

3

M. U. H. G.



ESTADO LIBRE ASOCIADO DE PUERTO RICO

DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA

P.O. BOX 10163, SAN JUAN, PR 00908-1163

11 de septiembre de 2007

Arg. Federico del Monte
Secretario Auxiliar
Secretaría de Planificación y Servicios
Departamento de la Vivienda
P O Box 21365
San Juan, Puerto Rico 00928-1365

**DECLARACION DE IMPACTO AMBIENTAL
PRELIMINAR ACTUALIZADA
CONSULTA 2001-47-0705-JPU
PROYECTO RESIDENCIAL - COMERCIAL E INSTITUCIONAL
"LAS AVENTURA"
BO. CELADA Y JAGUAS, GURABO**

Estimado arquitecto del Monte:

Cumpliendo con la Ley 426 del 22 de septiembre de 2004 y en respuesta a su comunicación, procedemos a emitir nuestros comentarios sobre el documento ambiental sometido.

El proyecto propuesto consiste en la construcción de 1,935 residencias, 1,407 serán unifamiliares y las restantes multifamiliares. Además, se construirán instalaciones recreativas y una escuela. Este desarrollo mixto se realizará en una finca de 376.5 cuerdas.

Mediante comunicación del 28 de noviembre de 2001, 28 de septiembre de 2006 y 18 de enero de 2007, el Departamento de Agricultura no se opuso al proyecto propuesto.

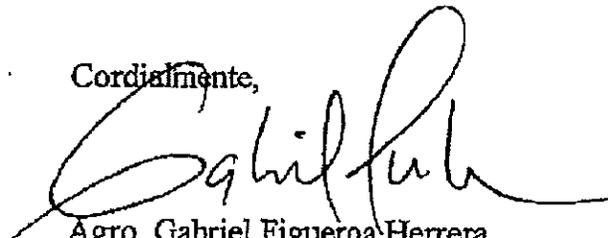
Received Time *17* Sep. 19. *16* 2:59PM *la esperanza del futuro.*

Arg. Federico del Monte
2001-47-0705-JPU
11 de septiembre de 2007
Página 2

Del análisis minucioso de toda la documentación sometida ante nuestra consideración, concluimos que las razones que incidieron en la decisión de no objetar la propuesta, permanecen inalteradas.

Por lo tanto, reiteramos la recomendación favorable a la misma.

Cordialmente,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Gabriel Figueroa Herrera', written in a cursive style.

Agro. Gabriel Figueroa Herrera
Subsecretario

DVC/asr

Received Time Sep. 19. 2:59PM

**ANÁLISIS
DE
VIABILIDAD
AGRÍCOLA
DEL
PROYECTO
LA AVENTURA**

**Preparado para: Conceptos Urbanos, Inc.
MSC #865
138 Winston Churchill Avenue
San Juan, PR 00926-6023**

**Preparado por : Caribe Environmental Services
Dr. José Villarrubia Cruz
Dasónomo y Edafólogo**

INDICE

RESUMEN EJECUTIVO.....	i
METODOLOGIA.....	iii
INTRODUCCION.....	1
DESCRIPCION DE LOS SUELOS PRESENTES EN LA FINCA EVALUADA.....	1
EVALUACIÓN DE LAS SERIES DE SUELOS PRESENTES EN LA FINCA DE ACUERDO A SU UNIDAD DE CAPACIDAD.....	6
POTENCIAL AGRÍCOLA DE LA FINCA	12
ANÁLISIS ECONOMICO DE LA ACTIVIDAD AGRÍCOLA EN ESTA FINCA	15
CONCLUSIÓN	18

Resumen Ejecutivo

- 1- La finca tiene un área total de 403 cuerdas de las cuales el propuesto proyecto utilizará 372.9 cuerdas. Su uso actual es la ganadería para la producción de leche. Los suelos están sembrados en pastos mejorados.
- 2- El relieve de esta finca es dominado por montañas y lomas con pendientes de moderadas a escarpadas y desagüe rápido. En las partes bajas se encuentran suelos aluviales, compuestos de material transportados por las aguas.
- 3- El 48% de los suelos de esta finca (180 cuerdas) tienen unidad de capacidad de VI o más. Los suelos con unidad de capacidad de VI ó más no se consideran adecuados para actividades agrícolas intensivas porque son suelos que tienen limitaciones severas y muy severas que limitan su uso mayormente a pastos, bosques, o hábitat de vida silvestre.
- 4- El 9% de los suelos presentes en esta finca (serie Múcara) tienen unidad de capacidad IV, estos suelos tienen limitaciones severas que reducen la selección de plantas y requieren manejo muy cuidadoso.
- 5- El 41% de los suelos (series Aceitunas y Río Arriba) son Clase III, con declives menores de 12%, los suelos Aceitunas representan 148 cuerdas (38% del área total de la finca) y los Río Arriba 11 cuerdas (3% del área de la finca). Estos suelos tienen limitaciones severas que reducen la selección de plantas y que requieren prácticas especiales de conservación.
- 6- El potencial agrícola de esta finca está limitado por las condiciones topográficas y por las características edáficas de los suelos. El relieve inclinado favorece que pueda ocurrir escorrentía y estas aguas pueden llevar sedimentos, nutrimentos y desechos orgánicos fecales a los cuerpos de agua cercanos.
- 7- Al evaluar los rendimientos versus los costos de producción, esta finca resulta rentable. El mantener la rentabilidad dependerá de mantener bajos los costos de producción y no de un aumento en los niveles de producción.

8- Si bien la empresa representa ser rentable, el riesgo que presenta a los recursos de agua circundantes es alto debido al alto potencial de erosión de los suelos en una parte considerable de esta finca (48%). Este alto riesgo amerita considerar otros usos que presenten menor riesgo de erosión y contaminación en estos suelos para los cuerpos de agua circundantes.

I- Metodología

- 1- Evaluación del terreno-** Incluye visitar el área para evaluar los usos presentes del terreno, la fisiografía y el potencial agrícola del lugar donde se proyecta establecer el proyecto.
 - 2- Evaluación del suelo-** Determinar las características físicas, químicas y la unidad de capacidad de los suelos que afectarán el potencial de producción de estos suelos y los rendimientos agrícolas.
 - 3- Evaluar las condiciones climáticas** que pueden afectar los usos agrícolas del área.
 - 4- Rendimientos potenciales-** Determinar los rendimientos potenciales de las actividades agrícolas utilizando las mejores prácticas de manejo según establecidas por la Estación Experimental Agrícola para esta área.
 - 5- Entrevistas al personal de campo del Servicio de Extensión Agrícola**
 - 6- Revisión de literatura**
- ◆ ***Soil Survey of San Juan Area***, publicado por el Servicio de Conservación de Recursos Naturales
 - ◆ ***The Journal of Agric. of the Univ. of Puerto Rico***
 - ◆ ***Estadísticas Agrícolas***, publicado por el Departamento de Agricultura del Estado Libre Asociado de Puerto Rico
 - ◆ **Publicaciones de la Estación Experimental Agrícola de la Universidad de Puerto Rico**

I. Introducción

La finca evaluada pertenece al Sr. Carlos R. Urrutia Betancourt y está localizada en la carretera estatal PR-941, Km. 4.1 del barrio Jaguas-Celadas en el municipio de Gurabo. La finca tiene un área total de 403 cuerdas de las cuales el propuesto proyecto utilizará 372.9 cuerdas. Su uso actual es la ganadería para la producción de leche. Los pastos presentes en esta finca son yerba Pangola, *Digitaria decumbens*, yerba Estrella, *Cynodon niemluensis*, y yerba Guinea, *Panicum maximun*.

Esta región recibe un promedio de 66 pulgadas de lluvia anualmente, bien distribuida en el año. Los meses más secos son febrero y marzo. La temperatura media anual es de alrededor de 77° F, la temperatura promedio para verano es de 82° F.

La geología de la región¹ es mayormente de rocas volcánicas, con suelos derivados de rocas basálticas. Estas son rocas máficas de textura fina, dominadas por minerales ferromagnésicos que se descomponen rápidamente en las condiciones de altas temperaturas y humedad prevalecientes en la isla. La interperización de estas rocas produce suelos arcillosos.

El relieve de esta finca es dominado por montañas y lomas (Figura 1), con pendientes de moderadas a escarpadas y desagüe rápido. En las partes bajas se encuentran suelos de origen aluvial, compuestos de material transportados por las aguas.

II. Descripción de los suelos presentes en la finca evaluada

Los suelos de una región particular son el producto de una serie de factores, tales como el material parental, el clima, el relieve, los factores bióticos y el tiempo. Las altas

¹ Beinroth, F.H. 1969. An outline of the geology of Puerto Rico. Bull 213. UPR-EEA, 31pp

temperaturas y alta precipitación asociadas a las condiciones climáticas de esta zona y la edad avanzada de estas rocas volcánicas básicas, que constituyen el material parental original de estos suelos, han producido un proceso intenso de meteorización. Los iones originados de la descomposición de los minerales primarios se han lavado, dejando un suelo empobrecido y dominado por iones ácidos. Este proceso ha hecho que la reacción del suelo cambie de alcalina a ácida. Dadas las variaciones en el relieve, se encuentran en esta finca suelos formados *in situ* en las laderas y topes de las partes altas y suelos aluviales formados por los sedimentos transportados por las aguas en las partes bajas. A continuación se describen los suelos presentes en esta finca.

1. Aceitunas (AaB, AaC), arcillosos, oxidicos, isohipertérmicos, Typic

Palehumults

La serie Aceitunas consiste de suelos profundos, de buen desagüe y moderadamente permeables. Estos suelos radican en terrazas y abanicos aluviales y se han formado de sedimentos lavados de los suelos circundantes. Los declives varían de 2 a 12 %.

En un perfil representativo la capa superficial es de color marrón oscuro, de reacción muy fuertemente ácida. La textura es arcillosa, de alrededor de 8 pulgadas de espesor. El subsuelo es de color rojo amarilloso, de reacción bien fuertemente ácida, la consistencia cuando húmedo es firme hasta una profundidad de 30 pulgadas y friable las siguientes 30 pulgadas. La textura es arcillosa y se extiende hasta una profundidad de más de 60 pulgadas.

La permeabilidad y capacidad de retención de agua de estos suelos son moderadas. Tienen fertilidad natural media. Son suelos difíciles de trabajar con maquinaria cuando están mojados por su alto contenido de arcillas plásticas y pegajosas. El manejo debe

incluir prácticas de conservación de suelos por el peligro de erosión. La unidad de capacidad de estos suelos es IIe y IIIe para los subtipos AaB y AaC respectivamente.

2. Caguabo arcilloso-lómico (CaF)- lómico, mezclado, isohipertérmico, Lithic Entropepts.

La serie Caguabo consiste de suelos poco profundos, de buen desagüe y de permeabilidad moderada. Estos suelos se forman de la meteorización de rocas volcánicas básicas de textura moderadamente fina. Se encuentran en las faldas de las montañas con pendientes de 20 a 60%.

El perfil representativo de esta serie presenta una capa superficial de color marrón-grisáceo oscuro, ligeramente ácida, de textura arcillo-lómica y un grosor de 4 pulgadas. La siguiente capa tiene un grosor de 5 pulgadas, es de color gris oscuro, de textura arcillo-lómica gravosa, con un 60% de fragmentos de rocas. Bajo esta capa se encuentra hasta una profundidad de 17 pulgadas a la roca el horizonte C, de textura similar a la capa superior.

Este suelo tiene una capacidad de retención de agua moderada debido a su poca profundidad. El potencial de expansión es alto debido a su elevado contenido de arcillas expansibles. La fertilidad natural de estos suelos es mediana. El escurrimiento es rápido y la erosión es un peligro.

Este suelo no se presta para cosechas de cultivo limpio. Su uso está restringido mayormente a pastoreo o hábitculos de vida silvestre. El declive, el escurrimiento, la erosión pasada, el alto potencial erosivo y la poca profundidad a la roca son limitaciones. No es práctico el mejoramiento de pastos en estos suelos con prácticas tales como siembra, abonamiento y el uso de sistemas para el control del agua, debido a

características tales como el declive y la poca profundidad a la roca. La unidad de capacidad para este subtipo es VII_s.

3. Múcara arcilloso (MxE)- fino, montmorrilonítico, isohipertérmico, Vertic Eutropepts

La serie Múcara consiste de suelos moderadamente profundos, de buen desagüe y moderadamente permeables. Estos suelos se han formado en material residual meteorizado de rocas volcánicas. Se encuentran en montes bajos y en las faldas de las montañas. El declive para este subtipo varía desde 20 hasta 40%.

En un perfil representativo la capa superficial es marrón-grisácea muy oscura, medianamente ácida, de textura arcillosa y de alrededor de 6 pulgadas de espesor. El subsuelo hasta una profundidad de 12 pulgadas, es marrón-grisáceo muy oscuro, ligeramente ácido, firme, ligeramente pegajoso y plástico, de textura arcillosa. El sustrato es roca volcánica altamente meteorizada a una profundidad de 22 pulgadas.

Estos suelos no se prestan para cultivos limpios. Son suelos de laboreo un tanto difícil por su alto contenido de arcillas expansibles lo cual provoca un alto potencial de erosión. Su capacidad de retención de agua es moderada por su poca profundidad. La unidad de capacidad para este suelo es IV_e.

4. Naranjito lmo arcilloso lómico (NaD2, NaE2, NaF2)- arcilloso, mezclado, isohipertérmico, Typic Haplohumults

La serie Naranjito consiste de suelos moderadamente profundos a la roca, bien desaguados formados de residuos de rocas volcánicas. Estos suelos ocurren en las faldas y topes de las montañas altamente bisecadas del interior montañoso. Las pendientes en estos suelos van desde 12 hasta 60%.

En un perfil representativo la capa superior es de color marrón oscuro, de textura limo arcillo lómico, de consistencia ligeramente plástica y pegajosa. La reacción es muy fuertemente ácido y un grueso de aproximadamente 4 pulgadas. El subsuelo es de color rojo marrón, de textura arcillosa, ligeramente plástico y pegajoso muy fuertemente ácido. La roca se encuentra a una profundidad de 40 pulgadas.

Estos suelos tienen una alta capacidad de retención de agua y una fertilidad mediana. La escorrentía es rápida y el potencial de erosión es alto. La unidad de capacidad para los suelos de la serie Naranjito es IVe, VIe y VIIe para los subtipos NaD2, NaE2 y NaF2 respectivamente.

5. Río Arriba arcilloso (RrC2)- fino, mezclado, isohipertérmico, Vertic Paleudalfs

La serie Río Arriba consiste de suelos profundos, moderadamente bien desaguados y con permeabilidad moderadamente lenta. Estos suelos se han formado de sedimentos de textura fina de diferentes orígenes. Se encuentran en abanicos y terrazas aluviales. Tienen pendientes de 5 a 12 %.

En un perfil representativo la capa superficial es de color marrón oscuro, muy fuertemente ácida, de textura arcillosa y un grosor de cinco pulgadas. El horizonte B es de color amarilloso-marrón, arcilloso de consistencia firme y 21 pulgadas de grueso. La capa subsiguiente es moteada, arcillosa, firme y se extiende hasta 56 pulgadas de profundidad.

Estos suelos tienen moderado potencial agrícola debido a su alta capacidad de retención de agua y alto potencial de expansión cuando están húmedos lo que los hace fácilmente erodibles. Cuando son encalados y fertilizados son adecuados para la producción de pastos. Su unidad de capacidad es IIIe.

En el cuadro 1 se indican algunas características de importancia agrícola de los suelos presentes en esta finca.

Cuadro #1: Descripción de las series de suelos presentes en la finca

Serie	Símbolo	Pendiente (%)	Textura superficie	Area (cuerdas)	%	Unidad de capacidad
Aceítunas	AaB	2-5	arcillosos	5	<1	IIe
	AaC	5-12	arcillosos	143	38	IIIe
Caguabo	CaF	40-60	arcilloso-	99	27	VIIIs
Múcara	MxE	20-40	l ómico arcillosos	44	12	VIe
Naranjito	NaD2	12-20	limo-arcilloso-lómico	33	9	IVe
	NaE2	20-40	limo-arcilloso-lómico	25	7	VIe
	NaF2	40-60	limo-arcilloso-lómico	12	3	VIIe
Río Arriba	RoC2	5-12	arcilloso	11	3	IIIe
Total				373	100	

III. Evaluación de las series de suelos presentes en la finca de acuerdo a su unidad de capacidad

La agrupación de capacidad demuestra, en una forma general, la adaptabilidad de los suelos para la mayor parte de las cosechas. Los suelos se agrupan de acuerdo a sus limitaciones cuando se usan para cosecha, el peligro de daños cuando se usan, y la forma en que responden al tratamiento. Esta agrupación no toma en consideración cambios

mayores en el suelo, que generalmente son costosos y que cambiarían el declive, la profundidad y otras características de los suelos; tampoco toma en consideración posibles proyectos de reclamación; no se aplica a arroz, cosechas de horticultura, u otras cosechas que requieren un manejo especial.

Aquellos que están familiarizados con la clasificación de capacidad pueden inferir de ésta cómo los suelos se comportan cuando se usan para otro propósito, pero esta clasificación no substituye a otras interpretaciones que están diseñadas para demostrar la adaptabilidad y limitaciones de grupos de suelos para árboles o para ingeniería.

En el sistema de capacidad, las clases de suelos están agrupadas en tres niveles; la clase de capacidad, la subclase, y la unidad. Para evaluar los suelos presentes en la finca se utilizarán únicamente la clase y la subclase.

Clase de Capacidad, es el grupo más amplio, está designado por números romanos desde el I hasta el VIII. Los números indican progresivamente mayores limitaciones y selección más estrecha para uso práctico y se definen como sigue:

Clase I son suelos que tienen pocas limitaciones que restringen su uso.

Clase II son suelos que tienen limitaciones moderadas que reducen la selección de plantas o que requieren prácticas moderadas de conservación.

Clase III son suelos que tienen limitaciones severas que reducen la selección de plantas, y que requieren prácticas especiales de conservación, o ambas.

Clase IV son suelos que tienen limitaciones severas que reducen la selección de plantas, que requieren manejo muy cuidadoso, o ambas.

Clase V son suelos que están sujetos a poca o ninguna erosión, pero que tienen otras limitaciones, imprácticas de remover, que limitan su uso mayormente a pastos, bosque, o hábitat de vida silvestre.

Clase VI son suelos que tienen limitaciones severas, que no se prestan para el cultivo, y que limitan su uso mayormente a pastos, bosques, o hábitat de vida silvestre.

Clase VII son suelos que tienen limitaciones muy severas, y que no se prestan para cultivo, y su uso está restringido mayormente a pastos, bosques o hábitat de vida silvestre.

Clase VIII son suelos y formas de terrenos que tienen limitaciones que precluyen su uso para plantas comerciales y restringen su uso a recreación, hábitat de vida silvestre, a protección de fuentes de agua, o a propósitos estéticos.

Subclases de Capacidad son grupos de suelos dentro de una clase; se designan añadiendo letras minúsculas, e, w, s, o c, al número de clase, por ejemplo IIe.

- e demuestra que la limitación mayor es el peligro de erosión a menos que tenga una cubierta de plantas;
- w demuestra que el agua en o sobre el suelo interfiere con el crecimiento de las plantas o con su cultivo (en algunos suelos el encharcamiento puede corregirse parcialmente por desagüe artificial);
- s demuestra que el suelo tiene limitaciones mayormente porque es poco profundo, seco o pedregoso;
- c se usa en algunas partes de Estados Unidos y Puerto Rico para demostrar que la mayor limitación es el clima, en el caso de Puerto Rico que es muy seco.

1. Serie Aceitunas (AaB, AaC), Unidad de capacidad IIe y IIIe- Estos son suelos profundos de buen desagüe. Se encuentran en terrazas y abanicos aluviales. La permeabilidad es moderada y la capacidad de retención de agua es moderada. El escurrimiento es de mediano a lento y la erosión es un peligro.

La capacidad productiva de estos suelos está afectada por su alta acidez, lo que resulta en deficiencias nutricionales y presencia de iones tóxicos al crecimiento de las plantas. La acidez de los suelos se corrige mediante la aplicación de carbonato calizo. Sin embargo, en estos suelos, la presencia de arcillas plásticas y pegajosas afecta la capacidad para ser trabajados durante el periodo húmedo. En adición, el pisoteo del ganado durante estos periodos húmedos resulta en una mayor compactación del suelo con la consiguiente reducción del espacio poroso. Esto reduce aún más la permeabilidad del suelo y aumenta

la capacidad de retención de agua y el potencial de erosión. Estas condiciones resultan en una disminución en la capacidad productiva de estos suelos.

2- Serie Caguabo (CaF2), Unidad de capacidad VII- Esta unidad consiste de suelos poco profundos, de buen desagüe, ligeramente ácidos, que yace sobre roca sobre roca volcánica dura a una profundidad de 10 a 20 pulgadas. Tiene una zona de raíces poco profunda.

La permeabilidad es moderada y la capacidad de retención de agua es desde baja a moderada. El escurrimiento es de mediano a rápido y la erosión es un peligro severo si la superficie no se protege con una cubierta permanente de vegetación. La permeabilidad es moderada y la capacidad de retención de agua es baja.

El uso de este suelo está mayormente limitado a pastos, bosques o hábitat de vida silvestre. Este suelo no se presta para cultivo limpio.

El mejoramiento de los pastos es difícil debido al declive. La productividad de los pastos es baja debido a la poca profundidad de los suelos. El manejo de pastos debe incluir pastoreo controlado y diferido necesario para controlar el sobrepastoreo, mantener la cantidad de yerbas descabales y permitir que las yerbas produzcan semillas.

3- Serie Múcara (MuE2), Unidad de capacidad VI- Esta unidad consiste de suelos moderadamente profundos, de buen desagüe y levemente ácidos a medianamente ácidos, de textura fina a moderadamente fina, de las series. Estos suelos yacen sobre rocas volcánicas en las alturas húmedas.

El escurrimiento es rápido y la erosión es un peligro. La permeabilidad es moderada, la capacidad de retención de agua es baja y la fertilidad es mediana. El peligro de erosión es bien alto.

El uso de estos suelos está limitado mayormente a pastos, bosques o hábitat de vida silvestre. Estos suelos no se prestan para cultivos limpios debido al peligro de erosión por su condición de suelos poco profundos dominados por arcillas expandibles. La presencia de estas arcillas reduce la capacidad de infiltración del agua de lluvia, aumentando la escorrentía y el riesgo de erosión. Pueden protegerse con vegetación permanente que reduzca la erosión a un mínimo.

El mejoramiento de los pastos por prácticas de tales como fertilización y el uso de estructuras para el control de agua es necesario y práctico. El manejo de pastos que incluya pastoreo controlado y diferido es necesario para controlar el sobrepastoreo, mantener la cantidad de yerbas deseables y permitir que las yerbas produzcan semillas.

4. Serie Naranjito (NaD2, NaE2 y NaF2), Unidad de capacidad IVe, VIe y VIIe-

Los suelos Naranjito con unidad de capacidad IVe son moderadamente inclinados, de buen desagüe de las montañas húmedas volcánicas. La permeabilidad y la capacidad de retención de agua son moderadas. Estos suelos han perdido la mayor parte de la capa superficial debido a la erosión. Son difíciles de trabajar debido a la inclinación, lo cual exige un manejo adecuado para reducir el riesgo de erosión, que es alto para estos suelos.

Los suelos con unidad de capacidad VIe son suelos de buen desagüe, de escurrimiento rápido, de permeabilidad moderada y capacidad de retención de agua moderada. El uso de estos suelos está limitado mayormente a pastos, bosques o hábitat de vida silvestre. Estos suelos no se prestan para cultivos limpios ni para el uso de maquinaria debido al peligro de erosión.

La productividad de estos suelos para pastos se afecta debido a la dificultad de encalar y fertilizar. Resulta muy difícil realizar estas labores por medios mecanizados debido a la inclinación del terreno. El manejo de pastos debe incluir pastoreo controlado y diferido para controlar el sobrepastoreo, mantener la cantidad de yerbas deseables y permitir que las yerbas produzcan semillas.

Esta unidad consiste de suelos poco profundos, de buen desagüe, de textura moderadamente fina y que yace sobre roca sobre roca volcánica dura. La permeabilidad es moderada y la capacidad de retención de agua es desde baja a moderada. El escurrimiento es de rápido a muy rápido y la erosión es un peligro severo si la superficie no se protege con una cubierta permanente de vegetación.

El uso de este suelo está mayormente restringido a pastos, bosques o hábitat de vida silvestre. Este suelo no se presta para cultivo limpio.

El mejoramiento de los pastos por prácticas de tales como fertilización y el uso de estructuras para el control de agua es difícil y costoso. Buenas prácticas de manejo de pastos que incluyan el pastoreo controlado y diferido son necesarias para evitar el sobrepastoreo y permitir que las yerbas produzcan semillas. También incluye el mantener una cubierta de vegetación que reduzca la erosión a un mínimo.

5. Serie Río Arriba (RoC2), Unidad de capacidad IIIe- Esta unidad consiste de suelos profundos y moderadamente profundos, ácidos, de desagüe moderadamente bueno, de textura fina. Estos suelos tienen una cantidad moderada de nutrientes de plantas y de materia orgánica.

El escurrimiento es mediano y la erosión es un peligro. La permeabilidad es de moderada a lenta en el subsuelo y en algunos de los suelos lenta en el sustrato. La capacidad de retención de humedad es de moderada a alta.

Estos suelos no son de laboreo fácil porque son plásticos y pegajosos. Cuando el suelo se ara, se debe tener cuidado especial de no mezclar la capa superficial con el material del subsuelo, que es menos fértil y de laboreo más difícil que la capa superficial. Se requieren prácticas de manejo cuidadosas para controlar la erosión y para mantener o aumentar el contenido de materia orgánica y la cantidad de nutrientes. Los pastos responden bien a aplicaciones fuertes de cal y de fertilizantes.

IV- Potencial agrícola de la finca

El 48% de los suelos de esta finca (180 cuerdas) tienen unidad de capacidad de VI o más. Los suelos con unidad de capacidad de VI ó más no se consideran adecuados para actividades agrícolas de cultivos limpios porque son suelos que tienen limitaciones severas y muy severas que limitan su uso mayormente a pastos, bosques, o hábitat de vida silvestre. Dada la presencia de cuerpos de agua que pasan por la finca es recomendable que estos suelos inclinados, con alto potencial erosivo sean utilizados de tal manera que se minimice la posibilidad de erosión. La inclinación de estos terrenos es tal que excluye el uso de maquinaria.

El pastoreo del ganado se debe limitar, puesto que resulta en una mayor compactación. La compactación reduce el espacio poroso al destruirse los agregados. Suelos arcillosos poco agregados tienen baja infiltración y una alta escorrentía. Para

reducir dichos efectos estos suelos no se deben utilizar para pastoreo cuando las condiciones de humedad del suelo no sean adecuadas.

Los suelos que tienen unidad de capacidad IV (9% del área), son suelos que tienen limitaciones severas que reducen la selección de plantas y que requieren manejo muy cuidadoso. El alto declive de estos suelos limita el uso de maquinaria agrícola, actividad esencial para reducir costos de producción y mantener una actividad competitiva. El alto riesgo de erosión en estos suelos requiere de manejo muy cuidadoso para reducir la escorrentía y la posibilidad de que sedimentos y nutrimentos lleguen a los cuerpos de agua.

Los suelos Aceitunas y Río Arriba son Clase III, con declives menores de 12%, los suelos Aceitunas representan 148 cuerdas (38% del área total de la finca) y los Río Arriba 11 cuerdas (3% del área de la finca). Estos suelos tienen limitaciones severas que reducen la selección de plantas y que requieren prácticas especiales de conservación.

Estos suelos son de textura arcillosa y la mineralogía es dominada por arcillas expandibles, plásticas y pegajosas. Estas arcillas cuando mojadas se expanden, lo cual produce que se cierren los poros y disminuye el espacio poroso. Esto resulta en una disminución en la infiltración, con mayor escorrentía y un aumento en la posibilidad de erosión.

Dado que estos suelos ya han perdido su capa superficial, que es la de mayor fertilidad, para mantener la capacidad productiva se requiere de una continua aplicación de fertilizantes. De igual manera los desperdicios orgánicos producidos por el ganado, que se acumulan en la charca de oxidación (Figura 2), son aplicados a los suelos como

abono. De acuerdo a Vicente Chandler et al (1974)² Una vaca produce alrededor de 56 libras de excrementos diarios, los cuales contienen 0.38% de nitrógeno, 0.18% de ácido fosfórico y 0.22% de potasio. Además una vaca produce 20 libras de orina diaria con un contenido de 1.1% de nitrógeno 0.01 % d ácido fosfórico 1.15% de potasio. Esta producción se traduce a 10 ton de excrementos por vaca por año, conteniendo 157 libras de nitrógeno, 40 libras de ácido fosfórico y 128 libras de potasio. Dada que la cantidad de ganado presente en esta finca es de 482, la producción potencial de excrementos es de 4,820 ton de excrementos. Una parte substancial de estos excrementos se depositan en la charca de oxidación, pero como el ganado pasta en los campos, una parte considerable de estos excrementos se depositan sobre el terreno. El alto potencial de escorrentía, aumentá el riesgo de que parte de estos nutrimentos y materia orgánica llegue a los cuerpos de agua superficiales que transcurren por la finca y de ahí a los ríos Gurabo y Grande de Loiza. La eutrofización que esto produce en los cuerpos de agua reduce la calidad de los mismos. Ambos cuerpos de agua se utilizan para el consumo humano. Una reducción de su calidad aumenta los costos de procesamiento y los riesgos a la población.

El potencial agrícola de esta finca está limitado por las condiciones topográficas y por las características edáficas de los suelos. El relieve inclinado favorece los procesos erosivos y las aguas de escorrentía pueden llevar sedimentos, nutrimentos y materia orgánica fecal a los cuerpos de agua cercanos. Los suelos son de textura arcillosa con una mineralogía dominada por arcillas expandibles. Bajo las condiciones de alta precipitación común a está área esto puede resultar en baja infiltración y mayor escorrentía, con resultados similares de producción de sedimentos y eutrofización de los cuerpos de agua.

² Vicente-Chandler, J., F. Abruña, R. Caro-Costas, S. Figarella, and R.W. Pearson. (1974). Intensive Grassland Management in the Humid Tropics of Puerto Rico. Bull 233. UPR-CCA-EEA. 164pp.

El limitar estos efectos requiere de un manejo intensivo y cuidadoso de los suelos que minimice el riesgo de erosión, reduzca la escorrentía y aumente la eficiencia en el uso de fertilizantes y abonos para reducir la cantidad de nutrimentos que llega a los cuerpos de agua. Dada las condiciones topográficas y edáficas de esta finca, obtener estos resultados resultará bien difícil.

V- Análisis económico de la actividad agrícola en esta finca

El uso actual de los suelos en esta finca es para la producción de pastos para ganado de leche. Las especies predominantes de pastos son *Digitaria decumbens* (yerba Pangola), *Cynodon nlemfluensis* (yerba Estrella) y *Panicum maximum* (yerba Guinea)

El manejo intensivo incluye las siguientes prácticas:

- a- La aplicación de fertilizantes de acuerdo a los resultados de análisis de suelos.
- b- Control y desagüe de agua, de ser necesario.
- c- Uso de variedades mejoradas.
- d- Uso efectivo de riego.
- e- Labranza a los niveles adecuados de humedad del suelo y a la profundidad adecuada.
- f- Control de yerbajos, insectos y otras plagas y enfermedades de las plantas.
- g- Cosechar los cultivos a tiempo.
- h- Manejo de los residuos de manera que se proteja al suelo y se mantenga como fuente de materia orgánica.
- i- Evitar el sobrepastoreo.

En el cuadro 2 se indica la capacidad de acarreo de ganado para estos subtipos de suelos de acuerdo al Servicio de Conservación de Recursos Naturales para esta zona.

Cuadro 2: Capacidad de carga estimada (reses/acre/año) de las principales pasturas presentes en esta finca bajo manejo intensivo²

Subtipo	Pasturas		
	Yerba Estrella	Yerba Pangola	Yerba Guinea
AaB	2.0	2.0	1.0

AaC	2.0	2.0	1.0
CaF	0.5	0.5	0.2
MxE	1.0	1.0	0.5
NaD2	1.75	1.75	---
NaE2	1.75	1.75	---
NaF2	1.25	1.25	---
RoC2	2.0	2.0	---

Los pastos presentes han sido mejorados mediante la aplicación de fertilizantes, enmiendas calizas para reducir la acidez y rotación de las pasturas. Los costos de mantener pasturas mejoradas se indican en el cuadro 3.

Cuadro 3: Costos aproximados (\$/acre) de mantener pastos para manejo intensivo⁴

Operación	Unidad	Costo
Limpieza y preparación del terreno con maquinaria	\$12.00/hr	48.00
Fertilización (1 ton @ \$13.50/qq)	13.50/qq	270.00
Encalado	5.00/ton	10.00
Costo de labor + 21% beneficios marginales	4.50/hr	86.40
Siembra (por semillas)	4.50/hr	86.40
Control de yerbajos, resiembra, reparación de cercas	4.50/hr	172.80
Plaguicidas	2 galones	180.00
TOTAL		853.60

En el cuadro 4 se indica el costo aproximado anual del ordeño y mantenimiento del ganado en esta vaquería.

Cuadro 4: Costo aproximado anual de ordeño y mantenimiento del ganado en la finca⁵

Actividad	Jornales	Unidad	Costo
-----------	----------	--------	-------

³ No hay datos disponibles

⁴ Algunos de estos costos son subsidiados por agencias del gobierno estatal o federal y por ende el costo real al agricultor puede ser menor

⁵ Modificado de, Caro Cosras, R. Y Vicente Chandler, J. 1979. Producción comercial de leche con vacas alimentadas exclusivamente con buenos pastos en la altura húmeda de Puerto Rico. Publicación 126. UPR-RUM-CCA-EEA.

Ordeño y cuidado del ganado	30,980 hrs	\$4.50/hr	
\$139,410.00			
Medicinas y servicios veterinarios		\$105.00/res	38,955.00
Misceláneos (energía, agua, teléfonos, vehículos)			74,000.00
TOTAL			\$252,365.00

Según un estudio de Caro Costas y Vicente Chandler⁶ el uso de pastos de buena calidad es adecuado para producir los primeros 10 litros de producción diaria. El total de ganado en esta finca es de 482 de las cuales en producción de leche durante el año hay un promedio de 371. El nivel de producción de leche es de 6,300 litros diarios como promedio. Esto se traduce en una producción promedio de 17 litros/vaca/día. El precio del litro de leche a nivel del agricultor cubierto por cuota es de \$0.515, por lo cual el ingreso bruto esperado por la producción de leche es de \$1,184,242.50 anual. Del cuadro 3 se obtiene que el costo promedio de mantener un acre de pastos mejorados es de aproximadamente \$853.6 al año, esto resulta en un costo de mantener los pastos para esta finca de \$343,759.00. El exceso de producción de leche por encima de 10 litros se obtiene a base de alimentar el ganado con concentrados. Un valor promedio sería de 20 libras de concentrado por vaca por día⁷. El costo del concentrado es de \$9.00 por saco de 100 libras. Esto añade un costo por el concentrado de \$243,747.00. El cuadro 4 indica que el costo del cuidado del ganado de ordeño para esta vaquería sería de aproximadamente \$252,365.00. La suma de los gastos para esta finca es de \$839,871.00. Esto deja un ingreso de alrededor de \$344,371.5⁸ antes de pagar contribuciones. Esto

⁶ Caro Costas, R. y Vicente Chandler, J. 1969. Milk production with all grass rations from steep, intensively managed tropical pastures. J.Agric. U.P.R. 53:251-258

⁷ Comunicación personal del Dr. Paul Randel, científico en agropecuaria del RUM

⁸ Las partidas de gastos e ingresos son aproximaciones y dejan muchos renglones sin incluir, pero dan una idea del cuadro económico de la empresa.

representa un ingreso de \$854.50 por cuerda. Como comparación la ganancia neta de una siembra de plátanos con manejo intensivo es de alrededor de \$1,100.00 por cuerda⁹.

VI. Conclusión

El potencial de uso agrícola de esta finca está limitado por las condiciones topográficas y por las características edáficas de los suelos. El relieve inclinado favorece los procesos erosivos y las aguas de escorrentía pueden llevar sedimentos, nutrimentos y materia orgánica fecal a los cuerpos de agua cercanos. El 48% de los suelos tienen condiciones topográficas que limitan su uso y reducen la capacidad de acarreo.

Los suelos son de textura arcillosa con una mineralogía dominada por arcillas expandibles. Bajo las condiciones de alta precipitación común a esta área esto puede resultar en baja infiltración y mayor escorrentía, con resultados similares de producción de sedimentos y eutrofización de los cuerpos de agua.

El limitar estos efectos requiere de un manejo intensivo y cuidadoso de los suelos que minimice el riesgo de erosión, reduzca la escorrentía y aumente la eficiencia en el uso de fertilizantes y abonos para reducir la cantidad de nutrimentos que llega a los cuerpos de agua. Las condiciones topográficas y edáficas de esta finca, no favorecen el lograr estos objetivos.

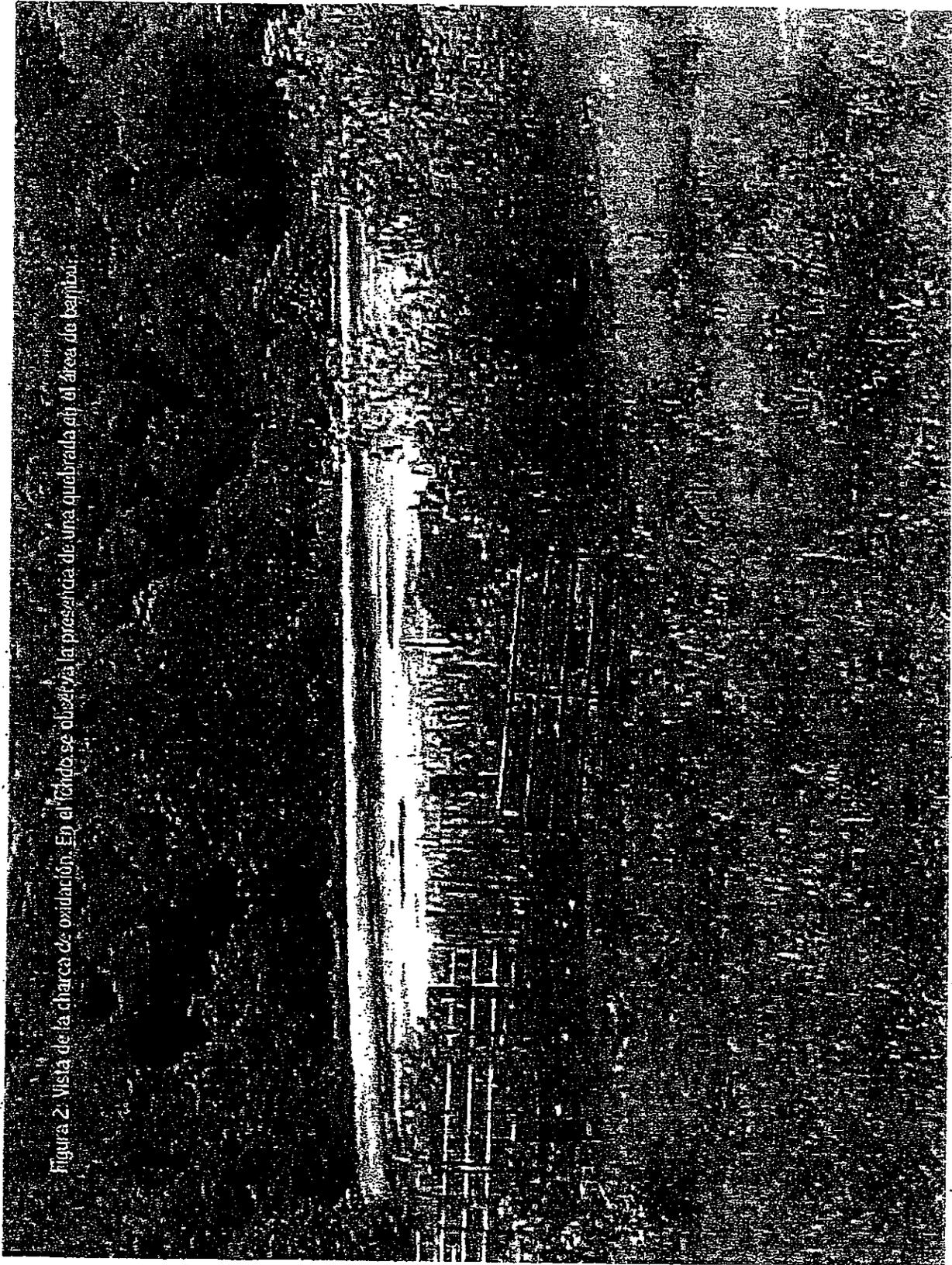
Al evaluar los rendimientos versus los costos de producción, esta finca resulta rentable. El mantener la rentabilidad dependerá de mantener bajos los costos de producción y no de un aumento en los niveles de producción. Para mantener bajos los actuales niveles de producción se deberá mejorar la capacidad productiva de los pastos.

⁹ L.C. Liu, I.A. Rodríguez and J.Ortiz. 1997. Intercropping bean cultivars with plantain. J.Agric. U.P.R. 81:151-158

Figura 1: Vista de los pastos presentes en la finca.

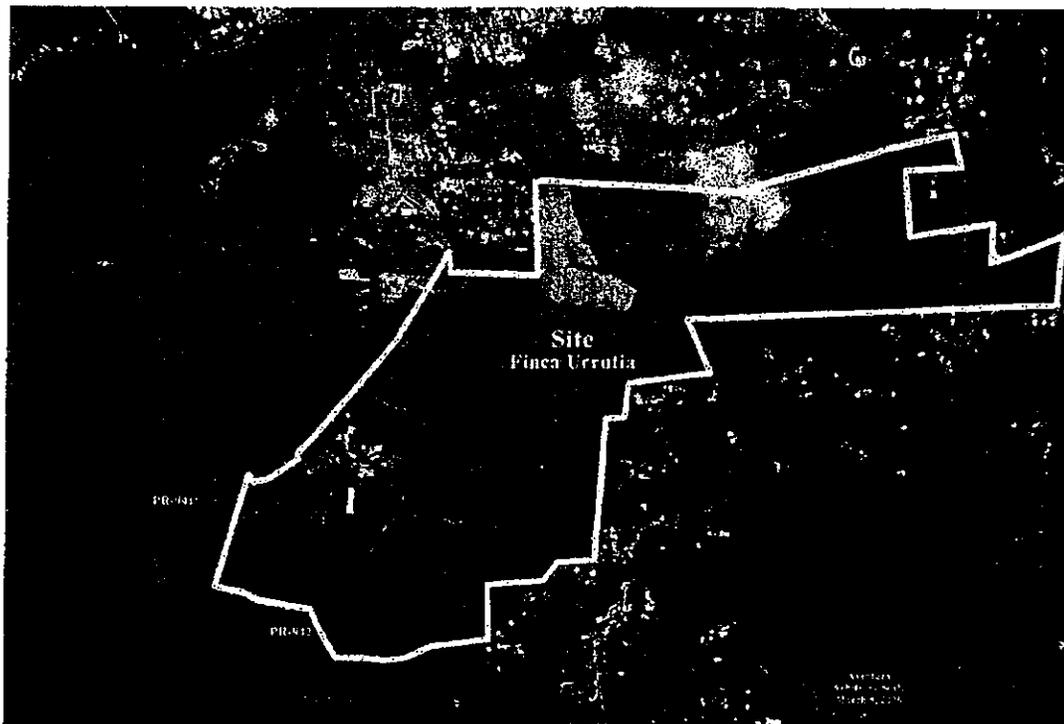


Figura 2. Vista de la charca de oxidación. En el fondo se observa la presencia de una quebrada en el área de basín.



4

Informe sobre la revisión de la Flora y la Fauna
Para el proyecto propuesto La Aventura en el
municipio de Gurabo



Sometido a:

Integral Development Strategics

Por:

Carlos R. Ruiz Lebrón
Biólogo

10 de julio de 2006

Sr. Al Rizek, Presidente
Integral Development Strategics
PMB 430, 1357 Ashford Ave.
San Juan, Puerto Rico 00907

Estimado señor Rizek:

A continuación los resultados de la revisión de la Flora y Fauna en la finca para el proyecto propuesto, La Aventura del barrio Jaguas, Carr. 942 del municipio de Gurabo.

Metodología

Se realizaron varias visitas al predio para poder identificar la flora y la fauna en la propiedad. Las especies de la **Flora** fueron identificadas en el campo y/o en un herbario para aquellas especies de mayor dificultad. Para este último caso se coleccionaron muestras de plantas para ser identificadas.

La **Fauna** fue identificada en el lugar ya sea por contacto visual, auditivo, o por señales indirectas como plumas, heces fecales, mudas (en caso de reptiles), nidos, entre otros. En el caso particular de las aves se utilizaron las primeras horas de la mañana (entre 6:30 a 9:30 AM) y al atardecer (entre las 5:00 y 6:30 PM), ya que durante este periodo es que este grupo de animales está más activo y su identificación se hace con menor dificultad. Se dio prioridad a la búsqueda e identificación de la paloma sabanera (*Columba inornata wetmorei*) dentro y en los alrededores de la propiedad.

Se utilizó binoculares con potencia de 10 x 42 y libreta de campo para la recopilación de los datos de flora y fauna. Los datos fueron tabulados para ser presentados en el informe a continuación.

Resultados

Las especies nuevas en la **Flora** identificada se dividieron en: árboles, arbustos, bejucos y gramíneas. En la **Tabla 1** se presentan las especies nuevas identificadas en el predio, con un total de 21 especies de árboles, 44 especies de arbustos, 16 especies de bejucos y 8 especies de gramíneas.

Sr. Al Rizek
9 de marzo de 2006
Página 2

En el informe de Caribe Environmental Services se identificó incorrectamente la especie de pino hondureño (*Pinus caribbaea*) como pino casuarina (*Casuarina equisetifolia*) y el cenizo (*Zanthoxylum martinicense*) como espino rubial (*Zanthoxylum monophyllum*).

Los grupos nuevos en la **Fauna** identificada se dividieron en 17 especies de aves, 3 especies de reptiles y 3 especies de anfibios. El grupo de mayor abundancia resultó ser el de las aves. La **Tabla 2** presenta las especies nuevas encontradas en el predio. En el informe de Caribe Environmental Services se identificó incorrectamente el sapito de labio blanco (*Leptodactylus albilabris*) por coquí (*Eleutherodactylus albilabris*).

No se identificó presencia de la paloma sabanera dentro o fuera de la propiedad. Se observó una gran abundancia de palomas turcas (*Columba squamosa*) y tórtolas aliblancas (*Zenaida asiatica*) en toda la región. En las colindancias y en las divisiones de los cercados de la finca se encontró mucha vegetación que produce frutos para las palomas como: dama de día (*Cestrum diurnum*), cenizo (*Zanthoxylum martinicense*) y bejuco de caro (*Cissus trifoliata*). Este tipo de vegetación es uno de los elementos por lo que abundan las palomas turcas y aliblancas en el área.

Cualquier duda al respecto puede comunicarse con este servidor.

Cordialmente,

Carlos R. Ruiz Lebrón
Biólogo

Anexos

Tablas

Tabla 1. Flora revisada en la propiedad para el proyecto propuesto La Aventura en el barrio Jaguas, carr. 942, Gurabo, Puerto Rico

Familia	Nombre Común	Nombre Científico
	ARBOLES	
Araliaceae	Yagumo macho	<i>Schefflera morototoni</i>
Bignoniaceae	Roble nativo	<i>Tabebuia heterophylla</i>
Boraginaceae	Moral	<i>Cordia sulcata</i>
Boraginaceae	Cerezo	<i>Cordia collococa</i>
Guttiferae	María	<i>Callophylunn calaba</i>
Lauraceae	Laurel avispillo	<i>Nectandra coriacea</i>
Lauraceae	Aguacate	<i>Persea americana</i>
Leguminosae	Algarrobo	<i>Hymenaea courbaril</i>
Leguminosae	Moca	<i>Andira inermis</i>
Leguminosae	Guamá	<i>Inga laurina</i>
Leguminosae	Albizia	<i>Albizia procera</i>
Meliaceae	Caoba hondureña	<i>Swetenia macrophylla</i>
Meliaceae	Gaita	<i>Trichilia hirta</i>
Moraceae	Pana	<i>Artocarpus altilis</i>
Palmae	Palma Macarthur	<i>Ptychosperma macarthurii</i>
Palmae	Palma bismarkia	<i>Lafania loddigesii</i>
Pinaceae	Pino hondureño	<i>Pinus caribaea</i>
Rubiaceae	Jagua	<i>Genipa americana</i>
Sapindaceae	Guara	<i>Cupania americana</i>
Sapotaceae	Lechecillo	<i>Chrysophyllum argenteum</i>
Verbenaceae	Capá blanco	<i>Petitia domingensis</i>
	ARBUSTOS	
Amaranthaceae	Arrasa con todo	<i>Gomphrena serrata</i>
Araceae	Malanga ornamental	<i>Allocasia sp.</i>
Araceae	Malanga de palma	<i>Allocasia macrorrhiza</i>
Araceae	Anturio	<i>Anthurium crenatum</i>
Araceae	Yautía	<i>Xanthosoma sagittifolium</i>
Asclepiadaceae	Platanillo	<i>Asclepias nivea</i>
Boraginaceae	Basora	<i>Cordia stenophylla</i>
Carduaceae	Santa María	<i>Eupatorium odoratum</i>
Compositae	Yerba socialista	<i>Vernonia cinerea</i>
Compositae	Salvia	<i>Pluchea odorata</i>
Euphorbiaceae	Lechecillo	<i>Chamaesyne prostrata</i>
Euphorbiaceae	Tua-tua	<i>Adenoropium gossypifolium</i>

Tabla 1. Flora revisada en la propiedad para el proyecto propuesto La Aventura en el barrio Jaguas, carr. 942, Gurabo, Puerto Rico

Familia	Nombre Común	Nombre Científico
	ARBUSTOS (Cont.)	
Euphorbiaceae	Leche vana	<i>Euphorbia heterophylla</i>
Leguminosae	Hedionda	— <i>Senna hirsuta</i>
Leguminosae	Dormidera	<i>Senna obtusifolia</i>
Leguminosae	Cascabelillo	<i>Crotalaria sp.</i>
Leguminosae	Cadillo pegajoso	<i>Desmodium tortuosum</i>
Leguminosae	Zarcilla	<i>Leucaena leucocephala</i>
Leguminosae	Moriviví bobo	<i>Chamaecrista sp.</i>
Leguminosae	Habichuela parada	<i>Macroptilium lathyroides</i>
Malvaceae	Cadillo	<i>Urena lobata</i>
Malvaceae	Cadillo de perro	<i>Urena sinuata</i>
Malvaceae	Amapola	<i>Hibiscus sp.</i>
Melastomataceae	Camasey de costilla	— <i>Miconia impetio</i>
Myrtaceae	Guayaba	<i>Psidium guajava</i>
Phytolacaceae	Anamú	<i>Petiveria alliacea</i>
Piperaceae	Higuillo de limón	— <i>Piper amalago</i>
Piperaceae	Baquiña	<i>Lepianthes peltata</i>
Poaceae	Abrojo	— <i>Cenchrus echinatus</i>
Polypodiaceae	Helecho de lana	<i>Thelypteris balbisii</i>
Polypodiaceae	Helecho de pozo	<i>Adiantum pyramidale</i>
Polypodiaceae	Helecho	<i>Telipteris sp.</i>
Polypodiaceae	Helecho de espada	<i>Nephrolepis exaltata</i>
Portulacaceae	Verdolaga	<i>Portulaca oleracea</i>
Rubiaceae	Rabo de ratón	<i>Gonzalagunia hirsuta</i>
Solanaceae	Berenjena de cucaracha	— <i>Solanum mammosum</i>
Solanaceae	Ají picante	— <i>Capsicum annum</i>
Solanaceae	Yerba mora	<i>Solanum americanum</i>
Sterculiaceae	Bretónica piramidal	<i>Melochia pyramidata</i>
Urticaceae	Ortiga	— <i>Urena chlorocarpa</i>
Verbenaceae	Bretónica	<i>Stachytarpheta jamaicensis</i>
Verbenaceae	Cariaquillo	— <i>Lantana camara</i>
	Bejucos	
Araceae	Bejuco de calabazón	<i>Philodendron sp.</i>
Araceae	Malanga trepadora	<i>Syngonium podophyllum</i>
Boraginaceae	Nigua	<i>Tournefortia hirsutissima</i>
Convolvulaceae	Bejuco de puerco	<i>Ipomoea setifera</i>
Cucurbitaceae	Cundeamor	<i>Momordica charantia</i>

Tabla 1. Flora revisada en la propiedad para el proyecto propuesto La Aventura en el barrio Jaguas, carr. 942, Gurabo, Puerto Rico

Familia	Nombre Común	Nombre Científico
	Bejucos (Cont.)	
Cucurbitaceae	Pepinillo cimarrón	<i>Melothria pendula</i>
Dioscoreaceae	Ñame	<i>Dioscorea alata</i>
Fabaceae	Peronía	~ <i>Abrus precatorius</i>
Fabaceae	Flor de pito	<i>Centrosema pubescens</i>
Fabaceae	Frijolillo	<i>Rynchosia minima</i>
Hippocrateaceae	Bejuco prieto	<i>Hipocratea volubilis</i>
Menispermaceae	Bejuco de mona	<i>Cissampelos pereira</i>
Passifloraceae	Parchita	~ <i>Passiflora sexflora</i>
Phytolacaceae	Bejuco de paloma	<i>Trichostigma octandrum</i>
Polygalaceae	Bejuco de sopla	<i>Securidaca virgata</i>
Sapindaceae	Bejuco de costilla	~ <i>Paullinia pinnata</i>
	Gramíneas	
Poaceae	Yerba venezolana	<i>Paspalum fasciculatus</i>
Poaceae	Yerba bahía	<i>Paspalum notatum</i>
Poaceae	Cerrillo	<i>Sporobolus indicus</i>
Poaceae	Malojillo	<i>Brachiaria sp.</i>
Poaceae	Yerba rosada	~ <i>Melinis repens</i>
Poaceae	Paragüita	<i>Chloris inflata</i>
Poaceae	Caña de azúcar	<i>Saccharum officinarum</i>
Poaceae	Cohitrillo	

Tabla 2. Fauna revisada en la propiedad para el proyecto propuesto La Aventura en el barrio Jaguas, carr. 942, Gurabo, Puerto Rico

Familia	Nombre Común	Nombre Científico
	Aves	
Ardeidae	Yaboa común	<i>Nyctanassa violacea</i>
Columbidae	Perdiz pequeña	<i>Geotrigon montana</i>
Columbidae	Paloma turca	<i>Columba squamosa</i>
Columbidae	Tórtola aliblanca	<i>Zenaida asiatica</i>
Cuculidae	Pájaro bobo menor	<i>Coccyzus minor</i>
Charadriidae	Playero sabanero	<i>Charadrius vociferus</i>
Emberizidae	Diablito	<i>Lonchura cucullata</i>
Emberizidae	Veterano	<i>Estrilda melpoda</i>
Emberizidae	Gorrión nuez moscada	<i>Lonchura punctulata</i>
Icteridae	Calandria	<i>Icterus dominicensis</i>
Icteridae	Tordo	<i>Molothrus bonariensis</i>
Picidae	Pájaro carpintero de PR	<i>Melanerpes portoricensis</i>
Scolopacidae	Playero coleador	<i>Actitis macularia</i>
Strigidae	Mucarito de PR	<i>Otus nudipes</i>
Trochilidae	Zumbador dorado	<i>Anthracothorax dominicus</i>
Tyranidae	Jui blanco	<i>Myiarchus stolidus</i>
Vireonidae	Julián chiví	<i>Vireo altiloquus</i>
	Reptiles	
	Culebra corredora	<i>Alsophis portoricensis</i>
	Gueco	<i>Sphaerodactylus sp.</i>
	Lagartijo manchado	<i>Anolis stratulus</i>
	Anfibios	
	Coquí común	<i>Eleutherodactylus coqui</i>
	Churí	<i>Eleutherodactylus antillensis</i>
	Rana toro	<i>Rana catesbeana</i>

**INFORME DE FLORA Y FAUNA
PROYECTO RESIDENCIAL AVENTURA
BARRIO JAGUAS - CELADA: GURABO, PUERTO RICO**

Preparado para:
CONCEPTOS URBANOS, INC.
MSC #865, 138 Ave. Winston Churchill
San Juan, Puerto Rico 00926-6023

Preparado por:
CARIBE ENVIRONMENTAL SERVICES
(Biol. Julia M. Colon Padilla)

DICIEMBRE 2001

TABLA DE CONTENIDO

<u>TÓPICO</u>	<u>PAGINA</u>
I. INTRODUCCIÓN Y METODOLOGÍA	1
II. CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE ESTUDIO	2
III. FLORA IDENTIFICADA	4
IV. FAUNA IDENTIFICADA	8
V. ESPECIES CRÍTICAS Y/O EN PELIGRO DE EXTINCIÓN	9
VI. POTENCIAL DE HUMEDALES JURISDICCIONALES	12
VII. IMPACTOS POTENCIALES SOBRE LA FLORA Y FAUNA	14
VIII. IMPACTOS POTENCIALES SOBRE ESPECIES EN PELIGRO DE EXTINCIÓN	15
IX. POSIBLES MEDIDAS DE MITIGACIÓN	17
X. REFERENCIAS	19

APÉNDICE A:

- Figura 1: Localización del Área de Estudio
- Figura 2: Hábitat Crítico de la Paloma Sabanera (Barrio Bairoa de Caguas y Barrio Rincón de Gurabo)

I INTRODUCCIÓN Y METODOLOGÍA

La Primavera Inc., y/o Conceptos Urbanos Inc., propone un desarrollo residencial en una propiedad de aproximadamente 372.9 cuerdas localizada en el kilómetro 4.1 de la carretera estatal PR-941 del Barrio Jaguas - Celada en el Municipio de Gurabo. Según dispone la Ley de Política Pública Ambiental de Puerto Rico (Ley Número 9), el desarrollador se encuentra en el proceso de preparar un documento ambiental para el proyecto. Como requisito del Reglamento sobre Declaraciones de Impacto Ambiental, se requiere la descripción, entre otros, de los componentes bióticos (flora y fauna) del área objeto de desarrollo.

A estos efectos se llevó a cabo este estudio, el cual se encuentra dirigido a la identificación científica de los diferentes elementos bióticos dentro del área propuesta para desarrollo.

El área de estudio se encuentra limitada, por el Norte con residencias del Barrio Jaguas Celada, Sector Urrutia; por el Sur con la carretera estatal PR-941 y residencias del Barrio Jaguas Celada, Sector Urrutia; por el Este con la PR-942 y residencias del Barrio Jaguas Celada, Sector Urrutia; y por el Oeste con residencias del Sector Los Vives del Barrio Jaguas Celada. La Figura 1, muestra la ubicación del área de estudio.

El trabajo de identificación de especímenes florísticos, se llevó a cabo recorriendo el área e identificando los diferentes especímenes a medida que fueron apareciendo. Los

especímenes que no fueron identificados en el momento, fueron recolectados, secados y prensados para su posterior identificación haciendo uso de diferentes recursos según identificados en la sección de referencias de este informe.

Las especies de fauna se fueron identificando según fueron apareciendo. Además, se seleccionaron varias estaciones de muestreo basandonos en la topografía y características peculiares de la propiedad. En cada estación se hizo una parada de 10 minutos donde se observó toda la periferia y se registraron las especies.

Esta actividad tuvo una duración de tres días durante las horas de la mañana y la tarde. La fase de campo se llevó a cabo entre los meses de mayo y septiembre de 2001.

II CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio comprende una propiedad de 372.9 cuerdas con acceso a través del kilómetro 4.1 de la carretera PR-941. La topografía es básicamente accidentada en un 75% y semi-accidentada en el restante 25%. Los contornos topográficos varían entre los 50 y los 100 metros sobre el nivel medio del mar, de acuerdo con los cuadrángulos topográficos de Aguas Buenas y Gurabo.

Estos terrenos se encuentran localizados dentro de la zona de vida identificada por Ewel y Whitmore (1973) como Bosque Húmedo Subtropical. Esta zona comprende la mayoría de los terrenos de la Isla de Puerto Rico (incluyendo Vieques y Culebra) abarcando el 58.4% de su cobertura total. Las demás zonas de vida en la Isla de

Puerto Rico de acuerdo con Ewel y Whitmore son el Bosque Seco Subtropical (17.6%), el Bosque Mojado Subtropical (22.6%), el Bosque Lluvioso Subtropical (0.1%), el Bosque Mojado de las Montañas Bajas (1.2%) y el Bosque Lluvioso de las Montañas Bajas (0.1%).

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

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

De acuerdo con nuestras observaciones, la vegetación en el área se encuentra constituida por dos estratos principales, siendo éstos el estrato basal inferior

dominado por herbarias y el estrato arbóreo. El estrato basal inferior es el dominante en aproximadamente el 85% del área de estudio y se encuentra mayormente en pastos parte de los cuales son utilizados para el pastoreo de ganado vacuno. El estrato arbóreo en el extremo norte de la propiedad comprende un área de bosque secundario, mientras que el estrato arbóreo en el resto de la propiedad básicamente lo comprenden hileras de árboles aparentemente utilizados para demarcar colindancias, algunos "clusters" aislados y arboleda localizada a lo largo de las quebradas que atraviesan el área.

III FLORA IDENTIFICADA

Durante nuestras visitas al área del proyecto, se identificaron un total de 88 especies diferentes, las cuales se encuentran agrupadas en 36 familias. Estas se incluyen a continuación.

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN
AMARANTHACEAE	<i>Achyranthes aspera</i> <i>Amaranthus sp.</i> <i>Amaranthus spinosus</i>	rabo de ratón blero blero espinoso
ANACARDIACEAE	<i>Mangifera indica</i> <i>Spondias purpurea</i>	mangó jovillo
APOCYNACEAE	<i>Rauwolfia nitida</i>	muñeco
ARACEAE	<i>Colocassia esculenta</i> <i>Dieffenbachia seguine</i>	malanga rábano cimarrón
BIGNONIACEAE	<i>Spathodea campanulata</i>	tulipán africano

INFORME DE FLORA Y FAUNA
 PROYECTO RESIDENCIAL AVENTURA
 GURABO, PUERTO RICO

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN
BOMBACACEAE	<i>Ceiba petandra</i>	ceiba
BORAGINACEAE	<i>Cordia alliodora</i> <i>Heliotropium indicum</i>	capá prieto cotorrera
CANNACEAE	<i>Canna indica</i>	maraca
CAPPARACEAE	<i>Cleome</i> sp.	cleome
CASUARINACEAE	<i>Casuarina equisetifolia</i>	piño casuarina
COMBRETACEAE	<i>Bucida buceras</i> <i>Terminalia catappa</i>	úcar almendro
COMMELINACEAE	<i>Commelina diffusa</i>	cohitre
COMPOSITAE	<i>Melanthera aspera</i> <i>Mikania</i> sp.	cariaquillo guaco
CYATHEACEAE	<i>Cyathea</i> sp.	helecho arbóreo
CYPERACEAE	<i>Cyperus brevifolius</i> <i>Cyperus rotundus</i> <i>Cyperus sphacelatus</i> <i>Rhynchospora nervosa</i>	junco coquí junco coquí blanco
DIOSCOREACEAE	<i>Dioscorea pilosiuscula</i> <i>Rajania cordata</i>	ñame gunda guáyaro
EUPHORBIACEAE	<i>Euphorbia</i> sp. <i>Hura crepitans</i> <i>Phyllanthus niruri</i> <i>Ricinus comunis</i>	carrasco molinillo viernes santo higuereta
FLACOURTIACEAE	<i>Casearia</i> sp. <i>Casearia silvestrys</i>	cafeílo cafeílo cimarrón

INFORME DE FLORA Y FAUNA
 PROYECTO RESIDENCIAL AVENTURA
 GURABO, PUERTO RICO

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN
GRAMINEAE	<i>Andropogon annulatus</i> <i>Bambusa vulgaris</i> <i>Brachiaria adspersa</i> <i>Brachiaria purpurascens</i> <i>Cynodon niemuensis</i> <i>Digitaria ciliaris</i> <i>Digitaria decumbens</i> <i>Echinochloa colona</i> <i>Eleusine indica</i> <i>Panicum laxum</i> <i>Panicum maximum</i> <i>Paspallum millegrana</i> <i>Pennisetum purpureum</i> <i>Sporobolus jacquemontii</i>	yerba traviesa bambúa cohitrillo malojillo yerba estrella yerba de juey pangola arrocillo yerba pata de gallina malojillo yerba de guinea cortadora yerba elefante matojo de burro
LABIATAE	<i>Leonotis nepetifolia</i>	botón de cadeta
LEGUMINOSAE		
-CAESALPINIOIDEAE	<i>Cassia bicapsularis</i> <i>Cassia siamea</i> <i>Delonix regia</i>	hoja de sen casia amarilla flamboyán
-MIMOSOIDEAE	<i>Albizia lebeck</i> <i>Mimosa pigra</i> <i>Mimosa pudica</i> <i>Samanea saman</i>	acasia zarza moriviví samán
-PAPILIONOIDEAE	<i>Crotalaria falcata</i> <i>Gliricidia sepium</i> <i>Erythrina sp.</i> <i>Pterocarpus indicus</i>	cascabelillo mata-ratón bucayo pterocarpo
MALPIGHIACEAE	<i>Byrsonia spicata</i>	maricao

INFORME DE FLORA Y FAUNA
 PROYECTO RESIDENCIAL AVENTURA
 GURABO, PUERTO RICO

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN
MALVACEAE	<i>Gossypium hirsutum</i> <i>Sida rhombifolia</i> <i>Sida</i> sp. <i>Thespesia grandiflora</i> <i>Urena lobata</i>	algodón escoba colorada escoba maga cadillo
MELASTOMATACEAE	<i>Clidemia hirta</i> <i>Miconia prasina</i>	camasey peludo camasey
MELIACEAE	<i>Swietenia mahogany</i>	caoba dominicana
MORACEAE	<i>Ficus laevigata</i>	jaguey
PALMACEAE	<i>Cocos nucifera</i> <i>Roystonea borinquena</i> <i>Veitchia merrillii</i>	palma de coco palma real palma adonídea
PASSIFLORACEAE	<i>Passiflora edulis</i>	parcha
PHYTOLACCACEAE	<i>Phytolacca rivinoides</i>	bejuco de paloma
PIPERACEAE	<i>Piper</i> sp.	higuillo
RUTACEAE	<i>Citrus paradisi</i> <i>Citrus sinensis</i> <i>Zanthoxylum monophyllum</i>	toronja china espino rubial
SAPINDACEAE	<i>Paullinia pinnata</i>	bejuco de paloma
SOLANACEAE	<i>Cestrum diurnum</i> <i>Cestrum laurifolium</i> <i>Solanum capsicoides</i> <i>Solanum torvum</i>	dama de día dama de noche berenjena de jardín berenjena cimarrona
TYPHACEAE	<i>Typha dominguensis</i>	yerba enea
VERBENACEAE	<i>Citharexylum fruticosum</i> <i>Stachytarpheta</i> sp. <i>Tectona grandis</i>	péndula bretónica teca

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
VITACEAE	<i>Cissus sicyoides</i>	bejuco de caro

IV FAUNA IDENTIFICADA

Durante el estudio de la fauna se identificaron un total de 15 especies de aves, 3 de reptiles y 2 de anfibios. La siguiente tabla resume las especies observadas en el área.

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
AVES		
ACCIPITRIDAE	<i>Buteo jamaicensis</i>	guaraguao
ARDEIDAE	<i>Bubulcus ibis</i> <i>Casmerodius albus</i>	garza ganadera garza real
COLUMBIDAE	<i>Columbina passerina</i> <i>Zenaida aurita</i>	rolita tórtola cardosantera
CUCULIDAE	<i>Crotophaga ani</i>	judío
EMBERIZIDAE	<i>Coereba flaveola</i> <i>Quiscalus niger</i>	reinita común chango
FALCONIDAE	<i>Falco sparverius</i>	falcón común
HIRUNDINIDAE	<i>Hirundo fulva</i>	golondrina de cuevas
MIMIDAE	<i>Margarops fulcatus</i> <i>Mimus polyglottos</i>	zorzal pardo ruiseñor
MUSCICAPIDAE	<i>Turdus plumbeus</i>	zorzal de patas coloradas
TYRANNIDAE	<i>Tyrannus dominicensis</i>	pitirre

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN
VIREONIDAE	Vireo altiloquus	bien-te-veo
REPTILES		
	Ameiva exsul Anolis cristatellus Anolis pulchellus	iguana lajartijo común lajartijo de jardín
ANFIBIOS		
	Bufo marinus	sapo común
	Eleutherodactylus albilabris	coquí

V ESPECIES CRITICAS Y/O EN PELIGRO DE EXTINCIÓN

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

Luego de revisar los cuadrángulos topográficos de Aguas Buenas y Gurabo, cuadrángulo donde ubica el área de estudio, se encontró que no hay especies críticas identificadas dentro de los límites del área del proyecto. No obstante, de acuerdo con el documento "Delimitación de Hábitat de la Paloma Sabanera (*Columba inornata wetmorei*) dentro

de los Municipios de Cidra, Comerío y Caguas, Puerto Rico" (DRNA, 2000), el área del proyecto se encuentra aproximadamente a 1 Km. del área definida por el DRNA como hábitat de la paloma sabanera e identificada como "Hábitat Barrio Bairoa de Caguas y Rincón de Gurabo". La Figura 2 muestra la ubicación de este hábitat.

La paloma sabanera se encuentra enlistada por el Servicio Federal de Pesca y Vida Silvestre como una especie en peligro de extinción ("endangered"). La misma fue incluida en el listado federal de especies críticas el 13 de octubre de 1970 (35 FR 16047). De acuerdo con la Ley de Especies en Peligro de Extinción de 1973 (según enmendada), especies en peligro de extinción y especies amenazadas se definen de la siguiente manera:

"se clasifica como en peligro de extinción cualquier especie que se encuentre por completo, o una parte de ella, en peligro de extinción, excepto la Clase Insecta señalada por el Secretario como una plaga, cuya protección, bajo las provisiones de la Ley, representaría un riesgo terrible y avasallador para el hombre; se clasifica como amenazada cualquier especie, toda la gama que compone su especie o parte de ella, que tiene probabilidades de convertirse en una especie en peligro de extinción en el futuro previsible."

La merma en población de la paloma sabanera se debe mayormente a la pérdida de su hábitat, a la caza clandestina y al robo de los pichones. Aún cuando para la década de los 30 se consideró extinta, en 1963 se encontró una población de estas paloma en el municipio de Cidra. Esta población, estimada en 63 palomas en esa época, ha ido en aumento. Datos recientes tomados como parte del informe de desempeño

("Performance Report) del programa federal W-16 entre los meses de julio de 1997 y diciembre de 1998 estiman como mínimo alrededor de 1,100 individuos contabilizados de la paloma sabanera, hasta un máximo que supera los 5,600 individuos.

En la actualidad se conocen poblaciones de esta especie y/o la misma ha sido avistada en los municipios de Comerío, Caguas, Aguas Buenas, Mayagüez, Naguabo, Quebradillas, Santa Isabel, Cidra, Aguadilla, Cabo Rojo, Cataño, Corozal, Gurabo, Isabela, Juncos, Ponce, San Lorenzo, Utuado, Vega Alta y Yabucoa. La presencia de la paloma sabanera en todos estos pueblos pudieran ser un reflejo de que la distribución de la misma no está restringida a la región central de la Isla. También podría reflejar que la paloma sabanera viaja grandes distancias en busca de fuentes de alimentos.

Históricamente, la paloma sabanera ha utilizado diferentes hábitat, entre estos pantanos en áreas bajas, bosques densos, bosques abiertos, terrenos cultivados en las montañas, montes calizos y plantaciones de café. Típicamente, los nidos son colocados en horquillas descubiertas en las ramas de los árboles o en el tope de las bambuas. La paloma sabanera se alimenta de frutos de árboles y palmas (70%) y de sobras y desechos de alimento de ganado (30%). Entre los árboles utilizados como alimento se encuentran la palma real (*Roystonea borinquena*), el bucayo (*Erythrina poeppigiana*), el cabrillo (*Trema lamarckiana*) y el espino rubial (*Zanthoxylum martinicense*). También utiliza el tulipán africano (*Spathodea campanulata*) y las bromelias para obtener agua.

De acuerdo con el DRNA, el hábitat de Barrio Bairoa de Caguas y Barrio Rincón de Gurabo comprende la confluencia de los ríos Grande de Loíza, Caguaitas y Bairoa, a la

altura del Lago Carraízo, y contiene parte de los terrenos conocidos como Altos de San Luis. Este hábitat consta mayormente de rodales de bambúa y vegetación arbórea secundaria. En el se observó, principalmente, el anidaje, pernoctaje y alimentación de la paloma sabanera.

VI POTENCIAL DE HUMEDALES JURISDICCIONALES

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

- Catastro de Suelos del Área de San Juan ("Soil Survey of San Juan Area of Puerto Rico) hojas número 27 y 28.
- Información de vegetación obtenida durante las visitas al área del proyecto.

El área del proyecto ubica fuera del área de estudio de los mapas de inventario de humedales (National Wetlands Inventory Maps) del Servicio Federal de Pesca y Vida Silvestre. Por lo tanto, esa referencia no pudo ser utilizada en este análisis.

De acuerdo con el catastro de suelos, los suelos en el área del proyecto se encuentran clasificados como Aceitunas arcilloso con pendientes de 5 a 12 por ciento (AaC), Caguabo limoso arcilloso (CaF), Mucara arcilloso con pendientes de 20 a 40 por ciento (MxE), Naranjito limo arcilloso limoso con pendientes de 12 a 20 por ciento, erosionado (NaD2), Naranjito limo arcilloso limoso con pendientes de 20 a 40 por ciento,

erosionado (NaE2), Naranjito limo arcilloso limoso con pendientes de 40 a 60 por ciento, erosionado (NaF2), Rio Arriba arcilloso con pendientes de 5 a 12 por ciento, erosionado (RoC2), Toa limo arcilloso limoso - Suelos casi llanos (To). Ninguno de estos suelos se encuentra clasificado como suelo hídrico en el manual de referencia "Hydric Soils of the Caribbean Area" del Servicio de Conservación de Suelos. Sin embargo, los suelos pertenecientes a la serie Toa pueden tener inclusiones hídricas cuando se encuentran en depresiones.

En términos de la vegetación, según explicamos anteriormente, gran parte de estos terrenos se encuentran en pastos, muchos de estos, pastos mejorados producto de la actividad agrícola de vaquería operante en el área. Muchos de los pastos identificados en la propiedad tienen indicadores que van desde FACU (facultativo de "uplands") hasta FACW (facultativo de humedales - "wetlands"). Incluso en algunos sectores específicos donde parece haber acumulación de aguas se observó la presencia de yerba enea, especie considerada como obligada de humedales (OBL). Este sin embargo no fue el patrón definitivo en ninguna de las áreas dentro de la propiedad propuesta para desarrollo.

Se observó además que en la propiedad, o muy cerca al Norte de la misma, nacen al menos cuatro cuerpos de agua comprendidos por pequeñas quebradas sin nombre que atraviesan la propiedad de NorEste a SurOeste. Estos cuerpos de agua desembocan eventualmente en el Río Gurabo o en el Río Grande de Loíza.

También se observó una charca de retención ubicada al SurEste de las actuales facilidades físicas de la vaquería y una pequeña represa en una de las quebradas cerca del límite de propiedad en la PR-941. Aún cuando entendemos que la charca de retención se encuentra fuera de la jurisdicción de Cuerpo de Ingenieros, la pequeña represa podría estar regulada por esa agencia pues forma parte de la quebrada.

En vista de la diversidad de sistemas identificados en el área del proyecto se recomienda que se prepare y se radique en el Cuerpo de Ingenieros (COE) una Determinación de Humedales y Áreas Jurisdiccionales. Debido a que este estudio tiene una vigencia de cinco años luego de ser aprobado por el COE, recomendamos que el mismo se prepare en etapas posteriores del proyecto.

VII IMPACTOS POTENCIALES SOBRE LA FLORA Y FAUNA

Como en todo proyecto de intervención humana, el desarrollo propuesto puede tener efectos tanto sobre la flora como sobre la fauna identificadas en el área. El impacto incluye como factor principal la eliminación de la capa vegetal para así dar paso a la construcción. Esta eliminación de la capa vegetal implica una posible reducción de hábitat para la vida silvestre. No obstante estos impactos no deben considerarse significativos si consideramos los siguientes aspectos.

- Gran parte del área del proyecto se encuentra alterada por las actividades de pastoreo de ganado y vaquería que operan en la propiedad.

- El desarrollo propuesto contempla la conservación de áreas verdes, específicamente aquellas mas sensitivas donde la arboleda es espesa y por donde discurren las pequeñas quebradas.
- Estos terrenos no se consideran de importancia primaria para la vida silvestre. La mayor parte de los especímenes observados son de amplia distribución a lo largo de la Isla de Puerto Rico.

VIII IMPACTOS POTENCIALES SOBRE ESPECIES EN PELIGRO DE EXTINCIÓN

Durante nuestra visitas al área del proyecto no se observó la presencia de la especie en peligro de extinción *Columba inornata wetmorei* o paloma sabanera. Sin embargo, no debería extrañarnos que esta especie pudiera utilizar el área del proyecto para anidaje, pernoctaje y/o alimentación. Esta presunción se basa en que:

- 1) El área del proyecto ubica relativamente cerca del hábitat de la paloma sabanera reconocido por el DRNA y nombrado como Hábitat Barrio Bairoa de Caguas y Barrio Rincón de Gurabo.
- 2) El área del proyecto tiene las características básicas de preferencia de esta especie. Esto es, áreas en crecimiento vegetativo secundario, donde coexiste la vegetación nativa con la exótica, junto con usos agrícolas como el cultivo de terreno y el pastoreo de ganado.

Para determinar que el desarrollo del proyecto pudiera tener un impacto significativo sobre la paloma sabanera, en el caso de que en efecto esta especie en peligro de extinción utilice el área del proyecto, la construcción u operación del mismo tendría que ocasionar sobre ésta las siguientes consecuencias:

- La muerte directa de uno o mas individuos.
- La pérdida permanente de hábitat críticos que pudiera resultar en un incremento en la mortandad de estas especies o en una disminución en su reproductividad.

El proyecto propuesto contempla la conservación de áreas verdes críticas comprendidas por la principales quebradas que atraviesan el área y sus servidumbre. Es en estas áreas donde se concentran gran parte de arboledas dentro de los terrenos a desarrollarse y las cuales podrían ser utilizadas por la paloma sabanera, de efectivamente ésta visitar estos terrenos.

A estos efectos podríamos concluir que el desarrollo propuesto no debe tener impacto significativo sobre esta especie en peligro de extinción.

IX POSIBLES MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Como posibles medidas de mitigación de impactos, se recomienda que:

- Se presente una consulta al Cuerpo de Ingenieros para determinar la presencia de humedales jurisdiccionales en el área del proyecto. Esta consulta puede presentarse en etapas posteriores del proyecto.

- Se cumpla con los requisitos del Reglamento de Planificación Número 25 (Reglamento de Siembra, Corte y Forestación para Puerto Rico). Esto incluye la realización de un Inventario de Arboles y la implementación de un plan de reforestación efectivo que incluya tanto especies nativas como especies exóticas, las cuales se determine que pueden sobrevivir sin problemas en el área.
- Se conserven en su estado natural actual las arboledas existente en las márgenes de las quebradas y se reduzca al mínimo posible la eliminación de arboles en estos terrenos.
- Aún cuando en el área del proyecto no se observó la paloma sabanera, durante la etapa de reforestación y diseño paisajista del proyecto se considere la utilización de especies utilizadas por la paloma. Algunas de estas especies se incluyen a continuación:
 - Palma real (*Roystonea borinquena*)
 - Dama de día (*Cestrum diurnum*)
 - Brucayo (*Erythrina poeppigiana*)
 - Camasey (*Miconia prasina*)
 - Pomarroza (*Syzygium jambos*)
 - Espino rubial (*Zanthoxylum martinicense*)
 - Bambúa (*Bambusa vulgaris*)
 - Cupey (*Clusia rosea*)
 - Yagrumo macho (*Schefflera morototoni*)
 - Yagrumo hembra (*Cecropia schreberiana*)
 - Guaraguao (*Guarea guidonia*)
 - Jaguey (*Ficus citrifolia* y *Ficus trigonata*)
 - Laurel (*Ocotea leucoxylum* y *Ocotea membranaceae*)
 - Mangó (*Mangifera indica*)
 - Tamarindo (*Tamarindus indica*)
 - Almendro (*Terminalia catappa*)
 - Jobo (*Spondias mombin*)
 - Caimito (*Chrysophyllum caimito*)

X. REFERENCIAS

Acevedo-Rodríguez, Pedro, and Woodbury Roy O.

1985 *Los Bejucos de Puerto Rico*. US Forest Service - General Technical Report 50-58. December 1985. Institute of Tropical Forestry Publication.

Cardona, Julio E. y Manuel Rivera

1988 *Critical Coastal Wildlife Areas of Puerto Rico*

Cowardin, Lewis M., Virginia Carter, Francis C. Golet and Edward T. LaRoe.

1979. *Classification of Wetlands and Deepwater Habitats of the United States*. FWS/OBS-79\31.

Departamento de Recursos Naturales y Ambientales de Puerto Rico

2000 *Delimitación de Hábitat de la Paloma Sabanera (Columba inornata wetmorei) dentro de los Municipios de Cidra, Comerío y Caguas, Puerto Rico*: Noviembre 2000. Área de Planificación Integral, División de Patrimonio Natural.

2001 *Comunicación personal. Oficina Pro-Patrimonio Natural - Inventario de Elementos Críticos.*

2001 *Comunicación personal. Oficina de Planificación de Recursos Terrestre*

J.J. Ewel and J.L. Whitmore.

1973 *The Ecological Life Zones of Puerto Rico and the US Virgin Islands*. Forest Service Research Paper ITF-18. December 1973. US Department of Agriculture - Forest Service

Liogier, Henry Alain.

1985-1997 *Descriptive Flora of Puerto Rico and Adjacent Islands - Spermatophyta*. Vols I to V. Editorial de la Universidad de Puerto Rico.

Little, Elbert L., Jr. and Wadsworth, Frank H.

1995 *Common Trees of Puerto Rico and the Virgin Islands*. Fourth Printing January 1995. Agriculture Handbook No. 249. Dogwood Printing, Ozark, Missouri.

Little, Elbert L. Jr., Woodbury, Roy o., and Wadsworth, Frank H.

1974 *Trees of Puerto Rico and the Virgin Islands, Second Volume*. Agriculture

INFORME DE FLORA Y FAUNA
PROYECTO RESIDENCIAL AVENTURA
GURABO, PUERTO RICO

Handbook No. 449. September 1974. US Government Printing Office,
Washington D.C.

Miler Sola, Edwin.

- 1996 *Arboles y Plantas en Peligro de Extinción en Puerto Rico*. First Book Publishing of Puerto Rico.
- 1997 *Arboles de Puerto Rico. Serie: Puerto Rico Ecológico Vol. I*. Publicado por el Autor.

Soil Conservation Service

Hydric Soils of the Caribbean Area

- 1978 *Soil Survey of San Juan Area of Puerto Rico*. USDA-SCS in cooperation with the University of Puerto Rico, Agricultural Experimental Station. Noviembre 1978

ANEJO A

Figura 1: Localización del Área de Estudio

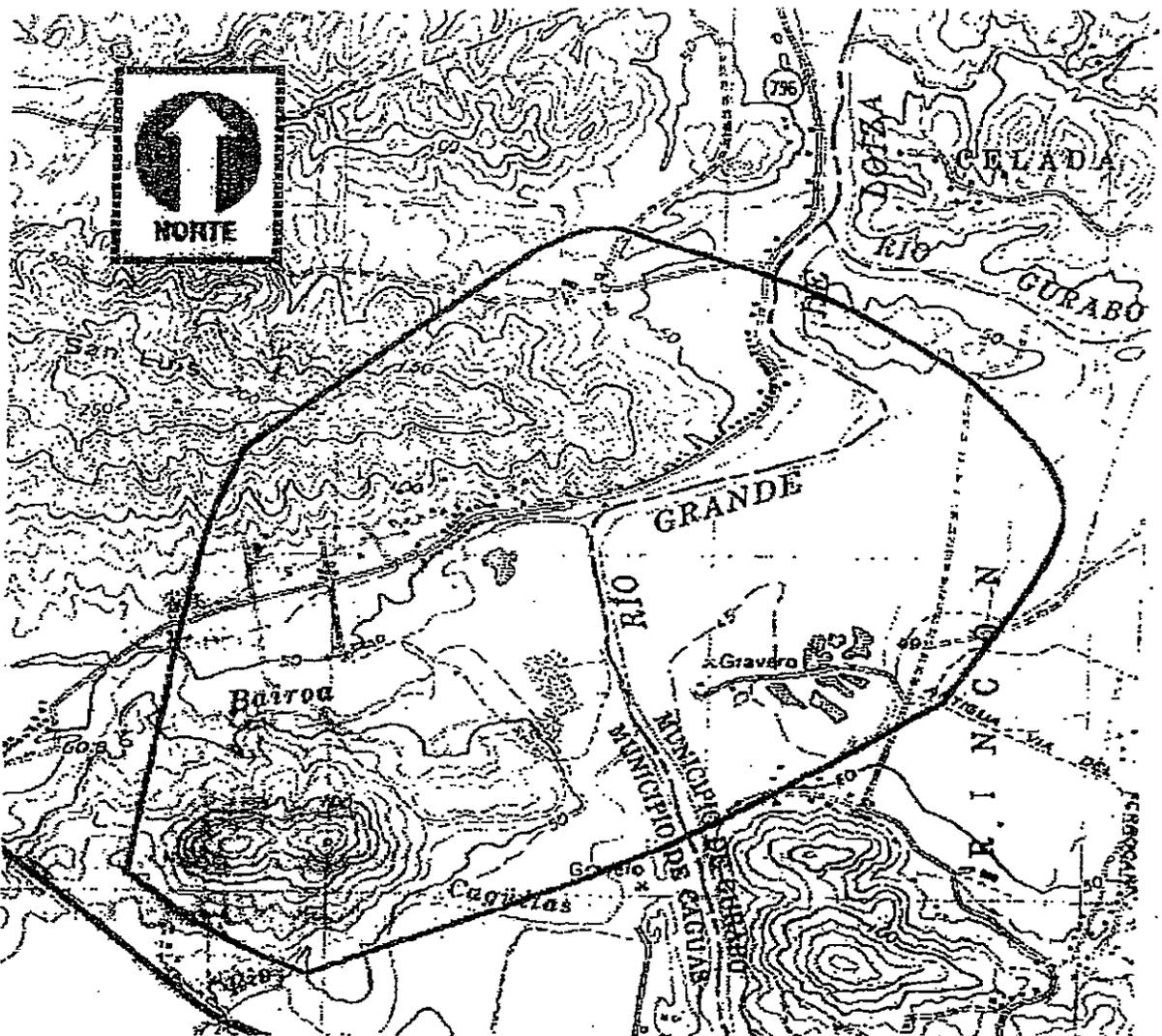
Figura 2: Hábitat Crítico de la Paloma Sabanera (Barrio Bairoa de Caguas y Barrio Rincón de Gurabo)



FUENTE: USGS 7.5 MAPA TOPOGRAFICO DEL CUADRANGULO DE GURABO Y AGUAS BUENAS, 1969 (FOTOREVISADA 1982)

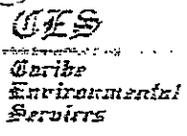
ESCALA: 1:20,000

<p>CES Caribbean Environmental Services</p>	<p>INFORME DE FLORA Y FAUNA PROYECTO RESIDENCIAL LA AVENTURA</p> <p>GURABO, PUERTO RICO</p>	<p>LOCALIZACION DE AREA DE ESTUDIO</p> <p>PROYECTO NUM. 01-0017 FIGURA 1</p>
--	---	--



FUENTE: DELIMITACION DEL HABITAT DE LA PALOMA SABANERA (COLUMBA INORNATA WETMOREI) DENTRO DE LOS MUNICIPIOS DE CIDRA, COMERIO Y CAGUAS PUERTO RICO. (DRNA 2000)

ESCALA: 1:20,000



INFORME DE FLORA Y FAUNA
 PROYECTO RESIDENCIAL LA AVENTURA

GURABO, PUERTO RICO

HABITAT CRITICO DE LA
 PALOMA SABANERA
 "BARRIO BAIROA DE CAGUAS Y
 BARRIO RINCON DE GURABO"

PROYECTO NUM. 01-0017 FIGURA 2

5

**EVALUACIÓN ARQUEOLÓGICA
FASE IA-IB**

PROYECTO:

La Aventura

Gurabo, P.R.

SOMETIDO A:

INTEGRAL DEVELOPMENT STRATEGISTS

POR CONDUCTO DE:

Ing. Al Rizek

PRINCIPAL

PREPARADO POR:

**MAURÁS & ASSOCIATES
ARCHAEOLOGICAL CONSULTANTS**

6 de octubre de 2006

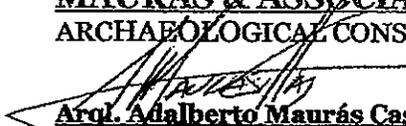
2006 OCT 11 11:05 AM

WWW.CENTRODEINVESTIGACIONES.PR
CENTRO DE INVESTIGACIONES

Proyecto: **EVALUACIÓN ARQUEOLÓGICA FASE: IA-IB**
La Aventura
Gurabo, P.R.

Sometido a: **INTEGRAND DEVELOPMENT STRATEGISTS**
Ing. Al Rizek
PRINCIPAL

PMB 430, Ashford Ave.1387
San Juan, P.R. 00907

Preparado por: **MAURÁS & ASSOCIATES**
ARCHAEOLOGICAL CONSULTANTS

Arq. Adalberto Maurás Casillas
INVESTIGADOR PRINCIPAL
P.O. Box 9022207
San Juan, P.R. 00902-2207
Lab. (787) 721-3696
Móvil (939) 717-8832
✉: MAAC@coqui.net

Fecha: **6 de octubre de 2006**

RESUMEN EJECUTIVO

El Programa de Arqueología y Etnohistoria ha requerido una Evaluación Arqueológica Fase IA-IB para el proyecto **La Aventura**, en el municipio de Gurabo. Esta se hace a través de la firma INTEGRAL Development Strategists, por conducto del Ing. Al Rizek, Principal. El proyecto originalmente propuso la construcción de 932 unidades de viviendas (consulta #2001-47-0705-JPU). Actualmente la firma INTEGRAL está radicando una Consulta de Ubicación Enmendada de construcción mixta de 1,935 unidades de vivienda, 96,624 pies cuadrados área comercial, en un predio de 11.1 cuerdas, y 65,000 pies cuadrados de área institucional (escuelas) en un predio de 7.7 cuerdas. El proyecto posee un área de 376 cuerdas localizadas en la intersección de las carreteras estatales #941 y #942 de los barrios Celada y Jaguas del municipio de Gurabo.

Este estudio arqueológico se realiza en respuesta a los requisitos del Instituto de Cultura de Puerto Rico (ICP) para obtener el endoso de construcción para dicho proyecto. El propósito del estudio es determinar si en el predio a desarrollarse existen recursos culturales que puedan verse adversamente afectados por la construcción del proyecto. Este documento presenta los resultados de la Evaluación Fase IA-IB realizado por Mauras & Associates, durante los meses de julio y agosto del 2006.

Este estudio ha sido desarrollado de manera que cumple con los parámetros delineados por el *Reglamento para la Radicación y Evaluación Arqueológica de Proyectos de Construcción y Desarrollo 1992*, del Consejo para la Protección del Patrimonio Terrestre de Puerto Rico (CPPTPR, El Consejo), con los requerimientos de la *Guía para Hacer Investigaciones Arqueológicas, Fase I, II y III* de la Oficina Estatal de Conservación Histórica, 1993 y *la Ley 112 del 20 de julio de 1998*.

Con base en los resultados obtenidos durante la realización de la Evaluación Fase IA-IB, no hay duda que el área a desarrollarse es una de alta sensibilidad arqueológica, sin embargo la prospección del subsuelo resultó negativa a la presencia de recursos culturales. Aquellos encontrados como el puente y la trayectoria ferroviaria, el tanque en hierro, y el complejo de estructuras relacionadas con la vaquería, comprenden el conjunto de recursos de valor cultural. Por tal razón se recomienda la liberación del predio para construcción sujeto a que se realice un estudio más detallado de los recursos anteriormente enumerados, los cuales podrían verse afectados adversamente por el proyecto La Aventura.

Tabla de Contenido

Resumen Ejecutivo	3
Tabla de Contenido	4
Listado de Figuras	5
I. Introducción	6
II. Marco Geográfico	6
Localización.....	6
Topografía.....	8
Geología.....	9
Suelos.....	10
Climatología.....	12
Flora / Fauna.....	14
Alteraciones al Terreno.....	14
III. Recursos Culturales Precolombinos	17
Período Arcaico: 4,000 a. C. al 200 d. C.	17
Periodo Cerámico: 400 a.C. 1,500 D. C.	19
IV. Proceso Histórico del Municipio de Gurabo	27
V. Metodología Fase IA	35
VI. Resultado Fase IA	35
VII. Metodología Fase IB	39
Prospección del Subsuelo.....	39
Raspes de Superficies - Estructuras Históricas.....	40
VIII. Resultados	46
IX. Conclusiones y Recomendaciones	50
X. Resultado: Pozos de Sondeo	51
XI. Bibliografía	67
XII. Plano de Mensura & Ubicación de Sondeos	73

Listado de Figuras

Figura #1: Cuadrángulo Topográfico proyecto La Aventura, Gurabo	7
Figura #2: Topografía y colindancias a través del predio	8
Figura #3: Detalle – Mapa Hidrogeológico Área de Gurabo	9
Figura #4: Vista Panorámica del Predio	10
Figura #5: Vista Panorámica del Predio	13
Figura #6: Foto Aérea 1937 Áreas de Respe Estructuras Históricas	15
Figura #7: Monte de mayor elevación dentro del predio	16
Figura #8: Prospección del Subsuelo - Vaquería	16
Figura #9: Yacimientos Arcaicos en Puerto Rico [Medina, 1991]	19
Figura #10 Esquema de Estilos y Series de Cerámica en Puerto Rico	20
Figura #11: Cerámica de la Serie Saladoide [Ortiz Aguilú: 1983]	21
Figura #12: Fases del Estilo Santa Elena, Yacimiento Loíza-23	23
Figura #13: Yacimientos en el Municipio de Gurabo, ICP	26
Figura #14: Detalle - Mapa de Puerto Rico 1775	28
Figura #15: Detalle - Pueblo de Gurabo	32
Figura #16: Croquis Gurabo Cuerpo de Ingenieros Militar 1873	33
Figura #17: Prospección: Pozo Sondeo	39
Figura #18: Vaquería – Detalle de facilidades	41
Figura #19: Vaquería – Detalle de facilidades	41
Figura #20: Vaquería - Detalle de sistema de riego	42
Figura #21: Vaquería - Detalle de sistema de riego - Bebedero	41
Figura #22: Estructura 1, en hormigón armado	43
Figura #23: Estructura 2, en hormigón armado	43
Figura #24: Excavación de Áreas de Raspe	45
Figura #25: Excavación de Áreas de Raspe	45
Figura #26: Prospección en el área donde ubica el PRGU-3	46
Figura #27: Prospección del Subsuelo - tanque en hierro	47
Figura #28: Tanque en hierro	47
Figura #29: Trayectoria ferroviaria cubierta por follaje)	48
Figura #30 Puente ferroviario	48
Figura #31: Entrada Cueva Don Tino – PRGR-003	49

I. Introducción

En respuesta a la solicitud de endoso y como requisito al desarrollo de su proyecto, la División de Arqueología y Etnohistoria del Instituto de Cultura Puertorriqueña ha solicitado una evaluación arqueológica Fase IA-IB para el proyecto **La Aventura**, en Gurabo. El requisito se le dirige a la firma INTEGRAL Development Strategists, por conducto del Ing. Al Rizek, Principal. El proyecto originalmente propuso la construcción de 932 unidades de viviendas (consulta #2001-47-0705-JPU), sin embargo el proceso de la obtención del endoso del Instituto de Cultura de Puerto Rico no se llegó a completar. Actualmente la firma INTEGRAL está radicando una Consulta de Ubicación Enmendada de construcción mixta de 1,935 unidades de vivienda, 96,624 pies cuadrados área comercial, en un predio de 11.1 cuerdas, y 65,000 pies cuadrados de área institucional (escuelas) en un predio de 7.7 cuerdas. El proyecto posee un área de 376 cuerdas localizas en la intersección de las carreteras estatales #941 y #942 de los barrios Celada y Jaguas del municipio de Gurabo.

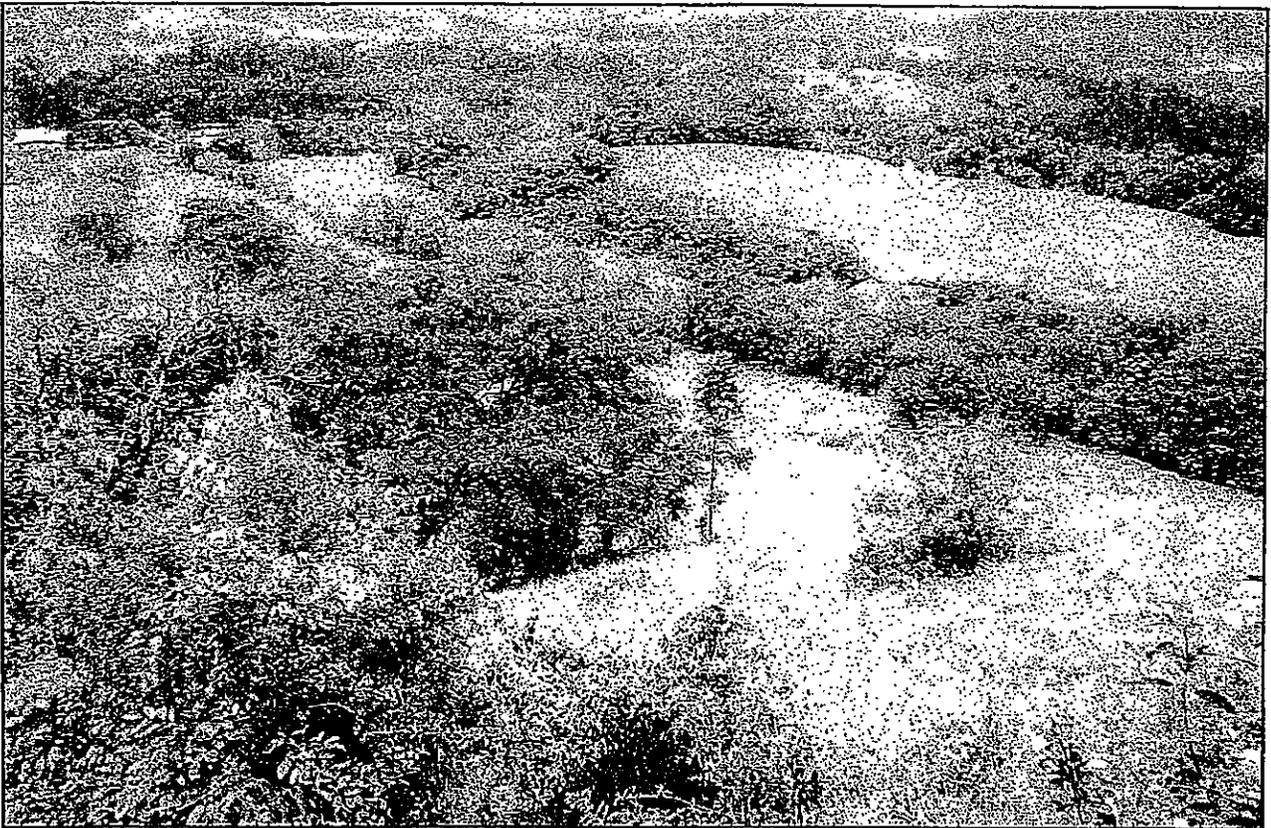
El objetivo principal de la evaluación arqueológica Fase IA-IB es determinar si en el predio a desarrollarse existen recursos culturales que puedan verse adversamente afectados por la construcción del proyecto. Durante esta fase de estudio se consultan fuentes documentales y bibliográficas sobre el medioambiente, historia y la arqueología del área bajo estudio. Utilizando la información recopilada, se procede a determinar la probabilidad de que la obra de construcción perturbe o afecte los yacimientos arqueológicos. Luego se procede a realizar la prospección del predio.

Dentro de los límites del predio, se encuentran identificados dos yacimientos prehistóricos denominados GU- 3 (Cueva Don Tino) y GU- 4 (El Piñal), en los archivos del ICP. Además de los remanentes de una vaquería.

I. Marco Geográfico

Localización

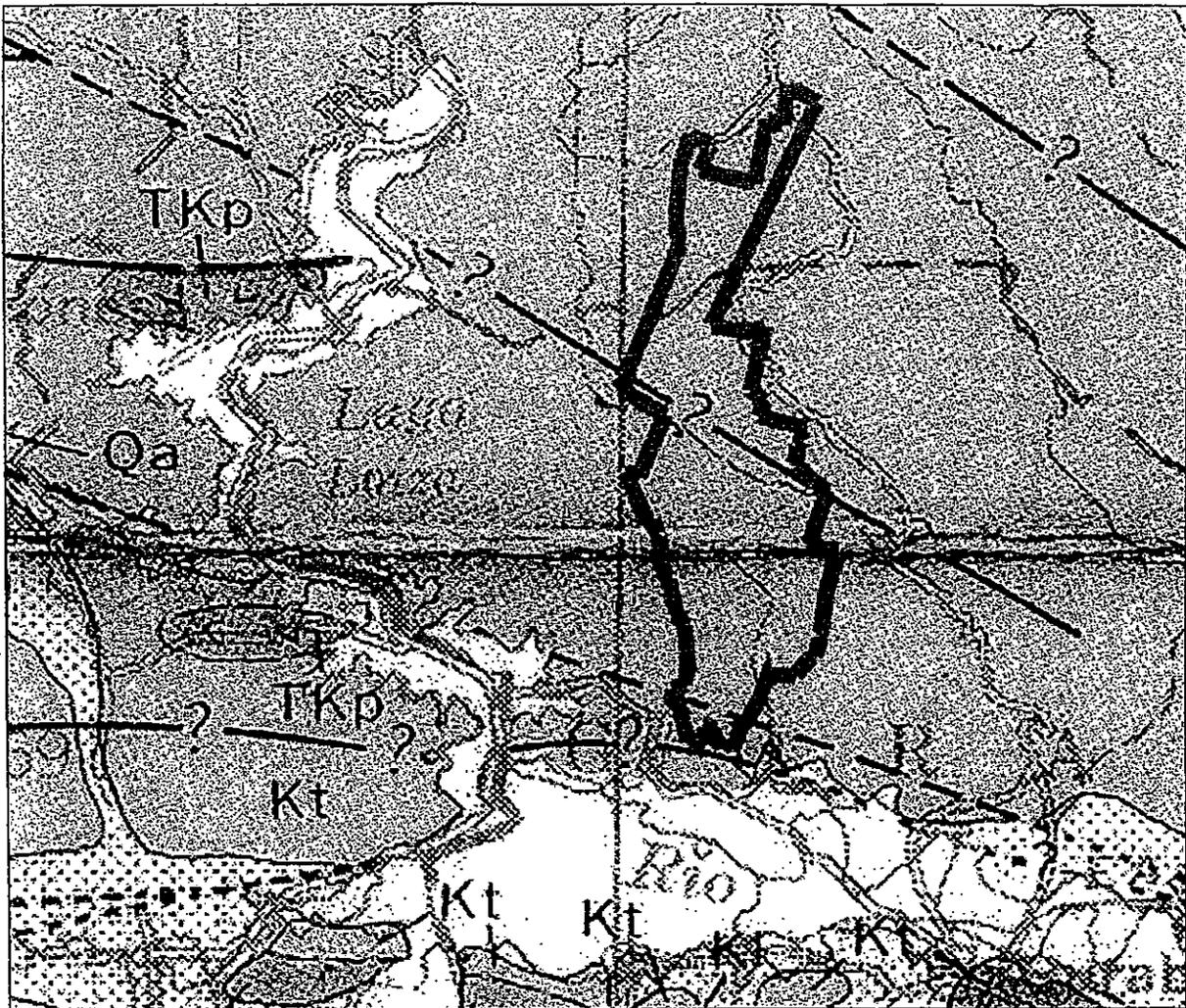
El municipio de Gurabo se encuentra localizado en la Región Centro Este de Puerto Rico. Limita por el Norte con Trujillo Alto, por el Este con Carolina y Juncos, por el Sur con San Lorenzo y por el Oeste con Caguas. Su territorio abarca una superficie de 73km cuadrados (28 millas cuadradas). La temperatura anual promedio es de 80° F y la precipitación anual es de 78" [USDA, 1978:57]. El municipio se divide en diez (9) barrios: Pueblo, Celada, Hato Nuevo, Jaguar, Jaguas, Mamey, Navarro, Quebrada Infierno y Rincón.



(Figura #2: Topografía y colindancias a través del predio, al fondo izquierdo la vaquería)

Topografía

El municipio se divide en tres regiones fisiográficas: las "Montañas del Este" al Sur (12,700 cuerdas); el "Valle de Caguas" (18,100 cuerdas) y la "Sección Cretácea del Noroeste" (más de 7,600 cuerdas), una subdivisión de las "Colinas Húmedas del Norte". El área bajo estudio pertenece geográficamente a la Región del Valle de Caguas. En la parte Sur, el terreno se desplaza hacia el llano aluvial del valle, con una elevación promedio de 90m SNM. Su topografía se torna abrupta en las colinas al Norte, alcanzando elevaciones de hasta 250m cerca del yacimiento GU4.



(Figura #3: Detalle – Mapa Hidrogeológico Área de Gurabo)

Geología

Los grupos de rocas que constituyen la base sobre la cual descansa la región de Gurabo son:

KT/Ktl - Piedra arenisca tuffácea, cienosa, breccia, conglomerado, lava y tuffa: Lava marina, tuffa, y piedra arenisca volcánica y cienosa predominan en las partes más bajas; en la parte superior conglomerado tufáceo subaéreo y marino y tuffa subaérea y marina y breccia tuffácea predominan; Ktl, algunos lentes puros y otros impuros de la caliza más común en las partes del sudoeste y sur-centrales del mapa; algunas piedras hidrotermalmente alteradas. Desgaste profundo extenso. Unidad como mostrado en mapa incluye todos los estratos del Cretáceo los cuales se cree estar estratigráficamente sobre la base de la Formación de Robles [Pease y Briggs 1960.] Sin embargo, la parte más baja de la Formación de Robles puede ser del Cretáceo Temprano. Como también mostrado puede incluir algunos estratos de Paleoceno y del Eoceno. El espesor total puede exceder 20,000 pies.

Suelos

Los suelos de la zona montañosa y húmeda de Puerto Rico se derivan principalmente de los depósitos geológicos formados por residuos de roca volcánica del Periodo Cretáceo. Según el Soil Survey of San Juan Area of Puerto Rico [Gierbolini 1975:9] en el área del proyecto existen siete tipos de suelo, como sigue:



(Figura #4: Soil Survey of the San Juan Area 1978: 27- 28)

AaC- Aceitunas clay: declives de 5 a 12%. Este es un suelo con declive y buen drenaje en las terrazas y abanicos aluviales. Las pendientes son lisas y miden entre 100 y 800 pies de largo. Las áreas varían entre los 100 y 200 acres. Típicamente la capa superficial es de barro desmenuzable color marrón oscuro. El subsuelo, a la profundidad de 60" (pulgadas) es barro rojo amarillento. Es firme hasta la profundidad de 30" (pulgadas). La permeabilidad y la capacidad de agua disponible son moderadas. La escorrentía es mediana. Este suelo es mediano en cuanto a la fertilidad natural y posee una zona de raíces profunda. Es difícil de trabajar debido a lo pegajoso y plástico del barro. Las cosechas responden bien a la aplicación fuerte de cal y fertilizadores.

CaF- Caguabo clay loam: declive de 40 to 60%. Este es un suelo con un declive muy marcado, bien drenado en las laderas y los topes de montañas fuertemente bisectadas. Típicamente la capa de superficie es una arcilla lómica marrón grisáceo oscuro de 4", seguida por 5" de arcilla lómica marrón, con el substrato comenzando a 10" de piedra volcánica temporizada. Roca consolidada aparece a 16". La permeabilidad y la capacidad de agua disponible son bajas. La escorrentía es rápida y la erosión es un peligro. Este suelo es fértil pero posee una zona de raíces lana.

MxE - Mucara clay: declive de 20 to 40%. Este es un suelo bien drenado, en las laderas de los topes redondeados de las alturas fuertemente bisectadas. Las pendientes son lisas y miden entre 200 y 1000 pies de largo. Las áreas varían entre los 100 y 500 acres. Típicamente la capa de superficie es una arcilla firme marrón grisácea oscuro de 5", seguida por 7" de arcilla lómica marrón correspondiente al subsuelo, con el substrato comenzando a 12" de piedra volcánica altamente temperizada. Roca consolidada aparece a 30". La permeabilidad es moderada y la capacidad de agua disponible es baja. La escorrentía es rápida y la erosión es un peligro.

NaD2 - Naranjito silty clay loam: declive de 12 to 20%. Este es un suelo bien drenado con declive moderado de las alturas fuertemente bisectadas. Las pendientes son lisas y miden entre 20 y 200 pies de largo. Las áreas varían entre los 20 y 100 acres. Gran parte de la capa de superficie ha sido perdida por la erosión, formando zanjas profundas. Típicamente es una arcilla lómica saprolite marrón amarilla rojo. Roca consolidada aparece a 40". La permeabilidad y la capacidad de agua son moderadas. La escorrentía es rápida y la erosión es un peligro. Este suelo es de fertilidad mediana.

NaE2 - Naranjito silty clay loam: declive de 20 to 40%. Este es un suelo bien drenado, en las alturas fuertemente bisectadas. Las pendientes irregulares y miden entre 100 y 400 pies de largo. Las áreas varían entre los 50 y 100 acres. Gran parte de la capa de superficie ha sido perdida por la erosión, formando zanjas profundas. Típicamente la capa de superficie es una arcilla lómica marrón grisácea oscuro de 4", seguida por 20" de arcilla marrón rojizo correspondiente al subsuelo, con el substrato comenzando a 24" de arcilla lómica saprolite marrón amarilla rojo. La permeabilidad es moderada y la capacidad de agua disponible es baja. Este suelo es de fertilidad mediano. La escorrentía es rápida y la erosión es un peligro.

NaF2 – Naranjito silty clay loam: declive de 40 a 60%. Este es un suelo bien drenado, en las alturas fuertemente bisectadas. Las pendientes irregulares y miden entre 200 y 800 pies de largo. Las áreas varían entre los 30 y 1000 acres. Gran parte de la capa de superficie ha sido perdida por la erosión, formando zanjas profundas. Típicamente la capa de superficie es una arcilla lómica cienosa marrón oscuro de 4", seguida por 20" de arcilla firme marrón rojizo correspondiente al subsuelo, con el substrato comenzando a 24" de arcilla lómica saprolite marrón amarilla rojo. La permeabilidad es moderada y la capacidad de agua disponible es baja. Este suelo es de fertilidad mediano. La escorrentía es rápida y la erosión es un peligro.

RoC2 – Río Arriba clay: declive 5 a 12%. Este es un suelo de pendiente ondulado en abanicos aluviales y terrazas ribereñas. Las pendientes miden entre 100 y 500 pies de largo. Las áreas varían entre los 10 y 300 acres. Gran parte de la capa de superficie ha sido perdida por la erosión. Típicamente la capa de superficie es una arcilla firme marrón de 8", seguida por 8-20" de arcilla firme marrón amarillento, seguida por 28-60" de arcilla firme amarillento rojizo, correspondiente al subsuelo, con el substrato comenzando a 24" de arcilla lómica saprolite marrón amarilla rojo. La permeabilidad es baja y la capacidad de agua disponible es alta. Este suelo es de fertilidad mediano. La escorrentía es rápida y la erosión es un peligro. El control de la erosión es la preocupación mayor para su manejo.

Hidrología

Entre los recursos hidrológicos dentro del municipio se encuentran el Río Grande de Loíza el cual pasa por el extremo occidental el municipio, sirviendo de límite con el municipio de Caguas. Sus afluentes son los ríos Turabo y Gurabo. El Río Gurabo nace en la Sierra de Luquillo, a unos 90 centímetros de altura y tiene 32 kilómetros de largo. Este a su vez se une con el Río Grande de Loíza en el extremo Sur del Embalse de Carraízo. Dentro de las quebradas principales se encuentran las siguientes: Adentro, Jagual, Hato Nuevo, Platanal, Maracuto, Grande, Chispa, Infierno, Limones, Diente de Caballo, Los Pámpanos y Jaguas.

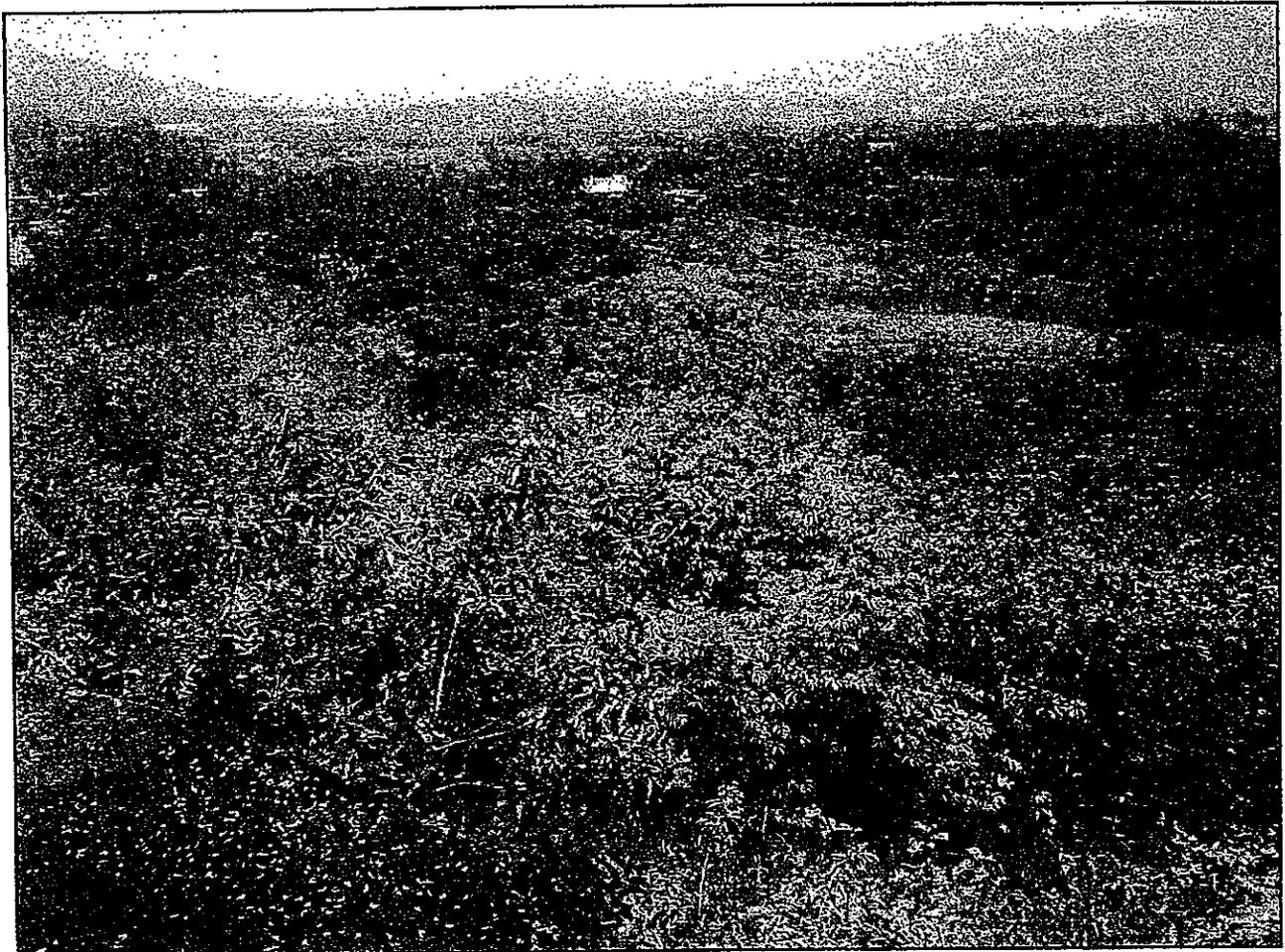
El Río Gurabo lo encontramos a menos de 1 kilómetros al Sur del predio y dentro del este discurren varias quebradas menores.

Climatología

El clima en la isla está condicionado por varios factores que influyen a su variabilidad. Por encontrarnos en una zona de bosque tropical estamos expuestos a fenómenos atmosféricos que desde tiempos remotos se han ido experimentando. En temporada de lluvias por ejemplo tenemos las vaguadas. Estas, son "frentes fríos que aparecen mayormente durante el invierno en los Estados Unidos pero, aparecen en las Antillas como depresiones que se mueven hacia el

Este por encima de los vientos alisios. Otro fenómeno que nos afecta son los huracanes. Los huracanes son centros de presión baja muy marcada, característicos de las regiones tropicales al Este de grandes masas continentales, dotados de un sistema de vientos que soplan en forma giratoria, con gran intensidad y efectos devastadores" [Picó 1969: 159]. El Municipio y su entorno topográfico sitúan en el área geográfica denominada como Región Sub-húmeda, descrita por Picó [1969: 168] como sigue:

"...comprende la faja norte de la meseta del noroeste, extendiéndose hacia el este hasta el valle del río Manatí. En esta región el promedio de lluvia anual oscila entre las 40" a 60" (pulgadas). Los cuatro primeros meses del año son relativamente secos, con febrero y marzo los más secos. La lluvia aumenta mucho en mayo para disminuir en julio y aumentar de nuevo a un máximo en noviembre." "Las ondas alisias juegan un papel importante en nuestro clima pues propician la ocurrencia de esos periodos lluviosos tan frecuentes en nuestra estación húmeda"...



(Figura #5: Vista Panorámica del Predio)

Flora / Fauna

No hay duda que durante los últimos 400 años, el uso y manejo de las tierras, en el área general bajo estudio, se alteró extensamente la ecología de la región. La explotación de bosques para madera, combustible y agricultura destruyó la vegetación y por ende la fauna original, de tal manera que se hace difícil determinar fronteras asociacionales [Abbad y Lasierra 1979; Little y Wadsworth 1977]. La flora del municipio de Gurabo que caracteriza por las siguientes especies que nos encontramos en el bosque del bajo Luquillo [Píco 1969: 197].

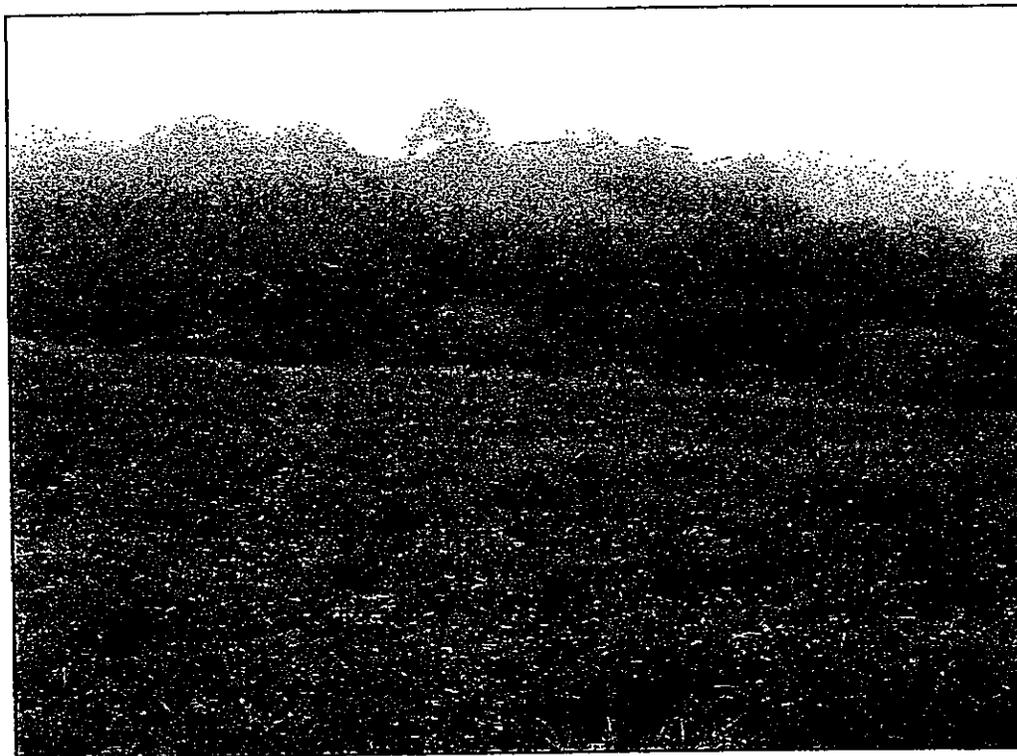
“Los bosques de las laderas bajas de las montañas de Luquillo son similares en su aspecto general a los de la Cordillera, pero debido a la mayor precipitación y más alta humedad son más exuberantes y varias especies de árboles existen aquí solamente. Entre los árboles de esta provincia se incluyen los siguientes: helecho gigante (*Cyathea arborea*), yagrumo hembra (*Cecropia peltata*), guaraguo (*Guarea trichilioides*), tabonuco (*Dacryodes excelsa*), cacao motillo (*Sloanea berteriana*), ausubo (*Manilkara bidentata*), nuez moscada (*Ocotea moschata*), masa (*Tetragastris balsamifera*), palo de matos (*Ormosia krugii*), guano (*Ochroma pyramidale*) y roble blanco (*Tabebuia heterophylla*)”.

Alteraciones al Terreno

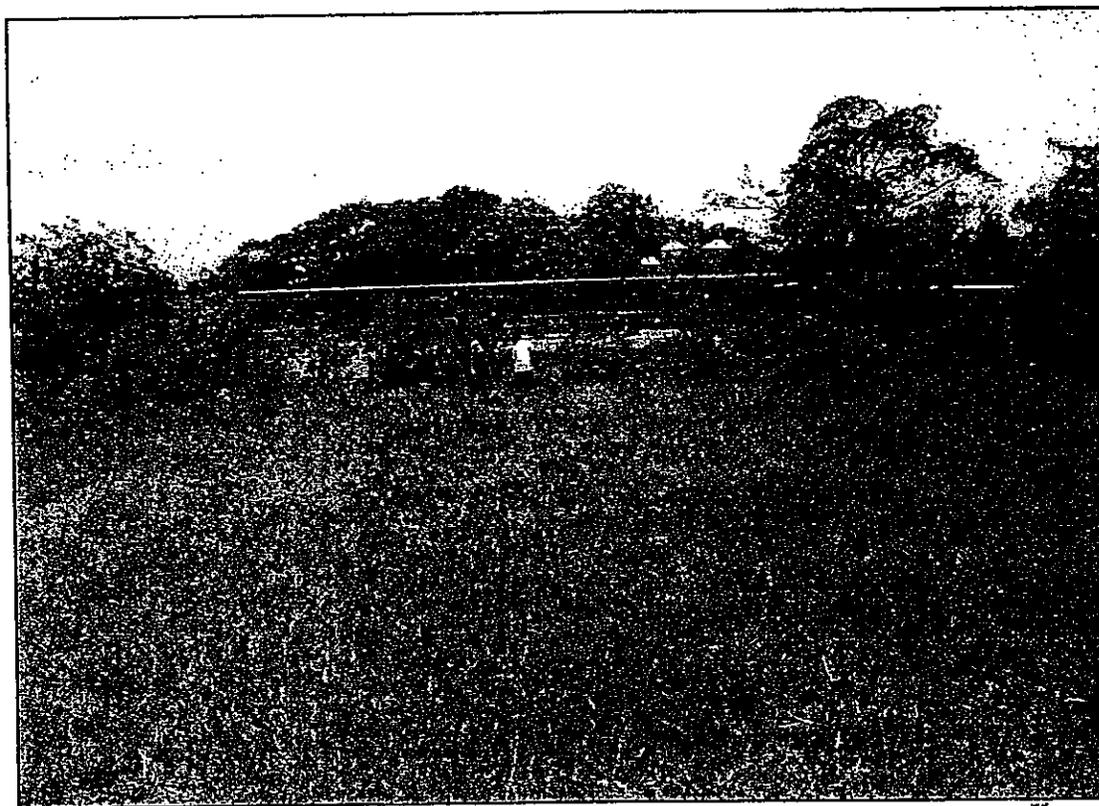
La foto aérea tomada en el año 1937 muestra las condiciones en que se encontraba el área del proyecto hace 7 décadas. Esta refleja que el predio y gran parte del área circundante estaba desprovisto de vegetación madura y se encontraba bajo cultivo.



(Figura #6: Foto Aérea 1937 Áreas de Respe Estructuras Históricas)



(Figura #7: Monte de mayor elevación dentro del predio)



(Figura #8: Prospección del Subsuelo - Vaquería)

II. Recursos Culturales Precolombinos

Al evaluar la presencia de los recursos culturales precolombinos cercanos al área del proyecto, los archivos del ICP indica que existe un yacimiento dentro del predio a desarrollarse y otros dos ubican próximo a este (Figura #1). Sin embargo la investigación determinó que no existe yacimiento alguno dentro del predio. Si consideramos las características fisiográficas de la zona, se llega a la conclusión que ésta es un área con un potencial alto para el sostenimiento y asentamiento de poblaciones humanas pretéritas. Se entiende que el sector donde localiza el propuesto proyecto puede ser considerado como uno de alta sensibilidad arqueológica, no tan solo en su componente histórico como lo demuestra la literatura científica y las fotos aéreas, sino también en su componente prehistórico.

La revisión de los archivos del Consejo para la Protección del Patrimonio Arqueológico Terrestre de Puerto Rico (CAT) y de la Oficina Estatal de Preservación Histórica (OECH) arroja un total de 5 yacimientos o sitios arqueológicos reportados hasta el presente para el municipio de Gurabo (Ver tabla de yacimientos).

Período Arcaico: 4,000 a. C. al 200 d. C.

Las Antillas forman un archipiélago de islas, que en el pasado, fueron ruta de navegación y migración de diferentes culturas amerindias procedentes de Norte, Centro y Sur América. Este período migratorio abarca desde el período paleo-indio, unos 10,000 años antes del presente (8,000 antes de Cristo) y se extiende hasta el período del contacto europeo, alrededor del año 1,500 de nuestra Era.

Las primeras migraciones arriban al archipiélago antillano por vía marítima, facilitado en gran medida, por la relativa cercanía entre las islas. Estos primeros pobladores conocidos culturalmente como Arcaicos emplean la navegación y una economía de casa y recolección a través de su movimiento intra-isla. El movimiento de estos y otros grupos es factor determinante en el proceso de difusión e integración cultural que ocurre en el Caribe precolombino.

A través de este proceso migratorio, las zonas costeras y en particular los estuarios localizados en las desembocaduras de los ríos, constituyeron localidades donde los primeros pobladores de la Isla decidieron practicar la pesca, caza y recolección de alimentos, régimen de subsistencia que los caracteriza.

2,000 a.C. El segundo período se denomina Edad Arcaica y corresponde a la ocupación entre el año 2,000 a.C. al 200 d.C. Los artefactos que se produjeron en lítica durante estas dos épocas se encuentran diferenciados por los procesos empleados en su manufactura. Durante la Edad Lítica, los grupos humanos fabricaron utensilios empleando la técnica de la piedra tallada. En la Edad Arcaica también se fabricaron artefactos en piedra tallada, además utilizaron la técnica de piedra pulida para realizar otros artefactos [Rouse 1992].

Siguiendo la clasificación presentada por Rouse [Ibíd.], en Puerto Rico los yacimientos arcaicos que se catalogan en la Edad Lítica son Cerrillos en Cabo Rojo, Angostura en Barceloneta, Hato Viejo en Ciales, y Maruca en Ponce. Los que corresponden a la Edad Arcaica son Puerto Ferro, Caño Hondo, Loma Jalova y Verdiales 1 en Vieques, María la Cruz en Loíza, Cayo Cofresí en Salinas, Los Gemelos en Morovis y Paso del Indio en Vega Baja. El depósito documentado durante las excavaciones en Paso del Indio resultó con fechado de Carbono-14 de 2,580 a.C.

En Paso del Indio se excavó un fogón a cinco metros de profundidad, con caracoles marinos y un hacha pulida plano/convexa. En el sitio de Maruca [Rodríguez 1994] se documentaron huellas de socos, indicativo de que hubo un periodo de ocupación. En el caso de Maruca este arrojó un fechado de 2,500 a.C.

En el área Este de Puerto Rico y en la Isla de Vieques se han identificado varios yacimientos pertenecientes a estos primeros habitantes; Verdiales 1, Loma Jalova, Caño Hondo y Puerto Ferro. En el municipio de Fajardo, se han documentado dos yacimientos en el área de la Laguna de Aguas Prietas y Laguna Grande, en la península denominada Las Cabezas de San Juan y en el municipio de Loíza, el Dr. Ricardo Alegría descubre el primer yacimiento arcaico identificado en Puerto Rico, localizado en la Cueva de María la Cruz. Con la excepción del yacimiento Hato Viejo localizado en el Municipio de Ciales, estos yacimientos demarcan una amplia zona de desplazamiento habitacional hacia las áreas costeras de la Isla de Puerto Rico.

En términos generales, los yacimientos arqueológicos pertenecientes a las culturas pre-cerámicas que poblaron las Antillas y la Isla de Puerto Rico presentan poca extensión horizontal. Los depósitos se caracterizan por la abundancia de conchas marinas, resultado de una dieta basada en la recolección de moluscos, por la presencia de utensilios y en lítica reflejando el o la técnica de lasqueado como método de manufactura y la ausencia de cerámica.

(Figura #9: Yacimientos Arcaicos en Puerto Rico [Medina, 1991])

YACIMIENTO	MUNICIPIO	FECHADO	ARQUEÓLOGO	AÑO
María La Cruz	Loíza	30-40 d. C.	Alegría	1948
Loma Jalova	Vieques	110-300 a. C.	Vescelius/Robinson	1980
Cayo Cofresí	Salinas	325-295 a. C.	V. Maggiolo	1974
Los Gemelos	Morovis	400-40 a. C.	Dávila	1977
Caño Hondo	Vieques	1,500 a. C.*	Vescelius/Robinson	1980
Verdiales 1	Vieques	1,500 a. C.	Vescelius/Robinson	1980
Puerto Ferro	Vieques	1,800 a. C.	Chanlatte	1990
Ortíz	Cabo Rojo	2,000 a. C.	Koski Karell	1993
Paso del Indio	Vega Baja	2,580 a. C.	García/Maurás	1994
Maruca	Ponce	2,500 a. C.	Rodríguez	1994
Hato Viejo	Ciales	2,532 a. C.	Áyes	1988
Cerrillo	Cabo Rojo	3,000 a. C.**	Pantel	1974
Angostura	Barceloneta	4,010 a. C.	Áyes	1988

Periodo Cerámico: 400 a.C. 1,500 D. C.

(Figura #10: Esquema de Estilos y Series de Cerámica en Puerto Rico [Rodríguez 1989])

Tipo de Estilo	Tipo de Serie
Hacienda Grande Estilo La Hueca Cuevas	<i>Saladoide</i>
Montserrat Santa Elena	<i>Elenoide</i>
Ostiones Puro Ostiones Modificado	<i>Ostionoide</i>
Boca Chica Esperanza Capá	<i>Chicoide</i>

Los Saladoides 400 a. C. al 600 d.C.

Los primeros grupos de agricultores que emigraron hasta las Antillas Mayores procedentes del continente sudamericano se asentaron en las áreas costeras de la Isla de Puerto Rico. La evidencia arqueológica recuperada señala la llegada de estos grupos a la Isla de Vieques para el año 400 al 300 antes del nacimiento de Cristo [Nargánes 1993:52]. Algunos investigadores como Chanlatte y Nargánes, sugieren la coexistencia de los grupos agro/alfareros con los grupos arcaicos. Los fechados más antiguos para los grupos arcaicos en Puerto Rico se remontan al 3,000 y 4,000 años antes de Cristo, y su presencia cultural se extiende cronológicamente hasta el 100 ó 200 después de Cristo. En su movimiento migratorio los grupos Saladoides llegan a Puerto Rico tres o cuatro siglos antes del nacimiento de Cristo. Entre el año 400 antes de Cristo y el 300 después de Cristo, ambos grupos compartieron el litoral costero isleño.

En el año 1986 Rouse dividió la Serie Saladoide en las Subseries: "Ronquian", "Sombran", "Cedrosan" y "Huecan" y pondera que estos grupos cerámicos evolucionaron unos de otros siguiendo este orden. Considerando que hacia el 250 a.C., los grupos "Cedrosan Saladoid" irradiaron fuera de las Guayanas, extendiéndose a las costas de Venezuela y Trinidad, y más tarde, al Caribe hasta alcanzar la Sonda de Vieques y el Pasaje de la Mona.

Según Rouse [Rouse 1986:139] esta migración se pudo completar en uno o dos siglos y en su opinión el avance "Cedrosan Saladoid" se detuvo en la punta oriental de La Española posiblemente por su inhabilidad para adaptarse a un territorio terrestre tan grande o tal vez por su inhabilidad para conquistar las poblaciones residentes arcaicas.

El período de ocupación Saladoide se extiende desde el 400 antes de Cristo hasta aproximadamente el 600 d.C. Las migraciones de los grupos Saladoides se movieron hacia el Norte por el marco de las Antillas Menores y al Este hasta llegar a las Antillas Mayores. En su movimiento migratorio hacia el Oeste pasaron desde las Islas de Culebra y Vieques hacia la costa este de la Isla de Puerto Rico. La región Este de Puerto Rico fue la principal zona de acceso o contacto hacia las Antillas Mayores de los grupos Saladoides procedentes de la Antillas Menores.

De igual forma que los grupos arcaicos, los grupos humanos Saladoides habitaron el litoral costero, cercano a la desembocadura de los ríos y a las áreas de manglares y estuarios por la accesibilidad a estos recursos naturales y al mar. Los yacimientos arqueológicos más importantes asociados con esta cultura se han detectado en los municipios de Vieques, Loíza,

Ceiba, Santa Isabel, Yabucoa, Trujillo Alto, Caguas, Ponce, Guayanilla, Coamo, Cabo Rojo, Aguadilla, Isabela y Rincón.

Otros investigadores locales dividen el período cerámico inicial en tres sub-períodos los que denominan; temprano, intermedio y tardío [Ortiz Aguilú 1998:13]. En el sub-período temprano ubican los estilos cerámicos La Hueca (Vieques) y Hacienda Grande (Loíza). En el sub-período intermedio relacionan los materiales del estilo de cerámicos que se encuentran en los yacimientos de Canas (Ponce), Tecla (Guayanilla), Las Flores (Coamo), Hernández Colón (Ponce), Candelero (Humacao) y Aguacate (Yabucoa). Finalmente en el sub-período tardío ubican los yacimientos con cerámicas estilos Cuevas, como el de Trujillo Alto y el de Punta Borínquen en Aguadilla.

Son los grupos asociados a la serie Saladoide y específicamente a la sub-serie "Cedrosan Saladoide", los cuales introducen por primera vez en las Antillas Menores, Puerto Rico y Santo Domingo, la vida sedentaria, la agricultura y la cerámica. Esta sub-serie es considerada la representación agroalfarera más temprana de las Antillas [Rouse: 1986:139]. La evidencia apunta a que la serie Saladoide se origina en el Orinoco Medio, desplazándose posteriormente hacia el Bajo Orinoco, la costa nororiental de Venezuela, la costa de Guyana, las Antillas Menores, Puerto Rico y el Este de la República Dominicana.

Estos grupos Saladoides fueron portadores de una excelente tradición ceramista, destacándose su cerámica por la decoración pintada blanco sobre rojo, incisiones rellenas con pintura y el entrecruzado en zona como algunos de los elementos estilísticos más tempranos ubicados en Puerto Rico. Según el Dr. Rouse, los grupos humanos asociados arqueológicamente a la sub-serie "Cedrosan Saladoide" son los que introducen en las Antillas el cemiísmo [Rouse: 1982:52].

(Figura #11: Cerámica de la Serie Saladoide [Ortiz Aguilú: 1983])

PERÍODO CERÁMICO	YACIMIENTOS REPRESENTATIVOS
Período Temprano	La Hueca, Hacienda Grande
Período Intermedio	Canas, Tecla, Las Flores, Hernández Colón, Candelero, Aguacate
Período Tardío	Cuevas, Punta Borínquen

Series Elenoides: 650 al 1,200 d.C.

Varios investigadores se han dado a la tarea de establecer tipologías cerámicas y desarrollar los conceptos de series asociando estas series con determinados grupos culturales. Los arqueólogos Ricardo Alegría (1983), Antonio Curett (1990), Miguel Rodríguez (1989, 1990), Irving Rouse (1952, 1986, 1992) y José Oliver (1992) han contribuido en la identificación y clasificación de las cerámicas precolombinas en la Isla de Puerto Rico.

El arqueólogo Miguel Rodríguez ha preparado un esquema práctico para definir e identificar los grupos culturales precolombinos a partir de las Series de Cerámica (Tabla 3). Según este esquema, el período agroalfarero se divide en cuatro grupos culturales; el Saladoide, el Elenoide, el Ostionoide y el Chicoide. El Dr. José Oliver (1992) y el arqueólogo Miguel Rodríguez (1989), concuerdan en que la Serie Elenoide es representativa de un período cultural de transición entre la Cultura Saladoide y la Cultura Ostionoide. La serie Elenoide tiene su expresión en dos variaciones de estilos cerámicos, el estilo Monserrate y el estilo Santa Elena. El yacimiento cabecera que define el estilo Santa Elena localiza en el municipio de Toa Baja y se encuentra registrado como PR-TB-007.

Por Otro lado el Dr. José Oliver (1990), en su análisis de las cerámicas recuperadas en el yacimiento Loíza-23 en el sector de Medianía Alta, logró definir una secuencia de tres fases de cerámica pertenecientes al estilo Santa Elena. Cada fase presenta diferencias en la confección de los ceramios y variaciones en los elementos de diseño. La fase más antigua la denomina Santa Elena Temprana, con un fechado anterior al 650 después de Cristo. La fase intermedia la denomina Santa Elena Media, con un fechado alrededor del 650 después de Cristo. La tercera fase la denomina Santa Elena Tardío, con un fechado que se extiende hasta el 1,200 después de Cristo (Oliver 1990: 119).

Otros investigadores han aportado valiosa información al estudio y cronología de las cerámicas precolombinas. El Dr. José Oliver (1990), en su análisis de las cerámicas recuperadas en el yacimiento Loíza-23 en el sector de Medianía Alta, logró definir una secuencia de tres fases de cerámica pertenecientes al estilo Santa Elena. Cada fase presenta diferencias en la confección de los ceramios y variaciones en los elementos de diseño. La fase más antigua la denomina Santa Elena Temprana, con un fechado anterior al 650 después de Cristo. La fase intermedia la denomina Santa Elena Media, con un fechado alrededor del 650 después de Cristo. La tercera fase la denomina Santa Elena Tardío, con un fechado que se extiende hasta el 1,200 después de Cristo (Oliver 1990:119).

Figura #12: Fases del Estilo Santa Elena, Yacimiento Loíza-23, Oliver 1990: 119)

Fases del Estilo Santa Elena	
Santa Elena Temprana	Antes de 650 d.C.
Santa Elena Media	Alrededor del 650 d.C.
Santa Elena Tardía	Hasta el 1,200 d.C.

Los Ostionoides: 600 al 1,200 d.C.

El proceso de desarrollo de las culturas agroalfareras en las Antillas Mayores evidencia un cambio significativo alrededor del año 600 después de Cristo desarrollándose estilísticamente a partir del estilo cuevas de la sub-serie "Cedrosan Saladoide" (Rouse: 1986:143). Los grupos Saladoide que poblaron en las cercanías de la costa y de la desembocadura de los grandes ríos contaban con expresiones cerámicas y tallas en piedra características de esta cultura. Hacia el año 600 después de Cristo los depósitos arqueológicos en Puerto Rico evidencian un cambio significativo en la cultura material.

La producción de artefactos líticos incorpora pequeños trigonolitos, cuentas tubulares de granito y granodiorita y hachas petaloideas, acompañado además con un cambio correspondiente en la dieta. En la producción de cerámica ocurre una disminución significativa en las decoraciones pintadas y modelados exteriores haciéndose la cerámica más burda. Los cambios registrados en la cultura material, y en la dieta vienen acompañados por un cambio, de igual forma distintivo, en el patrón de asentamientos hacia los valles interiores. Los antropólogos intentan explicar el proceso de transformación de la cultura Saladoide hacia la cultura Ostionoide de varias formas. Primeramente, a causa de la llegada a las Antillas de nuevos grupos culturales procedentes de las costas suramericanas y la interacción de estos grupos con los Saladoide antillanos. Segundo, como una consecuencia de la propia evolución y adaptación de los grupos Saladoide a los contextos de las Antillas Mayores. Por último en una tercera forma que sería producto o resultado de la combinación de las dos anteriores.

La cultura Ostionoide tiene su manifestación y presencia en el contexto Antillano entre los años 600 al 1,200 d.C. Durante este período, ocurre un proceso de desarrollo cultural y crecimiento demográfico que produce la expansión de estos grupos a toda el área antillana, desde las Bahamas hasta las Islas Vírgenes. Durante el período Ostionoide dos estilos cerámicos diferentes se identifican con relación a las regiones este y oeste de Puerto Rico. Es durante el período Ostionoide que inicia el poblamiento del área central montañosa de la Isla de Puerto Rico. Los grupos culturales Ostionoides se extendieron por todas las Antillas Mayores e incluso poblaron las Islas Bahamas.

En la región central y oeste de Puerto Rico la cerámica Ostionoide tiene su manifestación en los estilos Ostiones Puro y Ostiones Modificado. Estos estilos cerámicos evolucionan al Estilo Capá durante el período Chicoide. En el este de Puerto Rico la cerámica Ostionoide se manifiesta en el estilo Elenoide.

Los Chicoides: 1,200 al 1,500 d.C.

Hacia el año 1,200 después de Cristo, los grupos de la cultura Ostionoide evidencian un cambio socio/político sustancial con el desarrollo del cacicazgo. Como consecuencia del cambio en la estructura política, la sociedad indígena antillana se mueve hacia el desarrollo en etapa inicial o formativa de un Estado Teocrático. En la figura del cacique converge el poder político y religioso de la sociedad indígena, rasgo típico del Estado Teocrático.

Este proceso mueve la sociedad tribal hacia el desarrollo de una nueva unidad socio/política de mayor complejidad con mayor centralización política y mayor estratificación social. En las sociedades dominadas por cacicazgos, el estrato o nivel más alto era ocupado por el cacique, seguido por un grupo de nobles denominados "nitaños" y por la clase trabajadora o servil denominada "naborías".

El cacicazgo evoluciona en el ámbito antillano entre el año 900 d.C. al 1,500 d. C. Los depósitos arqueológicos de este tiempo evidencian un cambio en la producción de cerámica y en la lítica alrededor del año 1,200 d.C. El desarrollo que se evidencia en la producción de artefactos líticos es característico de este período de centralización política. Los cemíes ó trigonólitos aumentan significativamente en tamaño y en número, al mismo tiempo que incrementan la complejidad de sus tallas y decoraciones. Las dagas de piedra y los artefactos ceremoniales como los aros líticos, los dujos de piedra, los cemíes y otras formas de artefactos tallados en piedra se encuentran con mayor frecuencia en los depósitos arqueológicos de este período. También ocurre el desarrollo y proliferación de las plazas o bateyes para el juego de

pelota, y la proliferación de petroglifos. Los estilos cerámicos del Período Ostiones evolucionan durante el Período Chicoide a los Estilos Esperanza y Capá. La cerámica Estilo Esperanza se encuentra asociada con los grupos culturales Chicoides que habitaron al Este de Puerto Rico en la zona de influencia llamada Sonda de Vieques. Mientras, la cerámica Estilo Capá se asocia a los Chicoides que habitaron el área Central y Oeste de Puerto Rico, en la llamada zona de influencia del Canal de la Mona (Rouse:1992).

Durante el periodo IV (1,200 – 1,500 d.C.) se desarrolla la sub-serie arqueológica “Chican Ostionoid” con los estilos Capá en el oeste y Esperanza al este, como manifestaciones estilísticas (Rouse: 1986). Esta sub-serie se asocia culturalmente con la sociedad Taína del periodo 1,200 – 1,500 d.C. considerado el grupo social más complejo que pobló el ámbito Antillano durante nuestra prehistoria. Como consecuencia del cambio en la estructura política, la sociedad indígena antillana se mueve hacia el desarrollo en etapa inicial o formativa de un estado teocrático. En la figura del cacique converge el poder político y religioso de la sociedad indígena, rasgo típico del estado teocrático. Este proceso mueve la sociedad tribal hacia el desarrollo de una nueva unidad socio/política con mayor centralización política y mayor estratificación social. En las sociedades regidas por cacicazgos, el estrato o nivel más alto era ocupado por el *cacique*, seguido por un grupo de nobles denominados *nitaínos* y por la clase trabajadora o servil denominada *naborias*.

El cacicazgo evoluciona en el ámbito antillano entre el año 900 al 1,500 después de Cristo. Los depósitos arqueológicos de este tiempo evidencian un cambio en la producción de cerámica y en la lítica alrededor del año 1,200 d.C. El desarrollo que se evidencia en la producción de artefactos líticos es característico de este período de centralización política. Los *cemíes* o *trigonolítos* aumentan significativamente en tamaño y en número, al mismo tiempo que incrementan la complejidad de sus tallas y decoraciones. Las dagas de piedra y los artefactos ceremoniales como los aros líticos, los *dujos* de piedra, los *cemíes* y otras formas de artefactos tallados en piedra se encuentran con mayor frecuencia en los depósitos arqueológicos de este período. También ocurre el desarrollo y proliferación de las *plazas* o *bateyes* para el juego de pelota, y la proliferación de petroglifos.

Los estilos cerámicos del período ostiones evolucionan durante el período Chicoide a los Estilos Esperanza y Capá. La cerámica Estilo Esperanza se encuentra asociada con los grupos culturales Chicoides que habitaron al este de Puerto Rico en la zona de influencia llamada Sonda de Vieques. Mientras la cerámica Estilo Capá se asocia a los Chicoides que habitaron el área central y este de Puerto Rico, en la llamada zona de influencia del Canal de la Mona

(Rouse: 1992:52). La cerámica Chicoide de Estilo Capá es la que se encuentra en el área que marca el presente estudio. En la región central de la Isla el estilo Capá tiene depósito cabecera en el sitio de Caguanas en el municipio de Utuado.

Los archivos del Inventario de Recursos Culturales de la Oficina del Consejo para la Protección del Patrimonio Arqueológico Terrestre de Puerto Rico y la Oficina Estatal de Preservación Histórica indican los siguientes sitios arqueológicos en el municipio de Camuy:

(Figura #13: Yacimientos en el Municipio de Gurabo, ICP)

Código	Nombre	Bo./Sector	Tipo de Recurso	Asoc. Cultural	Materiales
PRGR-001	Gurabo 1 Quebrada Infierno	Bo. Quebrada Infierno	Prehistórico		Petroglifos
PRGR-002	GU-2 La Silla	Bo. Trujillo Alto	Prehistórico	Petroglifo	7 petroglifos roca en el tope un monte.
PRGR-003	GU-3 Cueva Don Tino	Bo. Jaguas	Prehistórico	Petroglifo	Petroglifo
PRGR-004	GU-4 El Piñal	Bo. Rincón	Prehistórico, Multicomponente	Taíno/ Pre-taíno	Cerámica/ Lítica
PRGR-005	GU-5	Bo. Navarro	Prehistórico	Taíno/ Pre-taíno	Cerámica/ Lítica

El PRGR-03 no se encuentra localizado dentro del predio aunque según los Cuadrángulos Topográficos del Consejo de Arqueología Terrestre se indica lo contrario. La cueva ubica donde el Cuadrángulo localiza el PRGU-4.

17. Proceso Histórico del Municipio de Gurabo

Debido a que el desarrollo de Gurabo está entrelazado íntimamente con el desarrollo de Caguas (especialmente los barrios Navarro y Rincón, por su cercanía), la investigación histórica naturalmente se enfoca en el desarrollo del Valle de Caguas, con igual acierto para ambos municipios.

El territorio del Valle de Caguas fue objeto de las exploraciones más tempranas desde el inicio de la conquista. A la llegada de los españoles, esta región tenía como su máximo líder al *Cacique Caguax*, quien tenía su *yucayeque* en los márgenes del Río Turabo. Debido a la gran cantidad de habitantes indígenas, esta región era de interés para los españoles. Aquí conseguían brazos para trabajar sus minas y haciendas. Rivera Fontán (1993a) nos dice que además, la región era la ruta principal a las minas de oro en la Sierra de Luquillo.

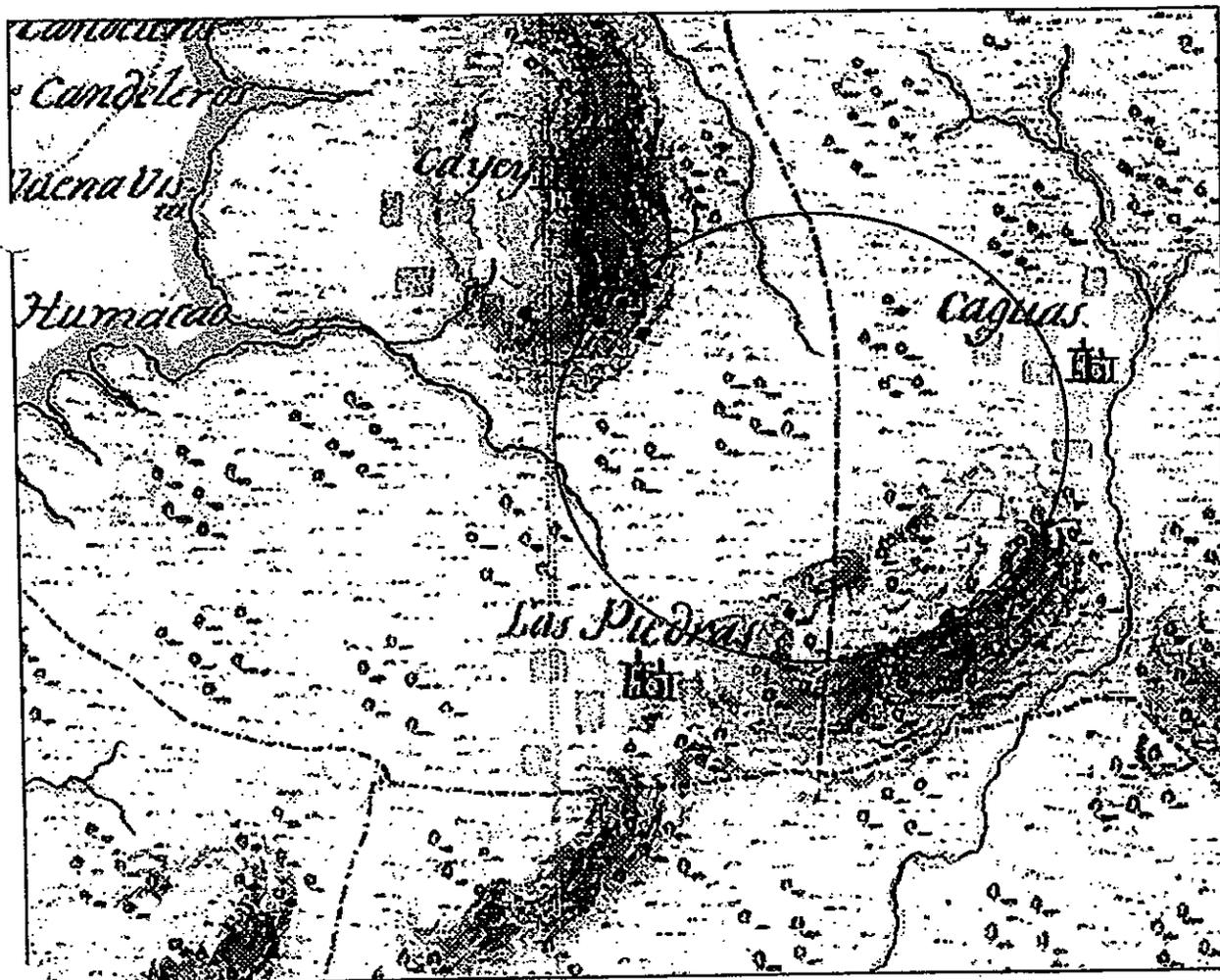
Con el establecimiento del primer "conuco" en el Valle de Caguas, el cual se vendió en 1510 [Coll y Toste en Daubón, 1995]. Varios autores, entre ellos Rivera Fontán (1993a), Vélez (1995a) y Daubón (1995a), resumen la documentación de la ocupación temprana del Valle de Caguas y lo que se conoce de sus habitantes.

En relación a Gurabo, Vélez (1995e) cita un informe del etnohistoriador Jalil Sued Badillo, según encontrado en Pantel (1991), como sigue:

"Gurabo es nombre indo-antillano asociado al río que cruza sus tierras y del cual tomará nombre la región inmediata. Como hidrónimo el término es anterior pues, y de mayor antigüedad que el topónimo regional. En ambos casos, nos llegan como tradición oral, ya que documentalmente no hemos encontrado su mención antes del siglo diecinueve (Siglo XIX). Sin embargo, el Valle de Caguas, en su amplitud, fue asiento de numerosos poblados indígenas y de uno de sus más importantes réculos, posiblemente jefe supremo de una de las pocas confederaciones o cacicazgos en que se dividía la Isla a la llegada de los españoles. Me refiero al Cacique Guaybanex de Caguas, hoy referido simplemente como el cacique de Caguas [Tanodi, 1971]. Mencionan las fuentes tempranas igualmente, los nombres de varias cacicas de la región: Yayo, Catalina y María sin que se nos indique su asiento preciso. Es hecho probable que la región de Gurabo por su configuración topográfica haya tenido cacique propio, al ser uno de los seis valles que a partir del de Caguas, se suceden hasta el extremo suroriental de la Isla. Estos son Gurabo, Las Piedras, Humacao, Antón Ruiz, Naguabo y Yabucoa. Al igual que los demás, el valle de Gurabo resulta ser fértil, bien irrigado por numerosas quebradas, de fronteras claramente definibles y a la vez conectado por cómodas llanuras a la ancha costa oriental. Para los españoles toda esta región constituyó una unidad que le llamarían "el Rincón", sin que podamos saber si tras tal denominación existía conocimiento expreso de una unidad geopolítica indígena. El Rincón comprendía las regiones de Loíza, al Norte hasta Fajardo, y desde

Caguas al interior hasta Humacao presumiblemente. Es de notar que en la documentación sobre el deslinde fundacional del pueblo de Gurabo, encontramos, para el año de 1813, mención expresa de que uno de sus límites topográficos lo constituía la "cuchilla del rincón", hoy del Asomante. El término sobrevive hasta el día de hoy como el nombre de uno de sus barrios, Rincón. Todo este rastreo toponímico lo que nos lleva es a concluir que la región de Gurabo estuvo envuelta y fue parte integral de todos los sucesos asociados a la penetración, conquista y colonización inicial del Rincón del siglo dieciséis (Siglo XVI), escenario de luchas intensas y de la eventual explotación de los ricos yacimientos de oro asociados a la Sierra de Luquillo y sus inmediaciones" [Sued, 1990; Morales Muñoz, 1944: 144].

Según Vélez (1995a), pasado el período de auge minero en la economía isleña hacia la década de 1530, la actividad colonizadora española se concentró en las áreas costeras. Aparentemente, la Llanura Interior de Caguas se mantuvo al margen del proceso de poblamiento ibero.



(Figura #14: Detalle - Mapa de Puerto Rico 1775, Sepúlveda 1989:96-97)

Rivera Fontán (1993a) el asentamiento español del área para el siglo dieciséis (Siglo XVI):

"Luego de extinguirse la industria minera, y debido a la utilización de los indios en las *encomiendas*, la población de la región disminuyó substancialmente. Las antiguas tierras de las tribus indígenas se convirtieron en *estancias*, *haciendas*, y *hatos* por los nuevos *caciques* blancos. En los siglos subsiguientes, los *hatos* (grandes extensiones de terreno dedicadas a la crianza de diferentes clases de ganado) dominarían la tenencia de tierras en Puerto Rico."

La primera concesión de un *hato* de ganado fue a Diego Guilarte en la década entre 1530 y 1540 [Sued Badillo 1991: 6]. No hemos encontrado otras referencias sobre otros asentamientos en la región hasta el primer cuarto del siglo diecisiete (Siglo XVII). Aún así, compartimos la afirmación de Bunker que "el Valle nunca estuvo completamente deshabitado", ya que los remanentes de la población indígena, granjeros blancos de las estancias y esclavos escapados (*cimarrones*) de la costa debieron haberse asentado en el valle durante este período...

Ya para el 1625 la Corona Española otorgó a Sebastián Delgado de Rivera un territorio extenso, considerado el *hato realengo* más grande de la isla. Este cubría el territorio ocupado al presente por los municipios de Gurabo, Juncos, Las Piedras, Caguas y Aguas Buenas. Delgado de Rivera estableció su asentamiento y construyó una ermita en un lugar conocido como "Barrero" en la confluencia del Río Grande de Loíza y el Río Turabo.

En 1644, el Obispo Damián López de Haro menciona la "Ermita de San Sebastián del Barrero" [Bunker 1983:12; Tió 1961:214]. Según Bunker:

"Al morir Don Sebastián Delgado de Rivera, probablemente en las postrimerías del siglo diecisiete (Siglo XVII), la posesión de las extensas tierras del Valle de Caguas pasaron por sucesión hereditaria a sus hijos e hijas. En los albores del siglo dieciocho (Siglo XVIII) ya empiezan a aparecer nuevos nombres de lugares dentro del *hato* grande de Don Sebastián. Además del Barrero, se mencionan desde bien temprano los nombres: 'El *hato* de Gregorio Culebras', al extremo Sur; 'El *hatillo* del Piñal', al Este; 'El *hato* de Tomás de Castro', al Sudeste; 'El sitio de San Miguel', en el extremo Sudeste, junto al Río Cayrabón. Todo esto presupone división de tierras entre los herederos de Don Sebastián Delgado. Esas divisiones a su vez seguían subdividiéndose..." [Bunker 1975:74].

Durante los primeros años del siglo dieciocho (Siglo XVIII) comenzó un proceso de inmigración hacia este valle, comprendido por gente de otras partes de la isla, la península ibérica y las Islas Canarias. Ya para el 1729, se había establecido una aldea alrededor de una ermita conocida como "Dulce Nombre de Jesús del Piñal" en el margen Este del Río Grande de Loíza, en el área del actual Barrio Navarro en Gurabo. Bunker nos ofrece una descripción de esta aldea:

"En una loma que queda en la banda oriental del Río Grande de Loíza, cerca de la actual carretera que conduce de Caguas a Humacao en la jurisdicción del actual pueblo de Gurabo, se construyó en 1729 la nueva Iglesia que serviría la feligresía desparramada por el extenso Valle de Caguas. Cerca de la iglesia debió de localizarse la tienda mixta, típica de las aldeas de aquellos tiempos, y ésta, junto con la Casa del Rey, la gallera y la casa del señor Cura, complementaban la Aldea del Piñal. Ya no quedan rastros de aquella aldea, pero todavía existe en la toponimia del Barrio Navarro de Gurabo la "Cuesta del Piñal", por donde se sube desde el Río Grande de Loíza a la loma donde estuvo ubicada la aldea... se le conocía oficialmente como la Iglesia del Dulce Nombre de Jesús del Piñal... La Aldea del Piñal con su nueva y más amplia iglesia se convirtió desde 1730 en el centro de toda actividad..." [Ídem:95].

En el 1759 se elevó a nivel de parroquia, y todas las otras iglesias de la región dependían de ella. El Piñal reemplazó la aldea del Barrero como el centro poblacional principal entre 1730 y 1770, cuando, debido a su destrucción por varios huracanes, la aldea de Barrero y su iglesia nuevamente se convierten en el núcleo poblacional principal. Para 1775, los residentes de Barrero y El Piñal solicitaron al Gobernador Mueas el derecho de constituirse como pueblo, el cual fue concedido por el Gobernador en este año y confirmado por la Corona en 1779.

El territorio del actual municipio de Gurabo fue uno de los barrios del territorio de Caguas. A continuación descripciones del territorio de Caguas para este tiempo:

"Los vecinos de este pueblo poseen muy buenas tierras, útiles para cuantos quieran aplicarlas y según los prácticos, indican ser propias para la siembra del tabaco, a la cual se dedican poco los labradores, así por carecer de expendio, como por la pérdida que les resulta de su poca experiencia en el modo de cultivarlo. Dedicáanse con mayor esfuerzo a la ceba del ganado y muy poco a las labranzas... De las siete leguas que hay de este partido a Puerto Rico, las dos primeras son del territorio igual, sin otra incomodidad que la de atravesar quince veces el Río de Loíza buscando el camino; las dos siguientes son de camino muy desigual; y las últimas bastante llanas, excepto algunos malos pasos" [Miyares 1778:302-303].

La otra descripción data del 1782, y la ofrece Iñigo Abbad y La Sierra:

"En lo interior de la Isla, siete leguas al Este Sureste de la parroquia de Río Piedras, está la de Caguas, en cuya inmediación hay cinco casas; las demás hasta 131 con 640 almas, están situadas en la extensión del vasto territorio, que poseen entre los partidos de Río Piedras, Loíza, Las Piedras y Coamo, que está casi todo inculto, no obstante ser de excelente calidad, y producirse abundantísimamente el tabaco, algodón, café, caña de azúcar, arroz y cuantos frutos siembran; pues la tierra es naturalmente crasa, bien regada, de un temperamento moderadamente fresco y muy a propósito para la agricultura; pero la difícil extracción que tienen sus frutos por la distancia, y penuria de caminos fragosos, inundados y cortados en muchas partes de los arroyos, quebradas y pantanos, que median hasta la Capital, les sirve

de pretexto para cohonestar su desidia y abandonar tan dilatadas y excelentes tierras a la cría de ganados, que procrean escasamente en la espesura de los bosques o hatos en que tienen distribuida la mejor porción de la Isla. El barro excelente para todo género de vidriado de que abunda el partido de Caguas, bastaría para hacer feliz a un pueblo industrial, y éstos apenas se aplican a formar de él vasijas que necesitan para su uso y alguna otra, que solicitan los curiosos llevados de la brillantez de las diferentes partes metálicas de que está cuajado este hermoso barro. Tales son los medios que la naturaleza fecunda les ofrece con largueza y los que la indolencia de estos vecinos mira con indiferencia" [1979:120-121].

Para el 1797, el naturalista francés André Pierre Ledru añade la siguiente descripción de la región de Caguas:

"...Subiéndose este río, y como á ocho leguas distante del Océano, se encuentra la pequeña colonia de Caguas, compuesta de 540 habitantes establecidos en uno de los mejores terrenos de la isla; pero casi sin vías de comunicación para exportar sus frutos é importar los artículos necesarios para su subsistencia" [].

Según Gil Bermejo, al final del siglo dieciocho (Siglo XVIII):

"En el valle de Gurabo y hato Las Piedras existían cierto número de estancias. En el primero, más diseminadas, bien a orillas del Gurabo, en las faldas del Luquillo o en los márgenes del Río Valenciano" [Sued Badillo 1991:8].

En términos generales, la fundación de Gurabo debe haber compartido el establecimiento acelerado de nuevos pueblos comenzando en la segunda mitad del siglo dieciocho (Siglo XVIII). Según diversas fuentes, este proceso se debió a una combinación de varios factores, entre los cuales figuran los siguientes: la explosión demográfica en la segunda mitad del siglo dieciocho (Siglo XVIII); las reformas económicas que el gobierno español se vio forzado a implantar en la isla (títulos de tierras, demolición de los *hatos*, la relajación de restricciones comerciales, distribución de tierras baldías); inmigración extranjera, y el proceso de integrar a la isla en el mercado mundial; el auge del café a finales del siglo dieciocho (Siglo XVII) y principios del diecinueve (Siglo XIX) y la monopolización de terrenos costeros para el cultivo de la caña de azúcar.

Fundación de Gurabo

En 1812, 168 vecinos del Valle de Gurabo se juntaron para acordar sobre la fundación de un pueblo y el establecimiento de su parroquia. Como representante escogieron a Luis del Carmen Echevarría, quien inició los trámites. La fundación oficial del pueblo de Gurabo data del 28 de noviembre de 1814, estableciéndose como parroquia el 25 de abril de 1822.



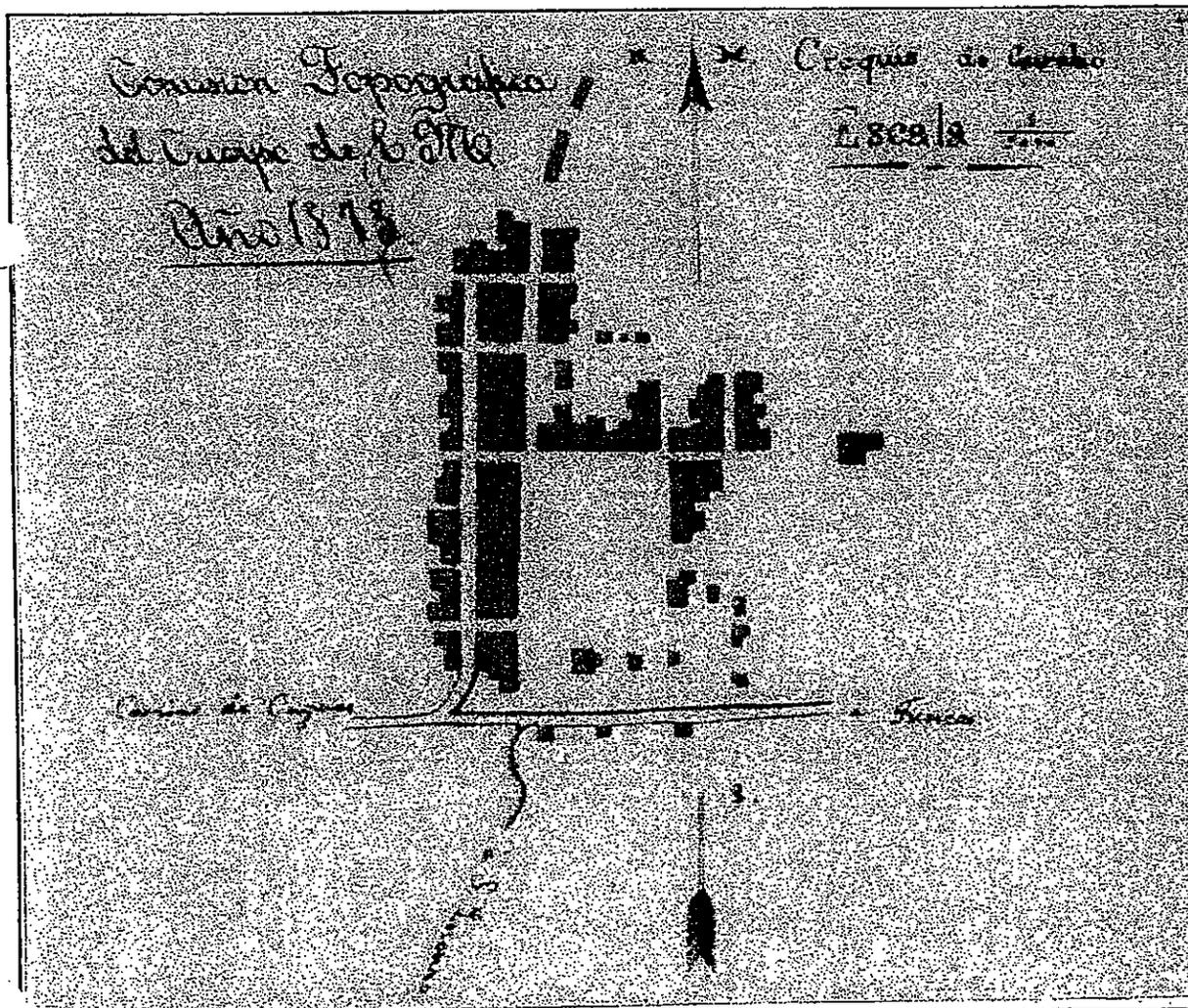
(Figura # 15: Detalle - Pueblo de Gurabo, Pleé 1821:Tomo I:94)

Según Pedro Tomás de Córdova [1957: 334-335], la población de Gurabo se describe de la siguiente manera:

“Se halla igualmente situado en el centro de la Isla. Colinda por el Norte con Trujillo, por el Sur con Juncos y Hato Grande, por el Este con Trujillo y Loíza y por el Oeste con Caguas. Su extensión en todas direcciones es de una y media legua. Fue fundado en 1815. Corren por esta jurisdicción los ríos Grande de Loíza que la divide con la de Caguas, y el río de Gurabo que entra en aquel: las quebradas Navarro, Hicacos, Piñal, Celada, Peñón, Peñoncito y la Magdalena que entran en río Grande; las de Infierno, Anon y Grande que corren hacia Trujillo; y las de Caña, Rincón, Andrés Moreno, Carrasquilla, Capá, Gómez, Mamey, Collores, Seca, Mosquitos, Lajas y Barrancas, con otra de la Caña, que desaguan en Gurabo y todas son permanentes y caudalosas. Este es uno de los partidos que disfruta de los mejores terrenos de la Isla por su fertilidad y llanura; en ellos se producen toda clase de granos, verdura, frutas y pastos nutritivos. Se da caña y café de la mejor calidad. La agricultura aumenta y lo mismo la cría de ganados. Los caminos se hallan lo mismo que los demás de la Isla, intransitables en tiempo de lluvias. Las maderas son escasas, y es abundante la piedra de cal. La jurisdicción está dividida en los barrios de Pueblo, Jagua y Peñón, Mamey y Jagual, Rincón y Piñal. En 1824

tenía 1,938 almas y en 1828 un censo realizado mostraba 2,251 almas de estas 423 blancos, 1,323 pardos, 209 morenos, 76 agregados y 220 esclavos. En 1830 nacieron 129, murieron 42 y hubo 21 matrimonios. Había entre los vecinos 6 artesanos, 7 extranjeros, 6 emigrados, 1 médico y una escuela, 11 casas y 22 bohíos en el pueblo; y 180 casas y 100 bohíos en el campo, 2 tiendas y 5 ventorrillos. Pertenece al Departamento de Caguas y es Comandancia de cuartel a la jurisdicción ordinaria y Vicaría de la Capital. La iglesia dedicada a S. José, fue erigida en 1815...”

En el 1849 se estableció el cementerio de nueva planta, sin cercas, tapias de ladrillos y puerta de verjas [Sepúlveda 2004; Tomo II: 96]. Para el 1851 había desaparecido Jagual, Peñón y Piñal, y se habían creado Hato Nuevo, Masas y Quebrada Infierno. En 1878, el barrio Rincón se subdividió en Rincón Norte y Sur, reapareciendo Jagual y Celada [Alvarado 1992].



(Figura #16: Croquis Gurabo Cuerpo de Ingenieros Militar 1873, Sepúlveda 2004: T-I, 194)

Rivera Fontán (1993a) nos menciona que:

"...para 1853 no existían terrenos baldíos en Gurabo, ya que se cultivaban 1,836 cuerdas (4 veces la tierra cultivada en 1828), 'Los cultivos son arroz, maíz, plátano y raíces en general, café y tabaco en cortas proporciones y la caña de azúcar en sólo dos haciendas'..." [AGPR, Fondo de Obras Públicas, Gurabo, Caja 30, 1853, según [Rivera Fontán 1993^a].

Ubeda y Delgado [1878:262] nos ofrecen la siguiente información sobre Gurabo:

"...produciendo caña de azúcar y café en cantidades cortas, tabaco, y frutos menores. Existe una hacienda con máquina de vapor y cuatro trapiches de bueyes, y unas trescientas cuerdas sembradas en tabaco. También tiene buenas tierras de pasto, donde se cría abundante ganado. La riqueza territorial se calcula de la siguiente manera: 49,060 pesos en agricultura, 3,150 urbano, y 18,440 agropecuario...Esta jurisdicción contiene 5,884 almas."

En Octubre de 1898, las tropas americanas tomaron posesión del pueblo de Gurabo [Coll y Toste 1897: 154-155]. Con el establecimiento de la soberanía americana, la industria del ganado y los patrones demográficos en la isla comienzan a cambiar. Caguas se convertiría en el centro regional para el procesamiento del azúcar y tabaco producido en el área. En 1902, la legislatura aprobó la "Ley para la Consolidación de Ciertos Términos Municipales", y Gurabo se incorporó a Caguas hasta el 1905, cuando recupera todo su territorio. Durante los primeros 20 años de este siglo, el municipio de Gurabo experimentó un crecimiento poblacional y un aumento en la producción de tres cosechas comerciales principales (azúcar, café y tabaco). Estas además de la industria lechera y la de crianza de ganado, sufrieron un decaimiento a partir de los 1930 [Rivera Fontán 1993^a].

V. Metodología Fase IA

El objetivo principal de la Fase IA es determinar la probabilidad de que existan recursos culturales que puedan ser adversamente afectados por el proyecto de construcción. Durante esta fase de estudio se consultan fuentes documentales y bibliográficas sobre los temas de medioambiente, historia y arqueología del área bajo estudio. En el proceso investigativo se consultaron los mapas, catálogos e informes del inventario de la Oficina Estatal de Preservación Histórica y los de la Oficina del Consejo para la Protección del Patrimonio Arqueológico Terrestre de Puerto Rico, así como el Registro Nacional de Lugares Históricos, en búsqueda de asentamientos o estructuras de valor histórico en las cercanías del proyecto. Se visitó, además, los Archivos y el Registro de la Propiedad Municipal, la Sala Puertorriqueña de la Biblioteca de la Universidad de Puerto Rico y el Archivo General de Puerto Rico, en Puerto de Tierra, donde se consultaron las publicaciones pertinentes (véase bibliografía). También se estudiaron los planos del proyecto y se visitó la Oficina de Fotogrametría en el Centro Gubernamental de Minillas.

La estrategia de campo consistió primeramente en recorrer el área del proyecto, anotando simultáneamente las características físicas y ambientales en los planos del proyecto y la libreta de campo. Esta prospección hizo su enfoque en cortes expuestos y aquellas áreas donde la estratigrafía del predio fuese apreciable. También se le puso interés a aquellos rasgos físicos que permitieran reconstruir patrones de uso del terreno. La inspección además resulta necesaria al momento de establecer la estrategia de campo más apropiada para fases de estudios adicionales, si este fuese el caso.

VI. Resultado Fase IA

Informes Positivos Cercanos al Predio

Existen varios estudios en la Oficina del Consejo de Arqueología Terrestre que han reportado la presencia de recursos culturales cercanos al predio, los mismos se detallan seguidamente:

Evaluación Arqueológica Fase II

Proyecto: Villas de la Serranía Bo. Rincón, Gurabo

Por: Juan González Colón

4 de septiembre del 2001

“El sitio objeto de estudio presenta evidencia de estar asociado con etnias precolombinas. La data recuperada es indicativa de 2 periodos de habitación: el primero y el mas antiguo con

grupos pre-taínos que producían cerámica del estilo elenoide. Dada que la evidencia del periodo en cuestión es muy discreta, es muy posible que la llegada de esos grupos a la zona ya sido al final del periodo. El segundo periodo de habitación en el sitio se relaciona a etnias del sustrato taíno, estos elaboradores de la cerámica estilo capá. Por la distribución físico espacial del residuario, postulamos que el grupo indígena no era muy numeroso... El sitio investigado podría ser un villorrio (Hamlet) y como tal respondía a una aldea mayor y/o de jerarquía regional.”

Distancia: Este proyecto se encuentra a una distancia de 2 millas aproximadamente del proyecto.

Evaluación Arqueológica Fase II Sitio Los Pescadores

Proyecto: Villas de la Serranía Bo. Rincón, Gurabo

Por: Juan González

4 de enero 2002

“El residuario que fue localizado en la parte norte del predio a 10 cuerdas esta ligado a etnias pre-colombinas; es posible que parte del mismo este bajo la sobre carga de los terrenos en desarrollo. Periodo de habitación donde sus ocupantes fueron taínos. Deseamos indicar que hay una representación muy discreta de remanentes de grupos pre-taínos, que se manifiestan en unos fragmentos de cerámica elenoide. Las características que distinguen al residuario son en extremo semejantes a las determinadas. Para el otro residuario que se descubrió en la finca adyacente; ambos están separados por una distancia menor de 100 metros y componen al sitio cultural que hemos llamado como el sitio de los Pescadores.

Distancia: Este proyecto se encuentra a una distancia de 2 millas del proyecto.”

Evaluación Arqueológica Fase IB

Proyecto: Ciudad Jardín Bo. Mamey, Gurabo

Por: Jaime G. Vélez

8 de mayo 2001

“La estructura identificada como “puente histórico” posee méritos de elegibilidad para su nominación como sitio histórico. El endoso debe estar condicionado a que la firma desarrolladora conserve la estructura identificada como “puente histórico” y tome las medidas pertinentes para salvaguardar la integridad física del recurso cultural durante el movimiento de terrenos inherente al proyecto de construcción.”

Distancia: Este proyecto se encuentra a una distancia de 2 millas y media del proyecto.

Evaluación Arqueológica Fase IA

Proyecto: Jonson & Jonson Dental Care Parque Industrial Bo. Mamey, Gurabo

Por: Agamemnon Gus Pantel, PH.D. & Jalil Sued Badillo PH. D.

febrero 2001

Estos determinaron que el área del proyecto propuesto. Tiene un potencial mediano de Recursos Culturales. La data precolombina no arrojó mucha información sobre el potencial de hallazgos de índole habitacional agroalfarera, sin embargo, el área pudo haber sido utilizada en asociación con actividades ligadas a la siembra recolección y/o casería. Las condiciones topográficas y podológicas indican un potencial de uso intensivo por seres humanos.

Distancia: Este proyecto se encuentra a una distancia de 2 millas y media del proyecto.

Evaluación Arqueológica

Proyecto: Urbanización Reina de los Ángeles, Gurabo

Por: Miguel Rodríguez

“El recorrido de la propiedad dio como resultado el hallazgo de algunos materiales históricos, tales como cerámica, vidrios, lozas y ladrillos partidos. Estos se concentraron en la parte superior de una terraza alta al sur-oeste de la propiedad. La antigüedad de los fragmentos parece remontarlos al siglo XIX principios del siglo XX.”

Distancia: Este proyecto se encuentra a 1 milla y media de distancia al Suroeste del proyecto.

Evaluación Arqueológica Fase IA-IB

Proyecto: Estancia de Gurabo Bo. Mamey, Gurabo

Por Jaime G. Vélez

5 de Agosto 1995

“En el recorrido se pudo identificar la base de un puente de hormigón, el cual atravesaba el cauce de captación de escorrentía que discurre aledaño al límite oeste. Una paila de hierro, de fondo redondeado y paredes bajas, fue detectada en una sección alambrada en el pasado para la coacción del jugo de la caña, para la elaboración de melazas. No se detectaron en el sector asignado como número 1 ningún tipo de evidencias (fragmentos cerámicos, evidencias, líticas, restos alimenticios tales como conchas o huesos, restos de material de construcción, pretéritos, etc...) indicativos del doblamiento humano pretérito, tanto pre-colombino como cultural.

Distancia – Este proyecto queda a una distancia de 4 millas al Sur del proyecto.

Evaluación Arqueológica Fase IA

Proyecto: Greenhills Village Bo. Navarro Gurabo

9 de noviembre 1995

Se encuentran los restos de una chimenea perteneciente a una hacienda azucarera.

Recomendación: “De acuerdo a lo expresado por los arquitectos del proyecto, Fiedler & Asociados, la chimenea antigua perteneciente a la hacienda azucarera se va a integrar al proyecto, por lo que la misma será preservada. Se recomiendan que estos sean documentados con planos y fotográficas previo a cualquier construcción sobre el terreno. Igualmente, para la estructura de la Destilería de Ron, se recomienda que esta sea documentada con planos y fotografías en todos sus perfiles, y que sea el consejo de Arqueología Terrestre el que indique si se puede destruir o no, o sea preservada in situ.”

Distancia: Este queda a una distancia de 3 millas al Sur del proyecto.

Evaluación Arqueológica Fase IA

Proyecto: Mejoras al Sistema Sanitario de Gurabo Bo. Pueblo, Gurabo

Por: Antonio Daubón Vidal

Abril 1997

Conclusión – “El análisis de la data presentada identifico la existencia varias estructuras del valor histórico tales como la Iglesia Católica y el antiguo edificio del ayuntamiento (alcaldía). En adición, la zona urbana de Gurabo fue ampliamente identificada en cuanto a las estructuras que componían el caserío de casas y bohíos que formaban el pueblo de Gurabo durante la última década del siglo 19. De dicho análisis resultaron la existencia de 89 bohíos y 119 casas, 4 de las cuales eran de construcción en mampostería. De dicho análisis se estableció que las

calles con mayor densidad poblacional (1894) eran las de Santiago, Aurora, y las Flores, seguidas por San Antonio, el Cerro y Comerció.”

Distancia: El proyecto se encuentra a 2 millas al Sur del proyecto.

Evaluación Arqueológica Fase IB

Proyecto: Haciendas Bo. Navarro, Gurabo

Por Juan González

Marzo 1997

Conclusión – “Se pudo constatar la existencia de uno de los estribos de un puente de hamaca, la presencia de una grúa de caña tipo trípode, un puente por donde estaban las vías del tren de la extinta Central Santa Juana; Los remanentes de una canal y un receptáculo para almacenar agua de una quebrada intermitente y por supuesto la chimenea del trapiche de caña de la Hacienda Felicidad. Las sondas de prueba fueron estériles. La chimenea de ladrillos y el canal con el receptáculo serán parte de un área de recreación pasiva, la grúa trípode y el puente ferroviario construido en hormigón no serán afectados por la construcción, pues están localizados en un área muy cercano al cauce del Río Grande de Loíza.”

Distancia: El proyecto se encuentra a 3 millas al Sur del proyecto.

En términos del periodo prehistórico (5,000 AC hasta 1,508 AD) al igual que en términos del periodo histórico (1,508-Presente) el área donde ubica el predio a desarrollarse es considerada poseedora de una alta sensibilidad arqueológica. La investigación documental pudo determinar que en los Cuadrángulos Topográficos del Consejo de Arqueología Terrestre, se identifica el PRGU-3, la Cueva de Don Tino dentro del predio, y el PRGU-4 El Piñal justo al norte del predio, sin embargo la prospección del suelo no identifico material alguno en le área donde supuestamente ubica este. Entendemos que el GU-3 ubica, donde el Cuadrángulo ubica el GU-4, y que este último, El Piñal, ubica al otro lado del Río Gurabo, cerca de la Hacienda Santa Bárbara. También se pudo determinar, por la presencia de dos puentes e historia oral, que una línea ferroviaria que atravesaba el predio de este a oeste.

Además, la foto Aérea del 1937 evidencia elementos relacionados a una agricultura de sustento, como también al cultivo de caña, y estructuras relacionadas en el predio. Esta refleja, en las partes llanas, estructuras [casas - ranchos] y grandes extensiones de tierra desprovista de vegetación madura evidenciando actividad agrícola. También se encontró los restos estructurales de una vaquería, la cual hasta reciente estaba funcionando. Por otro lado, existen varios acuíferos dentro del predio y la confluencia del Río Grande de Loíza y Gurabo ubica amenos de 4 kilómetros.

VII. Metodología Fase IB

Prospección del Subsuelo

Al establecer las características de deposición e impacto, se determinó que la utilización de excavación manual en aquellas áreas llanas, con mayor potencial arqueológico, sería el método más apropiado para realizar la prospección del subsuelo. En aquellas áreas donde la foto Aérea del 1937 evidencia elementos estructurales [casas - ranchos] se empleó una pala mecánica para realizar los raspes en las áreas designadas. También se realizó una prospección de cada acuífero, con el propósito de identificar petroglifos en las formaciones rocosas a lo largo de estos.

En cada intervención se hizo anotación de las características físicas de cada estrato, incluyendo su color, textura, composición, condición, integridad y asociación cultural. La información recopilada fue anotada en las hojas de campo y luego fue codificada (Ver Registro de Pozos). Además, se mantuvo un registro fotográfico de todo el proceso de prospección y excavación.



(Figura #17: Prospección: Pozo Sondeo)

La ubicación y distribución de los sondeos se estableció con la intención de cubrir de manera sistemática el predio bajo estudio. El lindero Oeste se tomó como la línea base de ésta y el "Punto Datum" se estableció, donde el lindero gira haciendo una esquina de 90° al Suroeste del predio (ver Plano de Mensura y Localización de Pozos). Los transectos se orientaron de Norte a Sur a 30° con respecto al Norte magnético, los pozos se ubicaron a un intervalo de 40 m. A cada pozo se le asignó una letra y un número consecutivo (A9, B2....., AA1..., BB1) iniciándose la numeración de Norte a Sur.

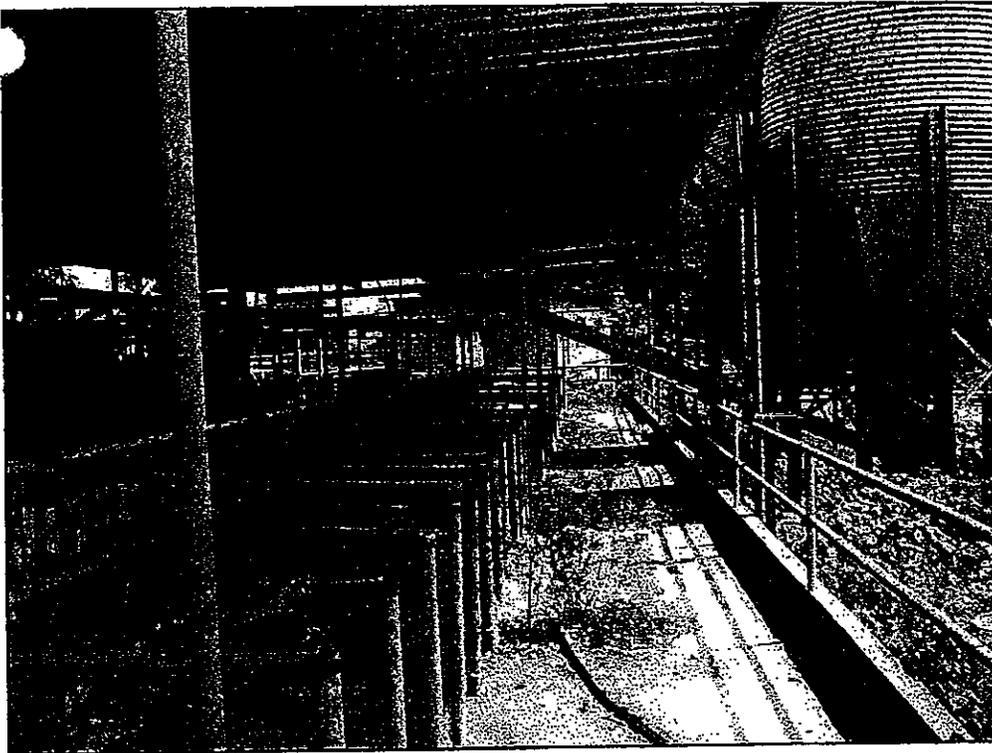
Los sondeos se excavaron hasta una profundidad promedio de 100cm. Todos los pozos fueron excavados manualmente con una cúa o barra de hierro y una pala doble. La tierra extraída fue cernida a través de una malla de ¼". En total se excavaron 263 pozos.

Raspeo de Superficies - Estructuras Históricas

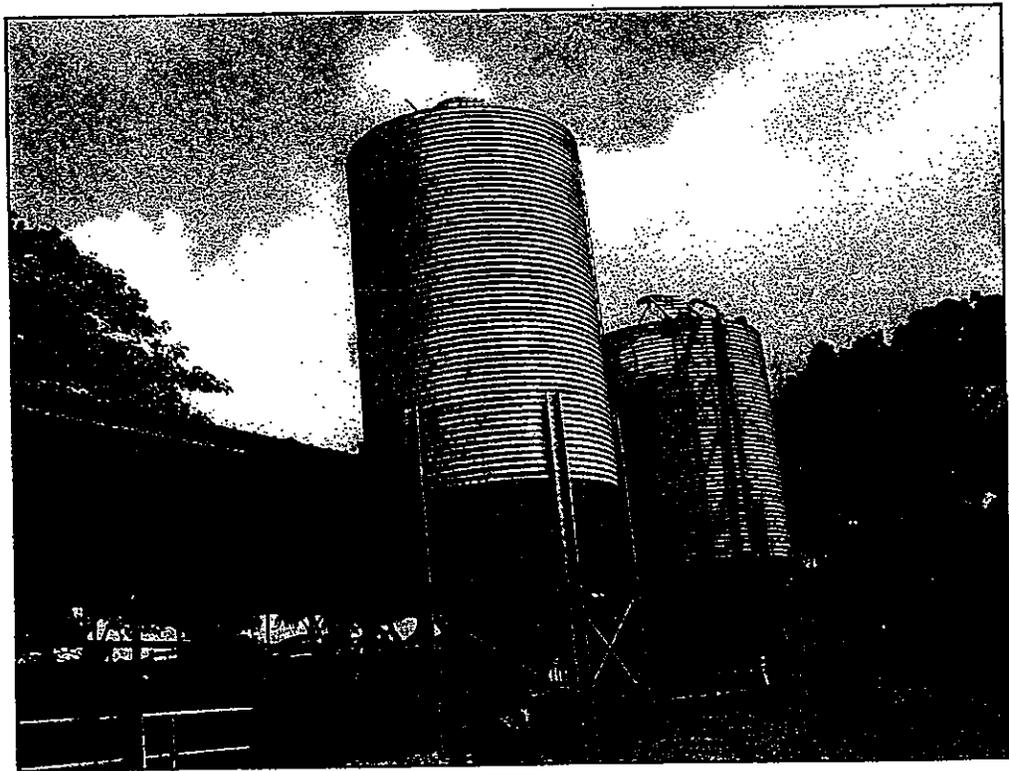
Luego de estudiar las fotos aéreas de la década del 30 y del 60, se identificaron varias estructuras presentes dentro del predio. De estas se pudieron identificar todavía en pie la vaquería, un sistema de riego utilizado por la vaquería localizado en la parte posterior de esta. Además de dos estructuras de cemento, que hoy día se utiliza para refugio del ganado en caso de huracanes. Una de estas estructuras se encuentra en la parte Norte del proyecto, cercana al monte donde se encuentran dos tanques para agua. Las otras edificaciones se encuentran en la parte Oeste del predio, ambas fueron construidas en concreto armado y hoy día se emplean como refugio de reses durante los huracanes.

Las facilidades de la vaquería se encuentran en un buen estado de preservación. Varios edificios y estructuras adyacentes son: un comedero para las reses, la plazoleta en donde se bañan, tanques elevados para almacenar alimento, drenajes, doctos, rieles, en fin el complejo completo se encuentra allí presente.

En el tope de un monte, en la parte norte-central del Proyecto se encuentran dos tanques empleados como reservas de agua potable. Según el Sr. King, capataz de la finca, "anteriormente solo había un tanque". Este hecho en láminas de hierro moldeadas sujetadas con remaches, con dos válvulas o llaves. Las características de su construcción podrían asociarse a este con el sistema ferroviario que discurría por el predio. "El cual fue remplazado por otro de mayor cavidad de agua en concreto armado y que se encuentra al lado del primero. Estos tanques de agua se llenan por la mañana y el agua baja por gravedad a la vaquería".



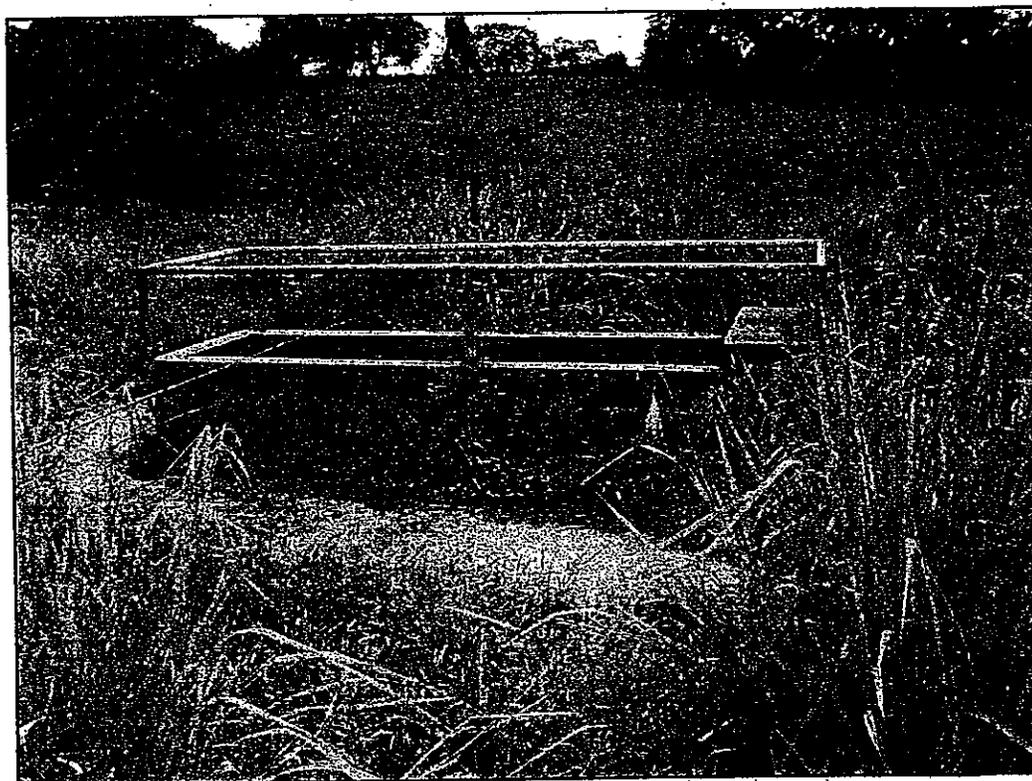
(Figura #18: Vaquería – Detalle de facilidades)



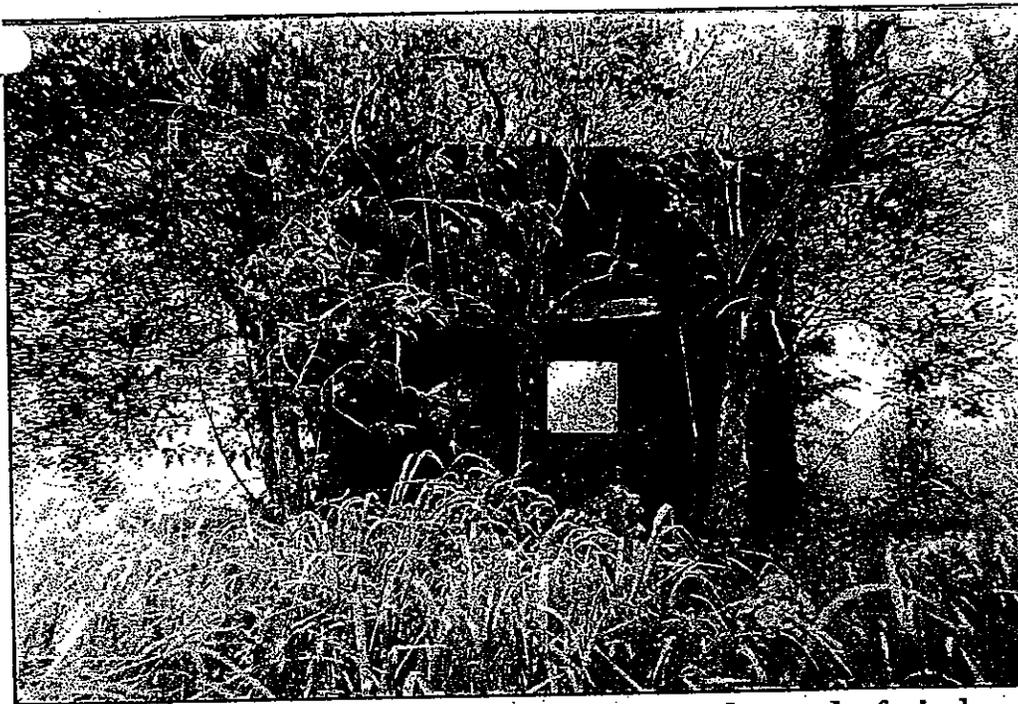
(Figura #19: Vaquería – Detalle de facilidades)



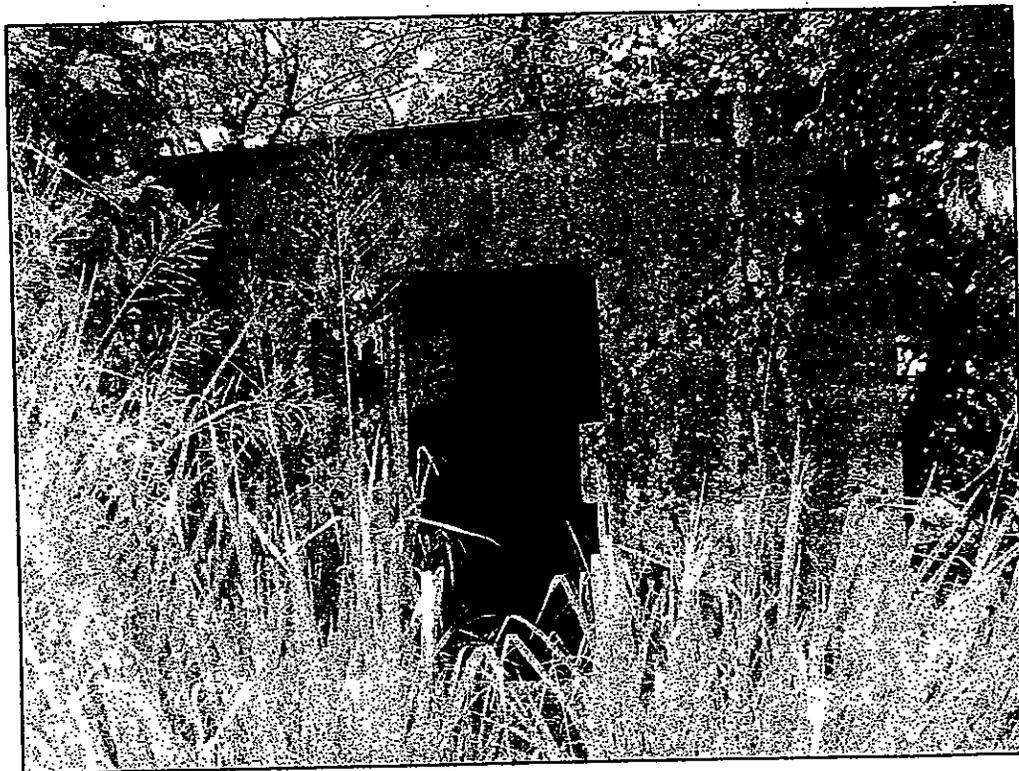
(Figura #20: Vaquería - Detalle de sistema de riego)



(Figura #21: Vaquería - Detalle de sistema de riego - Bebedero)



(Figura #22: Estructura 1, en hormigón armado actual refugio de ganado - huracanes)



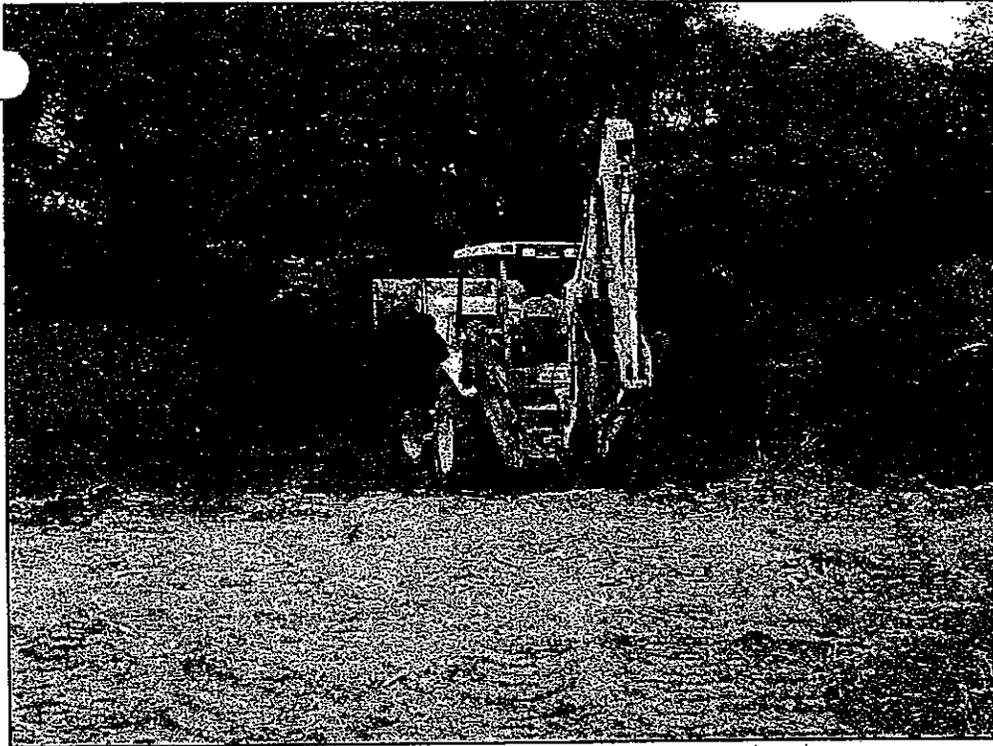
(Figura #23: Estructura 2, en hormigón armado actual refugio de ganado - huracanes)

Por otro lado se realizaron unas excavaciones exploratorias en aquellas áreas donde la foto aérea del 1937 evidenciaba tres estructuras que no se pudieron identificar en el predio durante la inspección de superficie. En la foto aérea del 1937, dos estructuras ubican próximo a la carretera #942, cercanas una de otra y una tercera ubica al noreste, de las dos anteriores. Es precisamente en estos tres lugares donde se realizaron los raspes de superficie con la intención de identificar cualquier vestigio artefactual y/o estructural relacionado a estas edificaciones.

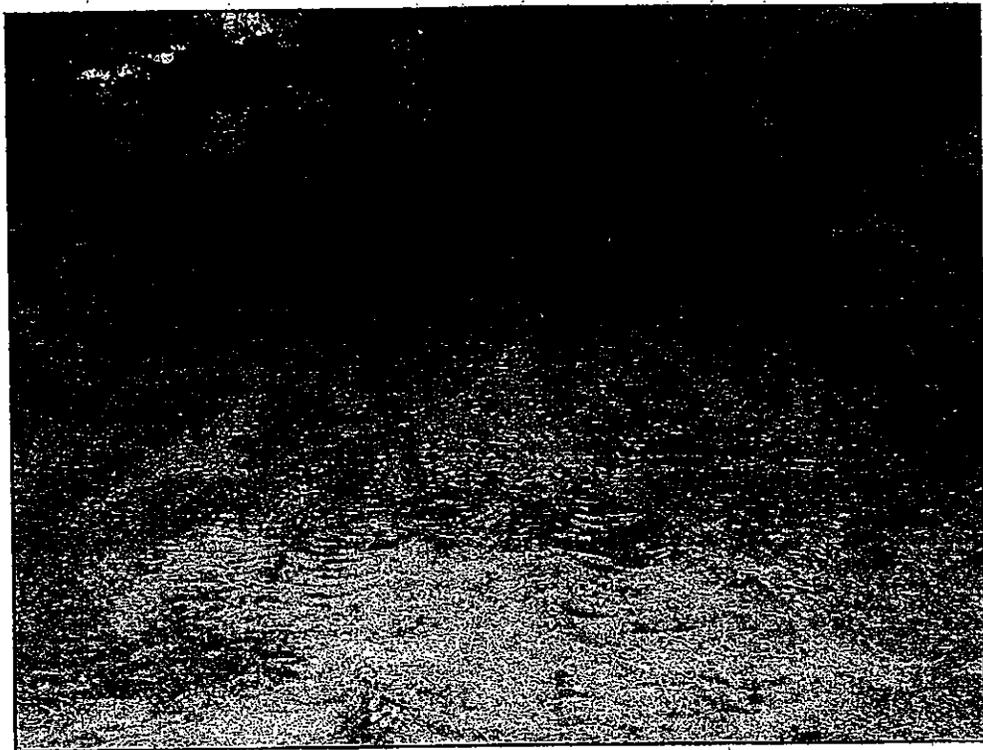
Para ubicar el área aproximada donde ubicaban estas tres estructuras, se utilizó la foto del 1937 y el cuadrángulo topográfico de Gurabo. Hoy día el área donde ubicaban estas estructuras, es utilizada como un sembradío de maíz. A lo largo de colindancia oeste del sembradío se extiende una verja, que según la foto aérea esta se extiende a lo largo de lo que fue el camino de acceso de la carretera #942 a las tres estructuras antes mencionadas.

Las primeras dos estructuras ubican en una curva que da el camino en la foto, y que se pudo identificar a lo largo de la verja actual. En la foto se estableció un punto entre las dos estructuras que posteriormente se trasladó al topográfico a escala. Tomando el punto medio de la curvatura de la verja en el campo, se establecieron dos puntos a 20m de distancia. Donde se entiende podrían estar ubicadas las primeras dos estructuras. Estas se denominaron Área de Raspe 1 y Áreas de Raspe 2. De igual forma se estableció el Áreas de Raspe 3, empleando la verja correspondiente al antiguo camino de accesos a estas estructuras. La localización de esta empleo una depresión en el terreno observada en la foto la cual fue identificada en el topográfico.

Una vez ubicadas las tres áreas de raspe, se procedió a realizar las exacciones. El tamaño asignado para éstas fue de 10 x 20 metros cuadrados, con una profundidad aproximada de 30cm. Estas se realizaron con una excavadora mecánica (digger). En las 3 áreas se encontró una arcilla compacta de un color marrón oscuro 10yr 3/2 y luego una arcilla compacta de color rojizo 2.5yr 5/8. Las 3 Áreas de Raspe se excavaron hasta 30cm de profundidad en un área de 20m. Todas resultaron negativas a la presencia de material artefactual.



(Figura #24: Excavación de Áreas de Raspe)



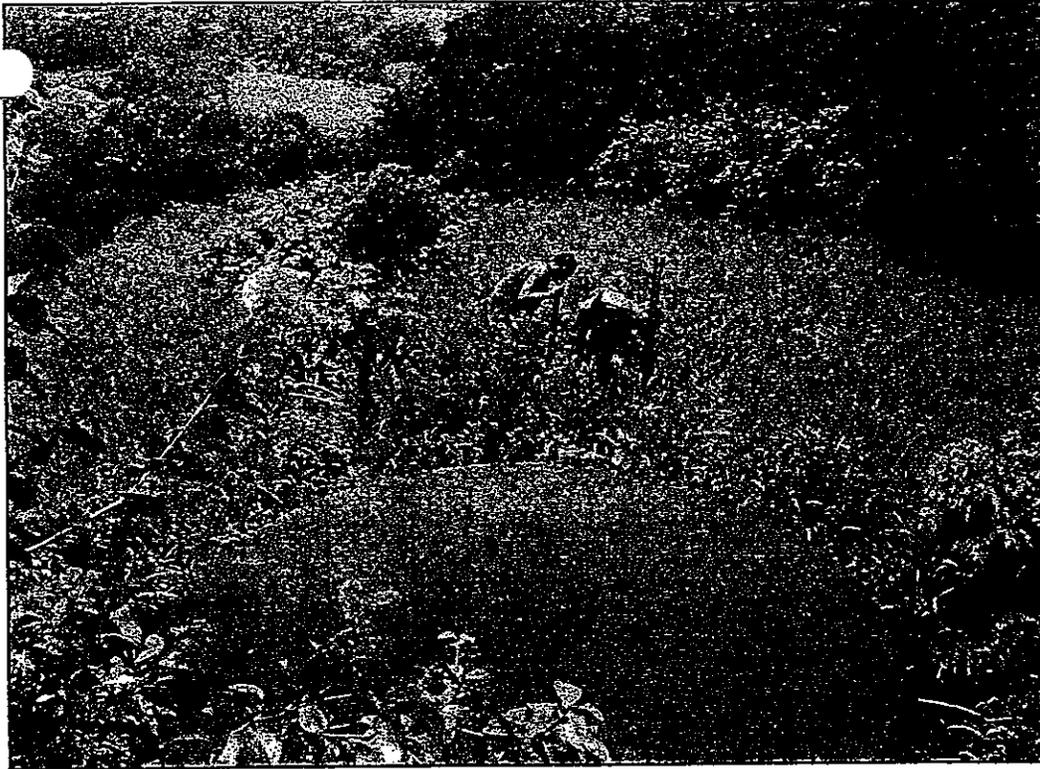
(Figura #25: Excavación de Áreas de Raspe)

VIII. Resultados

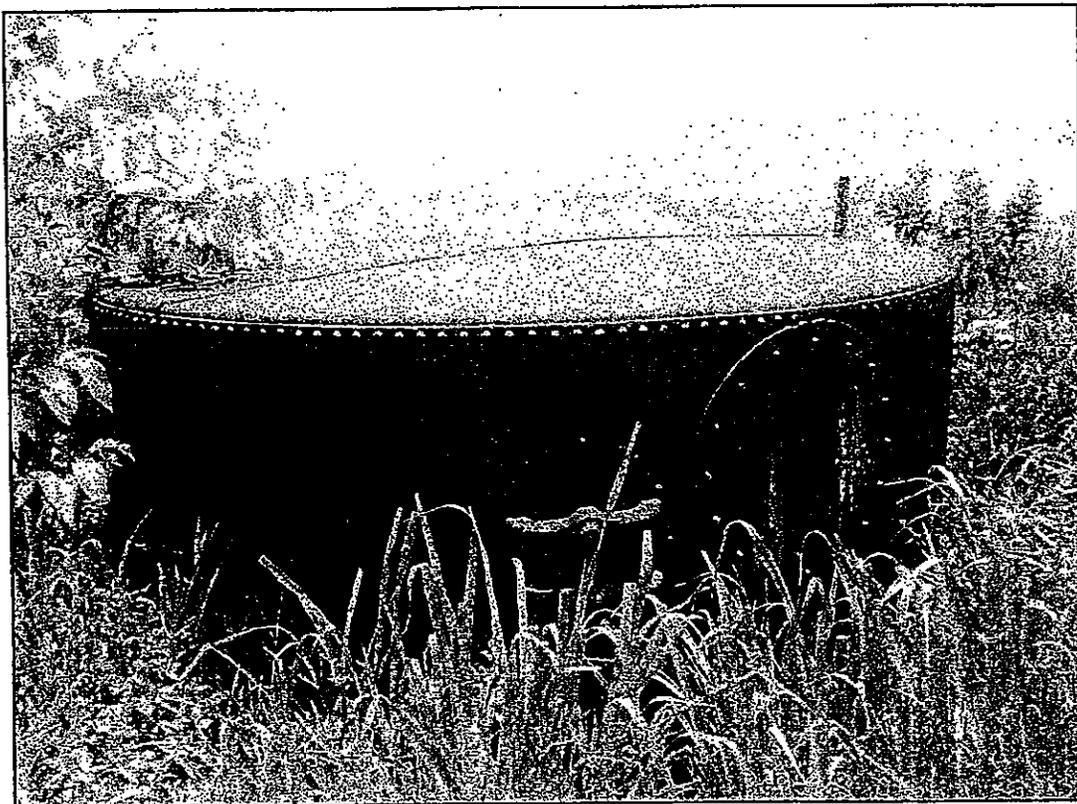
El predio bajo estudio se caracteriza por una topografía que combina áreas llanas ondulantes, montes redondeados, pendientes escarpadas con alturas de sobre 250m SNM, y a lo largo de las diferentes quebradas barrancos de sobre 5 metros. Son precisamente estas las que dividen las áreas llanas, seleccionadas para la prospección de subsuelo. La secuencia estratigráfica a través del predio refleja variabilidad con respecto al uso al que estos terrenos fueron empleados. En las áreas cultivadas la secuencia de arcillas refleja un 10YR 3/3 seguido por un 5YR 4/6. En las áreas no cultivadas se encuentra mayormente una secuencia de arcillas 10YR 3/2, seguida por otra 2.5YR 5/8. Contrario a las áreas cultivadas, en esta la capa superficial es compacta. Todos los pozos de sondeo realizados resultaron negativos a la presencia de material cultural, aun en el área donde se supone se localiza el PRGU-3. Se localizaron dos puentes relacionados a la línea de tren que discurría a través del predio, ambos hechos en hormigón armado. Elementos de los rieles y los durmientes se encuentran empleados en las diferentes vallas que circundan la finca. Con respecto a la Cueva de don Tino, PRGU-3 se ubica donde localiza el PRGU-4, se encontró que esta posee un complejo de petroglifos en ausencia de otros elementos crono diagnósticos. La cueva queda fuera del proyecto. Por otro lado en el área donde se ubica el PRGU#3, se realizó una prospección localizada con un intervalo de pozos de 20m. Todos resultaron negativos.



(Figura #26: Prospección en el área donde supuestamente ubica el PRGU-3)



(Figura #27: Prospección del Subsuelo - tanque en hierro)

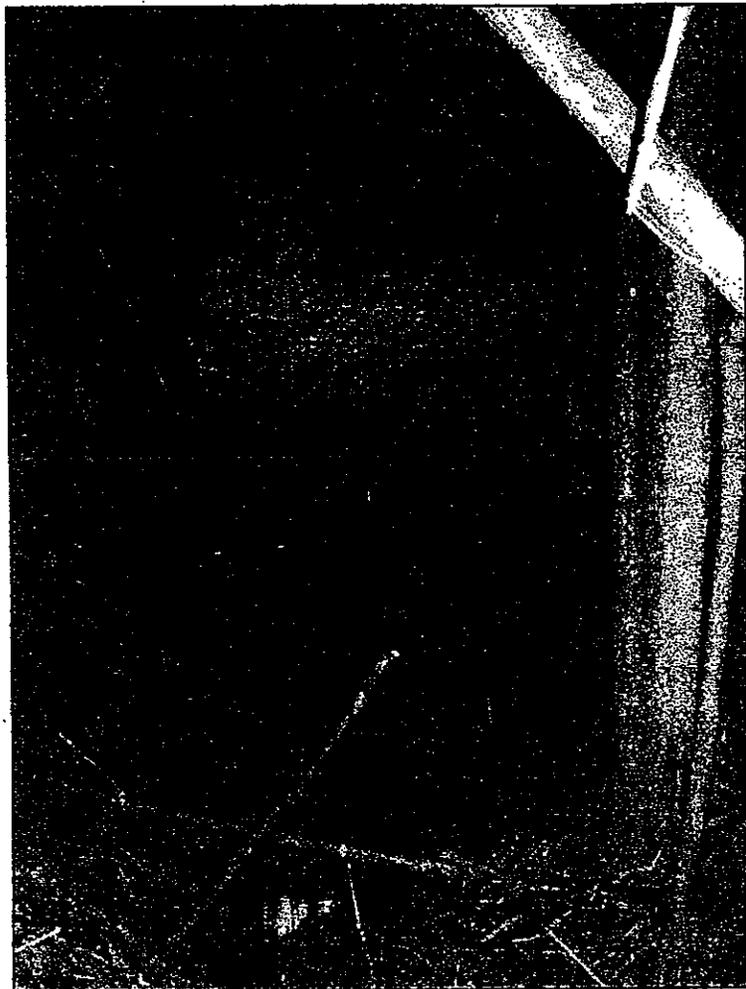


(Figura #28: Tanque en hierro)



(Figura #29: Trayectoria ferroviaria cubierta por follaje)

(Figura #30: Puente ferroviaria en hormigón armado)





(Figura #31: Entrada Cueva Don Tino - PRGR-003)



(Figura #32: Conjunto de petroglifos PRGU-3 Cueva de Don Tino)

IX. Conclusiones y Recomendaciones

Con base en los resultados anteriormente expuestos es muy probable que poblaciones prehistóricas utilizaron el área que comprende el predio bajo estudio. De igual forma se entiende de las poblaciones históricas que habitaron el área. Esto debido a la presencia de la Cueva de don Tino PRGU-3 y a los diferentes vestigios estructurales históricos identificados. No hay duda que el área es una de alta sensibilidad arqueológica, sin embargo la prospección del subsuelo resultó negativa a la presencia de recursos culturales. Aquellos encontrados como el puente y la trayectoria ferroviaria, el tanque en hierro, y el complejo de estructuras relacionadas con la vaquería, comprenden el conjunto de recursos de valor cultural. Por tal razón se recomienda la liberación del predio para construcción sujeto a que se realice un estudio más detallado de los recursos anteriormente enumerados, los cuales podrían verse afectados adversamente por el proyecto **La Aventura**.

X. **Resultado: Pozos de Sondeo**

Resultado de los Pozos de Sondeo					
Pozo	Estrato	Composición	# Munsell	Profundidad	Asociación Cultural
A6	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-78 cm.	Negativo
	2	Arcilla, raíces, piedras	2.5yr 5/6	78-99 cm.	Negativo
A7	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-56 cm.	Negativo
	2	Arcilla, raíces, piedras	2.5yr 5/8	56-76 cm.	Negativo
B6	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-65 cm.	Negativo
	2	Arcilla	2.5yr 5/8	65-100 cm.	Negativo
B7	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-78 cm.	Negativo
	2	Arcilla, raíces, piedras	2.5yr 5/8	78-90 cm.	Negativo
C5	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-75 cm.	Negativo
	2	Arcilla	2.5yr 5/8	75-100 cm.	Negativo
C6	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-68 cm.	
	2	Arcilla, piedras	2.5yr 5/8	68-99 cm.	
C7	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-75 cm.	Negativo
	2	Arcilla	2.5yr 5/8	75-100 cm.	Negativo
D4	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-68 cm.	Negativo
	2	Arcilla	2.5yr 5/8	68-99 cm.	Negativo
D5	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-79 cm.	Negativo
	2	Arcilla	2.5yr 5/8	79-98 cm.	Negativo
D6	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-84 cm.	Negativo
	2	Arcilla, raíces	2.5yr 5/8	84-93 cm.	Negativo
D7	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-79 cm.	Negativo
	2	Arcilla	2.5yr 5/8	79-98 cm.	Negativo
E3	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-87 cm.	Negativo
	2	Arcilla	2.5yr 5/8	87-92 cm.	Negativo
E4	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-63 cm.	Negativo
	2	Arcilla, piedras, raíces	2.5yr 5/8	63-100 cm.	Negativo
E5	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-74 cm.	Negativo
	2	Arcilla	2.5yr 5/8	74-95 cm.	Negativo
E6	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-87 cm.	Negativo
	2	Arcilla	2.5yr 5/8	87-92 cm.	Negativo
E7	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-63 cm.	Negativo
	2	Arcilla, piedras, raíces	2.5yr 5/8	63-100 cm.	Negativo

Resultado de los Pozos de Sondeo					
Pozo	Estrato	Composición	# Munsell	Profundidad	Asociación Cultural
F2	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-82 cm.	Negativo
	2	Arcilla, raíces	2.5yr 5/8	82-96 cm.	Negativo
F3	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-88 cm.	Negativo
	2	Arcilla	2.5yr 5/8	88-100 cm.	Negativo
F4	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-82 cm.	Negativo
	2	Arcilla, raíces	2.5yr 5/8	82-96 cm.	Negativo
F5	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-88 cm.	Negativo
	2	Arcilla	2.5yr 5/8	88-100 cm.	Negativo
F6	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-73 cm.	Negativo
	2	Arcilla, raíces	2.5yr 5/8	73-97 cm.	Negativo
F7	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-62 cm.	Negativo
	2	Arcilla	2.5yr 5/8	62-99 cm.	Negativo
F13	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-73 cm.	Negativo
	2	Arcilla, raíces	2.5yr 5/8	73-97 cm.	Negativo
G1	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-68 cm.	Negativo
	2	Arcilla	2.5yr 5/8	68-100 cm.	Negativo
G2	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-67 cm.	Negativo
	2	Arcilla, compacta	2.5yr 5/8	67-94 cm.	Negativo
G3	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-86 cm.	Negativo
	2	Arcilla	2.5yr 5/8	86-98 cm.	Negativo
G4	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-79 cm.	Negativo
	2	Arcilla, raíces, piedras	2.5yr 5/8	79-95 cm.	Negativo
G5	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-68 cm.	Negativo
	2	Arcilla	2.5yr 5/8	68-100 cm.	Negativo
G6	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-67 cm.	Negativo
	2	Arcilla, compacta	2.5yr 5/8	67-94 cm.	Negativo
G7	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-59 cm.	Negativo
	2	Arcilla	2.5yr 5/8	59-100 cm.	Negativo
G8	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-54 cm.	Negativo
	2	Arcilla	2.5yr 5/8	54-99 cm.	Negativo

Resultado de los Pozos de Sondeo					
Pozo	Estrato	Composición	# Munsell	Profundidad	Asociación Cultural
G9	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-57 cm.	Negativo
	2	Arcilla	2.5yr 5/8	57-96 cm.	Negativo
G10	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-67 cm.	Negativo
	2	Arcilla, compacta	2.5yr 5/8	67-94 cm.	Negativo
G11	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-86 cm.	Negativo
	2	Arcilla	2.5yr 5/8	86-98 cm.	Negativo
G12	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-79 cm.	Negativo
	2	Arcilla, raíces, piedras	2.5yr 5/8	79-95 cm.	Negativo
G13	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-68 cm.	Negativo
	2	Arcilla	2.5yr 5/8	68-100 cm.	Negativo
H1	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-80 cm.	Negativo
	2	Arcilla, piedras	2.5yr 5/8	80-100 cm.	Negativo
H2	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-88 cm.	Negativo
	2	Arcilla	2.5yr 5/8	88-99 cm.	Negativo
H3	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-80 cm.	Negativo
	2	Arcilla, piedras	2.5yr 5/8	80-100 cm.	Negativo
H4	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-83 cm.	Negativo
	2	Arcilla	2.5yr 5/8	83-99 cm.	Negativo
H5	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-79 cm.	Negativo
	2	Arcilla	2.5yr 5/8	79-97 cm.	Negativo
H6	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-74 cm.	Negativo
	2	Arcilla	2.5yr 5/8	74-95 cm.	Negativo
H7	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-68 cm.	Negativo
	2	Arcilla	2.5yr 5/8	68-97 cm.	Negativo
H8	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-76 cm.	Negativo
	2	Arcilla	2.5yr 5/8	76-97 cm.	Negativo
H9	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-65 cm.	Negativo
	2	Arcilla, raíces	2.5yr 5/8	65-100 cm.	Negativo
H10	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-54 cm.	Negativo
	2	Arcilla, raíces	2.5yr 5/8	54-96 cm.	Negativo

Resultado de los Pozos de Sondeo

Pozo	Estrato	Composición	# Munsell	Profundidad	Asociación Cultural
H11	1	Arcilla compacta, raíces	10YR 3/2	0-63 cm.	Negativo
	2	Arcilla	2.5YR 5/8	63-98 cm.	Negativo
H12	1	Arcilla compacta, raíces	10YR 3/2	0-52 cm.	Negativo
	2	Arcilla	2.5YR 5/8	52-99 cm.	Negativo
H13	1	Arcilla compacta, raíces	10YR 3/2	0-48 cm.	Negativo
	2	Arcilla	2.5YR 5/8	48-99 cm.	Negativo
H14	1	Arcilla compacta, raíces	10YR 3/2	0-51 cm.	Negativo
	2	Arcilla	2.5YR 5/8	51-97 cm.	Negativo
I1	1	Arcilla compacta, raíces	10YR 3/2	0-88 cm.	Negativo
	2	Arcilla, raíces	2.5YR 5/8	88-99 cm.	Negativo
I2	1	Arcilla compacta, raíces	10YR 3/2	0-82 cm.	Negativo
	2	Arcilla, raíces	2.5YR 5/8	82-100 cm.	Negativo
I3	1	Arcilla compacta, raíces	10YR 3/2	0-78 cm.	Negativo
	2	Arcilla	2.5YR 5/8	78-96 cm.	Negativo
I4	1	Arcilla compacta, raíces	10YR 3/2	0-81 cm.	Negativo
	2	Arcilla	2.5YR 5/8	81-97 cm.	Negativo
I5	1	Arcilla compacta, raíces	10YR 3/2	0-77 cm.	Negativo
	2	Arcilla	2.5YR 5/8	77-99 cm.	Negativo
I10	1	Arcilla compacta, raíces	10YR 3/2	0-61 cm.	Negativo
	2	Arcilla	2.5YR 5/8	61-99 cm.	Negativo
I11	1	Arcilla compacta, raíces	10YR 3/2	0-56 cm.	Negativo
	2	Arcilla	2.5YR 5/8	56-100 cm.	Negativo
I12	1	Arcilla compacta, raíces	10YR 3/2	0-54 cm.	Negativo
	2	Arcilla	2.5YR 5/8	54-98 cm.	Negativo
I13	1	Arcilla compacta, raíces	10YR 3/2	0-48 cm.	Negativo
	2	Arcilla	2.5YR 5/8	48-9100cm.	Negativo

Resultado de los Pozos de Sondeo

Pozo	Estrato	Composición	# Munsell	Profundidad	Asociación Cultural
I14	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-41 cm.	Negativo
	2	Arcilla	2.5yr 5/8	41-100 cm.	Negativo
I15	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-38 cm.	Negativo
	2	Arcilla húmeda	2.5yr 5/8	38-96 cm.	Negativo
J2	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-80 cm.	Negativo
	2	Arcilla	2.5yr 5/8	80-97 cm.	Negativo
J3	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-78 cm.	Negativo
	2	Arcilla	2.5yr 5/8	78-96 cm.	Negativo
J4	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-69 cm.	Negativo
	2	Arcilla	2.5yr 5/8	69-98 cm.	Negativo
J11	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-68 cm.	Negativo
	2	Arcilla	2.5yr 5/8	68-96 cm.	Negativo
J12	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-65 cm.	Negativo
	2	Arcilla	2.5yr 5/8	65-98 cm.	Negativo
J13	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-64 cm.	Negativo
	2	Arcilla	2.5yr 5/8	64-100cm.	Negativo
J14	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-77 cm.	Negativo
	2	Arcilla	2.5yr 5/8	77-98 cm.	Negativo
J15	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-72 cm.	Negativo
	2	Arcilla	2.5yr 5/8	72-96 cm.	Negativo
K10	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-81 cm.	Negativo
	2	Arcilla	2.5yr 5/8	81-100 cm.	Negativo
K12	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-78 cm.	Negativo
	2	Arcilla	2.5yr 5/8	78-96 cm.	Negativo
K13	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-56 cm.	Negativo
	2	Arcilla húmeda	2.5yr 5/8	56-97 cm.	Negativo
K14	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-55 cm.	Negativo
	2	Arcilla húmeda, raíces	2.5yr 5/8	55-100 cm.	Negativo
K15	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-48 cm.	Negativo
	2	Arcilla húmeda	2.5yr 5/8	48-100 cm.	Negativo
K16	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-46 cm.	Negativo
	2	Arcilla húmeda	2.5yr 5/8	46-99 cm.	Negativo

Resultado de los Pozos de Sondeo

Pozo	Estrato	Composición	# Munsell	Profundidad	Asociación Cultural
K11	1	Arcilla compacta, raíces	10YR 3/2	0-55 cm.	Negativo
	2	Arcilla	2.5YR 5/8	55-98 cm.	Negativo
L6	1	Arcilla, raíces, piedras	10YR 3/3	0-21 cm.	Negativo
	2	Arcilla, piedras	5YR 4/6	21-100cm.	Negativo
L7	1	Arcilla, raíces, piedras	10YR 3/3	0-21 cm.	Negativo
	2	Arcilla, piedras	5YR 4/6	21-100cm.	Negativo
L8	1	Arcilla, raíces	10YR 3/3	0-25 cm.	Negativo
	2	Arcilla, piedras	5YR 4/6	25-96 cm.	Negativo
L9	1	Arcilla, raíces	10YR 3/3	0-33 cm.	Negativo
	2	Arcilla, piedras	5YR 4/6	80-100cm.	Negativo
L10	1	Arcilla, raíces	10YR 3/3	0-24 cm.	Negativo
	2	Arcilla	5YR 4/6	24-100 cm.	Negativo
L11	1	Arcilla, raíces	10YR 3/3	0-33 cm.	Negativo
	2	Arcilla, piedras	5YR 4/6	33-97 cm.	Negativo
L12	1	Arcilla, raíces	10YR 3/3	0-32 cm.	Negativo
	2	Arcilla	5YR 4/6	32-96 cm.	Negativo
L13	1	Arcilla, raíces	10YR 3/3	0-32 cm.	Negativo
	2	Arcilla	5YR 4/6	32-96 cm.	Negativo
L14	1	Arcilla, raíces	10YR 3/3	0-28 cm.	Negativo
	2	Arcilla	5YR 4/6	28-100 cm.	Negativo
L15	1	Arcilla, raíces	10YR 3/3	0-26 cm.	Negativo
	2	Arcilla	5YR 4/6	26-100 cm.	Negativo
L16	1	Arcilla, raíces	10YR 3/3	0-21 cm.	Negativo
	2	Arcilla	5YR 4/6	21-99 cm.	Negativo
L17	1	Arcilla, raíces	10YR 3/3	0-26 cm.	Negativo
	2	Arcilla	5YR 4/6	26-100 cm.	Negativo
L18	1	Arcilla, raíces	10YR 3/3	0-30 cm.	Negativo
	2	Arcilla	5YR 4/6	30-99 cm.	Negativo
M4	1	Arcilla, raíces	10YR 3/3	0-17 cm.	Negativo
	2	Arcilla, piedras	5YR 4/6	17-100 cm.	Negativo
M5	1	Arcilla, raíces	10YR 3/3	0-16 cm.	Negativo
	2	Arcilla	5YR 4/6	16-99 cm.	Negativo
M6	1	Arcilla, raíces	10YR 3/3	0-15 cm.	Negativo
	2	Arcilla	5YR 4/6	15-100 cm.	Negativo
M8	1	Arcilla, raíces	10YR 3/3	0-21 cm.	Negativo
	2	Arcilla	5YR 4/6	21-100 cm.	Negativo
M9	1	Arcilla, raíces	10YR 3/3	0-24 cm.	Negativo
	2	Arcilla	5YR 4/6	24-96 cm.	Negativo

Resultado de los Pozos de Sondeo

Pozo	Estrato	Composición	# Munsell	Profundidad	Asociación Cultural
M10	1	Arcilla, raíces	10YR 3/3	0-26 cm.	Negativo
	2	Arcilla	5YR 4/6	26-99 cm.	Negativo
M11	1	Arcilla, raíces	10YR 3/3	0-22 cm.	Negativo
	2	Arcilla	5YR 4/6	22-98 cm.	Negativo
M12	1	Arcilla, raíces	10YR 3/3	0-25 cm.	Negativo
	2	Arcilla	5YR 4/6	25-98 cm.	Negativo
M13	1	Arcilla, raíces	10YR 3/3	0-13 cm.	Negativo
	2	Arcilla	5YR 4/6	13-97 cm.	Negativo
M14	1	Arcilla, raíces	10YR 3/3	0-16 cm.	Negativo
	2	Arcilla	5YR 4/6	16-99 cm.	Negativo
M15	1	Arcilla, raíces	10YR 3/3	0-15 cm.	Negativo
	2	Arcilla	5YR 4/6	15-100 cm.	Negativo
M16	1	Arcilla, raíces	10YR 3/3	0-21 cm.	Negativo
	2	Arcilla	5YR 4/6	21-100 cm.	Negativo
M17	1	Arcilla, raíces	10YR 3/3	0-24 cm.	Negativo
	2	Arcilla	5YR 4/6	24-96 cm.	Negativo
M18	1	Arcilla, raíces	10YR 3/3	0-26 cm.	Negativo
	2	Arcilla	5YR 4/6	26-99 cm.	Negativo
N3	1	Arcilla, raíces	10YR 3/3	0-17 cm.	Negativo
	2	Arcilla	5YR 4/6	17-98 cm.	Negativo
N4	1	Arcilla, raíces	10YR 3/3	0-13 cm.	Negativo
	2	Arcilla	5YR 4/6	13-96 cm.	Negativo
N5	1	Arcilla, raíces	10YR 3/3	0-17 cm.	Negativo
	2	Arcilla	5YR 4/6	17-98 cm.	Negativo
N10	1	Arcilla, raíces	10YR 3/3	0-13 cm.	Negativo
	2	Arcilla	5YR 4/6	13-96 cm.	Negativo
N11	1	Arcilla, raíces	10YR 3/3	0-16 cm.	Negativo
	2	Arcilla	5YR 4/6	16-97 cm.	Negativo
N12	1	Arcilla, raíces	10YR 3/3	0-20 cm.	Negativo
	2	Arcilla	5YR 4/6	20-98 cm.	Negativo
N13	1	Arcilla, raíces	10YR 3/3	0-22 cm.	Negativo
	2	Arcilla	5YR 4/6	22-99 cm.	Negativo
N14	1	Arcilla, raíces	10YR 3/3	0-30 cm.	Negativo
	2	Arcilla	5YR 4/6	30-97 cm.	Negativo
N19	1	Arcilla, raíces	10YR 3/3	0-26 cm.	Negativo
	2	Arcilla	5YR 4/6	26-97 cm.	Negativo
Ñ5	1	Arcilla, raíces	10YR 3/3	0-29 cm.	Negativo
	2	Arcilla	5YR 4/6	29-98 cm.	Negativo
Ñ6	1	Arcilla, raíces	10YR 3/3	0-25 cm.	Negativo
	2	Arcilla	5YR 4/6	25-98 cm.	Negativo
Ñ18	1	Arcilla, raíces	10YR 3/3	0-27 cm.	Negativo
	2	Arcilla	5YR 4/6	27-98 cm.	Negativo
Ñ19	1	Arcilla, raíces	10YR 3/3	0-25 cm.	Negativo
	2	Arcilla	5YR 4/6	25-96 cm.	Negativo
Ñ20	1	Arcilla, raíces	10YR 3/3	0-15 cm.	Negativo
	2	Arcilla	5YR 4/6	15-99 cm.	Negativo

Resultado de los Pozos de Sondeo

Pozo	Estrato	Composición	# Munsell	Profundidad	Asociación Cultural
O6	1	Arcilla, raíces	10YR 3/3	0-31 cm.	Negativo
	2	Arcilla, piedras	5YR 4/6	31-99 cm.	Negativo
O7	1	Arcilla, raíces	10YR 3/3	0-27 cm.	Negativo
	2	Arcilla, piedras	5YR 4/6	27-99 cm.	Negativo
O8	1	Arcilla, raíces	10YR 3/3	0-28 cm.	Negativo
	2	Arcilla, piedras	5YR 4/6	28-99 cm.	Negativo
O9	1	Arcilla, raíces	10YR 3/3	0-25 cm.	Negativo
	2	Arcilla, piedras	5YR 4/6	25-97 cm.	Negativo
O10	1	Arcilla, raíces	10YR 3/3	0-27 cm.	Negativo
	2	Arcilla	5YR 4/6	27-96 cm.	Negativo
O11	1	Arcilla, raíces	10YR 3/3	0-32 cm.	Negativo
	2	Arcilla	5YR 4/6	32-93 cm.	Negativo
O14	1	Arcilla, raíces	10YR 3/3	0-23 cm.	Negativo
	2	Arcilla	5YR 4/6	23-97 cm.	Negativo
O15	1	Arcilla, raíces	10YR 3/3	0-18 cm.	Negativo
	2	Arcilla	5YR 4/6	18-102 cm.	Negativo
O16	1	Arcilla, raíces	10YR 3/3	0-19 cm.	Negativo
	2	Arcilla	5YR 4/6	19-100 cm.	Negativo
O17	1	Arcilla, raíces	10YR 3/3	0-15 cm.	Negativo
	2	Arcilla	5YR 4/6	15-95 cm.	Negativo
O18	1	Arcilla, raíces	10YR 3/3	0-19 cm.	Negativo
	2	Arcilla	5YR 4/6	19-99 cm.	Negativo
O19	1	Arcilla, raíces	10YR 3/3	0-21 cm.	Negativo
	2	Arcilla	5YR 4/6	21-101 cm.	Negativo
O20	1	Arcilla, raíces	10YR 3/3	0-25 cm.	Negativo
	2	Arcilla	5YR 4/6	25-96 cm.	Negativo
O21	1	Arcilla, raíces	10YR 3/3	0-31 cm.	Negativo
	2	Arcilla	5YR 4/6	31-98 cm.	Negativo
P5	1	Arcilla, raíces, piedras	10YR 3/3	0-26 cm.	Negativo
	2	Arcilla	5YR 4/6	26-98 cm.	Negativo
P8	1	Arcilla, raíces	10YR 3/3	0-32 cm.	Negativo
	2	Arcilla	5YR 4/6	32-100cm.	Negativo
P9	1	Arcilla, raíces	10YR 3/3	0-26 cm.	Negativo
	2	Arcilla, piedras	5YR 4/6	26-98 cm.	Negativo
P10	1	Arcilla, raíces	10YR 3/3	0-26 cm.	Negativo
	2	Arcilla, piedras	5YR 4/6	26-98 cm.	Negativo
P11	1	Arcilla, raíces	10YR 3/3	0-30 cm.	Negativo
	2	Arcilla	5YR 4/6	30-97 cm.	Negativo
P12	1	Arcilla, raíces	10YR 3/3	0-28 cm.	Negativo
	2	Arcilla	5YR 4/6	28-99 cm.	Negativo
P13	1	Arcilla, raíces	10YR 3/3	0-37 cm.	Negativo
	2	Arcilla	5YR 4/6	37-99 cm.	Negativo
P14	1	Arcilla, raíces	10YR 3/3	0-32 cm.	Negativo
	2	Arcilla	5YR 4/6	32-99 cm.	Negativo
P15	1	Arcilla, raíces	10YR 3/3	0-26 cm.	Negativo
	2	Arcilla	5YR 4/6	26-107 cm.	Negativo
P16	1	Arcilla, raíces	10YR 3/3	0-21 cm.	Negativo
	2	Arcilla	5YR 4/6	21-97 cm.	Negativo

Resultado de los Pozos de Sondeo					
Pozo	Estrato	Composición	# Munsell	Profundidad	Asociación Cultural
P17	1	Arcilla, raíces	10yr 3/3	0-36 cm.	Negativo
	2	Arcilla	5yr 4/6	36-99 cm.	Negativo
P18	1	Arcilla, raíces	10yr 3/3	0-30 cm.	Negativo
	2	Arcilla	5yr 4/6	30-91 cm.	Negativo
P19	1	Arcilla, raíces	10yr 3/3	0-26 cm.	Negativo
	2	Arcilla	5yr 4/6	26-96 cm.	Negativo
P20	1	Arcilla, raíces	10yr 3/3	0-29 cm.	Negativo
	2	Arcilla	5yr 4/6	29-100 cm.	Negativo
Q5	1	Arcilla, raíces, piedras	10yr 3/3	0-32 cm.	Negativo
	2	Arcilla, piedras	5yr 4/6	32-96 cm.	Negativo
Q8	1	Arcilla, raíces	10yr 3/3	0-30 cm.	Negativo
	2	Arcilla	5yr 4/6	30-98 cm.	Negativo
Q9	1	Arcilla, raíces	10yr 3/3	0-30 cm.	Negativo
	2	Arcilla	5yr 4/6	30-98 cm.	Negativo
Q10	1	Arcilla, raíces, piedras	10yr 3/3	0-27 cm.	Negativo
	2	Arcilla, piedras	5yr 4/6	27-100 cm.	Negativo
Q11	1	Arcilla, raíces	10yr 3/3	0-25 cm.	Negativo
	2	Arcilla	5yr 4/6	25-100 cm.	Negativo
Q12	1	Arcilla, raíces, piedras	10yr 3/3	0-32 cm.	Negativo
	2	Arcilla, piedras	5yr 4/6	32-96 cm.	Negativo
Q13	1	Arcilla, raíces	10yr 3/3	0-30 cm.	Negativo
	2	Arcilla	5yr 4/6	30-98 cm.	Negativo
Q14	1	Arcilla, raíces, piedras	10yr 3/3	0-27 cm.	Negativo
	2	Arcilla, piedras	5yr 4/6	27-100 cm.	Negativo
Q15	1	Arcilla, raíces	10yr 3/3	0-25 cm.	Negativo
	2	Arcilla	5yr 4/6	25-100 cm.	Negativo
Q16	1	Arcilla, raíces, piedras	10yr 3/3	0-32 cm.	Negativo
	2	Arcilla, piedras	5yr 4/6	32-96 cm.	Negativo
Q17	1	Arcilla, raíces	10yr 3/3	0-30 cm.	Negativo
	2	Arcilla	5yr 4/6	30-98 cm.	Negativo
Q18	1	Arcilla, raíces, piedras	10yr 3/3	0-27 cm.	Negativo
	2	Arcilla, piedras	5yr 4/6	27-100 cm.	Negativo
Q19	1	Arcilla, raíces	10yr 3/3	0-25 cm.	Negativo
	2	Arcilla	5yr 4/6	25-100 cm.	Negativo
Q21	1	Arcilla, raíces	10yr 3/3	0-30 cm.	Negativo
	2	Arcilla	5yr 4/6	30-100 cm.	Negativo
Q24	1	Arcilla, raíces	10yr 3/3	0-19 cm.	Negativo
	2	Arcilla	5yr 4/6	19-100 cm.	Negativo
R12	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-14 cm.	Negativo
	2	Arcilla, raíces	2.5yr 5/8	14-95 cm.	Negativo
R13	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-21 cm.	Negativo
	2	Arcilla, raíces	2.5yr 5/8	21-104 cm.	Negativo

Resultado de los Pozos de Sondeo					
Pozo	Estrato	Composición	# Munsell	Profundidad	Asociación Cultural
R14	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-25 cm.	Negativo
	2	Arcilla, raíces	2.5yr 5/8	25-100 cm.	Negativo
R15	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-14 cm.	Negativo
	2	Arcilla, raíces	2.5yr 5/8	14-95 cm.	Negativo
R16	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-21 cm.	Negativo
	2	Arcilla, raíces	2.5yr 5/8	21-104 cm.	Negativo
R17	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-25 cm.	Negativo
	2	Arcilla, raíces	2.5yr 5/8	25-100 cm.	Negativo
R18	1	Arcilla compacta, raíces, piedras	10yr 3/2	0-12 cm.	Negativo
	2	Arcilla, piedras	2.5yr 5/8	12-103 cm.	Negativo
R19	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-21 cm.	Negativo
	2	Arcilla, raíces	2.5yr 5/8	21-100 cm.	Negativo
R20	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-28 cm.	Negativo
	2	Arcilla, raíces	2.5yr 5/8	28-99 cm.	Negativo
R24	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-27 cm.	Negativo
	2	Arcilla, raíces	2.5yr 5/8	27-96 cm.	Negativo
S10	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-28 cm.	Negativo
	2	Arcilla, raíces	2.5yr 5/8	28-100 cm.	Negativo
S15	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-31 cm.	Negativo
	2	Arcilla, raíces	2.5yr 5/8	31-100 cm.	Negativo
S16	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-36 cm.	
	2	Arcilla, raíces	2.5yr 5/8	36-98 cm.	
S17	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-28 cm.	Negativo
	2	Arcilla, raíces	2.5yr 5/8	28-101cm.	Negativo
S18	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-25 cm.	Negativo
	2	Arcilla, raíces	2.5yr 5/8	25-101 cm.	Negativo
S19	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-22 cm.	Negativo
	2	Arcilla, raíces	2.5yr 5/8	22-98 cm.	Negativo
S20	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-24 cm.	Negativo
	2	Arcilla, raíces	2.5yr 5/8	24-100 cm.	Negativo
T8	1	Arcilla compacta, raíces, piedras	10yr 3/2	0-22 cm.	Negativo
	2	Arcilla, raíces, piedras	2.5yr 5/8	22-97 cm.	Negativo

Resultado de los Pozos de Sondeo					
Pozo	Estrato	Composición	# Munsell	Profundidad	Asociación Cultural
T9	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-25 cm.	Negativo
	2	Arcilla, raíces, piedras	2.5yr 5/8	25-97 cm.	Negativo
T10	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-30 cm.	Negativo
	2	Arcilla, raíces	2.5yr 5/8	30-100 cm.	Negativo
T11	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-28 cm.	Negativo
	2	Arcilla, raíces	2.5yr 5/8	28-97 cm.	Negativo
T12	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-26 cm.	Negativo
	2	Arcilla, raíces	2.5yr 5/8	26-99 cm.	Negativo
T18	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-21 cm.	Negativo
	2	Arcilla, raíces	2.5yr 5/8	21-99 cm.	Negativo
T19	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-23 cm.	Negativo
	2	Arcilla, raíces	2.5yr 5/8	23-100 cm.	Negativo
T20	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-25 cm.	Negativo
	2	Arcilla, raíces	2.5yr 5/8	25-96 cm.	Negativo
T21	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-29 cm.	Negativo
	2	Arcilla, raíces	2.5yr 5/8	29-100 cm.	Negativo
U6	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-26 cm.	Negativo
	2	Arcilla, raíces, piedras	2.5yr 5/8	26-96 cm.	Negativo
U7	1	Arcilla compacta, raíces, piedras	10yr 3/2	0-29 cm.	Negativo
	2	Arcilla, raíces	2.5yr 5/8	29-100 cm.	Negativo
U8	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-34 cm.	Negativo
	2	Arcilla, raíces	2.5yr 5/8	34-98 cm.	Negativo
U9	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-27 cm.	Negativo
	2	Arcilla, raíces	2.5yr 5/8	27-99 cm.	Negativo
V6	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-20 cm.	Negativo
	2	Arcilla, raíces	2.5yr 5/8	20-100 cm.	Negativo
V7	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-23 cm.	Negativo
	2	Arcilla, raíces	2.5yr 5/8	23-99 cm.	Negativo
V8	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-25 cm.	Negativo
	2	Arcilla, raíces	2.5yr 5/8	25-97 cm.	Negativo

Resultado de los Pozos de Sondeo					
Pozo	Estrato	Composición	# Munsell	Profundidad	Asociación Cultural
V9	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-28 cm.	Negativo
	2	Arcilla, raíces	2.5yr 5/8	28-97 cm.	Negativo
V10	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-23 cm.	Negativo
	2	Arcilla, raíces	2.5yr 5/8	23-98 cm.	Negativo
V15	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-21 cm.	Negativo
	2	Arcilla, raíces	2.5yr 5/8	21-98 cm.	Negativo
V16	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-20 cm.	Negativo
	2	Arcilla, raíces	2.5yr 5/8	20-100 cm.	Negativo
V17	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-23 cm.	Negativo
	2	Arcilla, raíces	2.5yr 5/8	23-99 cm.	Negativo
V18	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-25 cm.	Negativo
	2	Arcilla, raíces	2.5yr 5/8	25-97 cm.	Negativo
V19	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-28 cm.	Negativo
	2	Arcilla, raíces	2.5yr 5/8	28-97 cm.	Negativo
V22	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-22 cm.	Negativo
	2	Arcilla, raíces	2.5yr 5/8	22-100 cm.	Negativo
V23	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-30 cm.	Negativo
	2	Arcilla, raíces	2.5yr 5/8	30-98 cm.	Negativo
V24	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-33 cm.	Negativo
	2	Arcilla, raíces	2.5yr 5/8	33-98 cm.	Negativo
V25	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-37 cm.	Negativo
	2	Arcilla, raíces	2.5yr 5/8	37-96 cm.	Negativo
V26	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-23 cm.	Negativo
	2	Arcilla, raíces	2.5yr 5/8	23-98 cm.	Negativo
V27	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-26 cm.	Negativo
	2	Arcilla, raíces	2.5yr 5/8	26-98 cm.	Negativo
W6	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-33 cm.	Negativo
	2	Arcilla, raíces	2.5yr 5/8	33-100 cm.	Negativo
W7	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-28 cm.	Negativo
	2	Arcilla, raíces	2.5yr 5/8	28-94 cm.	Negativo

Resultado de los Pozos de Sondeo					
Pozo	Estrato	Composición	# Munsell	Profundidad	Asociación Cultural
W8	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-34 cm.	Negativo
	2	Arcilla, raíces	2.5yr 5/8	34-99 cm.	Negativo
W9	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-26 cm.	Negativo
	2	Arcilla, raíces	2.5yr 5/8	26-98 cm.	Negativo
W13	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-28 cm.	Negativo
	2	Arcilla, raíces	2.5yr 5/8	28-94 cm.	Negativo
W16	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-21 cm.	Negativo
	2	Arcilla, raíces	2.5yr 5/8	21-97 cm.	Negativo
W17	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-25 cm.	Negativo
	2	Arcilla, raíces	2.5yr 5/8	25-99 cm.	Negativo
W18	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-30 cm.	Negativo
	2	Arcilla, raíces	2.5yr 5/8	30-99 cm.	Negativo
W22	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-29 cm.	Negativo
	2	Arcilla, raíces	2.5yr 5/8	29-96 cm.	Negativo
W23	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-32 cm.	Negativo
	2	Arcilla, raíces	2.5yr 5/8	32-97 cm.	Negativo
W24	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-29 cm.	Negativo
	2	Arcilla, raíces	2.5yr 5/8	29-98 cm.	Negativo
W25	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-34 cm.	Negativo
	2	Arcilla, raíces	2.5yr 5/8	34-97 cm.	Negativo
W26	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-32 cm.	Negativo
	2	Arcilla, raíces	2.5yr 5/8	32-97 cm.	Negativo
W27	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-29 cm.	Negativo
	2	Arcilla, raíces	2.5yr 5/8	29-98 cm.	Negativo
X6	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-30 cm.	Negativo
	2	Arcilla, raíces	2.5yr 5/8	30-96 cm.	Negativo
X7	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-33 cm.	Negativo
	2	Arcilla, raíces	2.5yr 5/8	33-96 cm.	Negativo
X8	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-31 cm.	Negativo
	2	Arcilla, raíces	2.5yr 5/8	31-96 cm.	Negativo
X9	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-29 cm.	Negativo
	2	Arcilla, raíces	2.5yr 5/8	29-96 cm.	Negativo
X12	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-25 cm.	Negativo
	2	Arcilla, raíces	2.5yr 5/8	25-100 cm.	Negativo

Resultado de los Pozos de Sondeo

Pozo	Estrato	Composición	# Munsell	Profundidad	Asociación Cultural
X15	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-33 cm.	Negativo
	2	Arcilla, raíces	2.5yr 5/8	33-99 cm.	Negativo
X16	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-28 cm.	Negativo
	2	Arcilla, raíces	2.5yr 5/8	28-99 cm.	Negativo
X17	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-25 cm.	Negativo
	2	Arcilla, raíces	2.5yr 5/8	25-96 cm.	Negativo
X22	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-34 cm.	Negativo
	2	Arcilla, raíces	2.5yr 5/8	34-96 cm.	Negativo
X23	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-31 cm.	Negativo
	2	Arcilla, raíces	2.5yr 5/8	31-100 cm.	Negativo
X24	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-36 cm.	Negativo
	2	Arcilla, raíces	2.5yr 5/8	36-98 cm.	Negativo
X25	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-40 cm.	Negativo
	2	Arcilla, raíces	2.5yr 5/8	40-100 cm.	Negativo
Y14	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-27 cm.	Negativo
	2	Arcilla, raíces	2.5yr 5/8	27-97 cm.	Negativo
Y15	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-35 cm.	Negativo
	2	Arcilla, raíces	2.5yr 5/8	35-99 cm.	Negativo
Y16	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-26 cm.	Negativo
	2	Arcilla, raíces	2.5yr 5/8	26-97 cm.	Negativo
Z11	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-27 cm.	Negativo
	2	Arcilla, raíces, piedras	2.5yr 5/8	27-100 cm.	Negativo
Z12	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-33 cm.	Negativo
	2	Arcilla, raíces, piedras	2.5yr 5/8	33-102 cm.	Negativo
Z13	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-24 cm.	Negativo
	2	Arcilla	2.5yr 5/8	24-99 cm.	Negativo
Z14	1	Arcilla compacta, raíces, piedras	10yr 3/2	0-26 cm.	Negativo
	2	Arcilla, raíces, piedras	2.5yr 5/8	26-97 cm.	Negativo
Z15	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-30 cm.	Negativo
	2	Arcilla, raíces, piedras	2.5yr 5/8	30-99 cm.	Negativo
Z16	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-27 cm.	Negativo
	2	Arcilla, raíces, piedras	2.5yr 5/8	27-100 cm.	Negativo
Z17	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-30 cm.	Negativo
	2	Arcilla, raíces, piedras	2.5yr 5/8	30-99 cm.	Negativo

Resultado de los Pozos de Sondeo

Pozo	Estrato	Composición	# Munsell	Profundidad	Asociación Cultural
Gu3-1	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-63 cm.	Negativo
	2	Arcilla	2.5yr 5/8	63-98 cm.	Negativo
Gu3-2	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-52 cm.	Negativo
	2	Arcilla	2.5yr 5/8	52-99 cm.	Negativo
Gu3-3	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-48 cm.	Negativo
	2	Arcilla	2.5yr 5/8	48-99 cm.	Negativo
Gu3-4	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-51 cm.	Negativo
	2	Arcilla	2.5yr 5/8	51-97 cm.	Negativo
Gu3-5	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-88 cm.	Negativo
	2	Arcilla, raíces	2.5yr 5/8	88-99 cm.	Negativo
Gu3-6	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-82 cm.	Negativo
	2	Arcilla, raíces	2.5yr 5/8	82-100 cm.	Negativo
Gu3-7	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-78 cm.	Negativo
	2	Arcilla	2.5yr 5/8	78-96 cm.	Negativo
Gu3-8	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-81 cm.	Negativo
	2	Arcilla	2.5yr 5/8	81-97 cm.	Negativo
Aa10	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-31 cm.	Negativo
	2	Arcilla, piedras	2.5yr 5/8	31-100 cm.	Negativo
Aa11	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-38 cm.	Negativo
	2	Arcilla	2.5yr 5/8	38-98 cm.	Negativo
Aa12	1	Arcilla compacta, raíces, piedras	10yr 3/2	0-35 cm.	Negativo
	2	Arcilla	2.5yr 5/8	35-102 cm.	Negativo
Aa13	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-38 cm.	Negativo
	2	Arcilla, piedras, raíces	2.5yr 5/8	38-99 cm.	Negativo
Aa14	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-30 cm.	Negativo
	2	Arcilla	2.5yr 5/8	30-96 cm.	Negativo
Aa15	1	Arcilla compacta, raíces, piedras	10yr 3/2	0-35 cm.	Negativo
	2	Arcilla	2.5yr 5/8	35-102 cm.	Negativo
Aa10	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-31 cm.	Negativo
	2	Arcilla, piedras	2.5yr 5/8	31-100 cm.	Negativo
Aa11	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-38 cm.	Negativo
	2	Arcilla	2.5yr 5/8	38-98 cm.	Negativo
Aa16	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-38 cm.	Negativo
	2	Arcilla, piedras, raíces	2.5yr 5/8	38-99 cm.	Negativo

Resultado de los Pozos de Sondeo					
Pozo	Estrato	Composición	# Munsell	Profundidad	Asociación Cultural
Aa17	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-30 cm.	Negativo
	2	Arcilla	2.5yr 5/8	30-96 cm.	Negativo
Bb16	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-36 cm.	Negativo
	2	Arcilla	2.5yr 5/8	36-98 cm.	Negativo
Bb17	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-38 cm.	Negativo
	2	Arcilla	2.5yr 5/8	38-100 cm.	Negativo
Bb18	1	Arcilla compacta, raíces	10yr 3/2	0-40 cm.	Negativo
	2	Arcilla	2.5yr 5/8	40-100 cm.	Negativo

XI. Bibliografía

Obad y Lasierra, Fray Iñigo:

- 1979 Historia Geográfica, Civil y Natural de la Isla de San Juan de Puerto Rico.
Editorial Universitaria, Río Piedras, Puerto Rico.

Alegría, Ricardo E.:

- 1965 "On Puerto Rican Archeology", *American Antiquity*, Vol. 31, No. 2 (Salt Lake City), pp.
246-249.

Alemán, Crespo, Harry E.

- 1990a Evaluación Arqueológica Fase IA-IB Proyecto: Sistema de Acueductos para Gurabo.
Construcción Planta de Filtración Tanques de Distribución y Estaciones de Bombas
Reforzadas y Estructura de Toma en el Río Gurabo. Gurabo, Puerto Rico. Para Municipio
de Gurabo. Archivo CAT y SHPO #12-12-89-01.
- 1990b Evaluación Arqueológica Fases IA-IB Proyecto: Construcción de Alcaldía
para el Pueblo de Gurabo Carr #189 km 6.4. Gurabo, Puerto Rico. Para Municipio
de Gurabo. SHPO # 12-12-89-01.

Alvarado Zayas, Pedro A.

- 1992 Evaluación Arqueológica Fase IA-IB. Acceso PR-9944 desde PR-941 a PR-943.
Gurabo. Puerto Rico. Para Autoridad de Carreteras. Archivo CAT.

Ayes Suárez, Carlos:

- 1991(a) Evaluación Arqueológica Fase IA Proyecto: Nuevo Acceso entre San Lorenzo
y la PR-30. Cerca a Gurabo. Para J. A. García & Associates.
- 1991(b) Evaluación Arqueológica Fase IB Proyecto: Nuevo Acceso entre San Lorenzo y
la PR-30 Cercano a Gurabo. Para J.A. García & Associates. Archivo CAT.

Báez, Vicente (editor):

- 1976 La arana enciclopedia de Puerto Rico. Madrid Bague,

Jaime (editor):

- 1942 Almanaque Agrícola de Puerto Rico. Departamento de Agricultura y
Comercio. San Juan.

Boccheciamp, Rafael A.:

- 1977 "Soil Survey of the Humacao Area of Eastern Puerto Rico", U.S.
Department of Agriculture, Soil Conservation Service.

Cashion Lugo, María A:

- 1995 Evaluación Arqueológica Fase IA-IB Proyecto: Desarrollo de Interés Social
Carretera 941, Km 5.8, Bo. Jaguas, Gurabo, Puerto Rico. Para Juan A. Rivera
Rodríguez y Arqto. Emilio Cividanes, E. Cividanes-Freiría & Assoc.

Coll y Toste, Cayetano:

- 1914 Boletín Histórico de Puerto Rico, 14 tomos

Daubón Vidal, Antonio:

- 1982 "The Río Grande de Loíza Archaeological Survey." Oficina Estatal de Preservación Histórica, San Juan, Puerto Rico.
- 1986 Stage IA-IB Cultural Resource Survey for the Gran Vista, Navarro Ward, Gurabo, Puerto Rico. Para Fermeral Investment Inc. SHPO #04-23-86-01.
- 1991 Evaluación Arqueológica Fase IB Proyecto: Vent-Alarm Corp. Manufacturing Facilities, Carr 189 Km 9.2 Bo. Mamey, Gurabo, Puerto Rico. Para Alcalde y Asociados. SHPO # 08-29-88-01.
- 1993(a) Evaluación Arqueológica Fase IA-IB Proyecto: Urbanización Paseo de Santa Bárbara, Carretera 189, Km 3.8, Camino Santa Bárbara, Bo, Rincón, Gurabo, Puerto Rico. Para Ing. José R. Brasero y Asociados. SHPO #08-13-93-10.
- 1993(b) Evaluación Arqueológica Fase IA-IB Proyecto: Sistema Sanitario Comunidad Celada, Bo. Celada, Gurabo, Puerto Rico. Para Frank Collazo & Asociados. Archivo CAT y SHPO #03-10-94-01.
- 1994 Evaluación Arqueológica Fase IA-IB Proyecto: Recursos Culturales, Proyecto Urb. Los Flamboyanes, Carretera 181, Km 23.5, Bo. Hato Nuevo, Gurabo, Puerto Rico. Para SETA Limited Partnership. Archivo CAT y SHPO #10-25-93-02.
- 1995(a) Fases IA-IB, Estudio Recursos Culturales, Proyecto Desarrollo Residencial Unifamiliar de Vivienda de Interés Social Bo. Hato Nuevo, Gurabo, Puerto Rico. Para Ing. Luis G. Suárez & Asociados. Archivo CAT
- 1995(b) Fases IA. Estudio Recursos Culturales, Proyecto Greenhills Village, Bo. Navarro, Gurabo, Puerto Rico. Para Fernando L. Rodríguez, P.E. & Asociados. Archivo CAT

De Córdova, Pedro Tomás:

- 1968 Memorias Geográficas, Históricas, Económicas y Estadísticas de la Isla de Puerto Rico. Instituto de Cultura Puertorriqueña. San Juan, Puerto Rico, 6 tomos

De Hostos, Adolfo:

- 1975 Diccionario Histórico Bibliográfico Comentado de Puerto Rico. Industrias Gráficas Manuel Pareja, Barcelona, España

Fernández Méndez, Eugenio (Ed.):

- 1981 Crónicas de Puerto Rico. Editorial Universitaria. Universidad de Puerto Rico, Río Piedras, Puerto Rico.

Ferrerías Pagan, José:

- 1902 Biografía de las Riquezas de Puerto Rico: Riqueza Azucarera. 2 tomos. San Juan: Tipografía de Luis Ferrerías.

Fewkes, Jesse W.:

- 1907 "The Aborigines of Puerto Rico and the Neighboring Islands - 25th Annual Report of the Bureau of American Ethnology, 1903-1904". 1 220. Washington, D.C.

González Colón, Juan:

- 1989(a) Evaluación Arqueológica Fase IA-IB Proyecto: Gran Vista 2 Gurabo, Puerto Rico. Para Fermeral Investment, Inc. Archivo CAT y SHPO#12 19-89-01.

- 1989(b) Evaluación Arqueológica Fase IA-IB Proyecto: Gran Vista 3 Gurabo, Puerto Rico. Para Ing. Federico Stubbe, Fermaral Investment, Inc. Archivo CAT
- Joseph, J.W.:
1987 An Archaeological Reconnaissance of Proposed Flood Control Corridors, Caguas and Gurabo, Puerto Rico. Para U.S. Army Corps of Engineers.
- Joukouskv, Martha:
1980 A Complete Manual of Field Archeology. Prentice Hall, New Jersey.
- King, Thomas F.:
1978 The Archaeological Survey, Methods and Uses. Heritage Conservation and Recreation Service, U.S. Department of the Interior, Washington, D.C.
- Ledru, André Fierre
1957 Viaje a la Isla de Puerto Rico en el Año 1797. San Juan, PR.
- Little, Ebert L.:
1977 Árboles Comunes de Puerto Rico y las Islas Vírgenes, Editorial Universitaria, Río Piedras, Puerto Rico, 1977.
- Lothrop, S.K.:
1916 Archeological Sites in Puerto Rico. Yale Peabody Museum, New Haven, Conn.
- Mitchell, Raoul:
1954 A Survey of the Geology of Puerto Rico. University of Puerto Rico Agricultural Experimental Station, Río Piedras, Puerto Rico.
- Miyares González, Fernando:
1957 Noticias Particulares de la Isla y Plaza de San Juan Bautista de Puerto Rico, Universidad de Puerto Rico, San Juan.
- Molina Feal, Daniel:
1992 Informe de Evaluación de Recursos Culturales Fases IA-IB, Efectuado en Terrenos de la AAA en Gurabo, P.R., para el Proyecto de Dragado del Lago Loíza. Para G. Morris & Associates. Archivo CAT
- Murga Sanz, Vincente:
1956 Historia Documental de Puerto Rico, Vol. II. Río Piedras, P.R.
- Ortiz Aguilú, J.J.; Marisol Martínez Garayalde:
1996 Evaluación Arqueológica de las Áreas A, B1, y V del Proyecto para el Dragado del Lago Carraizo. Para Autoridad de Acueductos y Alcantarillados. Archivo CAT

Pantel, Agamemnon Gus, Jalid Sued Badillo y Karen Anderson:

- 1991 Fase IA, Asesoramiento Arqueológico. Johnson & Johnson Dental Care. Parque Industrial, Bo. Mamey, Gurabo. Para CMA Architects Engineers. Archivo CAT
- 1993 Evaluación Arqueológica Fase IB Proyecto: Johnson & Johnson Dental Care. Parque Industrial, Bo. Mamey, Gurabo, Puerto Rico. Para CMA Architects & Engineers. Archivo CAT

Picó, Fernando

- 1986 Historia General de Puerto Rico. Ediciones Huracán, Río Piedras, PR.

Picó, Rafael:

- 1969 Nueva Geografía de Puerto Rico. Editorial Universidad de Puerto Rico.

Príncipe Jácome, Andrés M. y Robin Walker:

- 1986 Evaluación Arqueológica Proyecto: Escuela Segunda Unidad del Bo. Celada Gurabo, Puerto Rico. Para Autoridad de Edificios Públicos. Archivo CAT
- 1990 Evaluación Arqueológica Fases IA-IB Proyecto: para la Ruta de la Tubería de Bombeo Sanitaria, Propuesta para la Urb. Villas del Carmen, Gurabo, Puerto Rico. Para Autoridad de Acueductos y Alcantarillados. Archivo CAT y OEPH.

Ramos Vélez, Marlene:

- 1990 Evaluación Arqueológica Proyecto: de Desarrollo de Solares, Bo. Rincón, Sect. Santa Bárbara, Gurabo, Puerto Rico. Para Sr. José Ramón Vargas, P/C José Marcano & Associates. Archivo CAT

Ramos y Ramírez, Antonio:

- 1979 Puerto Rico, sobre los recursos culturales que pueda haber en los terrenos a utilizarse. Para Ing. Burgos. SHPO #12-11-79-01

Rivera Calderón, Virginia:

- 1990 Evaluación Arqueológica Fase I Proyecto: Parador Vista Metropolitana Carr #942 Bo. Jaguas Gurabo, PR. Para Juanali Development Corp. Archivo CAT

Rivera Fontán, Juan A.:

- 1993(a) Stage IA Archaeological Survey, Gurabo-Caguas Sanitary Trunk Sewer Project Gurabo, Puerto Rico (EPA #C-72-82-03). Para Autoridad de Acueductos y Alcantarillados, Archivo CAT
- 1993(b) Stage IB Archaeological Survey, Gurabo-Caguas Sanitary Trunk Sewer Project, Gurabo, Puerto Rico (EPA #C-72-82-03). Para Autoridad de Acueductos y Alcantarillados. Archivo CAT

Rivera Melendez, José:

- 1995 Evaluación Arqueológica Fase IA-IB Proyecto: Valle Encantado Gurabo, PR. Para Ing. José E, Meléndez Ramos. Archivo CAT y SHPO #08-22-95-02.

Rivero, Juan A.:

- 1978 Los Anfibios y Reptiles de Puerto Rico. Editorial Universitaria, Río Piedras, Puerto Rico.

Rodríguez López, Miguel

- 1984 Evaluación Arqueológica del Valle del Río Caguitas, Caguas, Puerto Rico.
Publicación del Museo de la Universidad del Turabo.
- 1985 "Arqueología del Río Loíza" Asociación Internacional de Arqueología
del Caribe, Actas del Undécimo Congreso, San Juan, Puerto Rico.
- 1986 Evaluación Arqueológica Proyecto: Urbanización Reina de
los Ángeles, Gurabo, P.R. Prepared for Alfredo Drouyn, Architects.
SHPO #10-22-84-II.
- 1990 Stage IA-IB. Archaeological Study, Regional Sewer Treatment Plant,
Bairoa Ward. Prepared for Alfredo Heres González.
- 1990 Diversidad Cultural en la Tardía Prehistoria del Este de Puerto Rico.
Published by the Archaeology Program of the Institute of Puerto Rican
Culture.

Rouse, Irving:

- 1952 "Porto Rican Prehistory: Introduction; Excavation in the South and
East", en Scientific Survey of Porto Rico and the Virgin Islands, Vol. XVIII,
Partes 3 y 4.
- 1986 "Migration in Prehistory: Inferring Population Movement from Cultural
Remains", Yale University Press, New Haven.

Ruppe, R.J.:

- 1966 "The Archeological Survey, A Defense", American Antiquity, 31: 313-333.

Sepúlveda Rivera, Aníbal

- 2004 "Puerto Rico Urbano, Atlas Histórico de la Ciudad Puertorriqueña" Carimar.

Schlafer, Ethel V.:

- 1990 Evaluación Arqueológica Fase IA-IB Proyecto Urb. Horizontes. Gurabo, PR.
Para MAC Development Corp. Archivo CAT y SHPO #11 03-89-02.

Tanodi, Aurelio (editor):

- 1971 Documentos de la Real Hacienda de Puerto Rico. Vol. I (1510-1519). Centro de
Investigaciones Históricas, U.P.R. Río Piedras, P.R.

Tió, Aurelio:

- 1961 Nuevas Fuentes para la Historia de Puerto Rico. Editorial Univ.
Interamericana de P.R.

Ubeda y Delgado, Manuel:

- 1878 Isla de Puerto Rico: Estudio Histórico, Geográfico y Estadístico de la Misma.
Establecimiento Tipográfico del Boletín, Puerto Rico.

Vélez Vélez, Jaime G.:

- 1995(a) Evaluación Arqueología Fase IA Proyecto: Desarrollo Industrial Bo Mamey,
Municipios de Gurabo y Juncos, PR. Para Ing. Gregory L. Morris & Assoc.
Archivo CAT

- 1995(b) Evaluación Arqueológica Fase IA Proyecto: Residencial-Comercial Bo. Mamey, Municipios de Gurabo y Juncos. PR. Para Ing. Gregory L. Morris & Assoc. Archivo CAT
- 1995(c) Evaluación Arqueológica Fase IA Proyecto: Puente sobre Rio Gurabo. Bo. Celada. Carretera Num. 141, Municipio de Gurabo. PR. Para Ing. Jorge L. Roberts & Associates. Archivo CAT
- 1995(d) Evaluación Arqueológica Fase IB Proyecto: Desarrollo Industrial Bo. Mamey, Municipios de Gurabo y Juncos. PR. Para Ing. Gregory L. Morris & Assoc. Archivo CAT
- 1995(e) Evaluación Arqueológica Fase IB Proyecto: Residencial Bo. Mamey, Municipios de Gurabo y Juncos. PR. Para Ing. Gregory L. Morris & Assoc. Archivo CAT
- 1995(f) Estudio Arqueológico Fase IA Proyecto: Estancias de Gurabo Bo. Mamey Gurabo, PR. Para Gutiérrez & Gutiérrez, Archivo CAT y SHPO #02-11-95-08.

Mapas Consultados:

Cuadrángulos topográficos de Gurabo, Caguas, Aguas Buenas y Juncos, U.S.G.S., (1:20,000), Foto revisado 1982.

Cuadrángulos geológicos para Caguas (Rogers, 1979) y Aguas Buenas (Pease, 1968), U.S.G.S. (1:20,000).

Fotografías Aéreas, Oficina de Fotogrametría, Autoridad de Carreteras:

Neg. K-41-51,1937.

Neg. ELT-22DD-105,1967.

II. Plano de Mensura & Ubicación de Sondeos

6



ESTADO LIBRE ASOCIADO DE PUERTO RICO
MUNICIPIO DE GURABO

25 de junio de 2008

Ing. Ángel David Rodríguez
Presidente
Junta Planificación de Puerto Rico
PO Box 41119
San Juan, Puerto Rico 00940-1119

**Re: 2001-47-0705-JPU (Renovación de endoso)
Proyecto "La Aventura"**

Estimado ingeniero Rodríguez:

Saludos cordiales de parte de todo el personal que labora en la Oficina de Ordenamiento Territorial y en el mio propio.

Esta administración luego de evaluar la información referida a nuestra oficina y de inspección realizada por nuestro personal en área propuesta para el desarrollo de un Proyecto Mixto, compuesto de 1,935 unidades de vivienda, Centro Comercial vecinal con área de 96,600 pies cuadrados y una (1) escuela con cabida para 750 estudiantes ubicada en una finca de 376 cuerdas localizada en la intersección con la carretera PR-941 y PR-942 del barrio Jaguas y Celada del Municipio de Gurabo, hemos determinado **ENDOSAR** el mismo.

Cualquier duda o pregunta favor de comunicarse con la señora María I. Ramos-Delineante al TEL. (787)-737-8411 EXT. 277 o planificacion@gurabopr.com

Esperando que la misma sirva a sus propósitos,

Cordialmente,


Sr. Rafael Rodríguez Rivera
Administrador Municipal



ESTADO LIBRE ASOCIADO DE PUERTO RICO
MUNICIPIO DE GURABO

8 de mayo de 2007

Ingeniero Ali Rizek
PMB 430, 1357 Ashford Ave.
San Juan, Puerto Rico 00907

Re: 2001-47-0705-JPU
Proyecto "La Aventura "

Estimado ingeniero Rizek:

Saludos cordiales de parte de todo el personal que labora en la Oficina de Ordenamiento Territorial y en el mío propio.

Esta administración luego de evaluar la información referida a nuestra oficina y de inspección realizada por nuestro personal en área propuesta para el desarrollo de un Proyecto Mixto, compuesto de 1,935 unidades de vivienda, Centro Comercial vecinal con área de 96,600 pies cuadrados y una (1) escuela con cabida para 750 estudiantes ubicada en una finca de 376 cuerdas localizada en la intersección con la carretera PR-941 y PR-942 del barrio Jaguas y Celada del Municipio de Gurabo, hemos determinado **ENDOSAR** el mismo cumpliendo con lo siguiente:

- Deberá cumplir con la Ordenanza Municipal # 24 serie 2005-2006 la cual establece el pago de \$2,000.00 dólares por cada unidad de vivienda a ser vendida y la Ordenanza Municipal #1 serie 2001-2002, en la cual establece el pago de \$100.00 dólares por cada solar a segregarse.
- El recogido de basura deberá ser privatizado antes y después de terminado el proyecto.
- Deberá proteger toda Flora y Fauna del predio a ser desarrollado.

Nota: De surgir cambios en el diseño del Proyecto, deberá ser sometido nuevamente para la evaluación final.

Cualquier duda o pregunta favor de comunicarse con la señora Maria I. Ramos-Delineante al TEL. 787-737-8411 EXT. 210.

Esperando que la misma sirva a sus propósitos,

Cordialmente,


Sr. Rafael Rodríguez Rivera
Administrador Municipal

RRR/wdo



26 de septiembre de 2006

Ing. All Rizek
PMB 430
1357 Ashford Ave.
San Juan, P.R. 00907

Estimado Ingeniero Rizek:

Un cordial saludo de parte de todo el personal que labora en el Municipio de Gurabo y el mío propio.

El comunicado referido a nuestra oficina mediante el cual nos deja saber su inquietud por la clasificación de terreno que lleva a cabo el Municipio de Gurabo mediante el Plan Territorial; le comunicamos que el predio de terreno de 372 cuerdas que está localizado en la intersección carretera PR-941 y carretera PR-942 del sector Los Urrutia del Bo. Jaguas del Municipio de Gurabo se estará clasificando como suelo urbano programado.

De requerir mas información, favor de comunicarse al (787) 737-8411, extensión 210, con la Sra. María Ramos.

Sin nada mas, quedo,

Cordialmente,

Rafael Rodríguez Rivera
Administrador Municipal



ESTADO LIBRE ASOCIADO DE PUERTO RICO
MUNICIPIO DE GURABO

Hon. Victor M. Ortíz Díaz
Alcalde

24 de enero de 2006

Ing. All Rizek
PMB 430, 1357 Ashford Ave.
San Juan PR, 00907

Estimado ingeniero All Rizek:

Un cordial saludo departe de todo el personal que labora en el Municipio de Gurabo y el mío propio.

El comunicado referido a nuestra oficina mediante el cual nos deja saber su inquietud por la clasificación de terreno que lleva a cabo el Municipio de Gurabo mediante el Plan Territorial; le comunicamos que el predio de terreno de 372 cuerdas que esta localizado en la intersección carretera PR-941 y carretera PR-942 del sector Los Urrutia del Bo. Jaguas del Municipio de Gurabo el mismo se estará clasificando como suelo urbano programado.

De requerir mas información favor de comunicarse al (787) 737-8411 extensión #210, con la Sra. Maria Ramos

Sin nada más quedo.

Cordialmente,


Rafael Rodríguez Rivera
Administrador Municipal



Con. Víctor M. Ortiz Díaz
Alcalde

Estado Libre Asociado de Puerto Rico
GOBIERNO MUNICIPAL DE GURABO

Oficina del Alcalde

26 de septiembre de 2006

Ing. Fernando Vargas
Director Ejecutivo
Autoridad de Carreteras y Transportación
Area de Programación y Estudios Especiales
Apartado Postal 42007
San Juan, P.R. 00940-2007

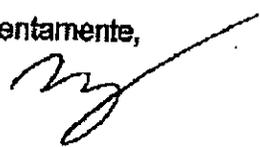
**PROLONGACION DE LA PR-203 HASTA INTERSECCION PR-942 CON PR-941
DESVIO NORTE, GURABO, PUERTO RICO**

Estimado Ingeniero Vargas:

Me refiero a la Petición de Evaluación #02-124 realizada por el Grupo Interdisciplinario de Evaluación de Proyectos (GIEP) el 22 de enero de 2003. La misma, consistía en la prolongación de la Carretera Estatal PR-203 (Expreso Chayanne) en dirección Norte hasta la intersección con la PR-941 y PR-942. Dicho desvío fue incorporado en el Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio (ver copia adjunta).

Actualmente, en nuestro Municipio, existen varios desarrolladores con propuestas de proyectos para esa zona de Gurabo. Estos, se verían impactados positivamente por la construcción del tramo de vía. Debido al interés del Municipio y el presentado por los desarrolladores en que este proyecto se lleve a cabo, muy respetuosamente, solicito al GIEP, la re-evaluación del caso. Solicitamos una reunión con su personal para formalizar dicho proyecto.

Atentamente,


Víctor M. Ortiz Díaz
Alcalde

/spc



7

Declaración de Impacto Ambiental - Preliminar Actualizada
Proyecto Residencial La Aventura
Gurabo, Puerto Rico

APÉNDICE 3

**CONSIDERACIONES SOCIOECONÓMICAS DE LA CONSTRUCCIÓN
PROYECTO RESIDENCIAL LA AVENTURA**

*MIRANDA & ASSOCIATES, INC.
COND. EL CENTRO I, SUITE 1303
500 AVENIDA MUÑOZ RIVERA
HATO REY, PUERTO RICO
(787)767-8036*

***CONSIDERACIONES SOCIOECONOMICAS
DE LA CONSTRUCCION DEL PROYECTO
LA AVENTURA
Gurabo, Puerto Rico***

NOVIEMBRE 2001

TABLA DE CONTENIDO

	Página
A. Descripción del Proyecto	1
B. Objetivos del Estudio	2
C. Consideraciones Socio-económicas del Proyecto	2
1. Análisis Poblacional	2
2. Análisis de Empleo	5
3. Empleo por Industria	7
4. Ingreso Promedio	8
5. Vivienda	9
D. Proyecciones de Vivienda	10
E. Proyecciones de Empleos a Generarse	11
F. Impactos a Residencias y Comercios	12
G. Conclusiones	12

Apéndice A: Sección de Tablas y Datos Estadísticos

A. Descripción del Proyecto

El proyecto propuesto consiste de la construcción de un desarrollo residencial que constaría, una vez terminado, de un total de 932 unidades de vivienda. El 47.9% de las unidades (447) sería vivienda unifamiliar y el 52.0% (485) serían de tipo “walk-up”. El proyecto se construiría en seis fases, de manera que los efectos económicos en la economía local serán de forma paulatina y sostenible. El proyecto estaría localizado en la Carretera Estatal PR-941 en los Barrios Celada y Jaguas en la jurisdicción del Municipio de Gurabo. El proyecto será conocido como Desarrollo La Aventura.

El costo total de inversión estimado para el desarrollo del proyecto es de ochenta millones de dólares (\$80,000,000).

Area de Análisis

Para efectos de análisis se ha definido un área de influencia inmediata al proyecto que consta de los municipios de Gurabo, Caguas, San Lorenzo y Juncos. Esta es un área de mercado de una dimensión razonable para el proyecto, aunque es de esperarse que con las demandas actuales por vivienda, municipios localizados en el Area Metropolitana de San Juan podrían ser parte de este mercado. Sin embargo, los análisis se circunscriben a las áreas más inmediatas y sobre las cuales el proyecto tendría un impacto más directo. Las variables socioeconómicas se agrupan entre estos cuatro municipios para efectos comparativos. En la Figura 1 se muestra la definición del area del proyecto.

B. Objetivos del Estudio

El presente documento tiene como objetivo la evaluación de los impactos socioeconómicos que tendría la construcción del Desarrollo La Aventura en las comunidades circundantes al mismo. Los objetivos del análisis son los siguientes:

- 1) Evaluar la necesidad presente y futura del proyecto.
- 2) Estimar impactos potenciales positivos del proyecto como la generación de empleos, desarrollo económico, y condiciones sociales del área de servicio.
- 3) Estimar posibles impactos negativos sociales y económicos como la relocalización de actividades y usos de las comunidades, y otros efectos similares.
- 4) Estimar los impactos sociales sobre la vida de la comunidad, los estilos de vida, impactos de la construcción, demografía, y otros aspectos del quehacer social que puedan afectarse en la población.

C. Consideraciones Socio-económicas del Proyecto

1. Análisis Poblacional

Para el análisis poblacional se han utilizado datos oficiales del Censo de los años 1990 y 2000 así como datos oficiales de otras agencias gubernamentales. Se ha considerado para el presente proyecto, la región que comprende los municipios de

Gurabo, Caguas, San Lorenzo y Juncos. Para efectos comparativos, se han considerado datos a nivel municipal, a nivel de la región que definen estos municipios y a nivel de toda la Isla.

La extensión territorial de los municipios en el área de estudio comprende un total de 167 millas cuadradas distribuidas como sigue: Gurabo (28); Caguas (59); San Lorenzo (53); y Juncos (27). Esto representa una extensión equivalente al 4.8% de la extensión territorial de Puerto Rico que son unas 3,459 millas cuadradas.

De acuerdo con los datos censales, para las décadas de 1990 al 2000, los municipios incluidos en la región del proyecto exhibieron un crecimiento poblacional promedio de un 11.6%. El municipio de mayor crecimiento en la década fue el Municipio de Gurabo que aumentó su población en un 27.9%, mientras que el de menor crecimiento fue el Municipio de Caguas con un 5.3%. Esto es indicativo de que el crecimiento natural de la población en la región se está concentrando en municipios periféricos a Caguas. En la Tabla 1 (Incluida en el Apéndice A) se muestran los datos poblacionales para la región durante las últimas décadas.

La población total para los municipios de la región en 1990 era de unos 228,179 habitantes, lo que representaba un 6.5% de la población total para Puerto Rico que era de 3,522,037 habitantes. Para el año 2000 la población de los municipios de la región alcanzó un total de 254,694 lo que representó un 6.7% de la población total en Puerto Rico, que fue de 3,808,610. Esto muestra un leve crecimiento en importancia de los municipios de la región con respecto de Puerto Rico en su totalidad. De hecho, los municipios de la región crecieron en la década del 1990 al 2000 a un ritmo mayor que

Puerto Rico ya que su crecimiento en la década fue de un 11.6%, mientras que para Puerto Rico fue de un 8.1%.

Estos incrementos poblacionales han traído como consecuencia un aumento en la densidad poblacional de estos municipios lo que implica un aumento en las presiones de desarrollo y la demanda por viviendas. La densidad poblacional del Municipio de Gurabo en el año 1970 era de 653.3 habitantes por milla cuadrada y ya para el año 2000 había aumentado a 1,312.3 habitantes por milla cuadrada. Esto representa un aumento de poco más del cien por ciento en ese periodo de treinta años. Durante ese mismo periodo, la densidad poblacional de Puerto Rico creció sólo un 40.4%. La densidad poblacional de los municipios de la región también creció en forma dramática ya que ese periodo de 1970 al 2000, aumentó de 979.2 a 1,525.1 habitantes por milla cuadrada. Esto representó un crecimiento equivalente al 55.7%. En la Tabla 2 se muestran los datos correspondientes al crecimiento en la densidad poblacional para los municipios de la región, en comparación con la de Puerto Rico.

En términos de datos absolutos, el municipio de mayor importancia en la región lo es el municipio de Caguas que contó en el año 2000 con una población de 140,502 habitantes, lo que representó un 55.2% de la población en la región. San Lorenzo ocupa el segundo lugar con un 16.1% de la población de la región, y Gurabo y Juncos ocupan un tercer lugar con 14.4% y 14.3% de la población regional, respectivamente.

El crecimiento poblacional del municipio de Gurabo puede también ser analizado en forma micro, a nivel de barrio. De acuerdo con la población de 1990, de los diez barrios que componen el Municipio, los de mayor importancia son: el Barrio Rincón con

un 30.3% de la población residente en el Municipio, Hato Nuevo con un 18.2%, Jaguas con un 11.1% y Navarro con un 10.9%. (Al momento de la publicación del presente informe la Oficina del Censo Federal no había publicado los datos de población por barrio para el año 2000.) Los barrios de menor importancia en términos poblacionales lo fueron Quebrada Infierno y Jaguar con un 2.9% y 2.6% de la población total, respectivamente. Los barrios en los que estaría ubicado el proyecto La Aventura, (Celada y Jaguas) tenían un 12.1% de la población municipal en el 1990. En términos de crecimiento poblacional, los barrios de mayor crecimiento en la década del 80 al 90 fueron: Mamay con un considerable crecimiento del 69.8%, Hato Nuevo con un 54.8% y Navarro con un 31.1%. Estas tasas de crecimiento son indicativos de un creciente proceso de desarrollo urbano en el municipio, característica particular de las llamadas "ciudades dormitorio". En los barrios donde se ubica el proyecto, uno tuvo un crecimiento del 15.4% (Jaguas) y el otro (Celada) tuvo una reducción en la población residente de un 4.1%, durante esta misma década. En la Tabla 3 se describen los datos poblacionales por barrio para el Municipio de Gurabo en los años 1980 y 1990.

2. Análisis de Empleo

Utilizando como base los datos que provee el Departamento de Trabajo y Recursos Humanos, para el año 2000, las personas incluidas dentro del grupo trabajador o fuerza laboral para los municipios de la región definida para el proyecto sumaban 100,234 personas. De éstas, un total de 90,990 estaban empleados lo que representa un 90.8%. Es decir, que unas 9,244 personas se encontraban desempleadas. Esto representa

un índice de desempleo para la región de un 9.2%. En la Tabla 4 se muestran los datos en detalle para los años 1998, 1999 y 2000.

Los porcentajes de desempleo para los municipios de la región en el año 2000 eran: Gurabo (9.4%), Caguas (8.5%), San Lorenzo (11.6%) y Juncos (9.9%). El porcentaje de desempleo para todo Puerto Rico se estimó en 10.1% en esa fecha. Estos datos nos muestran una situación de desempleo para los municipios de la región que es comparable en términos promedio con la que experimenta Puerto Rico. Lejos de ser un indicador de estabilidad económica, esto es indicador de que un significativo por ciento de la fuerza laboral no tiene empleo en la región al igual que la población general en Puerto Rico. A esto se le añade el elemento de aquellos trabajadores que desalentados por la ausencia de fuentes de empleo, dejan de hacer gestiones para conseguirlos y no se incluyen en las estadísticas que recopila el Departamento del Trabajo y Recursos Humanos.

Aunque los datos nos muestra una significativa mejoría en la situación de desempleo, estimamos que los eventos trascendentales que han ocurrido a nivel mundial y que han traído una recesión en la economía de los Estados Unidos tendrán un efecto negativo en las fuentes de empleo locales. De hecho, si miramos los últimos datos publicados a abril de 2001, los por cientos de desempleo han incrementado significativamente: Gurabo un 13.1%, Caguas un 9.1%, San Lorenzo con un 10.6% y Juncos con un 12.7%. El por ciento de desempleo para todo Puerto Rico en esa fecha había aumentado a un 11.2%.

La inversión correspondiente al proyecto La Aventura traerá una inyección a la economía local del Municipio de Gurabo y a los municipios de la región. Esta inversión se traducirá en la creación de nuevas fuentes de empleo.

3. Empleo por Industria

En las Tablas 5, 6, 7 y 8 se muestra el empleo por industria para los municipios que componen la región del área de estudio. Dichos datos se muestran en comparación con la distribución del empleo para Puerto Rico. En términos regionales, la estructura económica en el año 2000 mostraba como los sectores de mayor importancia a: Servicios (23.7%), Comercio al Detal (23.6%), la Manufactura (19.6%) y la Administración Pública (13.7%). Esta distribución porcentual es similar a la observada para Puerto Rico. También, de la misma forma que se ha observado en el resto de la Isla, la Manufactura ha reducido su participación porcentual como generador de empleos.

En el caso de Gurabo, la Manufactura aún representa un sector sumamente importante en la economía local ya que en 2000 generaba una tercera parte de los empleos en el municipio (33.7%). También el sector de la Construcción es de relativa importancia para el Municipio de Gurabo. En este año representó un 14.3% del empleo total comparado con un 6.7% en la región y un 6.9% en términos promedio, para todo Puerto Rico. El sector Construcción generó un promedio de 3,613 empleos en los cuatro municipios de la región en el año 2000, lo que representa el 6.7% del total de empleos en las economías locales. La construcción del proyecto La Aventura vendrá a fortalecer este

importante sector económico en Gurabo y los pueblos circundantes durante el periodo de construcción de las proyectadas seis fases.

4. Ingreso Promedio

El ingreso promedio de las familias residentes en los municipios en el área de estudio según datos del Censo de Población para 1990 se muestra en la Tabla 9. De acuerdo con estos datos el salario promedio fluctuaba en este año a una cantidad entre \$10,596 (San Lorenzo) a \$16,117 (Caguas) anuales. El salario promedio para los cuatro municipios era de \$13,218 anuales lo que representó un 11.1% por debajo del salario promedio para todo Puerto Rico que fue de \$14,866.

En el 1990 residía un total de 59,045 familias en la región de estudio, 7,467 de éstas en el Municipio de Gurabo. Las familias en la región representaron un 6.6% del total de familias residentes en la Isla. El Censo de 1990 clasificó el 58.0% de las familias en la región de estudio cuyas condiciones económicas se consideraban bajo el nivel de pobreza. Este porcentaje es mayor que el que se identificó para Puerto Rico que fue de un 55.2%. De hecho el único municipio de la región de estudio que mostró un porcentaje menor de familias bajo el nivel de pobreza que el promedio para Puerto Rico fue Caguas con un 48.0%.

Estos datos evidencian la disparidad económica de las familias que residen en los municipios del área de estudio al compararlos en términos promedio con todos los residentes de la Isla. La inversión en proyectos de desarrollo como el proyecto La Aventura, sirven de motor a la economía local, propiciando, mediante el efecto

multiplicador, la generación de una mayor actividad económica. Dicha inversión fomentaría la creación de situaciones económicas más beneficiosas para los residentes de la región.

5. Vivienda

En las Tablas 10 y 11 se muestran los datos referentes al inventario y situación de la vivienda en los municipios bajo estudio, según los datos del Censo de Población y Vivienda de los años 1970 al 2000. De acuerdo con estos datos, para el año 1990 existía un acervo de vivienda en la región que sumaba la cantidad de 67,845 unidades, representando un 6.4% del total de viviendas disponibles en Puerto Rico. Para el año 2000 el total de viviendas en la región había aumentado a 91,080 unidades, representando el 7.7% del total de viviendas en Puerto Rico. Este incremento representó un aumento del 34.2% en la década, significativamente mayor que la tasa de crecimiento de la población que fue de sólo 11.6%. Es decir, que la demanda por unidades de vivienda crece a un ritmo mayor que el crecimiento de la población.

Para el momento del presente informe, el Censo Federal no había publicado los datos de condición de la vivienda correspondientes al año 2000. Sin embargo, los datos correspondientes al 1990 nos dan una idea de la condición del acervo de vivienda en la región. Para dicho año el censo clasificó como "inadecuadas" un total de 5,558 unidades en los cuatro municipios de la región. Es significativo señalar que casi una quinta parte (19.8%) de las unidades inadecuadas pertenecían al Municipio de Gurabo. De hecho, este municipio pasó a ser el segundo con mayor número de viviendas inadecuadas en el

año 1990, mientras que en el 1970 ocupaba la cuarta posición. Es decir, el Municipio de Gurabo se encuentra rezagado en la rehabilitación y mejoras a su inventario de viviendas.

Aún cuando la condición de la vivienda en los municipios de la región ha mejorado en las últimas décadas, aún existe un por ciento significativo de viviendas que están en necesidad de mejorarse o reemplazarse. El proyecto propuesto vendrá a contribuir con 932 unidades nuevas de vivienda en la región, lo que es un importante elemento en la necesidad de reemplazo de viviendas inadecuadas.

D. Proyecciones de demanda de Vivienda

El aspecto de mayor importancia en el análisis de impacto del proyecto propuesto es el indicador de demanda de vivienda. Para establecer la demanda de vivienda en los municipios de la región del proyecto se ha utilizado un estudio preparado por la Asociación de Bancos de Puerto Rico en el año 1998¹ y que proyectaba la demanda de vivienda hasta el año 2003. Los datos correspondientes a este estudio se presentan en la Tabla 12.

De acuerdo con el estudio, el total de viviendas que se proyectó eran necesarias en la región de estudio ascendía a 8,414 unidades. Esto se desglosaba en 1,253 unidades en Gurabo, 4,775 unidades en Caguas, 1,114 unidades en San Lorenzo y 1,272 unidades en Juncos. La demanda proyectada para el periodo de cinco años fue comparada con el número de unidades disponibles para la venta en cada municipio. El total de viviendas

¹ Demand for Housing in Puerto Rico, Asociación de Bancos de Puerto Rico, 1999-2003, Preparado por Estudios Técnicos, Inc.

disponibles en los municipios de la región ascendía a 4,875 unidades. Esto define una demanda neta de 3,539 unidades adicionales como para nueva construcción.

El total de unidades de la demanda proyectada se distribuye por municipio de la siguiente manera: Gurabo, 541 unidades; Caguas, 1,819 unidades; San Lorenzo, 543 unidades, y Juncos, 606 unidades. El proyecto La Aventura propone la construcción de 932 unidades lo que representa el 26.3% del total de la demanda neta estimada para toda la región. Considerando que el mercado secundario para el proyecto La Aventura puede ser mucho más amplio que el definido en este estudio, es razonable considerar que el proyecto provee un número adecuado de unidades en acorde con la demanda. Por otro lado, el concepto de construcción en fases del proyecto facilita el que el mercado absorba la unidades que se van construyendo en un periodo de tiempo de varios años.

E. Proyecciones de Empleos a Generarse

De acuerdo con la metodología provista por la Junta de Planificación de Puerto Rico, los proyectos de construcción generan un promedio de 13 empleos directos por cada millón de dólares de inversión del proyecto; y 0.32 empleos indirectos o inducidos por cada empleo directo generado.² En el caso del proyecto La Aventura, la inversión total es de ochenta millones de dólares (\$80,000,000), por lo que el total de empleos directos a generarse como resultado de la construcción sería de unos mil cuarenta (1,040), mientras que el número de empleos indirectos sería de trescientos treinta y tres (333), para un total de empleos a generarse de mil trescientos setenta y tres (1,373).

² Junta de Planificación, División de Modelos Económicos y Proyecciones

Este número de empleos es bastante significativo en la región y generará, por el efecto multiplicador, un estímulo a las economías locales de estos municipios.

F. Impactos a Residencias y Comercios

En evaluación de campo e información disponible sobre la ubicación del proyecto para determinar estructuras que pudieran ser afectadas, se identificaron unas doce (12) unidades de vivienda ubicadas dentro de las facilidades de la vaquería que serán impactadas por el proyecto propuesto. Estas residencias pertenecen a la vaquería y son habitadas por familias de los empleados. No se identificaron usos de naturaleza institucional en la propiedad donde estaría ubicado el proyecto. De acuerdo con información ofrecida por los propietarios de los terrenos en que se desarrollará el proyecto, las unidades de vivienda a ser afectadas serán relocalizadas en las nuevas instalaciones de la vaquería.

Información provista también por los propietarios de las facilidades de la vaquería establece que éstas facilidades generan unos quince (15) empleos y que se han tomado las medidas para relocalizar dichas facilidades a otros terrenos en la jurisdicción del Municipio de Juncos. A base de esta estrategia, el proyecto La Aventura no eliminará la operación de la vaquería existente.

G. Conclusiones

Tomando en consideración la información socioeconómica disponible de fuentes oficiales, podemos enumerar varios elementos relacionados con los impactos generales

que tendría la construcción del proyecto La Aventura en las comunidades aledañas. Estos son:

1. Las tendencias de crecimiento poblacional observadas durante las últimas décadas muestran un ritmo de crecimiento poblacional tanto para el Municipio de Gurabo como para los municipios aledaños, que es significativamente mayor que la observada para Puerto Rico en términos promedio. Sólo en la década del 1990 al 2000, la población en el Municipio de Gurabo creció en un 27.9%, mientras que en Puerto Rico aumentó sólo un 8.1% durante el mismo periodo. Este crecimiento poblacional en la región traerá una demanda adicional por vivienda, así como otros elementos de infraestructura complementarios en zona. El desarrollo propuesto vendrá a suplir esa demanda para los residentes en esta sub-región.
2. La situación de desempleo en los municipios circundantes es comparable con la de Puerto Rico en términos promedio, que ronda cerca del diez por ciento (10%) de la fuerza laboral. Este nivel es relativamente alto si se busca mantener un crecimiento saludable de la economía local y general. La inversión estimada para el proyecto propuesto, que es de unos ochenta millones de dólares (\$80,000,000) debe estimular la actividad económica a través de la generación de empleos y el aumento en el poder adquisitivo de los residentes de la zona. La construcción del proyecto de por sí, generará

una cantidad de empleos directos e indirectos que contribuirán a mejorar la situación de desempleo. De acuerdo con la metodología establecida por la Junta de Planificación de Puerto Rico, el proyecto generaría unos mil cuarenta (1,040) empleos directos en la etapa de construcción y unos trescientos treinta y tres (333) empleos indirectos como resultado del efecto multiplicador de la inversión. Este número de empleos es muy significativo para la economía de los municipios del área.

3. La disparidad en las medidas de ingreso promedio de la población en los municipios bajo estudio apunta a un indicador serio de una pobre distribución de las riquezas en nuestro sistema social. A excepción de Caguas, las familias residentes en los municipios cercanos al proyecto, tienen ingresos promedio por debajo de lo que tienen los puertorriqueños en términos promedio. La inyección económica que representa la inversión en este proyecto debe propiciar condiciones para aminorar este problema.
4. La agricultura como sector económico en los municipios de la sub-región del proyecto representa sólo el 1.3% de la actividad económica. El proyecto propuesto tendrá un impacto negativo sobre terrenos que actualmente tienen un uso agrícola limitado. Se estima que dicho impacto sobre la economía local será mínimo en tanto y en cuanto dicho sector económico no representa una magnitud de importancia en el área. Por

otro lado, el uso preponderante actual de los terrenos, que es la crianza de ganado y la operación de una vaquería, será trasladado a otra ubicación por lo que se mantendrá esta actividad económica dentro de la región.

5. La construcción del proyecto La Aventura, vendrá a suplir una parte significativa de la demanda proyectada de viviendas para los municipios de la sub-región. De acuerdo con un estudio realizado por la Asociación de Bancos de Puerto Rico, para el año 2003 se requerirían un total de 3,539 unidades de vivienda para suplir las necesidades de los municipios de Gurabo, Juncos, Caguas y San Lorenzo. Este estimado incluye viviendas totales sin consideración del costo.
6. El acervo de viviendas para los municipios de la sub-región fue definido por el Censo de 2000 como un total de 91,080 unidades. Para el año 1990 este total era de 67,845 lo que representa un incremento del 34.2% en ese periodo de diez años. De ese total de viviendas, el Censo de 1990 identificó que un promedio de 8.2% eran inadecuadas. La construcción del proyecto propuesto contribuirá a proveer unidades que puedan servir de reemplazo a aquellas unidades inadecuadas que no sean susceptibles a mejoras sustanciales.
7. El proyecto contempla en la mayor parte de su extensión, la construcción de unidades de vivienda en terrenos mayormente no desarrollados. Esta característica del proyecto hace que sea menor el impacto sobre

estructuras y comunidades existentes. Se han identificado dentro de las instalaciones de la vaquería 12 estructuras residenciales y otras estructuras correspondientes a la operación de la vaquería que serían impactadas por la construcción del proyecto. Tanto las instalaciones de la vaquería como las unidades de vivienda para los empleados de dicha vaquería serán relocalizadas en las nuevas instalaciones.

Apéndice A

***SECCION DE TABLAS Y
DATOS ESTADISTICOS***

TABLA 1

CRECIMIENTO POBLACIONAL POR MUNICIPIO, SUB-REGION Y PUERTO RICO
AÑOS 1970, 1980, 1990 Y 2000

Municipio	1970	Cambio 1970-80	1980	Sub-Region	1980	Cambio 1980-90	1990	Sub-Region	1990	Cambio 1990-00
Jurabo	18,289	11.2%	23,574	11.8%	28,737	12.6%	36,743	14.4%	27.9%	
Aguas	95,661	58.5%	117,959	59.2%	133,447	58.5%	140,502	55.2%	5.3%	
San Lorenzo	27,755	17.0%	32,428	16.3%	35,183	15.4%	40,997	16.1%	16.5%	
Muncos	21,814	13.3%	25,397	12.7%	30,812	13.5%	36,452	14.3%	18.3%	
Sub-Región	163,519		199,358	21.9%	228,179		254,694		11.6%	
Puerto Rico	2,712,033		3,196,520	17.9%	3,522,037		3,808,610		8.1%	

Fuente: Censos de Población y Vivienda, US Bureau of the Census, 1970, 1980, 1990, 2000

TABLA 2
DENSIDAD POBLACIONAL POR MUNICIPIO, SUB-REGION Y PUERTO RICO
AÑOS 1970, 1980, 1990 Y 2000

Municipio	1970	1980	1990	2000	Cambio 70-80	Cambio 80-90	Cambio 90-00
Gurabo	28.0	653.2	841.9	1,026.3	28.9%	21.9%	1,312.3
Caguas	59.0	1,621.4	1,999.3	2,261.8	23.3%	13.1%	2,381.4
San Lorenzo	53.0	523.7	611.8	663.8	16.8%	8.5%	773.5
Juncos	27.0	807.9	940.6	1,141.2	16.4%	21.3%	1,350.1
Sub-Región	167.0	979.2	1,193.8	1,366.3	21.9%	14.5%	1,525.1
Puerto Rico	3,459.0	784.1	924.1	1,018.2	17.9%	10.2%	1,101.1

Fuente: Censos de Población 1970, 1980, 1990, 2000; Indicadores Socioeconómicos por Municipio, Junta de Planificación, 1993

TABLA 3

POBLACION POR BARRIO
MUNICIPIO DE GURABO
AÑOS 1980 y 1990

BARRIO	1980	1990	1980	1990
Celada	1,778	1,705	7.5%	5.9%
Barrio Pueblo	1,982	1,922	8.4%	6.7%
Hato Nuevo	3,382	5,236	14.3%	18.2%
Jaguar	708	739	3.0%	2.6%
Jaguas	1,551	1,790	6.6%	6.2%
Mamay	1,878	3,189	8.0%	11.1%
Masa	1,142	1,500	4.8%	5.2%
Navarro	2,976	3,121	12.6%	10.9%
Quebrada Inferno	719	835	3.0%	2.9%
Rincón	7,458	8,700	31.6%	30.3%
Total	23,574	28,737	100.0%	100.0%

Fuente: Censos de Población y Vivienda, US Bureau of the Census, 1980, 1990

TABLE 4

DISTRIBUCION DE EMPLEO Y DESEMPEÑO POR MUNICIPIO, SUB-REGION Y PUERTO RICO
AÑOS 1998, 1999 Y 2000

Municipio	1998			1999			2000		
	Empleados	Porcentaje	Empleados	Porcentaje	Empleados	Porcentaje	Empleados	Porcentaje	
Gurabo	12,207	10,711	12,199	10,864	10,9%	12,401	11,239	9.4%	
Caguas	59,358	52,761	60,576	54,514	10.0%	61,664	56,399	8.5%	
San Lorenzo	13,061	10,736	13,184	11,190	15.1%	13,097	11,577	11.6%	
Juncos	12,754	101,102	12,990	11,532	11.2%	13,072	11,775	9.9%	
Sub-Región	97,380	85,310	98,949	88,100	11.0%	100,234	90,990	9.2%	
Puerto Rico	1,311,000	1,156,000	1,302,000	1,149,000	11.7%	1,306,000	1,174,000	10.1%	

Fuente: Departamento del Trabajo y Recursos Humanos, Negociado de Seguridad de Empleo, División de Estudios y Estadísticas, Civilian Labor Force Data by Labor Market Area, April, 2001

TABLA 5

EMPLEO POR SECTOR INDUSTRIAL
Municipios de Gurabo, Caguas, San Lorenzo y Juncos
Año 1997

Sector Industrial	Municipios										TOTAL	%
	Gurabo	Caguas	San Lorenzo	Juncos	San Juan	San Germán	San Pedro de Macoris	San Cristóbal	San Felipe	San Andrés		
Agricultura, Pesca y Silvicultura	97	2.7%	218	0.6%	86	1.7%	118	3.2%	519	1.0%	15,784	1.6%
Minería	0	0.0%	46	0.1%	34	0.7%	0	0.0%	80	0.2%	1,197	0.1%
Construcción	268	7.5%	1,551	4.0%	239	4.8%	263	7.2%	2,321	4.6%	58,004	5.9%
Manufactura	1,278	35.6%	6,646	17.2%	2,464	49.3%	1,335	36.7%	11,723	23.0%	157,158	16.0%
Transp., Comunicaciones Y Utilidades Públicas	55	1.5%	1,635	4.2%	31	0.6%	57	1.6%	1,778	3.5%	58,009	5.9%
Comercio al Por Mayor	74	2.1%	1,785	4.6%	30	0.6%	19	0.5%	1,908	3.7%	40,260	4.1%
Comercio al Detal	309	8.6%	9,954	25.7%	466	9.3%	326	9.0%	11,055	21.7%	159,807	16.3%
Finanzas, Seguros y Bienes Raíces	61	1.7%	1,116	2.9%	104	2.1%	127	3.5%	1,408	2.8%	49,068	5.0%
Servicios	732	20.4%	10,912	28.2%	823	16.5%	657	18.1%	13,124	25.7%	263,505	26.8%
Administración Pública	720	20.0%	4,846	12.5%	721	14.4%	736	20.2%	7,023	13.8%	177,149	18.1%
Otros Establecimientos	0	0.0%	35	0.1%	2	0.0%	0	0.0%	37	0.1%	1,627	0.2%
TOTAL	3,594	100.0%	38,744	100.0%	5,000	100.0%	3,638	100.0%	50,976	100.0%	981,568	100.0%

Fuente: Departamento del Trabajo y Recursos Humanos, Negociado de Seguridad de Empleo, División de Estudios y Estadísticas, Composición Industrial por Municipio, 1997

TABLA 6

EMPLEO POR SECTOR INDUSTRIAL
Municipios de Gurabo, Caguas, San Lorenzo y Juncos
Año 1998

SECTOR INDUSTRIAL	Municipios de Gurabo, Caguas, San Lorenzo y Juncos																							
	AGRICULTURA	MINERÍA	CONSTRUCCIÓN	MANUFACTURA	TRANSP., COMUNICACIONES Y UTILIDADES PÚBLICAS	COMERCIO AL POR MAYOR	COMERCIO AL DETAL	FINANZAS, SEGUROS Y BIENES RAICES	SERVICIOS	ADMINISTRACIÓN PÚBLICA	OTROS ESTABLECIMIENTOS													
Agricultura, Pesca y Silvicultura	110	0	256	1,309	72	86	367	65	694	711	2	TOTAL	3,672	100.0%	40,063	100.0%	4,739	100.0%	3,790	100.0%	52,264	100.0%	977,436	100.0%
Minería	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%	60	0.1%	36	0.8%	0	0.0%	96	0.2%	1,261	0.1%
Construcción	256	0	256	1,309	72	86	367	65	694	711	2	CONSTRUCCIÓN	2,613	7.2%	1,868	4.7%	216	4.6%	273	7.2%	2,613	5.0%	61,343	6.3%
Manufactura	1,309	0	256	1,309	72	86	367	65	694	711	2	MANUFACTURA	11,369	38.3%	6,342	15.8%	2,267	47.8%	1,451	38.3%	11,369	21.8%	151,079	15.5%
Transp., Comunicaciones Y Utilidades Públicas	72	0	256	1,309	72	86	367	65	694	711	2	TRANSP., COMUNICACIONES Y UTILIDADES PÚBLICAS	2,218	6.3%	2,022	5.0%	32	0.7%	92	2.4%	2,218	4.2%	58,111	5.9%
Comercio al Por Mayor	86	0	256	1,309	72	86	367	65	694	711	2	COMERCIO AL POR MAYOR	2,022	6.0%	1,899	4.7%	26	0.5%	11	0.3%	2,022	3.9%	40,864	4.2%
Comercio al Detal	367	0	256	1,309	72	86	367	65	694	711	2	COMERCIO AL DETAL	11,994	35.4%	10,791	26.9%	494	10.4%	342	9.0%	11,994	22.9%	162,911	16.6%
Finanzas, Seguros y Bienes Raices	65	0	256	1,309	72	86	367	65	694	711	2	FINANZAS, SEGUROS Y BIENES RAICES	1,504	4.4%	1,212	3.0%	107	2.3%	120	3.2%	1,504	2.9%	50,404	5.2%
Servicios	694	0	256	1,309	72	86	367	65	694	711	2	SERVICIOS	12,610	37.1%	10,490	26.2%	809	17.1%	617	16.3%	12,610	24.1%	263,812	27.0%
Administración Pública	711	0	256	1,309	72	86	367	65	694	711	2	ADMINISTRACIÓN PÚBLICA	7,004	20.0%	4,895	12.2%	677	14.3%	721	19.0%	7,004	13.4%	171,314	17.5%
Otros Establecimientos	2	0	256	1,309	72	86	367	65	694	711	2	OTROS ESTABLECIMIENTOS	49	0.1%	44	0.1%	3	0.1%	0	0.0%	49	0.1%	2,011	0.2%
TOTAL	3,672	0	2,613	11,369	2,218	2,022	11,994	1,504	12,610	7,004	49	TOTAL	52,264	100.0%	40,063	100.0%	4,739	100.0%	3,790	100.0%	52,264	100.0%	977,436	100.0%

Fuente: Departamento del Trabajo y Recursos Humanos, Negociado de Seguridad de Empleo, División de Estudios y Estadísticas, Composición Industrial por Municipio, 1998

TABLA 7

EMPLEO POR SECTOR INDUSTRIAL
Municipios de Gurabo, Caguas, San Lorenzo y Juncos
Año 1999

Sector Industrial	Agropecuario	Industria	Comercio	Transporte y Comunicaciones	Servicios	Administración Pública	Otros	Porcentaje	Total	Porcentaje	Total	Porcentaje	Total	Porcentaje				
Agricultura, Pesca y Silvicultura	105							2.7%	471	1.2%	73	1.6%	157	4.0%	806	1.5%	14,111	1.4%
Minería	0							0.0%	61	0.2%	24	0.5%	0	0.0%	85	0.2%	1,373	0.1%
Construcción	505							13.0%	2,333	5.8%	239	5.2%	310	7.8%	3,387	6.4%	68,214	6.8%
Manufactura	1,338							34.6%	5,928	14.6%	2,103	45.5%	1,378	34.8%	10,747	20.3%	145,727	14.6%
Transp., Comunicaciones Y Utilidades Públicas	77							2.0%	1,933	4.8%	44	1.0%	95	2.4%	2,149	4.1%	57,974	5.8%
Comercio al Por Mayor	97							2.5%	1,999	4.9%	24	0.5%	10	0.3%	2,130	4.0%	42,508	4.2%
Comercio al Detal	367							9.5%	10,944	27.0%	541	11.7%	501	12.7%	12,353	23.3%	173,277	17.3%
Finanzas, Seguros y Bienes Raíces	68							1.8%	1,158	2.9%	106	2.3%	127	3.2%	1,459	2.8%	51,561	5.2%
Servicios	653							16.9%	10,539	26.0%	773	16.7%	684	17.3%	12,649	23.9%	267,964	26.8%
Administración Pública	658							17.0%	5,032	12.4%	691	15.0%	698	17.6%	7,079	13.4%	175,345	17.5%
Otros Establecimientos	3							0.1%	75	0.2%	3	0.1%	0	0.0%	81	0.2%	2,835	0.3%
TOTAL	3,871							100.0%	40,473	100.0%	4,621	100.0%	3,960	100.0%	52,925	100.0%	1,000,889	100.0%

Fuente: Departamento del Trabajo y Recursos Humanos, Negociado de Seguridad de Empleo, División de Estudios y Estadísticas, Composición Industrial por Municipio, 1999

TABLA 8

EMPLEO POR SECTOR INDUSTRIAL
Municipios de Gurabo, Caguas, San Lorenzo y Juncos
Año 2000

Sector Económico	Municipios											
	San Lorenzo	Caguas	Gurabo	Juncos	San Lorenzo	Caguas	Gurabo	Juncos	San Lorenzo	Caguas	Gurabo	Juncos
Agricultura, Pesca y Silvicultura	80	2.1%	436	1.1%	79	1.5%	114	2.8%	709	1.3%	14,146	1.4%
Minería	0	0.0%	60	0.1%	31	0.6%	0	0.0%	91	0.2%	1,386	0.1%
Construcción	538	14.3%	2,507	6.1%	265	5.2%	304	7.4%	3,613	6.7%	70,162	6.9%
Manufactura	1,270	33.7%	5,991	14.5%	1,989	39.0%	1,406	34.4%	10,655	19.6%	142,863	14.1%
Transp., Comunicaciones Y Utilidades Públicas	75	2.0%	1,852	4.5%	44	0.9%	89	2.2%	2,060	3.8%	56,631	5.6%
Comercio al Por Mayor	112	3.0%	2,323	5.6%	32	0.6%	46	1.1%	2,512	4.6%	43,431	4.3%
Comercio al Detal	341	9.0%	10,906	26.4%	1,051	20.6%	492	12.0%	12,789	23.6%	174,595	17.3%
Finanzas, Seguros y Bienes Raíces	68	1.8%	1,147	2.8%	104	2.0%	132	3.2%	1,451	2.7%	50,889	5.0%
Servicios	629	16.7%	10,677	25.9%	771	15.1%	768	18.8%	12,844	23.7%	270,595	26.7%
Administración Pública	653	17.3%	5,319	12.9%	732	14.3%	735	18.0%	7,439	13.7%	183,756	18.2%
Otros Establecimientos	3	0.1%	86	0.2%	3	0.1%	0	0.0%	92	0.2%	3,396	0.3%
TOTAL	3,768	100.0%	41,302	100.0%	5,099	100.0%	4,084	100.0%	54,253	100.0%	1,011,847	100.0%

Fuente: Departamento del Trabajo y Recursos Humanos, Negociado de Seguridad de Empleo, División de Estudios y Estadísticas, Composición Industrial por Municipio, 2000 (Primer y Segundo Trimestres)

TABLA 9

INGRESO POR MUNICIPIO, SUB-REGION Y PUERTO RICO
AÑOS 1970, 1980 Y 1990

Municipio	1970			1980			1990		
	Ingresos Totales	Porcentaje de la Base	Porcentaje del Total	Ingresos Totales	Porcentaje de la Base	Porcentaje del Total	Ingresos Totales	Porcentaje de la Base	Porcentaje del Total
Gurabo	3,935	\$3,691	65.5%	5,605	\$6,116	67.5%	7,467	\$13,891	57.0%
Caguas	20,461	\$4,645	51.2%	28,490	\$8,871	51.5%	34,938	\$16,117	48.0%
San Lorenzo	5,123	\$2,811	73.5%	7,370	\$5,340	74.1%	8,791	\$10,596	68.0%
Juncos	4,642	\$3,556	64.9%	6,042	\$6,335	66.3%	7,849	\$12,267	59.0%
Sub-Región	34,161	\$3,676	63.8%	47,507	\$6,666	64.9%	59,045	\$13,218	58.0%
Puerto Rico	564,751	\$4,411	59.6%	757,645	\$8,271	58.0%	889,998	\$14,866	55.2%

Fuente: Censos de Población y Vivienda, us Bureau of the Census, 1970, 1980, 1990

TABLA 10

NUMERO DE VIVIENDAS POR MUNICIPIO, SUB-REGION Y PUERTO RICO
AÑOS 1970, 1980, 1990 Y 2000

Municipio	1970	1980	1990	2000	% Sub-Region	% Municipio	% Sub-Region	% Municipio	1970	1980	1990	2000	% Sub-Region	% Municipio
Gurabo	4,591	11.0%	6,791	11.6%	47.9%	8,421	12.4%	24.0%	12,854	14.1%	52.6%			
Caguas	24,857	59.4%	34,723	59.2%	39.7%	40,104	59.1%	15.5%	50,568	55.5%	26.1%			
San Lorenzo	6,458	15.4%	9,372	16.0%	45.1%	10,216	15.1%	9.0%	14,594	16.0%	42.9%			
Juncos	5,936	14.2%	7,799	13.3%	31.4%	9,104	13.4%	16.7%	13,064	14.3%	43.5%			
Sub-Región	41,842		58,685		40.3%	67,845		15.6%	91,080		34.2%			
Puerto Rico	709,733		969,611		36.6%	1,054,924		8.8%	1,188,985		12.7%			

Fuente: Censos de Población y Vivienda, US Bureau of the Census: 1970, 1980, 1990, 2000

TABLA II

NUMERO DE VIVIENDAS INADECUADAS POR MUNICIPIO, SUB-REGION Y PUERTO RICO
AÑOS 1970, 1980 Y 1990

Municipio	1970	% del total	1980	% del total	1990	% del total	Cambio 70-80	% del total	Cambio 80-90	% del total
Gurabo	1,217	26.5%	1,291	19.0%	1,101	6.1%	6.1%	13.1%	-14.7%	
Caguas	4,324	17.4%	3,837	11.1%	2,652	-11.3%	-11.3%	6.6%	-30.9%	
San Lorenzo	1,951	30.2%	1,895	20.2%	935	-2.9%	-2.9%	9.2%	-50.7%	
Juncos	1,331	22.4%	1,474	18.9%	870	10.7%	10.7%	9.6%	-41.0%	
Sub-Región	8,823	21.1%	8,497	14.5%	5,558	-3.7%	-3.7%	8.2%	-34.6%	
Puerto Rico	175,216	24.7%	176,199	18.2%	101,041	0.6%	0.6%	9.6%	-42.7%	

Fuente: Censos de Población y Vivienda, US Bureau of the Census: 1970, 1980, 1990, 2000

TABLA 12

DEMANDA ESTIMADA DE VIVIENDAS POR MUNICIPIO, SUB-REGION Y PUERTO RICO
DEMANDA ESTIMADA AL AÑO 2003

Municipio	Demandas aprobadas	Disponibles en el mercado	Demanda Neta	% Región Puerto Rico
Gurabo	1,253	712	541	15.3%
Caguas	4,775	2,956	1,819	51.4%
San Lorenzo	1,114	541	573	16.2%
Juncos	1,272	666	606	17.1%
Sub-Región	8,414	4,875	3,539	7.6%
Puerto Rico	106,714	59,847	46,867	

Fuente: Estudio de Demanda de Vivienda en Puerto Rico, Asociación de Bancos de Puerto Rico, 1999-2001, Preparado por Estudios Técnicos, Inc.

8

ESTADO LIBRE ASOCIADO DE PUERTO RICO
OFICINA DEL GOBERNADOR
JUNTA DE CALIDAD AMBIENTAL

IN RE:

DEPARTAMENTO DE LA VIVIENDA

AGENCIA PROPONENTE

R-08-16-1

PROYECTO RESIDENCIAL
COMERCIAL LA AVENTURA
CARR. PR-941, KM. 4.1
BO. JAGUAS Y CELADA
GURABO, PUERTO RICO

DIA-PA JCA-03-0001 (JP)

RESOLUCIÓN INTERLOCUTORIA

En reunión celebrada el 8 de mayo de 2008 se sometió ante la consideración de la Junta de Gobierno de la Junta de Calidad Ambiental la Declaración de Impacto Ambiental Preliminar Actualizada (DIA-PA) presentada por la agencia proponente, Departamento de la Vivienda, así como el expediente administrativo para la acción propuesta proyecto residencial-comercial La Aventura, a desarrollarse en la Carretera PR-941, K.m. 4.1 del Barrio Jaguas y Celda del Municipio de Gurabo, Puerto Rico.

I. ACCION PROPUESTA

La acción propuesta comprende un Plan Maestro que incluye un proyecto residencial mixto, con componentes comerciales e institucionales (escuela) en una propiedad de 376.5 cuerdas. El concepto se ha desarrollado siguiendo el contorno natural de la topografía del terreno y respetando al máximo posible las quebradas existentes. Se propone la construcción de 1,935 unidades residenciales, de las cuales, 1,407 unidades serán de tipo residencial unifamiliar y 528 unidades serán de tipo residencial multifamiliar. El proyecto incluirá facilidades recreativas a desarrollarse en un área de 10.2 cuerdas, la construcción de un parque de pelota/balompí, tres (3) canchas de tenis y dos (2) canchas de baloncesto, una casa club con salones para reuniones y gazebos, gimnasio, piscinas y áreas recreativas para niños, pista para caminar, trotar y/o correr bicicleta de 1.45 kilómetros de largo bordeando una de las quebradas.

R-08-16-1
Página 2

II. TRASFONDO PROCESAL

- 1- El 3 de enero de 2003 la agencia proponente, **Junta de Planificación** sometió ante la consideración de la Junta de Calidad Ambiental la Declaración de Impacto Ambiental Preliminar (DIA-P) para el proyecto propuesto de conformidad con el Artículo 4-C de la Ley 9 de 18 de junio de 1970, según enmendada, mejor conocida como Ley Sobre Política Pública Ambiental¹. De esta manera la agencia proponente dio inicio al proceso de evaluación y trámite de la Declaración de Impacto Ambiental del proyecto propuesto, de conformidad con las disposiciones de la Ley sobre Política Pública Ambiental, *supra*, y el Reglamento para el Proceso de Presentación, Evaluación y Trámite de Documentos Ambientales (RPPETDA) de la JCA.
- 2- El 14 de enero de 2003 la JCA envió una carta a la Junta de Planificación acusando recibo de la DIA-P, incluyendo copia del Aviso Público y requiriendo la publicación del mismo.
- 3- El 6 de marzo de 2003 se publicó un Aviso Público Informando al público y personas interesadas la disponibilidad de la DIA-P, según se dispone en la Regla 254(C) del Reglamento para el Proceso de Presentación, Evaluación y Trámite de Documentos Ambientales (RPPETDA). En dicho Aviso se concedieron treinta (30) días para someter comentarios e información que pudiera ser útil en la preparación de la DIA-Final, así como el derecho de solicitar una vista pública.
- 4- En el presente caso no fue solicitada la celebración de vista pública durante el periodo de participación pública, pero sí se recibieron comentarios de agencias estatales sobre el proyecto propuesto.
- 5- El 5 de julio de 2003 se emitió la Resolución Interlocutoria R-03-16-3

¹ Al presente corresponde al Artículo 4(B)(3) de la Ley Número 416 de 22 de septiembre de 2004, que derogó la Ley Núm. 9.

R-08-16-1
Página 3

requiriendo a la Junta de Planificación una Declaración de Impacto Ambiental Preliminar Actualizada(DIA-PA), de conformidad con la Regla 254(H)(1) del Reglamento para el Proceso de Presentación, Evaluación y Trámite de Documentos Ambientales de la JCA.

- 6- El 13 de julio de 2007 el Departamento de la Vivienda, actuando ahora como agencia proponente, presentó la DIA-PA, según fuera requerido en la Resolución R-03-16-3.
- 7- El 6 de agosto de 2007, la JCA envió una carta al Departamento de la Vivienda acusando recibo de la DIA-PA, incluyendo copia del Aviso Público y requiriendo la publicación del mismo.
- 8- El 21 de agosto de 2007 se publicó en la red de Internet la DIA-PA.
- 9- El 31 de agosto de 2007 se publicó un Aviso Público informando al público y personas interesadas la disponibilidad de la DIA-P, según se dispone en la Regla 254(C) del Reglamento para el Proceso de Presentación, Evaluación y Trámite de Documentos Ambientales (RPPETDA). En dicho Aviso se concedieron treinta (30) días para someter comentarios e Información que pudiera ser útil en la preparación de la DIA-Final, así como el derecho de solicitar una vista pública.
- 10- El 25 de septiembre de 2007 el Departamento de la Vivienda sometió los comentarios a la DIA-PA de: Autoridad de Acueductos y Alcantarillados (AAA), Compañía de Comercio y Exportación, Departamento de Agricultura, Autoridad de Carreteras y Transportación, Municipio de Gurabo, la Autoridad de Desperdicios Sólidos (ADS), Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA) y del Servicio Federal de Pesca y Vida Silvestre.
- 11- En el presente caso, no se recibieron comentarios por parte del público ni se solicitó la celebración de vista pública durante el proceso de participación pública.

R-08-16-1
Página 4

III. RESOLUCIÓN

Luego de revisado y analizado el expediente administrativo, y discutidos todos los méritos de la DIA-PA, al amparo de los poderes y facultades que le confiere a esta Junta de Calidad Ambiental la Ley Número 416 del 22 de septiembre de 2004, según enmendada, mejor conocida como Ley sobre Política Pública Ambiental y sus Reglamentos esta Junta **RESUELVE**:

- La Declaración de Impacto Ambiental Preliminar Actualizada (DIA-PA) presentada por la Agencia Proponente, Departamento de la Vivienda, en esta etapa cumple con la mayoría de los requisitos establecidos en la Ley Núm. 416, *supra*, y en el Reglamento para el Proceso de Presentación, Evaluación y Trámite de Documentos Ambientales (RPPETDA).
- Por tanto, la Agencia Proponente deberá presentar una Declaración de Impacto Ambiental Final (DIA-F) a tenor con las disposiciones de la Regla 254 (H)(2) del RPPETDA, donde se indiquen y atiendan las recomendaciones y requerimientos establecidos en esta Resolución, las cuales son especificadas mediante las siguientes determinaciones:
 1. La DIA-F deberá discutir y atender los señalamientos de la Autoridad de Carreteras y Transportación en su carta del 12 de septiembre de 2007, como lo es enmendar el Estudio de Tránsito y someter el Estudio de Sonido.
 2. Deberá incluir todas las modificaciones a la acción propuesta, tal como, pero sin limitarse a ello, el plano esquemático sometido por la Agencia Proponente en carta del 26 de octubre de 2007, en la cual se eliminan los lagos propuestos anteriormente.
 3. Deberá discutir con mayor amplitud los impactos acumulativos.
- La Agencia Proponente deberá presentar a la Junta de Calidad

R-08-16-1
 Página 5

Ambiental la DIA-Final dentro del término de un (1) año siguiente a la notificación de la presente resolución Interlocutoria conforme lo dispuesto en la Regla 254 (K) del RPPETDA. De no presentarse la DIA-Final en este término, la Junta procederá a archivar el caso.

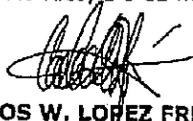
IV. APERCIBIMIENTO

Se apercibe a todas las partes interesadas que la presente resolución Interlocutoria es una de carácter parcial, la cual no pone fin al procedimiento de referencia. Por tanto, la presente Resolución Interlocutoria no es susceptible de reconsideración ante la Junta de Calidad Ambiental ni de revisión ante el Tribunal de Apelaciones, sin embargo, la misma podrá ser objeto de un señalamiento de error en el recurso de revisión que pueda ser incoado una vez se expida la orden o resolución final que emita la Junta de Calidad Ambiental en su día. Esto es cónsono a lo dispuesto en la Sección 2172 de la Ley de Procedimiento Administrativo Uniforme, Ley Número 170 de 12 de agosto de 1988, según enmendada, 3 L.P.R.A., Subsección 2101, et seq., que dispone que: *"Una orden o resolución interlocutoria de una agencia, incluyendo aquellas que se emitan en procesos que se desarrollen por etapas, no serán revisables directamente. La disposición interlocutoria de la agencia podrá ser objeto de un señalamiento de error en el recurso de revisión de la orden o resolución final de la agencia."*

NOTIFÍQUESE: Por correo certificado con acuse de recibo a: **Arq. Federico del Monte**, Secretario Auxiliar Secretaría de Planificación y Servicios Técnicos, P. O. Box 21365, San Juan, PR 00928-1365; y personalmente a los siguientes funcionarios de la Junta de Calidad Ambiental: **Ing. Noella Rosa Jaime**, Vicepresidenta; **Ing. Angel O. Berríos**, Miembro Asociado; **Sr. Julio Iván Rodríguez**, Miembro Alterno; **Lcda. Edmeé Zeidan**, Gerente, Oficina de Servicios Legales; y al **Sr. Teófilo de Jesús**, Gerente, Area de Asesoramiento Científico.

R-08-16-1
Página 6

DADA en San Juan, Puerto Rico, a 8 de mayo de 2008.



CARLOS W. LÓPEZ FREYTES
PRESIDENTE

CERTIFICO: Que he notificado, por mensajero copia de la Resolución **R-08-16-1** al Arq. Federico del Monte y mediante mensajero Interno a los funcionarios de la Junta de Calidad Ambiental, habiendo archivado el original en autos.

En San Juan, Puerto Rico, a 10 de junio de 2008.



SECRETARIO
JUNTA DE GOBIERNO