ESTUDIO DE FLORA Y FAUNA

El Nuevo Comandante
Canóvanas, Puerto Rico

Interstates General Properties.
San Juan, Puerto Rico

Abril 2006

CMA Architects & Engineers
San Juan, Puerto Rico

TABLA DE CONTENIDO

			Páginas
	Lista de Figuras		3
	Lista de Tablas		4
1.	Introducción		5
2.	Descripción General/ Ecológica del Lugar		9
	A.	Zona de Vida Ecológica	9
	B.	Topografía	9
	C.	Tipos de Asociaciones de Vegetación	10
	D.	Cuerpos de Agua y Humedales	10
	E.	Especies Raras o en Peligro de Extinción	12
3.	Estudio en el Lugar		12
	A.	Metodología	12
	i.	Metodología para el estudio de Flora e Identificación de Especies	12
	ii.	Metodología para el Estudio de la Fauna e Identificación de Especies	12
	iii.	Metodología para la Identificación de Humedales Jurisdiccionales	13
	iv.	Metodología para el Análisis de Fotos Aéreas Históricas	13
	B.	Resultados	15
	i.	Flora	15

ii. Fauna 21

iii. Humedales y Cuerpos de Agua 24

iv. Análisis de Fotos Aéreas Históricas 26

4. Elementos Críticos 27

5 Conclusiones y Recomendaciones 28

6. Personal participante en la preparación del documento 30

7. Bibliografía 31

LISTA DE FIGURAS

Figura Núm. 1	Mapa de Localización
Figura Núm. 2	Foto Aérea 2006
Figura Núm. 3	Foto Aérea con Asociaciones de Vegetación
Figura Núm. 4	Mapa de Humedales NWI
Figura Núm. 5	Fotos del Area de la Cantera (Fotos 1 @ 2)
Figura Núm. 6	Fotos del Area Norte (Fotos 3 @ 4)
Figura Núm. 7	Fotos del Area de Humedal (Foto 5)
Figura Núm. 8	Fotos del Area de la Charca de Retención (Foto 6)
Figura Núm. 9	Fotos del Area de la Charca de Retención (Foto 7)

LISTA DE TABLAS

Tabla Número 1 Avifauna

Tabla Número 2 Herpetofauna

Tabla Número 3 Mastofauna

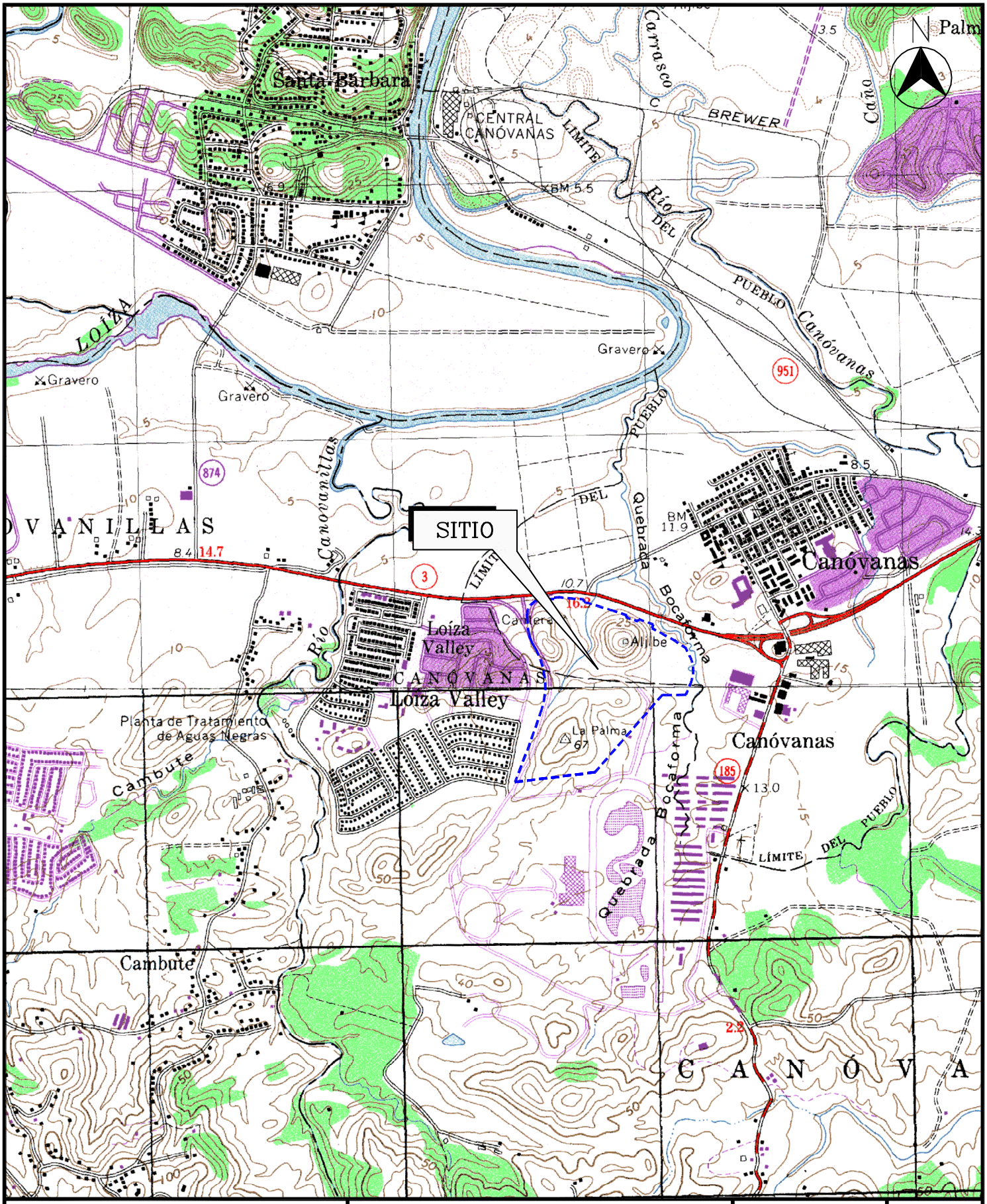
ESTUDIO DE FLORA Y FAUNA
EL NUEVO COMANDANTE
CANOVANAS, PUERTO RICO

1. Introducción

La compañía Interstate General Properties Limited Partnership S.E. (IGP) es dueña de un predio de aproximadamente 79 cuerdas ubicado en la Carretera Estatal PR-3, Barrio Canóvanas Pueblo del Municipio de Canóvanas. El predio colinda por el norte con la Carretera Estatal PR-3, intersección con la carretera que conduce hacia el centro del pueblo de Canóvanas, al sur con terrenos del Hipódromo El Nuevo Comandante; al este con la Quebrada Bocaforma; y al oeste con la carretera que conduce hacia la entrada principal del hipódromo.

IGP propone un desarrollo con tres componentes: comercial, usos mixtos y residencial multifamiliar. Se propone un componente comercial para venta al detal, servicios comerciales y establecimientos de comida con un área aproximada de construcción de 187,000 pies cuadrados. El componente de usos mixtos tendrá un área aproximada de construcción de 42,000 pies cuadrados en donde se proponen servicios comerciales, oficinas de alta y baja clientela y unidades de vivienda. El componente residencial multifamiliar consistirá de tres proyectos de edificios tipo “walk-up” con sus facilidades vecinales y con entradas independientes. Para el componente residencial multifamiliar se proponen 546 unidades de vivienda. Ver Figura Número 1, Mapa de Localización y Figura Número 2 Foto Aérea 2006.

En respuesta a las leyes estatales y federales, el siguiente estudio de Flora y Fauna fue realizado. El trabajo de campo realizado fue para determinar principalmente las condiciones existentes en las áreas propuestas del desarrollo El Nuevo Comandante. En la preparación del mismo se realizó una revisión de la literatura existente, visitas a la Oficina de Pro-Patrimonio Natural del DRNA, visitas de reconocimiento de campo y revisión de fotos áreas históricas.



CMA
Architects & Engineers LLP

1509 F.D. Roosevelt Ave.
San Juan, Puerto Rico 00968
Tel: 787-792-1509
Fax: 787-782-0687
E-mail: cma@cma-sjpr.com
www.cma-sjpr.com

MAPA DE LOCALIZACION

EL NUEVO COMANDANTE

CANOVANAS, PUERTO RICO

CMA# 05201

ESCALA: 1: 20,000

FECHA: 04/05/06

FIGURA 1

CMA
ARCHITECTS & ENGINEERS LLP

1509 F.D. Roosevelt Ave.
San Juan, Puerto Rico 00968
Tel: 787-792-1509
Fax: 787-782-0687
E-mail: cma@cma-sjpr.com
www.cma-sjpr.com

FOTO AEREA – 2006

EL NUEVO COMANDANTE

CANOVANAS, PUERTO RICO

CMA# 05201

ESCALA: 1: 5,000

FECHA: 04/05/06

FIGURA 2

USER: MCR DATE: 04/11/2006 FILE: 05201\FIG-02.DWG SEQUENCE: 13

2. Descripción General / Ecológica del Lugar

A. Zona de Vida Ecológica

De acuerdo a Ewel y Whitmore (1973), el área de estudio se encuentra en la zona ecológica del Bosque Húmedo Subtropical (Subtropical Moist Forest). Esta zona de vida ecológica cubre casi (2,123.55 millas cuadradas) 5,500 kilómetros cuadrados lo cual es equivalente al 58% del área total de Puerto Rico y las Islas Vírgenes. Está delineada por una precipitación promedio anual de 1000 mm o 1100 mm (39.37 pulgadas o 43.30 pulgadas) hasta aproximadamente 2000 mm o 2200 mm (78.74 pulgadas a 86.61pulgadas) y una biotemperatura[1] entre los 18° y 24° C. En general, la humedad en esta zona de vida ecológica es cercanamente ideal, en base anual, con suficiente agua para el soporte de la agricultura.

Por las características deseables para diferentes usos de terrenos, casi toda la zona ha sido deforestada en algún momento. Las especies gramíneas forman el paisaje dominante de la zona del Bosque Húmedo Subtropical de Puerto Rico (Ewel y Whitmore, 1973).

En la actualidad, el área está siendo utilizada como cantera.

B. Topografía

La topografía a través del área ha sido modificada por las actividades de extracción llevadas a cabo por la cantera El Hipódromo. El predio contiene áreas llanas y áreas con pendientes escarpadas.

[1] Biotemperatua promedio es equivalente a la temperatura del aire promedio modificada al sustituir el cero (0) por valores fuera del rango de 0° y 30°C.

C. Tipos de Asociaciones de Vegetación

Tres asociaciones de vegetación fueron observadas en el área comprendida por el proyecto propuesto. Las asociaciones son las siguientes:

1. Áreas de pastizales en las laderas de las colinas, áreas escarpadas y áreas alteradas.
2. Áreas de bosque secundarios y vegetación mixta en parches del predio, los bordes de la carretera, en la colindancia del proyecto hacia el norte y oeste.
3. Áreas de humedales potenciales al este del predio.

Las áreas de pastizales y bosque secundario son las dominantes en el predio propuesto.

D. Cuerpos de Agua y Humedales

Dentro de los límites comprendidos por el proyecto propuesto se observaron varios drenajes naturales los cuales de una manera u otra se verán impactados por el proyecto. Al este del predio por donde discurre la Quebrada Bocaforma se han formado áreas que han sido clasificadas como humedales. Estas áreas tienen una composición florística de áreas de humedales.

E. Especies Raras o en Peligro de Extinción

De acuerdo a la información obtenida de la Oficina de Pro-Patrimonio Natural del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales en el área propuesta para el desarrollo propuesto no se ha observado y/o documentado la existencia de alguna especie rara o en peligro de extinción.

3. Estudio en el Lugar

A. Metodología

i. Metodología para el Estudio de la Flora y la Identificación de Especies.

Para evaluar adecuadamente el componente vegetativo presente en el área de estudio se recorrió el predio propuesto para el proyecto de El Nuevo Comandante. Las visitas se realizaron durante los días 26 y 27 de enero de 2006. Las especies reconocidas en el campo fueron identificadas en el lugar. Las especies con más dificultad de identificar fueron colectadas para su clasificación futura mediante la utilización de las claves y literatura científica.

ii Metodología para el Estudio de la Fauna e Identificación de Especies.

El estudio de campo principal para la observación de las aves del área fue realizado los días 26 y 27 de enero a las 9:30 a.m. No fue necesaria la realización de un censo temprano en la mañana ya que las actividades de la cantera y no proveen el hábitat propicio para la presencia de aves. La avifauna del lugar fue evaluada visualmente, mediante el uso de binoculares, y también auditivamente en el predio. *The Line Transect Without Distance Estimate Method* [2] fue el método utilizado para obtener información de la presencia o ausencia de las especies en el lugar. Este método describe que caminando lentamente por una distancia dada o período de

[2] Wunderle, J. Census Methods for Caribbean Land Birds. U.S. Department of Agriculture. General Technical Report SO-98 April 1994.

tiempo dado, el observador puede obtener una lista de las especies presentes en el lugar. Guías de campo fueron utilizadas para identificar las especies en el lugar.

La fauna herpetológica fue evaluada visualmente y auditivamente durante las visitas llevadas a cabo los días 26 y 27 de enero de 2006. Guías de campo fueron utilizadas para identificar las especies en el lugar. Es importante tomar en consideración que gran parte de los terrenos fue alterada por la construcción de la carretera existente al igual que en el pasado por caminos vecinales y ganado.

iii. Metodología para la Identificación de Humedales Jurisdiccionales.

La investigación para la determinación de la presencia de humedales jurisdiccionales en las áreas estudiadas donde se propone el proyecto, fue realizada durante las visitas de campo. La evaluación de rutina, incluida en el 1987 Corps of Engineers Wetland Delineation Manual fue utilizada para la determinación de humedales potenciales en el área de estudio. Esta evaluación comprende la realización de estudios de campo con la revisión de la literatura existente. Los mapas del Inventario Nacional de Humedales del USFWS, presenta información de áreas de humedales para el área propuesta.

iv. Metodología para el Análisis de Fotos Aéreas

Para la determinación de las diferentes zonas en las cuales fue dividido el predio se utilizaron fotos aéreas obtenidas en la Oficina de Fotogrametría de la Autoridad de Carreteras y Transportación disponibles en las cuales se puede observar la cubierta

vegetal y topografía del área. Se usaron copias de contacto de la fotografía aérea pancromática en blanco y negro, y a colores de formato 23 x 23 cm, tomadas en el año 2006 en escala 1:20 000, cubriendo el área del Proyecto. Esta es la fuente fotográfica usada tradicionalmente en el levantamiento de información de recursos naturales.

B. Resultados

i. Flora

La lista de especies de plantas vasculares observadas fue completada por medio del inventario, o levantamiento florístico, de los grupos taxonómicos observados. Para iniciar el proceso, se utilizaron como insumos las fotografías aéreas para identificar preliminarmente las asociaciones de vegetación del predio.

En el predio se identificaron 3 asociaciones de vegetación en el área comprendida por el proyecto propuesto. Las asociaciones son las siguientes:

1. Áreas de pastizales en las laderas de las colinas, áreas escarpadas y áreas alteradas.
2. Áreas de bosque secundarios y vegetación mixta en parches del predio, los bordes de la carretera, en la colindancia del proyecto hacia el norte y oeste.
3. Áreas de humedales potenciales en los drenajes cerca de la carretera.

Las áreas de pastizales y bosque secundario son las dominantes en el predio propuesto. Véase Figura Número 3 Asociaciones de Vegetación.

De acuerdo a Dansereau (1966), las áreas boscosas del área son principalmente de crecimiento secundario en las cuales especies exóticas son evidencia de las alteraciones en las áreas boscosas creando un dosel abierto que permite el crecimiento de las mismas. Las intervenciones llevadas a cabo en el área son de origen humano y por eventos naturales. El área propuesta presenta características que de acuerdo a Dansereau (1966) se describen dentro de la clasificación de Vegetación Controlada

(paranthropophytia). Esta característica es uno de los tres niveles de interferencia humana; la cual se caracteriza por la vegetación exótica utilizada para la siembra para la delimitación de fincas al lado de carreteras en Puerto Rico y áreas previamente impactadas y/o abandonadas. A continuación se presenta una lista de la flora observada.

Arboles y Arbustos

Familia Bignoniaceae

Spathodea campanulata Beauv	Tulipán Africano

Familia Euphorbiaceae

Ricinus communis L.	Higuereta

Familia Leguminosea

Sub-familia Caesalpinioideae

Senna siamea	Casia de Siam

Sub-familia Mimosoideae

Pithecelobium dulce	Guamá Americano
Leucaena leucocephala	Zarcilla
Albizia procera	Albizia

Sub-familia Papilionoideae

Pterocarpus indicus Willd.	Pterocarpo
Andira inermis (W. Wright) HBK	Moca

Familia Moraceae

Ficus benjamina.	Laurel Benjamina

Familia Palmaceae

Roystonea borinquena O.F. Cook.	Palma Real

Familia Verbenaceae

Citharexylum fruticosum L.	Péndula

Herbáceas

Familia Araceae

Alocasia macrorrhiza (L.) Schott	Alocasia
Colocassia esculenta (L.) Schott	Yautía malanga

Familia Bromeliaceae

Tillandsia recurvata	Bromelia

Familia Commelinaceae

Commelina diffusa Burm. f	Cohítre

Familia Compositae

Bidens alba (L.) DC. var. radiata	Margarita
Vernonia cinerea (L.) Less	Yerba Socialista
Wedelia trilobata (L.) Hitchc.	Margarita

Familia Convolvulaceae

Ipomoea setifera Poir.	Bejuco de puerco
Ipomoea tiliacea (Willd.) Choisy	Bejuco de Puerco
Merremia quiquefolia (L.) Hall. F .	Batatilla blanca
Merremia umbellata	Aguinaldo amarillo

Familia Cyperaceae

Cyperus alternifolius L.	Piragüita
Scleria pterota Presl	Cortadora blanca
Rhyncospora nervosa	Yerba Estrella

Familia Leguminosae

Sub-familia Mimosoideae

Mimosa ceratonia L.	Zarza
Mimosa pigra L.	
Mimosa casta	
Mimosa pudica	Moriviví
Senegalia westiana (DC.) Britton & Rose	Zarza brava

Sub-familia Papilionoideae

Aeschynomene sensitiva Sw.	Moriviví
Centrosema plumieri (Turp.) Benth.	Flor de conchita
Centrosema pubescens Benth.	Flor de pito
Chamaecrista aeschynomene (DC.) Greene	Moriviví bobo
Pueraria phaseoloides (Roxb.) Benth.	Kudzú tropical
Vigna luteola (Jacq.) Benth.	Fríjol silvestre
Vigna vexillata (L.) A. Rich	Fríjol cimarrón

Familia Malvaceae

Urena lobata	Cadillo

Familia Onagraceae

Ludwigia octovalvis (Jacq.) Raven	Yerba de clavo

Familia Sapindaceae

Paullinia pinnata L.	Bejuco de Paloma

Familia Verbenaceae

Lantana camara L. var. camara	Cariaquillo

Familia Vitaceae

Cissus trifoliata (L.) L.	Bejuco de caro

<u>Gramíneas</u>

Familia Gramineae

Chloris inflata Link	Paragüita
Cynodon dactylon L.	Yerba Bermuda
Dactyloctenium aegyptium (L) Richt.	Yerba Egipto
Digitaria sanguinalis (L.) Scop	Pendejuelo
Eleusine indica (L.) Gaertn	Pata de Gallina
Urochloa maxima	Yerba de Guinea
Paspalum fasciculatum Willd. Ex. Flügge	Venezolana
Sorghum halepense L.	Yerba Jonson
Sporobolus jacquemonti	Matojo de Burro
Fymbristylis cymosa spathaceae	

**** Nombre común no disponible.

El área ha sido alterada por las actividades de extracción de material de la corteza terrestre. De la flora observada en su mayoría son herbáceas y gramíneas tales como: *Brachiaria purpurascens, Paspalum fasciculatum (*Yerba Venezolana)*, Sorghum*

*halepense (*Yerba Jonson)*, Panicum maximun* (Yerba de guinea), *Vernonia cinerea* (Yerba socialista), *Ipomoea tiliacea* (Bejuco de puerco), *Merremia quinquefolia* (L.) (Batatilla Blanca), y *Mimosa ceratonia* L. hacia el área este cerca del humedal y al norte del proyecto.

En las áreas boscosas hacia el oeste se encuentran especies de árboles tales como: *Spathodea campanulata* (Tulipán africano), *Albizia procera* (Albicia), y *Leucaena lecocephala* (Zarcilla). Véase Figuras 3 a la 6, Fotos del área.

ii. Fauna

La avifauna presente en las áreas propuestas para el proyecto se encuentra listada en la sección de fauna de las tablas de especies. Las especies identificadas en el área del proyecto identificadas visualmente y/o auditivamente son comunes urbanas o con algún grado de alteración. Un total de 7 especies de aves fueron identificadas a lo largo de las áreas que comprenden el proyecto. Es importante destacar que *Tyrannus dominicensis* (Pitirre) es abundante en la área caracterizada como bosques secundarios.

Del mismo modo la fauna herpetológica evaluada en el proyecto se encuentra listada en la tabla de especies. También las especies observadas en el área son comunes de áreas húmedas y alteradas. Un total de 5 especies de anfibios y reptiles fueron identificados en las diferentes áreas del proyecto.

La fauna del área, es poco abundante, con excepción de las áreas constituidas por bosques de sucesión secundaria.

Por la información obtenida de las visitas de campo y la composición de la vegetación en los lugares donde se propone el desarrollo no se considera necesario la realización de un estudio nocturno para evaluar la fauna herpetológica. Los predios seleccionados para la ubicación de las estructuras son áreas previamente impactadas por las extracción de material de la corteza terrestre (canteras).

Es importante notar el hecho que durante las actividades de construcción el ruido y movimiento producido por los camiones y otra maquinaria temporalmente ahuyente las aves y otros animales de las áreas donde se realizarán las obras de construcción del proyecto. No obstante, se espera que las especies desplazadas se restablezcan en las áreas no impactadas cerca del proyecto propuesto.

En las tablas siguientes se presenta la fauna observada en el proyecto.

Tabla Número 1 Avifauna	
Nombre científico	**Nombre común**
Buteo jamaicensis	Guaraguao común
Chloroslilbon maugaeus	Zumbadorcito de Puerto Rico
Coccyzus minor	Pájaro bobo menor
Coereba flaveola	Reinita común
Columba livia	Paloma común
Columba squamosa	Paloma turca
Crotophaga ani	Judio
Hirundo fulva	Golondrina de cuevas
Icterus dominicensis	Calandria capuchinegra
Icterus icterus	Turpial
Loxigilla portorricensis	Come ñame
Mimus polyglottos	Ruiseñor
Quiscalus niger	Mozambique
Tyrannus dominicensis	Pitirre
Vireo altiloquus	Julián Chiví
Vireo latimeri	Bien-Te-Veo

Tabla Número 1 Avifauna	
Nombre científico	**Nombre común**
Margarops fuscatus	Zorzal Pardo
Turdus plumbeus	Zorzal de patas coloradas
Charadrius vociferus	Playero Sabanero

**** Nombre común no disponible.

Tabla Número 2 Herpetofauna	
Nombre científico	**Nombre común**
Anolis cristatellus	Lagartijo común
Anolis pulchellus	Lagartijo jardinero
Bufo marinus	Sapo común
Eleutherodactylus antillensis	Churí
Leptodactylus albilabris	Ranita de labio blanco

Tabla Número 3 Mastofauna	
Nombre científico	**Nombre común**
Herpestes auropunctatus	Mangosta
Canis sp.	Perro

iii. Humedales y Cuerpos de Agua

Conforme a la sección 404 de la Ley de Agua Limpia Federal, el Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos de Norteamérica (COE, por sus siglas en inglés) define humedales como aquellas áreas inundadas o saturadas por agua superficial o subterránea a una frecuencia y duración suficiente para mantener bajo condiciones normales, una vegetación típicamente adaptada para la vida en terrenos saturados. El Manual de Delimitación de Humedales del COE (1987) requiere que tres criterios se cumplan para determinar que un área es un humedal jurisdiccional: vegetación, suelos hídricos e hidrología.

De acuerdo con el Mapa del Inventario Nacional de Humedales desarrollado por el Servicio de Pesca y Vida Silvestre de los Estados Unidos (USFWS, por sus siglas en inglés), las áreas que comprenden los lugares donde se llevarán a cabo parte de la construcción de las facilidades del proyecto no están clasificadas o no han sido estudiados. Solamente está clasificado como área de humedal el área noreste del predio. Véase Figura Número 4, NWI Mapa de Humedales. No obstante, el proyecto es probable que afecte áreas de humedales potenciales que de acuerdo al 33 CFR § 328.3 (a) (1) (1992) están incluidos en la definición de agua de los Estados Unidos ("waters of the U.S."). El USCOE tiene jurisdicción en estas áreas. Las áreas de los diferentes cuerpos de agua que se encuentran en el proyecto están localizadas preliminarmente en un plano topográfico.

La topografía del área, el tipo de suelo, las alteraciones al terreno y la falta de mantenimiento de las estructuras de drenaje propician la formación de humedales potenciales en áreas donde el agua superficial se estanca luego de episodios de lluvia. En

estas áreas y en los drenajes pluviales naturales se observaron especies de plantas hidrofíticas tales como: *Colocasia esculentus* (Yautía malaga), *Lemna sp.*, *Dieffenbachia seguine* (Rábano cimarrón), *Panicum fasciculatum* y *Brachiaria purpurascens* (Malojillo).

En el área del proyecto se identificaron tres áreas que mostraron las características para ser consideradas como humedales potenciales. Véase Figuras Número 7 Fotos del Area. Además, existen lagunas de retención para manejar las aguas de escorrentía del área que por la vegetación y la hidrología asemejan áreas de humedales. Véase Figuras Número 8 y 9 Fotos del Area.

iv. Análisis de Fotos Aéreas

La fotografía aérea ofrece la interpretación más exacta de lo que ve el ojo humano, en términos de respuesta a la longitud de onda, resolución, perspectiva, visión estereoscópica y valores tonales y de color. El objetivo principal de la utilización de fotos aéreas de diferentes años es para identificar los cambios ocurridos en la topografía, y vegetación que traigan como consecuencia el cambio de los usos del terreno del área bajo estudio.

Las fotos aéreas históricas reflejan una reducción en la cubierta vegetal arbórea en el área principalmente por las actividades llevadas a cabo por la Cantera El Hipódromo. La vegetación arbórea comienza a recuperarse principalmente en aquellas áreas no utilizadas o áreas de amortiguamiento entre la cantera y la calle de acceso al Hipódromo el Comandante. Véase Figura Número 2, Foto Aérea 2006.

4. Elementos Críticos

De acuerdo a la información obtenida de la oficina de Patrimonio Natural del Departamento de Recursos Naturales (DRNA) ninguna especie rara o en peligro de extinción ha sido observada y/o documentada en el predio estudiado. Ninguna de las especies de plantas y animales observados en el área durante el estudio se encuentran clasificados como especies amenazados o en peligro de extinción según el Servicio de Pesca y Vida Silvestre Federal, y las listas de animales y plantas críticas del Programa Pro-Patrimonio Natural de Puerto Rico del Departamento de Recursos Naturales.

El proyecto según discutido en secciones previas en un área previamente alterada por diferentes actividades que han modificado su topografía y vegetación.

5. Conclusiones y Recomendaciones

El proyecto según propuesto no afectará áreas ecológicamente sensitivas donde se encuentran especies de plantas y animales amenazadas o en peligro de extinción. El mismo discurrirá en su mayoría por áreas previamente impactadas. Sin embargo, el mismo tendrá un impacto significativo en la remoción de vegetación principalmente la vegetación arbórea.

Toda actividad a llevarse a cabo conlleva unos impactos al ambiente. De estos impactos no ser evitados se recomienda seguir las siguientes medidas para minimizarlos:

1. Se recomienda realizar una consulta con el Negociado del Servicio Forestal del DRNA para evaluar el impacto en los árboles del área. Para compensar cualquier impacto en la vegetación arbórea, previo a las obras de construcción se deberá preparar un inventario de árboles y planos de reforestación para el proyecto a fin de cumplir con el Reglamento Núm. 25 de la Junta de Planificación de Puerto Rico (Reglamento de Corte, Siembra y Forestación para Puerto Rico, según enmendado).
3. Se recomienda utilizar en la siembra especies que incluyan pero sin limitarse a diferentes variedades de árboles y arbustos ornamentales y frutales para mitigar cualquier impacto en la vegetación arbórea.
4. Toda actividad de construcción debe mantenerse dentro de los límites establecidos para la construcción. Es importante el marcar

este límite físicamente en el campo antes de comenzar el período de construcción para minimizar cualquier impacto a los sistemas naturales fuera del predio propuesto.

5. Se recomienda dejar una franja de amortiguamiento de 3 metros a lo largo del límite de las áreas de humedales que puedan estar presentes en el área. Esta franja debe ser identificada en el campo durante las actividades de construcción para evitar cualquier impacto durante el movimiento de terreno en el área.

6. La implantación de las mejores prácticas de manejo durante la construcción y operación deberán minimizar cualquier impacto a los cuerpos de agua adyacentes al proyecto. El Plan de Control de Sedimentación (Plan CES) será sometido oportunamente ante la Junta de Calidad Ambiental para su aprobación antes de que empiece cualquier actividad de construcción en el área del proyecto.

7. Se deberá consultar al DRNA y al U.S. Army Corps of Engineers (USACOE) para evaluar los impactos a humedales que no puedan ser evitados por la construcción del desarrollo y minimizar los impactos a los cuerpos de agua adyacentes de acuerdo a la Ley Núm. 136 del 3 de junio de 1976, 12 LPRA § 1501 et seq. ;también de acuerdo a la sección 404 de la ley de Agua Limpia Federal (33 USC § 1344) y los reglamentos del USACOE 33 C.F.R. parts 320 - 330.

6. Personal participante en la preparación del documento

Trabajo de campo

José A. Sepúlveda - CMA Biólogo

Juan Fernández - CMA Biólogo

Asistencia en Ingeniería

José Torres - CMA Ingeniero Químico y Ambiental

José Carro - CMA Ingeniero Civil

7. Bibliografía

Acevedo-Rodríguez, P. 1996. Flora of St. John, U.S. Virgin Islands. Memoirs of the New York Botanical Garden.

Acevedo, P. , Woodbury, R. 1985. Los Bejucos de Puerto Rico. Vol. I. USDA General Technical Report SO-58.

Biaggi, V. 1983. Las Aves de Puerto Rico. Editorial de la Universidad dePuerto Rico. Río Piedras.

Dansereau, P. 1966. Studies on the Vegetation of Puerto Rico. University of Puerto Rico. Faculty of Arts & Sciences. Institute of Caribbean Science. Special Publication No. 1.

Ewel, J. S. Whitmore, J. L. 1973. Ecological Life Zones of Puerto Rico and the Virgin Islands. USDA Forest Service Research Paper ITF - 18. pp.

Fiddler. González. Rodríguez. Puerto Rico Environmental Law Handbook. 2nd Edition. pp. 294-315, 360-366.

González - Más, A. 1964. Cyperaceae of Puerto Rico. Dissertation submitted to Louissiana State University.

Kepler, A. 1975. Helechos Comunes del Bosque de Luquillo, Puerto Rico. Inter American University Press.

Liogier, A. 2000. Flora of Puerto Rico and adjacent islands: a systematic synopsis. 2nd Edition Revised.

Little, E.L., Wadsworth, F.H. 1974. Common Trees of Puerto Rico and the Virgin Islands. Vol. II. USDA Forest Service Agricultural Handbook No. 449.

Little, E.L., Wadsworth, F.H. 1995. Common Trees of Puerto Rico and the Virgin Islands. Vol. I. USDA Forest Service Agricultural Handbook No. 249. 4th Printing.

Lyon, J.G. 1993. Practical Handbook for Wetland Identification and Delineation. Lewis Publishers. pp. 34.

Mark, P. Ashton, S. 1989. Foresters Field Guide to the Trees and Shrubs of Puerto Rico. 2nd Edition.

Ortíz, P. Guia del Cazador. DRNA.

Peterson, R. T. 1980. Peterson Field Guides Eastern Birds. 4th Edition.

Proctor, G. 1989. Ferns of Puerto Rico and the Virgin Islands. Memoirs of the New York Botanical Garden. Vol. 53.

Raffaelle, H. A. 1989. A Guide to the Birds of Puerto Rico and the Virgin Islands. Revised Edition

Rivero, J.A. 1998. Los Anfibios y Reptiles de Puerto Rico. Editorial de la Universidad de Puerto Rico. Río Piedras.

Schwartz, A. Thomas, R. 1975. A check list of West Indian Amphibians and Reptiles. Carnegie Mu. Hist. Spec. Publ.1

Solá, E. 1998. Flores de Puerto Rico y Exóticas. Serie Puerto Rico Ecológico. Vol. IV.

USDA Forest Service. March 1991. Naturalized Exotic Tree Species in Puerto Rico. General Technical Report S0-82.

USDA Soil Conservation Service. 1978. Soil Survey of Humacao Area of Eastern Puerto Rico.

USDA Soil Conservation Service. 1992. Hydric Soils of the Caribbean Area

U. S. Fish and Wildlife Service. 1985. National Wetlands Inventory Map.

U. S. Fish and Wildlife Service. 1992. Endangered and Threatened Species of the Southeast United States (Red Book). Vol. I.

U. S. Fish and Wildlife Service. 1992. Endangered and Threatened Species of the Southeast United States (Red Book). Vol. II.

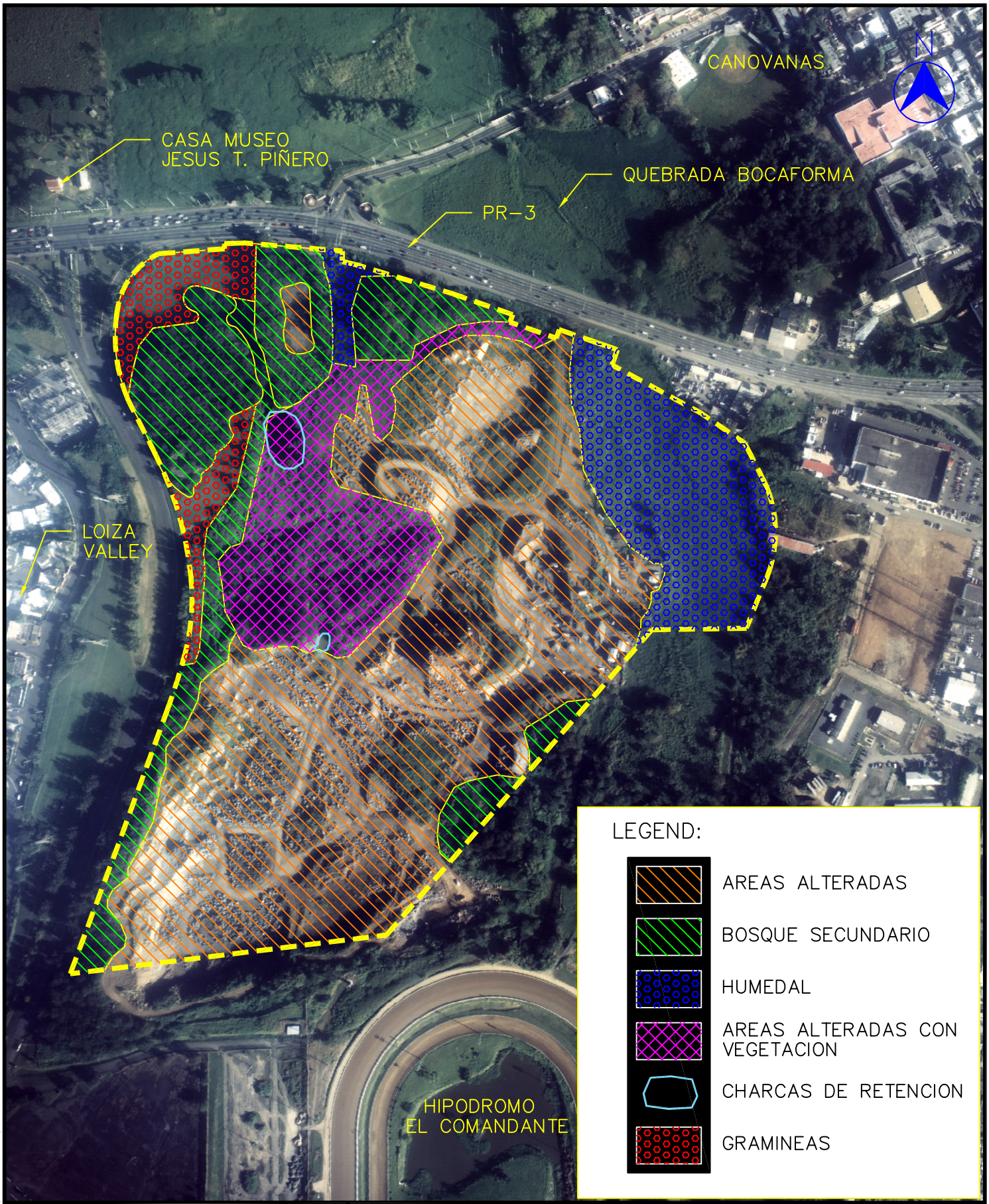
U. S. Fish and Wildlife Service. 1990. Educational publications brochures of Endangered Species.

Vélez, I. 1950. Plantas Indeseables en los Cultivos Tropicales. Editorial de la Universidad de Puerto Rico. Río Piedras.

Wunderle, J. 1994. Census Methods for the Caribbean Land Birds. USDA General Technical Report SO-98.

FIGURAS

ASOCIACIONES DE VEGETACION



CMA
ARCHITECTS & ENGINEERS LLP

1509 F.D. Roosevelt Ave.
San Juan, Puerto Rico 00968
Tel: 787-792-1509
Fax: 787-782-0687
E-mail: cma@cma-sjpr.com
www.cma-sjpr.com

ASOCIACIONES DE VEGETACION

EL NUEVO COMANDANTE

CANOVANAS, PUERTO RICO

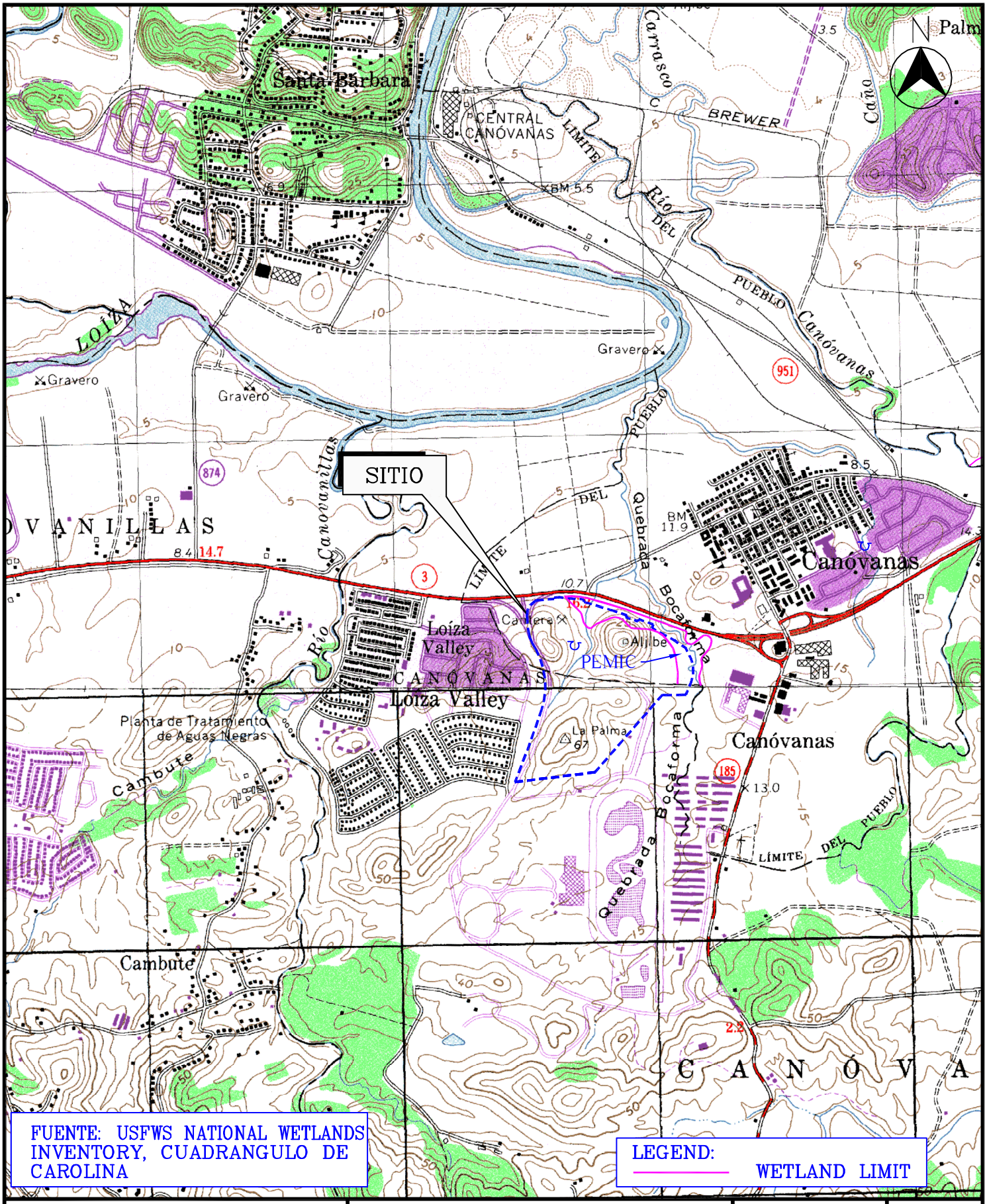
CMA# 05201

ESCALA: 1: 5,000

FECHA: 04/05/06

FIGURA 3

USER: MOR DATE: 05/05/2006 FILE: P:\VTC-03.DWG SEQUENCE: 22



CMA
Architects & Engineers LLP

1509 F.D. Roosevelt Ave.
San Juan, Puerto Rico 00968
Tel: 787-792-1509
Fax: 787-782-0687
E-mail: cma@cma-sjpr.com
www.cma-sjpr.com

NWI MAPA DE HUMEDADES

EL NUEVO COMANDANTE

CANOVANAS, PUERTO RICO

CMA# 05201

ESCALA: 1: 20,000

FECHA: 04/05/06

FIGURA 4