

**APPENDIX K**

San Juan Waterfront Estudio Arqueológico – Fase IA





# **SAN JUAN WATERFRONT**

## **Estudio Arqueológico – Fase IA**

**Diciembre 2008**

**Sometido en:**

**5 de diciembre de 2008**

*Preparado para:*

**Colliers TMT of Puerto Rico**  
221 East 4<sup>th</sup> Street 27<sup>th</sup> Floor  
Cincinnati, OH 45202  
(513) 322-3830

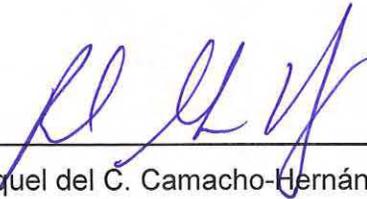
*Sometido por:*

**AMEC E&E Caribe, LLP**  
530 Ave de la Constitución  
San Juan, PR 00901-2304  
(787) 289-7835

## San Juan Waterfront

**Colliers TMT of Puerto Rico**  
221 East 4<sup>th</sup> Street 27<sup>th</sup> Floor  
Cincinnati, OH 45202  
(513) 322-3830

Preparado por:



---

Raquel del C. Camacho-Hernández, Investigadora Principal

Preparado por: Daniel O. Rendón Cruz, Arqueólogo, Co-Autor

Revisado por: Lionel Vega, Revisión Técnica

## TABLA DE CONTENIDO

<b>1.0 RESUMEN EJECUTIVO .....</b>	<b>1</b>
<b>2.0 INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>3</b>
<b>3.0 DESCRIPCIÓN DE LA ACCIÓN PROPUESTA .....</b>	<b>4</b>
<b>4.0 MARCO REGULATORIO .....</b>	<b>9</b>
4.1 Estatutos Federales .....	9
4.1.1 Ley Nacional de Preservación Histórica.....	9
4.1.1.1 Plan Estatal de Preservación Histórica de Puerto Rico.....	10
4.1.1.2 Guía para Hacer Investigaciones Arqueológicas, Fase I, II y III ..	11
4.2 Estatutos del Estado Libre Asociado de Puerto Rico.....	11
4.2.1 Ley 112 del 20 de julio de 1988 .....	11
4.2.2 Ley 10 del 7 de agosto de 1987.....	12
4.2.3 Reglamento Núm. #5 de la Junta de Planificación de PR .....	12
<b>5.0 CONDICIONES AMBIENTALES ACTUALES.....</b>	<b>14</b>
5.1 Geografía.....	14
5.2 Geología.....	14
5.3 Suelos.....	17
5.1 Topografía.....	18
5.2 Hidrografía .....	18
5.3 Flora y Fauna.....	23
5.3.1 Flora .....	24
5.3.2 Fauna .....	27
5.4 Alteraciones al Terreno .....	30
<b>6.0 EL RECORD ARQUEOLÓGICO PUERTORRIQUEÑO.....</b>	<b>43</b>
6.1 Periodo Precolombino .....	43
6.1.1 Los Arcaicos – 4,000 AC a AD 200.....	43
6.1.2 Los Saladoides (Igneris) – AD 400 a AD 600.....	43
6.1.3 Los Ostionoides (Pretainos) – AD 600 a AD 1,200 .....	44
6.1.4 Los Chicoides (Tainos) – AD 1,200 a AD 1,500.....	44
6.2 Recursos Culturales Coloniales.....	45
6.2.1 Período Colonial Español – 1493 a 1898.....	45
6.2.2 Período Colonial Norte Americano – 1898 al Presente .....	45
<b>7.0 ANTECEDENTES HISTÓRICOS – PUERTA DE TIERRA.....</b>	<b>46</b>
<b>8.0 RECURSOS CULTURALES DE PUERTA DE TIERRA.....</b>	<b>59</b>
8.1 Recursos Pre-Colombinos.....	59
8.2 Recursos Históricos .....	60
8.3 Estudios Arqueológicos Previos .....	64
<b>9.0 INSPECCIÓN DE CAMPO.....</b>	<b>69</b>

<b>10.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>84</b>
<b>11.0 BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>87</b>

**Apéndice A** – Reporte Geotécnico Preliminar

**Apéndice B** – Inventario de estructuras existentes dentro de los límites del proyecto San Juan Waterfront

**Apéndice C** – Estudio preliminar para determinar el potencial valor histórico de edificios ubicados al sur de la Avenida Manuel Fernández Juncos, Barrio Puerta de Tierra, San Juan

## Tabla de Figuras

Figura 1: Foto aérea.....	6
Figura 2: Mapa topográfico. ....	7
Figura 3: San Juan Waterfront, componentes del Proyecto Propuesto (AMEC, 2008). ....	8
Figura 4: Geología. ....	16
Figura 5: Suelos.....	19
Figura 6: Localización de los pozos de sondeo AB-1 a AB-7, según presentados por Dransfield (2007). ....	20
Figura 7: Localización de los pozos de sondeo AB-8 a AB-15, según presentados por Dransfield (2007). ....	21
Figura 8: Localización de los pozos de sondeo AB-16 a AB-19, según presentados por Dransfield (2007). ....	22
Figura 9: Mapa preparado por el Cuerpo de Ingenieros Español en 1867. Cita: “ <i>Plano del terreno exterior de la Plaza con indicación de la parte que ha de conservar el ramo de Guerra y lo que se ha de entregar a la Admo- Civil. Pto Rico, 29 de noviembre de 1867. El Comandante de Ingenieros de la Plaza, Manuel Walls</i> ”. Copia del original puede ser obtenida en la the University of Puerto Rico, <i>Archivo de Arquitectura y Construcción de la Universidad de Puerto Rico</i> (AACUPR). ....	31
Figura 10: Límites del proyecto sobre mapa histórico (1867), Parte 1.....	32
Figura 11: Límites del proyecto sobre mapa histórico (1867), Parte 2.....	33
Figura 12: Límites del proyecto sobre mapa histórico (1867) y foto aérea (2007), Parte 1. ....	34
Figura 13: Límites del proyecto sobre mapa histórico (1867) y foto aérea (2007), Parte 2. ....	35
Figura 14: Mapa preparado por el Comisionado del Interior en 1907. ....	36
Figura 15: Foto aérea (1936) y límites del proyecto. ....	37
Figura 16: Foto aérea (1962) y límites del proyecto. ....	38
Figura 17: Foto aérea (1972) y límites del proyecto. ....	39
Figura 18: Foto aérea (1981) y límites del proyecto. ....	40
Figura 19: Foto aérea (1991) y límites del proyecto. ....	41
Figura 20: Foto aérea (2002) y límites del proyecto. ....	42
Figura 21: Mapa del Puerto de San Juan, 1794. Manuscrito preparado por Cosme de Churruca (Sepulveda, 1989).....	48

Figura 22: Mapa de la Plaza de San Juan de Puerto Rico, preparado para el *Cuerpo de Ingenieros Militares*, 1867 (Sepulveda, 2004). .....49

Figura 23: Mapa del *Puerto de San Juan de Puerto Rico*, preparado por el *Cuerpo de Ingenieros Militares*, 1895 (Sepulveda, 2004). .....52

Figura 24: Fragmento de las Lineas de Defensa externas de la Isleta de San Juan. (US Department of the Interior, HABS PR-53).....63

### Tabla de Tablas

Tabla 1: Grosos, profundidades y elevaciones aproximadas de las capas de suelo, según Dransfield (2007). .....23

Table 2. Lista de la Flora observada en el área bajo estudio.....24

Table 3. Lista de la Fauna observada en el área bajo estudio.....27

### Tabla de Fotos

Foto 1: Calle y alcantarilla abierta en las áreas de vivienda de trabajadores en Puerta de Tierra, San Juan Puerto Rico. Foto tomada en enero de 1938 por Edwin Roskam. ....56

Foto 2: Agua potable en Puerta de Tierra, San Juan Puerto Rico. Foto tomada en enero de 1938 por Edwin Roskam. ....56

Foto 3: Arrabal construido sobre el manglar en el área de vivienda de los trabajadores. Foto tomada en enero de 1938 por Edwin Roskam.....57

Foto 4: Agua potable en Puerta de Tierra, San Juan Puerto Rico. Foto tomada en enero de 1938 por Edwin Roskam. ....57

Foto 5: Interior de una casucha de trabajador, Puerta de Tierra, 1938. Foto tomada por Edwin Roskam.....58

Foto 6: Niños jugando en arrabal en Puerta de Tierra, San Juan, 1938. Foto tomada por Edwin Roskam.....58

Foto 7: Carcel de Puerta de Tierra. Foto de Johnny Torres.....61

Foto 8: El Falansterio. Foto de Johnny Torres.....62

Foto 9: Área del proyecto, Canal San Antonio (vista desde Isla Grande, en dirección oeste)....70

Foto 10: Área del proyecto, Canal San Antonio (vista desde Isla Grande, en dirección norte). .71

Foto 11: Área del proyecto, Canal San Antonio (vista desde Isla Grande, en dirección este)....72

Foto 12: Área del proyecto, Canal San Antonio (vista desde Isla Grande, en dirección este) y el Club Náutico. ....	73
Foto 13: Ave.Fernandez Juncos, límite noreste del proyecto (vista de este a oeste).....	74
Foto 14: Ave.Fernandez Juncos. Residencial público (a la derecha) y facilidades portuarias (izquierda).....	75
Foto 15: Villa Pesquera La Coal.....	76
Foto 16: Villa Pesquera La Coal.....	77
Foto 17: Ave.Fernández Juncos. Correo de Puerta de Tierra (fuera del límite de este proyecto) y entrada a The Arena (izquierda).....	78
Foto 18: Calle San Andrés, sur, entrada a la Villa Pesquera La Coal.....	79
Foto 19: Calle Del Muelle.....	80
Foto 20: Calle Gilberto Concepción de Gracia. ....	81
Foto 21: Calle Sur (foto tomada de oeste a este). Al fondo el edificio conocido como La Piramide.....	82
Foto 22: Edificio <i>Pyramid Gasolene</i> . ....	83

## **1.0 RESUMEN EJECUTIVO**

Este documento constituye el estudio arqueológico, Fase IA, para el proyecto San Juan Waterfront (el Proyecto). Este estudio ha sido producido en cumplimiento con la Ley 112 del 20 de julio de 1988 y con la Ley Nacional de Preservación Histórica del 1966. Los estatutos estatales y federales han establecido procedimientos escalonados para evaluar los impactos que las acciones propuestas pudieran tener sobre recursos culturales. Dichos procedimientos (en los ámbitos estatal y federal), aunque similares, son separados y sus objetivos son diferentes. Este documento ha sido preparado en conformidad con los requisitos de ambas jurisdicciones para un estudio arqueológico a nivel de Fase IA.

### **Ubicación y Reseña Histórica**

El proyecto San Juan Waterfront ubica en la Isleta de San Juan, una de las áreas más sensitivas en términos arqueológicos e históricos de la Isla de Puerto Rico. El área de impacto directo del Proyecto está situada en la porción sur del sector Puerta de Tierra. Estos terrenos originalmente fueron parte de un bosque de mangle que cubría ambos lados del Canal San Antonio (**Figura 1**). Dicho bosque fue rellenado durante finales del siglo 19 y principios del siglo 20 para crear áreas de tierra firme que permitieran la expansión de actividades portuarias y militares y para proporcionar áreas residenciales adicionales que pudieran acomodar la rápidamente creciente población de la Isleta de San Juan.

Después de la llegada de europeos a la isla, y durante principios del siglo 19, las fuerzas militares españolas mantuvieron el área de Puerta de Tierra libre de establecimientos civiles. En esta área se contruyeron tres murallas (Líneas de Defensa), las cuales formaban parte del sistema de defensa establecido por el gobierno colonial español durante los siglos 17 y 18. En 1897, los muros de defensa fueron demolidos para permitir la expansión de la ciudad de San Juan. Actualmente, algunos remanentes de las murallas de defensa permanecen, sobre y bajo la superficie del suelo.

Durante principios del siglo 20, el área de Puerta de Tierra se convirtió en una zona industrializada, ocupada por firmas especializadas en servicios de transporte marítimo y distribución de combustible, entre otros bienes y servicios ofrecidos. Las comunidades establecidas en Puerta de Tierra durante este período estaban compuestas principalmente de trabajadores muy pobres. La importancia de Puerta de Tierra en el desarrollo de la economía puertorriqueña era hasta hace poco evidente en la cantidad de instalaciones portuarias que ubicaban en esta área.

### **Impactos Potenciales del Proyecto a Recursos Culturales**

Como parte de este estudio arqueológico se realizó un inventario de estructuras, con el propósito de identificar estructuras de potencial importancia histórica ubicadas dentro de los límites del Proyecto. Recomendamos que los siguientes edificios/ áreas sean sometidas a esfuerzos adicionales de documentación:

- Conjunto de edificios actualmente ocupados por la *Food and Drug Administration* – Contexto Histórico: Bases Norteamericanas en Puerto Rico (1898-2000).
- Edificio Pyramid Gasolene– Potencial valor arquitectónico.
- Antiguo edificio de la Policía Insular – Potencial valor arquitectónico y potencialmente asociado a los incidentes de la Revuelta Nacionalista (década de 1930).
- Villa Pesquera La Coal – Propiedad y actividades culturales tradicionales.

### **Resumen de Recomendaciones**

Cualquier actividad de construcción que requiera movimiento de material de la corteza terrestre debe ser precedida por un estudio arqueológico a nivel de Fase IB. Cualquier edificio identificado como potencialmente elegible para inclusión al Registro Nacional de Lugares Históricos deberá ser evaluado a fondo con el propósito de establecer su relevancia en términos del contexto histórico al cual podría representar y su grado de integridad. La Sección 8 de este documento detalla las conclusiones y recomendaciones ofrecidas en base a la información recopilada.

## 2.0 INTRODUCCIÓN

La Autoridad de los Puertos del Estado Libre Asociado de Puerto Rico propone el proyecto de desarrollo San Juan Waterfront (SJW o el Proyecto). El SJW propone rehabilitación de la costa sur de la Isleta de San Juan, a lo largo del límite norte del Canal de San Antonio. El propósito del Proyecto es revitalizar la línea de costa a lo largo del Canal de San Antonio la cual se encuentra actualmente debilitada e infrutilizada. Además, la acción propuesta proporcionaría acceso a aproximadamente 54 acres de tierra, a lo largo de la línea de costa, que son actualmente inaccesibles al público.

En conformidad con la Ley 112 del 20 de julio de 1988 del Estado Libre Asociado de Puerto Rico, el proponente de este proyecto solicitará autorización para proceder con la acción propuesta al Consejo para la Protección del Patrimonio Arqueológico Terrestre de Puerto Rico (el Consejo). El Consejo ha delegado en el Programa de Arqueología y Etnohistoria (del Instituto de Cultura Puertorriqueña) los procesos iniciales de cumplimiento con la Ley 112, lo cual incluye la etapa de revisión de estudios arqueológicos a nivel de Fase I (A y B).

En conformidad con la Ley Nacional de Preservación Histórica del 1966, el Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los E.E.U.U. concederá a Consejo Asesor de Preservación Histórica (ACHP, por sus siglas en inglés) una oportunidad razonable de comentar con respecto a los efectos sobre propiedades históricas que pudiera tener la acción propuesta. El ACHP ha delegado la tarea de ofrecer dichos comentarios en la Oficina Estatal de Preservación Histórica (OECH). La OECH será la entidad responsable de evaluar este documento.

Este documento constituye el estudio arqueológico inicial (Fase IA) para el proyecto San Juan Waterfront. Este estudio arqueológico ha sido preparado bajo los parámetros establecidos por el Consejo en el documento titulado: Reglamento para la Radicación y Evaluación Arqueológica de Proyectos de Construcción y Desarrollo (1992) y con los requisitos de la Guía para Hacer Investigaciones Arqueológicas, Fase I, II y III (2003) publicado por la OECH.

### 3.0 DESCRIPCIÓN DE LA ACCIÓN PROPUESTA

El proyecto propuesto por la Autoridad de los Puertos, denominado San Juan Waterfront, consiste del redesarrollo de la costa sur de la isleta de San Juan (**Figuras 1 y 2**). El propósito de este proyecto es revitalizar el frente costero a lo largo del Canal San Antonio, el cual actualmente se encuentra debilitado e infrautilizado. Además, este proyecto proveerá acceso a aproximadamente 54 acres de terreno que actualmente son inaccesibles al público en general. El proyecto está compuesto por elementos terrestres y acuáticos, según se describe a continuación:

Los componentes terrestres (**Figura 3**) del Proyecto son:

- **Gateway** – Hito que simbólicamente recibirá a los visitantes de la Isleta de San Juan y facilitará el acceso peatonal a las áreas circundantes
- **Desarrollo de usos mixtos** – Áreas reservadas para usos comerciales y residenciales que enlazarán las nuevas facilidades del San Juan Waterfront con las comunidades existentes en Puerta de Tierra.

Los componentes acuáticos del proyecto son:

- **Canal Walk** – Paseo de libre acceso peatonal de aproximadamente 1.5 (2.4 kilómetros) de largo a la orilla norte del Canal San Antonio. Proveerá acceso a hoteles, restaurantes y residencias privadas
- **Waterfront Park** - Plaza tipo jardín conectada al Promenade propuesto. Incluirá una fuente y taxis acuáticos. Facilitará la transportación entre la Isleta e Isla Grande.
- **San Juan Waterfront Marina** – Marina con capacidad para manejar entre 60-100 yates de 100 pies o más de largo
- **Promenade** – Sección del Canal Walk, ubicada al norte de la Marina, que incluirá tiendas al detal, facilidades de estacionamiento y operación de marinas.

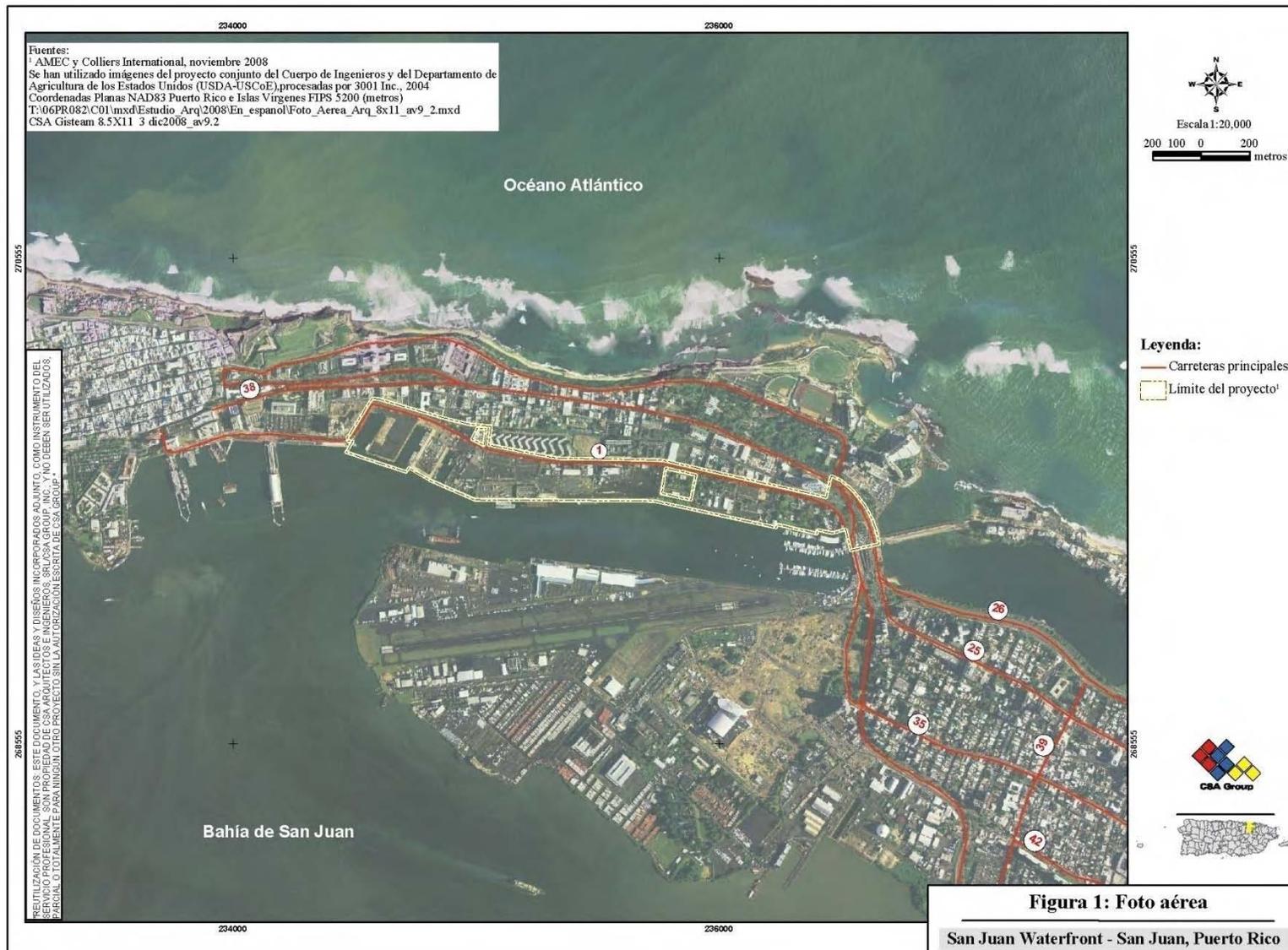
Las actividades de construcción propuestas afectarían los Muelles 7 al 14 con diversos grados de demolición, dragado y nueva construcción. El Muelle 7 requeriría la reparación del tablaestacado. El Muelle 8 sería demolido. El Muelle 9 sería reforzado y sobre este se propone la construcción de un nuevo hotel. El Muelle 10 sería ensanchado a aproximadamente 33 pies de ancho por 475 pies de largo, sin requiriese dragado o relleno en esta zona. Los Muelles 11-14 serán demolidos debido a la deterioración estructural que presentan y las estructuras existentes serán reconstruidas. En el extremo del Muelle 14 se planifica la construcción de un nuevo embarcadero con dimensiones totales de 170 pies por 30 pies. El Muelle del US Army Corp of Engineers y áreas adyacentes serán modificados para crear un borde costero uniforme. Este proyecto abarca un área de 91.5 acres, 53.5 acres de espacios públicos, 1.9 millas de línea de costa y 24 bloques urbanos.

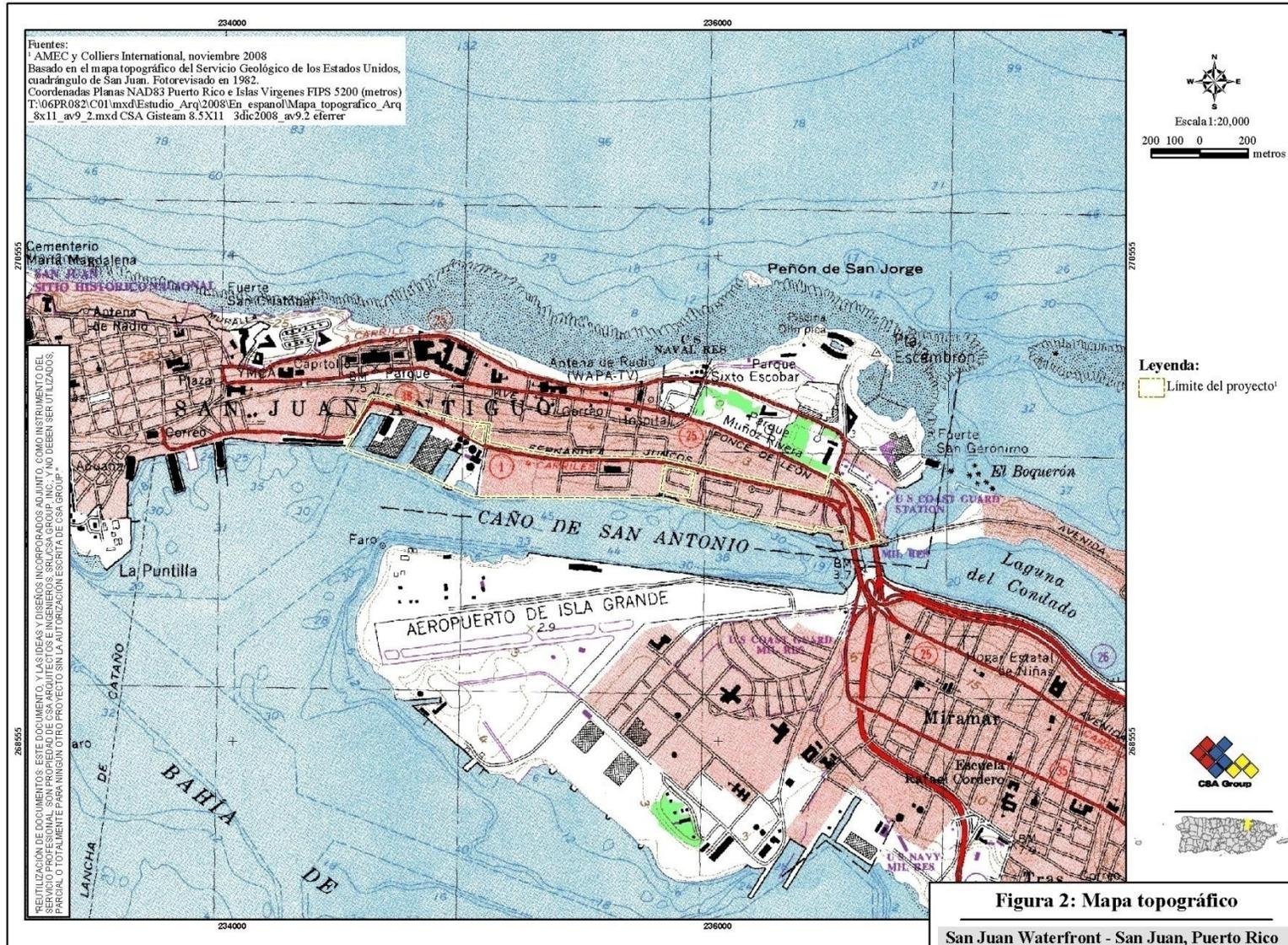
Como parte de este proyecto es necesario realizar las siguientes mejoras a los sistemas de infraestructura existentes en el área del proyecto para que estos puedan suplir las necesidades proyectadas:

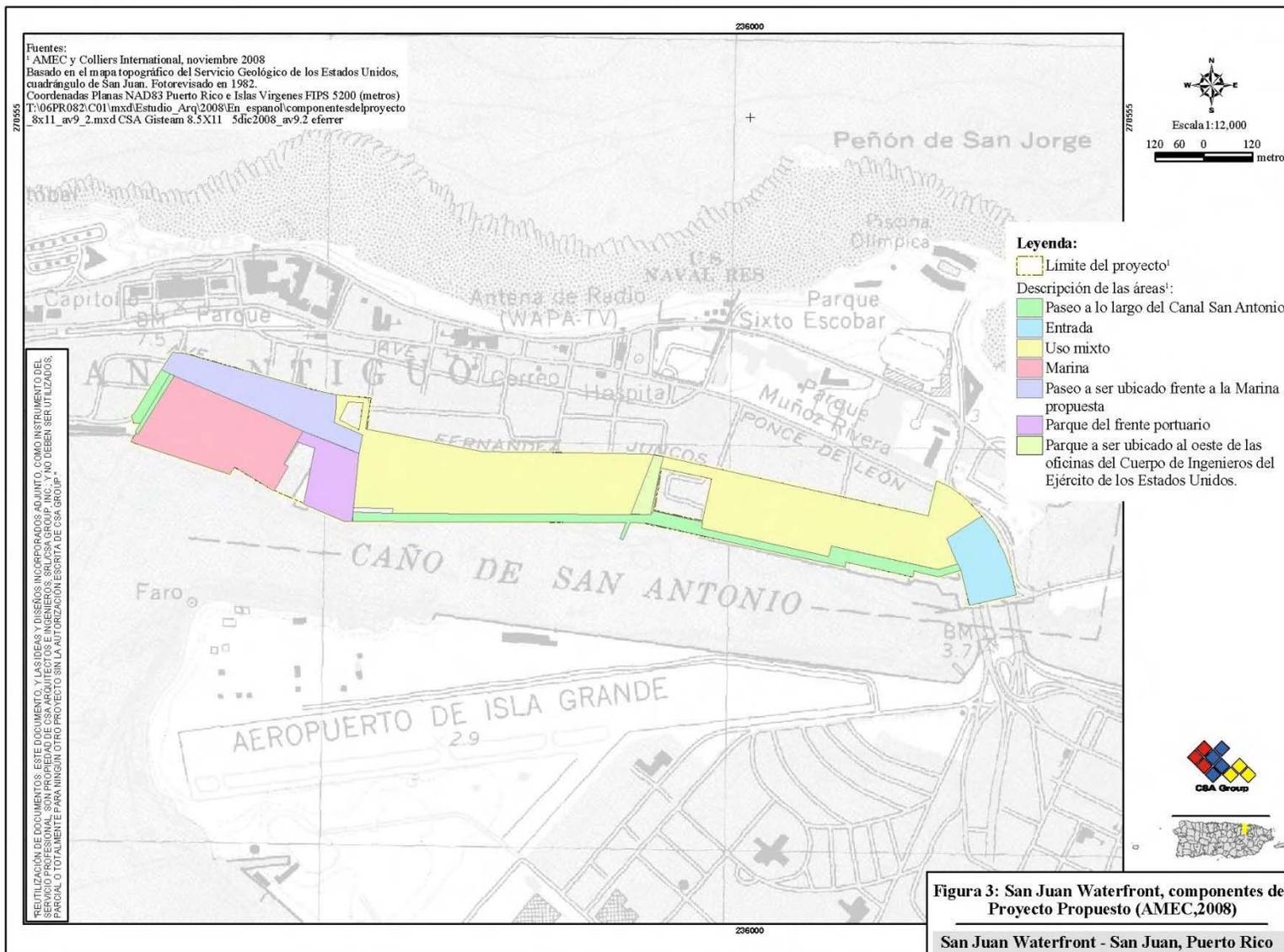
- Instalación de una nueva línea de 20 pulgadas de diámetro de agua potable a ser conectada a la línea de 20 pulgadas de diámetro existente que provee agua a la isleta. Esta nueva tubería tendrá una longitud aproximada de 7,260 pies de largo (5.3 km). La instalación de la tubería principal, ubicada en la servidumbre de paso de la Avenida Fernández Juncos será responsabilidad de la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados. La instalación de las tuberías que servirán a cada bloque del proyecto será realizada como parte del proyecto San Juan Waterfront.
- Separación de los sistemas de alcantarillado sanitario y pluvial. Esto eliminará los desbordamientos de aguas negras y reducirá las instancias de desbordamientos en las calles del proyecto.
- Instalación de un nuevo sistema de alcantarillado pluvial para manejar las escorrentías pico en eventos de tormenta de 25 años dentro del área del proyecto y áreas adyacentes. Las mejoras en la Avenida Fernández Juncos serían responsabilidad de otras agencias y están fuera del ámbito de la acción propuesta. La instalación de líneas en las calles secundarias están dentro del ámbito de este proyecto.
- Reconstrucción de los muelles existentes (desde el Muelle 7 hasta el Muelle Navy Frontier). Los muelles existentes están en muy malas condiciones. En varias instancias los tabaestacados están severamente corroídos, sus pilastras están rotas, las tapas de pilastras se encuentran resquebrajadas y los pisos de los muelles han colapsado. La reconstrucción de los muelles permitirá que se reusen las áreas adyacentes al Canal San Antonio de manera segura.
- Mejoras a las vías de rodaje, incluyendo el ensanche de la Avenida Fernández Juncos, para acomodar dos carriles de tráfico en ambas direcciones y un carril exclusivo para transporte público. Mejoras a la Avenida Fernández Juncos serían responsabilidad del Departamento de Transportación y Obras Públicas y no se encuentran dentro del ámbito de la acción propuesta. Las vías de rodaje requeridas para servir las áreas creadas por el desarrollo propuesto en cada parcela y a lo largo del área ubicada frente al agua son parte de la acción propuesta.

El comienzo de la construcción de los componentes propuestos se proyecta para el 2008 y debe concluir en el 2023. La construcción de algunos componentes de la acción propuesta incluye reparación extensa del tablestacado y muelles existentes lo que implica actividades de excavación, dragado y relleno.

Estudio Arqueológico – Fase IA  
San Juan Waterfront  
Diciembre 2008







## 4.0 MARCO REGULATORIO

Esta sección describe las leyes, reglamentos y guías, estatales y federales, pertinentes a recursos culturales, que aplican a la acción propuesta

### 4.1 Estatutos Federales

Los estatutos federales incluyen leyes y reglamentos promulgados por el gobierno de los Estados Unidos de América e implementadas por agencias federales. La ley federal aplicable dentro del contexto de este proyecto es el National Historic Preservation Act (NHPA).

#### 4.1.1 Ley Nacional de Preservación Histórica

La principal ley federal que atiende los recursos culturales dentro del contexto de este proyecto es la Ley Nacional de Preservación Histórica (National Historic Preservation Act o NHPA) de 1966, según enmendada (16 USC Section 470). La Sección 106 del NHPA establece:

*“The head of any Federal agency having direct or indirect jurisdiction over a proposed Federal or federally assisted undertaking<sup>1</sup> in any State and the head of any Federal department or independent agency having authority to license any undertaking shall, prior to the approval of the expenditure of any Federal funds on the undertaking or prior to the issuance of any license, as the case may be, take into account the effect of the undertaking on any district, site, building, structure, or object that is included in or eligible for inclusion in the National Register. The head of any such Federal agency shall afford the Advisory Council on Historic Preservation established under Title II of this Act a reasonable opportunity to comment with regard to such undertaking.”*

El protocolo para implementar la Sección 106 de NHPA está contenido en el *Code of Federal Regulations Number 36, Part 800* y es usualmente conocido como el “Proceso de Cumplimiento con la Sección 106”. El proceso de cumplimiento con la Sección 106 inicia cuando una agencia federal determina que una actividad o acción propuesta constituye un proyecto (“undertaking”). Si la agencia federal determina que el proyecto tiene potencial de causar efectos en propiedades históricas, entonces la agencia tendrá que identificar al *State Historic Preservation Officer* con el cual deberá iniciar el proceso formal de consulta, identificar otras partes concernidas, desarrollar un plan para envolver al público, revisar información existente en cuanto a propiedades históricas conocidas dentro del Área de Efectos Potenciales (APE, por sus siglas en inglés) del proyecto y atender la posibilidad de que puedan existir propiedades históricas no identificadas dentro del APE. Uno de los objetivos principales de este estudio

---

<sup>1</sup> Un proyecto o “undertaking” es una actividad a ser realizada por una agencia federal. Usualmente los “undertakings” están asociados a actividades que requieren el desembolso de dineros federales o que requieren un permiso federal.

arqueológico Fase IA es asistir al US Army Corp of Engineers a identificar propiedades históricas que puedan ser afectadas por las acciones propuestas como parte del proyecto San Juan Waterfront.

El término “propiedad histórica”, en el contexto de cumplimiento con la Sección 106, se refiere a recursos culturales que cumplen con criterios específicos de elegibilidad para inclusión en el “National Register of Historic Places” (NRHP). Un recurso cultural no necesariamente tiene que estar formalmente incluido en el NRHP para ameritar evaluación bajo el proceso de cumplimiento con la Sección 106. A pesar de que la Sección 106 no requiere la preservación física de propiedades históricas<sup>2</sup>, esta asegura que las decisiones de las agencias federales asociadas al manejo de estos lugares toman en cuenta el valor cultural y/o histórico de los mismos y las opciones disponibles para proteger dichas propiedades.

Para que un recurso cultural pueda ser considerado significativo, y por tanto ser elegible a inclusión al NRHP, debe cumplir por lo menos con uno de los siguientes criterios para inclusión en el NRHP:

- **Criterio A** – La propiedad está asociada con eventos que han hecho una contribución significativa a los patrones amplios de nuestra historia
- **Criterio B** – La propiedad está asociada a las vidas de personas significativas de nuestro pasado
- **Criterio C** – La propiedad encarna las características distintivas de un tipo, periodo o método de construcción, o que representa el trabajo de un maestro, o que posee altos valores artísticos, o representa una entidad significativa y distinguible y cuyos componentes pueden carecer de distinción individual
- **Criterio D** – La propiedad ha provisto o podría proveer información importante sobre la prehistoria o historia (*Code of Federal Regulations*, Título 36, Parte 60:4).

La Oficina Estatal de Conservación Histórica (OECH) es la entidad gubernamental del Estado Libre Asociado de Puerto Rico que funje como entidad consultiva para las agencias federales para propósitos de cumplimiento con el NHPA y su reglamento (36 CFR 800).

#### **4.1.1.1 Plan Estatal de Preservación Histórica de Puerto Rico**

El *Plan Estatal de Preservación Histórica de Puerto Rico 2006-2010*, desarrollado por la OECH, establece guías generales para dirigir y coordinar esfuerzos de preservación histórica en Puerto Rico en el periodo de tiempo 2006 - 2010. Este documento sirve de referencia a agencias, instituciones, asociaciones e individuos interesados en el desarrollo sustentable, revitalización de comunidades, y el desarrollo integral de los ciudadanos puertorriqueños. La misión del plan

---

<sup>2</sup> Esto no aplica a propiedades en las cuales el gobierno federal consta como dueño de las mismas.

es promover y coordinar la identificación y preservación de recursos históricos a través del cumplimiento de las siguientes metas:

- *Educar la comunidad sobre la importancia de las propiedades históricas, las oportunidades y beneficios de su conservación.*
- *Promover y coordinar la identificación, documentación y evaluación de los recursos arqueológicos y arquitectónicos del país.*
- *Fomentar la inclusión de propiedades en los registros gubernamentales que incentivan y regulan su tratamiento adecuado, así como promover nuevas medidas para su mejor protección.*
- *Procurar la integración de la conservación histórica como elemento esencial para el desarrollo sostenible y la revitalización efectiva de las comunidades.*
- *Asistir y educar a la comunidad sobre los programas, prácticas y técnicas apropiadas para la conservación de los recursos históricos*

#### **4.1.1.2 Guía para Hacer Investigaciones Arqueológicas, Fase I, II y III**

La OECH publicó en 1993, la *Guía para Hacer Investigaciones Arqueológicas, Fase I, II y III* (Guidelines for Conducting Archaeological Investigations, Phases I, II and III). Este documento resume los requisitos mínimos de la OECH para la preparación de estudios arqueológicos y estipula los requisitos de contenido y formato para dichos estudios.

## **4.2 Estatutos del Estado Libre Asociado de Puerto Rico**

Los estatutos del Estado Libre Asociado de Puerto Rico incluyen aquellas leyes y reglamentos promulgados por el Gobierno del Estado Libre Asociado de Puerto Rico y que son implementados bajo dirección de las agencias gubernamentales locales. Los estatutos estatales (aplicables al proyecto SJW) que conciernen a recursos culturales son la Ley 112 del 20 de Julio de 1988, la Ley 10 de Agosto 7 de 1987 y el Reglamento #5 de la Junta de Planificación de Puerto Rico. Estas son descritas a continuación:

### **4.2.1 Ley 112 del 20 de julio de 1988**

Esta Ley declara de utilidad pública y patrimonio del Pueblo de Puerto Rico los sitios, yacimientos, artefactos, documentos o materiales arqueológicos que son reliquias del pasado humano; sean naturales o hechos por el hombre; que existan en o estén localizados bajo la superficie de la tierra dentro de la jurisdicción del Estado Libre Asociado de Puerto Rico. La Ley 112 establece ciertas obligaciones con respecto a toda obra de excavación, construcción y reconstrucción que se realice en Puerto Rico. Con ésta se pretende conservar, proteger y promover los valores culturales arqueológicos, y divulgar su significado entre todos los ciudadanos.

Esta ley también crea el Consejo para la Protección del Patrimonio Arqueológico Terrestre de Puerto Rico (el Consejo), que es la entidad gubernamental responsable por el manejo y protección de la herencia arqueológica terrestre de Puerto Rico. Esta ley establece que cualquier actividad de construcción o reconstrucción que requiera movimiento de la corteza terrestre deberá obtener una autorización del Consejo previo al comienzo de cualquier actividad de construcción. La Ley 112 también establece que la Administración de Reglamentos y Permisos (ARPE) y el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA) no pueden expedir permisos hasta que el desarrollador del proyecto presente evidencia que ha obtenido autorización del Consejo.

#### **4.2.2 Ley 10 del 7 de agosto de 1987**

Esta ley tiene como propósito fundamental declarar lugares de interés público todos los sitios y recursos arqueológicos subacuáticos en las aguas internas y costaneras bajo la jurisdicción del Estado Libre Asociado de Puerto Rico.

Esta ley, además, crea Consejo para la Conservación y Estudio de Sitios y Recursos Arqueológicos Subacuáticos, adscrito al Instituto de Cultura Puertorriqueña. El Consejo Subacuático es el organismo gubernamental responsable de proteger y custodiar los recursos arqueológicos subacuáticos y fomentar la localización, el descubrimiento, preservación y el estudio de estos valores arqueológicos en armonía con la política pública del Estado Libre Asociado. Esta entidad funciona bajo los parámetros establecidos en el Reglamento #2; *Para Regular los Procedimientos a Seguirse al Efectuar una Operación de Estudio, Exploración, Excavación, Recuperación o Salvamento en un Sitio Arqueológico Subacuático* (1988). Aún cuando la Ley 10 no provee para que el Consejo Subacuático autorice proyectos de construcción, el Instituto de Cultura Puertorriquena podría condicionar su endoso al proyecto a la obtención del visto bueno del Consejo Subacuático.

Como parte de los estudios de apoyo a la Declaración de Impacto Ambiental preparada para este proyecto se realizaron estudios arqueológicos subacuáticos a nivel de Fase I. Los resultados de dichos estudios han sido detallados en documentos separados.

#### **4.2.3 Reglamento Núm. #5 de la Junta de Planificación de PR**

El Reglamento #5 de la Junta de Planificación de Puerto Rico, también conocido como "*Reglamento para la Designación, Registro y Conservación de Sitios y Zonas Históricas en Puerto Rico*" regula el uso y guía los desarrollos propuestos en áreas/lugares designados como propiedades históricas o zonas históricas por la Junta de Planificación y el Instituto de Cultura Puertorriqueña, en *Plazas de Recreo* y propiedades adyacentes, en áreas en proceso de ser designadas como propiedades o zonas históricas. Bajo el Reglamento #5 las estructuras declaradas como propiedades históricas o elegibles a ser declaradas como tal, son protegidas de demolición.

El Reglamento #5 establece que los lugares, estructuras, objetos o conjuntos de propiedades (como en una zona histórica) pueden ser nominados como una propiedad histórica si tienen más de 50 años, tienen importancia histórica, arqueológica, arquitectónica, artística, cultural o de ingeniería y/o contribuyen a explicar elementos fundamentales de la cultura puertorriqueña.

La recomendación para nominación de una propiedad como zona o lugar histórico debe estar justificada basado en los siguientes criterios:

1. La propiedad está asociada a eventos que han contribuido significativamente a los patrones generales de nuestra historia.
2. La propiedad está asociada a las vidas de personas significativas de nuestro pasado.
3. La propiedad representa las características distintivas de un tipo, periodo o método de construcción, o representa el trabajo de un maestro, o posee gran valor artístico o artesanal, o representa una entidad significativa y distintiva, los componentes carecen distinción individual, o constituyen un espacio urbano de relevancia, belleza o significado especial.
4. La propiedad ha producido o tiene el potencial de producir información importante en relación a la prehistoria o historia de la Isla.

Bajo el Reglamento #5 los recursos arqueológicos también están protegidos. El Reglamento #5 define recursos arqueológicos como un lugar, estructura, objeto o restos que pueden proveer información relevante para el estudio científico de la prehistoria, historia y cultura de los seres humanos. El Reglamento #5 define como un recurso arqueológico cualquier objeto de 100 años de antigüedad o más. Esto incluye: estructuras (en o bajo la superficie de la tierra), refugios, estructuras domésticas, almacenes, cúmulos artificiales, fortalezas, canales, represas, terrenos agrícolas o de horticultura, artefactos concentrados o dispersos en o bajo la superficie de la tierra, herramientas, ropa, recipientes, decoraciones, armas, productos de la interacción humana con la naturaleza, coprolitos, restos humanos, cualquier expresión artística o simbólica pintada o grabada sobre la roca, entre otros.

El *Programa de Zonas y Monumentos* del Instituto de Cultura Puertorriqueña administra los pasos iniciales del proceso de cumplimiento con el Reglamento #5.

## 5.0 CONDICIONES AMBIENTALES ACTUALES

### 5.1 Geografía

El municipio de San Juan está localizado en la costa norte central de la isla de Puerto Rico. Está limitado al norte por el Océano Atlántico; al sur por los municipios de Guaynabo, Aguas Buenas y Caguas; al este por los municipios de Trujillo Alto y Carolina; y al oeste por el municipio de Guaynabo. San Juan tiene una extensión territorial de aproximadamente 199.25 kilómetros cuadrados (76.9 millas cuadradas).

El proyecto San Juan Waterfront ubica en la isleta de San Juan, que está limitada al norte por el Océano Atlántico; al este por la Laguna del Condado y la isla de Puerto Rico; al sur por el Canal de San Antonio y al oeste por la Bahía de San Juan.

### 5.2 Geología

De acuerdo a la información recopilada por el *United States Geological Survey* (USGS), el área bajo estudio está localizada en la región Bayamón-Loíza. El USGS describe las características geológicas de la región Bayamón-Loíza como sigue:

*“Volcanic rocks, consolidated sedimentary rocks, and unconsolidated Quaternary surficial deposits are the three major rock types that occur within the Bayamón-Loíza region. Volcanic rocks of Cretaceous age are the most abundant rock type, and are exposed in more than half the region. They are composed of volcanic tuff, breccia and lava, associated sandstone, siltstone and limestone, and some intrusive igneous rocks. These volcanic rocks contain little water except in weathered and fractured zones. Consolidated sedimentary rocks of Tertiary age overlie the volcanic rocks in the northern part of the Bayamón-Loíza region. They are composed of consolidated gravel, sand and clay, and calcareous rocks ranging from marl to indurated limestone. The sedimentary rock formations have a seaward dip of four to six degrees, and are mostly exposed near Bayamón. Unconsolidated surficial deposits overlie the sedimentary rocks in the San Juan to Carolina area.*

*The consolidated sedimentary rocks have been differentiated into five formations in the Bayamón-Loíza region. In ascending order these formations are: the San Sebastián Formation of Oligocene age, the Mucarabones Sand and Cibao Formation of Oligocene to Miocene age, and the Aguada Limestone and Aymamón Limestone of Miocene age (Monroe, 1980a, p. 9).*

*The San Sebastián Formation is composed of cross-bedded to massive beds of sand, sand and gravel, and sandy clay, with some thin beds of sandstone and sandy limestone (Anderson, 1976, p. 9). The thickness of the San Sebastián Formation ranges from 165 to 330 feet, attaining its maximum thickness in the western part of the area and*

*becoming thinner to the east. In the San Juan area, the San Sebastián Formation becomes indistinguishable from the overlying Mucarabones Sand and Quaternary deposits.*

*The Mucarabones Sand overlies the San Sebastián Formation and interfingers eastward with the lower part of the overlying Cibao Formation. East of the Río Bayamón, the Mucarabones Sand is composed of coarse sand interbedded with sandy limestone, coarse sandy clay, and lenses of gravel (Monroe, 1980a, p. 27). Near San Juan, the Mucarabones Sand appears to thin to less than 300 feet, from a maximum thickness of about 400 feet near Bayamón (Monroe, 1980a, p. 27). The Cibao Formation overlies the Mucarabones Sand and is composed of interlensing beds of calcareous clay, limestone, sandy clay, sand, and gravel (Monroe, 1980a, p. 29). The thickness of the Cibao Formation in the city of Bayamón is about 160 feet.*

*The Aguada Limestone overlies the Cibao Formation and is a hard thick-bedded to massive calcarenite, and dense limestone interbedded with chalky limestone and marl (Briggs and Akers, 1965). Studies by Monroe (1973) indicate that the lower part of the Aguada Limestone interfingers with the upper part of the Cibao Formation eastward from the city of Bayamón. The thickness of the Aguada Limestone seems to range from about 80 to 260 feet in most of the area.*

*The Aymamón Limestone overlies the Aguada Limestone and consists mainly of thick-bedded to massive, commonly quartz free, very pure limestone (Monroe, 1980a, p. 53). This formation is largely covered throughout the area by unconsolidated surficial deposits. The thickness of the Aymamón Limestone is estimated to be as much as 2,000 feet at the coastline (Kaye, 1959).*

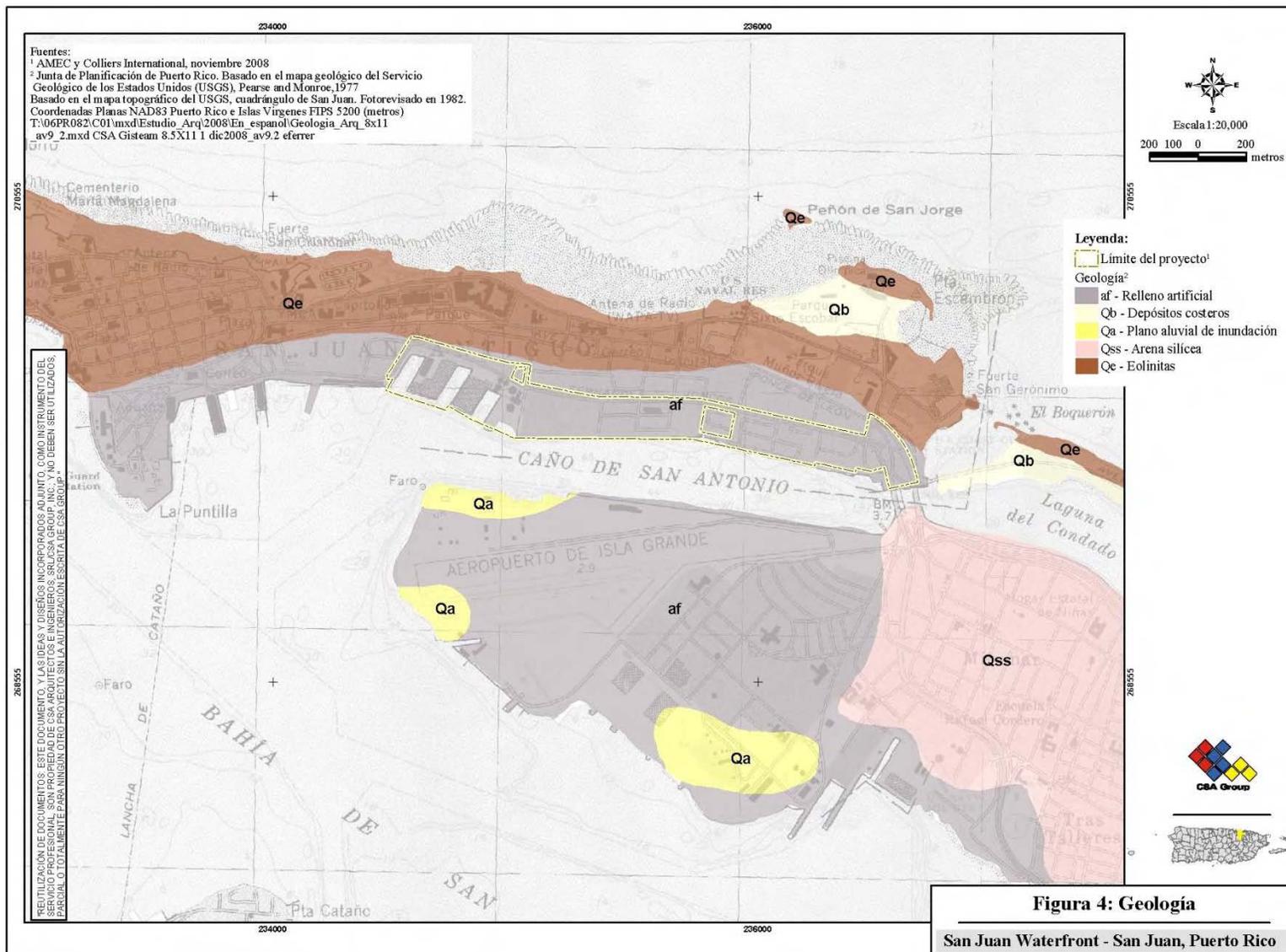
*The surficial deposits of Quaternary age cover the Tertiary age formations in the northern part of the region. These surficial deposits consist of alluvial deposits, blanket sands, beach and dune sands, and swamp deposits. The thickness of the surficial deposits is about 100 feet in the San Juan coastal areas.”*

Las características geológicas específicas del área bajo estudio están representadas en la **Figura 4**. Aproximadamente 90% del proyecto San Juan Waterfront ubica sobre terrenos clasificados como *af, Qf* (relleno artificial y terreno hecho por el hombre). El restante 10% del proyecto propuesto está localizado sobre terrenos clasificados como *Qf* (eolianita<sup>3</sup>).

---

<sup>3</sup> Definición: Roca sedimentaria compuesta por material clástico depositado por el viento (ie. dunas cementadas bajo el nivel freático por calcita): Dictionary of Mining, Minerals and Related Terms. Disponible en: <http://www.maden.hacettepe.edu.tr/dmmrt/index.html>. Accesado el 26 de marzo de 2008.

Estudio Arqueológico – Fase IA  
 San Juan Waterfront  
 Diciembre 2008



### 5.3 Suelos

Hay dos asociaciones de suelo principales dentro del municipio San Juan. La asociación de suelos Almirante-Vega Alta- Matanzas ubica en las porciones on the noreste, sur, este y oeste del municipio, mientras que la asociación Martin Peña – Saladar- Hydraquents compone el resto. El proyecto San Juan Waterfront ubica sobre suelos de la asociación Almirante-Vega Alta-Matanzas. Esta asociación de suelos es descrita por el *Natural Resources Conservation Service Soil Survey for the San Juan Area of Puerto Rico* (1978) como: “*Deep, gently sloping, well-drained soils on terraces and alluvial fans of the coastal plain.*”

El área bajo estudio no fue inventariada específicamente por el *Soil Survey* de San Juan (**Figura 5**). Sin embargo, se realizó un estudio geotécnico preliminar como parte del proceso de evaluación del sitio. El estudio geotécnico describe las condiciones del suelo en el área como:

*“According to published geologic maps, soil conditions in the site vicinity are characterized by man-placed fill (map unit: af – artificial fill) mantling Holocene deposits consisting of swamp deposits (map unit: Qs), beach deposits (map unit: Qb), silica sand (map unit: Qss), alluvial deposits (map unit: Qa) and an older unit described as eolianite – a calcareous, cemented sandstone (map unit: Qe). Bedrock underlying these deposits is believed to be comprised of limestone (map unit: Tay) of Tertiary age.*

*Our on-site explorations revealed somewhat variable near-surface soil conditions but confirmed the mapped stratigraphy. In general, our explorations encountered variable thicknesses of fill soils mantling native deposits varying from swamp deposits to beach deposits. The fill generally thickened from north to south, mantling either peat or silty sand varying to clayey sand. Weathered bedrock was encountered at depth in a few borings. A description of the interpreted layers is presented below.*

*Af – Artificial Fill: Mapping indicates fill encompasses the entire southern waterfront of the Old San Juan, fronting the San Antonio Channel. The fill was placed over pre-existing mangrove swamps, tidelands, and alluvial fan deposits. The fill consisted of sand with varying amounts of silt and clay. Also noted within the fill soils were scattered coral fragments. Based upon anecdotal information and our observations of these fill soils, it appears the deeper fill was derived from dredging.*

*Qs – Swamp Deposits: Most borings encountered a soft fibrous peat layer below the fill soils (interpreted to represent the mangrove swamp deposits). In some areas the peat soils were interbedded with organic clay.*

*Qb – Beach Deposits: Beach deposits were interlayered with the swamp deposits in many borings. Beach deposits were found to consist of loose to medium dense sands, and medium stiff to stiff clays.*

*Qss – Silica Sand: Medium dense to dense sands were encountered beneath the swamp deposits in several borings. These sands exhibited a strong odor of organic decay. In some portions of the site, these continuous sand deposits were interlayered with the alluvial deposits (Qa).*

*Qa – Alluvial Deposits: the alluvial deposits were most typically encountered below the swamp, beach and sand deposits, consisting of silty sand, clayey sand and sandy clay. In several borings this was the deepest layer encountered.*

*Qe – Eolian Deposits: this layer was not encountered in our borings.*

*Tay – Tertiary Limestone: The sand deposits were found to extend the full depths explores in the majority of the borings, however our deeper explorations (AB-6, AB-7, AB-17 and AB-19) encountered bedrock at depths varying from 55 to approximately 65 feet, appearing to be dipping to the west, based upon the depth at which the bedrock was first encountered. The bedrock was comprised of completely weathered bedrock, composed of sandy gravel varying to sand.” (Dransfield, 2007)*

Las **Figuras 6-8** demuestran la localización de los sondeos efectuados como parte del estudio geotécnico y la **Tabla 1** presenta la estratigrafía de suelos documentada para cada área de sondeos. El reporte geotécnico preliminar se incluye en el **Apéndice A** de este documento.

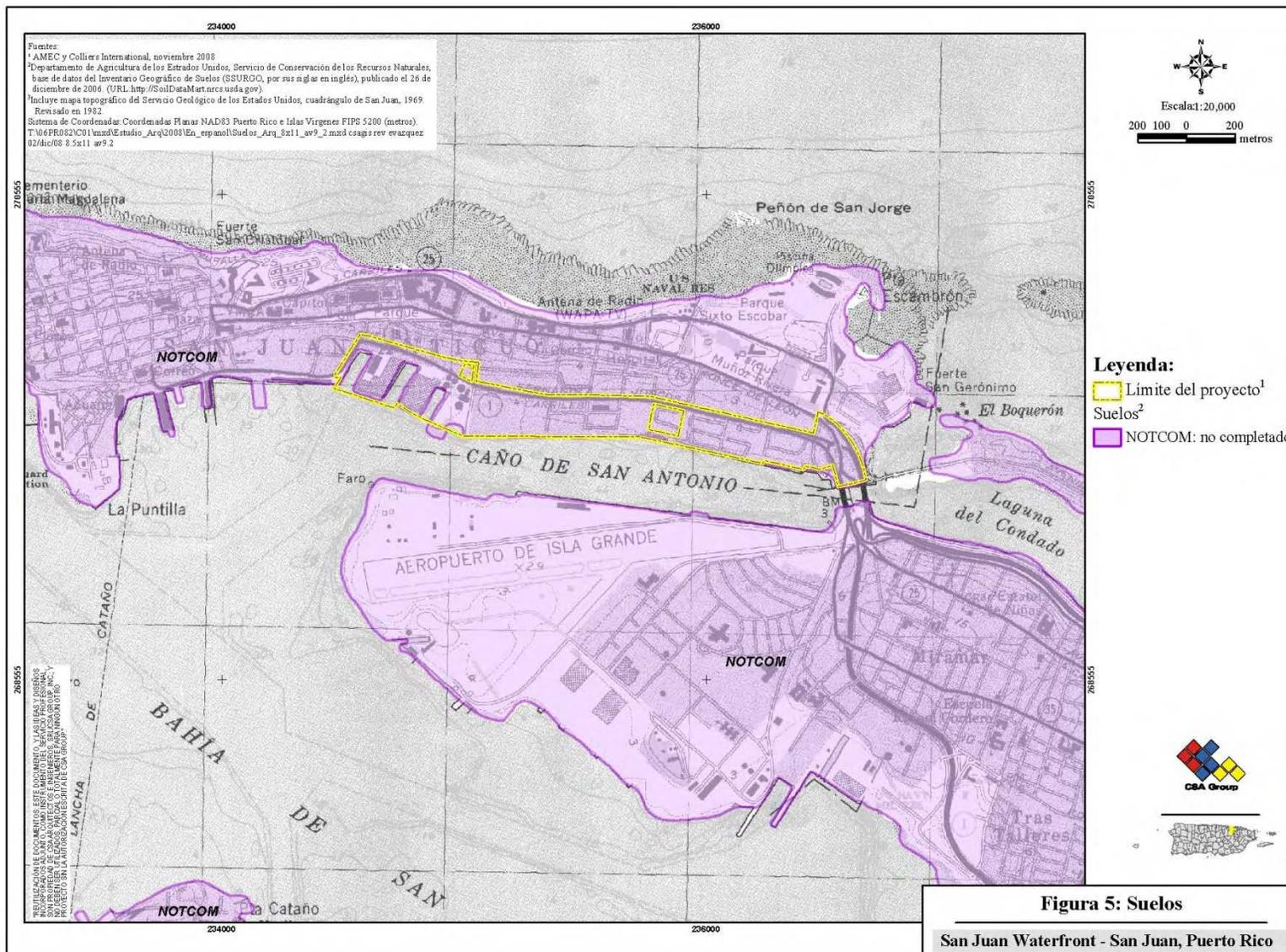
De acuerdo al reporte geotécnico preliminar, el relleno depositado dentro del área de impacto del proyecto varía en profundidad desde 0 metros (dentro de la porción norte del Muelle 9) hasta aproximadamente 6.25 metros (dentro de la porción sur del Muelle Navy/Frontier ).

## **5.1 Topografía**

Aproximadamente el 96% del área bajo estudio consiste de material de relleno depositado sobre lo que originalmente era un bosque de mangle. Por lo tanto, la topografía es relativamente plana con una pendiente suave desde el nivel del mar a lo largo del Canal San Antonio hasta aproximadamente 2 a 3 metros sobre en nivel del mar en el límite norte del proyecto.

## **5.2 Hidrografía**

No hay cuerpos de agua dulce dentro de los límites del proyecto. No obstante, el límite sur del área del proyecto está delimitada por el Canal de San Antonio, una extensión de 1.2 millas de largo de la Bahía de San Juan. El Canal San Antonio conecta la Bahía de San Juan con la Laguna del Condado y el Océano Atlántico hacia el este. Este canal alberga facilidades portuarias, dos marinas y colinda al sur con el Aeropuerto de Isla Grande.



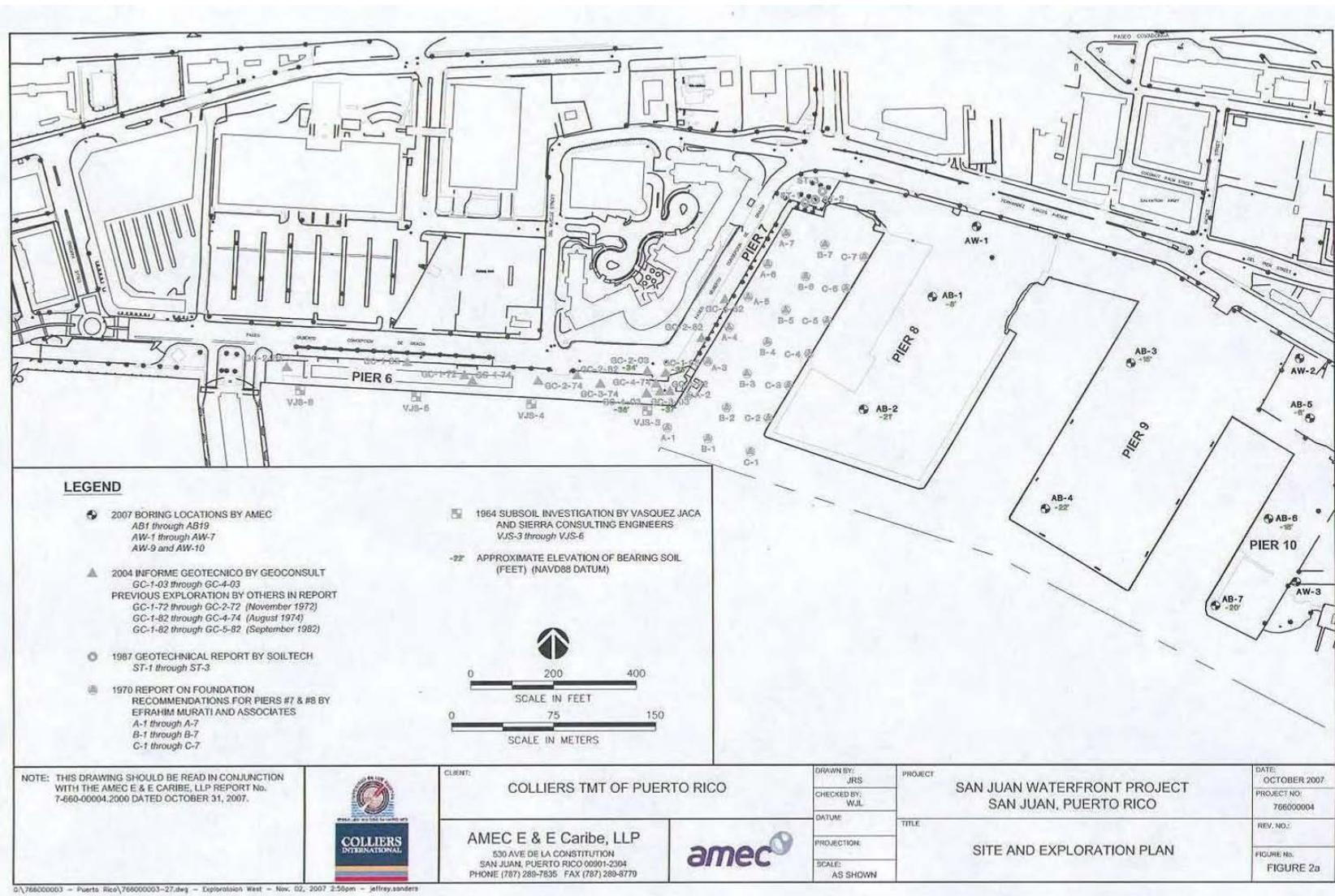


Figura 6: Localización de los pozos de sondeo AB-1 a AB-7, según presentados por Dransfield (2007).

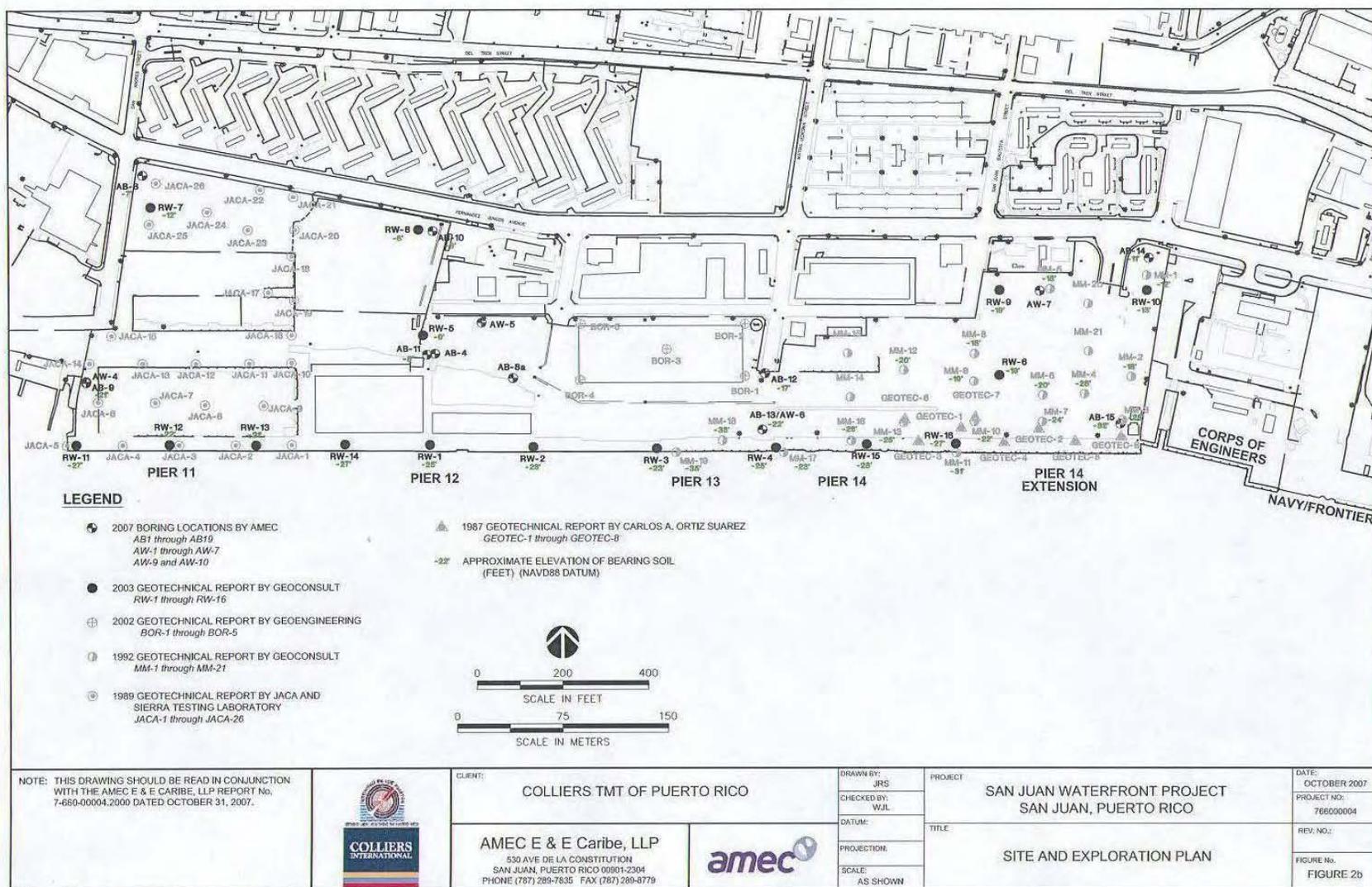


Figura 7: Localización de los pozos de sondeo AB-8 a AB-15, según presentados por Dransfield (2007).

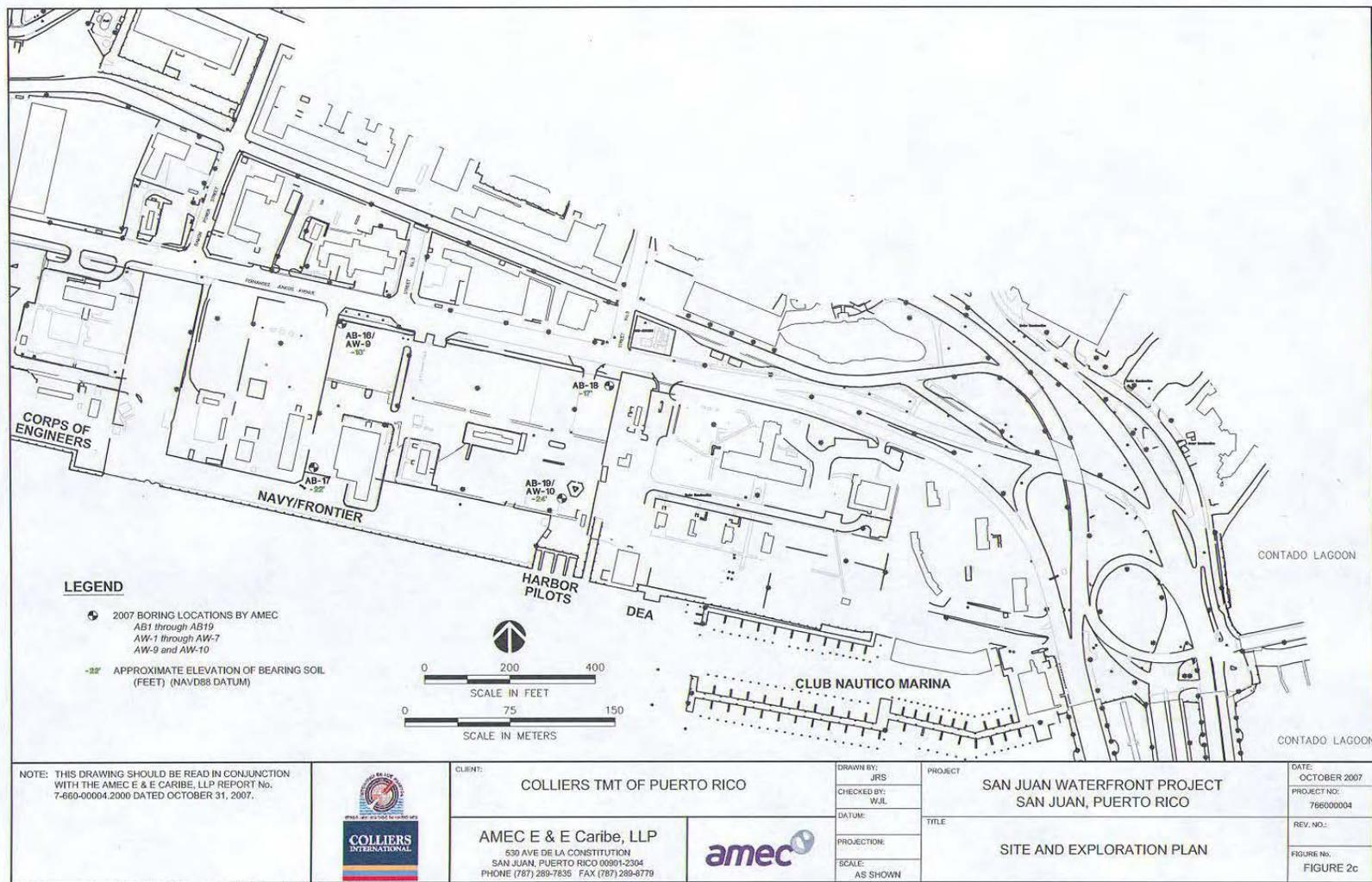


Figura 8: Localización de los pozos de sondeo AB-16 a AB-19, según presentados por Dransfield (2007).

**Tabla 1: Grosos, profundidades y elevaciones aproximadas de las capas de suelo, según Dransfield (2007).**

Exploration	Thickness of fill soils in feet (meters)	Thickness of soft, compressible soils in feet (meters)	Depth of Bearing Soil in feet (meters)	Elevation of Bearing Soil in feet (meters)
AB-1	14 (4.3)	1 (0.3)	14 (4.3)	-8.2 (-2.50)
AB-2	16 (4.9)	10 (3.1)	27 (8.2)	-21.3 (-6.49)
AB-3	N/E	15 (4.6)	20 (6.1)	-15 (-4.6)
AB-4	18 (5.5)	8.5 (2.59)	27( 8.2)	-22.2 (-6.77)
AB-5	5.5 (1.68)	6 (1.8)	12 (3.7)*	-6 (-1.8)*
AB-6	16 (4.9)	6 (1.8)	23 (7.0)	-17.7 (-5.39)
AB-7	11.5 (3.51)	13 (4.0)	25 (7.6)	-19.9 (-6.07)
AB-8	3 (0.9)	9 (2.7)	13 (4.0)	-6.9 (-2.10)
AB-9	N/E	23 (7.0)	24 (7.3)	-20.8 (-6.34)
AB-10	6 (1.8)	6 (1.8)	13 (4.0)	-7.8 (-2.38)
AB-11	9.5 (2.90)	3 (0.9)	13 (4.0)	-8.3 (-2.53)
AB-12	14.5 (4.42)	7 (2.1)	22 (6.7)	-17.3 (-5.27)
AB-13	16 (4.3)	11 (3.4)	28 (8.5)	-22.4 (-6.83)
AB-14	5.5 (1.68)	11 (3.4)	17 (5.2)	-10.6 (-3.23)
AB-15	20.5 (6.25)	17 (5.2)	37 (11.3)	-31.8 (-9.69)
AB-16	6.5 (1.98)	11 (3.4)	18 (5.5)	-9.9 (-3.02)
AB-17	20.5 (6.25)	7 (2.1)	28 (8.5)	-22.3 (-6.80)
AB-18	7.5 (2.29)	6 (1.8)	25 (7.6)	-17.3 (-5.27)
AB-19	11 (3.4)	22 (6.7)	33 (10.1)	-29.3 (-8.93)

Elevation datum: Mean Sea Level PRVD 02 by CSA Group

N/E = not encountered within depth of exploration

\* = No survey data available, estimated ground surface elevation

### 5.3 Flora y Fauna<sup>4</sup>

En general, la vegetación hallada en el área bajo estudio es típica de ambientes urbanizados y comerciales donde dominan especies exóticas e invasivas. La flora no es muy diversa e incluye una mezcla de especies exóticas que no exhiben patrones particulares de distribución o asociación de plantas, con la excepción de edificios abandonados y lotes en los cuales especies invasivas y comunes se han establecido. Se observaron ochenta y seis (86) especies de plantas. Con la excepción de las aves (68 especies), el conjunto de fauna es pobre (12

<sup>4</sup> Esta sección es de la autoría del Sr. José Salguero-Farías, M.S., Biólogo.

especies), un dato relacionado a las limitaciones de habitat. Dos especies de fauna, el Pelicano Pardo y el Charrán Rosado, consideradas amenazadas o en peligro de extinción por leyes estatales y federales, fueron avistadas alimentándose en el Canal de San Antonio. Las **Tablas 2 y 3** presentan una lista completa de la flora y fauna terrestre identificada en el área bajo estudio (CSA Group, 2007).

### 5.3.1 Flora

El conjunto de flora en el área de estudio consiste de especies asociadas a ambientes industriales y residenciales, compuesto mayormente de especies exóticas cultivadas y naturalizadas. Los exóticos naturalizados se hallan en el sector sur del área del proyecto, en las orillas de las carreteras y a la orilla del agua. Entre las especies dominantes se incluyen: *Albizia* sp., *Terminalia catappa*, *Cocos nucifera*, *Calotropis procera*, *Calophyllum calaba*. La *Bursera simaruba* nativa se ha sembrado extensivamente en las aceras. A lo largo de la orilla del agua, donde quiera que hay suelo abundan especies resistentes a la salinidad tales como *Thespesia populnea* y *Casuarina equisetifolia* mezcladas con palmas de coco y *Terminalia catappa*. Ninguna de las especies de plantas documentadas en el área del proyecto se considera amenazada o en peligro de extinción bajo las leyes estatales y federales.

**Table 2.** Lista de la Flora observada en el área bajo estudio.

Nombre Científico	Nombre en español	Nombre en inglés
<i>Achyranthes aspera</i> L. var. <i>aspera</i>	Rabo de gato	Man-better-man
<i>Albizia lebbbeck</i> (L.) Benth.	Acacia amarilla	Siris tree
<i>Albizia procera</i> (Roxb.) Benth.	Albicia	Tall albizia
<i>Allamanda cathartica</i> L.	Canario	Allamanda
<i>Alysicarpus vaginalis</i> (L.) DC.	Yerba de contrabando	False moneywort
<i>Amaranthus dubius</i> Mart.	Bledo	Amaranth
<i>Annona muricata</i> L.	Guanábana	Soursop
<i>Axonopus compressus</i> (Sw.) P. Beauv.	Gramma colorada	Carpet grass
<i>Bidens alba</i> (L.) DC. var. <i>radiata</i>	Margarita silvestre	Shepherd's needle
<i>Bougainvillea spectabilis</i> Willd.	Trinitaria	Bougainvillea
<i>Bucida buceras</i> L.	Ucar	Oxhorn bucida
<i>Bursera simaruba</i> (L.) Spreng.	Almácigo	Turpentine tree
<i>Calophyllum calaba</i> L.	María	-
<i>Calophyllum inophyllum</i> L.	Santa María	Kamani
<i>Calotropis procera</i> (Ait.) W. T. Aiton	Algodón de seda	Giant milkweed

Nombre Científico	Nombre en español	Nombre en inglés
<i>Casuarina equisetifolia</i> J. R. & G. Forst.	Pino Australiano	Australian pine
<i>Chamaecrista nictitans</i> ssp. <i>nictitans</i> var. <i>glabrata</i> (Vogel) Irwin & Barneby	Morivivi bobo	-
<i>Chamaesyce hirta</i> (L.) Millspaugh	Lechecillo	-
<i>Chamaesyce hypericifolia</i> L. Millspaugh	Yerba niña	-
<i>Chamaesyce hyssopifolia</i> (L.) Small	Lechera	-
<i>Chamaesyce prostrata</i> (Ait.) Small	Lechecillo	-
<i>Chloris inflata</i> Link	Paragüita	Mexican blue grass
<i>Chrysalidocarpus lutescens</i> (Bory) H. Wendl.	Areca	Gold-fruited palm
<i>Cissus verticillata</i> (L.) Nicholson & Jarvis	Bejuco de caro	Pudding vine
<i>Citrus limon</i> (L.) Burm. f.	Limón	Lemon
<i>Coccoloba uvifera</i> (L.) L.	Uva de playa	Sea grape
<i>Cocos nucifera</i> L.	Palma de Coco	Coconut Palm
<i>Codiaeum variegatum</i> (L.) Blume	Croto	Garden croton
<i>Conocarpus erectus</i> L.	Mangle botón	Button mangrove
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	Bermuda común	Bermuda grass
<i>Cyperus brevifolius</i> (Rottb.) Endl. & Hassk.	-	-
<i>Cyperus rotundus</i> L.	Coquí	Nut grass
<i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook.) Raf.	Flamboyán	Flamboyant
<i>Dracaena marginata</i> Lam.	-	-
<i>Echinochloa colona</i> (L.) Link	Arrocillo	Jungle rice
<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	Pata de gallina	Goose grass
<i>Erigeron belliioides</i> DC.	Bellorita	-
<i>Euphorbia heterophylla</i> L.	Lechecilla	-
<i>Ficus benjamina</i> L.	Laurel Benjamín	Benjamin fig
<i>Ficus citrifolia</i> P. Mill	Jagüey macho	-
<i>Ficus nekbudu</i> Warb.	-	African cloth-bark tree
<i>Fimbristylis dichotoma</i> (L.) Vahl.	Junquito	-
<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.	Amapola	Hibiscus
<i>Ipomoea setifera</i> Poir.	Bejuco de puerco	Wild morning glory
<i>Ipomoea tiliacea</i> (Willd.) Choisy	Bejuco de puerco	-
<i>Ixora coccinea</i> L.	Cruz de Malta	Burning love

Nombre Científico	Nombre en español	Nombre en inglés
<i>Ixora thwaitessi</i> Hook. f.	Bola de nieve	-
<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) DeWit	Tamarindillo	Wild tamarind
<i>Livingstonia chinensis</i> Mart.	Livingstonia	Chinese fan palm
<i>Macroptilidium lathyroides</i> (L.) Urb.	Habichuela parada	Wild bush bean
<i>Mangifera indica</i> L.	Mangó	Mango
<i>Melinis repens</i> (Willd.) Zizka	Yerba rosada	Natal grass
<i>Meliococcus bijugatus</i> Jacq.	Quenepa	Genip
<i>Merremia umbellata</i> (L.) Hall f.	Aguinaldo amarillo	Yellow morning glory
<i>Mimosa pudica</i> L.	Moriviví	Sensitive plant
<i>Nephrolepis multiflora</i> (Roxb.) Jarret	Helecho común	Common fern
<i>Paspalum paniculatum</i> L.	Yerba peluda	Hairy grass
<i>Peltophorum pterocarpum</i> (DC.) Back. & Heyne	Flamboyán amarillo	Yellow flamboyant
<i>Persea americana</i> Miller	Aguacate	Avocado
<i>Phyllanthus niruri</i> L.	Quinino del pobre	Gale of the wind
<i>Pithecelobium dulce</i> (Roxb.) Benth.	Guamá americano	Madras thorn
<i>Plumeria rubra</i> L.	Alhelí rojo	Frangipani
<i>Portulaca oleracea</i> L.	Verdolaga	Purslane
<i>Pterocarpus indicus</i> Willd.	Pterocarpo	Indian padauk
<i>Roystonea borinquena</i> O. F. Cook.	Palma Real	Royal palm
<i>Samanea saman</i> (Willd.) Merril	Samán	Rain tree
<i>Senna siamea</i> (Lam.) Irwin & Barneby	Casia amarilla	Siamese casia
<i>Sesbania cericea</i> (Willd.) Link	Papagayo	-
<i>Setaria geniculata</i> (Lam.) Beauv.	Arrocillo	Yellow foxtail
<i>Sida ciliaris</i> L.	Escoba peluda	-
<i>Sida urens</i> L.	-	-
<i>Sorghum halapense</i> (L.) Pers.	Yerba Johnson	Johnson grass
<i>Spathodea campanulata</i> Beav.	Tulipán africano	African tulip
<i>Sporobolus jacquemontii</i> Kunth	-	-
<i>Swietenia mahogany</i> (L.) Jacq.	Caoba dominicana	Mahogany
<i>Tabebuia heterophylla</i> (DC.) Britt	Roble blanco	White cedar
<i>Terminalia catappa</i> L.	Almendro	Indian almond
<i>Thespesia populnea</i> (L.) Solander	Emajagüilla	Cork tree

Nombre Científico	Nombre en español	Nombre en inglés
<i>Tridax procumbens</i> L.	Pancha	-
<i>Urochloa maxima</i> (Jacq.) R. D. Webster	Yerba de guinea	Guinea grass
<i>Urochloa subquadriflora</i> (Trin.) R. D. Webster	Gramita	-
<i>Veitchia merrillii</i> (Becc.) H.A. Moore	Palma de Adonidia	Christmas Palm
<i>Vernonia cinerea</i> (L.) Lessing	Yerba socialista	-
<i>Vigna vexillata</i> (L.) A. Rich.	-	-
<i>Washingtonia</i> sp.		
<i>Wedelia trilobata</i> (L.) Hitchc.	Manzanilla de playa	-

### 5.3.2 Fauna

El área de impacto del proyecto ha sido altamente impactada, no provee habitat adecuado para la mayoría de los vertebrados terrestres y consiste de especies comunes adaptadas a actividades humanas. Las aves componen un conjunto relativamente diverso de 68 especies, tomando en cuenta lo limitado del área bajo estudio. Entre las especies observadas están *Anolis cristatellus*, *Eleutherodactylus coqui*, *E. antillensis*, y *Ameiva exsul*, todos endémicos comunes muy bien adaptados a entornos humanos. Mozambiques (*Quiscalus niger*), Pitorres (*Tyrannus dominicensis*), Palomas Turcas (*Columba livia*), Golondrinas (*Passer domesticus*), y palomas Aliblancas (*Zenaida aurita* and *Z. asiatica*) son muy comunes en el área de estudio. La localización del proyecto en el área del Estuario de la Bahía de San Juan se refleja en la profusión de aves acuáticas identificadas, tales como Garzas y Martinetes y aves marinas como el Pelicano Pardo (*Pelecanus occidentalis*), Charrán Real (*Sterna maxima*), Charrán de Pico Agudo (*Sterna sandwicensis*), Charrán Rosado (*Sterna dougalli*), y la Gaviota Cabecinegra (*Larus atricilla*), las cuales fueron vistas alimentándose en una bandada mixta cerca de la Villa Pesquera La Coal. El Pelicano Pardo y el Charrán Rosado están incluidos en las listas estatales y federales, y protegidos por las leyes correspondientes por su condición de especies en peligro de extinción y amenazada, respectivamente. Ambas especies no se han reportado anidando en el área del proyecto. Este dato fue confirmado mediante visitas de campo.

**Table 3.** Lista de la Fauna observada en el área bajo estudio.

Nombre Científico	Nombre en inglés	Nombre en español
Aves		
<i>Sula leucogaster</i>	Brown Booby	Boba Parda

Nombre Científico	Nombre en inglés	Nombre en español
<i>Pelecanus occidentalis</i>	Brown Pelican	Pelícano Pardo
<i>Fregata magnificens</i>	Magnificent Frigatebird	Fragata Magnífica
<i>Ardea alba</i>	Great Egret	Garza Real
<i>Egretta thula</i>	Snowy Egret	Garza Blanca
<i>Egretta caerulea</i>	Little Blue Heron	Garza Azul
<i>Egretta tricolor</i>	Tricolored Heron	Garza Pechiblanca
<i>Bubulcus ibis</i>	Cattle Egret	Garza Ganadera
<i>Butorides virescens</i>	Green Heron	Martinete Verde
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Black-crowned Night-Heron	Yaboa Real
<i>Nyctanassa violacea</i>	Yellow-crowned Night-Heron	Yaboa Común
<i>Pandion haliaetus</i>	Osprey	Águila Pescadora
<i>Buteo jamaicensis</i>	Red-tailed Hawk	Guaraguo Colirrojo
<i>Falco sparverius</i>	American Kestrel	Falcón Común
<i>Falco columbarius</i>	Merlin	Falcón Migratorio
<i>Falco peregrinus</i>	Peregrine Falcon	Falcón Peregrino
<i>Pluvialis squatarola</i>	Black-bellied Plover	Chorlo Cabezón
<i>Charadrius vociferus</i>	Killdeer	Chorlo Sabanero
<i>Tringa melanoleuca</i>	Greater Yellowlegs	Playero Guineilla Grande
<i>Tringa flavipes</i>	Lesser Yellowlegs	Playero Guineilla Pequeño
<i>Actitis macularia</i>	Spotted Sandpiper	Playero Coleador
<i>Arenaria interpres</i>	Ruddy Turnstone	Playero Turco
<i>Calidris pusilla</i>	Semipalmated Sandpiper	Playero Gracioso
<i>Calidris minutilla</i>	Least Sandpiper	Playero Menudillo
<i>Larus atricilla</i>	Laughing Gull	Gaviota Cabecinegra
<i>Larus delawarensis</i>	Ring-billed Gull	Gaviota Piquianillada
<i>Larus argentatus</i>	Herring Gull	Gaviota Argétea
<i>Larus fuscus</i>	Lesser Black-backed Gull	Gaviota Sombría
<i>Larus marinus</i>	Great Black-backed Gull	Gaviota Marina
<i>Sterna maxima</i>	Royal Tern	Charrán Real
<i>Sterna sandvicensis</i>	Sandwich Tern	Charrán de Pico Agudo
<i>Sterna dougallii</i>	Roseate Tern	Charrán Rosado (Palometa)
<i>Sterna antillarum</i>	Least Tern	Charrán Pequeño

Nombre Científico	Nombre en inglés	Nombre en español
<i>Columba livia</i>	Rock Pigeon	Paloma Doméstica
<i>Zenaida asiatica</i>	White-winged Dove	Tórtola Aliblanca
<i>Zenaida aurita</i>	Zenaida Dove	Tórtola Cardosantera
<i>Columbina passerina</i>	Common Ground-Dove	Rolita
<i>Myiopsitta monachus</i>	Monk Parakeet	Perico Monje
<i>Anthracothorax dominicus</i>	Antillean Mango	Zumbador Dorado
<i>Eulampis holosericeus</i>	Green-throated Carib	Zumbadorcito de Pecho Azul
<i>Ceryle alcyon</i>	Belted Kingfisher	Martín Pescador Norteño
<i>Melanerpes portoricensis</i>	Puerto Rican Woodpecker	Carpintero de Puerto Rico
<i>Tyrannus dominicensis</i>	Gray Kingbird	Pitirre Gris
<i>Progne dominicensis</i>	Caribbean Martin	Golondrina de Iglesias
<i>Petrochelidon fulva</i>	Cave Swallow	Golondrina de Cuevas
<i>Turdus plumbeus</i>	Red-legged Thrush	Zorzal Patirrojo
<i>Mimus polyglottos</i>	Northern Mockingbird	Ruiseñor
<i>Margarops fuscatus</i>	Pearly-eyed Thrasher	Zorzal Pardo
<i>Parula americana</i>	Northern Parula	Reinita Pechidorada
<i>Dendroica discolor</i>	Prairie Warbler	Reinita Galana
<i>Seiurus noveboracensis</i>	Northern Waterthrush	Pizpita de Mangle
<i>Coereba flaveola</i>	Bananaquit	Reinita Común
<i>Spindalis portoricensis</i>	Puerto Rican Spindalis	Reina Mora de Puerto Rico
<i>Tiaris bicolor</i>	Black-faced Grassquit	Gorrión Negro
<i>Quiscalus niger</i>	Greater Antillean Grackle	Mozambique
<i>Molothrus bonariensis</i>	Shiny Cowbird	Tordo Lustroso
<i>Passer domesticus</i>	House Sparrow	Gorrión Doméstico
<i>Vidua macroura</i>	Pin-tailed Whydah	Viuda Colicinta
<i>Lonchura cucullata</i>	Bronze Mannikin	Diablito
<i>Lonchura punctulata</i>	Nutmeg Mannikin	Gorrión Canela
<i>Padda oryzibora</i>	Java Sparrow	Gorrión de Java
<u>Amphibia</u>		
<i>Bufo marinus</i>	Cane Toad	Sapo Común
<i>Eleutherodactylus antillensis</i>	-	Coquí Churí

Nombre Científico	Nombre en inglés	Nombre en español
<i>Eleutherodactylus coqui</i>	-	Coquí Común
<i>Leptodactylus albilabris</i>	White-lipped Frog	Ranita de Labio Blanco
<u>Reptilia</u>		
<i>Anolis cristatellus</i>	Common Anole	Lagartijo Común
<i>Ameiva exsul</i>	Puerto Rican Common Ameiva	Siguana Común
<i>Hemidactylus haitianus</i>	Antillean House Gecko	Salamanquesa Casera Antillana
<u>Mammalia</u>		
<i>Molossus molossus</i>	Palla's Free-tailed Bat	-
<i>Artibeus jamaicensis</i>	Jamaican Fruit Bat	Murciélago Frutero
<i>Rattus norvegicus</i>	Brown Rat	Rata
<i>Mus musculus</i>	House Mouse	Jarriero
<i>Felis domesticus</i>	Feral Cat	Gato Asilvestrado

El conjunto de flora y fauna presente en el área del proyecto está claramente influenciado por los usos históricos y presentes del terreno. La flora se compone casi exclusivamente de bejucos, plantas y arboles exóticos. No se hallaron habitats naturales en el área, con excepción de las aguas abiertas del Canal de San Antonio. Los vertebrados son una colección de especies asociados a establecimientos urbanos, muchos de ellos siendo omnívoros. Las aves acuáticas son numerosas en la Bahía de San Juan, lo cual se demostró en las visitas de campo. Todas estas aves descansan y anidan en el estuario y no en el área bajo estudio. Todas estas especies fueron vistas volando desde sus nidos o perchas durante el estudio.

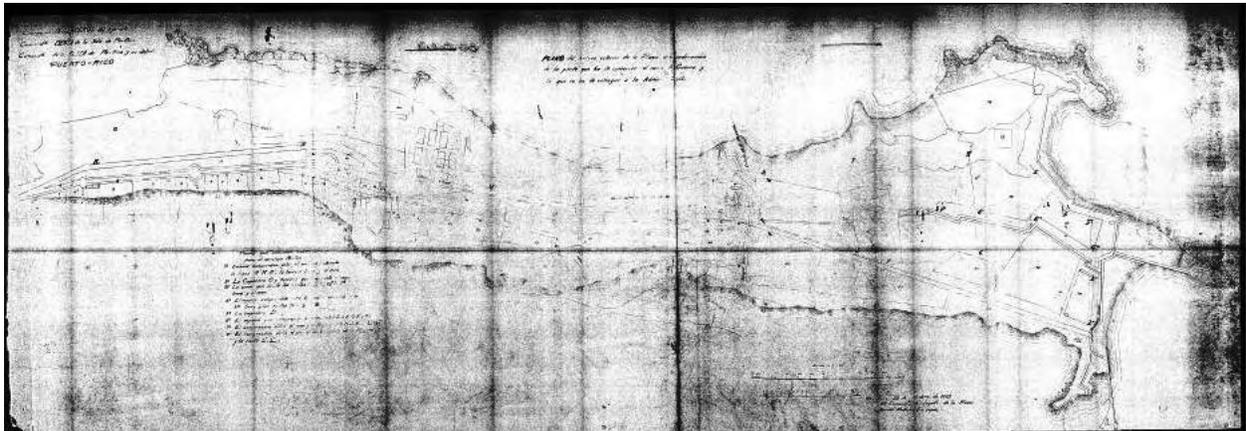
#### 5.4 Alteraciones al Terreno

La costa sur de la isleta de San Juan y el curso natural del Canal de San Antonio han sido severamente modificados de sus estados originales. Ambas áreas fueron modificadas para aumentar el área superficial del sur de Puerta de Tierra para acomodar la creciente población de San Juan y poder proveer áreas para usos militares y portuarios adicionales durante la segunda mitad del siglo XIX.

Un mapa (**Figura 9**) preparado en 1867 por el Cuerpo de Ingenieros del gobierno colonial español muestra el estado del área a esa fecha. Dicho mapa fue digitalizado y georeferenciado para producir las **Figuras 10-13**. Las **Figuras 10** y **11** muestran los límites de San Juan Waterfront en referencia a la línea costera de 1867. Las **Figuras 12** y **13** muestran los límites

de San Juan Waterfront en referencia a la línea costera de 1867 y la actual. La **Figura 14** muestra los bloques urbanos actuales e identifica las áreas que eran originalmente parte del bosque de mangle que cubría el área sur de la Isleta de San Juan. Según muestran estas figuras, aproximadamente 96% del proyecto ubica sobre terrenos reclamados al mar. Las **Figuras 10-20** también muestran las áreas donde las estructuras y murallas asociadas a las Líneas de Defensa<sup>5</sup> podrían ser impactadas por la acción propuesta.

El bosque de mangle que ocupaba la porción sur de Puerta de Tierra fue rellenada durante el siglo XIX tardío y el siglo XX temprano. Estos esfuerzos fueron conducidos inicialmente por el gobierno colonial (circa 1880) y terminado por las fuerzas navales norteamericanas en los 1930's tardíos (**Figura 15**). Una vez los dragados y rellenos fueron concluidos por las fuerzas navales norteamericanas, la zona costera de Puerta de Tierra no ha experimentado cambios sustanciales, según demuestra la secuencia de fotos aéreas que se presentan a continuación (**Figuras 15-20**):



**Figura 9:** Mapa preparado por el Cuerpo de Ingenieros Español en 1867. Cita: “Plano del terreno exterior de la Plaza con indicación de la parte que ha de conservar el ramo de Guerra y lo que se ha de entregar a la Admo- Civil. Pto Rico, 29 de noviembre de 1867. El Comandante de Ingenieros de la Plaza, Manuel Walls”. Copia del original puede ser obtenida en la the University of Puerto Rico, *Archivo de Arquitectura y Construcción de la Universidad de Puerto Rico* (AACUPR).

---

<sup>5</sup> Líneas de Defensa (vea Secciones 7 y 8).

Estudio Arqueológico – Fase IA  
 San Juan Waterfront  
 Diciembre 2008

"REUSE OF DOCUMENTS, THIS DOCUMENT, AND THE IDEAS AND DESIGNS INCORPORATED HEREIN, AS AN INSTRUMENT OF PROFESSIONAL SERVICE, IS THE PROPERTY OF CSA ARCHITECTS AND ENGINEERS, LLP/CSA GROUP, INC. AND IS NOT TO BE USED, IN WHOLE OR IN PART, FOR ANY OTHER PROJECT WITHOUT THE WRITTEN AUTHORIZATION OF CSA GROUP."

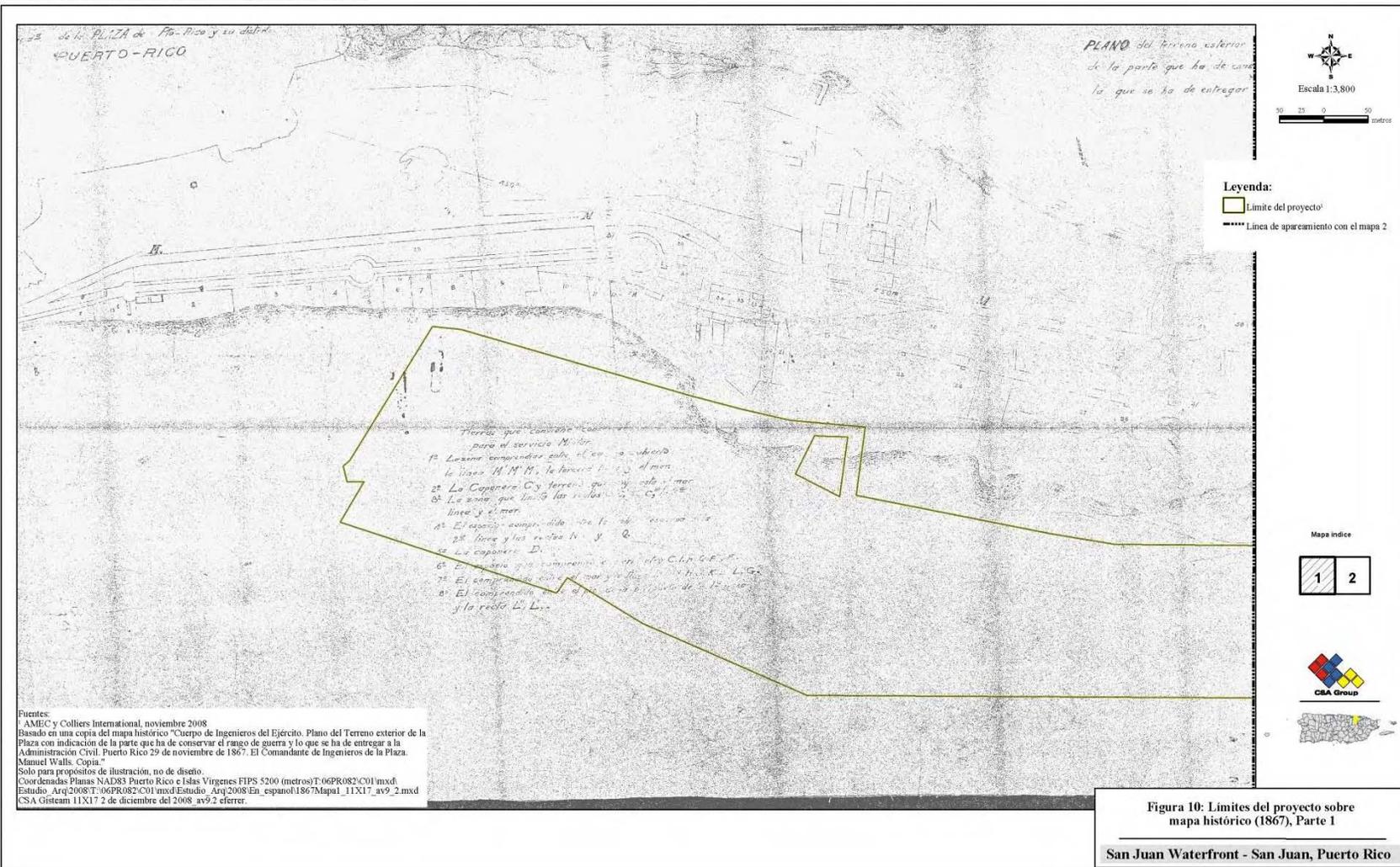


Figura 10: Límites del proyecto sobre mapa histórico (1867), Parte 1  
 San Juan Waterfront - San Juan, Puerto Rico

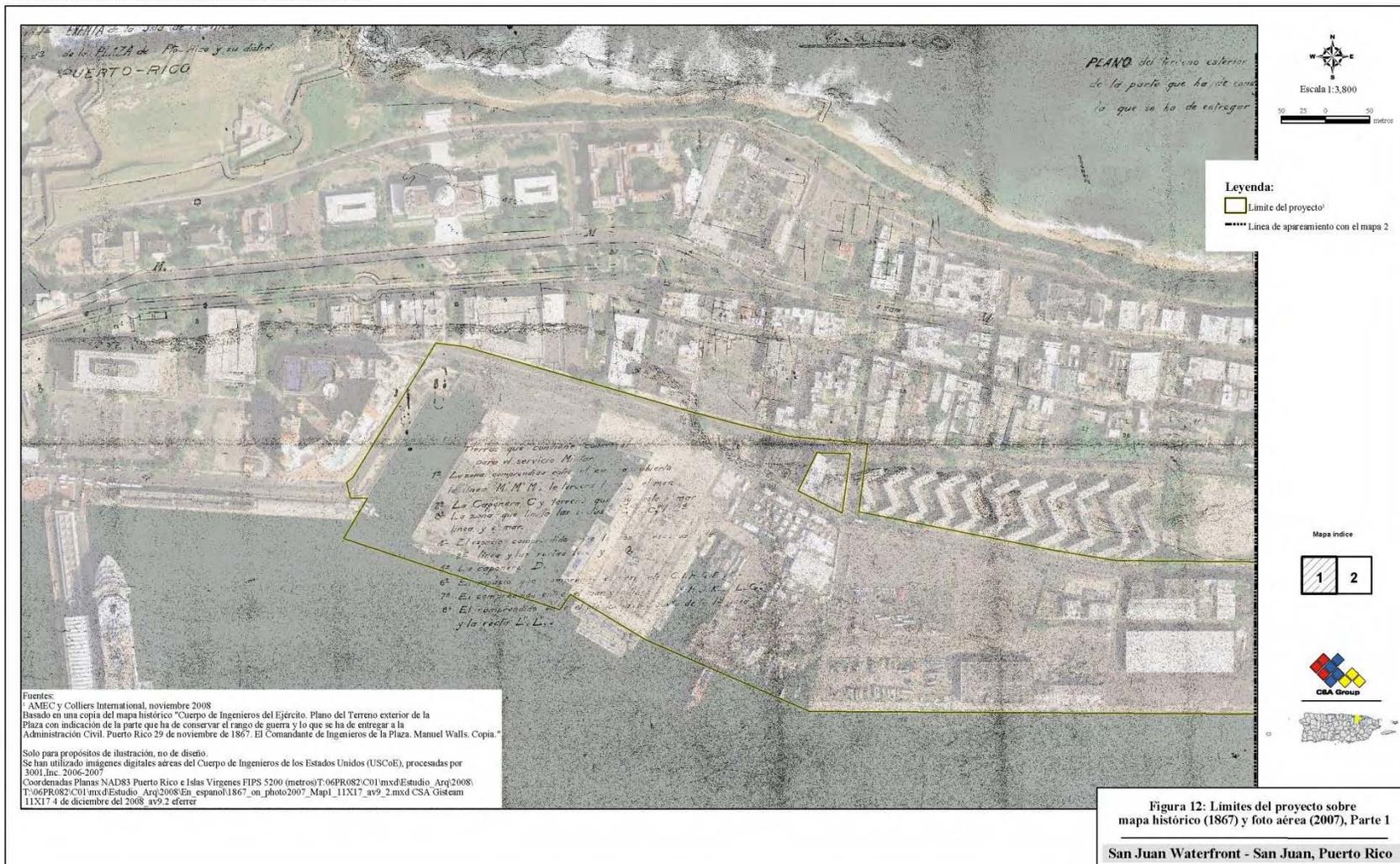
Estudio Arqueológico – Fase IA  
San Juan Waterfront  
Diciembre 2008

"REUSE OF DOCUMENTS, THIS DOCUMENT, AND THE IDEAS AND DESIGNS INCORPORATED HEREIN, AS AN INSTRUMENT OF PROFESSIONAL SERVICE, IS THE PROPERTY OF CSA ARCHITECTS AND ENGINEERS, LLP/CSA GROUP, INC. AND IS NOT TO BE USED, IN WHOLE OR IN PART, FOR ANY OTHER PROJECT WITHOUT THE WRITTEN AUTHORIZATION OF CSA GROUP."



Estudio Arqueológico – Fase IA  
 San Juan Waterfront  
 Diciembre 2008

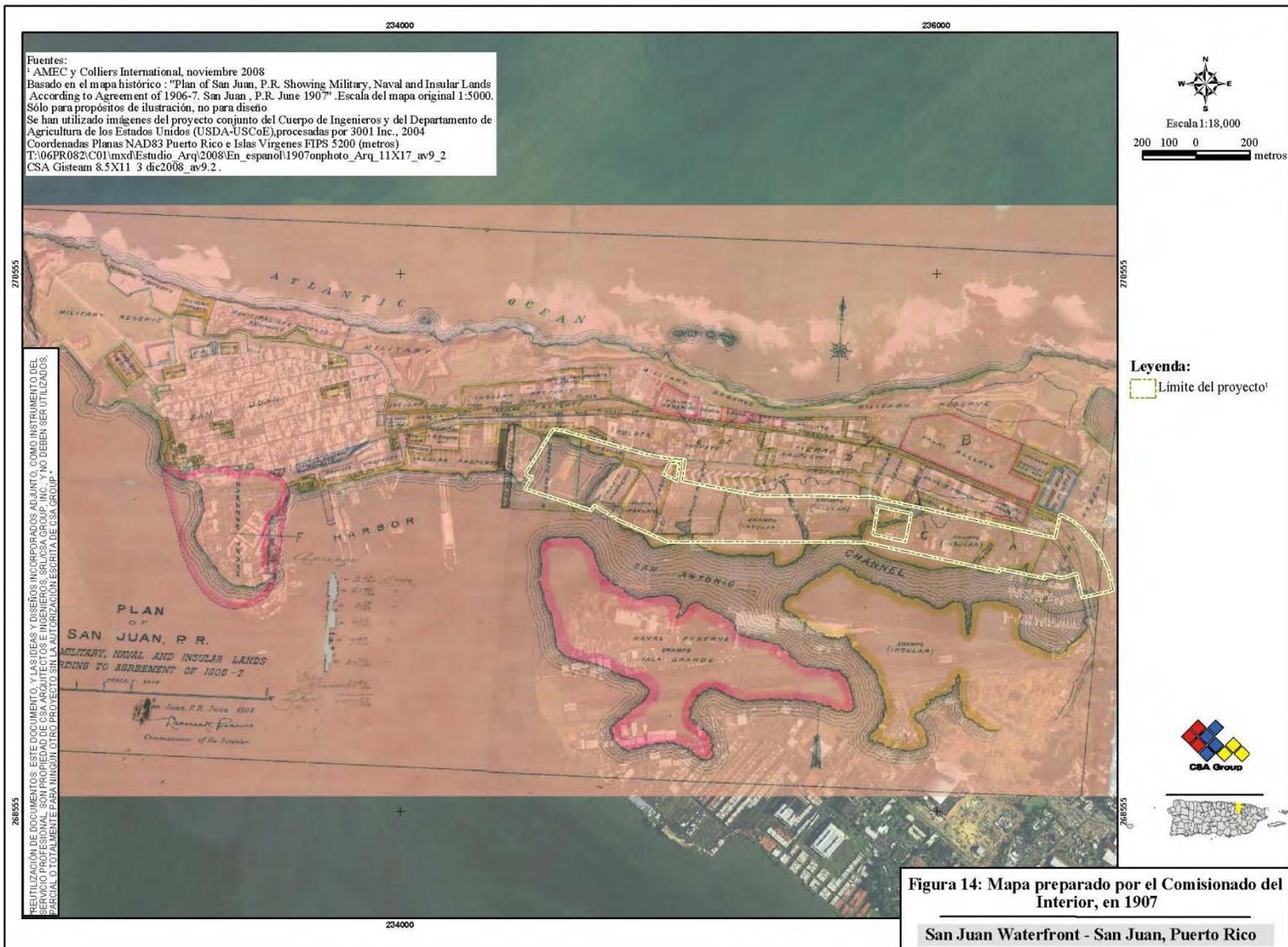
\*REUSE OF DOCUMENTS: THIS DOCUMENT, AND THE IDEAS AND DESIGNS INCORPORATED HEREIN, AS AN INSTRUMENT OF PROFESSIONAL SERVICE, IS THE PROPERTY OF CSA ARCHITECTS AND ENGINEERS, LLP/CSA GROUP, INC AND IS NOT TO BE USED, IN WHOLE OR IN PART, FOR ANY OTHER PROJECT WITHOUT THE WRITTEN AUTHORIZATION OF CSA GROUP.\*



Estudio Arqueológico – Fase IA  
San Juan Waterfront  
Diciembre 2008

\*REUSE OF DOCUMENTS, THIS DOCUMENT, AND THE IDEAS AND DESIGNS INCORPORATED HEREIN, AS AN INSTRUMENT OF PROFESSIONAL SERVICE, IS THE PROPERTY OF C&A ARCHITECTS AND ENGINEERS, LLP/CSA GROUP, INC AND IS NOT TO BE USED, IN WHOLE OR IN PART, FOR ANY OTHER PROJECT WITHOUT THE WRITTEN AUTHORIZATION OF C&A GROUP.\*





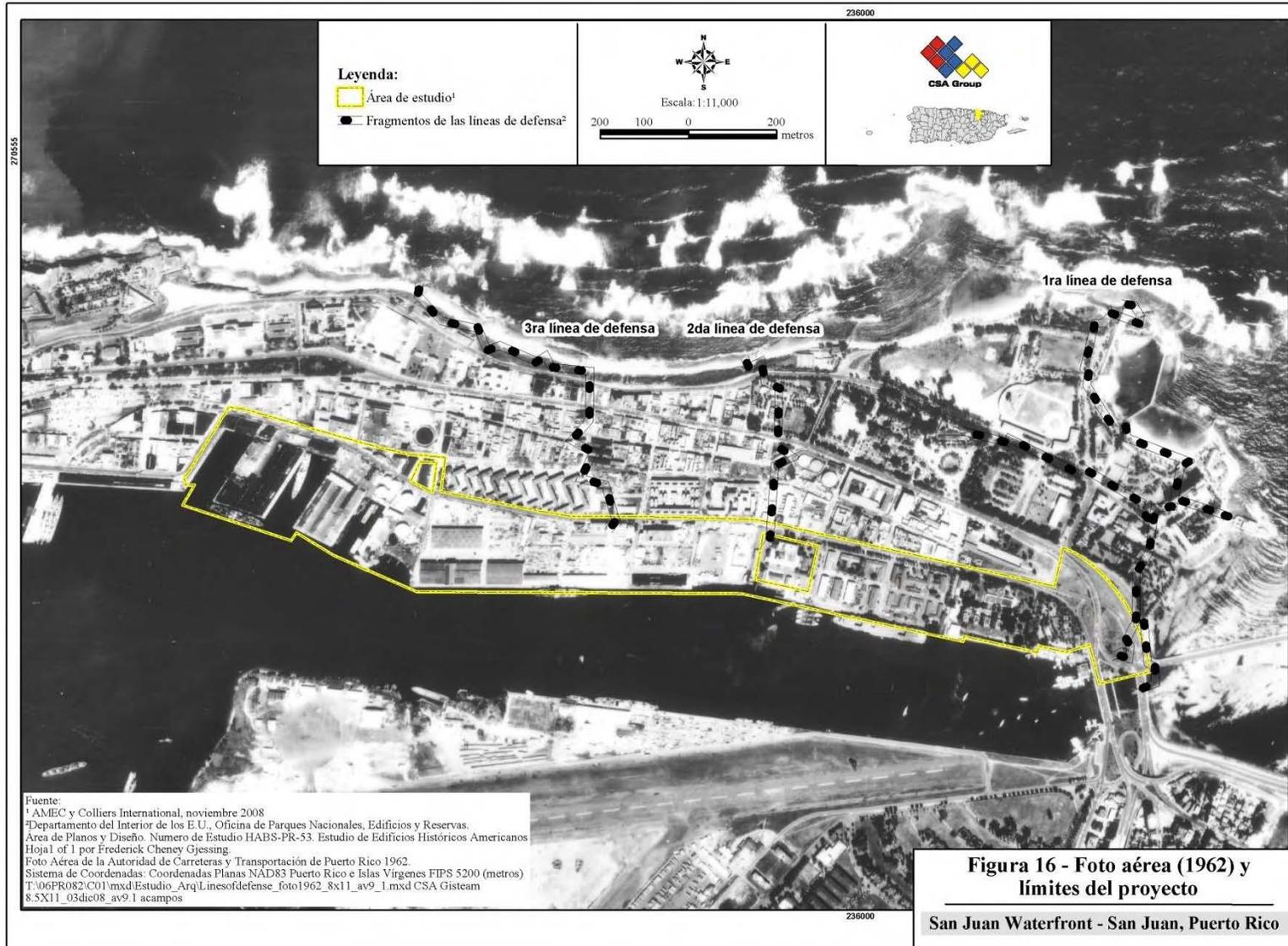
Estudio Arqueológico – Fase IA  
 San Juan Waterfront  
 Diciembre 2008

"REUTILIZACIÓN DE DOCUMENTOS: ESTE DOCUMENTO, Y LAS IDEAS Y DISEÑOS INCORPORADOS ADJUNTO, COMO INSTRUMENTO DEL SERVICIO PROFESIONAL, SON PROPIEDAD DE CSA ARQUITECTOS E INGENIEROS, SRL/CSA GROUP, INC.; Y NO DEBEN SER UTILIZADOS, PARCIAL O TOTALMENTE PARA NINGÚN OTRO PROYECTO SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DE CSA GROUP."



Estudio Arqueológico – Fase IA  
 San Juan Waterfront  
 Diciembre 2008

"REUTILIZACIÓN DE DOCUMENTOS: ESTE DOCUMENTO, Y LAS IDEAS Y DISEÑOS INCORPORADOS ADJUNTO, COMO INSTRUMENTO DEL SERVICIO PROFESIONAL, SON PROPIEDAD DE CSA ARQUITECTOS E INGENIEROS, SRL/CSA GROUP, INC.; Y NO DEBEN SER UTILIZADOS, PARCIAL O TOTALMENTE PARA NINGÚN OTRO PROYECTO SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DE CSA GROUP."



Estudio Arqueológico – Fase IA  
San Juan Waterfront  
Diciembre 2008

\*REUTILIZACIÓN DE DOCUMENTOS: ESTE DOCUMENTO, Y LAS IDEAS Y DISEÑOS INCORPORADOS ADRUNTO, COMO INSTRUMENTO DEL SERVICIO PROFESIONAL, SON PROPIEDAD DE CSA ARQUITECTOS E INGENIEROS, SRL/CSA GROUP, INC.; Y NO DEBEN SER UTILIZADOS, PARCIAL O TOTALMENTE PARA NINGÚN OTRO PROYECTO SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DE CSA GROUP.\*

