, el que devengará intereses al tipo del cuatro por ciento anual pagadero a The Federal Land Bank of Baltimore o a su orden en su oficina en San Juan por las cantidades y en las fechas indicadas y dicho pagaré ha sido firmado

Registro de la Propiedad SECCION DE AGUADILLA Puerto Rico
DISTRICT COURT OF AGUADILLA P.R.

REGISTRO DE LA PROPIEDAD

T-85 250 A

NOTAS MARGINALES	No. DE ORDEN DE LAS INSCRIPCIONES	FINCA N° 4298

Cabida Finca según Mensura

gosto de mil novecientos cincuenta; ante el notario Héctor Reichard; el deudor hipotecario, o sean los esposos, don Juan Pedro Díaz Hernández y Julia Talavera; reconocen haber recibido del Federal Land Bank of Baltimore, Sucursal de Puerto Rico, en el día de la fecha de la escritura; pero antes de su otorgamiento los tres mil ochocientos dólares, capital del préstamo, por cuya suma dan firme y eficaz recibo, consintiendo que así se haga constar en este Registro; copia de la citada escritura o acta, fué presentada en esta oficina a las diez de la mañana del día de hoy; según asiento y folio número ciento cuarenta y uno del tomo ciento setenta y dos del Diario. Aguadilla a once de agosto de mil novecientos cincuenta.

Dros. $. 50 núm. 4to. arcl.}

Lucrecio Cly

Registrador

2da

Registro de la Propiedad SECCION DE AGUADILLA Puerto Rico

Sigue al folio 52 tomo 100 y

por el infrascrito notario para su debida identificación y entregado por él a The Federal Land Bank of Baltimore. En garantía del pago del importe de dicho pagaré de sus intereses según lo pactado el deudor hipotecario o sean los esposos Díaz-Talavera constituye primera sobre esta finca a favor del Banco acreedor o a su orden sus sucesores o cesionarios entendiéndose que esta carga continuará en toda su fuerza hasta que haya sido pagado y satisfecho el préstamo en su totalidad. En caso de reclamación judicial responderá esta finca de la suma de tres mil ochocientos dólares de capital, setecientos sesenta dólares de intereses, de trescientos dólares para costas gastos y honorarios de abogado del acreedor hipotecario.- Se asigna la cantidad de trescientos dólares para el pago de embargos sentencias impuestos primas de seguro contribuciones o cualquier otra carga.- La cantidad importe del préstamo se entregará al deudor hipotecario por el acreedor tan pronto como aquel presente en la oficina de The Federal Land Bank of Baltimore, en

NOTAS MARGINALES	NO. DE ORDEN DE LAS INSCRIPCIONES	FINCA Nº 4298 Duplicado
gregadas y expropiadas por El Estado Libre Asociado de Puerto Rico, dos parcelas de 0.3734 de cuerda y 0.3734 de cuerda que han pasado a formar las fincas 5159 y 5160 a los folios 61 y 64 del tomo 108 de esta Ciudad. Aguadilla, junio 22, 1953.	2ª	Viene del folio 250 v. tomo 85 San Juan, Puerto Rico, copia certificada de la escritura debidamente inscrita como primera hipoteca y un certificado del registro de la propiedad del cual aparezca que la hipoteca ha sido inscrita y de que no hay inscritas ni pendientes de inscripción ninguna otra hipoteca, embargo, sentencia aviso de lis pendens ni ningún otro derecho real anterior o preferente a esta hipoteca, que afecte a la propiedad hipotecada y que el título de dicha propiedad es de dominio y se conviene que la hipoteca esté en toda su fuerza y vigor y constituya un gravamen sobre la propiedad desde la fecha de su presentación independientemente de la fecha en que el certificado sea expedido por el Registrador o el dinero importe del préstamo sea recibido por el deudor y se tasa la propiedad hipotecada en la suma de cuatro mil ochocientos sesenta dólares para que sirva de tipo a la primera subasta que se deba celebrar en caso de venta por ejecución. Manifiesta el deudor hipotecario que la obligación contraída es solidaria. Las demás condiciones para esta hipoteca y que aparecen de la escritura relacionada aparecen transcritas en la inscripción cuarta de la finca número dos mil seiscientos noventa
Registrador Interino.		
Segregados y vendidos a Fco. Milán Méndez 982.00 m/c que han pasado a formar la finca 5185 al folio 206 del tomo 108 de Aguadilla, ins. 1ª. Aguadilla a 25 de agosto de 1953. Registrador Int.		

Registro de la Propiedad SECCION DE AGUADILLA Puerto Rico

REGISTRO DE LA PROPIEDAD

T- 100

J2 Vb

NOTAS MARGINALES	NO. DE ORDEN DE LAS INSCRIPCIONES	FINCA Nº 4298 Duplicado.

Segregadas y vendidas a Wilfredo Gomez Quiñones 982.00 m/c. que han pasado a formar la finca número 5186 al folio 213 del tomo 108 de Aguadilla - Aguadilla a 25 de agosto de 1953.

Registrador Int.

La hipoteca por tres mil ochocientos dólares de principal y adicionales constituida por Juan Pedro Díaz Hernández y Julia Talavera González en garantía de pagaré a favor de The Federal Land Bank of Baltimore por la inscripción segunda adjunta queda totalmente cancelada por cuanto de la escritura número ciento noventa y cinco otorgada en San Juan el diez de julio de mil novecientos cincuenta y ocho ante el notario Héctor R. Miranda del Olmo, resulta: que don José Rivera Colón, mayor de edad, casado, banquero y vecino de San Juan, (manifiesta) digo en representación y como apoderado del acreedor hipotecario carácter

Registro de la Propiedad SECCION DE AGUADILLA Puerto Rico

y ocho duplicado al folio ochentidos del tomo noventa y siete de esta ciudad a que me remito. En su virtud y observándose que esta finca ha quedado reducida a ciento cincuenta y tres cuerdas con ciento treinta y dos milésimos en dos parcelas, una de ochenta y tres cuerdas cincuenta y tres céntimos y la otra de sesenta y nueve cuerdas seiscientos dos milésimos, inscribo a favor de The Federal Land Bank of Baltimore su derecho de hipoteca, en cuanto a la cabida a que ha reducido esta finca o sea respecto a la cabida de ciento cincuenta y tres cuerdas y ciento treinta y dos milésimos, y deniego la inscripción en cuanto al exceso hasta ciento sesenta y una cuerdas noventa y cuatro céntimos conque se describe la finca gravada en el documento o sea respecto a ocho cuerdas ochocientos ocho milésimos tomando en su lugar y en cuanto a dicho exceso de ocho cuerdas ochocientos ocho milésimas, anotación preventiva por ciento veinte días.- Consta así del Registro y de copia de la escritura relacionada presentada a las tres de la tarde del veinte de junio en curso, asiento ciento noventa y cinco, diario ciento setenta y uno; hacién

NOTAS MARGINALES	NO. DE ORDEN DE LAS INSCRIPCIONES	FINCA Nº 4298 Duplicado

y facultades que tiene acreditados en este Registro, manifiesta que con anterioridad al acto de otorgamiento de la escritura, el titular acreedor ha recibido el importe adeudado e intereses y en el carácter que ostenta, cancela totalmente dicha hipoteca entregando el pagaré al notario citado, quien da fé de haberla taladrado e inutilizado, consintiendo el acreedor por su representante en que se haga constar la cancelación total de dicha hipoteca. Así resulta del Registro y de copia de la escritura relacionada presentada en esta oficina ahora en la mañana del día diez y ocho de julio en curso, al asiento setenta y seis del libro doscientos cuatro. Aguadilla, a veintinueve de julio de mil novecientos cincuenta y ocho.

Exenta: Ley #81 de 1954

Registrador

6/21/58
y
8/15/58

dose constar que la inscripción se denega en cuanto al exceso de ocho cuerdas ochocientos ochenta milésimas porque ese exceso figura inscrito a nombre de tercera persona. Y siendo conforme lo dicho con el Registro y documento a que me refiero, firmo la presente en Aguadilla a veinte y nueve de julio de mil novecientos cincuenta y ocho.

Derecho: $8.50 No. 5 Art

Registrador

Registro de la Propiedad
SECCION DE
AGUADILLA
Puerto Rico

REGISTRO DE LA PROPIEDAD

TOMO 100

53 vto

NOTAS MARGINALES	NO. DE ORDEN DE LAS INSCRIPCIONES	El Historial de esta finca continúa bajo el número 4298 Al folio 129 del tomo 614 de ÁGORA de Aguadilla. AS 235-0798 — FINCA Nº 4298 Duplicado
Segregada, expropiada y agrupada la parcela C. de 74.41 cds. que ha pasado a formar la finca #11,467 al folio 215 del tomo 274 de Aguadilla. Aguadilla a 9 de junio de 1975. [signature] Reg.		
Segregados y expropiados 392.00 m/c que han pasado a formar la finca #12,598 al folio 296 de Aguadilla. Aguadilla a 23 de Agosto de 1977. [signature] Registrador		

74.602 cds

Registro de la Propiedad SECCION DE AGUADILLA Puerto Rico

Registro de la Propiedad SECCION DE AGUADILLA Puerto Rico

NOTAS MARGINALES	No. ORDEN DE INSCRIPCIONES	Viene del t- 100, f- 53, Aguadilla FINCA Nº. ~~4290~~ Nº 0129

Por la **escritura número 5**, otorgada en SAN JUAN, el día 12 de Abril de 2006, ante el notario DON JOSE R. RODRIGUEZ RIVERA comparecen Irma Gerena Díaz y José Israel Gerena Díaz con el único propósito de manifestar **haber recibido el pago de su legado** el cual se valora en $500.00 por lo que otorgan carta de pago y solicitan que la finca de este número quede libre de dicho gravamen. Así resulta de la escritura referida presentada a las 9:02 A.M., al **Asiento 560** del **diario 824**, el 8 de Noviembre de 2006. Aguadilla a catorce de diciembre del año dos mil seis . Derechos: $4.00.

Por la **escritura número 6**, otorgada en SAN JUAN, el día 12 de Abril de 2006, ante el notario DON JOSE R. RODRIGUEZ RIVERA comparecen los miembros de la Sucesión de Joaquín Díaz Talavera compuesta por Miguel Ángel, Fe Esperanza, Myrta Amelia y Ana Luisa de apellidos Díaz Méndez con el único propósito de manifestar **haber recibido el pago del legado a Joaquín Díaz Talavera** el cual se valora en $2,000.00 por lo que otorgan carta de pago y solicitan que la finca de este número quede libre de dicho gravamen. Se hace constar que Myrta Amelia Díaz Méndez comparece por sí y en representación de Ana Luisa Díaz Méndez según la escritura de Poder # 2 otorgada en San Juan el 15 de noviembre de 1999 ante el notario Juan F. Doval. Así resulta de la referida escritura presentada a las 9:03 A.M., al **Asiento 561** del **diario 824**, el día 8 de noviembre de 2006. Aguadilla a catorce de diciembre del año dos mil seis . Derechos: $4.00

Registro de la Propiedad SECCION DE AGUADILLA Puerto Rico

3ª TESTAMENTO ABIERTO

RUSTICA: Radicada en los **Barrios Caimital Bajo y Corrales de Aguadilla, compuesta de ciento sesentisiete cuerdas seiscientas treintidos milésimas, igual a sesenticinco hectáreas, ochentiocho áreas, sesenta centiáreas y ochentiuna miliáreas de terreno**, dividida en tres parcelas a saber: ***UNA*** de ochenta y tres cuerdas, cincuentitrés céntimos, igual a treintidos hectáreas ochenta y tres áreas y seis centiáreas, en el Barrio Caimital Bajo de Aguadilla, en lindes al NORTE, carretera insular número dos; al ESTE, un callejón Francisco Crespo, Monserrate Valle, Sucesión de Pedro Letriz, Tomás Crespo y Miguel Soto; SUR, Antonio Muñiz, finca Caimital y Francisco García, y al OESTE, Elías Sánchez; ***OTRA*** de sesenticinco cuerdas, ciento dos milésimas, en el Barrio Corrales de Aguadilla en lindes al NORTE, Sucesión Cabán; al ESTE, Luis Arce; al SUR, carretera número dos y al OESTE, Onofre López, Sucesión Domingo Ducós, María Cáceres y Sucesión Caban; y ***OTRA*** de nueve cuerdas, o sean tres hectáreas, cincuenta y tres áreas y setentitrés centiáreas, con una casa, en el barrio Caimital Bajo de Aguadilla, en lindes al NORTE, con la carretera; al SUR, Elías Sánchez, al ESTE, Eustaquia Riquelme y al OESTE, un camino. Descrita conforme a la cabida mensurada que surge al margen del folio 247 vuelto del tomo 85 de Aguadilla, **sin tomar en consideración las segregaciones de que ha sido objeto** las cuales son las siguientes: 9 cuerdas, 1/2 cuerda, 5 cuerdas,.3734 cuerdas,.3734 cuerdas, 982.00 metros cuadrados, 982.00 metros cuadrados, 74.41 cuerdas (se hace constar que la cabida correcta de la parcela segregada es de **74.602 cuerdas** (y no de 74.41 cuerdas como surge de la nota de segregación) y 392.00 metros cuadrados. **CARGAS:** Libre de cargas y gravámenes. **TITULARES:** Inscrita a favor de JUAN PEDRO DIAZ HERNANDEZ y JULIA TALAVERA GONZALEZ, mayores de edad, casados entre sí, propietarios y vecinos de Aguadilla, son dueños de esta finca según la inscripción primera. **TITULAR FALLECIDO:** JUAN PEDRO DIAZ HERNANDEZ, dicho titular falleció en Aguadilla, el día veinticinco de agosto del año mil novecientos sesenta y dos, siendo casado, según se acredita con certificado de defunción expedido por el Registro Demográfico del Departamento de Salud, bajo testamento abierto número 251 otorgado en Aguadilla el día uno de agosto del año mil novecientos cincuenta y tres a las 1:55 de la tarde, ante el notario Héctor Reichard, siendo el último que otorgó según certificación del Registro de Poderes y Testamentos del Tribunal Supremo de Puerto Rico, de fecha doce de septiembre del año dos mil uno, en el cual se dispuso lo siguiente: **LEGADOS:** A sus nietos Irma Gerena Díaz y José Israel Gerena Díaz también conocido por Israel Gerena Díaz, **le lega** de por mitad y por partes iguales la casa y solar que radica en la esquina de las calles José de Jesús Esteves y Barbosa de Aguadilla. A su hijo Joaquín Díaz Talavera **le lega** diez cuerdas de terreno que rodean la casa que él ahora vive en el barrio Corrales de Aguadilla. A su hermano Emilio Díaz **le lega** dos cuerdas de terreno en el barrio Caimital Bajo al lado del Baño de las Reses donde hay un tanque y que quedan frente al camino que conduce al barrio Centrao de Moca. A su sobrino Francisco Arce **le lega** dos cuerdas de terreno en el barrio Corrales colindante con la Sucesión Ducós, incluyendo el rancho y el aljibe viejo. ***En el remanente de todos sus bienes, derechos y acciones, don Pedro instituye y nombra por sus únicos y universales herederos a*** su esposa JULIA TALAVERA GONZALEZ, mayor de edad, propietaria y vecina de Aguadillla, a su hijo JOAQUIN DIAZ TALAVERA, mayor de edad, casado con Catalina Méndez Román, propietario y vecino de Aguadilla y a sus nietos LUIS ANTONIO COLON DIAZ también conocido por LUIS COLON DIAZ, seguro social número 581-54-6082, mayor de edad, casado con Luz Patria Morales Lloret, mayor de edad, propietario y vecino de Aguadilla, ANA CELIA COLON DIAZ, seguro social número 582-09-3727, mayor de edad, casada con Benjamín Ramírez Bourdon, propietaria y vecina de Aguadilla, IRMA GERENA DIAZ, seguro social número 583-70-4341, mayor de edad, soltera, propietaria y vecina de Guaynabo y JOSE ISRAEL GERENA DIAZ también conocido por ISRAEL GERENA DIAZ, seguro social número 581-66-8447, mayor de edad, soltero, propietario y vecino de Guaynabo, ***para que se los distribuyan en la forma que dispongan las leyes y a su viuda Julia Talavera González en la cuota usufructuaria que determina la ley.*** **Valor de la participación del causante: Cincuenta y seis mil dólares**, según CERTIFICACIÓN expedida por el Departamento de Hacienda de fecha 8 de agosto de 2001 en la cual se Certifica que el documento que se acompaña es copia fiel y exacta de la Certificación de Cancelación de Gravamen expedida en el caso número HT-33,674 de fecha 6 de marzo de 1967. En su virtud, INSCRIBO la participación del causante en esta finca a favor de JULIA TALAVERA GONZALEZ, JOAQUIN DIAZ TALAVERA, LUIS ANTONIO COLON DIAZ también conocido por LUIS COLON DIAZ, ANA CELIA COLON DIAZ, IRMA GERENA DIAZ Y JOSE ISRAEL GERENA DIAZ

NOTAS MARGINALES	No. ORDEN DE INSCRIPCIONES	Pasa al t- 614, f-159, Aguadilla FINCA Nº. ~~4296~~ Nº 129 Vto

también conocido por ISRAEL GERENA DIAZ, **título de herencia. ADVERTENCIA LEGAL:** Esta finca pertenece a un patrimonio indiviso y no podrán ser transmitidas o gravadas cuotas o porciones del dominio sobre la finca o derecho sino por todos los titulares, a menos que haya mediado partición y adjudicación inscrita a favor del transmitente. Se tiene a la vista la Instancia de fecha veintiocho de diciembre del año dos mil uno jurada y suscrita en San Juan por José Israel Gerena Díaz, Irma Gerena Díaz, Ana Celia Colón Díaz, Luis Antonio Colón Díaz, Miguel Ángel Díaz Méndez, Fé Esperanza Díaz Méndez y Mirta Amelia Díaz Méndez ante el notario Eddie López Alonso, bajo Testimonio número 1004 y se acompañan los siguientes documentos: Certificado de Cancelación de Gravamen expedido por el Departamento de Hacienda y Certificación de Defunción expedido por El Registro Demográfico del Departamento de Salud anteriormente relacionados. Así resulta de la **Escritura 251**, otorgada en Aguadilla, el 1 de agosto de 1953, ante el Notario Héctor Reichard. Presentada a las 2:43 de la tarde, el 25 de noviembre de 2003, al asiento 235 del diario 798. En Aguadilla a uno de marzo del año dos mil seis. Derechos: ciento setenta y cuatro dólares con cero centavos.

Registro de la Propiedad SECCION DE AGUADILLA Puerto Rico

4ª TESTAMENTO ABIERTO

RUSTICA: Descrita conforme a la inscripción tercera, sin tomar en consideración las segregaciones de que ha sido objeto. **CARGAS:** Legados a favor de Irma Gerena Díaz, José Israel Gerena Díaz también conocido por Israel Gerena Díaz, Joaquín Díaz Talavera, Emilio Díaz y Francisco Arce. **TITULARES:** Inscrita a favor de JULIA TALAVERA GONZALEZ, viuda, según la inscripción primera y tercera y a favor de JOAQUIN DIAZ TALAVERA, casado, LUIS ANTONIO COLON DIAZ, también conocido por LUIS COLON DIAZ, ANA CELIA COLON DIAZ, casada, IRMA GERENA DIAZ, soltera, JOSE ISRAEL GERENA DIAZ, también conocido por ISRAEL GERENA DIAZ, soltero, son dueños de esta finca según la inscripción tercera como un bien privativo. **TITULAR FALLECIDO:** JULIA TALAVERA GONZALEZ, mayor de edad, dicha titular falleció en San Germán, el día cuatro de abril del año mil novecientos sesenta y siete, siendo viuda, según se acredita con certificado de defunción expedido por el Registro Demográfico del Departamento de Salud, bajo testamento abierto número 194 otorgado en Aguadilla el día trece de octubre del año mil novecientos .sesenta a las 9:45 de la mañana, ante el notario Néstor A. Rodríguez Escudero, siendo el último que otorgó según certificación del Registro de Poderes y Testamentos del Tribunal Supremo de Puerto Rico, de fecha siete de diciembre del año dos mil uno, **en el cual se dispuso lo siguiente: Instituye y nombra por sus únicos y universales herederos** a su esposo JUAN PEDRO DIAZ HERNANDEZ, a su hijo legítimo JOAQUIN DIAZ TALAVERA, casado y a sus nietos LUIS ANTONIO COLON DIAZ también conocido por LUIS COLON DIAZ, casado, ANA CELIA COLON DIAZ, casada, IRMA GERENA DIAZ, soltera y JOSE ISRAEL GERENA DIAZ también conocido por ISRAEL GERENA DIAZ, soltero, en la cuota que la ley dispone. **El tercio de libre disposición lo lega todo a** su nieta Irma Gerena Diaz. Valor de la participación de la causante: **Valorada en treinta y cinco mil cuatrocientos sesenta dólares,** según CERTIFICACION expedida por el Departamento de Hacienda de fecha 8 de agosto de 2001 en la cual se Certifica que el documento que se acompaña es copia fiel y exacta de la Certificación de Cancelación de Gravamen expedida en el caso número HT-36-053 de fecha 1 de marzo de 1971. En su virtud, INSCRIBO la participación de la causante en esta finca a favor de: JOAQUIN DIAZ TALAVERA, ANA CELIA COLON DIAZ, LUIS ANTONIO COLON DIAZ, también conocida por LUIS COLON DIAZ, IRMA GERENA DIAZ, JOSE ISRAEL GERENA DIAZ también conocido por ISRAEL GERENA DIAZ, **a título de herencia, afecto al legado a favor de** Irma Gerena Diaz. **La participación** como heredero, **de** JUAN PEDRO DIAZ HERNANDEZ, quien en vida fue el esposo de la causante, y que constituye el usufructo viudal, no procede por haber este fallecido con anterioridad a la causante. **ADVERTENCIA LEGAL:** Esta finca pertenece a un patrimonio indiviso y no podrán ser transmitidas o gravadas cuotas o porciones del dominio sobre la finca o derecho sino por todos los titulares, a menos que haya mediado partición y adjudicación inscrita a favor del transmitente. Se tiene a la vista la Instancia de fecha veintiocho de diciembre del año dos mil uno jurada y suscrita en San Juan por José Israel Gerena Díaz, Irma Gerena Díaz, Ana Celia Colón Díaz, Luis Antonio Colón Díaz, Miguel Ángel Díaz Méndez, Fé Esperanza Díaz Méndez y Mirta Amelia Díaz Méndez ante el notario Eddie López Alonso, bajo Testimonio número 1004 y se acompañan los siguientes documentos: Certificación expedida por el Departamento de Hacienda y Certificado de Defunción expedido

NOTAS MARGINALES	No. ORDEN DE INSCRIPCIONES	Viene del t- 614, f- 129, Aguadilla FINCA Nº. 4208 Nº 0159
		por El Registro Demográfico del Departamento de Salud anteriormente relacionados. Así resulta de la **Escritura 194**, otorgada en Aguadilla, el 13 de octubre de 1960, ante el Notario Néstor A. Rodríguez Escudero, certificada por la Licenciada Carmen Enid Rodríguez Pardo, Archivera Interina del Archivo Notarial de Aguadilla. Presentada a las 9:45 de la mañana, el 25 de noviembre de 2003, al asiento 239 del diario 798. En Aguadilla a tres de marzo del año dos mil seis. Derechos: noventa y cuatro dólares con cero centavos.
	5ª DECLARATO HEREDEROS	**RUSTICA:** Descrita conforme con la inscripción tercera, sin tomar en consideración las segregaciones de que ha sido objeto. **CARGAS:** Legados a favor de Irma Gerena Díaz, Jose Israel Gerena Díaz también conocido por Israel Gerena Díaz, Joaquín Díaz Talavera, Emilio Díaz y Francisco Arce. **TITULARES:** Inscrita a favor de ***JOAQUIN DIAZ TALAVERA,*** casado, **LUIS ANTONIO COLON DIAZ** también conocido por LUIS COLON DIAZ, casado, **ANA CELIA COLON DIAZ**, casada, **IRMA GERENA DIAZ**, soltera y **JOSE ISRAEL GERENA DIAZ**, también conocido por ISRAEL GERENA DIAZ, soltero, dueños de esta finca según la inscripción tercera y cuarta como un bien privativo. **TITULAR FALLECIDO:** ***JOAQUIN DIAZ TALAVERA*** falleció en Aguadilla, el día seis de febrero del año mil novecientos setenta y dos, siendo su estado civil casado, según se acredita con Resolución expedida por el Tribunal Superior de Puerto Rico, Sala de Aguadilla, en el Caso Civil número TS75-1763, el día ocho de julio del año mil novecientos setenta y cinco, estando la misma debidamente certificada por la Secretaria del Tribunal, **fueron declarados herederos de dicho causante los siguientes:** ANA LUISA DIAZ MENDEZ, soltera, seguro social 581-28-6265, mayor de edad, propietaria y vecina de Aguadilla, MIGUEL ANGEL DIAZ MENDEZ, seguro social 582-50-2809, casado con Carmen Delia Soto Feliciano, mayor de edad, propietario y vecino de Aguadilla, FE ESPERANZA DIAZ MENDEZ, seguro social 075-30-1154, mayor de edad, viuda, propietaria y vecina de Bayamón y MIRTA AMELIA DIAZ MENDEZ, seguro social 583-44-5253, casada con Otto Loor Cevallos, mayor de edad, propietaria y vecina de Bayamón, y a su viuda Catalina Méndez Román en la cuota usufructuaria que determina la ley, **la cual queda cancelada por haber fallecido Catalina Méndez Román,** según Certificado de Defunción expedido por el Registro Demográfico del Departamento de Salud de fecha 19 de diciembre de 2001. **Valorada la participación del causante en setenta y seis mil noventa y cuatro dólares,** según CERTIFICACION expedida por el Departamento de Hacienda de fecha 8 de agosto de 2001 en la cual se Certifica que el documento que se acompaña es copia fiel y exacta de la Certificación de Cancelación de Gravamen expedida en el caso número H-24,667 de fecha 13 de noviembre de 1980. **ADVERTENCIA LEGAL:** Esta finca pertenece a un patrimonio indiviso y no podrán ser transmitidas o gravadas cuotas o porciones del dominio sobre la finca o derecho sino por todos los titulares, a menos que haya mediado partición y adjudicación inscrita a favor del transmitente. En su virtud, **INSCRIBO la participación del causante en esta finca a favor de** ANA LUISA DIAZ MENDEZ, MIGUEL ANGEL DIAZ MENDEZ, FE ESPERANZA DIAZ MENDEZ y MIRTA AMELIA DIAZ MENDEZ, a título de herencia. **Así resulta** de los documentos referidos y de la Instancia de fecha 28 de diciembre de 2001, jurada y suscrita por José Israel Gerena Díaz, Irma Gerena Díaz, Ana Celia Colón Díaz, Luis Antonio Colón Díaz, Miguel Ángel Díaz Méndez, Fé Esperanza Díaz Méndez y Mirta Amelia Díaz Méndez en San Juan, el 28 de diciembre de 2001, ante el Notario Eddie López Alonso, bajo Testimonio número 1004. Presentada a las 2:54 de la tarde, el 25 de noviembre de 2003, al asiento 238 del diario 798. En Aguadilla a tres de marzo del año dos mil seis. Derechos: doscientos cincuenta y ocho dólares con cero centavos.
	6ª COMPRA VENTA	**RUSTICA:** Parcela de setenta y siete punto uno ocho tres ocho (77.1838) cuerdas igual a treinta (30) hectáreas, treinta y tres (33) áreas, sesenta y tres (63) centiáreas y veintiuno (21) miliáreas de terreno, en el barrio Caimital Bajo de Aguadilla, Puerto Rico, en lindes al NORTE, la carretera insular número dos; al ESTE, un callejón, Francisco Crespo, Monserrate Valle, Sucesión Pedro Letriz, Tomás Crespo y Miguel Soto; al SUR, Antonio Muñiz, finca El Caimital y Francisco García; y al OESTE, Elías Sánchez, Sucesión Vidal Telesforo González y Julio Valle. Este es el **REMANENTE** de la finca luego de haber

Registro de la Propiedad SECCION DE AGUADILLA Puerto Rico

NOTAS MARGINALES	No. ORDEN DE INSCRIPCIONES	Pasa al t- 616, f- 171, Aguadilla FINCA Nº. ~~4286~~ Nº 15916



deducido todas las segregaciones de que ha sido objeto. **CARGAS:** Legados a favor de Irma Gerena Díaz, Jose Israel Gerena Díaz también conocido por Israel Gerena Díaz, Joaquín Díaz Talavera, Emilio Díaz y Francisco Arce. **TITULARES:** Inscrita como un bien privativo a favor de JOSE ISRAEL GERENA DIAZ también conocido por Israel Gerena Díaz, soltero, IRMA GERENA DIAZ, soltera, ANA CELIA COLON DIAZ, casada, LUIS ANTONIO COLON DIAZ también conocido como Luis Colón Díaz, casado, según surge de las inscripciones tercera y cuarta y de MIGUEL ANGEL DIAZ MENDEZ, casado, FE ESPERANZA DIAZ MENDEZ, viuda, MIRTA AMELIA DIAZ MENDEZ, casada y ANA LUISA DIAZ MENDEZ, soltera, según surge de la inscripción quinta. **Se hace constar** que Ana Luisa Díaz Méndez comparece representada por Mirta Amelia Díaz Méndez, seguro social 583-44-5253, mayor de edad, casada y vecina de Bayamón, según poder conferido mediante la Escritura número 2, sobre Poder General, otorgada en San Juan, el 15 de noviembre de 1999 ante el notario Juan F. Doval. **Dichos titulares VENDEN el remanente de esta finca anteriormente descrito** a favor de RICH PORT INVESTMENT, INC., seguro social patronal número 66-0587770, representado en este acto por su Presidente Ramón Luis Pérez Vázquez, seguro social número 584-02-3817, mayor de edad, casado y vecino de Manatí, según Certificación de Resolución Corporativa, expedida en San Juan, el 28 de diciembre de 2001, jurada y suscrita bajo testimonio número 1002, por Luis Alberto Padua Fuentes, secretario de Rich Port Investment, Inc., el 28 de diciembre de 2001 ante el notario Eddie López Alonso y según Certificación de Resolución Corporativa, expedida en San Juan, el 10 de marzo de 2006, jurada y suscrita bajo testimonio número 2471, por Luis Alberto Padua Fuentes, secretario de Rich Port Investment, Inc., el 10 de marzo de 2006 ante el notario Eddie López Alonso y a favor de JUAN BAUTISTA RODRIGUEZ PAGAN, soltero, seguro social 583-66-9623, mayor de edad, propietario y vecino de San Juan, que la compran en participaciones iguales de un cincuenta porciento (50%) para cada una de las partes por **precio recibido de un millón dos mil trescientos sesenta dólares con cero centavos**, y en su virtud **INSCRIBO** el dominio de esta finca a favor de **RICH PORT INVESTMENT, INC.** y de **JUAN BAUTISTA RODRIGUEZ PAGAN en una participación de un cincuenta porciento (50%) para cada una de las partes**, por título de compra. Así resulta de la **Escritura 10**, otorgada en San Juan, el 28 de diciembre de 2001, ante el Notario Eddie Lopez Alonso y **Escritura 8**, sobre Acta de Rectifación, otorgada en San Juan, el 10 de marzo de 2006 ante el notario Eddie López Alonso. Presentada a las 2:47 p.m., el 25 de noviembre de 2003, al asiento 236 del diario 798 (Escritura 10) y a las 1:34 p.m., el 15 de marzo de 2006 al asiento 382 del diario 820 (Escritura 8). En Aguadilla a diecisiete de marzo del año dos mil seis. Derechos: tres mil novecientos sesenta y dos dólares con cero centavos.

7ª COMPRA VENTA

RUSTICA: Descrita conforme a la inscripción 6ª. **CARGAS:** a) Legado a favor de Francisco Arce. b) Legado a favor de Emilio Díaz. **TITULARES:** Inscrita a favor de RICH PORT INVESTMENT, INC., quien comparece representado por Ramón Luis Pérez Vázquez cuyas facultades se acreditan mediante Certificado de Resolución Corporativa jurada y suscrita por Luis Alberto Padua Fuentes, Secretario, en San Juan el 2 de diciembre de 2005 ante el notario Luis J. Acevedo-Bengoechea bajo Testimonio número 4,948 y de JUAN BAUTISTA RODRIGUEZ PAGAN, dueños de esta finca en partes iguales según la inscripción 6ª. Y la **VENDE**, a favor de WORLD OF THE AMERICAS PLAZA, INC., quien comparece representado por Elliot Giraud Padró cuyas facultades se acreditan mediante Certificado de Resolución Corporativa jurada y suscrita por María Giraud Piñeiro, Secretaria, en San Juan el 28 de abril de 2006 ante el notario Luis J. Acevedo-Bengoechea bajo Testimonio número 5,073, que la compra, por **precio de tres millones quinientos mil dólares ($3,500,000.00). CONDICIONES:** La compradora pagará a un profesional para que haga una mensura de la finca, si la misma refleja un exceso la compradora le pagará a los anteriores dueños $12,000.00 por cuerda. En su virtud **INSCRIBO** el dominio de esta finca a favor de La Entidad **WORLD OF THE AMERICAS PLAZA, INC.** por título de compra. Así resulta de la **escritura 41**, otorgada en SAN JUAN, el día 2 de Diciembre de 2005, ante el notario DON LUIS J. ACEVEDO-BENGOECHEA, subsanada por la escritura #42 en San Juan el 6 de diciembre de 2005 ante ante el notario DON LUIS J. ACEVEDO-BENGOECHEA y por la escritura #14 en San Juan el 25 de abril de 2006 el referido

NOTAS MARGINALES	No. ORDEN DE INSCRIPCIONES	Viene del t-614, f - 159, Aguadilla FINCA Nº. 4208 Nº 0171
		notario. Presentada a las 2:37 P.M., al **Asiento 1625** del **diario 820**, el día 26 de Abril de 2006. En Aguadilla a catorce de diciembre del año dos mil seis . Derechos: trece mil novecientos cincuenta dólares.
	8ª HIPOTECA	**RUSTICA:** Descrita conforme. **CARGAS:** a) Legado a favor de Francisco Arce. b) Legado a favor de Emilio Díaz. **TITULAR:** Inscrita a favor de **WORLD OF THE AMERICAS PLAZA, INC.**, quien comparece representado por Elliot Giraud Padró cuyas facultades se acreditan mediante Certificado de Resolución Corporativa jurada y suscrita por María Giraud, Secretaria, en San Juan el 30 de octubre de 2006 ante el notario Ronald L. Rosenbaum bajo Affidávit número 11,776 dueño de esta finca según la inscripción 7ª, en adelante la parte deudora quien constituye **HIPOTECA** sobre esta finca **en garantía de pagaré a favor de WESTERNBANK PUERTO RICO, o a su orden,** por la suma de **VEINTISIETE MILLONES DE DÓLARES ($27,000,000.00)**, con **INTERESES** a razón del 12 porciento anual. Testimonio número 11,783, con **VENCIMIENTO** a la Presentación. **CREDITOS ADICIONALES:** Una suma de $2,000,000.00 para costas y gastos y honorarios de abogado; Una suma adicional equivalente al importe de 5 anualidades de intereses del pagaré para cubrir intereses.; y en adición se garantiza una suma de $2,000,000.00 para cubrir cualquier anticipo que pueda hacerse bajo este contrato. **TASACION:** en la cantidad de **$27,000,000.00. CONDICIONES:** Sujeta a condiciones que aceleran su vencimiento y que surgen del documento. En su virtud, **INSCRIBO** a favor de **WESTERNBANK PUERTO RICO**, quien comparece representado por Miguel Ángel Vázquez con facultades acreditadas en este Registro, su derecho de **hipoteca sobre esta finca.** Así resulta de la **escritura 592**, otorgada en SAN JUAN, el día 30 de octubre de 2006, ante el notario DON RONALD L. ROSENBAUM. Presentada a las 8:22 A.M., al **Asiento 773** del **diario 824**, el día dieciséis de noviembre del año dos mil seis. En Aguadilla a catorce de diciembre del año dos mil seis . Derechos: ciento siete mil novecientos dólares.
	9ª DACION EN PAGO Y C NC. DE HI	**RUSTICA:** Descrita conforme. **CARGAS:** a) Legado a favor de Francisco Arce. b) Legado a favor de Emilio Díaz. c) Según la Inscripción 8ª HIPOTECA a favor de Westernbank Puerto Rico, por la suma principal de $27,000,000.00. **TITULAR:** Inscrita a favor de WORLD OF THE AMERICAS PLAZA, INC., quien comparece representado Elliot Giraud Padró, mayor de edad, casado y vecino de Dorado, PR, cuyas facultades se acreditan mediante Certificado Secretarial, jurado y suscrito por María E. Piñeiro, Secretaria, en San Juan, P.R., el 21 de febrero de 2008, ante la notario Patricia J. Saliche Rosselló, es dueño de esta finca según la inscripción séptima (7ª). **DACION EN PAGO:** Por escritura que se dirá dicho titular **DA esta finca EN PAGO** a favor del **WESTERNBANK PUERTO RICO**, representado por Dennis Chavez Tristani Chavez, mayor de edad, casado y vecino de San Juan, P.R., con facultades acreditadas en este Registro, de la hipoteca que surge de la inscripción octava (8ª) a favor del Westernbank Puerto Rico por la suma de $27,000,000.00 y en pago parcial de la deuda contraída ascendente a la suma de ochenta y dos millones quinientos sesenta mil ciento cincuenta y dos con cinco centavos ($82,560,152.05). Los comparecientes hacen constar que la dación se hace por la suma de veintitrés millones cuarenta y siete mil novecientos cuarenta y dos dólares con diecinueve centavos ($23,047,942.19), suma menor a la de la deuda contraída sobre esta finca, esto es así debido al hecho que esta dación esta realizada para finalizar y liquidar varias disputas legales entre los comparecientes y así evitar gastos y riesgos de litigación relacionados a las disputas legales, y no es la intención de los comparecientes que esta dación sea considerada o interpretada como una donación. El adquiriente de esta finca, abona la suma de la dación a la deuda contraída, quedando la misma reducida a la suma de cincuenta y nueve millones quinientos doce mil doscientos diecinueve dólares con ochenta y seis centavos$59,512,209.86. **CANCELACION DE HIPOTECA:** Por el mismo documento Westernbank Puerto Rico, representado por Dennis Chavez Tristani Chavez, cuyas circunstancias personales y facultades constan anteriormente expresadas, como tenedor del pagaré de la hipoteca por la suma de $27,000,000.00, cancela

Registro de la Propiedad SECCION DE AGUADILLA Puerto Rico

REGISTRO DE LA PROPIEDAD

MUNICIPIO	SECCIÓN	SERIE	TOMO
	25		618

NOTAS MARGINALES	No. ORDEN DE INSCRIPCIONES

FINCA Nº 4298

dicha hipoteca, dando fe de haber cancelado el pagaré. En su virtud **INSCRIBO** el dominio de ésta finca a favor de WESTERNBANK PUERTO RICO, **en dación en pago.** Así resulta de la **Escritura 40**, otorgada en San Juan, el 21 de febrero de 2008, ante el Notario Luis J. Acevedo-Bengoechea. Presentada a las 8:20 de la mañana, el 28 de febrero de 2008, al **asiento 863** del **diario 831.** En Aguadilla, P.R., hoy 24 de junio de 2008. Derechos: $200,092.00.

dicha hipoteca, dando fe de haber cancelado el pagaré. En su virtud **INSCRIBO** el dominio de ésta finca a favor de WESTERNBANK PUERTO RICO, **en dación en pago.** Así resulta de la **Escritura 40**, otorgada en San Juan, el 21 de febrero de 2008, ante el Notario Luis J. Acevedo-Bengoechea. Presentada a las 8:20 de la mañana, el 28 de febrero de 2008, al **asiento 863** del **diario 831.** En Aguadilla, P.R., hoy 24 de junio de 2008. Derechos: $200,092.00.

Registro de la Propiedad SECCION DE AGUADILLA Puerto Rico

Registro de la Propiedad SECCION DE AGUADILLA Puerto Rico

APÉNDICE G

RESOLUCION CORPORATIVA

Yo, **Derling Esly Acevedo Rivera**, mayor de edad, casado, propietario y vecino de Rincón, Puerto Rico, en carácter de Presidente de Inmobiliaria Aguadillana, Inc., certifico:

1. Que previa convocatoria al efecto, hecha de acuerdo al Reglamento de Corporación, la Junta de Directores de Inmobiliaria Aguadillana, Inc., número de corporación 342,340, número de seguro social patronal 66-0835214, se reunió el viernes 30 de abril de 2015, a las 10:00 AM, en las oficinas principales de la Corporación, en Moca, Puerto Rico.

Estuvieron presentes todos los miembros de la Junta de Directores.

2. Que la Resolución que a continuación se transcribe fue debidamente presentada, secundada y aprobada por unanimidad:
"Resuélvase, como por la presente se autoriza, al Ing. Jorge O. Cajigas Acevedo, PE #22,253, en carácter de Ingeniero tramitador contratado por la corporación, a representar, gestionar, radicar, discutir, y/o firmar en representación de la Corporación todo trámite y/o documento y/o reunión necesaria ante cualquier agencia del Gobierno de Puerto Rico, relacionado al proyecto "Aguadilla Uptown Plaza" propuesto en una finca de 96.3891 cuerdas sita en el Barrio Caimital Bajo, PR-2, Km. 123.9 de Aguadilla. "
3. Que la anterior Resolución obra unida a los libros Corporativos debidamente firmada y sellada y la misma no ha sido enmendada ni derogada y se encuentra con toda su fuerza y vigor.

En Moca, Puerto Rico, a 30 de abril de 2015.

INMOBILIARIA AGUADILLANA, INC. REGISTRO 342340 PUERTO RICO

Certificado

Derling Esly Acevedo Rivera
Secretario
Inmobiliaria Aguadillana, Inc.

Estado Libre Asociado de Puerto Rico
Departamento de Recursos Naturales y Ambientales

DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL ESTRATÉGICA

ESTUDIO DEL CARSO

Septiembre 2009

Estado Libre Asociado de Puerto Rico
Departamento de Recursos Naturales y Ambientales

DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL ESTRATÉGICA

ESTUDIO DEL CARSO

Septiembre 2009

HOJA PREÁMBULO

DIA- Núm: JCA-__-____(PR)

Agencia: Departamento de Recursos Naturales y Ambientales

Título de la acción propuesta: Adopción del Estudio del Carso

Funcionario responsable: Daniel J. Galán Kercadó
Secretario
Departamento de Recursos Naturales y Ambientales
PO Box 366147 San Juan, PR 00936-6147
787 999-2200

Acción: Declaración de Impacto Ambiental – Estratégica
Estudio del Carso

Resumen: La acción propuesta consiste en la adopción del Estudio del Carso. En este documento se presenta el marco legal que nos lleva a la preparación de este estudio científico y se describen las características geológicas, hidrológicas, ecológicas, paisajísticas, recreativas y culturales que permitieron la delimitación de un área que abarca unas 219,804 cuerdas y que permitirá conservar una adecuada representación de los elementos irremplazables presente en el complejo ecosistema conocido como carso. Asimismo, se evalúa su estrecha relación con las políticas públicas asociadas a los usos de los terrenos y como se implantarán los hallazgos mediante la enmienda de los reglamentos y planes aplicables.

Fecha: Septiembre de 2009

TABLA DE CONTENIDO

Capítulo I000Descripción del Estudio del Carso 1
A. Base Legal.....2
B. Objetivos principales 4
C. Interrelación y compatibilidad del Estudio del Carso con leyes, reglamentos, programas y planes 5
1 - Estatutos vigentes compatibles con la realización y puesta en vigor del Estudio del Carso (implantación de la política pública, la definición y delimitación de las áreas restringidas del carso) por parte del DRNA 6
2 - Disposición de programas y planes vigentes aplicables a las áreas restringidas del carso o porciones de éstas, compatibles con la política pública, la definición y delimitación de dichas áreas conforme presentadas en el Estudio del Carso 29
Capítulo II000Descripción del Ambiente Natural.....43
A. Geología.....45
B. Geomorfología 50
C. Hidrografía 57
D. Ecología 65
E. Áreas Naturales Protegidas 83
F. Valor añadido.....106
Capítulo III Descripción y evaluación de los probables impactos adversos al medio ambiente 110
Capítulo IV Descripción y evaluación de las alternativas consideradas al plan, política o programa propuesto 112
Capítulo V Evaluación de la relación entre usos a corto plazo del medio ambiente y la conservación, y el mejoramiento de la productividad a largo plazo dentro del contexto del plan, política o programa 113
Capítulo VI Descripción y evaluación de las medidas de prevención y reducción de los impactos negativos sobre el medio ambiente..... 115
Capítulo VII Evaluación de la interrelación y compatibilidad del plan, política o programa con otros planes locales, regionales, sectoriales y estatales 116
Apéndices 120
Bibliografía 149

Capítulo I

Descripción del Estudio del Carso



FOTO 1. Vista panorámica de la región cársica del norte central de Puerto Rico, Barrio Pugnado Afuera, Vega Baja. En esta zona predomina la Caliza Aymamón y en su topografía se destaca la presencia de mogotes. (Foto: Alberto Puente)

El Estudio del Carso es el documento que transforma las políticas públicas del Gobierno del Estado Libre Asociado de Puerto Rico dispuestas en la Ley Núm. 292 de 21 de agosto de 1999, conocida como la Ley para la Protección y Conservación de la Fisiografía Cársica de Puerto Rico, en herramientas de base científica y a su vez dirige el procedimiento para su implementación mediante su incorporación en los reglamentos aplicables. Esto con el principal propósito de proteger de su destrucción y desaparición una adecuada representación de aquellos elementos geológicos, hidrológicos y ecológicos, entre otros, que están presentes y definen el perfil particular y único del carso puertorriqueño. Como instrumento de enunciación de política pública este será un documento vivo en el

que, haciendo uso de nueva información científica y tecnología, se podrán analizar y revisar sus disposiciones buscando la consecución del mandato legal concerniente al Carso.

El estudio describe el carso, complicado e irremplazable ecosistema natural, evidenciando que su importancia no solo radica en el recurso suelo (roca caliza), sino que esta importancia está compartida por la directa interrelación entre este, el recurso agua, la biota, sus paisajes y elementos culturales, así como en su importante función en el desarrollo sostenible de Puerto Rico. Asimismo, define los criterios utilizados para delimitar las áreas que están protegidas.

El Estudio del Carso y las recomendaciones en él esbozadas, incluyendo los anejos y los respectivos mapas, cumplen con lo requerido por la Ley Núm. 292, *supra*. Como parte del estudio, el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA) preparó un mapa (Mapa 1) que identifica aquellas áreas dentro de las regiones cársicas de Puerto Rico donde no se podrán efectuar actividades de extracción de materiales de la corteza terrestre para fines comerciales, ni para explotaciones comerciales, las cuales han sido denominadas como *áreas restringidas*. Entendiéndose que su implantación está determinada por su incorporación al *Reglamento Núm. 6919 de 17 de diciembre de 2004*, conocido como "*Reglamento para regir la extracción, excavación, remoción y dragado de los componentes de la corteza terrestre*".

A. Base Legal

La Ley Núm. 292, supra, mandata al Secretario del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales en su Artículo 5 a "que lleven a cabo un estudio que defina las áreas que, debido a su importancia y función geológica, hidrológica y ecosistémica, no puedan ser utilizados bajo ningún concepto para la extracción

de materiales de la corteza terrestre con propósitos comerciales, ni para explotaciones comerciales."

Por su parte, la Ley Núm. 267 de 10 de septiembre de 2004, conocida como Ley sobre Política Pública de Desarrollo Sostenible, establece que el desarrollo de Puerto Rico debe fundamentarse en una economía sostenible y un desarrollo balanceado, armonizando el desarrollo económico con la restauración y protección del ambiente y los recursos naturales y el mejoramiento de la calidad de vida de los puertorriqueños. Las metas económicas, sociales y ambientales deben estar unificadas en el contexto de sostenibilidad y considerar la condición insular.

La Ley Núm. 416 de 22 de septiembre de 2004, conocida como Ley de Política Pública Ambiental, reconoce los efectos de la actividad humana en los diferentes componentes del medio ambiente natural, por lo cual declara como política pública del Gobierno del Estado Libre Asociado utilizar todos los medios y medidas prácticas "*para alentar y promover el bienestar general y asegurar que los sistemas naturales estén saludables y tengan la capacidad de sostener la vida en todas sus formas, así como la actividad social y económica en el marco de una cultura de sostenibilidad para mantener las condiciones bajo las cuales el hombre y la naturaleza puedan existir en armonía y cumplir con las necesidades sociales y económicas y cualquiera otras que puedan surgir con las presentes y futuras generaciones de puertorriqueños*".

La Ley Núm. 170 de 12 de agosto de 1988, según enmendada, conocida como Ley de Procedimiento Administrativo Uniforme, reconoce la importancia de la participación ciudadana en los procesos de decisiones del Gobierno del Estado Libre Asociado de Puerto Rico. A tales efectos, el DRNA llevó a cabo un vista informativa para la ciudadanía durante el mes de marzo del 2009, en la cual se presentó el Estudio del Carso a todos los asistentes, se explicó la metodología e

información utilizada y el resultado reportado en dicho documento en respuesta al mandato de la Ley 292 *supra*; se contestaron preguntas y dudas y, además, se recibieron comentarios y recomendaciones escritas u orales presentadas durante dicho proceso y posteriormente.

B. Objetivos principales

Los objetivos principales del Estudio del Carso están expresados en el mandato que hace al Departamento de Recursos Naturales y Ambientales la Ley Núm. 292, *supra*; los cuales se mencionan adelante:

- Identificar las regiones cársicas principales donde se recomiendan no efectuar actividades de extracción de materiales de la corteza terrestre para fines comerciales, ni explotaciones comerciales; las cuales se identificarán como áreas restringidas.

- Enmendar el Reglamento para Regir la Extracción, Excavación, Remoción y Dragado de los Componentes de la Corteza Terrestre (Reglamento Núm. 6919 de 17 de diciembre de 2004) acorde con las recomendaciones del Estudio y celebrar vista pública a tales efectos.

- Recomendar a la Junta de Planificación de Puerto Rico (JP) llevar a cabo los procesos conjuntos correspondientes con los municipios asociados geográficamente a las áreas cársicas presentadas mediante el Estudio del Carso como *áreas restringidas*, encaminados a zonificar (clasificar y calificar) dichos terrenos conforme a sus características geomorfológicas únicas, su importancia hidrológica para el país, y su valor ecológico en términos de su biodiversidad asociada. Esto persigue se logre adoptar

normativas a tono con el grado de protección que requieren los terrenos identificados a tono con la política pública que estableció la Ley 292 *supra*.

- Dirigir los esfuerzos del gobierno estatal y municipal en la protección de los terrenos del carso con prioridad de conservación.

- Elaborar recomendaciones basadas en los señalamientos de este estudio para dirigir acciones legislativas que podrían culminar en enmiendas a otras leyes y sus respectivos reglamentos; así como la creación de nuevos estatutos.

- Mantener y ampliar el banco de datos levantado como parte de este estudio, con la información que está produciendo actualmente el DRNA y las otras agencias estatales y federales consultadas.

- Una vez identificadas aquellas áreas cársicas que deben ser conservadas mediante su exclusión de toda posibilidad de utilización para extracciones de la corteza terrestre y actividades de explotación comercial, estructurar e implantar un plan de adquisición de terrenos para su protección, de ser necesario.

C. Interrelación y compatibilidad del Estudio del Carso con leyes, reglamentos, programas y planes

El Estudio del Carso presenta el resultado del ejercicio técnico realizado por el DRNA con la colaboración de otras agencias estatales y federales, en atención al mandato de la Ley 292 *supra*. La identificación y delimitación de las *áreas*

restringidas dentro de la fisiografía cársica de la Isla, conforme requiere la mencionada ley a base de criterios definidos, es una etapa inicial del objetivo de dicha fuente estatutaria de prohibir en estas áreas el efecto ambientalmente adverso de las extracciones de materiales de la corteza terrestre con propósitos comerciales y de otras actividades de explotación comercial. Las restricciones aplicarán a cualquier entidad pública o privadas con derecho de ocupación sobre los terrenos implicados. Por ende, el uso de los terrenos en las áreas identificadas y delimitados en el Estudio del Carso a base de la información disponible hasta el presente, deberá ser uno planificado, balanceado y juicioso, a tono con la restricción expresa establecida mediante la Ley 292 *supra,* siempre tomando como punto de partida la protección y conservación de esas zonas del Carso. Por consiguiente, resulta importante evaluar la interrelación y compatibilidad del Estudio del Carso con otras estatutos o leyes, reglamentos, programas y planes locales, regionales y estatales, incidentes en los terrenos delimitados.

1 - Estatutos vigentes compatibles con la realización y puesta en vigor del Estudio del Carso (implantación de la política pública, la definición y delimitación de las áreas restringidas del carso) por parte del DRNA

En las *áreas restringidas* del carso están en vigor una serie de estatutos dirigidos a la protección, conservación y manejo adecuado de los recursos naturales que le distinguen. La implantación eficiente y rigurosa de estos otros mecanismos estatutarios contribuye a la resolución de conflictos presentes y futuros en dichas áreas, y aportan complementariamente a lograr el uso sostenible de sus recursos geológicos, hidrológicos, ecológicos, paisajísticos y culturales.

- Estatutos que establecen política pública o fijan responsabilidades al Gobierno Estatal

    - CONSTITUCIÓN DEL ESTADO LIBRE ASOCIADO DE PUERTO RICO

      Establece como política pública "…la más eficaz conservación de los recursos naturales, así como el mayor desarrollo y aprovechamiento de los mismos para el beneficio de la comunidad."

    - LEY NÚM. 23 DE 20 DE JUNIO DE 1972, SEGÚN ENMENDADA (LEY ORGÁNICA DEL DEPARTAMENTO DE RECURSOS NATURALES)

      En virtud de esta Ley se crea el Departamento de Recursos Naturales, hoy Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA), y lo responsabiliza de implementar en lo que respecta a la fase operacional, la política pública del Estado Libre Asociado de Puerto Rico contenida en la Sección 19 del Artículo VI de las Constitución, citada en el inciso anterior, según establecida por la Junta de Calidad Ambiental. A estos efectos pondrá en vigor, entre otros asuntos, programas para la utilización y conservación de los recursos naturales de Puerto Rico.

    - LEY NÚM. 150 DE 4 DE AGOSTO DE 1988 (LEY DE PATRIMONIO NATURAL)

      Esta Ley crea el Programa de Patrimonio Natural en el DRNA; éste continuamente identifica áreas de valor natural bajo distintas categorías y criterios, incluidas

gran parte de los terrenos del carso en Puerto Rico como hábitats de especies raras y en peligro de extinción, como comunidades naturales de particular valor en la Isla y como áreas con designación especial previamente. Igualmente, el Programa adquiere terrenos con prioridad de conservación mediante la utilización del Fondo Especial creado por la propia Ley para uso exclusivo del Programa y a través de subvenciones solicitadas por el DRNA y de donaciones de terrenos. A su vez, el Programa de Patrimonio Natural participa en tareas de planificación enfocadas en la restauración y el manejo de las áreas que identifica una vez se adquieren por el DRNA o por organizaciones no gubernamentales aliadas en este objetivo. Esta Ley provee al DRNA varios mecanismos con los cuales lograr la protección de valiosos hábitats naturales cuya conservación repercute en el bienestar de la biodiversidad de Puerto Rico. Además, tiene como una de sus metas fomentar y fortalecer las organizaciones no gubernamentales en el país, promoviendo así que éstas compartan con el Gobierno la responsabilidad de la conservación de nuestros recursos naturales.

- LA LEY NÚM. 111 DEL 12 DE JULIO DE 1985, SEGÚN ENMENDADA (LEY PARA LA PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE CUEVAS Y CAVERNAS O SUMIDEROS DE PUERTO RICO)

  La ley, de forma expresa, establece como política pública del ELA de Puerto Rico la protección y conservación de las cuevas, cavernas y sumideros en

la Isla, rasgos geomorfológicos observables con mayor frecuencia en la zona cársica. Prohíbe actividades detrimentales a la integridad de estos rasgos, entre ellos: la construcción de estructuras sobre los mismos y cualquier otra actividad que genere daño, destrucción o desfiguración en cualquier material natural que se encuentre en cualquier cueva, caverna o sumidero. Además, prohíbe la remoción, posesión y comercio de cualquier componente físico, biológico (flora y fauna) o cultural (arqueológico) en ellos presente.

- LEY NÚM. 112 DE 20 DE JULIO DE 1988 (LEY PARA LA PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO TERRESTRE DE PUERTO RICO)

  Esta ley declara de utilidad pública y patrimonio del Pueblo de Puerto Rico los sitios, objetos, yacimientos, artefactos, documentos o materiales arqueológicos. Además, crea el Consejo para la Protección del Patrimonio Arqueológico Terrestre de Puerto Rico con el fin de hacer cumplir las disposiciones y objetivos de la Ley. El Secretario del DRNA está incluido, por mandato de esta Ley, como miembro de del Consejo.

- RESOLUCIÓN CONJUNTA NÚM. 1 DE 18 DE FEBRERO DE 1972 (CUEVA MARÍA LA CRUZ-MONUMENTO HISTÓRICO)

  Esta Resolución Conjunta (R.C.) aprobada, una vez firmada por el Gobernador de turno, se convirtió en ley. Tuvo el efecto de declarar monumento histórico la cueva conocida como María La Cruz en el sector

cársico denominado Las Cuevas del poblado de Loíza Aldea, en el Municipio de Loíza. Esta R.C. encomendó la custodia y conservación de las cuevas implicadas al Instituto de Cultura Puertorriqueña y solicitó de la Administración de Terrenos de Puerto Rico (ATPR) que estudiase la posibilidad de adquirir los terrenos en que se halla la misma para convertirlos en un parque histórico.

- LEY NÚM. 93 DE 7 DE JUNIO DE 2000 (LEY PARA DECLARAR COMO MONUMENTO HISTÓRICO DE PUERTO RICO LA CUEVA LUCERO Y EL MANANTIAL QUE SE ORIGINA EN EL MISMO LUGAR EN EL MUNICIPIO DE JUANA DÍAZ)

  Esta ley ordena a la Junta de Planificación iniciar los trámites correspondientes para declarar Monumentos Históricos los rasgos cársicos que componen la Cueva Lucero en el Sector Cuevas del Barrio Guayabal del Municipio de Juana Díaz, incluido el manantial que se origina en el mismo lugar. Conjuntamente mandata a que la Junta de Planificación a llevar a cabo acciones proactivas a favor de que el DRNA adquiera los terrenos implicados en la Ley.

- LEY NÚM. 129 DE 21 DE JULIO DE 2000 (LEY PARA DECLARAR COMO MONUMENTO NATURAL LAS CUEVAS DEL BARRIO GUAYABAL EN JUANA DÍAZ)

  Esta ley declara como Monumento Natural el área en la cual ubica el Cerro de las Cuevas del Barrio Guayabal, la cual presenta rasgos cársicos en una geología caliza particular; define Monumento Nacional

como "un espacio natural constituido por formaciones de natural singularidad o belleza que merecen ser objeto de una protección especial, o formaciones geológicas y demás elementos de la geología que reúnan un interés especial por la singularidad o importancia de sus valores científicos paisajísticos". La Ley mandata a la Junta de Planificación a iniciar trámites para zonificar los terrenos en el Cerro las Cuevas como Bosque Interior. Conjuntamente, la Ley mandata y al Municipio de Juana Díaz a zonificar el sector Las Cuevas bajo la clasificación Suelo Rústico Especialmente Protegido en el Mapa de Clasificación de Suelos del Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Juana Díaz.

- LEY NÚM 180 DE 21 DE AGOSTO DE 2000 PARA DECLARAR EL MONTE SANTA ANA DE BAYAMÓN COMO SERVIDUMBRE DE CONSERVACIÓN

  Esta ley ordena al Director Ejecutivo de la Administración de Terrenos de Puerto Rico y al Secretario del Departamento de Recreación y Deportes establecer una servidumbre de conservación a perpetuidad en las parcelas registrales de terreno en donde ubican los rasgos cársicos llamados Mogotes de Santa Ana en el Municipio de Bayamón. Otorga, siempre que se honre los derechos adquiridos vigentes a la fecha de la firma de la Ley, discreción de uso de estos mogotes para fines de investigación científica, manejo de los componentes de su biodiversidad que se estime sea necesario, y su uso

para fines recreativos con las mejoras que prudentemente sean necesarias, siempre y cuando se cuente con el consentimiento escrito del Secretario del DRNA y del Director Ejecutivo del Fideicomiso de Parques, hoy Compañía de Parques Nacionales (CPN).

- LEY NÚM. 245 DE 19 DE OCTUBRE DE 2002 (LEY PARA DECLARAR EL SISTEMA DE CUEVAS Y CAVERNAS DE AGUAS BUENAS COMO ÁREA DE RESERVA NATURAL)

  Esta Ley declara el sistema cársico de cuevas y cavernas de Aguas Buenas, entre los municipios de Aguas Buenas y Cidra, como área de Reserva Natural del Estado Libre Asociado de Puerto Rico, para ser administradas bajo las disposiciones de la Ley Núm. 150 de 4 de agosto de 1988 (Ley del Programa de Patrimonio Natural).

- LEY NÚM. 395 DE 21 DE SEPTIEMBRE DE 2004 (LEY PARA DESIGNAR EL PARQUE NACIONAL DE LA ZONA CÁRSTICA DEL RÍO TANAMÁ)

  Mediante esta Ley se designa el Parque Nacional de la Zona Cárstica del Río Tanamá, un área natural en pleno paisaje cársico del centro norte occidental de Puerto Rico, a través de los cuales discurre el mencionado río; la delimitación del Parque Nacional y su zona de amortiguamiento le es mandatada a la JP en coordinación con la CPN. La Ley le requiere al Director de la CPN: la adquisición de todos los terrenos cársicos asociados al Río Tanamá que estime necesario para propósitos de conformarse el Parque

Nacional mencionado, con fondos iniciales que la propia Ley asigna; la redacción de un Plan de Conservación y Administración para esta área con requisitos definidos en la Ley. Dispone, además, que la JP, la ARPE, el DRNA, los gobiernos municipales cuyos lindes territoriales ubiquen dentro de los límites del Parque Nacional, y cualquier otra instrumentalidad de gobierno con inherencia en este asunto, a emitir una prohibición absoluta y total al otorgamiento de consultas de ubicación, permisos de construcción, permisos de extracción de materiales de la corteza terrestre y de usos de terrenos que no correspondan al propósito de esta Ley.

- LEY NÚM. 471 DE 23 DE SEPTIEMBRE DE 2004 (LEY DE RESERVA NATURAL DEL RÍO INDIO)

  Esta Ley declara y designa como reserva natural el área de 1,817 cuerdas ubicadas en la zona donde discurre el Río Indio en el Municipio de Vega Baja, área dentro de la zona cársica del norte de la isla. El área designada está compuesta por propiedades públicas y privadas. La Ley define los límites generales de la zona que designa, en ambos bancos del río. La Ley mandata al Secretario del DRNA a implantar las disposiciones de la ley sobre preservación, protección, conservación, administración y manejo del área designada y su zona de amortiguamiento y brinda la discreción a éste para establecer acuerdos de trabajo, manejo o estudio

para la misma con el Municipio de Vega Baja y agencias locales, federales, o extranjeras y con entidades privadas.

- LEY NÚM 133 DE 1 DE JULIO DE 1975, SEGÚN ENMENDADA (LEY DE BOSQUES)

  Esta ley establece la política pública del Estado de proteger, expandir y conservar los bosques del ELA de Puerto Rico para lograr su pleno aprovechamiento y disfrute. Faculta al gobernante a designar como Bosques del Estado aquellos terrenos del país que sean apropiados para dicho propósito. Crea el Servicio Forestal de Puerto Rico y el Fondo Especial de Desarrollo Forestal; faculta al Secretario del DRNA a adquirir terrenos para bosques.

- LEY NÚM. 241 DE 15 DE AGOSTO DE 1999, SEGÚN ENMENDADA (NUEVA LEY DE VIDA SILVESTRE)

  Esta Ley faculta al Secretario del DRNA a reglamentar todas las actividades que de una forma u otra puedan estar relacionadas con la conservación o propagación de las especies de vida silvestre en Puerto Rico, incluidos sus hábitats. La misma establece una serie de reglas y prohibiciones entre las cuales se encuentran "prohibir poseer, portar, transportar, coger, perturbar o destruir nidos, huevos, crías o el ambiente natural de las especies de vida silvestre que se encuentran en el ELA." Además, se prohíbe cazar,

perseguir, atrapar, disparar o matar las especies raras, así como aquéllas en peligro de extinción.

- REGLAMENTO NÚM. 6765 DE 11 DE FEBRERO DE 2004 (REGLAMENTO PARA REGIR LA CONSERVACIÓN Y EL MANEJO DE LA VIDA SILVESTRE, LAS ESPECIES EXÓTICAS Y LA CAZA EN EL ESTADO LIBRE ASOCIADO DE PUERTO RICO)

  Las disposiciones de este Reglamento están dirigidas a promover la protección, conservación y manejo de las especies de vida silvestre; establecer un mecanismo para la mitigación de modificación de hábitat natural. Provee para regir la caza, regular la introducción de especies exóticas, reglamentar con mayor rigor el otorgamiento de licencias de caza, la inscripción de armas de caza y la renovación y suspensión de las mismas. El Reglamento contribuye a la protección de la biodiversidad presente en los terrenos del carso con prioridad de conservación presentados en el Estudio del Carso al prohibir la caza de especies raras, así como aquéllas en peligro de extinción.

- REGLAMENTO NÚM. 6766 DE 11 DE FEBRERO DE 2004 (REGLAMENTO PARA REGIR LAS ESPECIES VULNERABLES Y EN PELIGRO DE EXTINCIÓN)

  Las disposiciones de este Reglamento están dirigidas a identificar, conservar y preservar las especies vulnerables y en peligro de extinción, a propiciar la propagación y supervivencia de dichas especies y a reglamentar la importación y exportación de las

mismas. Provee para identificar y promover la conservación de los hábitats naturales críticos y los hábitats naturales críticos esenciales.

- LEY NÚM. 132 DE 25 DE JUNIO DE 1968, SEGÚN ENMENDADA (LEY DE ARENA, GRAVA Y PIEDRA)

  Esta tiene la finalidad de regular "las actividades de extracción, remoción y dragado de los componentes de la corteza terrestre llamados arena, grava, piedra, tierra, sílice, calcita, arcilla y cualquier otro componente similar de la corteza terrestre, para uso comercial y que no esté reglamentado como mineral, en terrenos públicos y privados."

- LEY NÚM. 144 DE 3 DE JULIO DE 1976, SEGÚN ENMENDADA (LEY QUE CONTROLA LA EXTRACCIÓN Y EXCAVACIÓN DE LOS MINERALES DE LA CORTEZA TERRESTRE)

  La Ley expresamente establece que no se expedirán permisos para excavar, extraer, remover y dragar componentes de la corteza terrestre cuando, "…el lugar donde se desarrollaría la actividad fuera un área de pesca o un área recreativa, o un área de reserva de recursos naturales, o vida silvestre a cuando dicho lugar estuviese localizado en los alrededores de cualquiera de las áreas mencionadas y la labor de excavación, extracción, remoción o dragado pudiese afectar las actividades de pesca o la integridad de los sistemas naturales, arrecifes o áreas de reserva."

- REGLAMENTO NÚM. 6916 DE 17 DE DICIEMBRE DE 2004 (REGLAMENTO PARA REGIR LA EXTRACCIÓN DE MATERIALES DE LA CORTEZA TERRESTRE)

  Prohíbe excavar, extraer, remover o dragar componentes de la corteza terrestre en áreas de pesca o recreativas, balnearios, arrecifes, reservas de recursos naturales o vida silvestre o dunas. Establece una zona de separación en colindancia con la zona marítimo terrestre, con restricciones de uso (50 metros tierra adentro, a partir del límite de la zona marítimo terrestre).

- LEY NÚM. 1 DE 29 DE JUNIO DE 1976, SEGÚN ENMENDADA (LEY QUE CREA EL CUERPO DE VIGILANTES)

  El Cuerpo de Vigilantes (CV) es un organismo civil de orden público que tiene entre sus funciones:

  - Velar por el cumplimiento de las leyes y reglamentos que administra el DRNA para la protección de los recursos naturales.
  - Poner en vigor todas las leyes de protección, conservación y supervisión de los recursos naturales de Puerto Rico, y como parte de dicha facultad podrá "inspeccionar, requerir la presentación de cualquier permiso, franquicia, resolución, seguro, licencia o documento otorgado por el Secretario del DRNA que acredite la autorización de cualquier actividad en operación bajo la jurisdicción y competencia del Departamento, en terrenos públicos y privados."

- LEY NÚM. 136 DE 3 DE JUNIO DE 1976 (LEY DE AGUAS DE PUERTO RICO)

  Esta Ley delega en el DRNA la facultad de planificar, reglamentar el uso, el aprovechamiento, la conservación y el desarrollo de los cuerpos de agua de toda la Isla, tanto superficiales como subterráneos, ya sea en propiedades públicas o privadas. Además, faculta al DRNA a establecer las políticas públicas, los reglamentos y normas relacionadas con el recurso agua.

  La Ley declara como recurso de dominio público las aguas superficiales, subterráneas y costaneras en la jurisdicción del ELA. Por ser este recurso patrimonio de Puerto Rico, el gobierno tiene a cargo, a través del DRNA, la administración y protección del mismo, para evitar el mal uso, desperdicio y su contaminación. La Ley faculta al Secretario a adoptar la reglamentación que estime necesaria sobre los usos y áreas de uso de los cuerpos de agua, basándose en consideraciones de interés público, considerando las proyecciones relativas a cantidad y calidad de abastos que el país requiere para satisfacer sus necesidades.

- LEY NÚM. 416 DE 22 DE SEPTIEMBRE DE 2004, SEGÚN ENMENDADA (LEY SOBRE POLÍTICA PÚBLICA AMBIENTAL)

  Esta Ley tiene entre sus fines:

  1. Establecer una política pública que estimule una deseable y conveniente armonía entre el hombre y su medio ambiente;

2. Fomentar los esfuerzos que impedirían o eliminarían daños al ambiente y la biosfera y estimular la salud y el bienestar del hombre;

3. Enriquecer la comprensión de los sistemas ecológicos y fuentes naturales importantes para Puerto Rico; y

4. Establecer una Junta de Calidad Ambiental.

- REGLAMENTO DE ESTÁNDARES DE CALIDAD DE AGUA DE PUERTO RICO DE MARZO DE DE 2003

  Promulgado por la Resolución R-03-05, para mejorar, mantener y preservar la calidad de las aguas de Puerto Rico de manera que sean compatibles con las necesidades sociales y económicas de Puerto Rico. Entre los propósitos de este Reglamento se encuentran, designar los usos para los cuales la calidad de los cuerpos de agua de Puerto Rico deberá ser mantenida y protegida; prescribir los estándares de calidad de agua a fin de conservar los usos designados; identificar otras reglas y reglamentos aplicables a las fuentes de contaminación que puedan afectar la calidad de las aguas sujetas a este Reglamento; y prescribir medidas adicionales necesarias para alcanzar y mantener la calidad del agua.

- LEY NÚM. 75 DE 24 DE JUNIO DE 1974, SEGÚN ENMENDADA (LEY ORGÁNICA DE LA JUNTA DE PLANIFICACIÓN)

  La Ley faculta a la JP a coordinar todas las actividades del sector gubernamental y dirigir el

sector privado hacia un desarrollo integral y balanceado. Le confiere a la JP la potestad de crear los mecanismos necesarios para cumplir con su encomienda. Estos mecanismos una vez adoptados por la Junta y aprobados por el Gobernador, tienen fuerza de Ley. La responsabilidad de hacer cumplir los reglamentos de planificación recae en la ARPE.

- REGLAMENTO DE PLANIFICACIÓN NÚM. 4 DE ENERO DE 2009 (REGLAMENTO DE CALIFICACIÓN DE PUERTO RICO)

  Este Reglamento tiene el propósito de guiar y controlar el uso y desarrollo de los terrenos en Puerto Rico con el fin de contribuir a la seguridad, el orden, la convivencia, la solidez económica y el bienestar general de los actuales y futuros habitantes. Las palabras, frases y términos empleados en el mismo, se encuentran definidos en el Glosario de Términos de los Reglamentos de Planificación, preparado para armonizar las definiciones utilizadas en los reglamentos de planificación y en el Reglamento de Procedimiento Adjudicativo de la JP.

  En el Reglamento se establecen 27 distritos de calificación, así como las disposiciones específicas sobre el uso, las obras y estructuras a permitirse. A las áreas con valor natural como, así como a sus zonas de amortiguamiento le aplican distritos restrictivos como:

  1. Conservación de Recurso (CR)
  2. Conservación de Cuencas (CR-C)

3. Preservación de Recursos (PR)

- REGLAMENTO DE PLANIFICACIÓN NÚM. 13 DE 31 DE DICIEMBRE DE 2005 (REGLAMENTO SOBRE ÁREAS ESPECIALES DE RIESGO A INUNDACIÓN)

Las disposiciones de este Reglamento establecen las medidas de seguridad para reglamentar las edificaciones y el desarrollo de terrenos en las áreas declaradas como de riesgo a inundación y tiene, entre otros, los siguientes propósitos:

1. Restringir o prohibir desarrollos que sean peligrosos a la salud, seguridad y la propiedad cuando estos propician el aumento en los niveles de inundación o velocidades de las aguas que resulten en aumento en la erosión.

2. Evitar o reglamentar la alteración de valles inundables naturales, cursos de agua, barreras protectoras naturales que acomodan o canalizan aguas de inundación o marejadas.

3. Controlar el relleno, nivelación, dragado, obstáculos y otro tipo de desarrollo que pueda aumentar los daños por concepto de inundaciones o marejadas.

4. Evitar los cambios a la hidrología natural de los valles inundables para proteger y conservar los humedales.

Este Reglamento controla el desarrollo de los terrenos y edificaciones en áreas declaradas como de riesgo a inundación. El Mapa sobre Tasas del Seguro de

Inundación es el mapa oficial preparado y aprobado por la Agencia Federal de Emergencias (FEMA por sus siglas en inglés) que adopta la JP y que identifica las áreas especiales de riesgo a inundación de acuerdo a las siguientes zonas:

- **Zona A** - Área especial de riesgo a inundación con periodo de recurrencia de 100 años; determinada por métodos aproximados y para Ia cual no se ha determinado la elevación de Ia inundación base.
- **Zona AE** - Área especial de riesgo a inundación con periodo de recurrencia de 100 años, determinada por métodos específicos y para la cual se indican las elevaciones de Ia inundación base. Según el alcance del estudio, puede incluir la determinación del Cauce Mayor.
- **Zona AO** - Área especial de riesgo a inundación poco profunda con periodo de recurrencia de 100 años, para Ia cual Ia profundidad de Ia inundación base fluctúa entre 0.30 metros (un pie) y 0.91 metros (tres pies). Las profundidades promedio de Ia inundación se derivan de un análisis hidráulico detallado.
- **Zona D** - Área donde el riesgo de inundación está sin determinar pero es posible.

- **Zona V** - Área costanera de alto peligro a inundación por marejadas con periodo de recurrencias de 100 años para la cual no se han determinado las elevaciones de la inundación base.
- **Zona VE** - Área costanera de alto peligro a inundación con periodo de recurrencia de 100 años con velocidad y energía (marejada ciclónica) para la cual se ha determinado la elevación de la inundación base.
- **Zona X (con puntos negros)** - Área de inundación con 0.2% de probabilidad de ocurrir cada año, área para inundación de 100 años con profundidad del agua menor de 0.3 metros o con áreas de drenaje menor de 2.6 kilómetros cuadrados y áreas protegidas por diques contra la inundación de 100 años.
- **Zona X (no oscurecida)** - Área determinada fuera de Ia inundación de la tormenta de 500 años.

Los datos del Mapa sobre Tasas del Seguro de Inundación de FEMA del 2005 son los que la Junta de Planificación utiliza actualmente en la toma de decisiones sobre uso de suelo para esta zona. En agosto de 2007, FEMA publicó unos nuevos mapas de seguros contra inundaciones preliminares con el fin de actualizar y mejorar los mapas vigentes publicados en el 2005.

- REGLAMENTO DE PLANIFICACIÓN NÚM. 17 DE MARZO DE 1983 (REGLAMENTO DE ZONIFICACIÓN DE LA ZONA COSTANERA Y DE ACCESOS A LAS PLAYAS Y COSTAS DE PUERTO RICO)

  Este Reglamento se establece para "guiar y controlar el uso y desarrollo de terrenos y cuerpos de agua en la zona costanera de Puerto Rico, sus costas y sus playas y para requerir, fomentar o prohibir, basado en el bienestar general, los accesos a las playas de Puerto Rico" (JP, 1983).

  Tiene el propósito de lograr el acceso adecuado a la costa y a las playas de Puerto Rico y el uso óptimo de las mismas. Igualmente, requiere que todo nuevo proyecto de desarrollo con frente a la zona marítimo terrestre, provea nuevos accesos a las costas y playas de Puerto Rico. Además, protege los recursos naturales y las reservas naturales al no permitir nuevas lotificaciones o desarrollos que puedan deteriorarlos o destruirlos.

  En la Sección 1.08 del Reglamento se indica que la "Junta de Planificación podrá adoptar reglamentos especiales para las Áreas de Reservas Naturales y de Planificación Especial del Programa de Manejo de la Zona Costanera y para otros sectores que por sus características esencialmente diferentes y particulares ameritan que se alteren algunas de las normas de este Reglamento. La reglamentación especial, dentro

de la Zona Costanera de Puerto Rico, se considerará como parte de este Reglamento y en aquellas playas y costas que estén cubiertas por la reglamentación especial, las disposiciones de este Reglamento serán de carácter supletorio, en tanto no conflijan con las normas especiales.

- LEY NÚM. 051 DE 4 DE 4 DE ENERO DE 2003 (LEY PARA EL ACUERDO COOPERATIVO CONJUNTO Y FONDO ESPECIAL PARA SERVICIOS DEL U.S. GEOLOGICAL SURVEY)

  Mediante esta Ley se crea el mecanismo administrativo vigente que facilita la realización de acuerdos y coordinaciones entre distintas dependencias gubernamentales del ELA con la agencia federal: U.S. Geological Survey, para la realización por parte de este último de los estudios de investigación científica y de servicios técnicos en Puerto Rico, tanto en el campo de la geología como en asuntos de la hidrología de la Isla. La Ley establece un Fondo Especial y sus funciones con los cuales aportar el financiamiento estatal correspondiente que permite continuar laborando el U.S Geological Survey en las tareas técnicas en Puerto Rico que son de vital interés para la misión ministerial de las agencias estatales implicadas, incluido el DRNA.

- LEY NÚM. 550 DE 3 DE OCTUBRE DE 2004 (LEY PARA EL PLAN DE USO DE TERRENOS DE PUERTO RICO)

  Esta Ley declara como política pública promover la elaboración del Plan de Usos de Terrenos del ELA de Puerto Rico (PUTPR), con el propósito de que dicho Plan "sirva de instrumento principal en la planificación que propicie el desarrollo sustentable de nuestro país y el aprovechamiento óptimo de los terrenos, basado en un enfoque integral, en la justicia social y en la más amplia participación de todos los sectores de la sociedad"; conforme esta Ley el PUTPR mandatado tendrá prelación sobre planes regionales y municipales existentes. Además, ordenó la creación de la Oficina del Plan de Uso de Terrenos (OPUT) a ser adscrita a la JP, la cual tiene la responsabilidad: de hacer acopio de toda la información técnica al día; la preparación del Plan en el cual se recomendará la clasificación del territorio a base del análisis hecho; definir las políticas públicas para cada clasificación de terreno; coordinarlos trabajos de participación pública; y presentar el plan para su aprobación y adopción a la JP. Además crea el Comité Interagencial de la Rama Ejecutiva sobre el PUTPR con la encomienda de supervisar el proceso y brindarle el apoyo necesario y, además, le brinda a la OPUT la facultad de designar un Consejo Asesor Externo que le brinde asesoramiento. La ley define las guías a seguir para la preparación del PUTPR a base criterios, procedimientos y términos de tiempo

definidos. La Ley no menoscaba los derechos que le asistan a personas que hayan sometido proyectos previos a su fecha de vigencia.

- LEY PÚBLICA FEDERAL 92-500, SEGÚN ENMENDADA EN 1977 (LEY DE AGUAS LIMPIAS)

  El Cuerpo de Ingenieros (CoE, por sus siglas en inglés) del Ejército de los Estados Unidos, bajo la Sección 404 de la Ley de Aguas Limpia reglamenta la descarga de relleno y el movimiento de terrenos, así como la instalación de pilotes en los humedales.

  También establece un sistema para la concesión de permisos a fin de asegurar que esas descargas cumplen con los requisitos de protección del medio ambiente. Se pueden conceder permisos anticipados de carácter general o nacional, para llevar a cabo determinadas actividades menores en los humedales. El establecimiento de nuevos humedales, como compensación para mitigar lo que se hubiera impactado sólo es aceptable cuando la pérdida de los humedales haya sido tramitada a través de una solicitud de permiso y la misma resultase inevitable.

  La EPA, redacta las directrices ambientales mediante las cuales se han de evaluar las solicitudes de permiso. Asimismo, examina los permisos propuestos, prohíbe (según el caso) las descargas que tengan efectos adversos inaceptables, fija el

alcance jurisdiccional de las aguas de los Estados Unidos, e interpreta las exenciones que estipula la Sección 404 de la Ley de Agua Limpia. La EPA y el CoE comparten la autoridad para exigir el cumplimiento de la Ley cuando se rellenan humedales sin permiso o en contravención de las disposiciones del permiso.

- LEY PÚBLICA FEDERAL 93-205 DE 1973, SEGÚN ENMENDADA (LEY FEDERAL DE ESPECIES EN PELIGRO DE EXTINCIÓN)

  La Ley Federal de Especies en Peligro de Extinción fue aprobada con el propósito de proteger todas las especies que se encuentran amenazadas con desaparecer y para respaldar las medidas mediante las cuales pueden protegerse los hábitats de éstas. Con estos fines, se faculta a las agencias para que reglamenten a favor de la protección de especies, lo que puede indirectamente incluir la protección del hábitat.

  La Ley especifica cuáles son las especies consideradas en peligro de extinción, mediante un proceso de clasificación y establece dos categorías para identificar su estado: especies amenazadas y especies en peligro de extinción. Esta prohíbe matar, poseer, importar, exportar o vender estas especies o parte de sus productos: huevos, plumas, joyería, etcétera. Además, designa habitáculos críticos para algunas especies.

2 - Disposición de programas y planes vigentes aplicables a las áreas restringidas del carso o porciones de éstas, compatibles con la política pública, la definición y delimitación de dichas áreas conforme presentadas en el Estudio del Carso

En algunas de las *áreas restringidas* del carso, o porciones de éstas, están en vigor una serie de programas y planes dirigidos a la protección, manejo y restauración de los recursos naturales. La implantación eficiente y rigurosa de estos mecanismos contribuirá a la resolución de los potenciales conflictos presentes y futuros, y asegurará el uso sostenible de los recursos geológicos, hidrológicos, biológicos, paisajísticos o culturales para el disfrute de las presentes y futuras generaciones de puertorriqueños.

- **PLANES DE ORDENACIÓN TERRITORIAL (POT) DE MUNICIPIOS EN DONDE UBICAN TOTAL O PARCIALMENTE LAS ÁREAS RESTRINGIDAS DEL CARSO**

  La Ley de Municipios Autónomos, Ley 81 de 30 de agosto de 1991, según enmendada, otorga a los municipios los mecanismos, poderes y facultades legales, fiscales y administrativas necesarias para asumir un rol central y fundamental en su desarrollo social, económico y urbano. Asimismo, a establecer política, estrategias y planes dirigidos a la ordenación de su territorio, la conservación de sus recursos y su óptimo desarrollo.

  El proceso de ordenación del territorio se realiza mediante Planes de Ordenación, entre éstos, el Plan Territorial, en cuyo contenido se delinean las estrategias y disposiciones para el manejo del suelo urbano, la transformación del suelo urbanizable en suelo urbano y la conservación, protección y utilización, de forma no urbana, del

suelo rústico. A través de este instrumento de ordenación integral y estratégico, los Municipios deben, entre otras cosas, propiciar el uso y manejo del suelo rústico; proteger las aguas superficiales y subterráneas, y su cuenca hidrográfica inmediata; proteger los sistemas ecológicos, los hábitats de fauna y flora en peligro de extinción, y otros sistemas de recursos naturales de valor ecológico.

- Municipios de Puerto Rico en donde ubican las áreas restringidas del carso:

  - Aguadilla
  - Aguas Buenas
  - Arecibo
  - Barceloneta
  - Barranquitas
  - Bayamón
  - Cabo Rojo
  - Caguas
  - Camuy
  - Canóvanas
  - Carolina
  - Cayey
  - Ciales
  - Comerío
  - Dorado
  - Florida
  - Guánica
  - Guayanilla
  - Guaynabo

- Hatillo
- Hormigueros
- Isabela
- Juana Díaz
- Lajas
- Lares
- Loíza
- Manatí
- Mayagüez
- Moca
- Morovis
- Peñuelas
- Ponce
- Quebradillas
- Sabana Grande
- San Juan
- San Sebastián
- Toa Alta
- Toa Baja
- Utuado
- Vega Alta
- Vega Baja
- Yauco

A la fecha presente, sólo 18 de los 42 municipios mencionados han completado el proceso administrativo de ordenamiento del territorio; los restantes se encuentran en distintas etapas específicas dentro del proceso. La Tabla 1 ilustra la situación de los Planes Territoriales, al 30 de julio de de 2009, para los

municipios en donde se encuentran las áreas restringidas presentadas en el Estudio del Carso.

Para que se pueda lograr la protección de la realidad físico-natural de las *áreas restringidas* del carso, el DRNA realizaría las gestiones pertinentes con la JP y con la Oficina del Plan de Uso de Terrenos de Puerto Rico (OPUTPR) para identificar y recomendar los mecanismos adecuados para establecer los usos de terreno de dichas zonas demarcadas que se presentan en el Estudio del Carso. Las gestiones estarían encaminadas a establecer la estrategia para zonificar las áreas de interés, a tono con los requerimientos de uso para ellas que establece la Ley 292 de 21 de agosto de 1999; algunas de estas gestiones conllevarán acciones conjuntas. La JP, como parte de sus responsabilidades, deberá identificar los gobiernos municipales que se integrarán (y que los hemos mencionado en esta sección de la DIA-E), toda vez es el organismo en ley que revisa y aprueba las distintas etapas del proceso de ordenación del territorio que los municipios atienden mediante los Planes de Ordenación Territorial. Este proceso conllevaría revisar las actuales clasificaciones y calificaciones adoptadas en los Planes Territoriales vigentes, determinar si media compatibilidad o no con la normativa de protección requerida por la Ley 292 *supra* para las áreas cársicas delimitadas que ubiquen en cada municipio bajo evaluación. Además, incluye la recopilación de nuevos datos, inventarios y necesidades; la enunciación de nuevas políticas; o la promulgación de reglamentos que sustituyan, amplíen o limiten significativamente el Plan de Ordenación vigente. La JP y el municipio deberán iniciar los procesos normativos aplicables encaminados a formalizar las enmiendas correspondientes que puedan ser necesarias en la clasificación o la calificación o ambas.

Con respecto a los municipios que aún no cuentan con sus Planes Territoriales aprobados, se deberá velar por que incorporen, desde la etapa de Memorial, la información referente a las áreas cársicas delimitadas dentro de sus terrenos jurisdiccionales, como parte de la recopilación de datos, inventarios y necesidades. Las clasificaciones y calificaciones a ser asignadas durante la etapa de Avance para los terrenos en donde ubiquen las *áreas restringidas* recomendadas en el Estudio del Carso, y la enunciación de nuevas políticas, deberán estar en armonía con la protección requerida por la Ley 292 *supra*.

- **PLAN DE USO DE TERRENOS DE PUERTO RICO**

El documento "Objetivos y Políticas Públicas del Plan de Usos de Terrenos de Puerto Rico", aprobado el 22 de junio de 1977 y revisado el 31 de octubre de 1995, en conformidad con la Ley Núm. 75 de 24 de junio de 1975, según enmendada, establece las guías para el desarrollo urbano, industrial, agrícola, turístico, las áreas inundables, la infraestructura y para los recursos naturales, ambientales y culturales del país. La revisión del documento, se efectuó con miras a lograr el propósito de iniciar un proceso de cambio en los patrones de uso del suelo, así como para, entre otras cosas, corregir las diferencias observadas en la planificación física y formular nuevas políticas y objetivos orientados hacia la utilización eficiente de nuestros recursos, particularmente la tierra, la distribución uniforme del desarrollo socio-económico, la conservación y preservación de los recursos naturales, ambientales y culturales, para el disfrute de nuevas generaciones.

El tema de los hábitats cársicos con méritos para la conservación forma parte implícitamente de los nuevos objetivos formulados en la revisión de dicho documento. Uno de estos está dirigido a "evitar las actividades que puedan causar el deterioro o la destrucción de los sistemas naturales que son críticos para la preservación del medio ambiente, tales como los manglares, los humedales y hábitat de especies en peligro de extinción".

Al presente el Gobierno le dará un nuevo giro al Plan de Usos de Terrenos (PUT)[1] para, según la JP, convertirlo en un instrumento de trabajo más flexible y dinámico que permita conocer mejor una región y su potencial desarrollo económico utilizando nuevas tecnologías. Para ello, utilizarán como documento maestro el **Plan Integral de Desarrollo Estratégico Sostenible de Puerto Rico (PIDES)**, ya que, de acuerdo a la JP, éste establece la visión de futuro para el desarrollo económico, físico y social del país. Como parte de las estrategias de dicha agencia se encuentra establecer unos Consejos de Gobierno Regionales para servir de eslabón entre los municipios y el gobierno central. El Plan incluye la creación de mapas regionales, que servirán de planes de ordenamiento de uso del terreno para identificar inversiones estratégicas en cada zona.

- **Programa de Manejo de la Zona Costanera**

El Programa de Manejo de la Zona Costanera de Puerto Rico fue desarrollado en virtud de la Ley Federal de Manejo de Zonas Costeras de 1972, según enmendada (P.L. 92-583). El Programa fue adoptado por la JP como el

[1] El Vocero. *"Gobierno decreta fin del Plan de Uso de Terrenos"*. 7 de julio de 2009.

elemento costero del Plan de Usos de Terrenos de Puerto Rico, mediante la Resolución PU-002 del 12 de julio de 1978.

El Programa define a la zona costanera como "la franja de terreno costero mil metros lineales (1,000 m) tierra adentro medidos a partir de la línea de costa, así como distancias adicionales necesarias para incluir sistemas naturales claves de la costa. Incluye, además, las aguas territoriales de Puerto Rico y el suelo oceánico o marino bajo éstas (tres leguas marinas, 9 millas náuticas o 10.35 millas terrestres), las islas de Vieques, Culebra, Mona, Monito, Desecheo, Caja de Muertos y todos los cayos e islotes dentro de ellas"

El Programa también definió el concepto "Áreas de Planificación Especial" (APE) y de "Reserva Natural" (RN). Las APE se definen como "áreas importantes de recursos costeros, sujetas a serios conflictos de uso presentes o potenciales y, por lo tanto, requieren una planificación detallada"; por su parte, las RN se definen como las "áreas importantes de recursos costeros, sujetas a serios conflictos de uso presentes o potenciales, que deben preservarse en lo que sustancialmente es su condición actual, o donde sea practicable, restaurarlas a su condición natural previa". En el referido Programa, la designación de un área como reserva natural acarrea dos consecuencias importantes. Primero, las áreas así designadas se especifican como merecedoras de prioridad en la asignación de los escasos recursos públicos disponibles para tareas de inventario, planificación, reglamentación, vigilancia y provisión de instalaciones y servicios públicos, de manera consecuente con los usos planeados. Segundo, se orienta la política pública dominante en dichas áreas hacia la preservación, la conservación y la restauración de los recursos costeros, por lo que se excluyen aquellos usos o actividades no compatibles con dicha política pública.

La agencia líder para la implantación del Programa es el DRNA a través de la Unidad de Zona Costanera, mientras que la JP es responsable de administrar el proceso de Certificación de la Compatibilidad Federal con el Programa. La JCA y ARPE, entre otras, son agencias con injerencia directa y responsabilidades fundamentales asociadas a la promoción de un desarrollo ambiental y ecológicamente sostenible de la zona costanera.

La Zona Costanera es uno de los recursos más preciados, por su incalculable valor ecológico, histórico y paisajístico; la misma está incluida dentro de algunas de las *áreas restringidas* que presenta el Estudio del Carso.

- **Plan de Manejo para el Área de Planificación Especial Laguna Tortuguero**

  Este Plan, adoptado por la JP en 1993, abarca el Área de Planificación Especial de la Laguna Tortuguero (APELT) entre los municipios de Vega Baja y Manatí. El APELT, un área de aproximadamente 19,080 cuerdas presente en la zona cársica del centro norte de Puerto Rico, está incluida en el Estudio del Carso como parte de las *áreas restringidas*. Los límites geográficos del APELT definen la cuenca hidrográfica de la Laguna Tortuguero, uno de los únicos dos cuerpos lagunares en la Isla sin conección natural con el mar, cuya hidrología se nutre principalmente de la emersión de las aguas subterráneas del Acuífero Aymamón presente en el carso norteño. El APELT incluye parte de los rasgos geomorfológicos superficiales y subterráneos característicos de la zona cársica en que ubica. El Plan responde a la necesidad de armonizar las actividades socioeconómicas que se llevan a cabo en

los terrenos de la mencionada cuenca hidrográfica con los recursos naturales, particularmente con los que componen la Reserva Natural designada en 1979 y que abarca gran parte del extremo septentrional del APELT. El objetivo del Plan responde a la política pública del DRNA dirigida a la conservación (uso adecuado y juicioso de los recursos naturales de Puerto Rico), preservación o restauración de los aspectos naturales, ambientales, y culturales presentes en los terrenos; la utilización del gran potencial que tiene la Reserva Natural para la investigación, la educación, la recreación pasiva y el turismo se fomenta de manera ponderada en el Plan.

- **Plan y Reglamento Especial para la Cuenca Hidrográfica de la Laguna Tortuguero**

Este Plan y Reglamento Especial fue adoptado por la JP en el 2000 y aprobado por el Gobernador en el mismo año e incluyó el Mapa de Zonificación Especial para la Cuenca Hidrográfica de la Laguna Tortuguero; reconoce expresamente que la zona cársica constituye uno de nuestros recursos más preciados por sus propiedades geomorfológicas, hidrológicas y ecológicas y paisajísticas. Su adopción tuvo el efecto de derogar el Reglamento y el Mapa de la Cuenca Hidrográfica de la Laguna Tortuguero adoptado anteriormente por la JP en 1978 y aprobado por el Gobernador en 1979. Establece enmiendas a la Zonificación Especial y Estrategias de Intervención para la protección de la Reserva Natural de la Laguna Tortuguero; enmendó también parte de los límites de la reserva natural implicada para excluir áreas por haberse aprobado proyectos de desarrollo en las mismas o por recomendación del DRNA o del Municipio de Manatí e incluir otras áreas de tenencia pública.

- **Plan de Manejo para el Área de Planificación Especial Dunas de Isabela-Aguadilla**

  Aún cuando este Plan no ha alcanzado la etapa de adopción por la JP, el mismo al presente cumple con las políticas públicas que compete ministerialmente al DRNA implantar. El ámbito geográfico del Plan guarda estrecha relación con la zona cársica de la Isla en su porción noroccidental. Entre las estrategias de acción que merece destacarse se encuentra la propuesta de zonificación que el mismo presenta para todo el APE y que, conforme hemos evaluado, protegería de cualquier posibilidad de impacto adverso las zonas en donde ubican todos los rasgos cársicos de valor natural dentro del APE. La zonificación que el Plan recomienda para dichas zonas guarda armonía con las *áreas restringidas* que presenta el Estudio del Carso en lo referente a la zona geográfica implicada. La propuesta de calificación para el APE se trabajó de forma conjunta con el municipio de Isabela con el propósito de armonizar el Plan de Manejo con el Plan de Ordenamiento Territorial, lo cual merece destacarse por constituir un esfuerzo de coordinación intergubernamental para la protección del carso.

- **PLANES ESTRATÉGICOS DE DESARROLLO TURÍSTICO Y MERCADEO PARA: REGIÓN PORTA DEL SOL (MUNICIPIOS DEL OESTE); REGIÓN PORTA CARIBE (MUNICIPIOS DEL SUR); REGIÓN NORTE CENTRAL DE PUERTO RICO; Y REGIÓN ESTE CENTRAL**

  Estos Planes Estratégicos deben, entre otras cosas, hacer una descripción de los criterios y requisitos necesarios para desarrollar y evolucionar las regiones sur; oeste; este-central; y norte-central como un destino turístico de acuerdo a las "Guías para Lograr la Regionalización Turística y el Desarrollo de un Destino Turístico", según establecidas por la Compañía

de Turismo (CT). La Junta Ejecutiva creada para esos fines, y compuesta por la CT, el Departamento de Transportación y Obras Públicas (DTOP), el DRNA, el Banco de Desarrollo Económico de Puerto Rico y otras agencias e instrumentalidades públicas, se encargará de preparar dichos planes estratégicos de desarrollo y mercadeo regional con la participación del sector privado. Las regiones mencionadas guardan relación geográfica con las *áreas restringidas* presentadas en el Estudio del Carso.

El primer proyecto creado como estrategia para el desarrollo y el mercadeo con proyección al turismo interno y mundial fue Porta del Sol en la zona oeste (i.e. Ley Núm. 158 de 20 de diciembre de 2005). En apoyo a las iniciativas de los gobiernos municipales y del sector privado de las áreas sur, norte central, y este central se crearon los proyectos de desarrollo turístico y de mercadeo de Porta Caribe, la Región Turística Este Central (incluye el Municipio de Aguas Buenas) y la Región Turística Norte Central. Esto con la finalidad de, entre otras cosas, mejorar la actividad turística en dichas regiones.

Los municipios en que ubican las áreas de protección del carso pertenecen, en su gran mayoría, al proyecto de desarrollo turístico y mercadeo de: la Región Porta del Sol; la Región Porta Caribe; la Región Este Central; y la Región Norte Central de Puerto Rico.[2] Existen en algunas de las *áreas restringidas* del carso recursos o infraestructura que les habilita a incluirse en el inventario de instalaciones y atracciones turísticas para cumplir con los requisitos básicos de la CT, para ser reconocidos dentro de cada Región Turística. A esos efectos, y cumpliendo con el mandato de las Órdenes Ejecutivas: Núm. 11 de 22 de mayo de 2006; Núm. 45 de 30 de octubre de 2007; y Núm. 20 de 17 de

[2] Órdenes Ejecutivas del Gobernador del Estado Libre Asociado de Puerto Rico para crear y demarcar las mencionadas regiones turísticas de Puerto Rico, así como su Junta Ejecutiva y para el desarrollo de su respectivo Plan Estratégico, desde el 2005 hasta el presente.

abril de 2008, el DRNA debe someter un inventario de las reservas, recursos naturales y de las instalaciones recreativas existentes en cada región la Región Turística Norte Central. Debe, además, revisar el Reglamento de Concesiones para aquellas personas o empresas que soliciten concesiones en los predios que la agencia administra, salvaguardando que los objetivos de manejo de las Reservas Naturales, sean estrictamente acatados. La elaboración de estos planes estratégico, que aún no ha culminado, presenta una buena oportunidad para que se fomente el turismo de naturaleza y el ecoturismo, de modo que no se comprometa la integridad ecológica de las áreas de protección del carso.

- **Zona de Interés Turístico**

Una Zona de Interés Turístico (ZIT) se define como cualquier área de Puerto Rico que disponga como parte integrante de su ubicación geográfica o dentro de las inmediaciones de su localización una serie de atractivos naturales y artificiales que estén actualmente desarrollados o que tengan un potencial turístico tales como: playas, lagos, bahías, lugares históricos, edificaciones o ambientes de valor histórico-arquitectónico y parajes de gran belleza natural y otros elementos que son de básica y vital importancia para el desarrollo del turismo en Puerto Rico. La Ley de Zonas Antiguas o Históricas y Zonas de Interés Turístico (Ley 374 del 14 de mayo de 1949, según enmendada) tiene entre sus propósitos el preservar los valores históricos de Puerto Rico y desarrollar el turismo mediante la conservación y protección de lugares y estructuras especiales, a través de la planificación armoniosa en estas zonas. Originalmente, esta ley sólo cobijaba a las zonas antiguas o históricas de Puerto Rico. Por esta razón, la Ley 374 fue enmendada en 1972 para incluir dentro su alcance la designación de Zonas de Interés Turístico

(ZIT) (Ley Núm. 8 del 8 de junio de 1972, según enmendada, conocida como "Ley de Zonas de Interés Turístico"). Las ZIT deben ser designadas mediante resolución por la JP, conforme a las leyes aplicables. Hemos identificado dentro las *áreas restringidas* presentadas por el Estudio del Carso, dos de dichas áreas que forman parte de Zonas de Interés Turístico: una en la ZIT de Cabo Rojo y otra en la ZIT de Guánica.

La Ley de Zonas de Interés Turístico establece un mecanismo mediante el cual la JP en consulta con la Compañía de Turismo de Puerto Rico establece la demarcación de las ZIT, así como la reglamentación especial que existe dentro de las mismas. Así mismo, requiere el informe favorable de la Compañía de Turismo para la aprobación de proyectos ubicados en dichas zonas, tanto de los sometidos a la JP, a la ARPE y a las Oficinas Municipales de Permisos.[3]

- **Planes Regionales de Puerto Rico de la JP, (Borradores)**

Las *áreas restringidas* presentadas en el Estudio del Carso ubican en su gran mayoría en las siguientes 6 regiones de Puerto Rico, del total de 7 que al presente tiene configurada la JP[4]: Metropolitana, Norte, Central, Central Este, Sur y Oeste; queda excluida la Región Este. Por su parte, la JP ha estado trabajando versiones actualizadas de cada Plan Regional como parte del esfuerzo del PUTPR en años recientes; no obstante, la

[3] Ley Núm. 270 del 4 de septiembre de 2004. Para adicionar un párrafo 5 al Artículo 17 de la Ley Núm.76 de 24 de junio de 1975, según enmendada, conocida como la "Ley Orgánica de la Administración de Reglamentos y Permisos" a fin de incluir que dicha administración, antes de la aprobación de la construcción de un hotel, parador u otro proyecto o atracción turística requiera un informe favorable vía certificación de la Compañía de Turismo de Puerto Rico.

[4] El actual presidente de la JP, Ing. Héctor Morales Vargas, hizo expresiones a la prensa (Vocero, 21 de septiembre de 2009) referentes a la intención de la JP de definir para el mes de diciembre del corriente año las regiones municipales en que va a ser dividido el país para la implementación del Plan Integral de Desarrollo Estratégico y Sostenible para Puerto Rico (PIDES).

tarea no ha alcanzado aún su etapa final de revisión y adopción para cada uno de estos planes regionales existentes a nivel de borrador. Es como parte de la elaboración del PUTPR que la JP presentó ante los alcaldes de cada una de las regiones el Perfil Regional correspondiente entre los años 2005 y 2008. Los trabajos en curso conllevan la actualización de dichos perfiles a tono con varios asuntos, entre ellos lo referente a las áreas de protección del carso. La JP prospectivamente reconocería las zonas en cada Región donde éstas áreas ubiquen, en armonía con el Estudio del Carso, de manera que se consideren las mismas al momento de identificar las estrategias de implantación a nivel regional más pertinentes.

Capitulo II

Descripción del Ambiente Natural

Puerto Rico es un archipiélago que deriva su nombre de su isla principal y está constituido por islas oceánicas. El área total de su territorio, incluyendo islas, cayos e islotes, es de unas 3,435 millas cuadradas aproximadamente (Cruz-Báez, et al. 2002). Al este de Puerto Rico se encuentran Vieques y Culebra, las dos islas adyacentes de mayor tamaño. Hacia el oeste se encuentran otras tres islas: Mona, Monito y Desecheo. Las otras islas, cayos e islotes son decenas de fragmentos separados de la masa de la isla principal y se encuentran a lo largo de las costas de Puerto Rico, principalmente hacia el sur y este (Cruz-Báez, et al. 2002).

Las formas de relieve de la Isla de Puerto Rico están divididos en tres regiones geomórficas principales: la Región Montañosa Central, los Llanos Costeros Aluviales y la Provincia del Carso Norteño; aunque existen otras dos regiones secundarias de nuestro interés: Faja Caliza del Interior y Región de las Calizas del Sur.

Estas formas de relieve son el resultado de procesos constructivos y destructivos que han estado actuando durante millones de años. Los procesos constructivos, a los que también se le llaman orogénicos, que actuaron y seguirán actuando en la formación de Puerto Rico son la sedimentación, movimientos tectónicos, vulcanismo y plutonismo; mientras que los procesos destructivos son la erosión y meteorización. La forma en que estos procesos acontecieron se explica adelante de forma sencilla y breve.

El nacimiento de Puerto Rico ocurre por erupciones volcánicas (Cruz-Báez, et al. 2002) que formaron pequeñas islas alrededor de las cuales se sedimentaron fragmentos de organismos marinos. Luego movimientos tectónicos laterales hicieron emerger estas rocas (volcánicas y calizas) sobre el nivel del mar quedando así expuestas a la intemperie y a la acción corrosiva de la lluvia. Luego de un periodo de poca actividad orogénica se originó una etapa de erosión, la cual formó una penillanura que actualmente se conoce como la Superficie de Erosión de Barranquitas y que fuera llamada como Penillanura Saint John por Meyerhoff y Penillanura Superior por Lobeck (Picó, 1975; Cruz-Báez, et al. 2002). Esta etapa de erosión fue detenida por nuevas presiones laterales que hicieron emerger la penillanura como un bloque, toda a la vez, con la que emerge nueva roca caliza y se da comienzo a otra etapa de erosión. Este segundo proceso de erosión dio origen a otra penillanura, la Penillanura Caguana, nombrada así por Meyerhoff, y que antes fuera identificada como Penillanura Inferior por Lobeck (Picó, 1975). Al igual que la anterior etapa de erosión ésta termina con la elevación de la nueva penillanura a causa de movimientos tectónicos laterales. Sin embargo, la elevación de la Penillanura Caguana fue desigual, la parte oeste se levanto más con relación al este. Asimismo, hubo un hundimiento al noreste que dejó ese segmento de la penillanura bajo el mar (Cruz-Báez, et al. 2002). Este segundo levantamiento dio origen a la tercera etapa de erosión. Esta etapa es en la que nos encontramos actualmente y la que ha dado formación a los llanos costeros y valles interiores.

Para llevar a cabo el Estudio del Carso se evaluaron diferentes mapas (Monroe, 1976; Junta de Planificación, 2007) en los que se delimitan las regiones de calizas y las regiones de fisiografía cársica en Puerto Rico, esto porque todas las regiones de fisiografía cársica están contenidas dentro de las regiones de calizas. Sin embargo, siempre se mantuvo en perspectiva que el propósito principal de

este estudio es cumplir con el mandato de la Ley Núm. 292, *supra*: la protección y conservación de la fisiografía cársica de Puerto Rico.

A. Geología



Foto 2. Rasgo cársico en las Cuevas de Aguas Buenas en que se observa precipitación química. (Foto: Daniel Dávila)

Las regiones calizas son definidas como todas las áreas donde se encuentran depósitos o afloramientos de roca cuyo componente principal lo es el carbonato de calcio o calcita. La mayoría de los depósitos calizos son de origen marino, resultado de precipitación orgánica o química (ver Foto 2). Este es el caso de las formaciones que constituyen a Puerto Rico, donde 27.5% (Lugo, et al., 2001) de la superficie expone depósitos de tiza y acumulaciones típicas de formación de arrecifes orgánicos que se desarrollaron en la periferia de islas volcánicas conteniendo algas calcáreas, corales, moluscos y foraminífera. La región caliza se extiende desde Loíza hasta Añasco en el norte, desde Salinas hasta Cabo Rojo en el sur, bajo los terrenos sumergidos de ambas costas y en algunas de las islas limítrofes; a esto se le suman una serie de formaciones de mármol o caliza cristalina (caliza azul) en el interior de Puerto Rico[5].

[5] Correo electrónico del Geólogo Pedro Gelabert al Planificador Celso Rossy, 13 de diciembre de 2007.

En Puerto Rico los depósitos de rocas calizas más antiguos datan del Periodo Cretácico Inferior (Tabla 2). Los depósitos de este periodo se encuentran localizados en Caguas, Aguas Buenas, Comerío, Barranquitas, Cidra y Cayey (Monroe, 1976). Entre éstos, los de mayor relevancia por su compleja geomorfología son los de la Caliza Aguas Buenas. Esta caliza lenticular posee un color entre gris claro a gris oscuro, además de presentar una abundante cantidad de fósiles de rudistos y gastrópodos. En el área del Sistema de Cuevas de Aguas Buenas, la coloración de esta caliza fluctúa de grisácea a grisácea-azulosa, contiene capas fosilíferas y está altamente fracturada debido a fallas en la roca[6].

Los depósitos del Periodo Cretácico Superior que se encuentran hacia el este y la zona central de Puerto Rico son comúnmente unidades relativamente delgadas, los más extensos y masivos se encuentran hacia el suroeste (Monroe, 1976). De este periodo aquellas calizas que fueron consideradas por el grupo de trabajo como representativas fueron la Unidad Río Matón de la Formación Robles, Caliza Peñones y Caliza Cotui. La Unidad Río Matón la cual aflora en forma de lentes en Barranquitas y Cayey, consiste de rocas cristalinas grisáceas[7]. La Caliza Peñones tiene tonalidades de marrón grisáceo claro, es una roca mayormente masiva que consiste de fósiles con forma desde angular hasta ligeramente redondeada. Del 20 al 85% de la roca consiste de foraminíferas, fragmentos de conchas, estromatoporoides, fragmentos de equinodermos y algunos rudistos[8]. Afloramientos de Caliza Peñones se observan en San Germán. La Caliza Cotui, con lentes en San Germán, Lajas y Cabo Rojo, muestra tonalidades de grisáceo a marrón grisáceo, ocurre en capas gruesas o masivas y consiste de calizas densas y compuestas de bioclastos[9]. El componente fosilífero más común es el rudisto, especie de molusco importantísimo para la identificación y descripción de paleoambientes.

[6] Correo electrónico de la Geóloga Ruth Vélez a la Bióloga Wendy Boneta, 18 de agosto de 2008.
[7] Idem
[8] Idem
[9] Idem

Ya en el Periodo Terciario encontramos formaciones calizas que datan del Paleoceno al Eoceno, en las cuales se han desarrollado cuevas, resaltando la formación Caliza Cuevas que aflora en el sur de la Isla.

No obstante, los depósitos calizos de mayor relevancia en la formación de expresiones cársicas son aquellos del Oligoceno al Mioceno. Estos yacimientos afloran tanto en el norte como en el sur de Puerto Rico, pero su mayor extensión, y donde mejor se manifiesta el carso, es en la amplia franja caliza del norte.

La base secuencial terciaria de estas formaciones calizas descansa principalmente sobre la Formación San Sebastián, compuesta predominantemente de arcilla, arena y algunas estratificaciones lenticulares de caliza arenosa que no exhibe rasgos cársicos[10]. Esta formación constituye una capa impermeable que podría muy bien formar la base de los pasadizos de agua en las cuevas desarrolladas en las calizas superiores. Sobre esta Formación San Sebastián y en orden ascendente de edad, de la más antigua a la más reciente, se han dividido los yacimientos calizos en seis unidades, cada una con características de disolución particulares:

- Caliza Lares – compuesta de caliza casi pura con gran diversidad de fósiles; se extiende desde Corozal hacia Moca.
- Formación Mucarabones – compuesta de capas de caliza arenosa depositados en la antigua región costera; constituye la expresión oriental equivalente a la Caliza Lares y los depósitos inferiores de la Formación Cibao; contiene lentes pequeños de caliza pura que afloran en Morovis.

[10] La Formación San Sebastián no se depositó en aquellos lugares donde el terreno se proyectaba sobre el nivel del mar; en estos lugares la Formación Lares descansa directamente sobre una base de arenisca, rocas volcánicas e intrusivas o rocas metamórficas.

- Caliza Cibao – compuesta de varios miembros (Caliza Montebello, Caliza Quebrada Arenas y Río Indio, compuestas de carbonato de calcio depositado en la plataforma interior costera) que tienen una litología heterogénea con composición arenosa, arcillosa, tizosa y depósitos casi puros de carbonato de calcio (caliza). Aflora en Ciales, Corozal, Lares, Florida y Camuy.

- Formación Los Puertos o Caliza Aguada – compuesta principalmente de caliza con pocas impurezas depositada en ambientes marinos, confundible con los depósitos calizos de la Formación Cibao. Aflora a lo largo del cinturón calizo del norte.

- Caliza Aymamón – compuesta principalmente de caliza muy pura, sin arcilla o arena y alto grado de fracturas en las rocas. Se extiende desde Loíza hasta Aguadilla.

- Formación Camuy o Caliza Quebradillas – compuesta de arena, arcilla y de caliza depositada en ambientes marinos internos, fuera de la plataforma costera que constituyen un cinturón discontinuo desde el Río de La Plata hasta Isabela.

En la región sur de la Isla la geología del Periodo Terciario que presenta características propias del proceso de carsificación esta dividida en:

- La Formación Juana Díaz (del Oligoceno y Mioceno) que se subdivide en varias unidades lenticulares y entrelazadas de arena, arcilla, grava, cienos, tiza y caliza. En la Formación Juana Díaz la caliza ocurre en diferentes estratos y se extiende desde la Bahía de Guánica hasta la ciudad de Ponce. Aunque aflora también, pero en pequeñas áreas, cerca de Santa Isabel y de Salinas. La única parte de esta formación que exhibe rasgos cársicos ubica al Sur-Suroeste de Peñuelas, donde se han desarrollado varias cuevas de gran tamaño.

- La Caliza de Ponce (del Mioceno) que además contiene arena, grava y cienos. Esta formación (que litológicamente asemeja las características de las formaciones de Aymamón y Aguada en el norte) podría desarrollar una gran diversidad de rasgos cársicos si estuviese ubicada en una parte de la Isla con mayor humedad.

En algunos sectores, las formaciones calizas descritas se encuentran cubiertas por depósitos costeros, aluviales o de manto arenoso que no están compuestos

de material calcáreo y por lo tanto, no exhiben rasgos cársicos. Sin embargo, el agua superficial percola a través de éstos, acidificándose, y disolviendo la caliza subyacente. Este proceso resulta en episodios de subsidencia del terreno en algunos lugares.

Por su parte las islas adyacentes donde se observan depósitos calizos son: Mona, Monito, Caja de Muertos y Vieques.

La Isla de Mona y el Islote de Monito son dos mesetas de roca carbonatada de origen sedimentario. Se formaron de la deposición de carbonato cálcico en el fondo marino y el subsiguiente levantamiento durante el Mioceno. La Isla de Mona está compuesta por Dolomita de Isla de Mona y Formación Lirio (Caliza Lirio) (Frank, et al., 1998). La Formación Lirio descansa sobre la Dolomita de Isla de Mona, formando la superficie de Isla de Mona (Frank, et al., 1998).

Las otras tres islas son de origen volcánico. Vieques es parte de una gran masa de granito conocida como el Batolito de San Lorenzo, ubicada entre San Lorenzo, Las Piedras y Humacao, que al igual de Puerto Rico, estuvo parcialmente sumergida; periodo durante el cual se depositó carbonato de calcio y este luego emergió por movimientos tectónicos. El depósito calizo más importante de Vieques se encuentra en la Punta Este.

Al norte de la Isla Caja de Muertos existe una capa de caliza del Mioceno en el Periodo Terciario (DRNA, 1980). Esta caliza en Caja de Muertos ha sido identificada por sus características físicas, estructurales y paleontológicas como Caliza Ponce, la misma caliza presente al sur de Puerto Rico (DRNA, 1980).

B. Geomorfología

Por otro lado, el término cársico es uno geomorfológico con el que se describe la fisiografía de una región. Por lo tanto, las regiones cársicas contienen rasgos topográficos de expresión superficial y subterránea particulares, donde se han desarrollado ecosistemas únicos con una gran diversidad de especies de flora y fauna. Este terreno se desarrolla en una geología compuesta por rocas carbonatadas[11] a través de la disolución (proceso químico) o por la abrasión (proceso mecánico). El proceso, ya sea químico o mecánico, que disuelve o desgasta la roca carbonatada y propicia el desarrollo de una fisiografía superficial y subterránea se conoce como carsificación.

El proceso químico es el más común y para que haya disolución de la roca se necesitan de tres componentes principales: dióxido de carbono, agua y carbonato de calcio. El agua (H_2O) recoge el dióxido de carbono (CO_2) del aire y del suelo, formando ácido carbónico ($H^+(HCO_3)^-$), transformando en el proceso el agua pura en agua acidulada[12]. Al entrar en contacto con la roca caliza ($CaCO_3$) el ión libre del ácido (H^+) se combina con el ión del carbonato de calcio $(CO_3)^{-2}$ para formar un ión de bicarbonato $(HCO_3)^-$, que en efecto es una sal soluble. El escurrimiento y la infiltración del agua acidulada en la roca caliza, a través de grietas, fracturas o aperturas, disuelve la misma, dando paso a un sistema geomorfológico e hidrológico característico asociado a estas rocas solubles.

[11] Estas son rocas que contienen sobre 75% de carbonato de calcio, como la caliza (compuesta principalmente por calcita) o la dolomía (constituida esencialmente de dolomita a la que se le mezcla a menudo calcita).

[12] Estudios han demostrado que el agua que drena a través de suelos húmedos ricos en materia orgánica contienen una concentración mucho mayor de ácido carbónico que el agua de lluvia sola. Otros ácidos, como el HNO_3, derivado del nitrógeno en la atmósfera y fijado por la acción de las bacterias, y el ácido húmico, derivado del humus, entre otros, podrían tener algún efecto sobre la disolución de la caliza. Sin embargo, la actividad bacterial actúa sobre los mismos casi al contacto, transformándolos en CO_2.

La reacción química que ocurre puede resumirse como sigue:

$CaCO_3 + CO_2 + H_2O$	**<->**	**$Ca^{++} + 2HCO_3$-**
Caliza en fase sólida		Caliza disuelta

En estas zonas, por tanto, existe un proceso activo de disolución causado por la hidrología de la superficie y del terreno subterráneo debido a la constitución de carbonato de calcio de la roca caliza que es disuelta por la escorrentía de las aguas.

Pero esta reacción y la subsiguiente formación de las geoformas dependen de diversos factores, tales como:

- Características estructurales y de litología de la roca: densidad, porosidad primaria, porosidad secundaria (fracturas) bien desarrollada y tamaño, entre otras.

- Características químicas de las rocas: solubilidad, cantidad y calidad de calcita (pureza) y proporción de contenido de minerales arcillosos o sílice (en forma de granos de cuarzo, calcedonia o pedernal). Las rocas más comunes son: la caliza ($CaCO_3$), la dolomita ($CaMg_2CO_6$) y el yeso ($CaSO_4 + H_2O$).

- El clima y la temperatura promedio de la región: la humedad presente en el trópico resulta en eventos de precipitación recurrentes y abundantes que facilita el transporte y transformación del dióxido de carbono para formar agua acidulada.

- La cantidad de vegetación: Mientras mayor cobertura vegetal sobre una capa de suelo, mayor disponibilidad de dióxido de carbono y la formación de agua acidulada con capacidad de disolver la roca caliza subyacente.

- El levantamiento de las rocas y la situación hidrogeológica presente: La exposición de los yacimientos calizos a la intemperie permite la formación de suelo, el desarrollo de una cobertura vegetal en su superficie y el escurrimiento e infiltración de agua dulce acidulada, incrementando el ritmo de disolución de la roca; la cual también es afectada por el paso de corrientes subterráneas de agua acidulada y cambios en el nivel freático.

- Corrientes de vientos alisios: el viento empuja la lluvia entre las grietas de las rocas en las laderas este y noreste de los mogotes, provocando que estas se empapen más que las del oeste.

La disolución de roca carbonatada es una reacción reversible, por lo que ligeros cambios en temperatura, disminución en la presión de vapor de CO_2, o la pérdida de agua, ocasionaría que la solución pierda CO_2; por lo que se rompe el bicarbonato de calcio restableciendo el $CaCO_3$, que tiende a reprecipitarse. Mediante este proceso, conocido como recristalización, se crea una costra superficial que endurece la roca, restringiendo el impacto de los procesos erosivos sobre las mismas. Muchos depósitos calizos en Puerto Rico han pasado por el proceso de recristalización.

La expresión del terreno cársico de Puerto Rico es reconocida en la literatura científica internacional como única en su clase dentro de la zona tropical[13]. La topografía del carso forma un sistema geomórfico distintivo. En la superficie presenta rasgos tales como: sumideros o dolinas, valles de disolución, acantilados costeros, cañones, cuevas marinas, chimeneas, zanjones, karren (también conocido como "dientes de perro"), manantiales y un extenso sistema de colinas compuesto de torres, mesetas y mogotes (también conocidos como pepinos). En algunos sectores se configura un cinturón de colinas calizas interconectadas, mientras que en otros se distingue un patrón esporádico de mogotes aislados. En el carso prevalece una topografía ondulada, a veces con pendientes muy precipitadas hacia valles aluviales o sumideros[14]. En el ámbito subterráneo se destaca la presencia de cuevas, cavernas, túneles y ríos

[13] La gran variedad de rasgos cársicos desarrollados en la Isla ha capturado el interés de los especialistas en la materia (particularmente europeos). Se destacan el carso de cono, de torre y las altas cuestas calizas, entre otros rasgos menores reportados sólo en Puerto Rico. (Monroe, 1976).

[14] Las elevaciones máximas dentro de la región del carso alcanzan sobre los 400 metros en la escarpa desarrollada en el extremo sur; en este sector el punto más alto es de 530 metros. Las depresiones desarrolladas en el carso profundizan desde menos de 1 metro hasta más de 70 metros. Proyecciones de carso de cono se alzan 100 metros sobre el nivel del fondo de las depresiones contiguas y los mogotes alcanzan sobre los 50 metros de altura. (Monroe, 1976).

subterráneos. Los túneles, por donde los ríos fluyen, forman junto a las grietas, fisuras y cavidades en la roca un complejo sistema de drenaje.

Provincia del Carso Norteño

La Provincia del Carso Norteño, ubicada en el noroeste de Puerto Rico, entre el espinazo montañoso y las llanuras costeras, presenta todos los relieves topográficos cársicos que se encuentran en Puerto Rico. En esta área los mogotes han ido desapareciendo de forma acelerada hacia el este del Río de la Plata. Muchos mogotes en esa zona han sido derrumbados para la obtención de relleno, elaboración de materiales de construcción (particularmente agregados) y/o el desarrollo de estructuras residenciales, comerciales, industriales y carreteras. Hacia el oeste del Río de la Plata la topografía cónica típica del carso es geomorfológicamente más compleja y se encuentra mejor conservada (Cruz-Báez, et al. 2002). Entre el Río Grande de Loíza y el Río de la Plata el patrón de mogotes aislados y algunos cinturones de colinas calizas interconectados que existía originalmente están cada vez más dispersos, fragmentados y significativamente perturbados. Ejemplos de los remanentes son los Mogotes de Santa Inés en Loíza, los Montes de Caneja localizados en el municipio de Guaynabo al norte de la Base Fuerte Buchanan y los Mogotes de Campanilla-Sabana Seca en Toa Baja, entre otros.

La Provincia del Carso Norteño se interrumpe en varios segmentos con los profundos cañones que discurren de sur a norte y que fueran formados por los ríos Guajataca, Camuy, Grande de Arecibo y Grande de Manatí (Picó, 1975). Asimismo, hacia su lado oeste la Provincia esta incompletamente dividida en dos fajas, la norte y la sur. Esta división es formada por los valles de varios tributarios de los ríos Culebrinas, Guajataca y Camuy, que en conjunto se conocen como Hondonada de Cibao (Picó, 1975). Los grupos de mogotes que componen la faja norte, Sierra de Jaicoa, Sierra de Aymamón y los Montes de

Guarionex, se conoce como las Lomas de los Puertos (Picó, 1975). La faja sur de la Provincia la constituyen las Lomas de Lares.

Otros rasgos cársicos interesantes presentes en la Provincia son las cuevas y cavernas. El DRNA estima que en Puerto Rico deben existir unas 2,000 cuevas; pero sólo han documentado 207 de éstas (DRNA, 1972). Las cuevas en Puerto Rico se forman principalmente por la disolución de la roca caliza con el paso de corrientes de agua subterráneas o por el agua que se filtra desde la superficie a través de la roca caliza percolable (Cruz-Báez, et al. 2002). Este proceso además de formar cavidades bajo la superficie terrestre forma concreciones calcáreas tales como estalactitas, estalagmitas, columnas y sorbetos, entre otros espeleotemas, que le imprimen belleza e interés a las mismas.



Foto 3. Vista de algunos de los espeleotemas observables en la Cueva Lirio de Isla de Mona. (Foto: Daniel Dávila)

Región de las Calizas del Sur

La Región de las Calizas del Sur se extiende, de manera fragmentada, desde el municipio de Juana Díaz hasta Cabo Rojo y ésta no presenta los relieves

topográficos que encontramos en la Provincia del Carso Norteño. Esta área exhibe rasgos cársicos menores, principalmente karren, desde Peñuelas hacia el oeste; sin embargo, en los municipios de Peñuelas, Guayanilla y Juana Díaz se localizan lugares donde se han desarrollado cuevas o sistemas de cuevas bien reconocidos tales como: el sistema de cuevas en el Cerro Las Cuevas y el sistema de cuevas El Convento.

Faja Caliza del Interior

Dentro de la Región Montañosa Central se encuentran áreas de calizas que no están asociadas a la Provincia del Carso Norteño o a la Región de las Calizas del Sur. Estas áreas se conocen como la Faja Caliza del Interior y son la evidencia de los depósitos de sedimentos calcáreos que ocurrieron en las partes sumergidas de Puerto Rico, en el océano, antes de ser levantadas por los movimientos tectónicos laterales. Los afloramientos de roca caliza en esta región se encuentran entre los más antiguos de Puerto Rico y presentan un buen desarrollo de fisiografía cársica. Ejemplo de estos elementos fisiográficos son: el sistema de cuevas de Aguas Buenas, Cueva La Mora en Comerío, Cañón Las Bocas, cuevas en el Barrio Matón Arriba de Cayey, cuevas en diferentes barrios del municipio de San Germán y el espectacular ejemplo de karren con puntas de varios metros de altura en Punta Guanaquilla, Cabo Rojo.

Islas adyacentes

De las islas adyacentes solo Isla de Mona, Islote de Monito e Isla Caja de Muertos presentan desarrollo de fisiografía cársica.



Foto 4. Vista panorámica de la costa sudeste de Isla de Mona en donde se destaca parte de los farallones en la Caliza Lirio. (Foto: Daniel Dávila)

En la Isla de Mona la Formación Lirio está carsificada extensamente con cuevas, dolinas, lapiaz, farallones y simas, entre otros rasgos (Frank, et al., 1998). La mayor parte de las cuevas se encuentran en la periferia de la isla y se localizan en el área de contacto entre la Formación Lirio y Dolomita de Isla de Mona (Frank, et al., 1998). Otros rasgos cársicos importantes, además de las cuevas, son: una depresión en el medio de la isla conocida como Bajura de los Cerezos, una serie de simas llamadas las Cuevas del Centro, un valle de disolución

conocido como Los Corrales de los Indios, un área en el Camino de los Cerezos que contiene gran cantidad de lapiaz y la superficie de la isla completamente cubierta por dolinas (Frank, et al., 1998). Aunque las cavernas en la Isla de Mona no se encuentran descritas en el Inventario de cuevas de Puerto Rico del DRNA; las mismas han sido identificadas y documentadas a través de estudios arqueológicos, geológicos y espeleológicos que se han llevado a cabo, tanto por empleados como por visitantes. En varias de estas cuevas se pueden observar en sus paredes petroglifos y pictografías taínas.

El Islote de Monito es un promontorio de caliza que está siendo erosionado por las fuertes corrientes y marejadas que azotan sus precipitados acantilados (Cardona-Bonet, 1985). La isla posee dos cuevas en su superficie y otras cuevas y abrigos rocosos se encuentran en la periferia del islote (Cardona-Bonet, 1985). También se aprecia la plataforma del islote recubierta de karren.

En la terraza caliza de Caja de Muertos, cerca del faro, se encuentran varios abrigos rocosos y una cueva de relativa extensión que incluye pasadizos, pasos a diferentes niveles y varias simas de hundimientos (DRNA, 1980). Los espeleotemas en esta cueva son escasos, encontrándose solo algunas estalactitas y estalagmitas poco definidas (DRNA, 1980). La superficie de la caliza está cubierta por karren.

C. Hidrografía

Hidrografía superficial

La topografía de la Isla define su hidrografía. En la Cordillera Central nacen la mayor parte de los ríos de Puerto Rico, la cual por su topografía escarpada forma cuatro vertientes principales (Picó, 1975): norte, sur, este y oeste. A través de

estas vertientes es que discurren las aguas de lluvia desde las montañas hacia el mar.

La vertiente norte o vertiente Atlántica es la más importante y significativa de la Isla por la relativa abundancia de precipitación, efecto de la lluvia orográfica, y por la constancia y gran caudal de sus corrientes de agua. Los ríos en esta vertiente son largos, abundantes y de aguas tranquilas en comparación con los ríos de la vertiente sur (Picó, 1975). Los ríos que se encuentran en esta vertiente bajan de las montañas, cruzan la región del carso norteño para luego atravesar los llanos costeros. El Llano Costero Aluvial del Norte tiene áreas de elevación negativa con relación al nivel del mar, dando lugar a la formación de pantanos, ciénagas y a lagunas.

Los ríos que pertenecen a la vertiente norte y que fluyen a través de la región cársica son: el Río Guajataca, el Río Camuy, el Río Tanamá, el Río Grande de Arecibo, el Río Grande de Manatí, el Río Indio, el Río Cibuco y el Río de La Plata.



Fotos 5a y 5b. Vistas de los ríos Grande de Arecibo (izquierda) y Guajataca (derecha) cuyos cauces discurren a través de la zona cársica del norte de Puerto Rico. (Fotos: Oficina Plan de Agua, DRNA)

El paso de algunos de estos ríos como el Guajataca, Grande de Arecibo y Grande de Manatí han esculpido impresionantes cañones a través del Carso Norteño. Los ríos en la zona cársica se comportan casi de la misma manera que los ríos en zonas volcánicas, esto principalmente por la impermeabilización de sus lechos

por los depósitos de aluvión que han arrastrado de las montañas. Aún así, los ríos y otros cuerpos de agua que están es esta área, aportan a la infiltración del agua a través de conductos y canales subterráneos.

La vertiente del este definió la topografía que se observa en la costa este, cuando sus ríos cortaron en las líneas de montañas estrechos valles de forma triangular (Picó, 1975). En el interior montañoso de la costa este los cauces de los ríos están bien definidos, mientras que en el llano costero sus cuencas presentan poca profundidad, razón por la cual se desbordan con facilidad en eventos de lluvias fuertes (Picó, 1975).

La vertiente sur tiene ríos con cauces cortos debido a la proximidad de la Cordillera Central a la costa (Picó, 1975). La mayoría de los ríos y quebradas son intermitentes. Estos mantienen su flujo solamente durante la época de lluvia, o cuando ocurren eventos climatológicos anormales que resultan en lluvias intensas en la época de sequía. Aún cuando algunos ríos en la parte alta de las laderas exhiben corrientes de agua la mayor parte del tiempo, una vez el flujo avanza hacia los valles aluviales, la infiltración y evapotranspiración consumen la mayor parte del agua, secándose los cauces. Es esta pérdida de agua, junto a un clima predominantemente seco, la principal razón para que las regiones calizas al sur y suroeste de Puerto Rico tengan un desarrollo de fisiografía cársica tan pobre.

La vertiente oeste se caracteriza por un régimen lluvioso; régimen cuyo pico más alto se encuentra entre los meses de mayo a noviembre (Picó, 1975). Ésta tiene ríos de cauces largos y cuencas relativamente extensas, en comparación con los ríos de la vertiente sur. Sin embargo, son similares a los ríos del norte, porque se mantienen fluyendo durante todo el año; aunque sus caudales disminuyen considerablemente durante la época seca (diciembre a abril) (Picó, 1975).

Hidrografía subterránea

Las regiones cársicas se caracterizan por su sistema geomorfológico e hidrológico. La naturaleza permeable de la roca caliza y su tendencia a fracturarse, aumenta la permeabilidad secundaria que permite la formación de sistemas de drenajes subterráneos configurados por una red intrincada de fisuras, cavidades y conductos de diversas dimensiones, creados por la circulación del agua. Comparado con otros sistemas hidrológicos, la naturaleza permeable del carso hace posible que la circulación del agua a través de las diversas rutas de drenaje se de en un gradiente vertical y horizontal. Debido precisamente a las fracturas y a las redes de disolución internas desarrolladas, en la zona cársica no existe un escurrimiento superficial definido ni permanente, sino que la mayor parte de la escorrentía se infiltra al subsuelo y a los acuíferos a través de las cavidades abiertas en la roca caliza.

La disolución de la caliza produce rutas alternas para el movimiento y el almacenaje del agua subterránea. El flujo del agua subterránea es rápido, convergente y turbulento en los conductos y cavidades que resultan de la disolución en las rocas solubles. En este terreno el drenaje primario es subterráneo y se nutre del agua que escurre sobre y a través de cavidades en los mogotes y de las escorrentías superficiales que recogen los sumideros. Estas zonas constituyen el sistema de recarga de mayor magnitud para el abastecimiento de los cuerpos de agua subterráneos o acuíferos, así como su emanación en la superficie en forma de manantiales, lagunas, quebradas y ríos.

En general, la productividad de los acuíferos en la Isla es una función de los materiales que los forman, los cuales incluyen rocas calizas sedimentarias de porosidad variable, depósitos aluviales de alta porosidad y rocas de origen volcánico de porosidad limitada. Existen tres maneras o formas de medir la capacidad de un acuífero para transmitir agua: la conductividad hidráulica, la

permeabilidad y la transmisividad. Los tres valores están directamente influenciados por el tamaño, forma y deposición de los minerales y las rocas que constituyen los acuíferos.

La utilización planificada de un acuífero requiere que la cantidad de agua subterránea que se extrae no exceda su recarga natural, a menos que se aumente de forma artificial la misma. Esta utilización planificada ayuda a evitar problemas tales como: reducciones significativas en los niveles de agua, intrusión de agua salada, aumento en cantidad de sólidos disueltos y detrimento en la calidad del agua por contaminación (aguas usadas de pozos sépticos domésticos o derrames industriales), entre otros.

Región del Carso Norteño

En la región norte se encuentran los acuíferos más importantes de la Isla, especialmente los dos sistemas principales, denominados el Acuífero Superior (Acuífero Llano o Freático) y el Acuífero Inferior (Acuífero Profundo o Artesiano). A través de conductos subterráneos en la Provincia del Carso Norteño circula rápidamente mucha agua desde las áreas de recarga (sumideros, fracturas, y grietas) hasta los puntos de descarga (manantiales, ojos de agua, humedales y mar).

El Acuífero Superior de la Costa Norte es el más productivo y de mayor capacidad de almacenaje de agua en Puerto Rico. Este acuífero está formado por capas de aluvión de alta porosidad sobre rocas calizas con niveles de desarrollo de fracturas y canales de solución que varían de moderados a altos. El aluvión descansa sobre las rocas calizas en forma de abanicos en los valles costaneros de los ríos que cruzan la zona, principalmente desde Toa Baja hasta Arecibo. Rocas calizas de las formaciones Aymamón y Aguada descansan sobre

barros impermeables de la Formación Cibao, que separa el Acuífero Superior del Inferior.

El espesor de este acuífero varía desde 0 a 1,640 pies, con promedios en los valles individuales de 0 a 500 pies. La porosidad del aluvión es de hasta un 15 por ciento, mientras que las rocas calizas exhiben valores de hasta 20 por ciento. Estas características promueven valores de conductividad hidráulica (K) y transmisividad (T) de 300 y 3,000 pies por día, respectivamente, entre los más elevados de la Isla. Conjuntamente con la lluvia abundante en las zonas de recarga del acuífero en las laderas de la Cordillera Central y la Zona del Carso Norteño, estas propiedades resultan en la alta productividad del acuífero. El rendimiento seguro del Acuífero Superior, estimado por el USGS, fluctúa entre 0.10 y 0.15 pies cúbicos por pie cuadrado.

El Acuífero Superior de la Provincia Norte recibe una recarga anual que varía geográficamente y a través del año desde 10 a 12 pulgadas de agua. La recarga varía con la permeabilidad de los materiales que forman el acuífero, siendo estos los factores mas críticos en el mantenimiento de la elevación del manto freático o nivel de agua. En general, la recarga es mayor en las zonas donde predominan las rocas calizas en el Acuífero Superior (al sur de la antigua Carretera PR-2) que en los valles aluviales. En las zonas de rocas calizas la recarga natural es de hasta 28 pulgadas, mientras que en los valles aluviales de los ríos rara vez excede 8 pulgadas.

El Acuífero Inferior incluye capas de roca caliza de las formaciones San Sebastián, Lares y Montebello confinadas por estratos de barros y cienos de la formación Cibao. Aunque el acuífero se extiende desde la zona metropolitana de San Juan hasta Aguadilla, las zonas con mayor capacidad de producción de agua se encuentran entre Manatí y Arecibo. El flujo de agua subterránea en el Acuífero Inferior es primordialmente hacia el Norte-Noroeste, con puntos de descarga en

la costa y el mar. Este acuífero es la fuente principal de agua en la Isla para usos industriales en la zona de Manatí a Barceloneta y suple abastos moderados para consumo.

La productividad del Acuífero Inferior es definida, entre otros aspectos, por la transmisividad de las rocas calizas que lo forman. Debido a que el acuífero se encuentra confinado, el espesor saturado no varia y su productividad está determinada por el producto de este espesor fijo y la conductividad hidráulica (K) intrínseca del material. Los valores de transmisividad fluctúan desde 1,000 pies cuadrados por día en áreas de recarga a un máximo de 5,000 pies cuadrados por día en el área industrial de Barceloneta.

Región de las Calizas del Sur

Por otro lado, en la región sur no existe un acuífero, sino una serie de valles aluviales separados por ríos en segmentos principales hidráulicamente independientes. Esto quiere decir que cada valle aluvial se comporta de manera aislada, y las actividades de extracción de agua o recarga en un valle no afectan el otro directamente. En esta región sur los depósitos o estratos geológicos que forman los acuíferos costaneros desde Patillas hasta Ponce consisten principalmente de arena, grava y rocas (mezcla llamada aluvión) arrastradas por los ríos desde las montanas a través de millones de años. Estos descansan sobre rocas calizas de origen marino y rocas volcánicas, ambas de baja porosidad. En la zona de Ponce hasta Peñuelas no existen depósitos aluviales significativos y predominan en la superficie las rocas calizas de origen marino.

El acuífero de baja permeabilidad, compuesto de la Formación Juana Díaz, denominado el acuífero de Ponce a Juana Díaz no constituye una fuente de agua confiable. Las colinas de caliza que se observan desde la Carretera Num. 2 al

cruzar desde el oeste de Ponce hasta el límite este de Guayanilla son parte de esta formación y no constituyen un acuífero productivo.

Isla de Mona

La Isla de Mona posee un clima semiárido con temperaturas promedios entre 80° y 90°F y recibe un promedio anual de 51 pulgadas de lluvia. Las altas temperaturas y el efecto secante de los vientos alisios constantes, provocan tasas de evapotranspiración altas. La evaporación de casi toda la lluvia que recibe la isla no permite la existencia de ríos o quebradas, aunque si se puede encontrar agua empozada luego de las lluvias. Por otro lado, en Mona si existen acuíferos subterráneos, aunque éstos son escasos y su capacidad es muy limitada, debido principalmente a la geología y tamaño de la Isla.



Foto 6. Cueva del Agua en la zona nordeste de Isla de Mona; muestra uno de los escasos acuíferos aislados de esta isla de origen calizo. (Foto: Daniel Dávila)

Islote de Monito

El Islote de Monito tiene características climáticas muy parecidas a la de Isla de Mona, pero su reducido tamaño limita más aún la cantidad de lluvia que recibe y hace su tasa de evapotranspiración aún más alta. En el islote no existen cuerpos de agua superficiales y no se tiene información de la existencia de acuíferos.

D. Ecología

El archipiélago de Puerto Rico está constituido por islas oceánicas (Gibson, 1990), cuyas características biogeográficas e históricas particulares han creado sus ecosistemas y su propia dinámica de evolución. En las islas oceánicas, los ecosistemas presentes han evolucionado en aislamiento y espacio reducido, por lo que los cambios en la biodiversidad ocurren en escalas de miles a millones de años (Lean, 2004). En general, las islas han desarrollado floras y faunas silvestres muy especializadas. Estos altos niveles de especialización están asociados a la abundancia de especies endémicas, así como a fenómenos como el gigantismo, asociaciones mutualistas, incapacidad para volar y plantas dioicas (UNEP, 2004). Asimismo, los ecosistemas isleños presentan una alta dependencia de las aguas oceánicas circundantes, diversidad genética restringida, capacidad competitiva reducida y poblaciones relativamente pequeñas o concentradas en áreas pequeñas y específicas; evidenciándose estos



Foto 7. Lagarto verde de Puerto Rico (*Anolis cuvieri*), endémico, considerado el lagarto anólido de mayor tamaño en la Isla; su distribución abarca el carso húmedo y muy húmedo. (Foto: Alberto Puente).

fenómenos con la gran cantidad de especies endémicas que se encuentran en peligro de extinción en muchas islas (UNEP, 2004). Todo esto convierte a estos ecosistemas en entidades altamente frágiles y vulnerables ante perturbaciones físicas (explotación de recursos, contaminación) y biológicas (especies exóticas) causadas por las actividades humanas que ocurren en escalas de meses a decenas de años (Lean, 2004). Esta fragilidad se acrecienta con la vulnerabilidad que tiene las islas y sus ecosistemas ante los desastres naturales (huracanes, sequías, inundaciones, maremotos); circunstancias que cada vez ocurren con mayor frecuencia y con más intensidad a consecuencia del aumento en el calentamiento de la Tierra, entre otras razones (Fisher, 2004).

Por consiguiente, los ecosistemas presentes en las áreas cársicas de Puerto Rico son únicos y especialmente importantes de proteger, ya que no sólo son resultado de la evolución de islas oceánicas, sino que también responde a su particular evolución por su origen geológico y formación por acciones hidrogeológicas.

Tanto las formaciones terrestres, como aspectos relacionados a las variaciones en los regímenes hidrológicos que se manifiestan, juegan roles fundamentales en ello, relacionándose a la diversidad de ecosistemas que han sido identificados bajo distintos sistemas de clasificaciones ecológicas (e.g. tres zonas de vidas sensu Holdridge [Ewell y Whitmore, 1973]; dieciocho zonas geoclimáticas sensu Figueroa [Lugo, et al., 2001]).

Los ecosistemas presentes en el carso se han desarrollado, tanto en condiciones puramente terrestres (superficiales o subterráneas), como en dinámicas de naturaleza acuática, estas últimas bajo distintas influencias químicas (e.g. salinidades). Estos ecosistemas cársicos abarcan desde sistemas marinos como playas de rasgos variables; humedales leñosos o herbáceos en los llanos costeros, estuarinos o palustres; sistemas cavernosos complejos, algunos de

ellos asociados a cuerpos de agua; y bosques, arboledas, matorrales o praderas de diversos perfiles fisonómicos, biodiversidad (florística y faunística), tanto de origen nativo, como introducidos por influencias antropogénicas, cubriendo la superficie de la alta variedad de rasgos geomorfológicos que caracterizan la mayor parte del ámbito terrestre de nuestra zona cársica.

Los inventarios biológicos realizados en el carso reflejan que los grados de cobertura boscosa en las zonas interiores y de topografía accidentada, particularmente en los sectores que no han tenido una considerable perturbación previa, son amplios y densos y sostienen un grado significativo y valioso de biodiversidad. En la actualidad veintiocho (28) especies de la fauna y veintisiete (27) especies de la flora que habitan en la región cársica del archipiélago de Puerto Rico están oficialmente designadas como en peligro de extinción o vulnerables (Tabla 3). Además, más de un centenar de especies, principalmente de flora, en las *áreas restringidas* son consideradas como elementos críticos por su distribución limitada (Tablas 4, 5, 6 y 7). También se observa como especies nativas predominan sobre las exóticas.

Las *áreas restringidas* que se recomiendan en el Estudio del Carso incluyen terrenos cársicos que sirven de hábitat a una parte de nuestra biodiversidad de particular valor patrimonial, incluidas las áreas identificadas por su alta diversidad de elementos críticos. Consisten fundamentalmente de extensiones de terrenos firmes, compuestos por distintos rasgos geomorfológicos, y por distintos patrones de biodiversidad, aunque predomina sobre sus superficies vastas extensiones de bosques o arboledas en las zonas húmedas o muy húmedas del norte central y del noroeste. Otras zonas cársicas forestadas recomendadas por su rol como hábitats de relevancia para componentes de la biodiversidad patrimonial en estado crítico, ubican en la zona de vida seca del sudoeste de la Isla. Algunos sistemas cársicos subterráneos, entre ellos: cuevas, cavernas, sumideros y tramos de ríos subterráneos, forman, de igual manera, parte

integral de las *áreas restringidas* en el Estudio del Carso, entre éstos: el sistema de Cuevas de Aguas Buenas y Cerro Las Cuevas en Juana Díaz. Estos rasgos cársicos subterráneos componen ecosistemas específicos con su biodiversidad particular.

La expansión de estas áreas naturales protegidas puede lograrse con el compromiso de fondos para la compra de terrenos o con asignaciones presupuestarias que permitan los procesos de adquisición. Otro mecanismo que se puede considerar es la de incentivar a los dueños de terrenos en estas áreas a que participen de aquellas estrategias de conservación y manejo de sus terrenos a cambio de recibir un beneficio por esta práctica. Además, la coincidencia de ubicación entre los Bosques Estatales en esta región norte-noroeste y los terrenos identificados en el estudio facilitará al DRNA solicitar fondos por medio de diferentes mecanismos para ampliar el sistema de Bosques Estatales en dicha región.

Flora

Los bosques cársicos, tanto los de las zonas de vida húmeda o muy húmeda, como en los de la zona seca, se caracterizan por varios aspectos principales: doseles de altura bastante uniforme con pocos árboles emergentes y con poca diferencia de altura por sobre el estrato arbóreo subemergente; los árboles de gran tamaño son escasos y suelen estar presentes en puntos en donde existe mayor acumulación de suelo y menores afloraciones rocosas; bajos números de especies arbóreas dominantes y relativa alta diversidad de especies de algún grado de rareza (Lugo, 1991); alta densidad de árboles de poco diámetro y follajes predominantemente escleromorfos, con altas proporciones de especies arborescentes caducifolias, aproximadamente hasta un 25% de estas especies, con un porcentaje aún mayor como caducifolias facultativas en condiciones de sequía extrema (Lugo, et al., 2001).

El proceso de pérdida foliar en estos bosques, primordialmente en sus estratos de mayor altura, se manifiesta durante las estaciones de sequía que suelen regir en la primera mitad del año en la Isla.



Foto 8. Yerba parrera (*Gesneria cuneifolia)*; herbácea endémica a la zona cársica húmeda y muy húmeda de Puerto Rico. (Foto: Vicente Quevedo)

Por lo general, se le adjudica este efecto a las rápidas escorrentías que provoca la percolable geología cársica subyacente, junto al bajo nivel de almacenamiento hídrico de los suelos (Lugo, et al. 2001) que, aunque presentes sobre ciertos microhábitats, por lo general suelen no ser profundos y exhibir frecuentes afloraciones rocosas. El bajo índice de precipitación pluvial del sudoeste de Puerto Rico, cayos e islas en la costa asociada a dicha región, agudiza aún más el mencionado efecto de caducifoliedad en sus coberturas vegetales arbóreas sobre las zonas calizas cársicas allí presentes.

El número de especies arbóreas por unidad de área ha sido reportado como uniforme en todos los bosques de la Isla (Lugo, 1991), lo que indica que no deben haber diferencias muy significativas, en este aspecto, entre distintas regiones del carso en nuestro País, tanto del norte como del sur. La riqueza de especies arbóreas que se ha encontrado en promedio, es de aproximadamente 44 especies por cada 1,000 individuos censados, lo cual se considera relativamente alto; no obstante, este número varía en términos absolutos entre

distintos puntos. Es relevante puntualizar que el conteo mayor de especies de árboles por 0.1 hectárea se encontró en un bosque cársico al norte del País (Lugo, et al, 2001). No obstante, estos datos reseñados excluyen otras formas de crecimiento vegetal: lianas, tanto leñosas como herbáceas, que son evidentes en el interior de los bosques cársicos de nuestra zona norte, al igual que varias especies nativas de plantas epifitas, como helechos, bromelias, y anturios, entre otras. En el carso del sur también se observa la presencia de plantas epifitas, pero con menor diversidad de especies. Estas especies epifitas viven adheridas a los troncos de los árboles o arbustos o sobre la hojarasca en descomposición retenida sobre los afloramientos rocosos que configuran promontorios sobre el piso o escalones en las laderas de los rasgos geomorfológicos emergentes.

El sotobosque en los ecosistemas forestados del carso se mantiene bastante despejado de enredaderas y especies arbustivas invasoras, dependiendo de cuan intervenido adversamente haya estado, ya sea por actividades que hayan generado el corte, el entresaque o la quema de la vegetación espontánea presente por varias décadas o lustros.

La superficie forestada en las zonas cársicas, incluidas las áreas recomendadas en este informe, manifiesta variaciones fisonómicas a través de gradientes de estructura vegetal, apariencia sobre el perfil del suelo o sustrato, y composición de especies. Estas variaciones parecen responder al grado de perturbación o alteración histórica por intervención humana - mencionada previamente - y a otras variables naturales a que han estado expuestos, según se documenta en estudios disponibles (Chinea, 1980).



Foto 9. Patrones distintos de bosques a través del gradiente elevacional de la Caliza Aymamón en el norte central de Puerto Rico (mogotes); éstos denotan los grados de perturbación humana recibidos. (Foto: Vicente Quevedo)

La variedad de gradientes ambientales y topográficos de las regiones cársicas estudiadas incluyen: los gradientes de lluvia de este (mayor lluvia) a oeste (menor lluvia), por los patrones orográficos de los vientos alisios; y gradientes de norte a sur, producto de la topografía, con índices de precipitación mayor en el norte, según la elevación. Aspectos fisonómicos que han sido relacionados con mayores regímenes de lluvia incluyen una mayor altura de los árboles y un menor por ciento de especies con hojas esclerófilas.

El grado de exposición a los vientos también parece jugar un rol regulador en este aspecto, estableciendo dos gradientes en la zona norte, particularmente sobre el cinturón cársico compuesto principalmente por los rasgos geomorfológicos emergentes conocidos como mogotes. Una mayor exposición al

viento tiende a caracterizar las laderas nordestes y menor en las sudoestes; por su parte, las cimas son impactadas por vientos más fuertes que las faldas de estos mogotes.

Un tercer gradiente identificado lo es la disponibilidad de suelo, entre los suelos profundos y de mayor fertilidad asociados a los valles intermogotes o abras, condiciones edáficas intermedias en las laderas, y los suelos de poca profundidad, pedregosos y de menor fertilidad en las cimas.

Distintos autores han generado varios sistemas de ordenación de la vegetación sobre regiones cársicas con aplicación en Puerto Rico (Beard, 1944; 1955; Chinea, 1980; Álvarez, et al., 1983; Dugger, et al., 1979), tanto para todo nuestro carso, como para una parte de éste (e.g., la zona muy húmeda subtropical del carso en Utuado, la zona seca subtropical del sudoeste, la franja cársica del norte central). Estos trabajos se han basado en criterios como, los gradientes que ya han sido expuestos en párrafos anteriores, la fisonomía de la vegetación, la edad del bosque (cuando se conoce), y las posiciones topográficas (e.g. valles, pendientes, cimas). Estos sistemas de ordenación y clasificación, algunos de ellos distintos entre sí, reconocen variaciones en los patrones de organización de nuestra biodiversidad vegetal cársica (en estructura y composición biológica) mediante distintos tipos de bosques, arboledas, matorrales, etc.; podemos hacer referencia a estos tipos de vegetación cársica como asociaciones vegetales, en las cuales existen comunidades faunísticas particulares asociadas.

Estas asociaciones varían fisonómicamente entre sí, principalmente en la complejidad estructural, la altura máxima de la vegetación, la composición de tamaños y tipos de hojas, los por cientos de especies caducifolias, etc. Sus florísticas varían, en mayor o menor grado, tanto en composición de especies, como en los grados de dominancia de algunas de las especies en común, cuando

aplica, o en la fisonomía comparada de dichas especies. Hay especies cuya presencia suele detectarse en una sola de estas asociaciones vegetales, mientras otras pueden existir de manera espontánea en más de un tipo de asociación; la frecuencia o grado de dominancia de cada especie varía a través de cada asociación con la cual se le relaciona en el caso de aquellas especies de mayor grado de plasticidad ecológica.

Los estudios disponibles identifican especies arbóreas del carso que también existen en la geología volcánica, u otras que tanto existen en la zona cársica húmeda como en otras geologías calizas (no cársicas) de clima seco o en condiciones fisiográficas distintas como lo son el carso costero en comparación al carso montañoso (Chinea, 1980).



Foto 10. Árbol de violeta (*Polygala cowelli*), endémico a Puerto Rico; presente en la zona cársica. (Foto: Daniel Dávila)

El grado de rareza de estas especies es determinado por la amplitud de su distribución, tanto en la Isla, como globalmente.

Contamos con algunos estimados de la riqueza de especies que componen la biodiversidad vegetal de distintas zonas del carso en Puerto Rico, tanto en la zona de vida muy húmeda subtropical (principalmente en el área ocupada por el Bosque Estatal de Río Abajo) como en la húmeda tropical (la mayor parte del

carso restante); hasta 1,030 especies de plantas vasculares se han documentado sobre el carso de Río Abajo en Utuado con cerca de un 85% de dicha diversidad constituida por especies de plantas nativas (Acevedo Rodríguez y Axelrod, 1999). Una parte de estas especies habitan también el carso restante en la Isla, de topografía emergente accidentada. Cerca de un 23% de las especies arbóreas endémicas a Puerto Rico habitan en el carso muy húmedo mientras que un 16% se observa en el carso húmedo de mayor extensión de superficie (Figueroa Colón, 1995). Entre las familias botánicas más representadas en las asociaciones vegetales del carso muy húmedo y en el húmedo se encuentran Leguminosae, Myrtaceae, Rubiaceae, Lauraceae y Euphorbiaceae (Lugo, et al., 2001) y algunas de sus especies arbóreas típicas, comunes o raras (Tabla 8).



Aproximadamente unas 120 especies de plantas vasculares (de distintas morfologías o formas de crecimiento) presentes espontáneamente en las áreas de fisiografía cársica emergente, tanto en el norte húmedo como en el muy húmedo, son consideradas elementos críticos conforme el Banco de Datos para la Conservación del Programa de Patrimonio Natural del DRNA.

Foto 11. *Psychilis kräenzlinii,* orquidácea presente en el carso de Puerto Rico y endémica a la Isla. (Foto: Alberto Puente)

Por su parte, el área caliza del sur de Puerto Rico, parte de ella de naturaleza cársica, alberga aproximadamente 40 especies de plantas vasculares igualmente

considerados elementos críticos; un número bajo de éstas habitan también en áreas cársicas húmedas o muy húmedas del norte central o el noroccidente de la Isla.

Del uso de dicha herramienta de planificación hemos derivado uno de los criterios en el análisis aplicado, que nos ha permitido distinguir aquellas regiones del carso que deben ser incluidas en el Estudio del Carso, por constituir zonas, aún no protegidas, de mayor biodiversidad sensitiva. Estas especies son consideradas como elementos críticos por su rareza y escasez, endemismo de distribución restringida, o por su merma debido a aspectos naturales (aspectos de su biología o ecología) o antropogénicos como por ejemplo la destrucción del hábitat por el desarrollo urbano o la sobrecolección de la especies por sus usos de valor económico, hortícola o cultural.

Fauna

Aves

Puerto Rico sostiene una avifauna de aproximadamente 312 especies (Raffaele, et al., 1998); en las áreas cársicas, se pueden distinguir, visual y auditivamente, unas 223 especies dentro de 46 familias (Lugo, et al., 2001). De todas las especies en Puerto Rico 17 son especies endémicas (Raffaele, et al., 1998; Oberle, 2002 y AOU, 2008), 96 son especies residentes, 163 son especies migratorias y 36 son especies exóticas introducidas (Raffaele, et al., 1998). Las especies endémicas de Puerto Rico son: pájaro bobo mayor (*Saurothera vieilloti*), cotorra de Puerto Rico (*Amazona vittata*), múcaro de Puerto Rico (*Megascops nudipes*), guabairo pequeño de Puerto Rico (*Caprimulgus noctitherus*), colibrí verde (*Anthracothorax viridis*), zumbadorcito de Puerto Rico (*Chlorostilbon maugaeus*), san pedrito (*Todus mexicanus*), carpintero de Puerto Rico (*Melanerpes portoricensis*), juí de Puerto Rico (*Myiarchus antillarum*), bien-te-veo

(*Vireo latimeri*), reinita mariposera (*Dendroica adelaidae*), reinita de bosque enano (*Dendroica angelae*), llorosa (*Nesospingus speculiferus*), reina mora (*Spindalis portoricensis*), come ñame de Puerto Rico (*Loxigilla portoricensis*), bobito (*Contopus portoricensis*) y mariquita (*Agelaius xanthomus*) (Raffaele, et al., 1998; Oberle, 2002 y AOU, 2008), siendo la reinita de bosque enano la única que no se ha observado en ninguna área cársica de Puerto Rico (Lugo, et al., 2001). Asimismo, nuestra avifauna cuenta con 13 subespecies endémicas, las cuales son: zumbador dorado (*Anthracothorax dominicus aurulentus*), paloma sabanera (*Patagioenas inornata wetmorei*), clérigo (*Tyrannus caudifasciatus taylori*) (Oberle, 2002 y Peterson, 2005), rolita de Puerto Rico (*Columbina passerina portoricensis*), rolita de Mona (*Columbina passerina exigua*), mariquita de Puerto Rico (*Agelaius xanthomus xanthomus*), mariquita de Mona (*Agelaius xanthomus monensis*), mozambique (*Quiscalus niger brachypterus*), guaraguao de bosque (*Buteo platypterus brunnescens*), falcón de sierra (*Accipiter striatus venator*), múcaro de sabana (*Asio flammeus portoricensis*), calandria (*Icterus dominicensis portoricensis*) (Oberle, 2002) y reinita común (*Coereba flaveola portoricensis*)[15]; las cuales han sido observadas en las áreas de carso (Lugo, et al., 2001).

Por su parte, se han identificado 11 especies de aves en peligro de extinción (Tabla 3) que dependen de nuestras regiones calizas; gran parte de estas especies habitan o han habitado en el carso del norte o del sur, entre ellas: la paloma sabanera, el guabairo y la cotorra puertorriqueña, especies que fueron comunes en el pasado como parte de la ornitofauna de nuestras regiones cársicas y en otras regiones calizas de la Isla.

Los bosques o arboledas que recubren los mogotes y sus zonas inmediatas adyacentes o cercanas en el norte, y los bosques, arboledas o matorrales sobre

[15] Animal Diversity Web, University of Michigan – Museum of Zoology (www.animaldiversity.ummz.umich.edu)

los sustratos calizos de tiempo geológico más joven en el sur (parte de ellos de naturaleza cársica) ofrecen hábitat de descanso, reproducción o alimentación para este componente de la vida silvestre, del cual parte ha sido desplazado por el aumento paulatino de la expansión urbana.



Foto 12. Mariquitas (*Agelaius xanthomus monensis*), alimentándose del fruto de una especie cactácea en la meseta de Isla de Mona. (Foto: Daniel Dávila)

Las aves son componentes funcionales importantes en los ecosistemas que habitan, por lo que se consideran especie clave (Joglar, 2005). Esto se evidencia con la participación de las aves en la propagación de plantas mediante la dispersión de semillas y la polinización de flores, y en el control de plagas o poblaciones cuando actúan como depredadores de insectos y otros animales; acciones que de no darse pondrían en peligro las especies dependientes o a todo el ecosistema. Sin embargo, las mismas son amenazadas por la destrucción de

habitáculos y la presencia de aves exóticas, entre otros. Las aves requieren de diferentes tipos de habitáculos según la actividad que necesitan llevar a cabo: alimentarse, dormir, aparearse, crías polluelos, etc., por lo que la destrucción de áreas naturales puede afectar su supervivencia y el rol que ocupan en ese lugar. Por otro lado, la presencia de especies exóticas en estado silvestre supone otras presiones para las aves nativas, tales como: el desplazamiento por la competencia por espacio y fuentes de alimento, transmisión o propagación de enfermedades, depredación de especies de fauna nativa, parasitismo y/o el entrecruce con especies nativas (DRNA, 1999).

Herpetofauna

En Puerto Rico existen 25 especies de anfibios, de los cuales 19 son nativos y 6 son introducidos (Joglar, 2005 y DRNA, 2007); además de 55 especies de reptiles, entre las que se cuentan 51 nativas y 4 exóticas (Joglar, 2005). Cerca de 51 especies de anfibios y reptiles habitan en áreas cársicas (Lugo, et al., 2001) y entre éstos existen 12 especies legalmente protegidas (Tabla 3).

Las especies de anfibios confrontan problemas de supervivencia que se reflejan con la disminución de las poblaciones, designación de especies como vulnerables o en peligro de extinción e informes de especies como posiblemente extintas. Sin embargo, la disminución de las poblaciones de anfibios es un escenario que se observa también en otras partes del mundo. Se ha encontrado que poblaciones de anfibios se ven negativamente afectadas por la presencia de hongos quitridiomicetos en la piel (Joglar, 2005). En Puerto Rico se descubrió la presencia de uno de estos mortales hongos, el *Batrachochytrium dendrobatidis*, en la piel de anfibios desde el 1976 (Joglar, 2005). Asimismo, se ha observado que por los anfibios poseer una piel permeable a gases y líquidos, éstos reaccionan rápidamente a cambios en su medioambiente; actuando como bioindicadores sobre el estado de salud del ambiente en el que se encuentran.

Los cambios climáticos, como cambios en los patrones de precipitación y cambios en las temperaturas son otras de las razones que puedan estar afectando adversamente a las poblaciones de anfibios. Otro factor que perturba de diferentes maneras a los anfibios y sus poblaciones son las especies de anfibios exóticos que son introducidas a la Isla. Los anfibios exóticos compiten con los anfibios nativos por espacio y alimento; además, de que pueden ser depredadores de nuestras especies y transmitirle enfermedades para las cuales no tienen defensas.

Por otro lado, las poblaciones de reptiles son diversas y abundan, lo que les hace ser un importante segmento en las redes alimentarias, aunque las mismas se encuentran amenazadas por variados factores. Uno de los factores que afectan a los reptiles en Puerto Rico, así como a la flora y la fauna en general, lo es la destrucción, modificación y fragmentación de habitáculos (Joglar, 2005). Estas acciones representan cambios radicales



Foto 13. Boa de PR (*Epicrates inornatus)* en la Cueva de los Culebrones en el carso de Arecibo. (Foto: Alberto Puente)

para las poblaciones que habitan en los lugares en que se llevan a cabo y algunas de sus consecuencias pueden ser la destrucción, total o parcial, de

poblaciones de plantas y animales, cambios en la diversidad de especies y en la abundancia de éstas, cambios en su comportamiento y capacidad de supervivencia, y ocupación del área por especies exóticas, entre otras. Algunas especies de reptiles se deben enfrentar a otras situaciones como el miedo u odio que manifiestan algunas personas cuando les ven (Joglar, 2005). Un ejemplo de esta situación se observa con las culebras, las cuales son atacadas o matadas por el temor de las personas a ser mordidas y envenenadas por ellas; reflejo del desconocimiento del comportamiento y biología de nuestras especies. Por otro lado, hay especies de reptiles que son capturados de manera ilegal con propósitos comerciales variados, tales como: vender para consumo la carne o huevos, usar partes con fines "medicinales" o disponer de ellos para la venta en el negocio de mascotas, entre otros. Otro factor que perturba de diferentes maneras a los reptiles y sus poblaciones son las especies exóticas que son introducidas a la Isla. Los reptiles exóticos compiten con los nativos por espacio y alimento; además, de que pueden ser depredadores de nuestras especies y transmitirle enfermedades para las cuales no tienen defensas.

Mamíferos

El ambiente protegido y estable en las cavernas, refugios y conductos subterráneos, generados por la continua disolución del sustrato calizo en las regiones cársicas, provee abrigo para otro grupo faunístico, los mamíferos.



Foto 14. Murciélago en reposo en las Cuevas de Aguas Buenas. (Foto: Daniel Dávila)

En Puerto Rico la única representación que queda de los mamíferos terrestre nativos son los murciélagos. De las trece (13) especies de murciélagos solamente uno es endémico (Rodríguez Durán, 1987) y cerca de 10 especies de murciélagos dependen de las cuevas o cavernas ubicadas en el carso para sobrevivir (Tabla 9).

Los murciélagos son los únicos mamíferos con capacidad de volar y todas las especies que habitan en la Isla son capaces de navegar utilizando el sonido (microquirópteros). Estos mamíferos son útiles en el control de insectos, polinización de flores y la dispersión de semillas, entre otras cosas; sin embargo, están siendo gravemente amenazados por la destrucción de cuevas y cavernas con la explotación de la roca caliza, así como por la deforestación, causante de la disminución de sus fuentes alimentarias.

Invertebrados



Foto 15. Hembra del guabá de cuevas (*Phrinus longipes*), cargando sus crías; visto en la Cueva Las Carmelitas en Vega Alta. (Foto: Daniel Dávila)

Otro grupo que se ve beneficiado por la geomorfología subterránea que se desarrolla en las áreas cársicas son los invertebrados troglobitas, así como los troglófilos. Escasos estudios se han llevado a cabo con el propósito de identificar las especies de invertebrados en los ambientes subterráneos de Puerto Rico; pero con los que se han realizado se han identificado unas 151 especies de las cuales 8 son troglobitas

(Lugo, et al., 2001). De las cuevas que se utilizaron para identificar los invertebrados resalta por su riqueza en especies la Cueva Los Chorros en Arecibo y su protección es altamente recomendada. Dos especies de invertebrados troglodítas y otro de la superficie se encuentran actualmente protegidos por ley (Tabla 2).

Fauna Acuática

La mayor parte de la macrofauna acuática de Puerto Rico se encuentra presente de una forma u otra en las regiones cársicas de Puerto Rico. Se han identificado más de cien especies de peces de agua dulce para Puerto Rico, así como 24 especies de crustáceos (Lugo, et al. 2001). Las especies piscícolas nativas que están en nuestros ríos son: anguila (*Anguilla rostrata*), dajao (*Agonostomus monticola*), lisa morón (*Joturus pichardi*), morón (*Eleotris pisonis*), guavina (*Gobiomorus dormitor*) y guavina morón (*Guavina guavina*).

Estas especies se vieron afectadas por los cambios en los aspectos físicos y químicos del ecosistema acuático cuando desde el 1908 se comenzaron a construir embalses en nuestra Isla. Los peces nativos, que viven en ríos, no pudieron adaptarse a este nuevo hábitat; ya que como parte de su ciclo de vida éstos necesitan migrar al mar o al estuario para reproducirse, convirtiéndose las represas en sus obstáculos. Ante esta situación y temiendo que la ictiofauna desapareciera, el Departamento de Agricultura, introdujo especies exóticas que pudiesen existir en el nuevo ecosistema acuático. En la actualidad se construyen "escaleras para peces" en las represas del país, permitiendo la migración y tránsito de los peces (nativos y exóticos) a través de las corrientes.

Entre los crustáceos más conocidos que se encuentran en las áreas cársicas están el camarón gigante de río (*Macrobrachium carcinus*) y la buruquena (*Epilobocera sinuatifrons*), ambas comúnmente capturadas para consumo.

Todas estas especies se han visto afectadas de una u otra manera por la construcción de embalses y la introducción de exóticos, pero estos no son los únicos factores que les afectan negativamente. Entre otros de los problemas que les afectan están la canalización de ríos y quebradas, aumento en la cantidad de sólidos presentes en el agua a causa de la erosión, contaminación de las aguas con químicos industriales o por la descarga de aguas crudas, la pesca con artes de pesca poco selectivos y la sobrepesca.

E. Áreas Naturales Protegidas

Las zonas de fisiografía cársica delimitadas como *áreas restringidas* en el Estudio del Carso ocupan aproximadamente una superficie de 219,804 cuerdas de terrenos, dentro de las 637,154 cuerdas en Puerto Rico que poseen rocas calizas, subyacentes y expuestas como geología característica. Una porción significativa de los terrenos restringidos ya forma parte de las áreas naturales protegidas en la Isla y poseen algún tipo de designación, ya sea administrativa o estatutaria, con la resultante protección para los recursos naturales en ellas existen. A continuación se mencionan y describen estas áreas naturales protegidas.

Bosques Estatales

Los bosques estatales en Puerto Rico están protegidos y regidos por la Ley Núm. 133 del 1 de julio de 1975, según enmendada y conocida como "Ley de Bosques de Puerto Rico". En ésta se reconoce que los bosques conservan el suelo, el agua, la flora y la fauna; proveen servicios ambientales, recursos madereros, productos no madereros y proveen oportunidad para la recreación, el relajamiento, la inspiración y empleo. Asimismo, mediante la Ley Núm. 213 del 5 de agosto de 1999, conocida como "Ley de Bosques Urbanos de Puerto Rico",

también se pueden designar como Bosques Urbanos aquellas áreas forestadas que se encuentran en los centros urbanos o muy cercanos a éstos y que ofrecen beneficios ecológicos y sociales. En Puerto Rico existen 20 bosques estatales designados.

En 1976 el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales preparó el documento conocido como "The Master Plan for the Commonwealth Forests of Puerto Rico", herramienta que guía el manejo y administración de los bosques estatales. En dicho documento los bosques estatales fueron clasificados bajo las siguientes categorías: bosques de costas, bosques de la región montañosa y bosques de la región de la caliza del norte; sin embargo, la proclama de los bosques San Patricio y Nuevo Milenio, requirió que se integrara una nueva categoría: bosques urbanos.

Las *áreas restringidas* delimitadas como parte del Estudio del Carso incluyen parcial o totalmente los siguientes bosques estatales:

Bosque Estatal de Guajataca

El Bosque Estatal de Guajataca está localizado en el municipio de Isabela, en la región cárstica al noroeste de Puerto Rico; ocupa un área de 2,357 cuerdas. Se caracteriza por la presencia de mogotes, cuyas elevaciones fluctúan entre 150 y 300 metros sobre el nivel del mar, separados por sumideros (DRNA, 1986). La vegetación de este bosque puede separarse entre la que se encuentra en las laderas de los mogotes y la de los valles o sumideros. La primera crea un ambiente xerofítico por encontrarse en suelos calcáreos y porosos de desagüe excesivo. La segunda, aunque abarca menos área (24%), es más exuberante por encontrarse en los terrenos húmedos de los valles y protegida entre los mogotes (DRNA, 1986). Se han registrado unas 156 especies de árboles en esta área natural protegida, entre las que se puede observar la maga (*Thespesia*

grandiflora), el ceboruquillo (*Thouinia striata*), el cedro (*Hyronima clusioides*), el úcar (*Bucida buceras*), el almácigo (*Bursera simaruba*), la uvilla (*Cocoloba diversifolia*), la maría (*Callophylum calaba*), el capá prieto (*Cordia alliodora*), el aquilón (*Terebraria resinosa*) y el tintillo (*Randia aculeata*) (DRNA, 1986). Este bosque muestra otra característica típica de la zona cársica, las cuevas. La más accesible al público es la Cueva del Viento, la cual en su interior posee espeleotemas calcáreos (estalactitas, estalagmitas, columnas, etc.) de gran belleza.

Bosque Estatal de Río Abajo

El Bosque Estatal de Río Abajo, con unas 8,676 cuerdas de extensión, ubica entre los municipios de Utuado y Arecibo. El mismo está contenido dentro de la Provincia del Carso Norteño, por lo que en el mismo predomina una topografía irregular, hileras de mogotes, abras, sumideros y cuevas. Las elevaciones en este bosque fluctúan entre 200 y 424 metros (DRNA, 1986). Este bosque fue designado en el 1943 con el propósito de proteger las cuencas hidrográficas asociadas a su ubicación geográfica y para manejar los sistemas forestales presentes en su superficie.

Como parte del manejo de sistemas forestales, en el Bosque Estatal de Río Abajo se lleva a cabo la siembra, cuido y manejo de árboles madereros. Hay especies nativas y exóticas entre los árboles que se manejan. La madera que se obtiene de estas plantaciones madereras se utiliza en trabajos artesanales y en la obtención de postes para verjas.

En este bosque se han identificado unas 175 especies arbóreas, entre las que se encuentran 23 especies endémicas, 13 exóticas y 30 en peligro de extinción (DRNA, 1986). Algunas de las especies arbóreas presentes son: el algarrobo (*Hymenea courbaril*), el camasey peludo (*Heterotrichum cymosum*), la canelilla

(*Licaria salicifolia*), el capá blanco (*Petitia dominguensis*), la cojoba (*Pithecellobium arboreum*), la palma de coyor (*Aisphanes acantophylla*), el cedro macho (*Hyeronima clusoides*), la tabaiba (*Sapium laurocerasus*), el espino rubial (*Zanthoxylum martinicense*) y el higüerillo (*Vitex divaricada*) (DRNA, 1986). Además de las especies arbóreas en peligro de extinción, hay otras 17 especies florísticas con igual designación: 5 arbustos, 5 bejucos, 4 epífitas y 3 herbáceas (DRNA, 1986). Se considera que los dos factores responsables para la presencia en este bosque de tantas especies en peligro de extinción son la distribución limitada de las especies y la destrucción de sus habitáculos fuera de los límites del bosque.

Entre su fauna silvestre, para el bosque se han identificado 35 especies de aves, 4 de anfibios y 15 de reptiles (DRNA, 1986). Entre las aves presentes, se destaca, como una de las más importantes, la cotorra de Puerto Rico (*Amazona vittata*); especie en peligro de extinción que fue reintroducida en el 2006 a la zona. La introducción de la cotorra de Puerto Rico al Bosque Estatal de Río Abajo es uno de los esfuerzos que se llevan a cabo entre el DRNA y agencias federales para la recuperación de esta especie.

Los problemas que mayormente afectan este bosque estatal son la presión continua y creciente para la utilización de sus terrenos para viviendas, la construcción de carreteras e infraestructura dentro de sus límites, la descarga de aguas crudas en sumideros y suelos calizos y el depósito ilegal de desperdicios sólidos en sumideros, cuevas y terrenos del bosque.

Bosque Estatal de Cambalache

El Bosque Estatal de Cambalache se encuentra entre los municipios de Arecibo, Manatí y Barceloneta. El mismo consta de tres segmentos mayores, además de aproximadamente una veintena de parcelas más pequeñas que en total suman

1630 cuerdas. Este bosque se distingue por sus mogotes, sumideros, valles intermogotes, farallones y cuevas, entre otros rasgos cársicos.

Debido a la gran deforestación (Domínguez, 2000) que sufrió el área donde ahora ubica este bosque estatal, actualmente sus valles están poblados por vegetación en etapa secundaria; mientras que las cimas de los mogotes, por su poca accesibilidad, aún poseen la vegetación original del área (DRNA, 1986). Se han identificado unas 149 especies de árboles de los cuales 15 son endémicos y 10 están en peligro de extinción (DRNA, 1986). Algunas de las especies que allí se observan son: matabuey (*Goetzea elegans*), palo de Ramón (*Banara vanderbiltii*), palo de rosa (*Ottoschulzia rhodoxylon*), ceboruquillo (*Thouinia striata*), moca (*Andira inermis*), almácigo (*Bursera simaruba*), guara (*Cupania americana*), roble blanco (*Tabebuia heterophylla*) y *Tetrazygia eleagnoides* (DRNA, 1986). Con relación a su fauna, se han reportado 42 especies de aves, 3 especies de anfibios y 8 de reptiles (DRNA, 1986).

Algunas de las actividades humanas que impactan negativamente al bosque son la construcción de residencias en sus lindes o en sus terrenos, la construcción de carreteras dentro de sus límites, liberación de mascotas (perros y gatos) dentro del bosque, descarga de aguas crudas en sumideros y suelos calizos y depósito de desperdicios sólidos en sumideros, cuevas y terrenos del bosque.

Bosque Estatal de Vega

Está localizado en la Provincia del Carso Norteño entre los municipios de Vega Baja y Vega Alta. Este bosque cubre un área aproximada de 1,139 cuerdas (448.2 ha) y está subdividido en seis segmentos (DRNA, 1986). La elevación de sus terrenos varía desde 5 hasta 50 metros (DRNA, 1986).

Los problemas que mayormente afectan este bosque estatal son la presión continua y creciente para la utilización de sus terrenos para prácticas agrícolas y para vivienda; además de la presencia del vertedero municipal en sus lindes. Es la cercanía del vertedero municipal lo que puede explicar el aumento en las poblaciones de ratas, mangostas y ratones que afectan la vida silvestre del área (DRNA, 1986).

Bosque Estatal San Patricio

El Bosque Estatal San Patricio abarca un área total de 70 cuerdas que se dividen en 53 cuerdas llanas y 17 cuerdas de terrenos calizos (un mogote) (DRNA, 2001). Está ubicado entre las urbanizaciones Villa Borinquen, Borinquen Towers y Caparra Heights de San Juan. Una base de la Marina de los Estados Unidos estuvo localizada en estos terrenos por espacio de 20 años, hasta que a finales de la década de 1960 los terrenos fueron traspasados para la construcción de viviendas de interés social o lo que hoy es el Departamento de la Vivienda. Nunca fue desarrollado para los propósitos para los que fue traspasado, permitiéndole recuperar espontánemente una cubierta forestal; convirtiéndose en refugio y habitáculo de especies de aves, reptiles y anfibios.

Bosque Estatal de Guánica

El Bosque Estatal de Guánica está compartido por los pueblos de Guánica, Yauco, Guayanilla, Peñuelas y Ponce, ocupando un área de aproximadamente 11,000 cuerdas. En los municipios de Peñuelas y Ponce solamente se encuentran algunos islotes de mangle. Este bosque tiene la distinción en el mundo entero de ser probablemente el Bosque Subtropical Seco mejor preservado y menos alterado por el hombre, por lo que además de ostentar las designaciones de bosque estatal, reserva natural y refugio de vida silvestre, también está protegido por la Organización de Educación Científica y Cultural de

las Naciones Unidas (UNESCO) bajo el Programa el Hombre y la Biosfera. Debido a ello ha sido proclamado como Reserva Biosférica Internacional en Puerto Rico. Esta compuesto por arrecifes de coral, manglares, playas, salitrales, lagunas y ciénagas, bosque de matorral, bosque xerofítico de calizas, bosque deciduo, bosque semi-siempre verde y cayos de mangle. Una de las áreas de más interés turístico en el bosque son los Cayos de Caña Gorda, islotes que poseen abundancia y diversidad de peces de gran interés comercial y recreativo en sus aguas marinas asociadas.

La zona ocupada por el bosque es la más seca y de mayor radiación solar en Puerto Rico (DRNA, 1986). Los fuertes vientos, el salitre y la escasez de agua presentes en esta área natural le confiere condiciones adversas que limitan el crecimiento de la vegetación. Por esta razón encontramos una flora adaptada a la zona, tales como: suculentas, cactáceas y árboles y arbustos espinosos. Sin embargo, se han identificado más de 700 especies de plantas; de las cuales 246 son leñosas espinosos; 48 están consideradas como raras en Puerto Rico o en peligro de extinción y 16 son endémicas a la Isla (DRNA, 1986).

Reserva Naturales

Como principio fundamental del Plan de Manejo de la Zona Costanera de Puerto Rico, aquellas áreas con recursos costeros de importancia y que están sujetas a serios conflictos de uso, son designadas como reservas naturales para procurar conservarlas, preservarlas o restaurarlas a su condición natural (DRNA, 2004). Sin embargo, el término reserva natural también se utiliza, primordialmente por la Legislatura, para designar aquellas áreas que por sus características físicas, ecológicas, geográficas o por el valor de los recursos naturales existentes en ellas ameriten ser conservadas, preservadas o restauradas a su condición natural; independientemente de si están o no presentes recursos costeros.

En Puerto Rico existen 37 reservas naturales; 29 designadas por vía administrativa bajo el Programa de Manejo de la Zona Costanera, siete (7) mediante leyes y una por encomienda de una Orden Ejecutiva. Dentro de las *áreas restringidas* identificadaas en el Estudio del Carso encontramos las siguientes reservas naturales:

Reserva Natural Laguna Tortuguero

La Reserva Natural Laguna Tortuguero, una de las dos lagunas de agua dulce naturales en Puerto Rico, está ubicada entre los municipios de Vega Baja y Manatí. La reserva se compone de terrenos anegados, terrenos firmes que incluyen rasgos cársicos y otra laguna de hidrología laminar, La Laguna Rica. La Ciénaga Cabo Caribe consiste de terrenos anegados en la llanura del extremo oriental de la reserva; ésta fue drenada parcialmente a través de la construcción de un sistema de canales como un intento de adecuarlos al cultivo cañero en el pasado. El abandono del manejo del sistema de canales y de la actividad agrícola ha permitido revertir su hidrología en cierto grado, combinándose al presente zonas de agua abierta en canales menos sedimentados con la proliferación de áreas de eneas.

Este sistema recibe agua de dos fuentes principales: el agua subterránea del Acuífero Aymamón y el agua de lluvia, que al caer en la cuenca se filtra y llega a éste. Finalmente, el agua contenida en el sistema, que se estima en 708 millones de galones, llega al mar a través de un canal que conecta la Laguna Tortuguero con el mar. Este canal es particularmente importante porque permite el paso de manatíes pequeños y peces hasta el sistema. Esta área natural protegida se distingue por su gran diversidad en especies de flora y fauna. Se han identificado 717 especies de plantas pertenecientes a 119 familias, de éstas, cerca de 40 especies son raras y dos de ellas se han designado en peligro de extinción, 4 de estas especies son plantas insectívoras;

83 especies de aves, 30 de las cuales son migratorias y cuatro endémicas; y 23 especies de peces.

También está establecida en este sistema una población de caimanes (*Caiman crocodilus*). Se entiende que probablemente esta población sea el resultado de la liberación o escape de la especie cuando la misma se permitía como mascota en Puerto Rico. La importación y compra-venta de caimanes como mascotas se permitió hasta el 1986, cuando estas actividades se prohibieron con la aprobación del Reglamento para regir la conservación y el manejo de la vida silvestre, las especies exóticas y la caza en el Estado Libre Asociado de Puerto Rico.

Actualmente esta reserva se encuentra seriamente amenazada por la contaminación y erosión resultantes de los proyectos de construcción, cada vez más cercanos a sus lindes, poniendo en peligro la calidad de sus aguas y la estabilidad de sus habitáculos.

Reserva Natural Pantano Cibuco

La Reserva Natural Pantano Cibuco se encuentra en Vega Baja, ocupando un área aproximada de 1,000 cuerdas (DRNA, 1992). Esta reserva, además del Pantano Cibuco, también incluye el sistema de cayos y arrecifes conocidos como Isletas Garzas.

En el pasado sus terrenos fueron utilizados para prácticas agrícolas, especialmente para el cultivo de caña de azúcar y ganadería. Para cumplir con estos propósitos se deforestó el área y se construyeron los Caños Cabo Caribe y Las Pozas para poder drenarle. Actualmente, el pantano, por tener un nivel freático en o cerca de la superficie, se inunda frecuentemente por el desbordamiento del Río Cibuco, el Caño Cabo Caribe, Las Pozas y las aguas de

escorrentías. Además de recibir agua de estas fuentes, en el Pantano Cibuco se han identificado cuatro manantiales por donde afloran acuíferos aluviales y artesianos (DRNA, 1992).

Por su cercanía a la Reserva Natural Laguna Tortuguero, esta otra reserva natural se enfrenta a los mismos problemas que la primera.

Reserva Natural Río Indio

El Río Indio es el mayor afluente del Río Cibuco. El mismo discurre por la Provincia del Carso Norteño, uno de los ecosistemas con mayor biodiversidad de la Isla, y que hace recarga en los acuíferos.

La Legislatura estimó que el área que comprende toda la cuenca hidrográfica relacionada al Río Indio requiere urgente atención para evitar su deterioro debido a la presión de desarrollos residenciales y comerciales. A estos efectos aprobó la Ley Núm. 471 del 23 de septiembre de 2004 en la que propone proteger un área de alrededor de 1,817 cuerdas, todas comprendidas en el municipio de Vega Baja. Los terrenos designados mediante esta ley crearán un corredor ecológico que ayudara a reducir la fragmentación de ecosistemas, así como de aquellas áreas naturales de importancia o protegidas cercanas, tales como: Reserva Natural Pantano Cibuco, Bosque Estatal de Vega, Balneario de Puerto Nuevo y los humedales de Algarrobo.

Reserva Natural Sistema de Cuevas y Cavernas de Aguas Buenas

La Reserva Natural del Sistema de Cuevas y Cavernas de Aguas Buenas se localiza entre los municipios de Aguas Buenas y Caguas. A través de este sistema discurren superficial y subterráneamente, las aguas producto de las lluvias en el área; las cuales al unirse dan origen al Río Cagüitas. Sin embargo,

aún en conocimiento de la importancia de este sistema natural las presiones de desarrollo dentro y en los alrededores del mismo son cada vez mayores; por lo que la Asamblea Legislativa determinó que era imprescindible protegerlo. La aprobación de la Ley Núm. 245 del 19 de octubre de 2002 cumplió con este propósito al designar esta área como reserva natural.

Reserva Natural Isla de Mona e Islote de Monito

La Reserva Natural Isla de Mona e Islote de Monito está compuesta por dos islas con características independientes, por lo que ambas serán descritas por separado.

La Isla de Mona está localizada a unas 50 millas náuticas al oeste de Mayagüez. Mide unas 14,043 cuerdas y deriva su nombre del vocablo arauaco Amoná, que significa "lugar de reposo", haciendo alusión al hecho de que la isla era un punto de descanso en el viaje entre la Española y Borinquen. La isla es predominantemente una meseta de piedra caliza rodeada de acantilados interrumpidos por fajas de playas. Como parte de su topografía y por su composición geológica en la isla se pueden encontrar muchas cuevas, entre las que se han descubierto petroglifos indígenas, piscinas naturales y hermosas formaciones rocosas típicas de áreas cársicas.

Por su clima seco y territorio limitado, se considera a la isla como un área de poca vegetación; sin embargo, se han descrito unas 413 especies de plantas, de las cuales 5 son endémicas (3 arbustos, 1 epífita y 1 enredadera) y 162 son exóticas en la isla. La flora de Isla de Mona se parece a la del suroeste de Puerto Rico, pero también tiene semejanza con la de la República Dominicana. Entre su vegetación encontramos árboles venenosos o urticantes, con los cuales debemos evitar contacto, los cuales son: el papayo (*Metopium toxiferum*), el manzanillo (*Hippomane mancinella*), el chicharrón (*Comocladia dodonaea*) y el

indio desnudo (*Euphorbia petiolaris*). Otras especies florísticas comunes son: el almácigo (*Bursera simaruba*), el roble blanco (*Tabebuia heterophylla*), el jagüey blanco (*Ficus citrifolia*), la tea (*Amyris elemifera*), el higo chumbo (*Harrisia portoricensis*), el cacto lanoso (*Mammillaria nivosa*), la pitahaya (*Hylocereus trigonus*), el melón de costa (*Melocactus intortus*), el cacto gato (*Opuntia repens*), la tuna (*Opuntia rubescens*), el dildo (*Pilosocereus royenii*) y el dildo español (*Stenocereus peruvianus*).

En esta isla podemos observar una fauna variada y diversa entre la que encontramos insectos, reptiles, mamíferos, aves, invertebrados terrestres y marinos, y un anfibio. Entre aquellas especies más conocidas y que son fácilmente avistadas encontramos la iguana de Mona (*Cyclura stejnegeri*), cabros (*Capra hircus*), cerdos (*Sus scrofa*), gatos ferales (*Felis silvestris*), cobo ermitaño (*Coenobita clypeatus*), tórtola cardosantera (*Zenaida aurita*), chirre de cola blanca (*Phaethon lepturus*) y tijerilla (*Fregata magnificens*). En las áreas llanas de la costa podemos encontrar insectos venenosos, tales como: araña viuda negra, escorpiones y ciempiés. Además, por sus aguas costeras conservarse en perfecto estado natural, en ella se desarrolla una abundante vida marina; reflejándose con las 270 especies identificadas entre Isla de Mona y el Islote de Monito.

El Islote de Monito, por su parte, es una pequeña isla que se encuentra localizada a unas 1.25 millas de la Isla de Mona en dirección norte-noroeste. Su área total es de 40.7 cuerdas, aproximadamente. El islote es una meseta de piedra caliza bordeada solamente por acantilados que pueden llegar a medir unos 200 metros de altura, lo que hace al mismo prácticamente inaccesible. Esta meseta es el área de anidaje de un gran número de aves, tales como: tijeretas, pelícanos, chirres, bobas y gaviotas; las cuales contribuyen en la aportación de nutrientes necesarios para el desarrollo de las plantas. La vegetación que cubre este islote no es muy alta, la cual está dominada por el

paliguan (*Capparis flexuosa*) y algunos árboles emergentes de jagüey blanco (*Ficus citrifolia*), uña de gato (*Pithecellobium unguis-cati*) y *Guapira discolor*. El Islote de Monito posee unas 37 especies de flora en total.

Reserva Natural Punta Guaniquilla

La Reserva Natural Punta Guanaquilla está ubicada en el municipio de Cabo Rojo y se extiende nueves millas náuticas mar afuera a partir de la línea de la costa oeste. La misma está constituida por dos lagunas salobres, arrecifes de coral, pantanos, colinas calizas, cuevas, salitrales, manglares y bosque seco, entre otros ecosistemas (DRNA, 2002). La porción terrestre cubre un área estimada de 431.92 cuerdas (DRNA, 2002). Esta reserva natural es administrada por el Fideicomiso de Conservación de Puerto Rico.

Las dos lagunas salobres, que en conjunto abarcan aproximadamente 33.08 cuerdas, se encuentran al sur-suroeste de la reserva como parte de una llanura inundable (DRNA, 2002). La laguna más hacia el oriente, que tiene una extensión estimada de 24.17 cuerdas, posee una serie de promontorios calizos que sobresalen de sus aguas o substratos (DRNA, 2002). Asimismo, como parte de la geomorfología calcárea del lugar se pueden observar algunas colinas calizas, las cuales no sobrepasan los 46 metros de altura (DRNA, 2002), y en las que podemos encontrar cuevas solitarias o sistemas cavernosos.

La flora que ha sido identificada en la Reserva Natural incluye 89 especies de árboles, 77 especies de plantas herbáceas y 46 especies de arbustos (DRNA, 2002). De todas estas especies las 7 que son endémicas de Puerto Rico son: la palma de lluvia (*Gaussia attenuate*), la ausuba (*Manilkara pleeana*), el San Bartolomé (*Cordia ricksecker*i), la bromelia (*Hohembergia antillana*), el marunguey (*Zamia portoricensis*), la *Poitea paucifolia* y la *Rondeletia inermes*

(DRNA, 2002). Con respecto a las aves, 81 especies han sido reportadas en la reserva, siendo 6 de éstas endémicas (DRNA, 2002).

Reserva Natural Caja de Muerto

La Reserva Natural Caja de Muertos se encuentra localizada a 4.8 millas náuticas de la costa sur de Ponce. Esta reserva está compuesta por Isla Caja de Muertos, Islote Morrillito y Cayo Berbería.

La Isla Caja de Muertos mide 2.75 km de largo y 1.85 km de ancho. Entre sus atractivos naturales encontramos playas arenosas, arrecifes de coral, praderas de yerbas marinas, manglares, costa rocosa, bosque seco, cuevas, y áreas de anidaje de aves y tortugas marinas. Tiene muy poca fauna y su flora se compone principalmente de maleza, cactus y árboles pequeños. Algunas de las especies de árboles que podemos observar están el manzanillo, la tea, el limoncillo, el bariaco, hoja menuda, el guayacancillo, el espinillo, las uvas playeras y mangle rojo y blanco. La isla no posee ríos, quebradas ni lagunas. La Isla cuenta con un faro, monumento histórico, construido por el gobierno Español en el 1880. Esta Isla ha sido llamada de diferentes maneras a través del tiempo, pero fue en el siglo XVIII que un escritor francés la llamó "Coffre A'morr" (Caja de Muertos), haciendo alusión a que cuando se observa la Isla desde cierto punto da la impresión de ver la figura de un muerto extendido sobre el borde de un ataud, nombre que se ha perpetuado hasta nuestros días.

El Islote Morrillito se encuentra ubicado al suroeste de la Isla Caja de Muertos. El Cayo Berbería se considera un islote de mangle, el cual está localizado a unos 5.5 km al noreste de la Isla Caja de Muertos. Tiene 1.5 km de largo y 200 m de ancho. Esta cubierto con una abultada vegetación de mangle rojo, con presencia de mangle negro en sus bordes; tierra adentro el mangle rojo se entremezcla con mangle blanco.

Hábitat Natural Crítico

Un Hábitat Natural Crítico es designado por el Secretario del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales, al amparo de la Ley Núm. 241 del 15 de agosto de 1999, según enmendada y conocida como "Nueva Ley de Vida Silvestre", y del Reglamento para regir las especies vulnerables y en peligro de extinción en el Estado Libre Asociado de Puerto Rico (Reglamento Núm. 6766 del 11 de febrero de 2004). En este reglamento se definen dos clases: hábitat natural crítico y hábitat natural crítico esencial. Un hábitat natural crítico son aquellos terrenos específicos dentro del área geográfica donde se encuentra o puede ser reintroducida una especie designada como vulnerable o en peligro de extinción que posee características físicas y biológicas esenciales para la conservación de la especie y que necesita protección o manejo especial. Un hábitat natural crítico esencial es todo hábitat necesario para la supervivencia de especies vulnerables o en peligro de extinción que posea características físicas y biológicas esenciales para la conservación de la especie y que necesiten protección o manejo especial.

Hasta el momento el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales ha designado como hábitat natural crítico esencial un área para una especie nueva y ha adoptado y designado las áreas ya denominadas por el Servicio Federal de Pesca y Vida Silvestre para seis especies en peligro de extinción. De estas siete especies cinco tienen hábitats naturales críticos esenciales designados que están contenidos, parcial o totalmente, dentro de las *áreas restringidas* identificadas en el Estudio del Carso (Anejo 1). Estas especies son: el coquí llanero (*Eleutherodactylus juanariveroi*), la mariquita (*Agelaius xanthomus*), la iguana de Isla de Mona (*Cyclura cornuta stejnegeri*), la boa de Isla de Mona (*Epicrates monensis*) y el gecko del Islote de Monito (*Sphaerodactylus micropithecus*).

Bosques Auxiliares

A través de su Negociado de Servicio Forestal, el DRNA designa, con el consentimiento voluntario del titular, terrenos privados bajo el Programa de Bosque Auxiliares, como estrategia para la conservación de terrenos forestados en manos privadas. Este Programa provee a los propietarios de los terrenos exención contributiva sobre la propiedad y sobre cualquier ingreso proveniente de la venta de productos forestales de estos terrenos mientras mantenga las condiciones y cumpla con los requisitos mínimos del Programa. Un total de 107 bosques auxiliares con 11,668. cuerdas de terrenos forestales están acogidos a este Programa en todo Puerto Rico (DRNA, 2006).

Áreas con prioridad de conservación

El DRNA, a través del Programa de Patrimonio Natural, mantiene un inventario de aquellas especies de flora y fauna que sean consideradas como especies raras en Puerto Rico (tanto nativas como endémicas); vulnerables o en peligro de extinción; así como de comunidades naturales. Estas especies y comunidades naturales son conocidas bajo el Programa como elementos críticos. De esta manera cuando se identifican elementos críticos en un área o región particular, la misma es evaluada y un perímetro es delimitado. El área contenida dentro del perímetro, que de ser protegida, aseguraría la supervivencia de los elementos críticos, entonces es denominada como un área con prioridad de conservación al amparo de la Ley Núm. 150 del 4 de agosto de 1988, conocida como "Ley del Programa de Patrimonio Natural de Puerto Rico".

En Puerto Rico se han identificado 93 áreas con prioridad de conservación; algunas de las cuales pueden incluir, parcial o totalmente, áreas naturales ya protegidas (bosques estatales, reservas naturales, refugios de vida silvestre

estatales y federales, reservas marinas, hábitat crítico, etc.), áreas centrales para las aves acuáticas y áreas críticas para la vida silvestre.

Aquellas áreas con prioridad de conservación que están, total o parcialmente, comprendidas dentro del área delimitada por el Estudio del Carso son:

- Bahía Ballena, Guánica
- Bajura, Isabela-Aguadilla
- Bosque de San Patricio, San Juan
- Cañón Las Bocas, Barranquitas-Comerío
- Caliza Los Peñones, Lajas- San German-Cabo Rojo
- Carso Arrozal-Biáfara, Arecibo
- Carso del Noroeste, Aguadilla-Moca-Isabela
- Carso del Norte, Bayamón-Toa Baja-Toa Alta-Dorado-Vega Alta-Morovis-Corozal-Vega Baja-Manatí-Barceloneta-Florida
- Carso Río Abajo, Utuado-Arecibo
- Carso Río Camuy, Camuy
- Cayo Berbería y Reserva Natural Isla Caja de Muerto, Ponce
- Cerro Cuevas, Juana Díaz
- Cordillera Central (desde Orocovis hasta Maricao)
- Cuevas de Aguas Buenas, Aguas Buenas-Caguas
- Hábitats del Guabairo, Guánica-Yauco-Peñuelas-Guayanilla
- Hábitats del Sapo Concho, Isabela
- Humedales, Acantilados y Bosques Costeros del Noroeste, Aguadilla-Isabela
- Islas de Mona y Monito
- Joyudas – Lagunas Cabo Rojo, Mayaguez-Cabo Rojo
- Laguna Tortuguero, Cabo Caribe, Vega Baja-Manatí
- Megareserva del Carso, Ciales-Florida-Arecibo-Manatí

- Mogotes Río Lajas y Névarez, Bayamón-Toa Baja-Toa Alta-Dorado
- Piñones- Río Mameyes, Loíza-Rio Grande
- Quebrada Bellaca, Quebradillas
- Región Montañosa Bosque Estatal Carite, Cayey
- Río Guajataca y Desfiladeros, Quebradillas-Isabela

Áreas Críticas para la vida silvestre

El concepto de áreas críticas para la vida silvestre fue por primera vez utilizado en el 1974 por Carlos Carrera, empleado del entonces Departamento de Recursos Naturales, durante el Primer Simposio de los Recursos Naturales. En su trabajo Carrera define un área crítica como cualquier habitáculo que es indispensable para la supervivencia de una especie o un grupo de especies y estipula los criterios para la identificación de estas áreas. En el 1979 Herbert Raffaele y Joan M. Duffield prepararon el documento Critical Wildlife Areas of Puerto Rico, en el que identificaron 81 áreas utilizando la metodología desarrollada por el señor Carrera.

En el 1988 el entonces Departamento de Recursos Naturales, hoy DRNA, revisó este documento enfocando sus esfuerzos primordialmente en las áreas costeras y en las islas satélites de Puerto Rico. Debido a que solo se evaluaban áreas en la zona costanera, se desarrolló un grupo diferente de categorías para llevar a cabo este trabajo. De este esfuerzo se produjo el documento Critical Coastal Wildlife Areas of Puerto Rico, en el cual se identificaron 74 áreas.

En enero de 2005 el DRNA publicó el documento Puerto Rico Critical Wildlife Areas, una revisión y actualización de los documentos del 1979 y 1988. Para este trabajo se utilizaron todos los criterios utilizados en las publicaciones

pasadas y en el cual se identificaron 87 áreas críticas para la vida silvestre de Puerto Rico.

Contenidas dentro de las *áreas restringidas*, según identificadas en el Estudio del Carso, encontramos las siguientes áreas críticas para la vida silvestre:

- Bosque Estatal de Río Abajo
- Mogotes en la Base Buchanan
- Isla Caja de Muerto
- Punta Ventana
- Bosque Estatal de Guánica
- Bosque Estatal de Guajataca
- Embalse Guajataca
- Quebrada Bellaca
- Bosque Estatal de Cambalache
- Punta Guaniquilla
- Isla de Mona
- Islote de Monito
- Barrio Coto y los desfiladeros de Guajataca
- Laguna Tortuguero
- Pantano Cibuco
- Bosque Estatal de Vega
- Mogotes Río Lajas y Nevárez

<u>Áreas centrales para las aves acuáticas</u>

El Estado Libre Asociado de Puerto Rico, a través del DRNA, forma parte de la Iniciativa Conjunta de la Costa Atlántica ("Atlantic Coast Joint Venture"). La Iniciativa es un esfuerzo conjunto entre todos los estados y territorios de los Estados Unidos que pertenecen a las rutas migratorias de aves acuáticas en la

costa del Atlántico Norte; el cual tiene como propósito crear y mantener una base de datos científicos que ayude en la evaluación, planificación e implementación en los trabajos de conservación. Con esta base de datos se identifican y conservan áreas claves para la reproducción, migración e invernación de las especies de aves acuáticas con prioridad en las rutas migratorias de la costa del Atlántico Norte, las cuales se conocen como Áreas Centrales para las Aves Acuáticas ("Waterfowl Focus Areas"). Estas áreas están constituidas principalmente por humedales y otros habitáculos no costeros asociados.

Los criterios que se utilizan para designar las áreas son:

1. Importancia regional que tiene el área en una o más etapas de vida o del uso durante temporadas para las aves migratorias.
2. Calidad del paisaje, nivel de conservación y biodiversidad.
3. Demostrar una clara importancia ornitológica con la presencia de habitáculos diferenciados y distintivos o heterogéneos y compuestos.
4. Ser lo suficientemente grande como para proveer todos los requisitos necesarios para la supervivencia de las aves durante la temporada en que el área se ha identificado como importante; excepto cuando áreas pequeñas y discontinuas son identificadas como críticas para la supervivencia y existe una conexión biológica entre ellas.

En Puerto Rico se han designado 20 áreas centrales para las aves acuáticas, de las cuales solo una se encuentran dentro del área delimitada por el Estudio del Carso: Pantano Cibuco. Esta área se describe en la publicación del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales Puerto Rico Waterfowl Focus Areas (2005).

Otras áreas ó recursos naturales importantes

Además de las áreas naturales protegidas que son administradas y manejadas por el DRNA también encontramos áreas que poseen importantes recursos naturales y están bajo la administración y manejo de otras agencias o han sido adquiridas o son administradas por organizaciones sin fines de lucro que como principal objetivo tienen la protección de los recursos naturales. Adelante mencionamos estas áreas:

Las Cuevas del Barrio Guayabal en Juana Díaz

El Cerro Las Cuevas del Barrio Guayabal en Juana Díaz fue declarado monumento natural mediante la Ley Núm. 129 del 21 de julio de 2000. Esta medida se tomó tomando en consideración que el DRNA recomendó que el mismo fuera protegido de posibles desarrollos, que se promoviera la reforestación del área y se designara como bosque.

Reserva Natural Mata de Plátano

Aunque su nombre incluyó el término Reserva Natural, esta área natural no posee la mencionada designación. La misma abarca un área de aproximadamente 144.27 ha. Esta área pertenece y es manejada por la organización no gubernamental Ciudadanos del Karso, Inc.

Finca Guillermety

Propiedad de Ciudadanos del Karso, Inc. que abarca unas 195.02 ha.

Parque Nacional Cavernas del Río Camuy

Es un sistema de cuevas, sumideros y segmentos subterráneos del Río Camuy. Este sistema está ubicado en unas 300 cuerdas de terreno entre los municipios de Camuy, Hatillo y Lares. El mismo es administrado por la Compañía de Parques Nacionales.

Entre algunas de las atracciones que se encuentran en este lugar está el Sumidero Tres Pueblos, impresionante depresión con 400 pies de profundidad y 650 pies de diámetro en cuyo fondo se puede ver el Río Camuy; la Cueva Clara de Empalme, amplia cueva en la que se observan ejemplos de variadas geoformas (estalactitas, estalagmitas, columnas, cortinas, sorbetos, excéntricas, etc.) y la cual está preparada para la visitación con rampas, veredas, puentes y caminatas guiadas.

Parque Nacional de la Zona Cárstica del Río Tanamá

Mediante la Ley Núm. 395 del 21 de septiembre de 2004 se designó el Parque Nacional de la Zona Cárstica del Río Tanamá. La designación del área, que ocupa unas 3,800 cuerdas en los municipios de Utuado, Hatillo y Arecibo, tiene como propósito la protección de los recursos naturales, culturales y paisajísticos que allí se encuentran. En los terrenos designados se incluyen aquellos que se extienden longitudinalmente por el Río Tanamá, en un trecho aproximado de 19.2 kilómetros, comenzando por el sur en el barrio Caguana, aledaño al Parque Ceremonial Indígena, continuando hacia el norte a lo largo del Río Tanamá entre los barrios Santa Rosa y Hato Nuevo al este y hacia el oeste colindando con los barrios Ángeles, Aibonito, Esperanza y Dominguito hasta Cueva Ventana; en el área de la desembocadura del Río Grande de Arecibo con los barrios Dominguito y Tanamá por el norte. En esta ley se le ordena a la Compañía de Parques

Nacionales hacer el mapa y desarrollar un plan para la conservación y manejo de este parque.

El Río Tanamá, uno de los componentes naturales más importantes de este parque nacional, nace en Adjuntas y transcurre por un complejo sistema de túneles y cañones hasta su unión al Río Grande de Arecibo. En su paso a través de la Provincia del Carso Norteño el Río Tanamá aporta agua a los acuíferos. Asimismo, el área posee diversidad de formaciones geomorfológicas calizas (mogotes, farallones, cuevas, cavernas, sumideros) que hacen de la misma un tesoro desde el punto de vista paisajístico.

La presencia en esta zona de tan importante cuerpo de agua y la variada topografía, hacen de la misma una rica en microhabitáculos, lo que a su vez promueve la diversidad en la flora y fauna. Sin embargo, la riqueza en microhabitáculos hace de este lugar el único o especial refugio para algunas especies.

Aunque el área está relativamente poblada y la infraestructura es escasa, su designación busca evitar o detener aquellas acciones humanas (extracción de corteza terrestre, contaminación de acuíferos, etc.) que puedan poner en peligro los recursos que allí se encuentran; además de actuar como corredor ecológico para las especies presentes en el Bosque Estatal de Río Abajo.

Actualmente el Proyecto del Parque Nacional del Río Tanamá se encuentra en la fase de adquisición de los terrenos, entre los que se han identificado áreas con potencial para la ubicación de un Centro de Visitantes y una Hospedería Ecoturística.

Parque Nacional Julio Enrique Monagas

Esta área pertenece al sistema de parques nacionales administrados por la Compañía de Parques Nacionales. El parque es un abra rodeado de mogotes que pertenecen a la zona cársica de Puerto Rico. En el mismo se proveen espacios para caminar, trotar, observar flora y fauna, fotografiar la naturaleza y paisajes, meditar acampar y cabalgar (Escuela Ecuestre). Otras actividades permitidas en este lugar lo son el senderismo, escalar montañas, ciclismo de montaña y observación astronómica, entre otras.

Área Natural Protegida del Río Encantado

El Área Natural Protegida del Río Encantado abarca unas 826 cuerdas y se encuentra localizada entre los municipios de Manatí, Florida y Ciales[16]. Es administrada y manejada por el Fideicomiso de Conservación de Puerto Rico.

Esta área natural está contenida dentro de la Provincia del Carso Norteño, por lo que sus terrenos sirven como parte de la zona de recarga del norte de la Isla, ayudando a nutrir los acuíferos de la zona; además, de los ríos subterráneos. El Río Encantado, principal recurso natural del área, es el río subterráneo más largo de Puerto Rico. El mismo está asociado a un impresionante sistema de cuevas y cavernas.

F. Valor añadido

De la Exposición de Motivos de la Ley Núm. 292, supra, se desprende que nuestros legisladores se preocuparon por cómo las actividades descritas como dañinas afectaban no solo a la geología, el recurso agua y la biota, sino también

[16] Área Natural Protegida del Río Encantado, Fideicomiso de Conservación de Puerto Rico (www.fideicomiso.org)

a aquellos lugares de alto valor recreativo, turístico, arqueológico y social o los paisajes. Es por esta razón que se añadieron, entre los criterios a utilizarse para evaluar la fisiografía cársica en el Estudio del Carso, otros que fueron nominados como valor añadido.



Foto 16. Paisaje observable en la Cueva Espinar en Isla de Mona. (Foto: Daniel Dávila)

Estos criterios buscaban identificar aquellas áreas que proveyeran un alto potencial recreativo y turístico, paisajes con calidad escécnica o en los que estuvieran presentes valores arqueológicos o culturales.

La recreación ocupa un espacio importante en toda sociedad, ya que permite que se desarrollen actitudes y valores que promueven la convivencia, unen a las familias y fortalecen los lazos sociales. Las actividades recreativas pueden ser un medio por el cual los valores culturales, naturales e históricos se fomenten entre

nuestros ciudadanos, además de propiciar el desarrollo económico de nuestra sociedad. Entre las actividades recreativas o turísticas que se identificaron con una alta potencialidad de ser desarrolladas o practicadas en las zonas cársicas están senderismo, escalar, exploración de cuevas, observación de aves, agricultura turística, fotografía y exploración de ríos subterráneos, entre otras. Algunas de las áreas que presentaban la potencialidad de desarrollar las mismas o que ya proveían estas fueron: Parque de las Cavernas del Río Camuy, Parque Nacional de la Zona Cársica del Río Tanamá, Bosque Estatal de Cambalache, Bosque Estatal de Guajataca, Cañón Las Bocas, Sistema de Cuevas El Convento y Reserva Natural Isla de Mona e Islote de Monito.

La observación de paisajes hermosos eleva el espíritu y crea una sensación de bienestar en las personas, además de evocar o crear gratos recuerdos. Cuando se evaluaron áreas en las que se pudieran apreciar paisajes con calidad paisajística se tomo en consideración la accesibilidad para llegar a los mismos y que desde donde fuera posible observar el paisaje no se observaran vistas que pudieran distraer al observador o disminuyeran el sentido de la experiencia. Entre las áreas que se identificaron que cumplieron con este criterio se encuentran: Cueva Ventana, Cañón Las Bocas, Desfiladeros de Guajataca, Punta Guaniquilla, Punta Ventana, Sumidero Tres Pueblos, Río Encantado, Quebrada Bellaca y Embalse Guajataca.

Para determinar qué áreas presentaban valores arqueológicos o culturales que merecían ser conservados se solicitó a la Oficina del Consejo de Arqueología Terrestre que nos identificaran aquellos recursos arqueológicos que estuvieran asociados a áreas cársicas y que su conservación fuese importante. Esta información nos fue provista con un estricto requerimiento de confidencialidad, según reconocido en la ley que crea esta instrumentalidad. La mayor parte de estos recursos estaban asociados a cuevas o sistemas cavernarios o cerca de cuerpos de agua. Entre los valores arqueológicos que se protegieron están los

petroglifos y pictografías indígenas y los remanentes de estructuras relacionadas con industrias o actividades ya desaparecidas (eg. siembra de caña de azúcar). Algunas de las áreas que poseen estos valores son: Isla de Mona, Cueva La Mora y áreas del municipio de Arecibo.

Capitulo III

Descripción y evaluación de los probables impactos adversos al medio ambiente

La adopción del Estudio del Carso no tiene impactos adversos al medio ambiente por el contrario los impactos son positivos ya que las *áreas restringidas*, según delimitadas por el Estudio, protegerán una representación adecuada de aquellos recursos geológicos, hidrológicos y bióticos que están presentes y definen los terrenos de fisiografía cársica en Puerto Rico. Con esto se procura conseguir la permanencia de un recurso que, una vez destruido, no puede ser remplazado, mejorar la calidad y cantidad de nuestros abastos de agua subterránea y permitir que las especies de flora y fauna que habitan en estas áreas se mantengan saludables o mejoren.

Entre los beneficios de este trabajo se destaca su utilidad como mecanismo para conectar terrenos protegidos que forman parte de las áreas naturales protegidas por el DRNA. La presencia y ubicación de los bosques de Guajataca, Río Abajo, Cambalache, y Vega en la zona cársica del norte configura una franja de terrenos designados como Bosques Estatales que puede utilizarse como punto de partida para conectar sistemas con prioridad de conservación que coincidan dentro de esta zona, conforme se documenta en el Estudio del Carso. Los Bosques Estatales, por ser terrenos protegidos por varias décadas, sirven como fuente de semillas, áreas de recarga de los acuíferos, refugios de vida silvestre y de la biodiversidad en general.

Además, la conservación de áreas naturales, sean cársicas o no, mejoran la calidad de vida de las comunidades sociales cercanas, a través de los beneficios que se derivan de: la reducción o amortiguamiento de los niveles de ruido; la

reducción de la erosión de los suelos; la reducción de sedimentos en los cuerpos de agua; el mejoramiento de la calidad de aire; y permitir el disfrute directo de los recursos y paisajes naturales. Este estudio protege y conserva terrenos en 42 municipios en Puerto Rico garantizando una mejor calidad de vida para sus ciudadanos.

Capitulo IV

Descripción y evaluación de las alternativas consideradas al plan, política o programa propuesto

El DRNA no consideró otras alternativas que no fueran la adopción del Estudio del Carso ya que este fue un mandato impuesto a través de la Ley Núm. 292, *supra*.

Capítulo V

Evaluación de la relación entre usos a corto plazo del medio ambiente y la conservación, y el mejoramiento de la productividad a largo plazo dentro del contexto del plan, política o programa

El propósito del estudio y la ley que lo origina es proteger y conservar los valores y funciones (ambientales y socioeconómicas) de la fisiografía cársica en Puerto Rico para el beneficio de las presentes y futuras generaciones. Dentro de los atributos a protegerse podemos mencionar los extensos y valiosos recursos geológicos, la variada y amenazada vida silvestre, los recursos escénicos, recreativos y turísticos, y sobre todo, la propiedad del carso de mantener la calidad y disponibilidad del recurso agua. Sin lugar a dudas este conjunto de atributos resultan esenciales para el desarrollo ambiental y económico del país. Dentro de este contexto podemos afirmar que la acción propuesta (el estudio y sus recomendaciones) van dirigidas, en todo su conjunto, a mantener un balance de usos que no represente una amenaza a la integridad de las áreas cársicas además de promover y mantener la productividad y uso juicioso de sus recursos. Es decir, en la medida que se logre proteger y conservar las funciones ofrecidas por las áreas cársicas, estaremos garantizando la permanencia de sus recursos, y la potencialidad de su aprovechamiento.

A tales efectos, luego de evaluar las implicaciones ambientales asociadas a dicho estudio podemos concluir que su adopción, como política pública ordenada por

ley, redundará a corto y largo plazo en un mejoramiento ambiental duradero de los valores contenidos en esta fisiografía.

Capítulo VI

Descripción y evaluación de las medidas de prevención y reducción de los impactos negativos sobre el medio ambiente

Al la acción no tener impactos negativos sobre el medioambiente no fue necesario desaerollar o evaluar medidas para prevenir los mismos.

Capítulo VII

Evaluación de la interrelación y compatibilidad del plan, política o programa con otros planes locales, regionales, sectoriales y estatales

Las áreas restringidas identificadas en el Estudio del Carso han sido delimitadas, como resultado del ejercicio técnico interdisciplinario e interagencial realizado, debido a su importancia geológica y geomorfológica, hidrológica, ecosistémica y demás valores añadidos de índole paisajísticos y culturales. Dichas áreas no puedan ser utilizadas bajo ningún concepto para la extracción de materiales de la corteza terrestre con propósitos comerciales, ni para explotaciones comerciales, según establece la Ley 292 de 21 de agosto de 1999, Ley para la Protección y Conservación de la Fisiografía Cársica de Puerto Rico. La política pública dictada por esta fuente estatutaria para dichas áreas una vez identificadas, persigue protegerlas, conservarlas y que sean manejadas a tono con sus valores y funciones naturales de relevancia para el interés público. Esta política pública es cónsona con los objetivos generales o particulares que se ha pretendido alcanzar a través de una serie de otros estatutos vigentes que hemos revisado como parte del Capítulo 1 de la presente DIA-E, los cuales también fijan responsabilidades al Gobierno Estatal a tono con la protección y sabio uso de los recursos naturales de que está dotada la Isla para el beneficio de todos y todas.

Con los estatutos evaluados claramente se ha estructurado, dentro del ordenamiento jurídico vigente en Puerto Rico, la sabia conservación de los

recursos naturales como política pública a nivel constitucional; la creación de estructuras administrativas gubernamentales (e.g., el DRNA, la JP y la CPN) para articular dicha labor mediante funciones definidas relacionadas a la protección de los recursos naturales, ya sea mediante la reglamentación de actividades de usos de recursos naturales particulares o a través de prohibiciones expresas de ley; mediante la zonificación y reglamentación del uso del suelo; o vía el manejo directo y adecuado de las áreas naturales del país con especial mérito para ello. Los recursos naturales geomorfológicos, hidrológicos, ecosistémicos, paisajísticos y culturales asociados a las *áreas restringidas* ubicadas en nuestras zonas cársicas están implicados, explícita o implícitamente, en particulares componentes de la normativa, programas y planes revisados y reciben inclusión en el ámbito de sus objetivos.

En lo particular, para que se pueda lograr la protección de la realidad físico-natural de estas *áreas restringidas* del carso puertorriqueño, el DRNA realizaría las gestiones pertinentes con la JP y con la Oficina del Plan de Uso de Terrenos de Puerto Rico (OPUTPR) para identificar y recomendar los mecanismos adecuados para establecer los usos de terreno de las zonas demarcadas que se presentan en el Estudio del Carso como Áreas de Planificación Especial; y áreas particulares de protección. Las gestiones estarían encaminadas a establecer la estrategia para zonificar las áreas de interés, a tono con los requerimientos de uso para ellas que establece la Ley 292 *supra*; algunas de estas gestiones conllevarán acciones conjuntas con ciertos municipios. La JP, como parte de sus responsabilidades, deberá identificar los gobiernos municipales que se integrarán y que los hemos mencionado previamente en el Capítulo 1, toda vez es el organismo en ley que revisa y aprueba las distintas etapas del proceso de ordenación del territorio que los municipios atienden mediante los Planes de Ordenación Territorial.

No obstante, es relevante mencionar que la actual Administración de Gobierno ha hecho expresiones referentes a que dará un nuevo giro al Plan de Usos de Terrenos (PUT)[17] para, según la JP, convertirlo en un instrumento de trabajo más flexible y dinámico que permita conocer mejor una región y su potencial desarrollo económico utilizando nuevas tecnologías. Para ello, utilizarán como documento maestro, el **Plan Integral de Desarrollo Estratégico Sostenible de Puerto Rico (PIDES)**, ya que, de acuerdo a la JP, éste establece la visión de futuro para el desarrollo económico, físico y social del país; este Plan debería estar listo a finales de octubre del 2009, y recién terminó la ronda de siete vistas públicas para el mismo en diferentes municipios de la Isla[18]. Como parte de las estrategias de dicha agencia se encuentra establecer unos Consejos de Gobierno Regionales para servir de eslabón entre los municipios y el gobierno central. El Plan incluye la creación de mapas regionales, que servirán de planes de ordenamiento de uso del terreno para identificar inversiones estratégicas en cada zona o región. Las áreas de protección presentadas en el Estudio del Carso deben ser incorporadas en estos mapas regionales, de igual manera que en los Planes de Ordenamiento Territorial de los 48 municipios en cuyo interior ubica la delimitación de estas áreas.

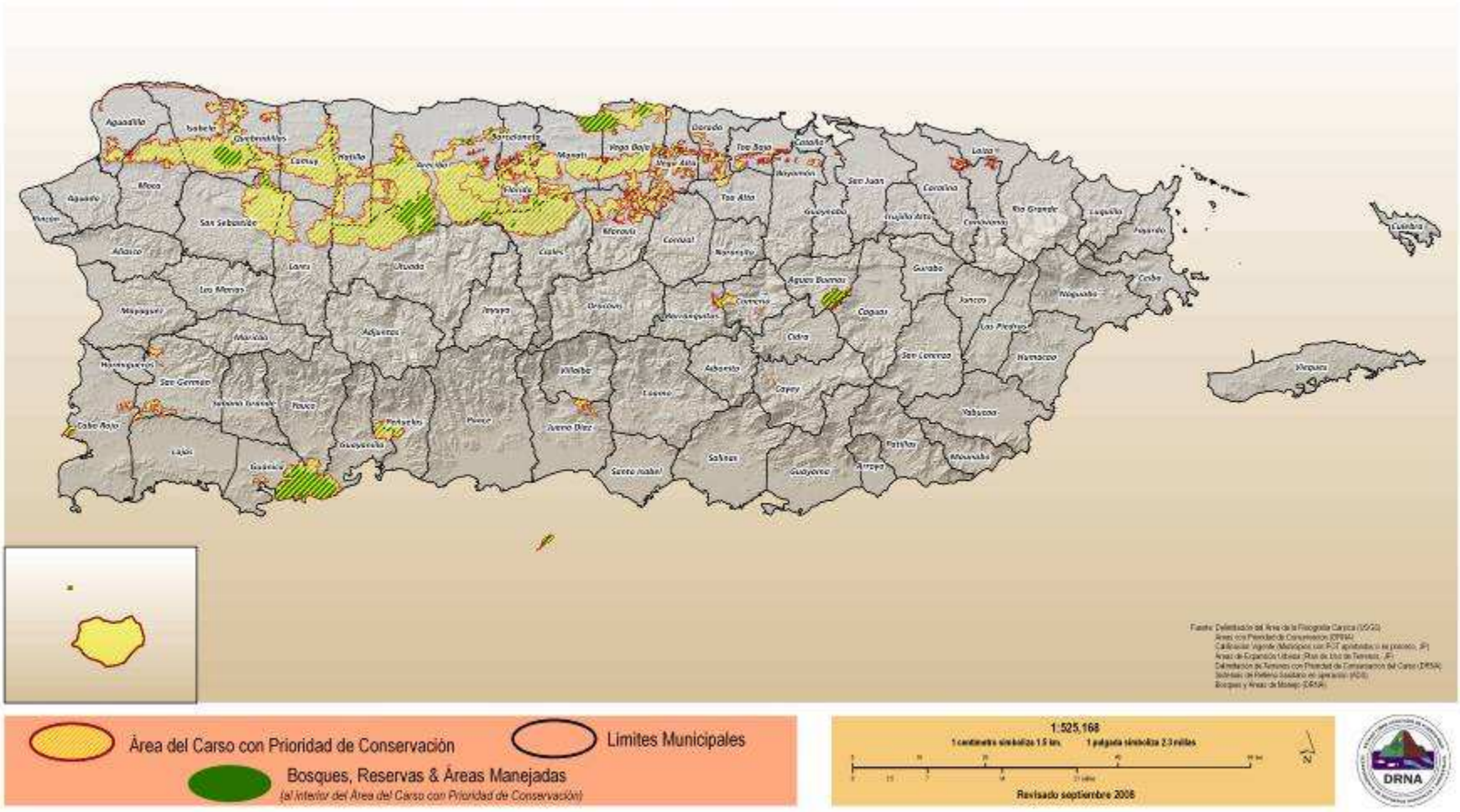
Por último, en lo referente a las facultades ministeriales y competencias del DRNA, la agencia reconoce como una acción viable a corto plazo atender el mandato expreso de la Ley 292 *supra* mediante la emisión de denegatorias a las solicitudes de extracción de material de la corteza terrestre para fines comerciales cuando se corrobore que efectivamente el lugar propuesto ubica dentro de las *áreas restringidas* del Estudio del Carso. La revisión del Reglamento Núm. 6916 de 17 de diciembre de 2004 (Reglamento para Regir la Extracción de Materiales de la Corteza Terrestre) se atiende al presente como acción complementaria a dicho objetivo. Por otra parte, el DRNA evaluaría las

[17] El Vocero. *"Gobierno decreta fin del Plan de Uso de Terrenos"*. 7 de julio de 2009.
[18] El Nuevo Día. *"Proponen empresas como eje económico. Culminan vistas públicas del Plan Integral de Desarrollo*". 22 de septiembre de 2009.

solicitudes de extracción de la corteza terrestre para fines comerciales conforme a los estatutos vigentes cuando se corrobore que el lugar propuesto ubica fuera de las *áreas restringidas* o que, aunque se sitúen en éstas, el sitio esté severamente alterado por acciones humanas.

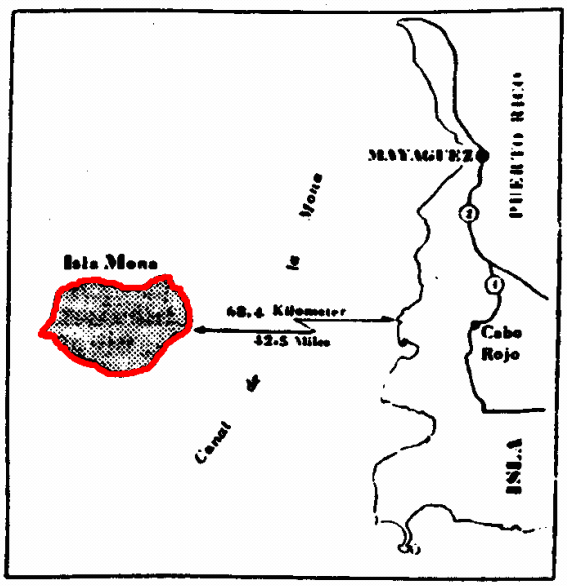
Apéndices

Mapa 1 Terrenos del Carso con Prioridad de Conservación

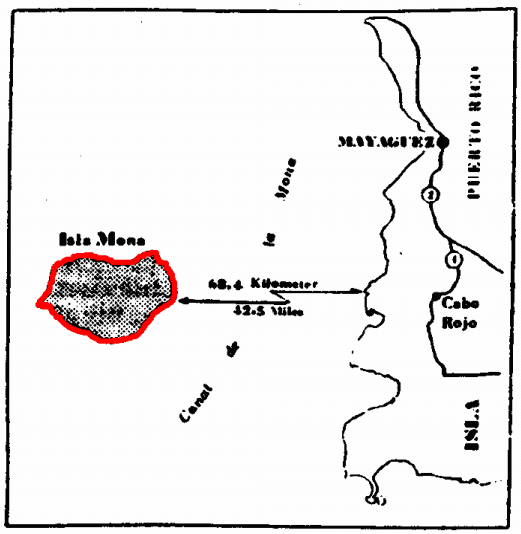


Anejo 1: Áreas Designadas como Hábitat Natural Crítico Esencial localizadas dentro de las áreas restringidas del Estudio del Carso

1. Hábitat Natural Crítico Esencial de la iguana de Mona (*Cyclura stegnetjeri*)[19]



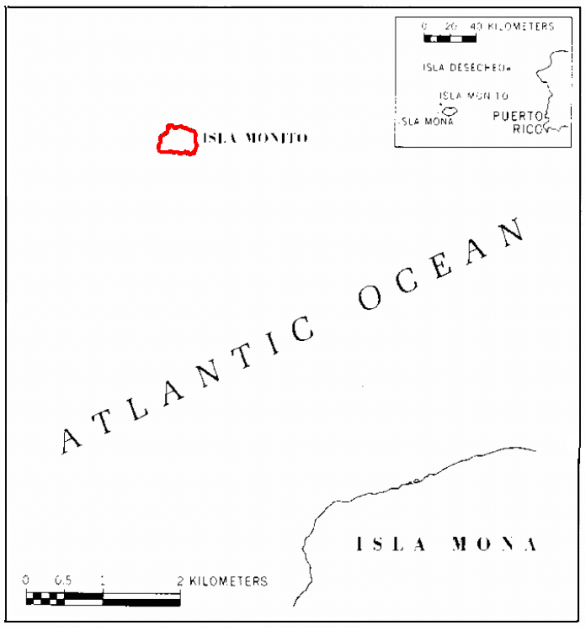
2. Hábitat Natural Crítico Esencial de la boa de Isla de Mona (*Epicrates monensis monensis*)[20]



[19] 50CFR Part 17.95(c), Electronic Code of Federal Regulations (http://ecfr.gpoaccess.gov/cgi/t/text/text-idx?sid=9b24c99ca6e666f94cbf987e17f70f05&c=ecfr&tpl=/ecfrbrowse/Title50/50tab_02.tpl), 2005

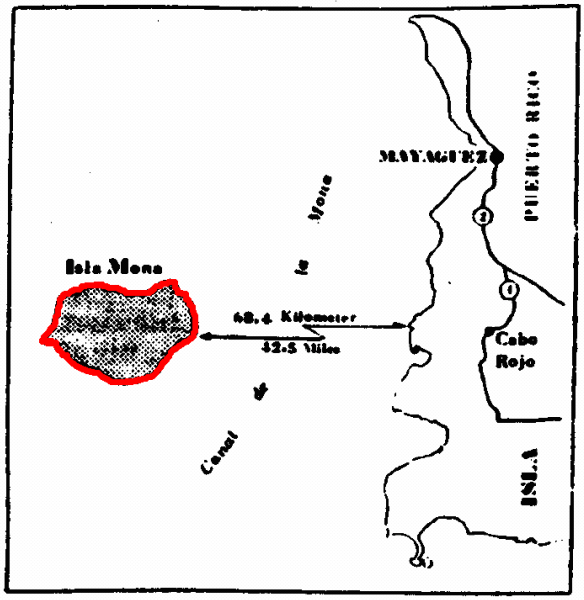
[20] Idem

3. Hábitat Natural Crítico Esencial del gecko del Islote Monito (*Sphaerodactylus micropithecus*)[21]



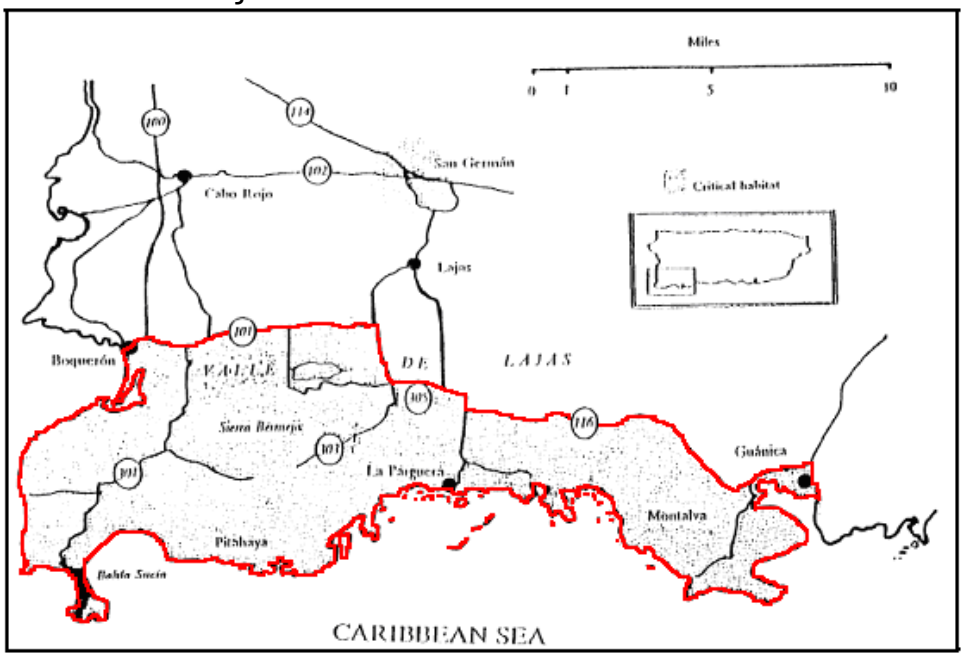
4. Hábitat Natural Crítico Esencial de la mariquita (*Agelaius xanthomus*)[22]

Sección: Isla de Mona



[21] Idem
[22] Idem

Sección Cabo Rojo – Guánica

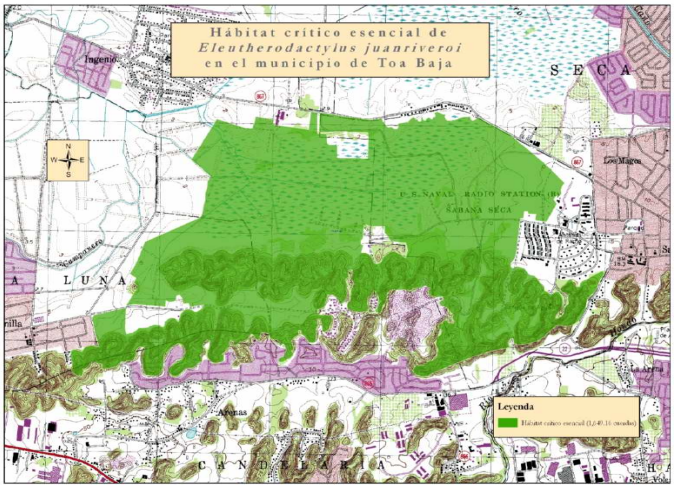


Sección: San Germán

Porción circular en la Isla de Puerto Rico, que posee un radio de una milla y su centro se localiza en la intersección entre las Carreteras PR-360 y PR-102 en el pueblo de San Germán.

5.

6. Hábitat Natural Crítico Esencial del coquí llanero (*Eleutherodactylus juanariveroi*) [23]



[23] Documento de designación del hábitat natural crítico esencial del coquí llanero, *Eleutherodactylus juanariveroi* (Ríos-López y Thomas): Una nueva especie para Puerto Rico, 2007. (www.drna.gobierno.pr/avisos-publicos/HABITATCRITICOCOQUILLANEROJUEVES19.pdf)

Tabla 1: Situación de los Planes Territoriales para los Municipios de Puerto Rico en donde ubican las áreas restringidas del carso, al 30 de julio de 2009.

Municipio	Fase I Enunciación de Objetivos	Fase II Memorial	Fase III Avance	Fase IV Plan Final	Aprobado	Planes de Área	Planes de Ensanche	Revisiones adoptadas o en curso
Aguadilla					✓			
Aguas Buenas			✓					
Arecibo				✓				
Barceloneta					✓			Revisión Parcial y Revisión Integral adoptada por la JP el 9 de julio de 2007
Barranquitas				✓				

Municipio	Fase I Enunciación de Objetivos	Fase II Memorial	Fase III Avance	Fase IV Plan Final	Aprobado	Planes de Área	Planes de Ensanche	Revisiones adoptadas o en curso
Bayamón					✓			Revisión Integral del Plan Final (adoptada por la JP el 21 de mayo de 2008)
Cabo Rojo					✓			Revisión Integral del Plan Final (Fase IV) en curso
Caguas					✓	✓		Revisión Integral (al presente se revisa la Fase III o Avance)
Camuy				✓				
Canóvanas					✓			Revisión Parcial en curso
Carolina					✓	✓		
Cayey					✓			

Municipio	Fase I Enunciación de Objetivos	Fase II Memorial	Fase III Avance	Fase IV Plan Final	Aprobado	Planes de Área	Planes de Ensanche	Revisiones adoptadas o en curso
Ciales					✓			
Comerío					✓			
Dorado				✓				
Florida				✓				
Guánica				✓				
Guayanilla		✓						
Guaynabo					✓	✓	✓	Revisión Parcial y Revisión Integral en curso (al presente se revisa la Fase I-Enunciación de Objetivos)
Hatillo				✓				
Hormigueros				✓				

Municipio	Fase I Enunciación de Objetivos	Fase II Memorial	Fase III Avance	Fase IV Plan Final	Aprobado	Planes de Área	Planes de Ensanche	Revisiones adoptadas o en curso
Isabela				✓				
Juana Díaz				✓				
Lajas				✓				
Lares				✓				Revisión Parcial aprobada por el Gobernador el 18 de julio de 2007
Loíza		✓						
Manatí					✓	✓		Revisión Parcial en curso
Mayaguez					✓			
Moca					✓	✓		

Municipio	Fase I Enunciación de Objetivos	Fase II Memorial	Fase III Avance	Fase IV Plan Final	Aprobado	Planes de Área	Planes de Ensanche	Revisiones adoptadas o en curso
Morovis					✓			Revisión Parcial adoptada en principio por la JP el 18 de julio de 2008
Peñuelas		✓						
Ponce					✓	✓		
Quebradillas				✓				
Sabana Grande					✓			
San Juan					✓			Segunda Revisión Parcial en curso
San Germán					✓			
San Sebastián					✓			

Municipio	Fase I Enunciación de Objetivos	Fase II Memorial	Fase III Avance	Fase IV Plan Final	Aprobado	Planes de Área	Planes de Ensanche	Revisiones adoptadas o en curso
Toa Alta			✓					
Toa Baja			✓					
Utuado			✓					
Vega Alta				✓				
Vega Baja				✓				
Yauco	✓							

Tabla 2: Tiempo geológico

ERA	PERIODO		ÉPOCA		MA
Cenozoica	Cuaternario	Antropogeno	Holoceno		0.01
			Pleistoceno		1.64
	Terciario	Neogeno	Plioceno		5.2
			Mioceno	S	
				M	
			23.5	I	
		Paleogeno	Oligoceno	S	
				M	
			34	I	
			Eoceno		55
			Paleoceno		65
Mesozoica	Cretácico			S	89
				I	146
	Jurásico				208
	Triásico				245

Leyenda:

MA – millones de años
S - superior
M - mediano
I - inferior

Tabla 3: Especies designadas como en peligro de extinción o vulnerables, según los estatutos estatales y federales

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	TIPO DE ORGANISMO	DESIGNACION
Accipiter striatus venator	falcón de sierra	ave	CR, ENF
Adiantum vivesii		helecho	CR, ENF
Agelaius xanthomus	mariquita de Puerto Rico	ave	EN, ENF
Alloweckellia gurnee	anfípodo ciego o camarón cavernícola de agua dulce	invertebrado	CR
Amazona vittata vittata	cotorra de Puerto Rico	ave	CR, ENF
Anolis cooki	lagartijo del seco	reptil	EN
Atlantea tulita	mariposa	invertebrado	CR
Aurodendron pauciflorum		árbol	CR, ENF
Banara venderbiltii	palo de Ramón	árbol/arbusto	CR, ENF
Buteo platypterus brunnescens	guaraguao de bosque	ave	CR, ENF
Buxus vahlii	diablito de tres cuernos	árbol	EN, ENF
Callicarpa ampla	capá rosa o péndula cimarrona	árbol	CR, ENF
Calyptronoma rivalis	palma manaca	árbol	EN, VUF
Caprimulgus noctitherus	guabairo pequeño de Puerto Rico	ave	EN, ENF
Catesbaea melanocarpa		arbusto	ENF
Chamaecrista glandulosa var. mirabilis		arbusto	EN, ENF
Chelonia mydas	peje blanco	reptil	EN, VUF
Cordia belonis		arbusto	EN, ENF
Cornutia obovata	palo de nigua	árbol	CR, ENF
Cyclura cornuta stejnegeri	iguana de Mona	reptil	EN, VUF
Daphnopsis helleriana		árbol/arbusto	CR, ENF
Dendrocygna arborea	chiriria nativa	ave	CR

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	TIPO DE ORGANISMO	DESIGNACION
Dermochelys coriacea	tinglar	reptil	EN, ENF
Eleutherodactylus juanariveroi	coquí llanero	anfibio	CR
Eleutherodactylus karlschmidti	coquí palmeado	anfibio	CR
Epicrates inornatus	boa de Puerto Rico	reptil	VU, ENF
Epicrates monensis monensis	boa de Mona	reptil	EN, VUF
Eretmochelys imbricata	carey de concha	reptil	EN, ENF
Erophylla sezekorni	murciélago marrón come flores	mamífero	VU
Eugenia woodburyana		árbol	CR, ENF
Falco peregrinus tundrius	falcón peregrino	ave	CR
Fulica caribaea	gallinazo nativo	ave	VU
Goetzea elegans	matabuey	árbol	EN, ENF
Harrisia portoricensis	higo chumbo	cactus	VU, VUF
Mabuya mabuya sloanei	Santa Lucía	reptil	VU
Mitracarpus maxwelliae		arbusto	EN, ENF
Mitracarpus polycladus		arbusto	EN, ENF
Myrcia paganii	ausú	árbol	CR, ENF
Ottoschulzia rhodoxylon	palo de rosa	árbol	CR, ENF
Oxyura jamaicensis	pato chorizo	ave	VU
Pelecanus occidentalis occidentalis	pelicano pardo	ave	EN, ENF
Peltophryne lemur	sapo concho	anfibio	CR, VUF
Peperomia wheeleri		hierba	EN, ENF
Pleodendron macranthum	chupacallos ó aceitillo	árbol	CR, ENF
Schoepfia arenaria	araña	árbol	EN, VUF
Solanum drymophilum	erubia	arbusto	EN, ENF
Sphaerodactylus micropithecus	salamanquita o gueco de Isla de Monito	reptil	CR, ENF
Sthalia monosperma	cobana negra	árbol	VU, ENF
Stenoderma rufum darioi	murciélago rojo frutero	mamífero	VU

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	TIPO DE ORGANISMO	DESIGNACION
Sterna dougallii dougallii	palometa	ave	VU, VUF
Tectaria estremerana		helecho	CR, ENF
Thelypteris verecunda	oxa	helecho	CR, ENF
Trichilia triacantha	bariaco	árbol	CR, ENF
Typhlatya monae	camarón de cuevas de Mona	invertebrado	CR
Zanthoxylum thomasianum		árbol	EN, ENF

Leyenda:

CR	en peligro de extinción crítico - Estatal
EN	en peligro de extinción - Estatal
ENF	en peligro de extinción - Federal
VU	vulnerable - Estatal
VUF	vulnerable - Federal

Tabla 4: Elementos críticos en las áreas cársicas protegidas del norte; según el Programa de Patrimonio Natural del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	TIPO DE ORGANISMO	DESIGNACION
Accipiter striatus venator	falcón de sierra de Puerto Rico	ave	CR,ENF,EC
Actinostachys pennula		helecho	EC
Adiantum macrophyllum	culantrillo	helecho	EC
Adiantum vivesii		helecho	CR,ENF,EC
Adiantum wilsonii		helecho	EC
Amaranthus australis	blero de agua	herbácea acuática	EC
Aniseia martinicensis		bejuco	EC
Anolis occultus	lagartijo enano	reptil	DD,BV
Antirhea portoricensis	quina	árbol	EC
Antirhea sintenisii	quina	árbol	EC
Aristida spiciformis		gramínea	EC
Auerodendron pauciflorum		árbol/arbusto	CR,ENF,EC
Baccharis dioica		arbusto	EC
Banara portoricensis	palo de Ramón	árbol	EC
Banara venderbiltii	palo de Ramón	arbusto	CR,ENF,EC
Beilschmiedia pendula	aguacate cimarrón ó cedro macho	árbol	EC
Bletia patula	bletia, flor de pasmo ó mariposilla	orquídea	EC
Bourreria revoluta		árbol/arbusto	EC
Bouteloua juncea		gramínea	EC
Brunfelsia portoricensis		arbusto	EC
Buchnera longifolia	espiga de San Antonio	árbol	EC
Bulbostylis junciformis		junco	EC
Bulbostylis pauciflora		junco	EC
Bumelia bellonis	tabloncillo ó varital	árbol	EC

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	TIPO DE ORGANISMO	DESIGNACION
Burmannia capitata		herbácea	EC
Buteo platypterus brunnescens	guaraguao de bosque	ave	CR,ENF,EC
Buxus portoricensis		arbusto	EC
Buxus vahlii	diablito de tres cuernos	árbol	EN,ENF,EC
Calyptranthes zuzygium		árbol	EC
Calyptronoma rivalis	palma manaca	palma	EN,VUF,EC
Campylocentrum pachyrrhizum		orquídea	EC
Canavalia nitida	haba de burro de jardín ó mato color	árbol	EC
Chamaecrista glandulosa var mirabilis		arbusto	EN,ENF,EC
Chelonia mydas	peje blanco	reptil	EN,VUF,EC
Chionanthus axilliflora	hueso	árbol/arbusto	EC
Chionanthus ligustrina	hueso	árbol	EC
Clidemia portoricensis	camasey	arbusto	EC
Coccoloba pallida		árbol	EC
Coccoloba rugosa	ortegón	árbol	EC
Coccoloba tenuifolia		árbol	EC
Cochleanthes flabelliformis		orquídea	EC
Patagioenas leucocephala	paloma cabeciblanca	ave	DD,EC
Cornutia obovata	nigua	árbol	CR,ENF
Cornutia pyramidata	azulejo	árbol/arbusto	EC
Corymborchis flava		orquídea	EC
Cynometra portoricensis	oreganillo	árbol	EC
Cyperus unioloides		junco	EC
Cyrtopodium punctatum	cañuela ó piñuela	orquídea	EC
Daphnopsis helleriana		árbol/arbusto	CR,ENF,EC
Dendrocygna arborea	chirriría nativa	ave	CR,EC
Dennstaedtia cicutaria		helecho	EC

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	TIPO DE ORGANISMO	DESIGNACION
Dennstaedtia globulifera		helecho	EC
Dermochelys coriacea	tinglar	reptil	EN,ENF,EC
Dichanthelium aciculara		gramínea	EC
Dichanthelium dichotomum		gramínea	EC
Dichanthelium sabulorum		gramínea	EC
Dioclea hexandra	bejuco de mato	bejuco	EC
Diospyros revoluta	guayabota ó zapote negro	árbol	EC
Diospyros sintenisii	guayabota ó guayabota níspero	árbol	EC
Diploglossus pleei	culebra de cuatro patas	reptil	END
Dracontium polyphyllum	guapa	árbol/arbusto	EC
Drosera capillaris		herbácea insectivora	EC
Drypetes ilicifolia	encinillo	arbusto	EC
Drypetes lateriflora	cueriduro	arbusto	EC
Echinodorus tenellus var latifolius		herbácea acuática	EC
Eleocharis pachystyla		junco	EC
Eleocharis rostellata		junco	EC
Epicrates inornatus	boa de Puerto Rico ó culebrón	reptil	VU,ENF,EC
Epidendrum oncidioides		orquídea	EC
Eptesicus fuscus wetmorei	murciélago alioscuro ó marrón mayor	mamífero	DD,EC
Eriosema crinitum		arbusto	EC
Erythrina eggersii	brucayo, búcar, bucaré ó bucayo	árbol	EC
Eugenia sintenisii	murta	árbol/arbusto	EC
Eugenia stewardsonii		árbol	EC
Eugenia underwoodii		arbusto	EC
Eupatorium borinquense		arbusto	EC
Eupatorium oteroi		arbusto	EC
Euphorbia oerstediana		herbácea	EC

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	TIPO DE ORGANISMO	DESIGNACION
Fulica caribaea	gallinazo nativo	ave	VU,EC
Gaussia attenuate	palma de lluvia	palma	EC
Goetzea elegans	matabuey ó manzanilla	árbol	EN,ENF,EC
Govenia utriculata		orquídea	EC
Guatteria caribaea	haya blanca ó yaya	árbol	EC
Gymnopogon foliosus		yerba	EC
Heliotropium lagoense		herbácea	EC
Hemicarpha micrantha		junco	EC
Hernandia sonora	mago ó toporite	árbol	EC
Hibiscus trilobus		arbusto	EC
Hyeronima clusioides	cedro macho	árbol	EC
Hyperbaena domingesis		bejuco leñoso	EC
Ilex urbaniana	cuero de sapo	arbusto	EC
Ipomoea horsfalliae	campanitas de coral	bejuco	EC
Ipomoea setifera	bejuco de puerco ó gloria de la mañana	bejuco	EC
Lagenocarpus guianensis		junco	EC
Leiphaimos parasitica		herbácea	EC
Leiphaimos portoricensis		herbácea	EC
Licaria triandra	lebisa ó palo misanteco	árbol	EC
Lindsaea portoricensis		helecho	EC
Mabuya mabouya sloanei	Lucía ó Santa Lucía	reptil	VU,EC
Malpighia fucata	olaga ó palo bronco	herbácea	EC
Manilkara pleeana	ausuba, mameyuelo ó zapote de costa	árbol/arbusto	EC
Mappia racemosa		árbol	EC
Maytenus elongata	cuero de sapo	arbusto	EC
Maytenus ponceana	cuero de sapo	arbusto	EC

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	TIPO DE ORGANISMO	DESIGNACION
Melanerpes portoricensis	carpintero de Puerto Rico	ave	END
Mitracarpus villosus		arbusto	EC
Monophyllus redmani portoricensis	murciélago de flores de Puerto Rico ó lengüilargo	mamífero	DD,EC
Mormoops blainvillii cinnamomeum	murciélago barbicacho	mamífero	DD,EC
Mouriri domingensis	caimitillo, guasavara ó murta	árbol/arbusto	EC
Muhlenbergia capillaris	rabo de pavo real ó yerba de pelos	yerba	EC
Myiarchus antillarum	juí de Puerto Rico	ave	END
Myrcia paganii	ausu	árbol	CR,ENF,EC
Najas marina		planta acuática	EC
Nidema ottonis		orquídea	EC
Nymphaea ampla	calderón ó flor de agua	herbácea acuática	EC
Osmunda cinnamomea		helecho	EC
Ossaea scabrosa	camasey	árbol/arbusto	EC
Ossaea scalpta		arbusto	EC
Ottoschulzia rhodoxylon	palo de Rosa	árbol	CR,ENF,EC
Oxyura jamaicensis	pato chorizo	ave	VU,EC
Panicum dichotomilorum		yerba	EC
Passiflora murucuja		bejuco	EC
Pelecanus occidentalis	pelícano pardo	ave	EN,ENF,EC
Peltophryne lemur	sapo concho	anfibio	CR (NP), EN (SP), VUF, EC
Peperomia wheeleri		herbácea	EN,ENF,EC
Persea krugii	canela	árbol	EC
Philodendron fragantissimum		bejuco	EC
Phyla stoechadifolia	poleo	hierba	EC
Piper swartzianum		junco	EC
Piriqueta viscosa		herbácea	EC

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	TIPO DE ORGANISMO	DESIGNACION
Pisonia helleri	escambrón ó uña de gato	arbusto	EC
Pleodendron macranthum	chupacallos	árbol/arbusto	CR,ENF,EC
Polygala cowellii	árbol de violeta	árbol	EC
Polypodium decumanum		helecho	EC
Polystichum echinatum		helecho	EC
Porzana flaviventer	gallito amarillo	ave	DD,EC
Ptenorotus parnellii portoricensis	murciélago bigotudo mayor	mamífero	DD,EC
Rhexia cubensis	camasey Mariana		EC
Rhynchospora fasciculari subs fascicularis var distans		junco	EC
Rhynchospora microcarpa		junco	EC
Rhynchospora nitens		junco	EC
Rhynchospora odorata		junco	EC
Rhynchospora plumosa		junco	EC
Rhynchospora rariflora		junco	EC
Rollinia mucosa	anón cimarrón	árbol	EC
Sabicea cinerea		bejuco leñoso	EC
Schizaea poepigiana		helecho	EC
Schoepfia arenaria	arana	árbol	EN,VUF,EC
Scleria ciliata		junco	EC
Scleria georgiana		junco	EC
Scleria secans	cortadora de altura	yerba	EC
Scleria verticillata		junco	EC
Setaria magna		yerba	EC
Sloanea amygdalina	motillo	arbusto	EC
Solanum antillarum	guilarte	yerba	EC
Stahlia monosperma	cobana negra	árbol	VU,ENF,EC
Stenoderma rufum darioi	murciélago frutero nativo	mamífero	VU,EC

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	TIPO DE ORGANISMO	DESIGNACION
Sterna dougallii	palometa	ave	VU,VUF,EC
Tachybaptus dominicus	tigua ó zaramagullón chico	ave	DD,EC
Tadarida brasiliensis antillarum	murciélago viejo ó de cola libre	mamífero	LR-ca, EC
Thelypteris hastate var heterodoxa		helecho	EC
Thelypteris verrecunda		helecho	CR,ENF,EC
Tillandsia flexuosa		bromelia	EC
Tillandsia tenuifolia		bromelia	EC
Tournefortia filiflora	nigua	árbol/arbusto	EC
Utricularia juncea		herbácea acuática	EC
Utricularia pusilla		herbácea acuática	EC
Utricularia subulata	grasilla	herbácea acuática	EC
Zanthoxylum thomasianum		árbol	EN,ENF,EC

Leyenda:

BV	bajo vigilancia
CR	en peligro de extinción crítico - Estatal
EC	elemento crítico
EN	en peligro de extinción - Estatal
END	endémico
ENF	en peligro de extinción - Federal
DD	deficiencia de datos
LR-ca	riesgo menor – casi amenazada
NP	población del norte
SP	población del sur
VU	vulnerable - Estatal
VUF	vulnerable – Federal

Tabla 5: Elementos críticos en las áreas cársicas protegidas del sur; según el Programa de Patrimonio Natural del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	TIPO DE ORGANISMO	DESIGNACION
Abutilon commutatum	terciopelo	arbusto	EC
Agelaius xanthomus	mariquita de Puerto rico	ave	EN, ENF, EC
Alsophis portoricensis	culebra corredora	reptil	NAT
Anolis cooki	lagartijo del seco	reptil	EN, EC
Bourreria virgata	roble de guayo	árbol/arbusto	EC
Bulbostylis curassavica		junco	EC
Bulbostylis pauciflora		junco	EC
Caprimulgus noctitherus	guabairo pequeño	ave	EN, ENF, EC
Catesbaea melanocarpa		arbusto	EN, ENF, EC
Chamaesyce cowellii		arbusto	EC
Chelonia mydas	peje blanco	reptil	EN, VUF, EC
Cordia rupicola		árbol/arbusto	EC
Croton nummulariifolius		arbusto	EC
Cynometra portoricensis	oreganillo	árbol	EC
Epicrates inornatus	boa de Puerto Rico ó culebrón	reptil	VU, ENF, EC
Eptesicus fuscus wetmorei	murciélago alioscuro ó marrón mayor	mamífero	EC
Eretmochelys imbricata	carey ó carey de concha	reptil	EN, ENF, EC
Eugenia bellonis		arbusto	EC
Gaussia attenuata	palma de lluvia	palma	EC
Guaiacum sanctum	guayacán blanco ó guayacanillo	árbol	EC
Guapira discolor	barrehorno	árbol	EC
Leptocereus quadricostatus	sebucán ó pitahaya	cactus	EC
Mabuya sloanei	Lucía ó Santa Lucía	reptil	VU, EC

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	TIPO DE ORGANISMO	DESIGNACION
Manilkara pleeana	ausuba, mameyuelo ó zapote de costa	árbol/arbusto	EC
Mitracarpus maxwelliae		arbusto	EN,ENF,EC
Mitracarpus polycladus		arbusto	EN,ENF,EC
Ottoschulzia rhodoxylon	palo de Rosa	árbol	CR,ENF,EC
Oxandra lanceolata	haya prieta	árbol	EC
Peltophryne lemur	sapo concho	anfibio	CR (NP), EN (SP), VUF, EC
Polygala cowellii	árbol de violeta	árbol	EC
Polygala hecatantha		arbusto	EC
Portulaca caulerpoides		hierba	EC
Psychilis krugii		orquídea	EC
Reynosia guama	guamá	árbol	EC
Sabal causiarum	palma de sombrero	palma	EC
Stahlia monosperma	cobana negra	árbol	VU,ENF,EC
Tadarida brasiliensis antillarum	murciélago viejo ó de cola libre	mamífero	LR-ca, EC
Tillandsia flexuosa		bromelia	EC
Tillandsia lineatispica	piñón	bromelia	EC
Trichilia triacantha	bariaco, maricao ó guayabacón	árbol	CR, ENF, EC
Waltheria calcicola		arbusto	EC

Leyenda:

CR	en peligro de extinción crítico – Estatal	NP	población del norte
EC	elemento crítico	SP	población del sur
EN	en peligro de extinción – Estatal	VU	vulnerable - Estatal
ENF	en peligro de extinción – Federal	VUF	vulnerable – Federal
LR-ca	riesgo menor – casi amenazada		
NAT	nativo		

Tabla 6: Elementos críticos en los lentes calizos protegidos; según el Programa de Patrimonio Natural del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	TIPO DE ORGANISMO	DESIGNACION
Prockia crucis	guasimilla	árbol/arbusto	EC
Eleutherodactylus karlschmidti	coquí palmeado	anfibio	CR, EC
Ptenorotus parnellii portoricensis	murciélago bigotudo mayor	mamífero	DD, EC
Eptesicus fuscus wetmorei	murciélago alioscuro ó marrón mayor	mamífero	DD, EC

Leyenda:

CR	en peligro de extinción crítico – Estatal
EC	elemento crítico
DD	deficiencia de datos

Tabla 7: Elementos críticos en las áreas cársicas protegidas de las islas limítrofes; según el Programa de Patrimonio Natural del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	TIPO DE ORGANISMO	DESIGNACIÓN
Abutilon commutatum	terciopelo	arbusto	EC
Agelaius xanthomus	mariquita de Puerto rico	ave	EN,ENF,EC
Bulbostylis curassavica		junco	EC
Caesalpinia monensis	mato negro		EC
Caesalpinia portoricensis	mato negro		EC
Chamaesyce cowellii		arbusto	EC
Chamaesyce monensis	lechecillo de Mona	arbusto	EC
Chamaesyce orbifolia	lechecillo	herbácea	EC
Cyclura cornuta	iguana de la Mona	reptil	EN, VUF, EC
Cynanchum monense		bejuco	EC
Epicrates monensis monensis	boa de Mona	reptil	EN, VUF, EC
Falco peregrinus anatum	falcón peregrino	ave	CR, EC
Guaiacum sanctum	guayacán blanco ó guayacanillo	árbol	EC
Guapira discolor	barrehorno	árbol	EC
Harrisia portoricensis	higo chumbo	cactus	VU, VUF, EC
Mabuya sloanei	Lucía ó Santa Lucía	reptil	VU,EC
Morisonia americana	palo de peo		EC
Mormoops blainvillii cinnamomeum	murciélago barbicacho	mamífero	DD,EC
Opuntia moniliformis	tuna	cactus	EC
Portulaca caulerpoides		herbácea	EC
Pseudophoenix sargentii		palma	EC

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	TIPO DE ORGANISMO	DESIGNACIÓN
Psychilis krugii		orquídea	EC
Schoepfia chrysophylloides		arbusto	EC
Sphaerodactylus micropithecus	gecko o salamanquita de la Isla de Monito	reptil	CR, ENF, EC
Ziziphus taylorii		arbusto	EC

Leyenda:

CR	en peligro de extinción crítico – Estatal
DD	deficiencia de datos
EC	elemento crítico
EN	en peligro de extinción – Estatal
ENF	en peligro de extinción – Federal
VU	vulnerable – Estatal
VUF	vulnerable – Federal

Tabla 8: Especies arbóreas típicas en áreas de fisiografía cársica

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN
Aiphanes acanthophylla	palma de coyor
Gaussia attenuata	palma de lluvia
Coccoloba diversifolia	uvilla
Coccoloba pubescens	moralón
Licaria salicifolia	canelilla
Bucida buceras	úcar
Bursera simaruba	almácigo
Cedrela odorata	cedro hembra
Hyeronima clusioides	cedro macho
Sapium laurocerasus	tabaiba
Thouinia striata	ceboruquillo
Polygala cowelii	árbol de violeta
Thespesia grandiflora	maga
Ochroma pyramidale	balsa
Clusia rosea	cupey
Terazygia eleagnoides	verdiseco
Sideroxylon salicifolia	tortugo amarillo
Guettrada scabra	cucubano
Terebria resinosa	aquilón
Coccothrinax alta	palma de abanico
Gymnanthes lucida	yaití
Thrinax morisii	palma de petate

Tabla 9: Especies de murciélagos, alimento y refugio diurno[24]

NOMBRE CIENTIFICO	FUENTE ALIMENTARIA	REFUGIO DIURNO
murciélago pescador – *Noctilio leporinus mastivus*)	peces e insectos	Reside en cuevas y árboles huecos
murciélago bigotudo menor – *Pteronotus quadridens fuliginosus*	insectos	Reside en cuevas
murciélago bigotudo mayor – *Pteronotus parnelli portoricensis*	insectos	Reside en cuevas
murciélago barbicacho – *Mormoops blainvilli cinnamomeum*	insectos	Reside en cuevas
murciélago frutero común – *Artibeus jamaicensis jamaicensis*	frutas y hojas	Reside en cuevas, árboles huecos y arboledas
murciélago frutero nativo – *Stenoderma rufum darioi*	frutas	Reside en arboledas
murciélago alioscuro – *Eptesicus fuscus wetmorei*	insectos	Reside en cuevas y arboledas
murciélago rabipeludo – *Lasiurus borealis minor*	insectos	Reside en arboledas
murciélago viejo – *Tadarida brasiliensis antillularum*	insectos	Reside en cuevas
murciélago de techos – *Molossus molossus fortis*	insectos	Reside en casas y frondas de palmeras
murciélago hocico de cerdo - *Brachyphylla cavernarum intermedia*	insectos y frutas	Reside en cuevas
murciélago de las flores - *Erophylla sezekorni bombifrons*	frutas y polen	Reside en cuevas
murciélago lengüilargo - *Monophyllus redmani portoricensis*	polen	Reside en cuevas

[24] Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. 1983. Los murciélagos de Puerto Rico.

Bibliografía

Acevedo, M. 1996-97. Carsología General y Aplicada con notas sobre los carsos de Puerto Rico. Escrito desarrollado para un curso ofrecido en la UMET.

Acevedo Rodríguez, P. y Axelrod, F.S. 1999. "Annotated Checklist for the tracheophytes of Río Abajo forest reserve, Puerto Rico". Caribbean Journal of Science. 35: 265-285.

Altschuler, D.R. "Pisadas y Huellas". Periódico El Nuevo Día, 26 de enero de 2003.

Álvarez, M., Acevedo Rodríguez, P. y Vázquez Otero, M. 1983. "Quantitative description of the structure and diversity of the vegetation in the limestone forest of Río Abajo Forest". Puerto Rico Department of Natural Resources, Progress Report, Project W-10.

B.A. Blackwell and Associates LTD. 1995. Literature Review of Management of Cave/Karst Resources in Forest Environments. Vancouver, British Columbia.

Baijal, Vivek S. 1995. "Protecting Endangered Species: A GIS Decision Support System". GIS'95 Symposium, Vancouver, British Columbia.

Beard, J.S. 1949. "Natural vegetation of the windward and leeward islands". Oxford Forestry Memoirs, 21:1-192.

Beard, J.S. 1955. "The classification of tropical America vegetation types". Ecology, 36:89-100.

Beck, B. 1984. 1984. Sinkhole Terminology in Proceedings of the First Multidisciplinary Conference on Sinkholes. Orlando, FLA. 15-17 Oct.

Bennett, G.D. y Giusti, E.V. 1976. Water resources of the North Coast Limestone Area, Puerto Rico. US Geological Survey Water Resources Investigations Report 75-42. 47 pp.

Cappiella, Karen y Ken Brown. 2001. Watershed Environmental Sensitivity Index (ESI). Center for Applied Research and Environmental Systems (CARES). Missouri, USA.

Cardona Bonet, Walter A. 1985. Islotes de Borinquen: (Amoná, Abey, Piñas, Sikeo y otros) Notas para su Historia.

Cherry, G.S. 2001. Simulation of flor in the Upper North Coast Limestone aquifer, Manatí-Vega Baja Area, Puerto Rico. US Geological Survey Water resources Investigations Report 00-4266. 82 pp.

Chinea, J.D. 1980. The Forest Vegetation of the Limestone Hills of Northern Puerto Rico. Cornell University, Ithaca, NY. 70 p.

Cook, K., Faulkner, A., Hall, K., Mooney, P., Healey, M. y Schreier, H. 1994. "A georeferenced information system for environmental sensitive area assessment". GIS'94 Symposium, Vancouver, British Columbia.

Cruz Báez, A. D., Guilbe, C. J. y López, A .R. 2002. Vive la geografía de nuestro Puerto Rico. Editorial Cordillera, Inc. 2002.

Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. 2007. Documento de designación del hábitat natural crítico esencial del coquí llanero, *Eleutherodactylus juanariveroi* (Ríos-López y Thomas): Una nueva especie para Puerto Rico. (www.drna.gobierno.pr/avisos-publicos/HABITATCRITICOCOQUILLANEROJUEVES19.pdf)

Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. 2006. Programa de Bosques Auxiliares.

Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. 2004. Programa de Manejo de la Zona Costanera de Puerto Rico (Preliminar).

Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. 2001. Naturambiente, Año VII, Número 44.

Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. 1998. Guías de reforestación para las cuencas hidrográficas de Puerto Rico.

Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. 1992. Documento de Designación - Reserva Natural Pantano Cibuco.

Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. 1986. Compendio Enciclopédico de los Recursos Naturales de Puerto Rico, Volumen X, Tomo II (Los Bosques de Puerto Rico)

Departamento de Recursos Naturales, Área de Investigaciones Científicas. 1980. Suplemento Técnico para la Reserva Natural Caja de Muertos.

Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. Borrador del Reglamento para la protección, conservación, uso y manejo de las cuevas, cavernas y sumideros.

Domínguez Cristóbal, C.M. 2000. Panorama histórico forestal de Puerto Rico.

Dugger, K.R. 1979. Aspectos ecológicos del Bosque de Guánica. Departamento de Recursos Naturales, Proyecto W-8. 37p.

Ewell, J.J. y Whitmore, J.L. 1973. The Ecological Life Zones of Puerto Rico and the U.S. Virgin Islands. Forest Service Research Paper ITF-18. U.S. Department of Agriculture. 72 pp. and map.

Figueroa Colón, J. 1995. "Phytogeographical trends, center of high species, richness and endemism and the question of species extinction in the native flora of Puerto Rico". The Scientific Survey of Puerto Rico and the Virgin Islands: An eighty year assessment of the island's natural history, J. Figueroa Colón ed. Annals of the New York Academy of Science. New York.

Fisher, Elaine. 2004. "Island Ecosystems Conservation and Sustainable Use: Problems and Challenges". INSULA: International Journal of Island Affairs, Año 13 (Special Edition).

Ford, D. y Williams, P. 2007. Karst Hydrogoelogy and Geomorphology. John Wiley and Sons, Ltd.

Frank, E., Wicks, C., Mylroie, J., Troester, J., Calvin-Alexander, E. (Jr.) y Carew, J. 1998. "Geology of Isla de Mona, Puerto Rico"; Journal of Cave and Karst Studies.

Garrido, O., Wiley, J. y Kirkconnell, A. 2005. "The genus Icterus in the West Indies". Ornithology Neotropical, 16:449-470.

Gelabert Marqués, Pedro A. 1973. "La geología ambiental aplicada a Puerto Rico". Boletín de la Academia de Artes y Ciencias de Puerto Rico, Tomo IX-Números 3 y 4:169-192.

Gibson, Lorna J. 1990. "Species on Islands: Evidence of Changes". Geoscience Reports, No. 12.

Girón, Antonio M. 1972. "Disoluciones y cavidades kársticas en Puerto Rico". Urbe.

Giusti, E.V. 1978. Hydrogeology of the karst of Puerto Rico: US Geological Survey Professional Paper 1012, 68 pp.

Gómez-Gómez, F. 1998. "Hydrochemistry of the south coastal plain aquifer system of Puerto Rico and its relation to surface water recharge". Regional Aquifer System of the United Satates: Aquifers of the Caribbean Islands, editado por Gómez-Gómez. F., Quiñones-Aponte, V., y Johnson, A.I. American Water Association Monograph Series No. 15. International Symposium on Tropical Hydrology, July 1990, San Juan, Puerto Rico. p. 57-75.

Hengstenberg, D.W. y Vilella, F.J. 2004. Reproductive biology, abundante, and movement patterns of the Broad-winged Hawk in a limestone forest of Puerto Rico. Final Report, USGS Cooperative Fish and Wildlife Research Unit, Cooperative Agreement No. 14-45-009-1543-59. Mississippi State, Mississippi, USA.

Instituto Ambiental COTICAM de Puerto Rico. 2002. Well Head Protection for Barceloneta – Manatí Environmental Protection Project.

Joglar, Rafael L. (Editor). 2005. Biodiversidad de Puerto Rico: vertebrados terrestres y ecosistemas. Editorial del Instituto de Cultura Puertorriqueña. San Juan, Puerto rico

Junta de Calidad Ambiental de Puerto Rico. 2004. Informe sobre el Estado y Condición del Ambiente de Puerto Rico 2003.

Junta de Planificación de Puerto Rico. 2004. Situación de los planes de ordenamiento municipales.

Langer, William H. Potential Environmental Impacts of Quarrying stone in Karst: A Literature Review. U.S. Geological Survey Open-File Report 01-0484.

Lean, Geoffrey. 2004. "De un vistazo: mares, océanos e islas pequeñas". Nuestro Planeta: Mares, Océanos e Islas Pequeñas, Tomo 15, No. 1.

Legrand, H.E. 1973. "Hydrological and Ecological Problems of Karst Regions". Science, Volume 179, Number 4076.

Lugo, A.E. 1991. "Dominancia y diversidad de plantas en Isla de Mona". Acta Científica, 5:65-71.

Lugo, A.E., Miranda Castro, L., Vale, A., López, T.M., Fernández Pietro, E., García Martinó, A., Puente Rolón, A.R., Tossas, A.G., McFarlane, D.A., Miller, T., Rodríguez, A., Lundberg, J., Thomlinson, J., Colón, J., Schellekens, J.H., Ramos, O. y Helmer, E. 2001. Puerto Rican Karst-A Vital Resource. Gen. Tech. Report WO-65. U.S. Department of Agriculture.

Monroe, Watson H. 1976. The Karst Landforms of Puerto Rico: US Geological Survey Professional Paper 899.

Monroe, Watson H. 1980. Geology of the Middle Tertiary Formations of Puerto Rico: US Geological Survey Professional Paper 953.

Monroe, Watson H. 1980. Some Tropical Landforms of Puerto Rico: US Geological Survey Professional Paper 1159.

Oberle, Mark W. 2002. Puerto Rico's Birds in Photographs.

Olcott, P.G. 1997. Puerto Rico and the Virgin Islands, in Ground water atlas of the United States: Hydrologic Investigations Atlas 730-N. p. N32-N35.

Peterson, Allan P. (M.D.). 2005. World Birds Taxonomic List: Genera and Species. (www.zoonomen.net/avtax/troc.html).

Picó, Rafael. 1975. Nueva geografía de Puerto Rico: física, económica y social.

Puertorriqueños en Defensa del Patrimonio Nacional. 2002. "Terrenos del Karso que serían expropiados". Boletín: Quieren quitarnos lo último que nos queda. Año 1, Número 1.

Queen, Lloyd P. y Charles R. Blinn. 1993. The Basics of Geographic Information Systems. Minnesota Extension Service.

Raffaele,Herbert, James Wiley, Orlando Garrido, Allan Keith y Janis Raffaele, 1998. A guide to the Birds of the West Indies.

R.G. LaFleur, Allen & Unwin Inc. 1984. Groundwater as Geomorphic Agent, Chapter 10:227-293.

Rivero, Juan A. 1998. Los anfibios y reptiles de Puerto Rico (2da Edición).

Rodríguez Durán, Armando. 1987. Los murciélagos de Puerto Rico (Espeleología, Boletín de la Sociedad Espeleológica de Puerto Rico).

Smith, Gary K. 1998. Glossary of caving terms. (http://wasg.iinet.net.au/glossary.html)

Snyder, N.F.R., J. W. Wiley y C.B. Kepler. 1987. The parrots of Luquillo: natural history and conservation of the Puerto Rican parrot. WFVZ, Los Angeles, CA. 384, pp.

Stone, Dan y Gleary M. Schindel. 2002. "The application of GIS in support of land acquisition for the protection of sensitive grounwater recharge properties in the Edwards Aquifer of South-Central Texas". Journal of Caves and Karst Studies, 64(1): 38-44.

Strahler, A. 1987. Geología Física. Ediciones Omega, S.A.

The Nature Conservancy. 2003. An Ecoregional Plan for Puerto Rico: Preliminary Results.

Torres-González, S., Planert, M. y Rodrguez, J.M. 1996. Hydrogeology and simulation of ground-water flow in the upper aquifer of the Río Camuy to Río Grande de Manatí area, Puerto Rico. US Geological Water Resources Investigations Report 95-4286. 102 p.

Troester, J.W., Elizabeth l. White y William B. White. 1984. "A comparison of sinkhole depth frequency distributions in temperate and tropic karst regions". Proceedings of the First Multidisciplinary Conference of Sinkholes, Orlando, Florida, USA. 15-17 de octubre de 1984.

Trudgill, S. 1985. Limestone Geomorphology. Longman Inc., New Cork. 196p.

United Nations Environment Program - Convention on Biological Diversity – AD HOC Technical Expert Group on Island Biodiversity. Status and Trends of, and Major Threats to, Island Biodiversity, UNEP/CBD/AHTEG-IB/1/3/28 July 2004. (www.biodiv.org/doc/meetings/island/tegib-01/official/tegib-01-02-en.pdf)

United States Department of Agriculture. 2004. Forest Inventory Analysis Fiscal Year 2003 Business Report. Forest Service FS-806.

United States Department of Agriculture. Soil Survey of Mayagüez Area of Western Puerto Rico. Soil Conservation Service in cooperative with University of Puerto Rico –Agricultural Experiment Station.

United States Department of Agriculture. Soil Survey of San Juan Area of Puerto Rico. Soil Conservation Service in cooperative with University of Puerto Rico – College of Agricultural Sciences.

United States Department of Agriculture. Soil Survey of Humacao Area of Eastern Puerto Rico. Soil Conservation Service in cooperative with University of Puerto Rico – College of Agricultural Sciences.

United States Environmental Protection Agency. 1988. Hydrogeologic Mapping: Needs for Ground-Water Protection and Management. Workshop Report.

United States Environmental Protection Agency. 2002. A Lexicon of Cave and Karst Terminology with Special Reference to Environmental Karst Hydrology (Supercedes EPA/600/R-99/006, 1/'99).

United States Fish and Wildlife Service. 1999. Technical/Agency Draft Revised Recovery Plan for the Puerto Rican Parrot (*Amazona vittata*). Atlanta, GA. 77 pp.

United States Fish and Wildlife Sevice. Acta Federal de Especies en Peligro de Extinción del 1973 (Listings by Status and Territory as of 07/09/2005: Puerto Rico, http://ecos.fws.gov/tess_public/servlet/gov.doi.tess_public.servlets.UsaLists?state=PR

United States Forest Service. 2004. Forest Inventory Analysis Fiscal Year 2003. Business Report, FS-806.

United States Geological Survey. Simulation of Flow in the Upper North Coast Limestone Aquifer, Manatí-Vega Baja, Puerto Rico. Water Resources Investigations Report 00-4266

United States Geological Survey. Geology and Hydrogeology of the Caribbean Islands: Aquifer System of the Commonwealth of Puerto Rico and the US Virgin Islands: Regional Aquifer System Analysis. US Geological Survey Professional Paper 1419.

University of Michigan – Museum of Zoology. Animal Diversity Web. (www.animaldiversity.ummz.umich.edu)

Valeiras Miní, Evelio. 2001. "Factores que afectan la conservación y manejo de las dolinas en la región cárstica de Puerto Rico". XXIV Simposio de Recursos Naturales del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. pp. 64-76

Ventosa-Febles, E., María Camacho Rodríguez, José L. Chabert Llompart, José Sustache Sustache y Daniel Dávila Casanova. 2005. Puerto Rico Critical Wildlife Areas. Departamento de Recursos Naturales y Ambientales.

White, W.B. 1984. "Rate processes: chemical kinetics and karst landform development". Groundwater as a geomorphic agent, Edited by R.G. La Fleur. London, Boston, Sydney: Allen and Unwin, 227-248.

Wunderle, J.M. 1996. Guiding principles and recommendations for the recovery of the endangered Puerto Rican Parrot. Workshop held December 6-8, 1995. IITF, Río Piedras, Puerto Rico USDA Forest Service. 29 pp.

Mapas, Listas, Figuras, Capas Digitales de Información e Imágenes

Autoridad de Carreteras y Transportación. 2003. Mapa de carreteras estatales de Puerto Rico.

Centro de Recaudación de Ingresos Municipales. Mapas CRIM (Edición digital).

Briggs. R.P. y J.P. Akers. Hydrogeologic map of Puerto Rico and adjacent islands. US Geological Survey-Hydrologic Investigations, Atlas HA - 197.

Ciudadanos del Karso, US Fish and Wildlife Service y US Department of the Interior. Cartel El Karso Norteño.

Departamento d Recursos Naturales y Ambientales y Centro de Recaudación de Ingresos Municipales. 2007. Fotos aéreas de Puerto Rico (ortorectificadas)

Departamento d Recursos Naturales y Ambientales. Mapa de Áreas Naturales Protegidas de Puerto Rico.

Gómez-Gómez, F. Mapa: Hydrogeology of Puerto Rico, modified from Briggs Hydrogeology Map: following UNESCO guidelines. Unpublished data.

Imágenes IKONOS. 2002.

Junta de Planificación de Puerto Rico. Mapa de Municipios de Puerto Rico.

Junta de Planificación de Puerto Rico. Mapa delimitando la zona cársica de Puerto Rico (Edición digital).

Junta de Planificación de Puerto Rico. 2004. Mapa de Puerto Rico e Islas Limítrofes: Cuevas y Cavernas (Edición digital).

Junta de Planificación de Puerto Rico. 2003. Mapa: Zona de conservación del Carso Área Caliza del Norte (Tamaño 11 X 17).

Junta de Planificación de Puerto Rico. Plan de Ordenamiento Territorial: Municipio de Aguadilla.

Junta de Planificación de Puerto Rico. Plan de Ordenamiento Territorial: Municipio de Bayamón.

Junta de Planificación de Puerto Rico. Plan de Ordenamiento Territorial: Municipio de Cabo Rojo.

Junta de Planificación de Puerto Rico. Plan de Ordenamiento Territorial: Municipio de Caguas.

Junta de Planificación de Puerto Rico. Plan de Ordenamiento Territorial: Municipio de Canóvanas.

Junta de Planificación de Puerto Rico. Plan de Ordenamiento Territorial: Municipio de Carolina.

Junta de Planificación de Puerto Rico. Plan de Ordenamiento Territorial: Municipio de Cataño.

Junta de Planificación de Puerto Rico. Plan de Ordenamiento Territorial: Municipio de Ciales.

Junta de Planificación de Puerto Rico. Plan de Ordenamiento Territorial: Municipio de Cidra.

Junta de Planificación de Puerto Rico. Plan de Ordenamiento Territorial: Municipio de Culebra.

Junta de Planificación de Puerto Rico. Plan de Ordenamiento Territorial: Municipio de Guaynabo.

Junta de Planificación de Puerto Rico. Plan de Ordenamiento Territorial: Municipio de Humacao.

Junta de Planificación de Puerto Rico. Plan de Ordenamiento Territorial: Municipio de Jayuya.

Junta de Planificación de Puerto Rico. Plan de Ordenamiento Territorial: Municipio de Lares.

Junta de Planificación de Puerto Rico. Plan de Ordenamiento Territorial: Municipio de Manatí.

Junta de Planificación de Puerto Rico. Plan de Ordenamiento Territorial: Municipio de Morovis.

Junta de Planificación de Puerto Rico. Plan de Ordenamiento Territorial: Municipio de Ponce.

Junta de Planificación de Puerto Rico. Plan de Ordenamiento Territorial: Municipio de Sabana Grande.

Junta de Planificación de Puerto Rico. Plan de Ordenamiento Territorial: Municipio de San Germán.

Junta de Planificación de Puerto Rico. Plan de Ordenamiento Territorial: Municipio de San Juan.

Junta de Planificación de Puerto Rico. Plan de Ordenamiento Territorial: Municipio de San Sebastián.

Junta de Planificación de Puerto Rico. Plan de Ordenamiento Territorial: Municipio de Santa Isabel.

Junta de Planificación de Puerto Rico. Plan de Ordenamiento Territorial: Municipio de Toa Baja.

Junta de Planificación de Puerto Rico. Plan de Ordenamiento Territorial: Municipio de Utuado.

Junta de Planificación de Puerto Rico. Plan de Ordenamiento Territorial: Municipio de Vieques.

Junta de Planificación de Puerto Rico. Lista de Consultas radicadas en la Junta de Planificación 1997-2000: Casos aprobados, pendientes y en suspenso.

Junta de Planificación de Puerto Rico. Lista de Consultas radicadas en la Junta de Planificación 2001-2003: Casos aprobados, pendientes y en suspenso.

Junta de Planificación de Puerto Rico y US Environmental Protection Agency. 2004. Mapa: Zonas de conservación del Carso de Puerto Rico (Tamaño 11 X 17).

Junta de Planificación de Puerto Rico y US Geological Survey. 2004. Mapa de análisis de pendientes del Carso: Cuevas y Depresiones (Edición digital).

Sociedad Espeleológica de Puerto Rico, Inc. Base digital de recursos espeleológicos y cársicos.

United States Department of Agriculture - Natural Resources Conservation Service. Mapa de suelos de Puerto Rico.

United States Department of Agriculture. 2004. Fotos aéreas de Puerto Rico (ortorectificadas).

United States Geological Survey. 1962. Puerto Rico e islas limítrofes (Escala 1: 240,000).

United States Geological Survey. Mapas topográficos de Puerto Rico (Edición digital).

United States Geological Survey. Mapas geológicos de Puerto Rico (Edición digital).

United States Geological Survey. 2004. 3 Mapas: Hydrogeology and Hydrology of the North Coast Limestone Aquifer System, Puerto Rico (Edición digital).

United States Geological Survey, Departamento de Recursos Naturales y Ambientales y Junta de Planificación de Puerto Rico. 2003. Mapa: Localización de pozos y manantiales en Área Caliza del Norte, Secciones Noroeste, Central Norte y Noreste.

United States Geological Survey y United States Environmental Protection Agency. 2004. Mapas del Acuífero Artesiano Profundo y del Acuífero Artesiano del nivel freático (Edición Digital).

Leyes y reglamentos

Ley Núm. 132 de 25 de junio de 1968, según enmendada. Ley para reglamentar la extracción de corteza terrestre ó "Ley de arena, grava y piedra".

Resolución Conjunta Núm. 1 de 18 de febrero de 1972. Declarar monumento histórico la cueva María La Cruz en Loíza.

Ley Núm. 133 de 1 de julio de 1975, según enmendada. Ley de bosques de Puerto Rico.

Ley Núm. 111 de 12 de junio de 1985, según enmendada. Ley para la protección y conservación de cuevas, cavernas o sumideros de Puerto Rico.

Ley Núm. 112 de 20 de julio de 1988, según enmendada. Ley para la protección del patrimonio arqueológico terrestre.

Ley Núm. 150 de 4 de agosto de 1988, según enmendada. Ley del Programa de Patrimonio Natural de Puerto Rico.

Ley Núm. 241 de 15 de agosto de 1999, según enmendada. La Nueva Ley de Vida Silvestre de Puerto Rico.

Ley Núm. 292 de 21 de agosto de 1999. Ley para la protección y conservación de la fisiografía cársica de Puerto Rico.

Ley Núm. 93 de 7 de junio de 2000. Ley para declarar como monumento histórico de Puerto Rico la Cueva Lucero y el manantial que se origina en el mismo lugar en el municipio de Juana Díaz.

Ley Núm. 129 de 21 de julio de 2000. Para declarar como monumento natural Las Cuevas del Barrio Guayabal en Juana Díaz.

Ley Núm. 180 de 21 de agosto de 2000. Para declarar el Monte Santa Ana de Bayamón como servidumbre de conservación.

Reglamento de Planificación Número 4 de 28 de junio de 2008. Reglamento de Calificación de Puerto Rico.

Ley Núm. 245 de 19 de octubre de 2002. Ley para declarar el sistema de cuevas y cavernas de Aguas Buenas como área de Reserva Natural.

Ley Núm. 51 de 4 de enero de 2003, según enmendada. Ley para el Acuerdo Cooperativo Conjunto y Fondo Especial para servicios del US Geological Survey.

Reglamento Núm. 6765 de 11 de febrero de 2004. Reglamento para regir la conservación y el manejo de la vida silvestre, las especies exóticas y la caza en el Estado Libre Asociado de Puerto Rico.

Reglamento Núm. 6766 de 11 de febrero de 2004. Reglamento para regir las especies vulnerables y en peligro de extinción en el Estado Libre Asociado de Puerto Rico.

Reglamento Núm. 6916 de 17 de diciembre de 2004. Reglamento para regir la extracción, excavación, remoción y dragado de los componentes de la corteza terrestre.

Ley Núm. 395 de 21 de septiembre de 2004. Ley para designar el Parque Nacional de la Zona Cárstica del Río Tanamá.

Ley Núm. 471 de 23 de septiembre de 2004. Ley de Reserva Natural del Río Indio.

Ley Núm. 550 de 3 de octubre de 2004, según enmendada. Ley para el Plan de Uso de Terrenos del ELA de Puerto Rico.

Direcciones del Internet

50CFR Part 17.95(c), Electronic Code of Federal Regulations (http://ecfr.gpoaccess.gov/cgi/t/text/text-idx?sid=9b24c99ca6e666f94cbf987e17f70f05&c=ecfr&tpl=/ecfrbrowse/Title50/50tab_02.tpl). 2005.

Flora del mundo: Glosario, Proyecto Species Plantarum (*Species Plantarum*, originally published in English as part of the Introduction volumen). Traducido por Dr. Mónica Moraes. Australian Biological Resources Study. 2003. (http://plantnet.rbgsyd.nsw.gov.au/iopi/SPPspanish_glossary.pdf).

The AOU Check-list of North American Birds, American Ornithologist's Union (www.aou.org/checklist/birdlist46.pdf)

Informes técnicos

Inventario Forestal de Puerto Rico y los futuros trabajos en la zona del carso. Escrito preparado por Edgardo González del Negociado de Servicio Forestal, DRNA. febrero 2005.

Terrenos de Conservación Posible Expansión y Conexión de Áreas Naturales Protegidas. (Escrito relacionado: Extensión de los bosques y de las otras tierras boscosas) Escritos preparados por Edgardo González, Negociado Servicio Forestal, DRNA. marzo 2005.

Información de restauración y costos. Escrito preparado por Edgardo González, Negociado Servicio Forestal, DRNA. marzo 2005.

Valor ambiental y costo de restauración. Escrito preparado por Andrea Handler Ruiz, Negociado de Servicios Especializados, SAP, y Edgardo González, Negociado Servicio Forestal, DRNA. marzo 2005.

Recomendaciones sobre zonificaciones en el carso. Escrito preparado por Giovanna Fuentes, Negociado de Endosos, SAP, DRNA. febrero 2005.

Proceso de Carsificación. Escrito preparado por Andrea Handler Ruiz, Negociado de Servicios Especializados, SAP, DRNA. marzo 2005.

Descripción de la Biodiversidad encontrada en la Zona Cársica. Escrito preparado por Vicente Quevedo Bonilla. División de Patrimonio Natural, Área de Planificación Integral, DRNA. marzo 2005.

Metodología para la revisión de la delimitación de los terrenos con prioridad de conservación en el Carso e inclusión de nuevas áreas. Escrito preparado por el Plan. Pedro Guevara, Junta de Calidad Ambiental. 9 de abril de 2008.

Alcance de la definición de la zona cársica de Puerto Rico para el Caso KPE02-24-48 (907). Preparado por el Geol. Pedro A. Gelabert, US Environmental Protection Agency. 13 de diciembre de 2007.

Caracterización geológica de Guanaquilla. Preparado por la Geol. Ruth H. Vélez, Negociado de Servicios Especializados, Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. 17 de junio de 2008.

Elementos críticos localizados en el carso. Preparado por Daniel Dávila, División de Patrimonio Natural, Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. 7 de julio de 2008.

Sitios arqueológicos del Carso. Preparado por la Arqueóloga Tamara González, Consejo de Arqueología Terrestre de Puerto Rico. 17 de julio de 2008.

Otros documentos

Acuerdo Cooperativo entre el Departamento de Recursos Naturales y la Sociedad Espeleológica de Puerto Rico, Inc. 1996.