Anejo 12. Estudio de Geoestructura y Estabilidad

GEOESTRUCTURA Y ESTABILIDAD DEL LUGAR

PROYECTO DE PARQUE DE OFICINAS

EN EL BARRIO HIGUILLAR
DORADO, PUERTO RICO

I. INTRODUCCION

El viernes 26 de noviembre de 2004 llevé a cabo la evaluación geoestructural y estabilidad del terreno, y análisis de riesgos a deslizamientos, para el lugar donde se propone la construcción de un Parque para Oficinas, en el Barrio Higuillar de Dorado, Puerto Rico. La evaluación se llevó a cabo a petición del Consultor Ambiental, Daniel Galán, Principal de Golden Environmental Corp.

El proyecto estará localizado en una finca de aproximadamente 22 cuerdas, al Este de la Avenida José Efrón, en el Barrio Higuillar de Dorado, Puerto Rico.

De acuerdo con el cuadrángulo topográfico de Vega Alta publicado por el Servicio Geológico de los Estados Unidos, a una escala de 1:20,000 (foto revisado en el 1982), el lugar presenta una topografía relativamente llana, con una elevación máxima en el Norte de 6 metros, con referencia al nivel medio del mar, y mínima de 2 metros en la parte Sur. ***Véase la Ilustración 1 al final.***

II. GEOLOGIA[1]

De acuerdo con el Servicio Geológico de los Estados Unidos, la geología del lugar se caracteriza por la presencia de Depósitos Deltáicos y Planicies de Lodo Antiguas (Qd), del Periodo Cuaternario. Depósitos sedimentarios, extensos de arcilla arenosa carbonácea, asociados con planicies de lodo, que aparentan ser parte de un delta antiguo,

---

[1] Fuente: Monroe, Watson, H., 1963, Geology of the Vega Alta Quadrangle, Puerto Rico: U.S. Geol. Survey, Map GQ-191

depositado por el Río La Plata, cuando éste, en el pasado geológico-histórico, fluía a través de la apertura de Higuillar. ***Véase la Ilustración 2 al final.***

El Río La Plata viene a ocupar su cauce actual, probablemente, como resultado de la deformación de la corteza por la actividad tectónica de la Isla ocurrida a fines del terciario y principios del cuaternario. Este episodio produce en las formaciones geológicas de la provincia calcárea del norte de la Isla, un plegamiento de tipo homoclinal, suavemente inclinado hacia el norte, donde las formaciones geológicas en la parte norte de la Isla, muestran una tendencia (o rumbo) este a oeste, con echados (dip) hacia el norte que varían de 5 a 12 grados.

III. SUELOS[2]

De acuerdo al catastro de suelos del lugar por el Servicio de Conservación de Suelos Federal, el lugar del proyecto se caracteriza por la presencia de suelo Almirante arcilloso, el cual presenta las siguientes características *(Véase la Ilustración 3 al final):*

Almirante arcilloso (AmB), declive del 2 al 5%: Suelo arcilloso, firme, marrón-amarilloso oscuro, de declive suave y buen drenaje. Se encuentra formando valles de poca extensión asociado con la roca caliza. Típicamente, el manto de superficie, hasta un espesor de 7 pulgadas, está formado por arcilla disgregable, de color marrón-amarilloso oscuro. El subsuelo consiste de arcilla firme hasta una profundidad de 60 pulgadas. De 7 a 34 pulgadas tiene un color marrón fuerte; de 34 a 46 pulgadas el color es marrón-amarilloso a rojo oscuro; y de 46 a 60 pulgadas el color es uno variable de tonalidades marrón-amarilloso, rojo oscuro y gris claro.

---

2 U.S. Department of Agriculture, 1978, Soil Survey of San Juan Area of Puerto Rico, Soil Conservation Services, in cooperation with the University of Puerto Rico College of Agricultural Sciences, Maps, Photos, Etc.

Su permeabilidad y capacidad para la retención de agua es moderada. La escorrentía es medianamente rápida. Es un suelo difícil de trabajar debido a su pegajosidad y plasticidad. Las cosechas responden muy bien a aplicaciones abundantes de cal hidratada y fertilizantes. El control de la erosión es la preocupación principal en el manejo de este suelo para su uso agrícola. Este suelo se ha usado para el cultivo de la caña de azúcar, Se presta mejor para la siembra de yerba pangola, yerba estrella y yerba Merker. Este suelo presenta limitaciones moderadas para la mayor parte de usos urbanos, debido a su naturaleza arcillosa. Capacidad agrícola subclase IIe.

De las observaciones hechas en el campo, y del análisis del mapa geológico del área preparado por el Servicio Geológico de los Estados Unidos, y del catastro de suelos del lugar por el Servicio de Conservación de Suelos Federal, se desprende lo siguiente referente a los principales componentes geoestructurales:

1. El predio para el proyecto y sus alrededores inmediatos no están afectados por fallas geológicas.
2. El plano geológico no muestra áreas producto de deslizamientos dentro del predio para el proyecto, o en sus alrededores inmediatos.
3. De acuerdo con el catastro de suelos, en el lugar predomina un suelo sedimentario, arcilloso, relativamente firme.

IV. ESTABILIDAD DEL LUGAR Y RECOMENDACIONES

La evaluación geoestructural llevada a cabo, reveló que el predio para el proyecto **no presenta problemas de estabilidad geoestructural, o la presencia de fallas geológicas.** De acuerdo con la geología y los suelos del lugar, el terreno presenta una firmeza adecuada para sostener estructuras. No obstante, durante la fase de diseño se deben seguir las recomendaciones de los estudios geotécnicos por los especialistas en mecánica de suelos, para determinar la capacidad de los terrenos para soportar cargas y recomendar las medidas pertinentes para el diseño adecuado del proyecto.

Se llama al atención a que en el lugar para el proyecto el movimiento de tierra es uno principalmente de limpieza, desbroce y remoción del manto superficial de suelo (top soil), y la colocación de relleno para proteger de las inundaciones. El terreno es uno relativamente llano, y el mismo presenta unas condiciones favorables para llevar a cabo el proyecto.

V. CONCLUSIONES

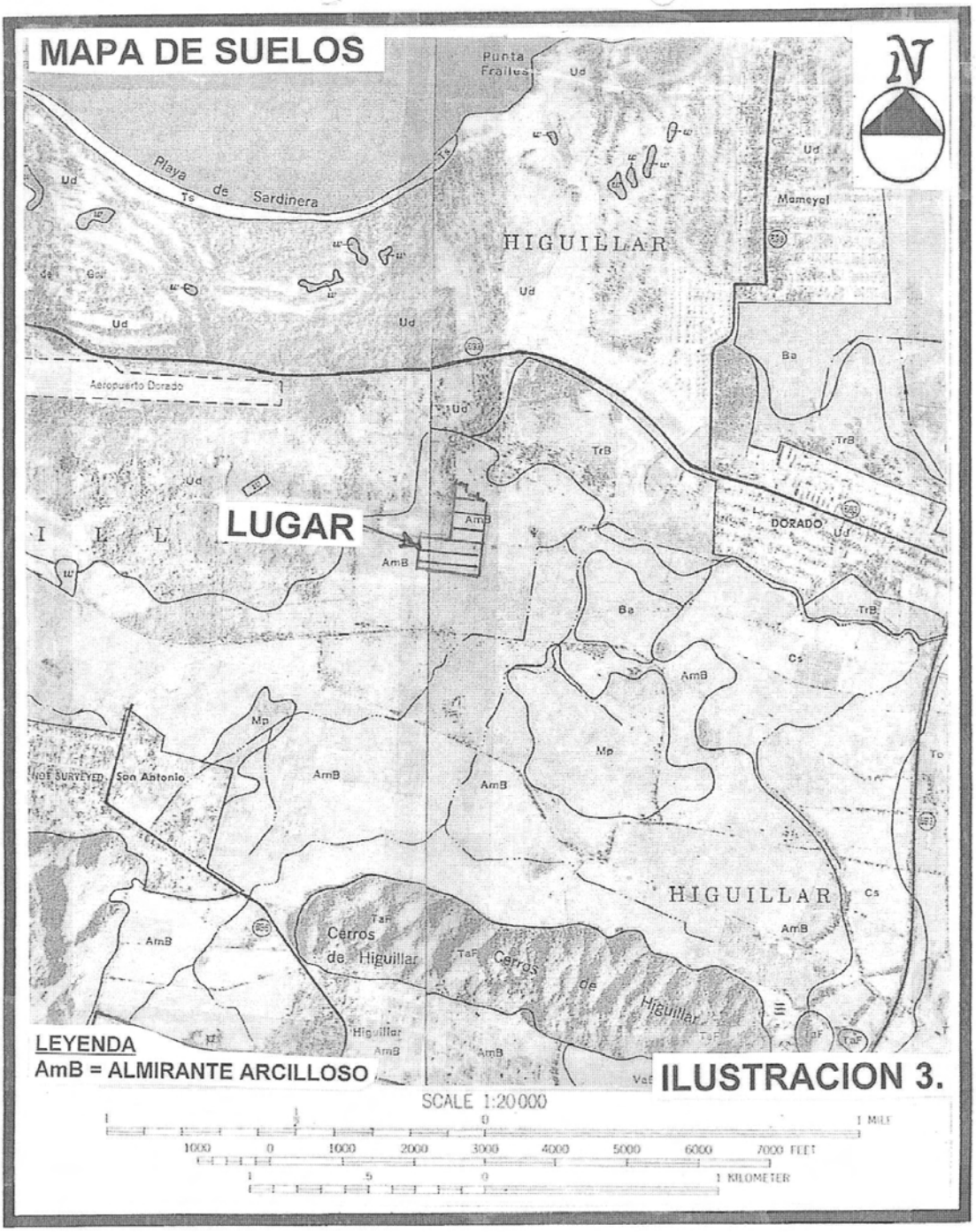
La evaluación geoestructural llevada a cabo revela que los terrenos objeto de desarrollo son estables y que la construcción del proyecto para parque de oficinas, según propuesto, no creará condiciones de inestabilidad o de riesgo a hundimientos, si se siguen las mejores prácticas de ingeniería y las recomendaciones que forman parte del presente informe.

Diciembre 6, de 2004

Leovigildo Vázquez-Iñigo
Geólogo y Químico (Lic. Núm. Q00765)
Consultor Ambiental

ILUSTRACION 1.

ILUSTRACION 2.



ILUSTRACION 3.

Anejo 13. Recursos Culturales de Dorado

LOS RECURSOS CULTURALES DE DORADO
Por: Juan González Colón

La prehistoria de Dorado no está muy definida al presente a pesar de que se conocen numerosos sitios y de que hay referencias muy definidas de eventos que ocurrieron entre los grupos Tainos y los representantes de la conquista Española de Puerto Rico durante el siglo XVI.

Las primeras referencias específicas sobre la existencia de sitios relacionados con los grupos Aborígenes de la Isla provienen de las investigaciones realizadas en Puerto Rico por el entonces estudiante de la Universidad de Yale Irving Rouse en los años del 1936-37. En sus notas de campo menciona dos cuevas en el Barrio Higuillar y un residuario en el Sector Monte Rey del Barrio Maguayo, los tres con evidencia asociada a grupos precolombinos. Sobre el residuario del Barrio Maguayo escribió:

> "A flat sandy field, over the surface of which plain red shreds are scattered in moderate frequency. They did not appear to extent very deep. There I observed no shells, ash, charcoal or bones.
>
> The sites appear to cover about two acres. The deposit seems to be about 100 meters in diameter. It does not appear to extend far below the surface."
> (Rouse, 1937)

Luego de la visita de investigación del ahora Dr. Irving Rouse, las noticias sobre la prehistoria de Dorado provenían del hallazgo fortuito de objetos de origen indígena que aparecían esporádicamente.

En los primeros años de la década del 1960 la Sra. Blanca Berio y el folklorista Walter Murria Chiesa obtienen materiales arqueológicos de un sitio llamado Punta Coroso.

En el año de 1973 el Dr. Marcelino Canino realiza un limitado estudio en el sitio Ojo del Buey; el sitio fue objeto de una investigación en la década del 1980 por el Arqueólogo Hernán Ortiz; los resultados obtenidos fueron utilizados para su tesis de maestría.

En el año de 1986 el Arqueólogo Hernán Ortiz llevó a cabo un extenso proyecto de investigación en la región de Dorado.

> "A fin de levantar un inventario completo y detallado de todos los yacimientos arqueológicos de la zona, así como en el proceso, descubrir nuevos yacimientos, el Proyecto rastreó pormenorizadamente todo el litoral norte de la jurisdicción municipal de Dorado, desde Punta Corozo al noreste, hasta la Playa de los Tocones hacia el noroeste, colindante con el Municipio de Vega Baja.
>
> Igualmente el Proyecto, propició el rastreo de la región montañosa húmeda del Municipio de Dorado, donde además de identificar cuevas y abrigos rocosos, se identificaron los ecosistemas circunvecinos, como materia auxiliar contextual de los sistemas de vida precolombinas en su relación hombre-naturaleza."
> (Ortiz, 1986)

El proyecto de investigación del Arqueólogo Hernán Ortiz fue diseñado de tal manera que el mismo cubriera los diferentes ecosistemas de la región. Uno de esos ecosistemas el lo llamó el litoral costero que tiene una longitud aproximada de trece (13) kilómetros; el investigador dividió dicho litoral en "segmentos" para facilitar su examen. El área objeto de consulta está un poco distante del litoral costero y donde el Arqueólogo Hernán Ortiz descubrió un sitio.

> "Los terrenos del Hotel Dorado Hyatt están ubicados en éste segmento. Aquí se encuentra el

> bosque pluvial de Dorado. En una parte del bosque que el Hotel utiliza como vertedero se encontró un importante yacimiento. Este sitio no ha sido removido y está en bastantes buenas condiciones. Se pudo observar material arqueológico bien profundo."
> (Ibid, 1986)

En el 1987 el Arqueólogo Miguel Rodríguez realizó una investigación de recursos culturales, Fase 1A-1B, en la vecindad del American College al Noroeste de los terrenos que son objeto de consulta.

> "Pudimos confirmar la presencia esporádica de algunos fragmentos de cerámica aborigen y conchas marinas. Además de loza colonial en una zona al noroeste del American College. Estos hallazgos sin embargo parecen ser dispersos y no constituyen un deposito de por sí."
> (Rodríguez, 1987)

En el 1988 el Arqueólogo Antonio Daubón llevó a cabo una Evaluación Arqueológica, Fase 1A-1B en el litoral costero y al norte (aunque distante) del predio bajo estudio.

> "During our preliminary visit to the Project area, we collected aboriginal ceramics from two locals One of this local areas was an existing drain ditch located north of the existing hotel structures. The second area where aboriginal shreds were collected can be identified as an area of 20 meters east of the eastern perimeter of the project site."
> (Daubón, 1988)

En el año de 1992 el Arqueóloga Virginia Rivera realizó una Evaluación Arqueológica, Fase 1A-1B, cerca del sector en donde el Arqueólogo Antonio Daubón realizó el estudió anteriormente reseñado y reportó los siguiente:

> "Fueron identificados restos arqueológicos en la franja costera, en particular frente a los edificios de Villa Costa Dorada, lugar donde único pudimos notar una estratigrafía arqueológica sin alterar. Tal parece corresponder al lugar previamente identificado con la clave D-40 en los mapas arqueológicos de las Agencias Culturales del Gobierno."
> (Rivera, 1992)

En el mismo año de 1992 el Arqueólogo Christopher Espenshade realizó una investigación en la parte baja de la cuenca del Río La Plata y reportó nuevos sitios en Dorado; pudo constar la presencia de fragmentos de cerámica indígena y española en los mismos sitios.

Respecto a la historia postcolombina de Dorado, por considerar que las actuales divisiones territoriales de los municipios se han hecho en unos criterios contemporáneos que en muchos casos no reflejan los orígenes verdaderos de los pueblos mismos, hemos incluido unas notas sobre la región del Toa precolombino, que se extendía hasta los límites presentes de Dorado.

> "Desde los comienzos de la colonización española de Borinquen los valles del Toa fueron de gran importancia para los conquistadores. Juan Ponce de León pudo navegar parte del Río Toa en sus primeros pasos de reconocimiento de tierra firme y en las inmediaciones de la ribera construyó algunos bohíos donde acampo por algún tiempo."
> (Canino, 1985)

En la región del Toa se fundó a expensas de la mano de obra Indígena lo que se conoció como La Hacienda de los Reyes Católicos. En ella trabajaron esclavizados Indios que fueron llevados con sus Caciques, bajo el sistema de Las Encomiendas.

> "La hacienda de los Reyes Católicos no solo fue importante desde el punto de vista económico y como laboratorio de aclimatación agrícola en el Trópico, también constituyó el primer crisol donde comenzaron a fusionarse dos culturas distintas, de cuyo producto, unido más tarde a la aportación negra africana, surgiría la cultura puertorriqueña."
> (Ibid, 1985)

Por uno años la operación de la Hacienda del Toa fue productiva, pero eventualmente y debido a problemas de la falta de mano de obra y los procesos incoherentes de la colonización de la Isla, la hacienda perdió la razón de ser. En la región sin embargo permanecieron labradores y algunos naturales que con el tiempo formaron unos incipientes núcleos urbanos, los que habrían de ser la semilla de varios de los pueblos de la vecindad.

En los comienzos del segundo tercio del 1880, un grupo de vecinos de pueblo de Toa Baja decidieron mudarse con sus familias a un sector hacia el norte donde los terrenos eran muy fértiles, seguros y con abundancia de agua fresca. Muy pronto los labradores construyeron una rústica Iglesia, alrededor de la cual vivían varias familias; ese conglomerado fue el comienzo del futuro pueblo de Dorado. Mas adelante el barrio comenzó a experimentar un crecimiento poblacional por lo que los vecinos decidieron independizarse de Toa Baja y constituirse en pueblo.

> …."los vecinos dieron poder a dos de sus convecinos, Jacinto López y José Forguera para que solicitaran autorización del Gobernador para fundar una nueva población y parroquia en Dorado, ofreciendo prorratearse los gastos de erección de la Iglesia, Casa del Rey, Casa del Cura, cementerio y otras obras municipales."
> (Diez, 1988)

Era tal la laboriosidad de los Doradeños que para el año de 1842, todas las obras que se habían comprometido a realizar estaban construidas.

Para el año de 1881 el poblado de Dorado estaba a la vanguardia del progreso con un gran empuje económico.

> ...."ya había un embarcadero de víveres, una fábrica de ladrillos y cinco ingenios azucareros; se contaba con un periódico y una academia de segunda enseñanza en la que se impartían lecciones en Francés, Inglés, Oratoria, Música, esgrima y otras disciplinas."
> (Villar, 1976)

En el año de 1902 para sorpresa de sus residentes, el municipio de Dorado fue anexado al pueblo de Toa Baja. Ese "atropello" fue de inmediato combatido por los Doradeños y finalmente en el año de 1905 la ley fue derogada, devolviéndole las prerrogativas y sus antiguos límites territoriales.

La fundación oficial de Dorado coincidió con la primera auge comercial de la industria de la caña de azúcar de Puerto Rico. Los precios por el azúcar eran muy elevados y eran la base económica del país, en unión al cultivo de frutos menores, la ganadería y la pesca comercial.

En la década del 1950 comienza una transformación social y económica en Puerto Rico y la dependencia de una base agrícola se transforma en una base industrial. Se establecen numerosas fábricas de alta tecnología y variados productos que unido a la industria del turismo han de crear varias fuentes de empleos; Dorado ha sido partícipe de ese cambio y ha obtenido grandes beneficios.

En este Municipio se han construido hoteles de primer orden que son recursos muy importantes de su particular industria turística. En la

actualidad se hacen esfuerzos para darle impulso a la pesca deportiva a través de eventos que atraigan a particulares del exterior.

Esta municipalidad se distingue por su folklore y sus leyendas. Hay incontables historias de tesoros ocultos amarrados con cadenas, de una mujer vestida de blanco a caballo y de jinetes que desaparecen. Es muy notable el esfuerzo comunitario por dar a conocer su pasado precolombino a través de murales, anuncios y otros medio alusivos.

SITIOS CULTURALES EN EL BARRIO HIGUILLAR

D-1	Playa Tocones	--------	Prehistórico
D-2	Ojo del Buey	--------	Prehistórico
D-3	Puente ferroviario	--------	Histórico
D-4	Higuillar I	--------	Prehistórico
D-7	Higuillar II	--------	Histórico
D-9	Higuillar III	--------	Histórico
D-11	Higuillar IV	--------	Prehistórico/Histórico
D-25	Cueva de San Carlos	--------	Prehistórico
D-26	Monte Lindo	--------	Prehistórico
D-27	Cueva Arenal	--------	Prehistórico
D-29	Cueva vertedero	--------	Prehistórico
D-29A	San Martín	--------	Prehistórico
D-29B	Abrigo	--------	Prehistórico
D-30	Cueva Antonio	--------	Prehistórico
D-31	Cueva Golondrinas	--------	Prehistórico
D-41	Verdero Hyatt	--------	Prehistórico
D-42	Punta Mameyes	--------	Prehistórico
D-43	American College	--------	Prehistórico
D-44	Higuillar V	--------	Prehistórico
D-45	Higuillar VI	--------	Prehistórico
D-46	Balneario	--------	Prehistórico

BIBLIOGRAFÍA

Abbad y Lasierra, Fray Iñigo. Historia Geográfica y Natural de la Isla de San Juan Bautista de Puerto Rico. Editorial Universitaria; Río Piedras. 1966.

Daubón, Antonio. Cultural Resources Survey, Phase 1A-1B. Costa Dorada Project. Dorado. 1988.

De Córdova, Pedro Tomás. Memorias Geográficas, Históricas, Económicas y Estadísticas de la Isla de Puerto Rico. Edición Facsímil, Instituto de Cultura. San Juan. 1968.

Diéz Trigo, Sarah. Pueblos de Puerto Rico; La Biblioteca, Inc. Río Piedras. 1988.

Espenshade Christopher et-al. Evaluation of Five Sites and Archaeological Survey of the Río La Plata Flood Contro Project. Brockington and Associates, Inc. Atlanta. 1992.

González Colón, Juan. Inventario de Yacimientos Arqueológicos; San Juan, 1979.

Evaluación Arqueológica, Fase 1A-1B. Ampliación Escuela José S. Alegría. Autoridad Edificios Públicos. San Juan. 1991.

Koski-Karel et-al. Cultural Reconnaissance of the Río Cibuco, Río La Plata, and Río Santiago Flood Contro Project in Puerto Rico. 1985.

Nazario Vázquez, Samuel. Los Municipios de Puerto Rico; La Gran Enciclopedia de Puerto Rico, vol. 13; C. Corredera; Madrid, 1980.

Ortiz, Hernán. Estudio Investigativo Sobre el Reconocimiento Arqueológico del Litoral Norte de la Costa de Dorado y la Documentación de Diez Localidades Adicionales en el Municipio de Dorado. Municipio de Dorado. 1986.

Picó, Rafael. Geografía de Puerto Rico; La Gran Enciclopedia de Puerto Rico, vol. 12 - C. Corredera, Madrid. 1980.

Rivera, Virginia. Evaluación Arqueológica. Fase 1A-1B. Proyecto Hotel Dorado del Mar. Underwood Architects. San Juan. 1992.

Rodríguez Miguel. Investigación Arqueológica, Fase 1A-1B del Proyecto Jardines de Dorado. José A. Meléndez & Asociados, Santurce. 1987.

Rouse, Irving B. Puerto Rican Prehistory: Introduction; Excavations in the Interior, West and North: Scientific Survey of Puerto Rico and the Virgin Islands; The New York Academy of Science vol. XVIII, Part 3, New York. 1952.