

APÉNDICE 2:
DIA-P PREPARADA PARA LA VERSIÓN
ANTERIOR DEL PROYECTO

PREÁMBULO

Agencia Proponente:

Compañía de Fomento Industrial
PO Box 362350
San Juan, PR 00936-2350

Promovente:

Bairoa Development Corp.
PO Box 20868
San Juan, Puerto Rico 00928

Título de la Acción Propuesta:

Industrial Bairoa
Carretera PR-796 km 1.6 en el Barrio Bairoa,
Sector Bairoa La 25, del Municipio Autónomo de Caguas
Cabida de los Terrenos: 136.76 cuerdas
Cabida del Proyecto: 46.28 cuerdas
Consulta Número: 2006-46-0254 JPUMA

Funcionario Responsable:

Ing. Norberto Benitez
Subdirector Ejecutivo
Administración de propiedades

Identificación del Documento:

Declaración de Impacto Ambiental Preliminar Actualizada

Resumen:

Bairoa Development Corp. propone mediante la enmienda de la consulta de ubicación número 2006-46-0254 JPUMA, la lotificación de 13 solares para usos de industria liviana (con cabida mínima de 0.8772 cuerdas) en la carretera PR-796, Sector Bairoa La 25 del Municipio Autónomo de Caguas. La finca tiene una cabida total de 136.76 cuerdas; de las cuales se utilizarán 46.28 cuerdas para la lotificación de solares para industria liviana; 16.14 cuerdas tienen una consulta de ubicación aprobada por la Junta de Planificación (2004-46-0808-JPU-ISV), para la construcción de 125 viviendas de interés social. Además, según acordado con el municipio de Caguas se le cederán unas 4.30 cuerdas al municipio y se constituirá una Servidumbre de Conservación a Perpetuidad en 69.50 cuerdas de la cabida total de la finca. En esta Declaración de Impacto Ambiental Preliminar Actualizada (DIA-PA) se discute el posible impacto ambiental de la lotificación de 13 solares para uso acorde con la zonificación para uso industrial liviano (UI-1).

Fecha de Circulación:

marzo 2009

NOMENCLATURA

ABREVIATURAS

DEFINICIÓN

AAA	Autoridad de Acueductos y Alcantarillados
AADT (inglés)	Tránsito Promedio Anual Diario
ACT	Autoridad de Carreteras y Transportación
ADS	Autoridad de Desperdicios Sólidos
AEE	Autoridad de Energía Eléctrica
AF	Año Fiscal
ARPE	Administración de Reglamentos y Permisos
AT	Autoridad de Tierras
CES	Control de Erosión y Sedimentación
CFI (PRIDCO)	Compañía de Fomento Industrial
DIA-P	Declaración de Impacto Ambiental Preliminar
DIA-F	Declaración de Impacto Ambiental Final
DOT (inglés)	Departamento de Transportación y Obras Públicas
DRNA	Departamento de Recursos Naturales y Ambientales
EPA (inglés)	Agencia de Protección Ambiental
EUA	Estados Unidos de América del Norte
FDA (inglés)	Administración de Drogas y Alimentos
FEMA (inglés)	Agencia Federal para el Manejo de Emergencias
FHWA (inglés)	Administración Federal de Carreteras
GDP (inglés)	Ingreso Interno Bruto
GPD	Galones por Día
GPS (inglés)	Sistema de Posicionamiento Global
ICP	Instituto de Cultura Puertorriqueña
IEG	Informe Económico al Gobernador
INPR	Ingreso Neto de Puerto Rico
INTECO	Iniciativa Tecnológica Centro-Oriental
JCA	Junta de Calidad Ambiental
JP	Junta de Planificación
MD	Millón de dólares

msl (inglés)	Nivel Promedio del Mar
NOAA (inglés)	Administración Oceanográfica y Atmosférica Nacional
NAICS (inglés)	Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte
NPDES (inglés)	Sistema Nacional de Eliminación de Descargas Contaminantes
Núm.	Número
PDI	Plan de Desarrollo Integral
PNB	Producto Nacional Bruto
PT	Plan Territorial
PRIDCO (inglés)	Compañía de Desarrollo Industrial de Puerto Rico
RECAPR	Reglamento de Estándares de Calidad de Agua de Puerto Rico
R.O.W (inglés)	Derecho de Vía
USDA (inglés)	Departamento de Agricultura Federal
USDASCS (inglés)	Servicio de Conservación de Suelos del Departamento de Agricultura Federal
snm	Sobre el Nivel del Mar
SRS	Sistema de Relleno Sanitario
USGS (inglés)	Servicio de Catastro Geológico de los Estados Unidos de América del Norte

UNIDADES

dbA	Decibeles en Escala A
km	Kilómetro
km ²	Kilómetro Cuadrado
KVA	Kilovatio-Ámper
lbs	Libras
m	Metro
m ²	Metro Cuadrado
m ³	Metro Cúbico
MG	Millones de Galones
MGD	Millones de Galones por Día
mph	Millas por Hora
pulg	Pulgada
ft ² /d	Pie Cuadrado por Día
ft ³ /s	Pies Cúbicos por Segundo

SÍMBOLOS

\$	Dólares
°F	Grados Fahrenheit
%	Por ciento

TABLA DE CONTENIDO

1.0 RESUMEN	14
1.1 Descripción de la actividad	16
1.2 Propósito.....	19
1.3 Justificación.....	19
2.0 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE	21
2.1 Clima	21
2.1.1 Temperatura	21
2.1.2 Precipitación	22
2.1.3 Viento.....	23
2.2 Geografía.....	23
2.3 Topografía	23
2.4 Flora y fauna.....	25
2.4.1 Área industrial.....	27
2.4.2 Zona anegable del Río Bairoa.....	43
2.5 Suelos	50
2.5.1 Propiedades de los suelos según sus posibles usos.....	61
2.6 Geología	65
2.6.1 Fallas geológicas.....	68
2.6.2 Estabilidad del terreno	68
2.7 Sistemas naturales	74
2.8 Áreas ecológicas sensitivas	77
2.8.1 Estudio de la Paloma sabanera.....	78
2.9 Recursos arqueológicos y culturales	84
2.10 Uso y zonificación de los terrenos	87
2.10.1 Uso.....	87
2.10.2 Zonificación	88
2.11 Cuerpos de agua existentes en un radio de 400 metros.....	91
2.11.1 Aguas superficiales	91
2.11.1.1 Calidad de las aguas superficiales.....	91
2.12 Pozos de agua potable	95
2.13 Áreas especiales con riesgo de inundación	95

2.14	Infraestructura	97
2.14.1	Abasto de agua potable	97
2.14.2	Alcantarillado sanitario.....	100
2.14.3	Energía eléctrica.....	100
2.14.4	Sistema pluvial.....	101
2.14.5	Vías de acceso.....	103
2.15	Servicios públicos y privados.....	103
2.16	Residencia y zona de tranquilidad más cercanas.....	104
2.17	Tendencias de desarrollo y población	104
3.0	DESCRIPCIÓN DE LA ACCIÓN PROPUESTA.....	107
3.1	Costo del proyecto.....	107
3.2	Volumen del movimiento de tierra.....	107
3.3	Intensidad de sonido.....	107
3.4	Abasto de agua potable.....	109
3.5	Aguas usadas a generarse	110
3.5.1	Método de disposición final.....	110
3.6	Sistema pluvial	111
3.7	Desperdicios sólidos.....	111
3.8	Energía eléctrica	113
3.9	Vías de acceso	113
3.10	Emanaciones atmosféricas	114
4.0	POSIBLE IMPACTO AMBIENTAL Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN.....	115
4.1	Bienestar y salud humana.....	115
4.2	Uso y zonificación de los terrenos	115
4.3	Infraestructura	117
4.3.1	Abasto de agua potable	117
4.3.2	Alcantarillado sanitario.....	118
4.3.3	Energía eléctrica.....	118
4.3.4	Sistema pluvial.....	119
4.3.5	Vías de acceso.....	121
4.3.6	Servicios públicos	122
4.4	Sistemas naturales	122
4.5	Áreas ecológicas sensitivas	123

4.6	Calidad del aire.....	125
4.7	Calidad del agua	126
4.8	Agentes contaminantes.....	127
4.9	Flora y fauna.....	128
4.10	Suelos	129
4.11	Áreas especiales con riesgo de inundación	131
4.12	Intensidad de sonido.....	131
4.13	Áreas de valor histórico, arqueológico o estético.....	132
4.14	Factores socioeconómicos	133
5.0	ANÁLISIS DE JUSTICIA AMBIENTAL.....	134
5.1	Distribución poblacional por parámetros socioeconómicos.....	134
5.1.1	Tendencia de crecimiento poblacional.....	135
5.1.2	Por ciento de desempleo en el grupo trabajador civil.....	138
5.1.3	Ingreso per cápita y mediana de ingreso familiar	138
5.1.4	Tasa de familias bajo el nivel de pobreza	140
5.1.5	Nivel educativo de la población de 25 años o más	141
5.2	Análisis comparativo de los factores.....	141
6.0	EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS ACUMULATIVOS.....	143
6.1	Socioeconómico	144
6.2	Infraestructura	144
6.2.1	Agua potable	144
6.2.2	Aguas usadas.....	148
6.2.3	Desperdicios sólidos	148
6.2.4	Energía eléctrica.....	149
6.2.5	Vías de acceso.....	151
6.3	Uso de terrenos	152
6.4	Sistemas naturales	159
7.0	OBJETIVOS DE USO DE TERRENOS, POLITICAS PÚBLICAS, PLANES DE DESARROLLO Y CONTROLES DEL ÁREA	166
7.1	Objetivos y Políticas Públicas del Plan de Usos de Terrenos de Puerto Rico.....	166
7.2	Plan Territorial del Municipio de Caguas	170
7.3	Legado Forestal	170
7.4	Plan de Desarrollo Integral.....	171

7.5	Programa de Inversiones de Cuatro Años (PICA) 2009-2010 a 2012-2013	175
7.6	Reglamento de Lotificación y Urbanización.....	176
7.7	Plan de la Región Central-Este.....	177
8.0	JUSTIFICACIÓN DEL USO PROPUESTO	179
8.1	Compromiso irrevocable e irreparable de los recursos	179
8.2	Las industrias y Puerto Rico.....	179
9.0	LAS ALTERNATIVAS RAZONABLES CONSIDERADAS.....	183
9.1	Alternativas de ubicación	183
9.2	No acción.....	183
9.3	Acción	184
9.3.1	Uso industrial liviano.....	184
9.3.2	Uso agrícola	185
9.3.3	Uso recreativo	185
9.3.4	Uso comercial	185
9.3.5	Conservación de recursos	186
10.0	CIENTÍFICOS INVOLUCRADOS EN LA PREPARACIÓN DE LA DIA-F	186
11.0	LISTA DE AGENCIAS, ENTIDADES O PARTICULARES QUE FUERON CONSULTADOS Y SE LES CIRCULÓ ESTE DOCUMENTO.....	187
12.0	REFERENCIAS	188
13.0	ANEJOS	

Lista de figuras

Figura 1: Localización en mapa topográfico	17
Figura 2: Plano esquemático.....	18
Figura 3: Mapa regional.....	24
Figura 4: División de parcelas para el estudio de flora y fauna.....	26
Figura 5: Tipos de suelo.....	52
Figura 6: Geológico	66
Figura 7: Susceptibilidad a la onda sísmica.....	69
Figura 8: Susceptibilidad de licuefacción.....	70
Figura 9: Susceptibilidad al movimiento de masas.....	72
Figura 10: Áreas susceptibles a derrumbes.....	73
Figura 11: Sistemas naturales en el área.....	75
Figura 12: Recursos sensitivos a derrames de petróleo	79
Figura 13: Avistamientos de la paloma sabanera	81
Figura 14: Fornalla que pertenecía a la antigua Hacienda San Luis.....	85
Figura 15: Clasificación y calificación de suelos	89
Figura 16: Cuerpos de agua superficiales en un radio de 400 metros	92
Figura 17: Pozos de agua en un radio de 460 metros	96
Figura 18: Áreas especiales con riesgo de inundación de FEMA	98
Figura 19: Infraestructura disponible en el área	102
Figura 20: Zonas de tranquilidad	105
Figura 21: Consultas de ubicación en las áreas de servicio de las plantas de filtración Caguas Norte y Guaynabo	145
Figura 22: Foto aérea 1937	154
Figura 23: Foto aérea 1967	155
Figura 24: Foto aérea 1977	156
Figura 25: Imagen de satélite 2002.....	157
Figura 26: Ortofoto digital de 2004	158

Lista de tablas

Tabla 1: Cambios en el uso del terreno del proyecto.....	14
Tabla 2: Temperatura mensual promedio (1/3/1956 - 30/9/2005).....	21
Tabla 3: Precipitación mensual promedio (1/3/1956 - 30/9/2005).....	22
Tabla 4: Hierbas, bejucos y rastreras identificadas en la parcela A.....	28
Tabla 5: Árboles y arbustos identificados en la parcela A.....	29
Tabla 6: Lista de aves identificadas en la parcela A.....	30
Tabla 7: Árboles y arbustos identificados en la parcela B.....	31
Tabla 8: Hierbas, bejucos y rastreras identificadas en la parcela B.....	32
Tabla 9: Lista de fauna identificada en la Parcela B.....	32
Tabla 10: Árboles y arbustos identificados en la parcela C.....	33
Tabla 11: Hierbas, bejucos y rastreras identificadas en la parcela C.....	34
Tabla 12: Lista de fauna identificada en la parcela C.....	35
Tabla 13: Árboles y arbustos identificados en la parcela D.....	36
Tabla 14: Hierbas, bejucos y rastreras identificadas en la parcela D.....	36
Tabla 15: Lista de fauna identificada en la parcela D.....	37
Tabla 16: Lista de árboles y arbustos en la parcela E.....	38
Tabla 17: Bejucos, hierbas, rastreras, helechos y epífitas en la parcela E.....	40
Tabla 18: Fauna identificada en la parcela E.....	41
Tabla 19: Árboles y arbustos identificados en la zona anegable al norte del Río Bairoa.....	43
Tabla 20: Hierbas, bejucos y rastreras identificadas en la zona anegable al norte del Río Bairoa.....	44
Tabla 21: Fauna identificada en la zona anegable al norte del Río Bairoa.....	45
Tabla 22: Árboles y arbustos en la zona anegable al sur del Río Bairoa.....	47
Tabla 23: Rastreras, bejucos, hierbas y helechos en la zona anegable al sur del Río Bairoa .	47
Tabla 24: Anfibios y reptiles en la zona anegable al sur del Río Bairoa.....	48
Tabla 25: Aves en la zona anegable al sur del Río Bairoa.....	49
Tabla 26: Producción de agua potable para el Municipio de Caguas.....	99
Tabla 27: Subestaciones en el municipio de Caguas.....	100
Tabla 28: Descripción de las vías de acceso.....	103
Tabla 29: Intensidad de sonido generado por equipo de construcción.....	108
Tabla 30: Características de la charca de retención porción norte.....	120
Tabla 31: Cantidad de árboles a sembrarse.....	124

Tabla 32: Distribución porcentual de los suelos según su capacidad agrícola	130
Tabla 33: Cambio poblacional	135
Tabla 34: Cambio porcentual de la población por área geográfica desde 1930 hasta 2000. 136	
Tabla 35: Distribución de la población urbana y rural en el Municipio Autónomo de Caguas.....	137
Tabla 36: Población urbana y rural por área geográfica.....	137
Tabla 37: Fuerza trabajadora	138
Tabla 38: Variables económicas estimadas para Caguas y Puerto Rico.....	139
Tabla 39: Tasa de personas bajo el nivel de pobreza.....	140
Tabla 40: Consumo de agua potable de las consultas de ubicación propuestas de 2004 a 2009 para área de servicio de la planta de filtración Caguas Norte.....	146
Tabla 41: Consumo de agua potable de las consultas de ubicación propuestas de 2004 a 2009 para área de servicio de la planta de filtración Guaynabo	147
Tabla 42: Consumo de energía eléctrica en KWh. para el año fiscal 2003-04.....	150
Tabla 43: Consumo de energía eléctrica en kWh para el año fiscal 2005-06.....	151

Lista de gráficas

Gráfica 1: Distribución poblacional por barrio en el Municipio de Caguas	106
Gráfica 2: Ingreso per cápita y mediana de ingreso familiar para el 2000	139
Gráfica 3: Tasa de familias bajo el nivel de pobreza por área geográfica	140
Gráfica 4: Nivel educativo de la población de 25 años o más por área geográfica	141

Lista de anejos

Anejo 1: Plano esquemático

Anejo 2: Cartas de las agencias gubernamentales

Anejo 3: Estudio de mercado y viabilidad

Anejo 4: Cartas de intención para el uso de los lotes

Anejo 5: Estudio de flora y fauna

Anejo 6: Estudios de la Paloma sabanera en Bairoa La 25

Anejo 7: Estudio respecto a las condiciones de ingeniería geológica en la parcela E

Anejo 8: Estudio hidrológico-hidráulico de Caguas Milenio

Anejo 9: Estudio arqueológico

Anejo 10: Plan de siembra, manejo y mantenimiento

1.0 RESUMEN

En febrero de 2007 la Compañía de Fomento Industrial sometió ante la consideración de la Junta de Calidad Ambiental la Declaración de Impacto Ambiental Preliminar (DIA-P) para la lotificación de 30 solares para uso industrial mediante la consulta 2006-46-0254-JPU-MA. En septiembre 2008, se enmendó la consulta de ubicación ante la Junta de Planificación, resultando en una disminución de solares para uso industrial y un aumento de las áreas de conservación (Tabla 1).

Tabla 1: Cambios en el uso del terreno del proyecto

Usos del terreno presentados en la DIA-P		Usos del terreno actual (DIA-PA)	
Descripción	Cuerdas	Descripción	Cuerdas
Parcelas para uso industrial (30 solares)	69.79	Parcelas para uso industrial (13 solares)	46.28
Áreas a mantenerse en su estado natural	51.12	Áreas a mantenerse en su estado natural y área a cederse al municipio de Caguas	73.80

La DIA-PA fue preparada según los requisitos del Reglamento de la Junta de Calidad Ambiental para el Proceso de Presentación, Evaluación y Trámite de Documentos Ambientales (Reglamento Número 6510). En este se define la preparación y trámite de documentos ambientales como un proceso de planificación. El propósito es hacer posible que las agencias del Gobierno de Puerto Rico obtengan, evalúen y analicen información que les permita asegurar que se consideren los factores ambientales durante la toma de decisiones. De esta forma, cumplen con lo establecido en la Ley de Política Pública Ambiental de Puerto Rico (Ley Número 416 de 22 de septiembre de 2004).

En la DIA-PA se han incorporado los comentarios de las agencias gubernamentales que reaccionaron mientras estuvo disponible la DIA-P, a saber:

- Departamento de Agricultura,
- Autoridad de Acueductos y Alcantarillados,
- Autoridad de Desperdicios Sólidos,
- Instituto de Cultura Puertorriqueña,

- Autoridad de Energía Eléctrica,
- Municipio Autónomo de Caguas,
- Autoridad de Carreteras y Transportación,
- Servicio de Pesca y Vida Silvestre,
- Cuerpo de Ingenieros, y
- Departamento de Recursos Naturales y Ambientales.

La descripción del ambiente natural y social se incluye en el capítulo 2. Se informa sobre el clima, la geografía, la topografía, los tipos de suelo, la geología, la flora y la fauna, los sistemas naturales, las áreas ecológicas sensitivas, los recursos arqueológicos, el uso y la zonificación de los terrenos, los cuerpos de agua, los pozos de agua potable, las áreas con riesgo de inundación, la infraestructura disponible, las distancias hasta la residencia y las zonas de tranquilidad más cercanas, las tomas de agua potable y las tendencias de desarrollo y población

El capítulo 3 incluye una descripción más detallada de la acción propuesta que es la lotificación de 13 solares para uso industrial liviano. En este capítulo se menciona el volumen de movimiento de tierra, el estimado de la intensidad de sonido, el abasto y el estimado del consumo de agua potable, el estimado de generación, método y lugar de disposición de las aguas usadas, el lugar de disposición de las aguas de esorrentía pluvial, el almacenaje de fluidos, el tipo, estimado de volumen y método de disposición de desperdicios sólidos, las emanaciones a la atmósfera, la demanda de energía eléctrica y el aumento en el tránsito vehicular.

En el capítulo 4 se mencionan los efectos que podría ocasionar la acción propuesta sobre los componentes naturales y sociales del ambiente. También incluye las medidas que se implantarán para mitigar o reducir cualquier efecto negativo que se pueda producir. En este capítulo se mencionan los efectos positivos y negativos de la acción sobre el bienestar y la salud humana, el uso y la zonificación de los terrenos, la infraestructura, el aire, el agua, la flora, la fauna, los sistemas naturales, los tipos de suelo, las áreas con riesgo de inundación, la intensidad de sonido, las áreas con valor histórico, arqueológico y cultural, los posibles agentes contaminantes y los factores socioeconómicos. El capítulo 5 incluye un análisis de justicia ambiental que considera la distribución poblacional por parámetros socioeconómicos.

El capítulo 6 incluye la evaluación de los impactos acumulativos de la acción propuesta sobre los aspectos socioeconómicos, la infraestructura, la erosión y sedimentación, el uso de los suelos, los sistemas naturales, el movimiento vehicular y la intensidad de sonido. En el capítulo 7 discutimos como la acción propuesta armoniza con los objetivos de uso de terrenos, las políticas públicas, los planes de desarrollo y los controles del área en que se ubica. En el capítulo 8 incluimos la justificación para realizar la acción propuesta haciendo un balance entre las pérdidas y beneficios a corto y largo plazo, además de evaluar el compromiso de uso de los recursos. El capítulo 9 incluye una discusión de las alternativas a la acción propuesta que se consideraron y evaluaron.

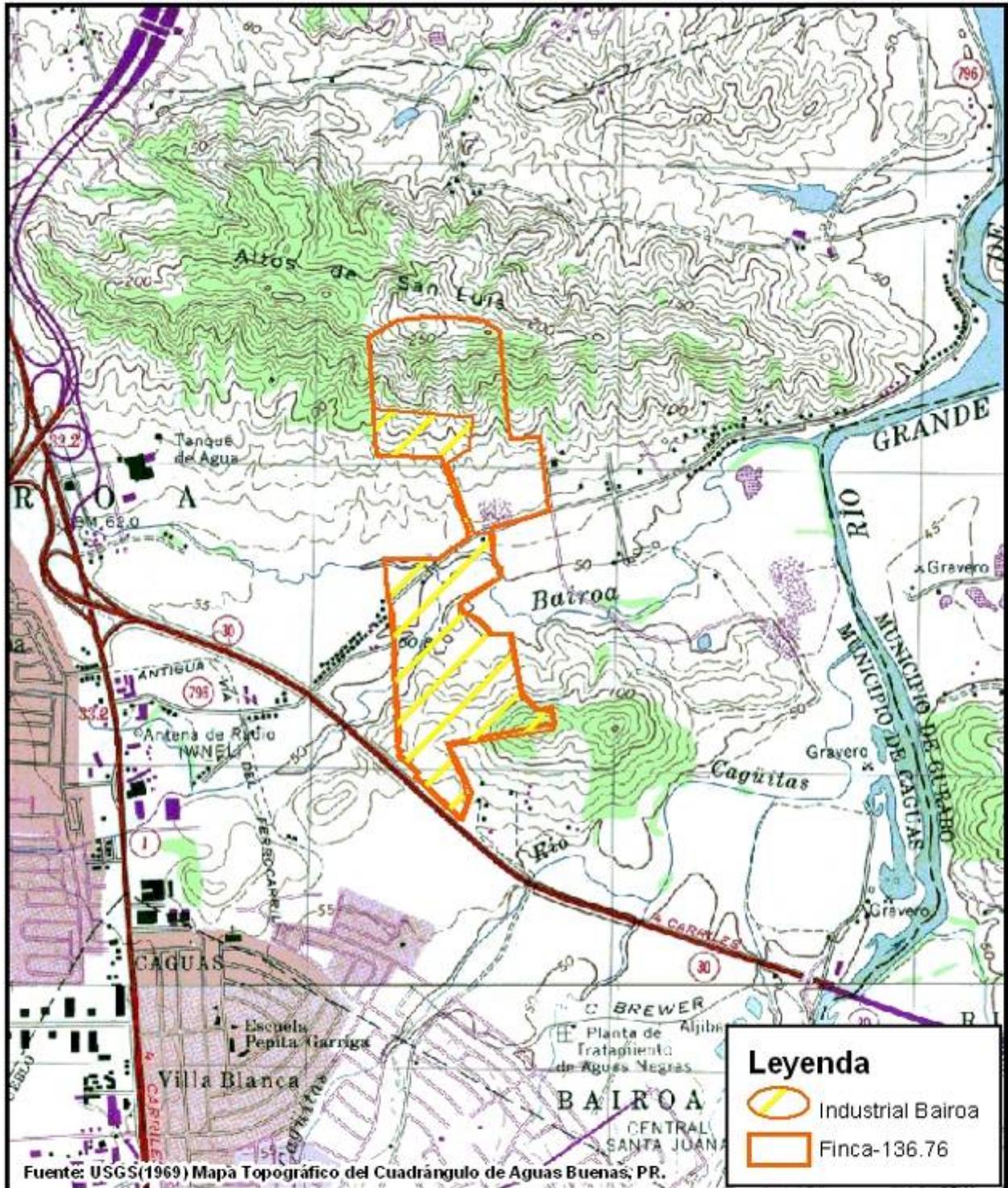
1.1 Descripción de la actividad

La acción propuesta consiste en la lotificación de 13 solares para el establecimiento de industrias livianas permitidas bajo un distrito de zonificación UI-1 en el Plan Territorial (PT) del Municipio Autónomo de Caguas. Ocupará unas 46.28 cuerdas de la cabida total de la finca (136.76 cuerdas), en el Barrio Bairoa, sector Bairoa La 25 del Municipio Autónomo de Caguas (Figura 1).

Las 46.28 cuerdas se dividen en cinco parcelas: A, B, C, D y E. La parcela A, cuya cabida es 12.25 cuerdas, se subdividirá en tres lotes con cabida mínima de 2.87 cuerdas. La parcela B incluye un lote de 1.027 cuerdas.

La parcela C, la cual tiene una cabida de 2.36 cuerdas, se subdividirá en 2 lotes de 1.18 cuerdas de cabida mínima. La parcela D tiene una cabida de 0.87 cuerdas. La parcela E consta de unas 29.77 cuerdas y se dividirá en 6 solares, cuyas cabidas fluctúan entre 3.03 y 7.31 cuerdas (Figura 2 y Anejo 1).

En las cuerdas restantes, la Junta de Planificación aprobó la consulta de ubicación núm. 2004-46-0808-JPU-ISV, la cual consiste en la construcción de 125 unidades de viviendas de interés social en 16.14 cuerdas, una Servidumbre de Conservación a Perpetuidad en 35 cuerdas y 4.30 cuerdas a cederse al municipio como transición entre el uso residencial y el industrial. Unas 69.50 cuerdas del total de la finca serán constituidas como Servidumbre de Conservación a Perpetuidad según acordado con el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales.



Servicios Científicos y Técnicos, Inc.

RR-9 Buzón 1722
San Juan, PR 00926-9736
Tel.787-292-0620

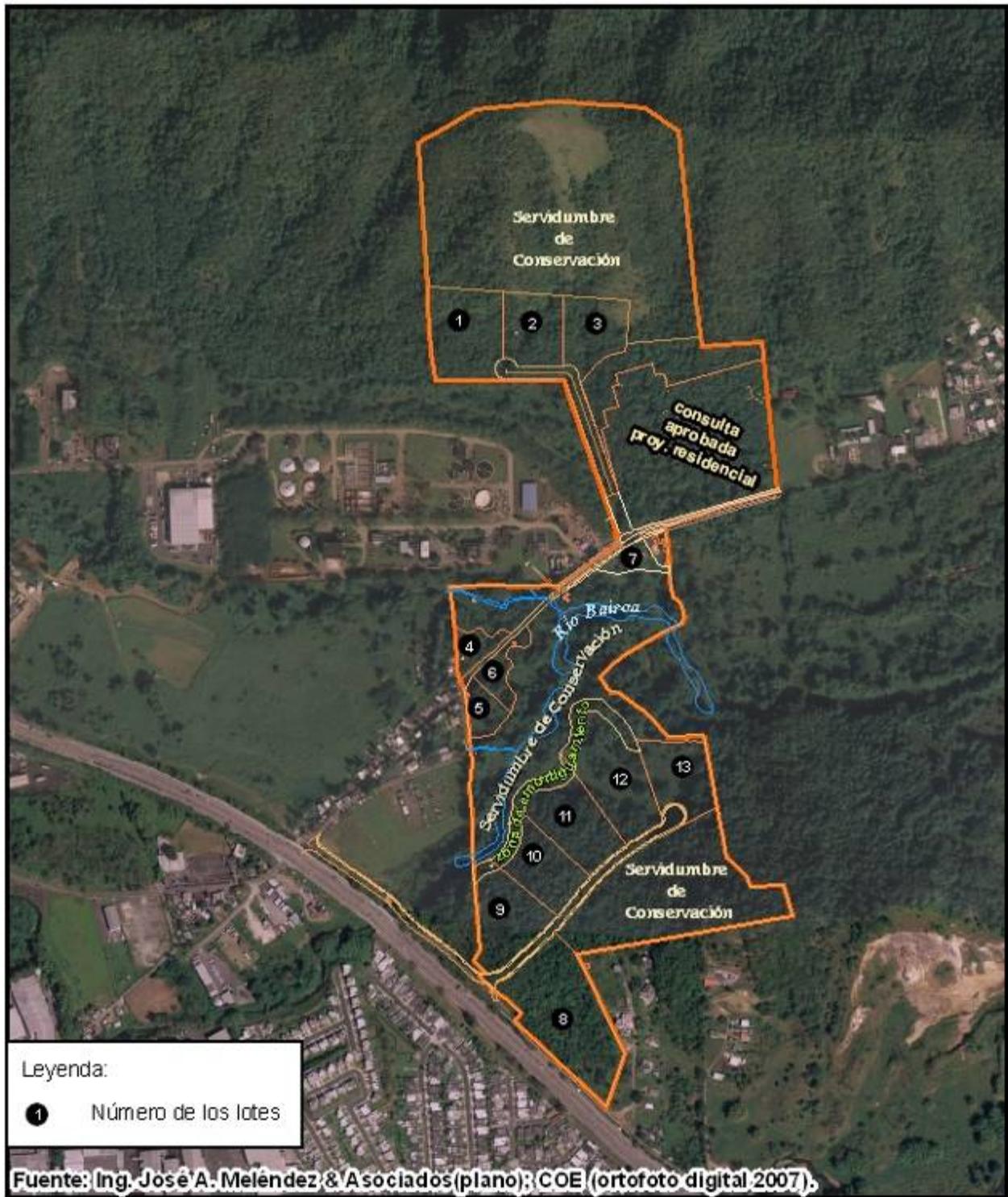
CARTOGRAFIA:
Vanessa I. Marrero

Figura 1: Localización en el mapa topográfico DE CLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PRELIMINAR ACTUALIZADA

Industrial Bairoa

Carr. PR-706, Barrio Bairoa
Caguas, Puerto Rico





1:10,000
 0 0.05 0.1 0.2 0.3 0.4 Kilómetros



*Servicios Científicos
 y Técnicos, Inc.*

RR-9 Buzón 1722
 San Juan, PR 00926-9736
 Tel.787-292-0620

CCT
 CARTOGRAFIA:
 Vanessa I. Marrero

Figura 2: Plano esquemático
 DE CLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
 PRELIMINAR ACTUALIZADA

Industrial Bairoa

Carr. PR-796, Barrio Bairoa
 Caguas, Puerto Rico



Por otro lado, el proyecto Industrial Bairoa cuenta con los servicios de infraestructura básicos según se desprende de los comunicados de las distintas agencias gubernamentales relacionadas con este asunto (Anejo 2). La Autoridad de Acueductos y Alcantarillados indica en su carta de 24 de julio de 2007 que tiene la capacidad para servir el agua potable y el tratamiento de las aguas usadas que se generen. La Autoridad de Energía Eléctrica (19 de julio de 2007) no tiene objeción a la lotificación de los solares y proveerá el servicio al proyecto. La Autoridad de Desperdicios Sólidos (5 de junio de 2007) recomienda que las instalaciones que se establezcan destinen áreas para la recuperación de materiales reciclables.

1.2 Propósito

El propósito de esta lotificación es crear los espacios necesarios para satisfacer la necesidad de solares industriales que permitan continuar con el crecimiento económico del Municipio de Caguas y a la misma vez, satisfacer parte de la necesidad de empleos que existe en éste y en municipios cercanos.

1.3 Justificación

El municipio de Caguas constituye el área de crecimiento económico y social más importante de la Región Central Este. Al presente, el sector de mayor importancia en la economía de Puerto Rico y del municipio de Caguas es la industria. Este sector es un factor importante en el crecimiento económico presente y futuro del país. La lotificación de solares para uso industrial liviano tiene un gran potencial. Industrial Bairoa proveerá el espacio industrial y la generación de empleos necesarios en la Región. Esto complementa la base económica diversificada de la región, que incluye industrias de alta tecnología y cuenta con el respaldo de la Iniciativa Tecnológica Centro-Oriental (INTECO).

INTECO tiene como propósito, promover el crecimiento económico, mediante la comercialización de nuevas tecnologías en los municipios de Caguas, Cayey, Gurabo, Humacao, Juncos, Las Piedras, Naguabo y San Lorenzo. Esta organización es una

unión de los municipios antes mencionados, la academia¹ y la empresa privada². Su misión es promover un modelo con múltiples sectores como instrumento para la continua transformación socioeconómica de esta región a través de la innovación. Para alcanzar esta misión se han planteado las siguientes estrategias entre otras: crear redes de incubadoras de negocios, facilitar centros de investigación y desarrollo, y promover un parque tecnológico en la región.

La necesidad de espacio industrial esta determinada por los empleos a ser generados por cada sector industrial y las necesidades de espacio por empleado para cada uno de éstos. En el caso del Municipio de Caguas se proyecta una demanda futura de aproximadamente 3.4 millones de pies cuadrados, según las proyecciones de empleo para el 2015. Esta demanda toma en consideración la actividad adicional que las iniciativas regionales de INTECO deben generar. El inventario de espacio industrial actual y proyectado esta cerca de 1.6 millones de pies cuadrados. Se proyecta añadir espacio para cubrir una necesidad de 1.8 millones de pies cuadrados (ver Anejo 3). Por medio de las modificaciones realizadas al proyeto, la lotificacion atiende la necesidad de espacio idustrial proyectada para el municipio de Caguas.

¹ Las universidades que forman parte de INTECO son: el Sistema Universitario Ana G. Méndez (Universidad Metropolitana, Universidad del Este y Universidad del Turabo), Centro de Telecomunicaciones y Educación a Distancia, Red Técnico Universitaria Caguas y la Universidad de Puerto Rico Recintos de Cayey y Humacao.

² Entre las empresas privadas que forman parte de INTECO se encuentran: Nypro Puerto Rico Inc., Microsoft, Centennial, Lehigh Press Puerto Rico, Vernet, Avant Technologies y MTS.

2.0 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE

2.1 Clima

El clima se compone de los componentes meteorológicos (temperatura, precipitación, tormentas y vientos) que ocurren a diario en una región. El clima desempeña un papel importante en los procesos biológicos, químicos y fisiológicos de los organismos.

2.1.1 Temperatura

La temperatura representa la intensidad de la energía térmica. Ésta es uno de los factores ecológicos más importantes en la distribución de las especies. Además, los cambios de temperatura modifican otros factores ambientales, entre los cuales se encuentran: la humedad relativa del aire y el contenido de oxígeno disuelto en el agua. El promedio anual de la temperatura varía según la latitud y la altura sobre el nivel del mar.

Según la información del *Historical Climate Summaries for Puerto Rico and the US Virgin Islands*, la estación más cercana con datos sobre temperatura y precipitación, es la subestación del Municipio de Gurabo. Durante el período de 1 de marzo de 1956 a 30 de septiembre de 2005, la temperatura promedio anual máxima fue de 87.1 y 65.7 grados Fahrenheit (°F) la mínima (Tabla 2).

Tabla 2: Temperatura mensual promedio (1/3/1956 - 30/9/2005)

Mes	Temp. máx (°F)	Temp. mín. (°F)
Enero	83.9	61.0
Febrero	84.2	60.9
Marzo	85.5	61.8
Abril	86.8	64.4
Mayo	87.7	67.5
Junio	88.8	69.1
Julio	89.2	68.8
Agosto	89.6	69.0
Septiembre	89.3	68.7
Octubre	88.7	67.7
Noviembre	86.8	65.9
Diciembre	84.6	63.1
Anual	87.1	65.7

Fuente: Southeast Regional Climate Center , 2006

2.1.2 Precipitación

Existen tres factores principales que controlan las lluvias, a saber: la orografía, la convección y los disturbios atmosféricos. Los vientos que llegan tras recorrer grandes extensiones oceánicas están cargados de humedad, al llegar a las montañas se condensa el vapor de agua y se precipita como lluvia. En general, Puerto Rico presenta un régimen típico de una isla tropical con influencia marítima: variación anual (invierno seco y verano lluvioso); y variación horizontal por influencia de los vientos alisios (zona montañosa en general lluviosa y zona seca en la región sur).

A través del año, la lluvia varía de forma significativa, con un período de poca lluvia desde los meses de diciembre hasta marzo o mitad de abril e intensos aguaceros durante mayo y la primera mitad de junio. Ocurre un segundo período con menos lluvia, entre mitad de junio y julio. Desde agosto hasta noviembre, tienden a surgir lluvias intensas.

En la subestación meteorológica de Gurabo, el total de precipitación anual promedio fue de 64.17 pulgadas en el período de 1 de marzo de 1956 a 30 de septiembre de 2005 (Tabla 3).

Tabla 3: Precipitación mensual promedio (1/3/1956 - 30/9/2005)

Mes	Precipitación promedio (pulgadas.)
Enero	3.49
Febrero	2.51
Marzo	2.76
Abril	3.96
Mayo	6.21
Junio	5.16
Julio	5.33
Agosto	7.86
Septiembre	7.78
Octubre	7.05
Noviembre	7.10
Diciembre	4.96
Anual	64.17

Fuente: Southeast Regional Climate Center, 2006

2.1.3 Viento

Puerto Rico está sujeto a tres regímenes de viento. Éstos son los vientos alisios, los cuales soplan la mayor parte del tiempo entre el noreste y el sureste, además de las brisas de mar y de tierra, las cuales están sobrepuestas a los primeros. Estas últimas, se mueven de forma perpendicular a las costas e influyen sobre los vientos alisios, de manera que los disminuyen o los aumentan y alteran su dirección, dependiendo del lugar, la época del año y la hora del día. Según el por ciento anual de dirección a todas horas, para el norte de Puerto Rico los vientos que predominan son del noreste al sureste³.

2.2 Geografía

El predio objeto de consulta se encuentra localizado en la carretera PR-796 del Barrio Bairoa, en la parte centro-norte del Municipio Autónomo de Caguas. El municipio tiene una extensión territorial de 58.61 millas cuadradas. Éste colinda al norte con San Juan y Trujillo Alto, al este con Gurabo y San Lorenzo, al oeste con Cidra y Aguas Buenas y al sur con Cayey y San Lorenzo. Éste pertenece a la región geográfica de Aguas Buenas-Juncos, la cual está localizada en la parte central este. (Figura 3).

2.3 Topografía

El predio bajo estudio tiene una topografía variada. Las parcelas B, C y D son llanas, mientras que la A y E son más escarpadas. La elevación mayor se encuentra en la parcela E, al sur de la Carretera PR-796, la cual alcanza cerca de 150 metros sobre el nivel del mar. La elevación mínima en esta parcela es de unos 50 metros sobre el nivel del mar.

³ DIA Final – Plan de Facilidades Región Sanitaria de Caguas, octubre 1991



Figura 3: Mapa regional
 DE CLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
 PRELIMINAR ACTUALIZADA

*Servicios Científicos
 y Técnicos, Inc.*
 RR-9 Buzón 1722
 San Juan, PR 00926-9736
 Tel.787-292-0620
CGT
 CARTOGRAFÍA:
 Vanessa I. Marrero

Industrial Bairoa
 Carr. PR-796, Barrio Bairoa
 Caguas, Puerto Rico



2.4 Flora y fauna

El estudio de Flora y Fauna fue realizado por un grupo de seis personas, el cual fue coordinado por el Profesor Raúl Pérez-Rivera (Anejo 5). Dicho estudio se llevó a cabo durante el periodo de 18 de junio al 10 de julio de 2004. Las visitas al campo fueron realizadas por la mañana (6:00 a.m. a 6:30 a.m.), para poder observar y escuchar la mayor cantidad de aves. También se realizaron visitas nocturnas, de manera que se pudieran escuchar los anfibios y ciertas aves.

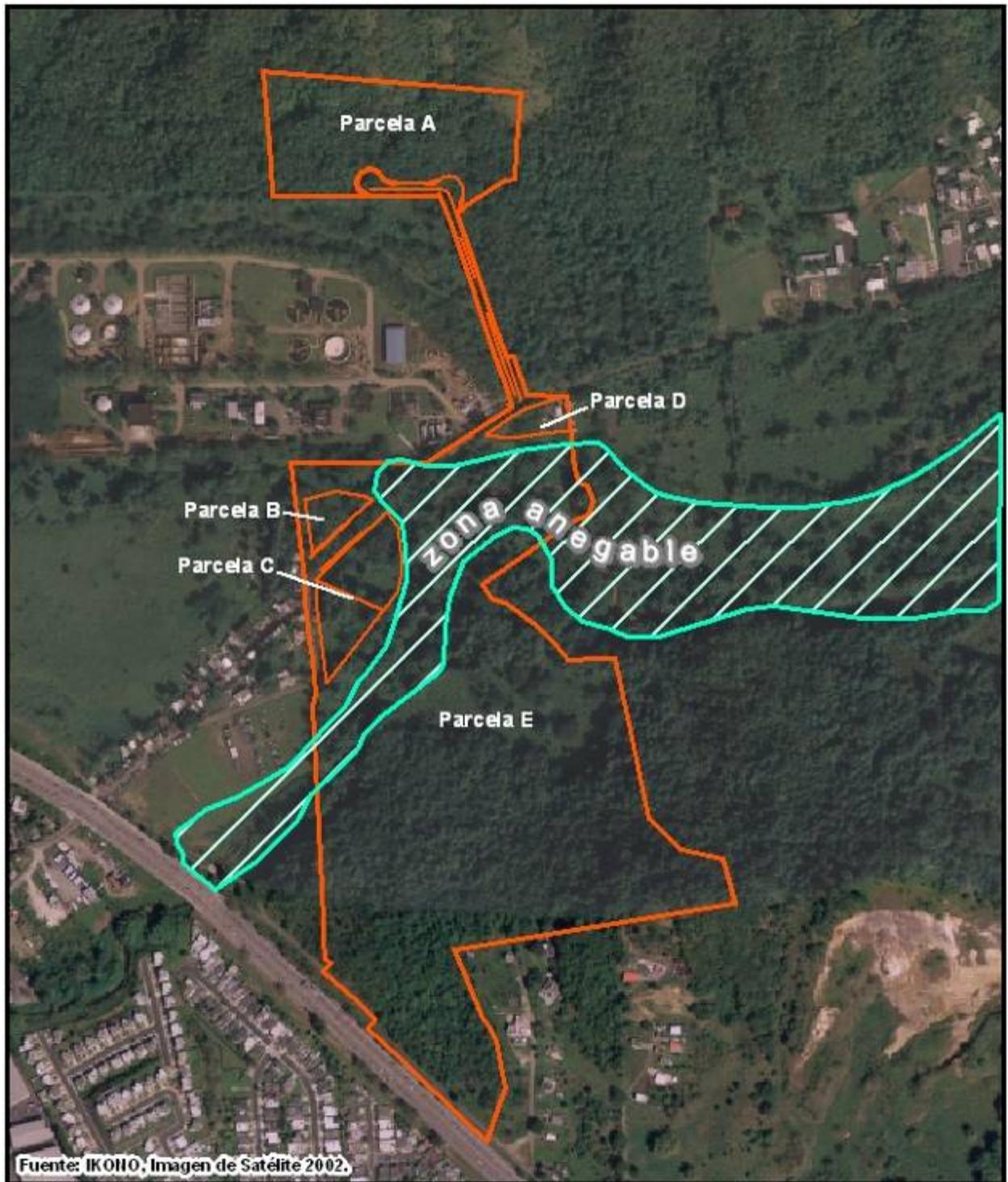
El predio objeto de estudio se dividió en cinco parcelas; se informan los hallazgos relevantes de cada una de éstas. Además, se presentan datos recopilados en la Zona Anegable, a través de algunas parcelas, en la cual no se construirán estructuras.

El estudio se dividió en dos fases. En la primera fase se incluyen los datos del área de la Parcela A. En la segunda y tercer fase se incluyen las parcelas restantes (B, C, D y E) y la Zona Anegable del Río Bairoa (Figura 4).

Metodología

Para conocer el trasfondo histórico del lugar, se realizaron entrevistas informales a vecinos de la comunidad aledaña al predio. Estas entrevistas se llevaron a cabo antes de realizar las visitas de campo, lo que permitió (junto con el análisis de fotos aéreas) conocer las áreas más accesibles. Luego, se realizaron recorridos a través del predio para determinar la ubicación de los diferentes habitáculos y comunidades vegetativas, en particular durante el amanecer y el atardecer.

Una vez conocido el lugar, se establecieron trayectos transversales y longitudinales en las comunidades vegetativas encontradas. Las parcelas se examinaron en su totalidad. Cada una de éstas fue visitada en por lo menos cuatro ocasiones.



1:7,707
 0 0.05 0.1 0.2 0.3 0.4 Kilómetros



*Servicios Científicos
 y Técnicos, Inc.*

RR-9 Buzón 1722
 San Juan, PR 00926-9736
 Tel. 787-292-0620

CCT
 CARTOGRAFIA:
 Vanessa I. Marrero

Figura 4: División de parcelas

DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
 PRELIMINAR ACTUALIZADA

Industrial Bairoa

Carr. PR-796, Barrio Bairoa
 Caguas, Puerto Rico



En los lugares con alta densidad de árboles⁴ se hicieron transectos de 400 a 500 metros cuadrados aproximados, para hacer un estimado preliminar de las plantas dominantes y la abundancia de la vegetación. El porcentaje de cobertura de plantas en el sotobosque (parte baja del bosque) se determinó mediante la delimitación de parcelas de 16 metros cuadrados, en las cuales se realizó un estimado visual con la ayuda de fotos.

La identificación de plantas se hizo, en su mayoría, en el campo. No obstante, algunas de éstas fueron llevadas al laboratorio para ser identificadas. Se utilizaron varias fuentes, citadas en el estudio⁵, para la identificación y taxonomía de las plantas. Además, se tomaron fotos del área, las plantas dominantes y aspectos característicos de la vegetación.

En cuanto a la fauna, las aves y los reptiles fueron identificados mediante observaciones directas en el campo, mientras que las especies de anfibios fueron reconocidas por su vocalización. Las visitas en la mañana y en la noche fueron necesarias para completar la lista de anfibios. Las aves informadas se observaron a través de los transectos en las comunidades vegetativas.

2.4.1 Área industrial

Parcela A

En esta parcela, la cual fue recorrida en su totalidad, se trazaron trayectos a cada margen y uno en el centro. Se hicieron, además, recorridos al azar para tomar fotos del área y la vegetación característica del lugar.

Cerca de 75% de esta parcela es abierta, por lo que, su cobertura principal se compone de hierbas, rastreras y bejucos (Tabla 4). En el límite oeste de la parcela existe una quebrada intermitente en la cual se observó vegetación típica de áreas húmedas, como los helechos.

⁴ En este estudio se define como árbol toda vegetación con troncos de 2 o más pulgadas de diámetro y 10 pies o más de altura.

⁵ Lioger y Martorell (2000) y Acevedo (2003).

Se observaron especies de árboles y arbustos (Tabla 5) en sus etapas tempranas. Hacia la porción oeste de la parcela existen árboles de Albizia, mientras que el resto de la cobertura arbórea (la cual es variada) se encuentra distribuida a través del terreno. En un área de 400 metros cuadrados aproximados se encontró como especie dominante la Albizia (con 25 individuos), luego el Samán (con 18) y el Tulipán africano (con 16).

La fauna informada, por su parte, incluye dos especies de anfibios, la Ranita de labio blanco y el Coquí común. Además, se observaron tres especies de reptiles del género Anolis.

Tabla 4: Hierbas, bejucos y rastreras identificadas en la parcela A

Nombre común	Nombre científico
Bejucos	
Batatilla	<i>Merremia quinquefolia</i>
Bejuco de caro	<i>Cissus verticillata</i>
Bejuco de costilla	<i>Paullinia pinnata</i>
Bejuco prieto	<i>Hippocratea volubilis</i>
Bejuco de puerco	<i>Ipomoea tiliacea</i>
Bejuquillo de puerco	<i>Ipomoea triloba</i>
Cundeamor	<i>Momordica charantia</i>
Parcha	<i>Passiflora edulis</i>
Pepinito cimarrón	<i>Melothria pendula</i>
Hierbas	
Arrocillo	<i>Echinochloa colonum</i>
Arrocillo	<i>Paspalum paniculatum</i>
Cohitre	<i>Commelina diffusa</i>
Coquí	<i>Cyperus rotundus</i>
Cyperus	<i>Cyperus sp</i>
Estrella	<i>Rhynchospora nervosa</i>
Matojo blanco	<i>Paspalum virgatum</i>
Paragüita	<i>Cyperus alternifolius</i>
Pata de gallina	<i>Eleusine indica</i>
Yerba venezolana	<i>Paspalum fasciculatum</i>
Yerba de caña	<i>Lasiacis divaricata</i>
Yerba de zorra	<i>Trichachne insularis</i>
Rastreras	
Anamú	<i>Petiveria alliacea</i>
Aromo	<i>Cleome spinosa</i>
Blero	<i>Amaranthus dubis</i>
Cadillo	<i>Urena sinuata</i>
Cadillo	<i>Desmodium tortuosum</i>
Cadillo pequeño	<i>Pavonia fruticosa</i>
Cascabelito	<i>Crotalaria retusa</i>
Escoba	<i>Sida acuta</i>
Escoba	<i>Sida carpinifolia</i>
Flor de conchitas	<i>Centrosema virginianum</i>
Flor de pito	<i>Centrosema pubescens</i>

Nombre común	Nombre científico
Frijol	<i>Vigna vexillata</i>
Frijolillo	<i>Rhynchosia reticulata</i>
Habichuela parada	<i>Macroptilium lathyroides</i>
Hedionda	<i>Ditremexa occidentalis</i>
Kudzu	<i>Pueraria phaseoloides</i>
Lechecilla	<i>Chamaesise nufans</i>
Malva	<i>Malachra capitata</i>
Malanga	<i>Colocasia esculenta</i>
Moriviví	<i>Mimosa pudica</i>
Moriviví bobo	<i>Chamaecrista aeschynomene</i>
Pica pica	<i>Stizolobium pruriens</i>
Rábano cimarrón	<i>Dieffenbachia seguine</i>
Tumbergia	<i>Thunbergia grandiflora</i>
Wedelia o Margarita	<i>Wedelia reticulata</i>
Zarza	<i>Mimosa casta</i>

Tabla 5: Árboles y arbustos identificados en la parcela A

Nombre común	Nombre científico
Árboles	
Albizia	<i>Albizia procera</i>
Bayahonda	<i>Prosopis juliflora</i>
Bucayo macho	<i>Erythrina poeppigiana</i>
Cafeílo	<i>Casearia guianensis</i>
Espino rubial	<i>Zanthoxylum martinicense</i>
Flamboyán	<i>Delonix regia</i>
Guanábana cimarrona	<i>Annona montana</i>
Guaraguao	<i>Guarea guidonia</i>
Guásima	<i>Guasuma ulmifolia</i>
Guayaba	<i>Psidium guajava</i>
Limón	<i>Citrus limon</i>
Mata ratón	<i>Gliricidia sepium</i>
Moca	<i>Andira inermis</i>
Moral	<i>Cordia sulcata</i>
Palo blanco	<i>Casearia sylvestris</i>
Péndula	<i>Citharexylum fruticosum</i>
Reina de las flores	<i>Lagerstroemia speciosa</i>
Samán	<i>Pithecellobium saman</i>
Tulipán africano	<i>Spathodea campanulata</i>
Arbustos	
Ají caballero	<i>Capsicum annuum</i>
Berenjena cimarrona	<i>Solanum torvum</i>
Cadillo	<i>Urena lobata</i>
Cariaquillo	<i>Lantana camara</i>
Hoja menuda	<i>Myrsia splendens</i>
Rocio	<i>Erythroxylon areolatum</i>
Mamey	<i>Mammea americana</i>
Zarza	<i>Mimosa pigra</i>
Molinillo	<i>Hura crepitans</i>
Perico	<i>Cordia alliodora</i>
Rabo de ratón	<i>Gonzalagunia spicata</i>

Nombre común	Nombre científico
Tabacón	<i>Solanum rugosum</i>
Tostado	<i>Cassearia decandra</i>

En el grupo de aves identificadas (Tabla 6) predominan especies típicas de lugares perturbados, a saber: el Pitirre, Ruiseñor, Gorrión negro y Pinzones exóticos. Los nidos encontrados fueron sólo de Pitirres y Reinitas, a pesar de que existen habitáculos apropiados para el anidamiento de Gorriones nativos y Pinzones exóticos.

Esta parcela sirve como ruta de vuelo para palomas. Sin embargo, aunque se observaron Palomas turcas y Tórtolas cardosanteras sobrevolar el lugar, no se identificó ningún individuo de la Paloma sabanera utilizando la parcela como ruta de vuelo.

En la Parcela A, no se encontraron especies raras, vulnerables, amenazadas o en peligro de extinción, de acuerdo a las listas del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA) y el Servicio de Pesca y Vida Silvestre (USFWS, en inglés).

Tabla 6: Lista de aves identificadas en la parcela A

Nombre común	Nombre científico	Estado
Carpintero	<i>Melanerpes portoricensis</i>	C, E
Diablito	<i>Lonchura cucullata</i>	Ex
Garza real	<i>Ardea alba</i>	C
Gorrión barba amarilla	<i>Tiaris olivacea</i>	C
Pinzón canela	<i>Lonchura punctulata</i>	Ex
Gorrión negro	<i>Tiaris bicolor</i>	C
Judío	<i>Crotophaga ani</i>	C
Paloma turca	<i>Patagioenas squamosa</i>	C
Pitirre	<i>Tyrannus dominicensis</i>	C
Reinita	<i>Coereba flaveola</i>	C
Ruiseñor	<i>Mimus polyglottos</i>	C
Tórtola aliblanca	<i>Zenaida asiatica</i>	C
Tórtola cardosanteras	<i>Zenaida aurita</i>	C
Veterano	<i>Estrilda melpoda</i>	Ex
Zorzal pardo	<i>Margarops fuscatus</i>	C
Zumbador dorado	<i>Anthracothorax dominicus</i>	C

C= Común / E= Endémico / Ex= Exótico establecido / EC= Elemento crítico

Parcela B

El tamaño aproximado de esta parcela es de 1.02 cuerdas. La misma se encuentra al norte de la Carretera PR-796. Fuera de una pequeña área, en la cual existe un huerto, la parcela posee, en su mayoría, una vegetación arbórea con el sotobosque bien desarrollado. No obstante, la porción este presenta una zona abierta en la cual domina la vegetación herbácea. Se encontró un total de 15 especies de árboles en esta parcela (Tabla 7). En una muestra de 33 árboles, 11 fueron de Tulipán africano y 9 de Albizia. Estas especies son típicas de lugares alterados.

Existe una capa arbustiva en desarrollo. Debido a que el dosel es abierto, en particular en la porción este, también se encontró una gran cantidad de plantas rastreras y bejucos (Tabla 8).

Tabla 7: Árboles y arbustos identificados en la parcela B

Nombre común	Nombre científico
Árboles	
Albicia	<i>Albizia procera</i>
Alelí	<i>Plumeria rubra</i>
Bucaré	<i>Erithrina glauca</i>
Bucayo macho	<i>Erithrina poeppigiana</i>
Calambreña	<i>Coccoloba venosa</i>
Cafeílo	<i>Casearia guianensis</i>
Espino rubial	<i>Zanthoxylum martinicense</i>
Guaraguao	<i>Guarea guidonia</i>
Hoja menuda	<i>Myrsia splendens</i>
Moca	<i>Andira inermis</i>
Molinillo	<i>Hura crepitans</i>
Moral	<i>Cordia sulcata</i>
Péndula	<i>Cytherexylum fruticosum</i>
Quenepa	<i>Melicoccus bijugatus</i>
Roble	<i>Tabebuia heterophylla</i>
Samán	<i>Samanea saman</i>
Tostado	<i>Casearia decandra</i>
Tulipán africano	<i>Spathodea campanulata</i>
Arbustos	
Almendro	<i>Terminalia catappa</i>
Capulín	<i>Muntingia calabura</i>
Higuereta	<i>Ricinus communis</i>
Higuillo	<i>Piper aduncum</i>
Palo blanco	<i>Casearia solvestris</i>
Rocío	<i>Erythroxylon rotundifolium</i>
Higuerito	<i>Crescentia linearifolia</i>

Tabla 8: Hierbas, bejucos y rastreras identificadas en la parcela B

Nombre común	Nombre científico
Bejucos	
Bejuco de caro	<i>Cissus verticillata</i>
Bejuco de costilla	<i>Paullinia pinnata</i>
Bejuco de nasa	<i>Trichostigma octandrum</i>
Bejuco de puerco	<i>Ipomoea tiliacea</i>
Bejuquillo de puerco	<i>Ipomoea triloba</i>
Cundeamor	<i>Momordica charantia</i>
Malanga trepadora	<i>Syngonium podophyllum</i>
Nigua	<i>Tournefortia filiflora</i>
Parchita	<i>Passiflora sexflora</i>
Hierbas	
Arrocillo	<i>Echinochloa colonum</i>
Cohitre	<i>Commelina diffusa</i>
Matojo blanco	<i>Paspalum virgatum</i>
Yerba bahía	<i>Paspalum notatum</i>
Yerba estrella	<i>Cynodon nlemfuensis</i>
Yerba gramita	<i>Brachiaria subquadripara</i>
Yerba de guinea	<i>Panicum maximum</i>
Rastreras	
Anamú	<i>Petiveria alliacea</i>
Cadillo	<i>Urena lobata</i>
Cariaquillo	<i>Lantana camara</i>
Flor de pito	<i>Centrosema pubescens</i>
Frijolito	<i>Vigna vexilata</i>
Leche vana	<i>Poinsettia heterophylla</i>
Malva	<i>Malachra capitata</i>
Maraca	<i>Canna glauca</i>
Pica pica	<i>Stizolobium pruriens</i>

En cuanto a la fauna, no se encontraron muchas especies de vertebrados. Las especies dominantes de aves fueron el Pitirre y la Reinita. Estas especies son comunes de lugares perturbados y espacios abiertos. El Pájaro bobo mayor fue la única especie endémica encontrada. (Tabla 9)

En esta parcela, no se encontraron especies raras, vulnerables, amenazadas o en peligro de extinción, de acuerdo a las listas del DRNA y USFWS.

Tabla 9: Lista de fauna identificada en la Parcela B

Nombre común	Nombre científico	Estado
Aves		
Diablito	<i>Lonchura cucullata</i>	Ex
Pinzón canela	<i>Lonchura punctulata</i>	Ex
Pájaro bobo mayor	<i>Saurothera vieilloti</i>	C, E
Pájaro bobo menor	<i>Coccyzus minor</i>	C
Reinita	<i>Coereba flaveola</i>	C
Rolita	<i>Columbina passerina</i>	C
Tórtola cardosantera	<i>Zenaida aurita</i>	C

Nombre común	Nombre científico	Estado
Veterano	<i>Estrilda melpoda</i>	Ex
Anfibios		
Coquí churí	<i>Eleutherodactylus antillensis</i>	C
Coquí común	<i>Eleutherodactylus coqui</i>	C
Ranita de labio blanco	<i>Leptodactylus albilabris</i>	C
Reptiles		
Lagartijo común	<i>Anolis cristatelus</i>	C
Lagartijo manchado	<i>Anolis stratulus</i>	C
Lagartijo de yerbas	<i>Anolis pulchellus</i>	C

C= Común / E= Endémico / Ex= Exótico establecido / EC= Elemento crítico

Parcela C

Esta parcela se ubica al sur de la Parcela B y su tamaño aproximado es de 2.36 cuerdas. El lugar se encuentra en un estado de mayor perturbación que la Parcela B; incluso existe una porción, aledaña a un garaje para autos, la cual fue deforestada. Otra porción del terreno se utiliza para agricultura (yucas, papayas, acerolas, maíz y calabazas).

Se encontró un total de 25 especies de árboles y arbustos a través del predio (Tabla 10). La Albizia, el Tulipán africano y el Bambú fueron las especies dominantes. Debido a que el área es abierta, la vegetación herbácea es abundante (Tabla 11).

Tabla 10: Árboles y arbustos identificados en la parcela C

Nombre común	Nombre científico
Árboles	
Acerola	<i>Malpighia emarginata</i>
Albicia	<i>Albizia procera</i>
Almendro	<i>Terminalia catappa</i>
Bambú	<i>Bambusa vulgaris</i>
Espino rubial	<i>Zanthoxylum martinicense</i>
Guayaba	<i>Psidium guajava</i>
Guíneo	<i>Musa sapientum</i>
Higuereta	<i>Ricinus communis</i>
María	<i>Calophyllum calabba</i>
Moca	<i>Andira inermis</i>
Moral	<i>Cordia sulfata</i>
Samán	<i>Samanea saman</i>
Tulipán africano	<i>Spathodea campanulata</i>
Arbustos	
Bucayo Macho	<i>Erithrina poeppigiana</i>
Berenjena cimarrona	<i>Solanum torvum</i>
Guaraguao	<i>Guarea guidonia</i>
Hoja menuda	<i>Myrsia splendens</i>
Limón	<i>Citrus aurantifolia</i>

Nombre común	Nombre científico
Péndula	<i>Cytharexylum fruticosum</i>
Pomarrosa	<i>Syzygium jambos</i>
Rocío	<i>Erythroxylon rotundifolium</i>
Tostado	<i>Casearia decandra</i>
Toronja	<i>Citrus paradisi</i>

Tabla 11: Hierbas, bejucos y rastreras identificadas en la parcela C

Nombre común	Nombre científico
Bejucos	
Bejuco de caro	<i>Cissus verticillata</i>
Bejuco de costilla	<i>Paullinia pinnata</i>
Bejuco de puerco	<i>Ipomoea tiliacea</i>
Bejuquillo de puerco	<i>Ipomoea triloba</i>
Cundeamor	<i>Momordica charantia</i>
Nigua	<i>Tournefortia filiflora</i>
Parcha	<i>Passiflora edulis</i>
Parchita	<i>Passiflora sexflora</i>
Pepinito cimarrón	<i>Melothria pendula</i>
Hierbas	
Arrocillo	<i>Echinochloa colonum</i>
Cohitre	<i>Commelina diffusa</i>
Cortadora	<i>Scleria canescens</i>
Malojilla	<i>Eriochloa polystachia</i>
Paraguíta	<i>Cyperus alternifolius</i>
Paja brava	<i>Paspalum millegrana</i>
Pata de gallina	<i>Eleusine indica</i>
Yerba cortadora	<i>Paspalum millegrana</i>
Yerba estrella	<i>Cynodon nlemfuensis</i>
Yerba guinea	<i>Panicum maximum</i>
Yerba socialista	<i>Emilia sanchifolia</i>
Yerba venezolana	<i>Paspalum fasciculatum</i>
Rastreras	
Anamú	<i>Petiveria alliacea</i>
Batatilla	<i>Merremia quinquefolia</i>
Blero	<i>Amarantus lobata</i>
Cadillo	<i>Urena sinuata</i>
Cadillo pequeque	<i>Pavonia fruticosa</i>
Cariaquillo	<i>Lantana camara</i>
Escoba	<i>Sida acuta</i>
Flor de conchitas	<i>Centrocema pubescens</i>
Frijolillo	<i>Vigna vexilata</i>
Higuillo	<i>Piper aduncum</i>
Jazmín de río	<i>Hedychium coronarium</i>
Malanga silvestre	<i>Colocasia esculenta</i>
Malva	<i>Malachra capitata</i>
Maraca	<i>Canna coccinea</i>
Moriviví	<i>Mimosa pudica</i>
Pica pica	<i>Stizolobium pruriens</i>
Tumbergia	<i>Thunbergia grandiflora</i>
Verdolaguilla	<i>Pilea microphila</i>
Zarza	<i>Mimosa casta</i>

La fauna vertebrada presenta elementos parecidos a los de la Parcela B. La cantidad de aves fue menor debido a la escasez de árboles. En el bambusal de la parcela se encontraron tres nidos, los cuales podrían haber sido construidos por Martinetes o Yaboas. Aunque las palomas turca y sabanera anidan en este tipo de lugar, no se asociaron los nidos encontrados con dichas especies.

Tabla 12: Lista de fauna identificada en la parcela C

Nombre común	Nombre científico	Estado
Aves		
Diablito	<i>Lonchura cucullata</i>	Ex
Pájaro bobo mayor	<i>Saurothera vieloti</i>	C, E
Pájaro bobo menor	<i>Coccyzus minor</i>	C
Paloma común	<i>Columba livia</i>	C
Reinita	<i>Coereba flaveola</i>	C
Rolita	<i>Columbina passerina</i>	C
Tórtola cardosanterá	<i>Zenaida aurita</i>	C
Veterano	<i>Estrilda melpoda</i>	Ex
Anfibios		
Coquí común	<i>Eleutherodactylus coqui</i>	C
Coquí churrí	<i>Eleutherodactylus antillensis</i>	
Coquí de las yerbas	<i>Eleutherodactylus brittoni</i>	C
Ranita de labio blanco	<i>Leptodactylus albilabris</i>	C
Reptiles		
Lagartijo común	<i>Anolis cristatellus</i>	C
Lagartijo manchado	<i>Anolis stratulus</i>	C
Lagartijo de yerbasales	<i>Anolis pulchellus</i>	C
Siguana	<i>Ameiva exul</i>	C

C= Común / E= Endémico / Ex= Exótico establecido / EC= Elemento crítico

La única especie endémica encontrada fue el pájaro bobo mayor. En la parcela, tampoco se encontraron especies raras, vulnerables, amenazadas o en peligro de extinción, de acuerdo a las listas del DRNA y USFWS.

Parcela D

Esta parcela se ubica al sur de la Planta Regional de Tratamiento de Aguas Usadas de la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados (AAA) y de la Parcela A. Su extensión es de 0.88 cuerdas.

En esta parcela se encontró un total de 11 especies de árboles y 13 de arbustos. Tanto en la porción norte como en la sur se pueden ver áreas cubiertas con esta vegetación (Tabla 13), mientras que el resto de la parcela es

abierta. En las áreas abiertas dominan las plantas herbáceas, las cuales incluyen las hierbas, bejucos y rastreras presentadas en la Tabla 14.

Tabla 13: Árboles y arbustos identificados en la parcela D

Nombre común	Nombre científico
Árboles	
Albicia	<i>Albizia procera</i>
Bucaré	<i>Erythrina glauca</i>
Bucayo macho	<i>Erythrina poeppigiana</i>
Cafeillo	<i>Casearia sylvestris</i>
Corcho bobo	<i>Pisonia albida</i>
Guayaba	<i>Psidium guajava</i>
Molinillo	<i>Hura crepitans</i>
Péndula	<i>Citharexylum fruticosum</i>
Samán	<i>Samanea saman</i>
Tulipán africano	<i>Spathodea campanulata</i>
Arbustos	
Berenjena cimarrona	<i>Solanum torvum</i>
Cadillo	<i>Urena lobata</i>
Espino rubial	<i>Zanthoxylum martinicense</i>
Higüero	<i>Crescencia cujete</i>
Mata ratón	<i>Gliricidia sepium</i>
Moca	<i>Andira inermis</i>
Palma de coco	<i>Cocos nucifera</i>
Perico	<i>Cordia polycephala</i>
Quenepa	<i>Melicoccus bijugatus</i>
Rocío	<i>Erythroxylon rotundifolium</i>
Tostado	<i>Casearia decandra</i>
Zarza brava	<i>Mimosa pigra</i>

Tabla 14: Hierbas, bejucos y rastreras identificadas en la parcela D

Nombre común	Nombre científico
Bejucos	
Bejuco de caro	<i>Cissus verticillata</i>
Bejuco de mona	<i>Cissampelos pareira</i>
Bejuco de puerco	<i>Ipomoea tiliacea</i>
Bejuquillo de puerco	<i>Ipomoea triloba</i>
Calabazón	<i>Philodendron scanens</i>
Cundeamor	<i>Momordica charantia</i>
Parchita	<i>Passiflora sexflora</i>
Pepinito cimarrón	<i>Melothria pendula</i>
Hierbas	
Arrocillo	<i>Echinochloa colonum</i>
Cohitre	<i>Commelina diffusa</i>
Cyperus	<i>Cyperus polystachya</i>
Malojilla	<i>Eriochloa polystachya</i>
Matojo blanco	<i>Paspallum virgatum</i>
Paja brava	<i>Paspallum millegrana</i>
Pata de gallina	<i>Eleusine indica</i>

Nombre común	Nombre científico
Pendejuelo	<i>Digitaria sanguinalis</i>
Rabo de zorra	<i>Trichachne insularis</i>
Yerba guinea	<i>Panicum maximum</i>
Yerba peluda	<i>Paspallum paniculatum</i>
Rastreras	
Anamú	<i>Petiveria alliacea</i>
Batatilla	<i>Merremia quinquefolia</i>
Cadillo	<i>Urena lobata</i>
Cadillo pequeque	<i>Pavonia fruticosa</i>
Cascabelilto	<i>Crotolaria retusa</i>
Escoba	<i>Sida acuta</i>
Escoba	<i>Sida carpinifolia</i>
Flor de pito	<i>Centrosema pubescens</i>
Frijol cimarrón	<i>Vigna vexillata</i>
Frijolillo	<i>Rhynchosia reticulata</i>
Habichuela parada	<i>Macroptilium lathyroides</i>
Malva	<i>Malachra capitata</i>
Manzanilla	<i>Bidens pilosa</i>
Moriviví	<i>Mimosa pudica</i>
Moriviví bobo	<i>Chamaecrista aeschynomene</i>
Pica pica	<i>Stizolobium pruriens</i>
Poleo	<i>Lippia stoechadifolia</i>
Rabo de ratón	<i>Achyranthes indica</i>
Velo de novia	<i>Iresine celosia</i>
Zarza	<i>Mimosa casta</i>

En cuanto a los elementos de la fauna, la cantidad de especies es poca. La Tabla 15 incluye las especies encontradas. En la parcela D, no se encontraron especies raras, vulnerables, amenazadas o en peligro de extinción, de acuerdo a las listas del DRNA y el USFWS.

Tabla 15: Lista de fauna identificada en la parcela D

Nombre común	Nombre científico	Estado
Aves		
Diablito	<i>Lonchura cucullata</i>	Ex
Gorrión negro	<i>Tiaris bicolor</i>	C
Mozambique	<i>Quiscalus niger</i>	C
Reinita	<i>Coereba flaveola</i>	C
Ruiseñor	<i>Mimus polyglottos</i>	C
Tórtola cardosantera	<i>Zenaida aurita</i>	C
Veterano	<i>Estrilda melpoda</i>	Ex
Anfibios		
Coquí común	<i>Eleutherodactylus coqui</i>	C
Coquí de yerbas	<i>Eleutherodactylus brittoni</i>	C
Ranita de labio blanco	<i>Leptodactylus albilabris</i>	C
Reptiles		
Lagartijo común	<i>Anolis cristatellus</i>	C
Lagartijo de yerbas	<i>Anolis pulchellus</i>	C
Lagartijo manchado	<i>Anolis stratulus</i>	C

C= Común / E= Endémico / Ex= Exótico establecido / EC= Elemento crítico

Parcela E

Esta parcela se encuentra al sur del Río Bairoa y parte de la misma esta localizada paralela a la Carretera PR- 30. Tiene una cabida aproximada de 29.77 cuerdas. Colinda al este con la propiedad del Sr. Rafael Vázquez y al sur con las propiedades de los señores Alberto Massas, Manuel Pérez y la sucesión de Lucas Savala. Para el estudio de esta área se hicieron seis visitas entre el 1 y el 20 de julio de 2004.

La comunidad de plantas se puede dividir en varios tipos de hábitat. En primer lugar encontramos un bosque de pendiente que colinda con el Río Bairoa, el cual tiene entre 45 y 75 grados de inclinación. En algunos lugares las aguas de escorrentía han formado zanjones. Uno de estos midió en su parte mas ancha 7 pies y 4 pies de profundidad. En esta área predominan árboles del Tulipán africano, Albizia y Almendro (Tabla 16). En esta área encontramos árboles de Almendro, los cuales es probable que tengan unos 50 años de edad. Hay un dosel cerrado con una cobertura aproximada de 80% y en el sotobosque encontramos arbustos de Almendro, Acacia Amarilla, Flamboyán, Palma Real y Pomarosa (Tabla 16).

Tabla 16: Lista de árboles y arbustos en la parcela E

Nombre común	Nombre científico
Árboles	
Albicia	<i>Albizia procera</i>
Almendro	<i>Terminalia catappa</i>
Bambú	<i>Bambusa vulgaris*</i>
Cafeillo cimarrón	<i>Casearia guianensis</i>
Corcho bobo	<i>Pisonia albida*</i>
Espino rubial	<i>Zanthoxylum martinicense*</i>
Flamboyán	<i>Delonix regia</i>
Guaraguao	<i>Guarea guidonia</i>
Jagua	<i>Genipa americana</i>
Jagüey	<i>Ficus citrifolia*</i>
Tostado	<i>Casearia decandra</i>
Samán	<i>Pithecellobium saman</i>
Tulipán africano	<i>Spathodea campanulata*</i>
Arbustos	
Acacia amarilla	<i>Albizia lebeck</i>
Ají	<i>Capsicum frutescens</i>
Ají caballero	<i>Capsicum annuum</i>
Berenjena cimarrona	<i>Solanum torvum*</i>
Calambrena	<i>Coccoloba venosa</i>

Nombre común	Nombre científico
Camasey	<i>Miconia prassina</i> *
Camasey peludo	<i>Miconia racemosa</i> *
Dama de día	<i>Cestrum diurnum</i> *
Guacimilla	<i>Trema micrantha</i>
Guaba	<i>Inga vera</i>
Hoja menuda	<i>Myrsia splendens</i>
Laurel colorado	<i>Nectandra patens</i> *
Mango	<i>Mangifera indica</i> *
Moca	<i>Andira inermis</i>
Palma real	<i>Roystonea borinquena</i> *
Pomarosa	<i>Syzygium jambos</i> *
Tintillo	<i>Randia aculleata</i>
Rocío	<i>Erythroxylon rotundifolium</i>
Yagrumo macho	<i>Schefflera morototoni</i> *

*Especies de plantas de importancia para la Paloma sabanera

En la parcela podemos encontrar Malanga trepadora (*Syngonium podophyllum*), cubriendo porciones del suelo y los troncos de algunos árboles. También en este bosque de pendiente, encontramos un bambusal que no se encuentra en buenas condiciones porque fue afectado por un fuego.

A lo largo de la pendiente podemos encontrar un gradiente de humedad. La parte superior parece ser la que menos agua retiene y encontramos creciendo plantas de Maya. Los vertebrados del lugar son los mismos que encontramos en otras áreas vecinas. Es probable que exista un dormidero de murciélagos, dado el caso que se observaron lugares con restos de comida y heces fecales que parecen ser de estos mamíferos. En esta parte del bosque no encontramos plantas o animales que se consideren vulnerables, amenazados o en peligro de extinción.

El segundo tipo de hábitat es un yerbasal, el cual es dominado por la Yerba de Guinea (*Panicum maximum*). Pudimos encontrar una variedad de yerbas que incluyen especies del genero *Cyperus*. Hay áreas en las cuales el yerbasal ya está siendo cubierto por rastreras y bejucos. Además, hay otras en las cuales el yerbasal está siendo colonizado por la Guayaba Cimarrona. Bordeando el yerbasal y cerca de la carretera crecen Heliconias (*Heliconia psitacorum*). También en este lugar encontramos plantas de Maguey (Tabla 17).

Tabla 17: Bejuco, hierbas, rastreras, helechos y epífitas en la parcela E

Nombre común	Nombre científico
Bejuco	
Batatilla	<i>Merremia quiquefolia</i>
Bejuco de caro	<i>Cissus verticillata</i>
Bejuco de costillas	<i>Paullinia pinnata</i>
Bejuco de nasa	<i>Trichostigma octandrum</i>
Bejuco de puerco	<i>Ipomoea tiliacea</i>
Bejuquillo de puerco	<i>Ipomoea triloba</i>
Coralina	<i>Antigonon leptopus</i>
Cundeamor	<i>Momordica charantia</i>
Malanga trepadora	<i>Syngonium podophyllum</i>
Nigua	<i>Tournefortia filiflora</i>
Parcha	<i>Pasiflora edulis</i>
Parchita	<i>Pasiflora sexflora</i>
Hierbas	
Arrocillo	<i>Echinochloa colonum</i>
Cohitre	<i>Commelina difusa</i>
Cortadora	<i>Scleria canescens</i>
Cyperus	<i>Cyperus imbricatus</i>
Horquetilla	<i>Paspalum vaginatum</i>
Malojilla	<i>Brachiria mutica</i>
Matojo blanco	<i>Paspalum vaginatum</i>
Pata de gallina	<i>Eleusine indica</i>
Pendejuelo	<i>Digitaria sanguinalis</i>
Hierba coquí	<i>Cyperus rotundus</i>
Hierba de elefante	<i>Pennisetum purpureum</i>
Hierba de guinea	<i>Panicum maximum</i>
Hierba paraguaita	<i>Cyperus alternifolius</i>
Hierba de zorra	<i>Trichachne insulares</i>
Rastreras	
Anamú	<i>Petiveria alliacea</i>
Bambú trepador	<i>Arthrostyidium sarmentosum</i>
Cadillo	<i>Urena sinuata</i>
Cadillo	<i>Urena lobata</i>
Cadillo pegajoso	<i>Desmodium tortuosum</i>
Cadillo pequeque	<i>Pavonia fruticosa</i>
Cascabelito	<i>Crotolaria retusa</i>
Escoba	<i>Sida acuta</i>
Escoba	<i>Sida carpinifolia</i>
Flor de cochitas	<i>Centrosema pubescens</i>
Frijolillo	<i>Vigna vexillata</i>
Frijolillo	<i>Vigna hosei</i>
Habichuela parada	<i>Macroptilium lathyroides</i>
Hedionda	<i>Ditremexa occidentalis</i>
Heliconia	<i>Heliconia psitacorum</i>
Leche vana	<i>Poinsetia heterophylla</i>
Lechecilla	<i>Chamaesise hirta</i>
Maguey	<i>Furcraea tuberosa</i>
Malanga silvestre	<i>Colocasia esculenta</i>
Malva	<i>Malachra capitata</i>
Manzanilla	<i>Bidens pilosa</i>
Maraca	<i>Canna coccinea</i>
Maya	<i>Bromelia pinguis</i>
Moriviví	<i>Mimosa pudica</i>

Nombre común	Nombre científico
Moriviví bobo	<i>Aeschynomene sensitiva</i>
Pica pica	<i>Stizolobium pruriens</i>
Rábano cimarrón	<i>Dieffenbachia seguine</i>
Tamarindillo	<i>Leucaena leucocephala</i>
Tártago	<i>Jatropha curcas</i>
Yerba mora	<i>Solanum americanum</i>
Yerba socialista	<i>Emilia sanchifolia</i>
Zarza	<i>Mimosa casta</i>
Helechos	
Helecho de barrancos	<i>Blechnum occidentale</i>
Helecho de espadas	<i>Nephrolepis exaltata</i>
Helecho de quebradas	<i>Diplazium centripetale</i>
Epífitas	
Orquídea angelito	<i>Ionopsis utricularioides</i>
Bromelia	<i>Tillandsia</i>

En el yerbasal se observaron todas las especies de anfibios mencionados en la Tabla 18. Con respecto a los reptiles, también se observaron todos los mencionados en la Tabla 18, excepto la Salamandrita. Fue en esta área en la cual se observó la Siguana, la cual estuvo ausente en las otras partes estudiadas. Las aves encontradas son las típicas de yerbasales y áreas abiertas, tales como: Gorriones, Pinzones y el Pitirre. También, se observaron Golondrinas de Cuevas sobrevolando el área. Las mismas están anidando bajo un puente que se encuentra a unos 200 metros de la propiedad. En las inmediaciones observamos una Cacatuilla (*Nymphicus hollandicus*).

Tabla 18: Fauna identificada en la parcela E

Nombre común	Nombre científico	Estado
Aves		
Diablito	<i>Lonchura cucullata</i>	Ex
Cacatuilla	<i>Nymphicus hollandicus</i>	
Carpintero	<i>Melanerpes portoricensis</i>	E
Clérigo	<i>Tyrannus caudifasciatus</i>	C
Golondrina de cuevas	<i>Petrochelidon fulva</i>	C
Gorrión negro	<i>Tiaris bicolor</i>	C
Guaraguao	<i>Buteo jamaicensis</i>	C
Juí	<i>Myiarchus antillarum</i>	E
Julian chiví	<i>Vireo altiloquus</i>	
Pájaro bobo mayor	<i>Saurothera vieilloti</i>	C, E
Pájaro bobo menor	<i>Coccyzus minor</i>	C
Paloma turca	<i>Patagioenas squamosa</i>	C
Pitirre	<i>Tyrannus dominicensis</i>	C
Pinzón acanelado	<i>Lonchura punctulata</i>	
Reinita	<i>Coereba flaveola</i>	C
Rolita	<i>Columbina passerina</i>	C
Tórtola cardosanterá	<i>Zenaida aurita</i>	C
Veterano	<i>Estrilda melpada</i>	Ex

Nombre común	Nombre científico	Estado
Anfibios		
Coquí churí	<i>Eleutherodactylus antillensis</i>	C
Coquí común	<i>Eleutherodactylus coqui</i>	C
Coquí de yerbas	<i>Eleutherodactylus brittoni</i>	C
Ranita de labio blanco	<i>Leptodactylus albilabris</i>	C
Sapo de surinam	<i>Bufo marinus</i>	Ex
Reptiles		
Lagartijo común	<i>Anolis cristatellus</i>	C
Lagartijo manchado	<i>Anolis stratulus</i>	C
Lagartijo de yerbas	<i>Anolis pulchellus</i>	C
Salamanquita	<i>Sphaerodactylus macrolepis</i>	E
Siguana	<i>Ameiva exul</i>	C

C= Común / E= Endémico / Ex= Exótico establecido / EC= Elemento crítico

Continuo al yerbasal, en las partes más llanas de esta parcela, encontramos un bosque dominado por el Tulipán africano. En dos transectos de 100 metros por 5 de ancho, el Tulipán africano fue el árbol que dominó. En el primero de los censos, realizado en la porción central de la parcela, encontramos 39 Tulipanes de un total de 63 árboles. En este censo, el Cafeillo (*Casearia guianensis*) resultó ser la segunda especie en abundancia, con 10 individuos. Más del 60 por ciento fue dominado por la especie exótica Tulipán africano, por lo cual se concluye que su valor ecológico es bajo.

En el segundo censo, el cual se realizó en la pocion norte de la parcela, se contaron 36 individuos adultos de Tulipán africano, de un total de 54 árboles. En este segundo censo, la Albizia y el Cafeillo, con seis individuos de cada especie, fueron las otras dos especies abundantes. En este otro censo sólo se contabilizaron seis especies diferentes de árboles. Aunque es evidente que el bosque es dominado por el Tulipán africano, encontramos una segunda estrata de vegetación en la cual predominan el Cafeillo, el Tostado y el Moral.

En esta parcela encontramos un parcho dominado por unos 20 individuos de Moral, algunos de los cuales han alcanzado el dosel del bosque. También, encontramos individuos pequeños de la Palma Real. El sotobosque en general está cubierto por Anamú, Bejuco de Costilla y plántulas de Guaraguao. En las partes en la cual penetra la luz del sol (“gaps”), podemos encontrar rastreras, yerbas y bejucos como el de Nasa. Las rastreras, yerbas y bejucos predominan en las áreas abiertas.

2.4.2 Zona anegable del Río Bairoa

Se estudio la flora y fauna en la zona anegable del Río Bairoa hasta cerca de la unión con el Río Grande de Loíza. Para efectos del estudio se dividió en dos áreas, una al norte y otra al sur del Río Bairoa. Es importante mencionar que la zona anegable dentro del predio, se mantendrá como Servidumbre de Conservación por lo cual no será impactada.

Como parte de las recomendaciones del Municipio Autónomo de Caguas, el 14 y 15 de noviembre de 2007 se recorrió esta zona para corroborar la posible presencia de asociaciones riparinas o con característica de humedal.

En este recorrido no se encontraron zonas anegadas o comunidades de plantas asociadas con áreas riparinas/anegadas en el área de lotificación. Dentro del área a protegerse bajo Servidumbre de Conservación, se encontraron áreas con charcos de agua, crecimiento de Caña Brava (*Gynerium* sp.) y Malanga Silvestre (*Colocasia esculenta*), plantas asociadas con lugares anegadizos (DRNA y FWS, 2001). No obstante, dada la cercanía de la localización de la Caña Brava (*Gynerium* sp.) se añadió una zona de amortiguamiento de 20 metros entre la Servidumbre de Conservación y los lotes (Anejo 5).

Zona anegable al norte del Río Bairoa

La mayoría de los árboles en esta zona se encuentran al margen del Río Bairoa. En el área se encontró muy poca variedad de arbustos. Entre estos predominan la Higuereta y la Berenjena cimarrona. Cabe señalar que, debajo de los bambusales, en particular, se observaron plántulas de María, Pomarosa y Guaraguao en crecimiento (Tabla 19).

Tabla 19: Árboles y arbustos identificados en la zona anegable al norte del Río Bairoa

Nombre común	Nombre científico
Árboles	
Acacia amarilla	<i>Albizia lebbek</i>
Albizia	<i>Albizia procera</i>
Almendro	<i>Terminalia cattapa</i>
Bambú	<i>Bambusa vilgaris</i>
Bucayo macho	<i>Erythrina poeppigiana</i>
Caña de castilla	<i>Arundo donax</i>

Nombre común	Nombre científico
Corcho bobo	<i>Pisonia albida</i>
Flamboyan	<i>Delonix regia</i>
Guaraguao	<i>Guarea guidonia</i>
Guayaba	<i>Psidium guajava</i>
Guineo	<i>Musa sapientum</i>
Higuereta	<i>Ricinus communis</i>
Higuillo	<i>Piper aduncum</i>
Maga	<i>Thespesia grandiflora</i>
Moca	<i>Andira inermis</i>
Molinillo	<i>Hura crepitans</i>
Pomarrosa	<i>Syzygium jambos</i>
Samán	<i>Samanea saman</i>
Tostado	<i>Casearia decandra</i>
Tulipán africano	<i>Spathodea campanulata</i>
Arbustos	
Algarrobo	<i>Hymenaea courbaril</i>
Berenjena cimarrona	<i>Solanum torvum</i>
Palma de coco	<i>Cocos nucifera</i>

El valle de inundabilidad está dominado por las yerbas que parecen tolerar suelos que retienen mucha agua. Entre estas predominan yerbas de los géneros *Eriochloa*, *Panicum* y *Paspallum*. En algunos lugares, estas yerbas sobrepasan los 6 pies de altura. Además, hay áreas en las cuales las yerbas han sido cubiertas por rastreras como la Zarza y bejucos (Ej. Bejuco de puerco). Se pueden observar en este predio plantas típicas de márgenes de río como la Maraca (*Canna glauca*), la Camándula (*Coix lacryma*), la Caña de castilla o Guajana (*Arundo donax*), el Rábano cimarrón (*Dieffenbachia seguine*) y el Narciso Colorado (*Renealmia antillarum*). En las zonas más húmedas se puede observar creciendo la Malanga silvestre (*Colocasia esculenta*) (Tabla 20).

Tabla 20: Hierbas, bejucos y rastreras identificadas en la zona anegable al norte del Río Bairoa

Nombre común	Nombre científico
Bejucos	
Bejuco de caro	<i>Cissus verticillata</i>
Bejuco de costilla	<i>Paullinia pinnata</i>
Bejuco de puerco	<i>Ipomoea tiliacea</i>
Bejuquillo de puerco	<i>Ipomoea triloba</i>
Cundeamor	<i>Momordica charantia</i>
Flor de conchitas	<i>Centrosema plumieri</i>
Flor de pito	<i>Centrosema pubescens</i>
Nigua	<i>Tournefortia filiflora</i>
Parcha	<i>Passiflora edulis</i>
Parchita	<i>Passiflora sexflora</i>
Pepinito cimarrón	<i>Melothria pendula</i>

Nombre común	Nombre científico
Hierbas	
Cohitre	<i>Commelina diffusa</i>
Guajana	<i>Arundo Donax</i>
Paragüita	<i>Cyperus alternifolius</i>
Yerba socialista	<i>Emilia sanchifolia</i>
Rastreras	
Anamú	<i>Petiveria alliacea</i>
Batatilla	<i>Merremia quinquefolia</i>
Blero	<i>Amaranthus dubius</i>
Cadillo	<i>Urena lobata</i>
Cadillo pequeque	<i>Pavonia fruticosa</i>
Calabaza	<i>Cucurbita moschata</i>
Cariaquillo	<i>Lantana camara</i>
Frijolillo	<i>Rhynchosia minima</i>
Jazmín de río	<i>Hedychium coronarium</i>
Malanga silvestre	<i>Colocasia esculenta</i>
Malva	<i>Malachra capitata</i>
Maraca	<i>Canna glauca</i>
Moriviví	<i>Mimosa pudica</i>
Pica pica	<i>Fleurya seguine</i>
Tumbergia	<i>Thunbergia grandiflora</i>
Zarza	<i>Mimosa casta</i>

Las aves en esta área resultaron ser más diversas. En el valle inundable se observaron varias especies de Garza y dos especies de Yaboas (Tabla 21). La poca profundidad del río en algunas áreas y la enorme cantidad de peces (ej. tilapias de diferentes tamaños) proveen excelentes áreas de alimentación para varias de las especies mencionadas.

Tabla 21: Fauna identificada en la zona anegable al norte del Río Bairoa

Nombre común	Nombre científico	Estado
Aves		
Calandria	<i>Icterus dominicensis</i>	C
Carpintero de PR	<i>Melanerpes portoricensis</i>	C, E
Clérigo	<i>Tyrannus caudifasciatus</i>	C
Diablito	<i>Lonchura cucullata</i>	Ex
Gallareta común	<i>Gallinula chloropus</i>	C
Garza azul	<i>Egretta caerulea</i>	C
Garza blanca	<i>Egretta thula</i>	C
Garza ganadera	<i>Bubulcus ibis</i>	C
Garza pechiblanca	<i>Egretta tricolor</i>	C
Garza real	<i>Ardea alba</i>	C
Golondrina de cuevas	<i>Pterochelidon fulva</i>	C
Golondrina de iglesias	<i>Progne dominicensis</i>	C
Gorrión barba amarilla	<i>Tiaris olivacea</i>	C
Gorrión negro	<i>Tiaris bicolor</i>	C
Guaraguo colirrojo	<i>Buteo jamaicensis</i>	C
Judío	<i>Crotophaga ani</i>	C
Juí	<i>Myiarchus antillarum</i>	C, E
Martinete	<i>Butorides striatus</i>	C

Nombre común	Nombre científico	Estado
Mozambique	<i>Quiscalus niger</i>	C
Pájaro bobo mayor	<i>Saurothera vieilloti</i>	C, E
Pájaro bobo menor	<i>Coccyzus minor</i>	C
Paloma común	<i>Columba livia</i>	C
Paloma turca	<i>Columba squamosa</i>	C
Paloma sabanera	<i>Columba inornata wetmorei</i>	EC
Pitirre	<i>Tyrannus dominicensis</i>	C
Reinita común	<i>Coereba flaveola</i>	C
Rolita	<i>Columbina passerina</i>	C
Ruiseñor	<i>Mimus polyglottos</i>	C
Tórtola aliblanca	<i>Zenaida asiatica</i>	C
Tórtola cardosanterá	<i>Zenaida aurita</i>	C
Veterano	<i>Estrilda melþoda</i>	Ex
Yaboa común	<i>Nyctanassa violacea</i>	C
Yaboa real	<i>Nycticorax nycticorax</i>	C
Zorzal pardo	<i>Margarops fuscatus</i>	C
Anfibios		
Coquí churí	<i>Eleutherodactylus antillensis</i>	C
Coquí común	<i>Eleutherodactylus coqui</i>	C
Coquí de las yerbas	<i>Eleutherodactylus brittoni</i>	C
Rana toro	<i>Rana catesbeiana</i>	Ex
Ranita de labio blanco	<i>Leptodactylus albilabris</i>	C
Sapo común	<i>Bufo marinus</i>	Ex
Reptiles		
Hicotea	<i>Trachemys stejnegeri</i>	C
Lagartijo común	<i>Anolis cristatellus</i>	C
Lagartijo jardinero	<i>Anolis pulchellus</i>	C
Lagartijo manchado	<i>Anolis stratulus</i>	C
Siguana común	<i>Ameiva exsul</i>	C

C= Común / E= Endémico / Ex= Exótico establecido / EC= Elemento crítico

Zona anegable al sur del Río Bairoa

En el área, en particular en el borde del río, se encontraron más de 30 especies de árboles y arbustos (Tabla 22). Entre estos se examinaron dos bambusales y no se encontraron nidos de Columbidos (palomas). La mayoría de estas especies ya habían sido encontradas en el la zona anegable al norte del Río Bairoa. En el grupo de las rastreras, bejucos y yerbas también se encontraron especies similares a las antes informadas (Tabla 23). En las áreas que no han sido alteradas en tiempos recientes, predominan yerbas como la de Guinea (*Panicum maximum*) y el Matojo blanco (*Paspallum virgatum*). Sobre éstas y en parches, crece la Zarza y bejucos comunes a estas áreas (Tabla 23).

Tabla 22: Árboles y arbustos en la zona anegable al sur del Río Bairoa

Nombre común	Nombre científico
Árboles	
Achiote	<i>Vixa orellana</i>
Albizia	<i>Albizia procera</i>
Almendro	<i>Terminalia catappa</i>
Bambú	<i>Bambusa vulgaris*</i>
Cafeílo cimarrón	<i>Casearia guianensis</i>
Corcho bobo	<i>Pisonia albida*</i>
Espino rubial	<i>Zanthoxylum martinicense*</i>
Flamboyán	<i>Delonix regia</i>
Flamboyán amarillo	<i>Peltophorum pterocarpun</i>
Guaraguao	<i>Guarea guidonia</i>
Guaba	<i>Inga vera</i>
Guayaba cimarrona	<i>Psidium guajava</i>
Guíneo	<i>Musa sapientum</i>
Maga	<i>Thespecia grandiflora</i>
Moca	<i>Andira inermis</i>
Molinillo	<i>Hura crepitans</i>
Moral	<i>Cordia sulcata*</i>
Péndula	<i>Citharexylum fruticosum*</i>
Samán	<i>Pithecellobium saman</i>
Tulipán africano	<i>Spathodea campanulata*</i>
Arbustos	
Berenjena cimarrona	<i>Solanum torvum*</i>
Camasey	<i>Miconia prassina*</i>
Camasey peludo	<i>Miconia racemosa*</i>
Dama de día	<i>Cestrum diurnum*</i>
Higuillo	<i>Piper aduncun</i>
Higuereta	<i>Ricinus communis</i>
María	<i>Calophyllum calaba</i>
Palma real	<i>Roystonea borinquena*</i>
Pomarosa	<i>Syzygium jambos*</i>
Zarza brava	<i>Mimosa pigra</i>

*Especies de plantas de importancia para la Paloma sabanera

Tabla 23: Rastreras, bejucos, hierbas y helechos en la zona anegable al sur del Río Bairoa

Nombre común	Nombre científico
Rastreras	
Anamú	<i>Petiveria alliacea</i>
Blero	<i>Amaranthus dibiis</i>
Cadillo	<i>Urena lobata</i>
Cascabelito	<i>Crotolaria retusa</i>
Escoba	<i>Sida acuta</i>
Escoba	<i>Sida carpinifolia</i>
Malanga silvestre	<i>Colocasia esculenta</i>
Maraca	<i>Canna coccinea</i>
Moriviví	<i>Mimosa pudica</i>
Pica pica	<i>Stizolobium pruriens</i>
Rábano cimarrón	<i>Dieffenbachia seguine</i>
Tártago	<i>Jatropha curcas</i>
Zarza	<i>Mimosa casta</i>

Nombre común	Nombre científico
Bejucos	
Batatilla	<i>Merremia quiuefolia</i>
Bejuco de caro	<i>Cissus verticillata</i>
Bejuco de nasa	<i>Trichostigma octandrum</i>
Bejuco de puerco	<i>Ipomoea tiliacea</i>
Cundeamor	<i>Momordica charantia</i>
Frijolillo	<i>Vigna vexillata</i>
Frijolillo	<i>Vigna hosei</i>
Malanga trepadora	<i>Syngonium podophyllum</i>
Parcha	<i>Pasiflora edulis</i>
Parchita	<i>Pasiflora sexflora</i>
Hierbas	
Arrocillo	<i>Echinochloa colonum</i>
Camándula	<i>Coix lacryma</i>
Caña de castilla	<i>Arundo donax</i>
Cohitre	<i>Commelina difusa</i>
Horquetilla	<i>Paspalum vaginatum</i>
Horquetilla	<i>Choris radiata</i>
Malojilla	<i>Brachiria mutica</i>
Matojo blanco	<i>Paspalum vaginatum</i>
Papiro	<i>Cyperus sp.</i>
Hierba de elefante	<i>Pennisetum purpureum</i>
Hierba de guinea	<i>Panicum maximum</i>
Helechos	
Helecho de espadas	<i>Nephrolepis exaltata</i>

Entre los vertebrados se encontraron los mismos tipos de anfibios y reptiles que ya habían sido informados para el llano anegable al norte del río (Tabla 24). En el caso de las aves se utiliza la misma lista informada para el llano anegable de la orilla norte del río por haber un hábitat similar y por la capacidad de dispersión y movimiento del grupo (Tabla 25).

Tabla 24: Anfibios y reptiles en la zona anegable al sur del Río Bairoa

Nombre común	Nombre científico	Estado
Anfibios		
Coquí churí	<i>Eleutherodactylus antillensis</i>	C, E
Coquí común	<i>Eleutherodactylus coqui</i>	C, E
Coquí de hierbas	<i>Eleutherodactylus brittoni</i>	C, E
Ranita de labio blanco	<i>Leptodactylus albilabris</i>	C, E
Rana toro	<i>Rana catesbiana</i>	Ex
Sapo de surinam	<i>Bufo marinus</i>	Ex
Reptiles		
Lagartijo común	<i>Anolis cristatellus</i>	C
Lagartijo manchado	<i>Anolis stratulus</i>	C
Lagartijo de hierbas	<i>Anolis pulchellus</i>	C
Siguana	<i>Ameiva exul</i>	E

C= Común / E= Endémico / Ex= Exótico establecido / EC= Elemento crítico

Tabla 25: Aves en la zona anegable al sur del Río Bairoa

Nombre común	Nombre científico	Estado
Aves		
Diablito	<i>Lonchura cucullata</i>	Ex
Carpintero	<i>Melanerpes portoricensis</i>	E
Clérigo	<i>Tyrannus caudifasciatus</i>	C
Falconcito	<i>Falcón sparverius</i>	C
Garza azul	<i>Egretta caerulea</i>	C
Garza blanca	<i>Egretta thula</i>	C
Garza ganadera	<i>Babulcus ibis</i>	Ex
Garza pechiblanca	<i>Egretta tricolor</i>	C
Golondrina de cuevas	<i>Petrochelidon fulva</i>	C
Golondrina de iglesia	<i>Progne dominicensis</i>	C
Gorrión barba amarilla	<i>Tiaris olivaceae</i>	C
Gorrión negro	<i>Tiaris bicolor</i>	C
Gorrión chicharra	<i>Ammodrammus savanarum</i>	C
Guaraguao	<i>Buteo jamaicensis</i>	C
Judio	<i>Crotophaga ani</i>	C
Juí	<i>Myiarchus antillarum</i>	E
Martinete	<i>Butorides stritatus</i>	C
Mozambique	<i>Quiscalus niger</i>	C
Pájaro bobo mayor	<i>Saurothera vieilloti</i>	E
Pájaro bobo menor	<i>Coccyzus minor</i>	C
Paloma sabanera	<i>Columba inornata wetmorei</i>	EC
Paloma turca	<i>Columba squamosa</i>	C
Pitirre	<i>Tyrannus dominicensis</i>	C
Pinzón acanelado	<i>Lonchura punctulata</i>	Ex
Reinita	<i>Coereba flaveola</i>	C
Rolita	<i>Columbina passerina</i>	C
Ruiseñor	<i>Mimus polyglottos</i>	C
Tórtola aliblanca	<i>Zenaida aciática</i>	C
Tórtola cardosanterera	<i>Zenaida aurita</i>	C
Veterano	<i>Estrilda melpoda</i>	Ex
Yaboa común	<i>Nyctanasa violacea</i>	C
Yaboa real	<i>Nycticorax nycticorax</i>	C
Zorzal pardo	<i>Margarops fuscatus</i>	C

C= Común / E= Endémico / Ex= Exótico establecido / EC= Elemento crítico

De la misma manera que el Municipio Autónomo de Caguas parece estar reforestando algunas áreas del llano anegable del río, los proponentes de este proyecto muy bien pudieran reforestar ambas márgenes del Río Bairoa con vegetación similar a la ya presente en el llano. El Camasey y la Péndula son de crecimiento rápido y proveen alimento a la Paloma sabanera. Éstas muy bien pudieran sembrarse en el límite de la zona anegable del río, en las parte más altas. Se pudiera añadir a esta lista la Dama de Día cuyas frutas son de alta preferencia para la sabanera, además de ser un arbusto de crecimiento rápido.

Los vertebrados en esta parte de la finca son más bien los comunes para áreas alteradas y de poca diversidad vegetal. Se encontraron las mismas especies de anfibios y reptiles que en el área de pendiente. Sin embargo, el número relativo de especies de aves en este hábitat fue bajo. En el bosque en si, la más abundante fue la Reinita (*Coereba flaveola*). Entre las palomas, se observaron la Tórtola cardosanterá y la Paloma turca. Es probable que hayan pasado desapercibidos la Tórtola aliblanca (*Zenaida asiatica*), la cual es común en el área y se observó en los alrededores del predio. Notable en esta zona de la finca, fue la presencia del Pájaro carpintero. De este último, encontramos un nido antes utilizado, a tan sólo 6 pies de altura. Sin embargo, estuvieron ausentes, las aves frugívoras (ej. Reina mora – *Spindalis portoricensis* – el Come ñame (*Loxigilla portoricensis*) y las libadoras (ej. los zumbadores). Es muy probable que se deba a la poca cantidad de árboles y arbustos que producen frutas y néctar, los cuales les sirven de alimento.

2.5 Suelos

El suelo constituye la parte superficial de la corteza terrestre, en el cual crecen las plantas y habitan otros organismos. Está formado por materia orgánica, inorgánica y restos orgánicos en descomposición; además de que contiene agua y aire. Los suelos se forman a través del tiempo por el efecto del clima, el relieve, el tipo de roca, la vegetación y otros organismos vivos.

De acuerdo al Catastro de Suelos del Área de San Juan, preparado por el Servicio de Conservación de Suelos del Departamento de Agricultura Federal (USDASCS, inglés), el área que comprende el predio bajo estudio está constituida por ocho tipos de suelo. (Figura 5) La descripción de éstos se presenta a continuación:

Arcilla Margosa Caguabo, declive de 40-60% (CaF)

Este suelo muy escarpado, de buen drenaje, se encuentra en los declives y topes de tierras altas con hondonadas profundas. Las pendientes son de 400 a 800 pies de largo. El área fluctúa entre 20 a 2,000 acres.

Es típico que la capa superficial sea arcilla margosa desmenuzable, marrón grisácea oscura, de un grosor aproximado de 4 pulgadas. La siguiente capa es arcilla margosa gravosa, desmenuzable, marrón, de alrededor de 5 pulgadas de grosor. El substrato es una mezcla de rocas volcánicas intemperizadas de forma completa o parcial y comienza a una profundidad de 10 pulgadas. La roca consolidada está a una profundidad de 16 pulgadas.

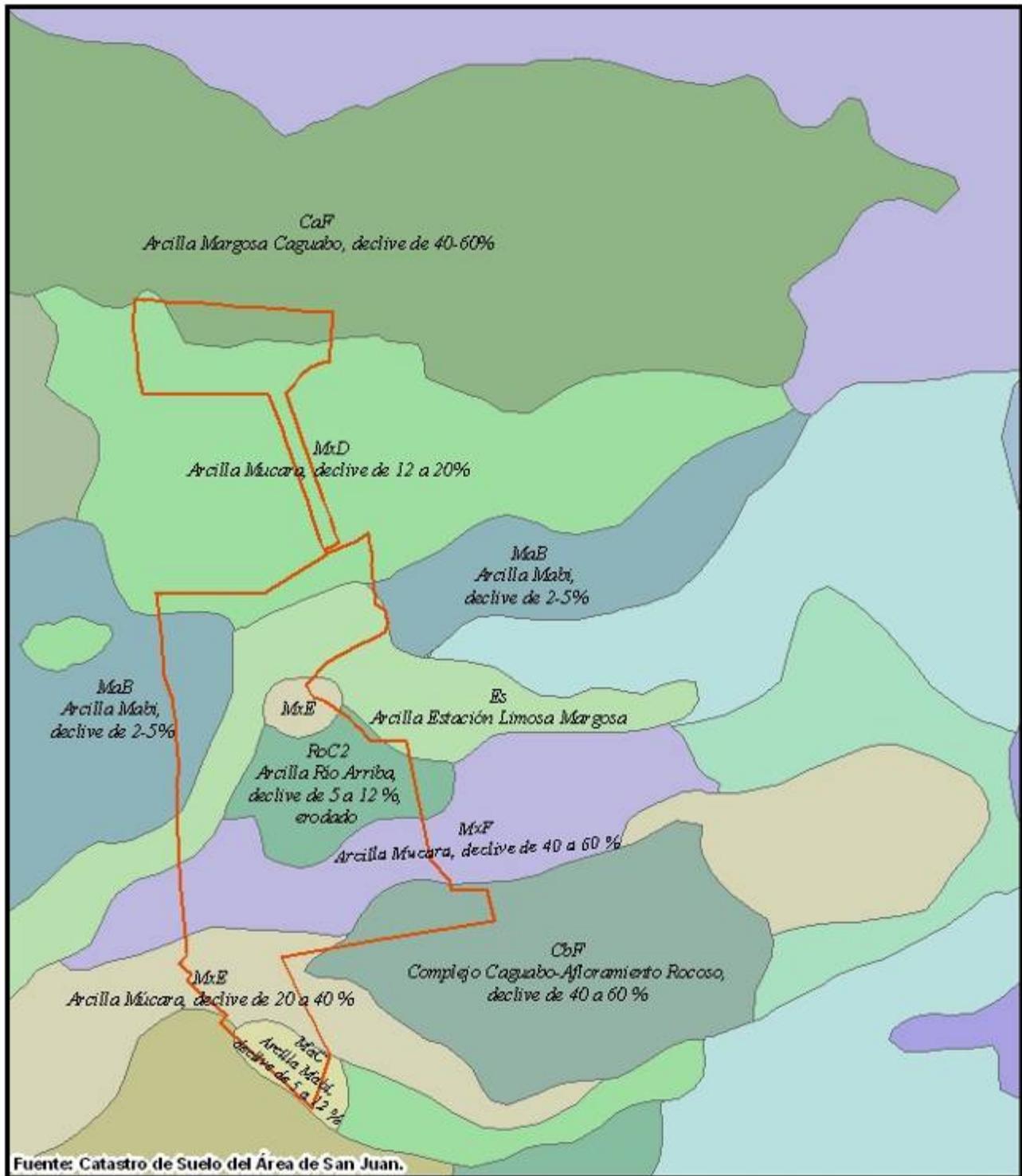
Se incluyeron en la cartografía de este suelo pequeñas porciones de suelos Múcara y Naranjito, además de algunas porciones que contienen muchos cantos rodados y piedras en la superficie. La capa superficial de los suelos Múcara es arcilla marrón grisácea muy oscura y la de los Naranjito es arcilla margosa gravosa marrón oscura. Estos suelos constituyen de 10 a 20 por ciento de la unidad cartográfica.

La permeabilidad del suelo es moderada y la capacidad de retención de agua es baja. La escorrentía es rápida y la erosión es un peligro. Los deslizamientos son comunes en las zanjas, los taludes y en los canales de desagüe.

Este suelo es difícil para trabajar, ya que es muy escarpado y poco profundo. Las zanjas y los canales en los lados de las colinas son difíciles de diseñar, construir y mantener. El suelo es fértil, pero tiene una zona de raíces poco profunda. La principal preocupación en el manejo de este suelo es el control de la erosión.

El suelo ha sido utilizado para la siembra de tabaco y cultivos de alimentos como batatas, guineos y café. Sin embargo, es más apropiado para las hierbas pangola y estrella. Las principales técnicas de manejo son: controlar las cabezas de ganado y rotarlas para evitar el sobrepastoreo, así como la utilización de cal y fertilizantes.

Este suelo es apropiado para pino Honduras y árboles de Eucalipto. La producción de pino Honduras es baja, alrededor de 700 a 800 pies de madera por acre, por año. Las principales preocupaciones de su manejo son el peligro de la erosión y las limitaciones en el uso de maquinaria. Los caminos para corte y explotación, las veredas de arrastre de troncos y los cultivos deben ubicarse en el contorno para ayudar a controlar la erosión.



1:10,000

0 0.1 0.2 0.4 0.6 0.8 Kilómetros



*Servicios Científicos
y Técnicos, Inc.*

RR-9 Buzón 1722
San Juan, PR 00926-9736
Tel. 787-292-0620

CARTOGRAFIA:
Vanessa I. Marrero

Figura 5: Tipos de suelo
DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
PRELIMINAR ACTUALIZADA

Industrial Bairoa

Carr. PR-796, Barrio Bairoa
Caguas, Puerto Rico



El uso de equipo de transporte está restringido en ciertas épocas, porque el suelo es blando y resbaladizo cuando está mojado. La remoción de hierbajos, la siembra a mano y la fertilización, aumentan la proporción de plántulas que sobreviven.

Este suelo está limitado para la mayoría de los usos urbanos, porque es muy empinado, poco profundo y está sujeto a deslizamientos de tierra. Si el suelo es utilizado para la construcción, el proyecto debe establecerse al contorno. La remoción de vegetación debe ser mínima, con cubierta vegetativa rápida en las áreas desprovistas de ésta. La subclase de capacidad es VIIs.

Complejo Caguabo-Afloramiento Rocoso, declive de 40 a 60 % (CbF)

Este complejo consiste de afloramiento Rocoso, suelos escarpados y bien drenados en las laderas y lomas de poca extensión. El área fluctúa de 10 a 500 acres. El complejo está compuesto por arcilla margosa Caguabo, alrededor de 60 por ciento, afloramiento Rocoso y otros suelos secundarios, 40 por ciento. En la cartografía no se pudo separar la arcilla Caguabo y el afloramiento Rocoso, ya que estos forman un patrón intrincado.

En el perfil representativo de la arcilla margosa Caguabo, la capa superficial tiene un grosor de alrededor de 3 pulgadas. El subsuelo es arcilla margosa desmenuzable marrón, bien guijarrosa, de 5 pulgadas de grosor. Subyacente se encuentra una mezcla de rocas volcánicas de intemperizadas a en parte intemperizadas. La roca madre volcánica está a una profundidad de 10 a 20 pulgadas.

Se incluyeron en la cartografía de este complejo de suelo porciones de suelos más profundos que se formaron entre los afloramientos de roca. También, se incluyeron algunas áreas de los suelos Caguabo erodados de manera severa, los cuales tienen una capa superficial delgada de arcilla margosa, de marrón a marrón grisácea oscura. Estos suelos están en los topes de las lomas.

La permeabilidad de los suelos Caguabo es moderada y la capacidad de retención de agua es baja. La zona de raíces es poco profunda. El cultivo es de regular a pobre. La escorrentía es bien rápida. El suelo es un poco ácido en las áreas que no han sido fertilizadas con cal.

En este complejo se encuentra vegetación de arbustos, matorrales e hierbas. Éste no es apropiado para el cultivo. El potencial para pastoreo es bajo. El suelo Caguabo es apropiado para pino Honduras y árboles de Eucalipto. La producción de pino Honduras es baja, cerca de 700 pies de madera por acre por año. El peligro de erosión y las limitaciones en el uso de maquinaria son moderados. Los caminos para corte y explotación de madera, las veredas de arrastre de troncos y los cultivos deben darse al contorno, para ayudar a controlar la erosión. El uso de maquinaria está restringido en gran medida por los declives escarpados y los numerosos afloramientos de roca.

El complejo no es apropiado para la mayoría de los usos urbanos, en particular por los declives escarpados y la poca profundidad a la roca volcánica, la cual está a unas 10 a 20 pulgadas. La mayoría de las áreas están sujetas a deslizamiento. La erosión es un riesgo severo en las áreas que no están protegidas por cubierta vegetal. Si el suelo es utilizado para la construcción, ésta debe darse al contorno. La deforestación debe ser mínima, con reforestación en las áreas sin cubierta vegetal. La subclase de capacidad es VIIIs.

Arcilla Estación Limosa Margosa (Es)

Este suelo bien drenado, casi nivelado, se encuentra en los llanos inundables de los ríos. Los declives son continuos, de 100 a 400 pies de largo. El área oscila de 10 a 200 acres.

La capa superficial típica es arcilla margosa limosa desmenuzable, marrón oscura, de alrededor de 8 pulgadas de grosor. La capa de 8 a 20 pulgadas es arcilla margosa guijarrosa desmenuzable. A 20 pulgadas o más es arena guijarrosa poco compactada, marrón oscura.

Se incluyeron en la cartografía de este suelo pequeñas áreas de los suelos Reilly, Dique y Toa. La capa superficial de los suelos Reilly es greda arenosa marrón oscura; la de los suelos Toa es arcilla limosa margosa, marrón oscura; la de los suelos Dique es margosa marrón oscura. Estos suelos constituyen de 10 a 20 por ciento de la unidad cartográfica.

La permeabilidad es moderada y la capacidad de retención de agua es baja. La escorrentía es lenta. Este suelo es fácil para trabajar. La zona de raíces es bastante profunda. La fertilidad natural es alta. Los cultivos responden bien a los fertilizantes.

Este suelo ha sido utilizado para el cultivo de caña de azúcar. Es apropiado para las hierbas pangola, Merker y bermuda mejorada.

Los principales requisitos de manejo para este suelo son controlar las cabezas de ganado por cuerda y evitar el sobrepastoreo, así como la fertilización y la aplicación de cal. Este suelo está limitado para la mayoría de los usos urbanos por el peligro de inundación. La subclase de capacidad es IIIs.

Arcilla Mabi, declive de 2-5% (MaB)

Este suelo se encuentra sobre abanicos aluviales, faldas de montañas y las terrazas que se encuentran en las partes bajas de las tierras altas de origen volcánico. Las pendientes son de ondulación leve y tienen de 100 a 300 pies de largo. El intervalo de área fluctúa de 20 a 100 acres.

Es típico que la capa superficial de arcilla firme sea marrón grisácea bien oscura con un grosor de 7 pulgadas. El subsuelo marrón amarillento bien oscuro, tiene un espesor de 17 pulgadas. El substrato comienza a una profundidad de 24 pulgadas.

Se incluyeron en la cartografía de este suelo, pequeñas áreas de suelo Monte Grande. La capa superficial del suelo Monte Grande es arcilla marrón grisácea bien oscura. Este suelo constituye de un 10 a un 20 por ciento de la unidad cartográfica.

La permeabilidad de estos suelos y la escorrentía son lentas, mientras que la capacidad de retención de agua es alta. La zona de raíces es profunda y la fertilidad natural es alta. Estos suelos son difíciles de trabajar debido a la viscosidad y plasticidad de la arcilla.

Este suelo presenta limitaciones moderadas para la agricultura por ser difícil de trabajar y por estar muy empapado de agua. Es un suelo fértil y responde bien a fertilizantes, pero necesita buen manejo y drenaje. Es útil para el cultivo de la caña de azúcar, tabaco y pasto. La unidad de capacidad es IIw-3.

Arcilla Mabi, declive de 5 a 12 % (MaC)

Este suelo inclinado y de drenaje pobre, está localizado en los abanicos aluviales y en las terrazas sobre los llanos inundables de ríos. Los declives son ondulados, de 100 a 200 pies de largo. Las áreas fluctúan de 10 a 50 acres.

Es típico que la capa superficial sea arcilla bien firme, marrón grisácea muy oscura, de alrededor de 7 pulgadas de grosor. El subsuelo es arcilla bien firme, de color marrón amarillento oscuro y moteada con gris, con un grosor de cerca de 17 pulgadas. El sustrato comienza a una profundidad de 24 pulgadas y es arcilla bien firme moteada con gris y gris verdoso.

Se incluyeron en la cartografía de este suelo pequeñas áreas de los suelos Montegrande. La capa superficial de los suelos Montegrande es arcilla marrón grisácea bien oscura. Estos suelos constituyen 20 por ciento de la unidad cartográfica.

La permeabilidad y escorrentía son lentas. La capacidad de retención de agua es alta. Este suelo es difícil para trabajar por la pegajosidad y plasticidad de la arcilla. La zona de raíces es profunda y la fertilidad es alta. Los cultivos responden muy bien a aplicación intensa de fertilizantes.

Este suelo se ha utilizado para el cultivo de caña de azúcar. Es apropiado para las hierbas pangola, bermuda y Merker. Las técnicas principales de manejo son el control de las cabezas de ganado por cuerda y del sobrepastoreo.

Este suelo está limitado para la mayoría de los usos urbanos por el alto potencial para encogerse y expandirse y el riesgo de inundación. La subclase de capacidad es IIIe.

Arcilla Mucara, declive de 12 a 20% (MxD)

Suelo de pendiente moderada, bien drenado que se encuentra en las faldas de las pendientes y cimas redondeadas de tierras altas. Las pendientes son irregulares y tienen un largo aproximado de 300 a 800 pies. La extensión aproximada de éstos es de 20 a 100 acres.

Es típico que la capa superficial sea arcilla firme, color marrón grisáceo bien oscuro, con un grosor aproximado de 5 pulgadas. El subsuelo es arcilla firme, marrón oscura, con espesor aproximado de 7 pulgadas. El sustrato comienza a una profundidad de 12 pulgadas y la capa de roca está a una profundidad de 30 pulgadas.

Se incluyeron en la cartografía de este suelo áreas de los suelos Juncos y Naranjito. La capa superficial del suelo Juncos es arcilla negra y la del suelo Naranjito es arcilla margosa limosa, color marrón y marrón oscuro. Estos suelos constituyen de 10 a 20 % de la unidad cartográfica.

La permeabilidad y la capacidad de retención de agua son moderadas. La escorrentía es rápida y la erosión representa un peligro. Los deslizamientos son comunes en las zanjas, los taludes y los canales de desagüe. Este suelo es difícil para trabajar porque es bastante empinado, además de la viscosidad y plasticidad de la arcilla. La profundidad de la zona de raíces es moderada. El suelo es fértil, las plantas responden bien a aplicaciones elevadas de abono y cal. Controlar la erosión es el principal requisito de manejo.

Este suelo es apropiado para la producción de café, verduras, plátanos y gandules. También es apropiado para sembrar hierbas pangola y Merker.

La rotación del ganado, añadir cal a la tierra y usar fertilizantes son los principales requisitos de manejo. Este suelo es apropiado para sembrar pino Honduras, Eucalipto robusta y Caoba hondureña. La producción del pino Honduras es baja, cerca de 1,000 pies cuadrados de madera, por acre, por año. La erosión y las limitaciones en el uso del equipo son las principales preocupaciones de su manejo. El uso de equipo de transporte está restringido en ciertas épocas, porque el suelo es blando y resbaladizo cuando está mojado. La remoción de hierbajos, la siembra a mano y la fertilización, aumentan la proporción de plántulas que sobreviven.

Este suelo está limitado para muchos usos urbanos por el declive moderado. Si el suelo es utilizado para la construcción de estructuras, ésta debe darse al contorno. La remoción de vegetación debe ser mínima y se debe establecer la cubierta vegetativa de inmediato, en áreas desprovistas de ésta. La subclase de capacidad es IV-e.

Arcilla Múcara, declive de 20 a 40 % (MxE)

Suelo escarpado, bien drenado, que se encuentra en los declives de las cimas de las tierras altas con hondonadas profundas. Los declives son irregulares, de 200 a 1000 pies de largo. La extensión del área fluctúa de 100 a 500 acres. Se han formado en este suelo hondonadas profundas y poco profundas.

Su capa superficial es arcilla firme, marrón grisácea oscura, de alrededor de 5 pulgadas de grosor. El subsuelo es arcilla firme, marrón oscura, de casi 7 pulgadas de grosor. El sustrato comienza a una profundidad de 12 pulgadas y es roca volcánica intemperizada. La roca madre está a 30 pulgadas de profundidad.

Se incluyeron en la cartografía de este suelo pequeñas porciones de los suelos Caguabo y Naranjito. También, incluye algunas cimas con rocas y cantos rodados en la superficie. La capa superficial de los suelos Caguabo es arcilla margosa, marrón grisácea oscura y la de los suelos Naranjito es arcilla margosa gravosa, marrón a marrón oscura. Estos suelos constituyen de un 10 a 20 % de la unidad cartográfica.

La permeabilidad del suelo es moderada y la capacidad de retención de agua es baja. La escorrentía es rápida y la erosión es un peligro. Los deslizamientos son comunes en las zanjas, los taludes y en los canales de desagüe. Este suelo es difícil para trabajar porque es muy escarpado y por la plasticidad y la pegajosidad de la arcilla. Las zanjas de las laderas y los desvíos son difíciles para diseñar, construir y mantener. La zona de raíces es de profundidad moderada. El suelo es fértil. La principal preocupación en el manejo de éstos es el control de la erosión.

Este suelo ha estado cubierto en su mayoría por matorrales y matojos. Es apropiado para la hierba pangola.

Los principales requisitos de manejo de este suelo son limitar la cantidad de cabezas de ganado por cuerda, evitar el sobrepastoreo, así como aplicar cal y fertilizantes. Este suelo es apropiado para el pino Honduras, y el Eucalipto robusta. La producción de pino Honduras es baja, alrededor de 900 pies de madera, por acre, por año. El peligro de erosión y las limitaciones en el uso de equipo son la principal preocupación de manejo. Los caminos para corte y explotación de troncos, las veredas de arrastre

de troncos y los cultivos deben darse al contorno para ayudar a controlar la erosión. El uso de equipo de transporte está restringido, ya que el suelo es blando y resbaladizo cuando está mojado. La remoción de hierbajos, la siembra a mano y la fertilización aumentan la proporción de plántulas que sobreviven.

Este suelo está limitado para la mayoría de los usos urbanos porque es empinado y tiene poca profundidad hasta la roca. Si se utiliza para la construcción, ésta debe darse al contorno. La remoción de vegetación debe ser mínima con reforestación en las áreas desprovistas de ésta. La subclase de capacidad es VIe.

Arcilla Mucara, declive de 40 a 60 % (MxF)

Suelo muy escarpado, bien drenado, en los declives de las tierras altas con hondonadas profundas. Las pendientes son irregulares y fluctúan de 100 a 800 pies de largo. El área oscila de 100 a 1000 acres. Se han formado algunos arroyos poco profundos y otros profundos.

La capa superficial típica es arcilla firme marrón grisácea bien oscura, de alrededor de 5 pulgadas de grosor. El subsuelo es arcilla firme marrón oscura, de 7 pulgadas de espesor. El sustrato, comenzando a una profundidad de 12 pulgadas, es roca volcánica bien intemperizada. La roca madre se encuentra a una profundidad de 30 pulgadas.

Se incluyeron en la cartografía de este suelo porciones pequeñas de suelos Caguabo y Naranjito. También, se incluyeron topes de montañas que tienen numerosas rocas y cantos rodados en la superficie. La capa superficial de los suelos Caguabo es arcilla margosa marrón grisácea oscura y la de los suelos Naranjito es arcilla margosa cenagosa, de marrón a marrón oscura. Estos suelos constituyen de 10 a 20 por ciento de la unidad cartográfica.

La permeabilidad es moderada y la capacidad de retención de agua es baja. La escorrentía es bien rápida y la erosión es un peligro. Los deslizamientos son comunes en los taludes, las zanjas y los canales de desagüe. Este suelo es difícil para trabajar por ser muy empinado y por la pegajosidad y plasticidad de la arcilla. En las laderas, las zanjas y las desviaciones son difíciles de diseñar, establecer y mantener. La zona

de raíces es poco profunda. Este suelo es fértil. La preocupación primordial en su manejo es el control de la erosión.

Este suelo ha estado cubierto con hierbajos y matorrales, utilizados para ganado. Es apropiado para la siembra de hierba pangola. Los principales requisitos para el manejo son controlar las cabezas de ganado por cuerda y el sobrepastoreo, así como la aplicación de cal y fertilizantes.

Este suelo es apropiado para el pino Honduras y el Eucalipto robusta. La producción de pino Honduras es baja, alrededor de 900 pies de madera, por acre, por año. Las principales preocupaciones de manejo son el riesgo de erosión y la limitación del uso de maquinaria. Los caminos para corte y explotación de madera, las veredas de arrastre de troncos y los cultivos deben darse al contorno, para controlar la erosión. El uso de equipo maderero está restringido porque el suelo es resbaladizo y blando cuando está mojado. La remoción de hierbajos y la aplicación de fertilizantes aumentan la proporción de plántulas que sobreviven.

Este suelo está limitado para la mayoría de los usos urbanos por ser escarpado y poco profundo hasta la roca. Si se utiliza para construir estructuras, éstas deben establecerse al contorno. La remoción de vegetación debe ser mínima, con reforestación en las áreas desprovistas de éstas. La subclase de capacidad es VIIe.

Arcilla Río Arriba, declive de 5 a 12 %, erodado (RoC2)

Suelo inclinado, con drenaje moderado, en abanicos y terrazas aluviales por encima de los llanos inundables de ríos. Los declives son ondulantes, de 100 a 500 pies de largo. Su área varía de 10 a 300 acres. Debido a la erosión, el suelo ha perdido la mayor parte de la capa superficial.

La capa superficial típica es arcilla firme de 8 pulgadas de grosor, de color marrón. El subsuelo de 8 a 28 pulgadas de grosor es arcilla firme, marrón amarillenta; de 28 a 60 pulgadas es arcilla firme, amarilla rojiza. Por debajo de una profundidad de 16 pulgadas, el subsuelo es moteado con partículas rojas y rojas amarillentas.

Se incluyeron en la cartografía de este suelo pequeñas áreas de los suelos Juncos y Mabí. El área superficial de los suelos Juncos es arcilla negra y la de los suelos Mabí

es arcilla marrón grisácea oscura. Estos suelos componen de 10 a 20 % de la unidad cartográfica.

La permeabilidad es lenta moderada y la capacidad de retención de agua es alta. El suelo presenta escorrentía rápida, peligro de erosión y es difícil para trabajar. La zona de raíces es profunda. La fertilidad natural es intermedia. Las siembras reaccionan muy bien a los fertilizantes y a la cal. La preocupación primordial en el manejo del suelo es el control de la erosión.

El suelo se ha utilizado para el cultivo de caña de azúcar. Es apropiado para hierbas pangola, bermuda y malojillo.

Los requisitos principales de manejo son el control de las cabezas de ganado por cuerda y su rotación para evitar el sobrepastoreo, así como la aplicación de cal y fertilizantes. El suelo está limitado para la mayoría de los usos urbanos por su naturaleza arcillosa, la baja infiltración, el alto potencial de encogerse y expandirse y los riesgos de inundación. La subclase de capacidad es IIIe.

2.5.1 Propiedades de los suelos según sus posibles usos

Los suelos de la serie Caguabo (CaF y CbF) son arcilla margosa (de 0 a 4 pulgadas de profundidad desde la superficie) y arcilla margosa bien guijarrosa limosa (de 4 a 10 pulgadas desde la superficie). La roca madre intemperizada se encuentra a una profundidad de 10 a 16 pulgadas, mientras sin intemperizar está a una profundidad de 16 pulgadas. La permeabilidad de este suelo es lenta (0.60-2.0 pulg/hora) y la capacidad de retención de agua es baja (0.10-0.15 y 0.05-0.07 pulg/pulg de suelo). El potencial de encogerse y expandirse también es moderado (de 0 a 4 pulgadas de profundidad desde la superficie del suelo) y bajo (de 4 a 10 pulgadas de profundidad desde la superficie). La escorrentía de este tipo de suelo es rápida. De acuerdo a la clasificación del Sistema Unificado del Departamento de Defensa⁶, la primera estrata de este suelo es de gránulos pequeños (CL) y grandes (SC); la segunda estrata es de

⁶ Clasifica los suelos de acuerdo a la textura, la plasticidad y las propiedades para material de construcción: grano grande – SW, SP, SM, SC, GW, GP, GM y GC; grano pequeño – ML, CL, OL, MH, CH y OH; orgánico – Pt.

granos grandes (GC y SC). Según la clasificación de la American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO)⁷, de 0 a 4 pulgadas de profundidad el suelo Caguabo no tiene la capacidad para sostener peso cuando está mojado, mientras que de 4 a 10 pulgadas de profundidad desde la superficie la capacidad para sostener peso cuando está húmedo es buena.

La construcción en estos suelos tiene limitaciones severas si se hacen excavaciones poco profundas, así como residencias y edificios sin basamento. Además, las carreteras y calles están limitadas por la poca profundidad a la roca. Sin embargo, la roca madre es dura.

Estos suelos presentan restricciones severas para utilizarlos para bosque maderero por el peligro de erosión y la alta mortandad de plántulas, además de que el uso de maquinaria es limitado. Son aptos para sembrar sólo árboles de pino Honduras. La productividad es baja, debido a la poca profundidad a la roca.

El establecimiento en estos suelos de áreas recreativas⁸ e instalaciones sanitarias⁹ no es apropiado por la pendiente y la poca profundidad hacia la roca. Estos suelos tienen buen drenaje y no son inundables. El nivel de saturación de agua es alto, mayor de 6 pies.

El suelo de la serie Estación (Es) es arcilla limosa margosa (de 0 a 8 pulgadas desde la superficie), arcilla margosa guijarrosa y arcilla margosa guijarrosa de limosa de (8 a 20 pulgadas desde la superficie) y arena guijarrosa (de 20 a 50 pulgadas desde la superficie). De acuerdo a AASHTO; la primera estrata de este suelo no tiene la capacidad para sostener peso cuando está húmedo (A-6), los gránulos son pequeños (CL, Sistema Unificado del Departamento de Defensa). La capacidad de la segunda estrata de este suelo para sostener peso cuando está húmeda es regular, según AASHTO, los gránulos son una mezcla

⁷ Clasifica el suelo de acuerdo a las propiedades que afecten su uso en la construcción y mantenimiento de carreteras. En este sistema el suelo es clasificado en uno de siete grupos fluctuando desde A-1 hasta A-7. A-1 son suelos cascajosos, los cuales tienen gran capacidad para sostener peso cuando están húmedos; A-7 son suelos arcillosos, los cuales tienen poca capacidad para sostener peso cuando están húmedos.

⁸ Áreas de acampar, pasadías, campos de juego, senderos y veredas.

⁹ Campos de absorción de pozos sépticos, charcas de aguas usadas y sistemas de relleno sanitario.

de grandes y pequeños (GM, GC, CL y ML, Sistema Unificado del Departamento de Defensa). La última estrata tiene gránulos grandes (GP, GM, SP y SM, Sistema Unificado del Departamento de Defensa), por lo que tiene gran capacidad para sostener peso cuando está mojada (A-1, AASHTO).

El suelo de la serie Estación tiene una permeabilidad moderada (0.6-2.0, 2.0-6.0 y >6.0 pulgadas/hora) y una capacidad de retención de agua baja (0.12-0.15 y 0.02-0.05 pulgadas/pulgada de suelo). El potencial de encogerse y expandirse es moderado a bajo.

La construcción en estos suelos presenta limitaciones severas si se realizan excavaciones profundas, residencias y edificios sin basamento, así como carreteras y calles, por la posibilidad de inundación.

De acuerdo al Catastro de Suelos del Área de San Juan, este suelo no es apropiado para utilizarlo como bosque maderero. El establecimiento de áreas recreativas e instalaciones sanitarias está restringido por que es propenso a inundaciones. Tiene buen drenaje y no necesita de terrazas y desviaciones.

Los suelos de la serie Mabi (MaB y MAC) son arcillosos. La permeabilidad de estos suelos es lenta (0.06-0.2 pulgadas/hora) y la capacidad de retención de agua es alta (0.15-0.20 pulgadas/pulgada de suelo). El potencial de encogerse y expandirse es alto. La escorrentía de estos suelos es lenta. De acuerdo a la clasificación del Sistema Unificado del Departamento de Defensa, estos suelos tienen gránulos pequeños (CH). Según la clasificación de la American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO), estos suelos no tienen la capacidad para sostener peso cuando está húmedos.

De acuerdo al Catastro de Suelos del Área de San Juan, estos suelos no son apropiados para utilizarlos como bosque maderero. El establecimiento de áreas recreativas e instalaciones sanitarias está restringido por que son arcillosos, la infiltración es lenta y la pendiente es pronunciada. Estos suelos necesitan terrazas, desviaciones y drenajes.

Las excavaciones profundas, al igual que las edificaciones de residencias y establecimientos comerciales sin basamento en estos suelos están limitados por la textura arcillosa, el potencial de encogerse y expandirse y la predisposición a inundaciones. Estos suelos necesitan drenajes, terrazas y desviaciones.

Los suelos de la serie Mucara (MxD, MxE y MxF) son arcilla de 0 a 5 pulgadas de profundidad y arcilla y arcilla limosa de 0 a 8 pulgadas de profundidad. La roca madre intemperizada se encuentra a una profundidad de 12 a 30 pulgadas, mientras que sin intemperizar está a una profundidad de 30 pulgadas. De acuerdo a AASHTO, los primeros dos estratos de estos suelos no tienen la capacidad para sostener peso cuando están húmedos (A-7), los gránulos son pequeños (CH, Sistema Unificado del Departamento de Defensa). La permeabilidad y la capacidad de retención de agua de estos suelos son moderadas. El potencial de encogerse y expandirse es alto. La roca madre es desgarrable.

El establecimiento de instalaciones sanitarias y recreativas en los suelos de la serie Mucara es limitada, debido a la arcilla, la pendiente escarpada y la poca profundidad hacia la roca. La construcción de casas y edificios sin basamento, así como excavaciones poco profundas, carreteras y calles en estos suelos, es limitada por el potencial de encogerse y expandirse, la capa superficial fina y la pendiente escarpada. Estos suelos no necesitan drenaje, pero sí desviaciones y terrazas.

Los suelos de la serie Mucara presentan restricciones severas para utilizarlos para bosque maderero por el peligro de erosión y la alta mortandad de plántulas, además de que el uso de maquinaria es limitado. Estos suelos son aptos para sembrar sólo árboles de pino Honduras, eucalipto robusta y caoba Honduras. La productividad es baja; el promedio de crecimiento es de 1,000 pies de madera por acre.

El suelo de la serie Río Arriba (RoC2) es arcilloso. La permeabilidad de este suelo es moderada lenta (0.2-0.6 pulgadas/hora) y la capacidad de retención de agua es alta (0.15-0.20 pulgadas/pulgada de suelo). El potencial de encogerse y expandirse es alto. La escorrentía de este suelo es rápida. De

acuerdo a la clasificación del Sistema Unificado del Departamento de Defensa, estos suelos tienen gránulos pequeños (CH). Según la clasificación de la American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO), estos suelos no tienen la capacidad para sostener peso cuando está húmedos (A-7).

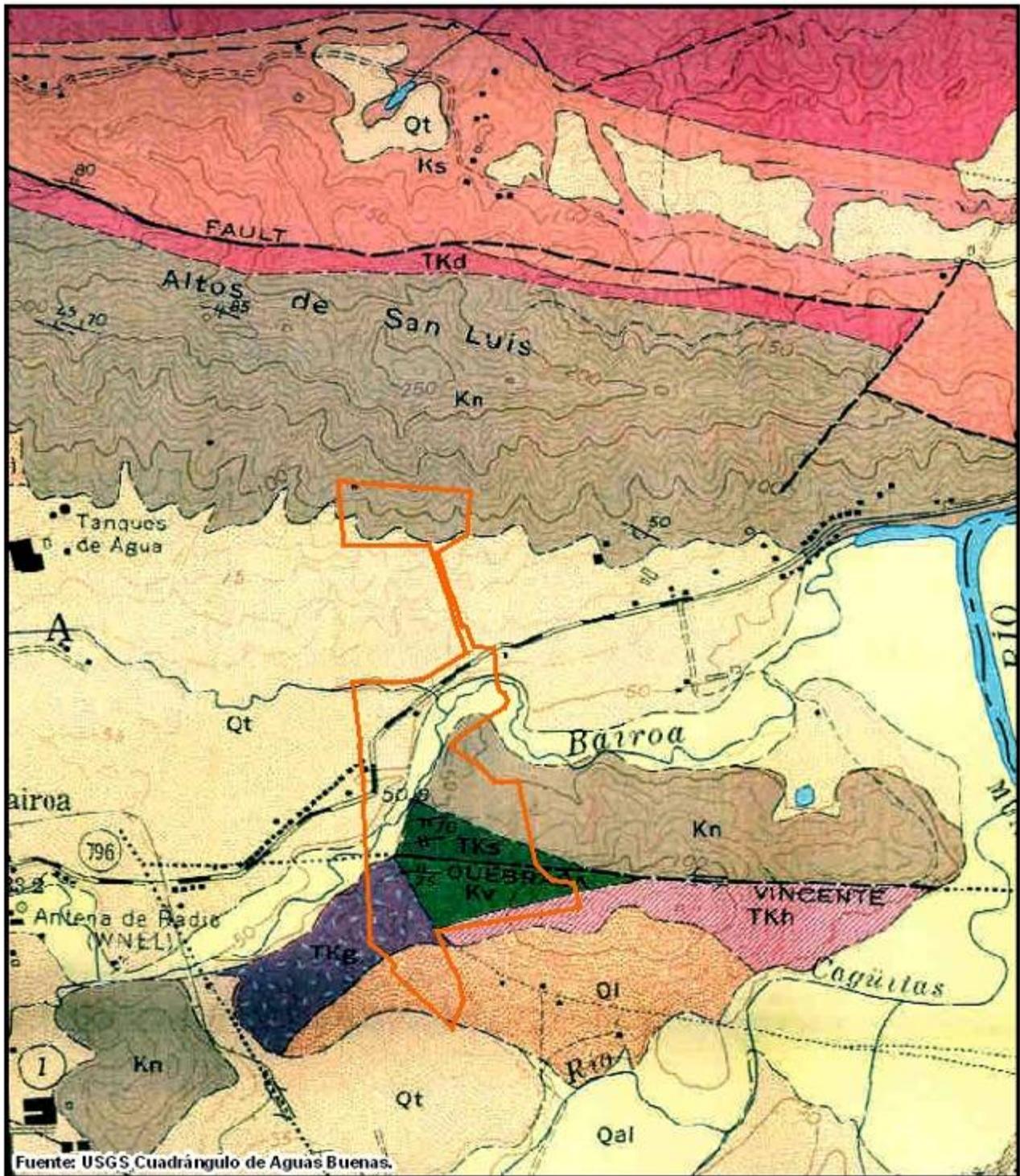
La construcción en este suelo tiene limitaciones severas si se hacen excavaciones poco profundas, así como residencias y edificios sin basamento, por lo arcilloso que es, el potencial de encogerse y expandirse y la propensión a inundaciones. Además, las carreteras y calles están limitadas por el potencial de encogerse y expandirse.

De acuerdo al Catastro de Suelos del Área de San Juan, el suelo RoC2 no es apropiado para utilizarlo para bosque maderero. El establecimiento de áreas recreativas e instalaciones sanitarias está restringido porque es demasiado arcilloso, propenso a inundarse y tiene un alto potencial de encogerse y expandirse alto. Este suelo necesita drenajes, terrazas y desviaciones.

El establecimiento en el suelo RoC2 de áreas recreativas e instalaciones sanitarias no es apropiado por la infiltración lenta, la arcilla y la capa superficial fina.

2.6 Geología

La geología del área está descrita en el Mapa Geológico del Cuadrángulo de Aguas Buenas, preparado por el Servicio de Catastro Geológico de Estados Unidos de América del Norte (USGS, por sus siglas en inglés). Las formaciones geológicas presentes en el predio son: Depósito de Terrazas y Flangomerado (Holoceno y Pleistoceno) (Qt), Formación Los Negros (Kn), Depósitos de Deslizamientos (Ql), Esquitos de Anfíbole (TKs), Granodiorita (Tkg), Rocas Volcánicas sin Dividir (Kv) y Rocas de Alteración Hidrotermal (TKh) (Figura 6). A continuación se describen las formaciones geológicas.



1:15,000

0 0.125 0.25 0.5 0.75 1 Kilómetros



*Servicios Científicos
y Técnicos, Inc.*

RR-9 Buzón 1722
San Juan, PR 00926-9736
Tel. 787-292-0620

CCT
CARTOGRAFÍA:
Vanessa I. Marrero

Figura 6: Geología
DE CLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
PRELIMINAR ACTUALIZADA

Industrial Bairoa

Carr. PR-796, Barrio Bairoa
Caguas, Puerto Rico



Formación Los Negros (Kn)

Cristales de toba rica en piroxenos, de capa gruesa, en su mayoría gris verdosa oscura. Su exposición es pobre. Contiene alguna lava y brecha clorítica cizallada. El grosor es más de 1,000 metros; es posible que tanto como 2,000 metros.

Depósito de Terrazas y Flangomerado (Holoceno o Pleistoceno) (Qt)

Terrazas de arena, grava, limo y arcilla, sobre los niveles de inundabilidad actual. Incluye algunos abanicos aluviales y coluviales en el sur de las pendientes de Altos de la Mesa y Altos de San Luis.

Depósitos de Deslizamientos (Holoceno y Pleistoceno) (Ql)

Derrumbes de fragmentos de roca, arena, tierra y materia orgánica hasta corriente de lodo, compuesta de cantos rodados en el suelo y matriz rocosa intemperizada.

Rocas volcánicas (Kv)

Roca verde, de color gris oscuro. Su grosor es desconocido.

Granodiorita (TKg)

Granodiorita equiangular, de gránulos intermedios, la cual contiene listones euhídricos de hornablenda.

Esquistos de anfíbole (TKs)

Esquistos de biotita-plagioclasa-hornablenda, metamorfoseados en la Formación Los Negros. El cuerpo al suroeste de Bairoa consiste de waca¹⁰ volcánica, la cual exhibe residuos de estratificación y lava metamorfoseada, que contiene fenocristales de piroxeno en parte cubiertos por hornablenda. El cuerpo al este de Bairoa es esquisto derivado de limonita de estratificación delgada y waca volcánica.

¹⁰ Arcilla oscura, café verdosa, producto de la descomposición de basaltos y tobas.

Rocas de Alteración Hidrotermal (TKh)

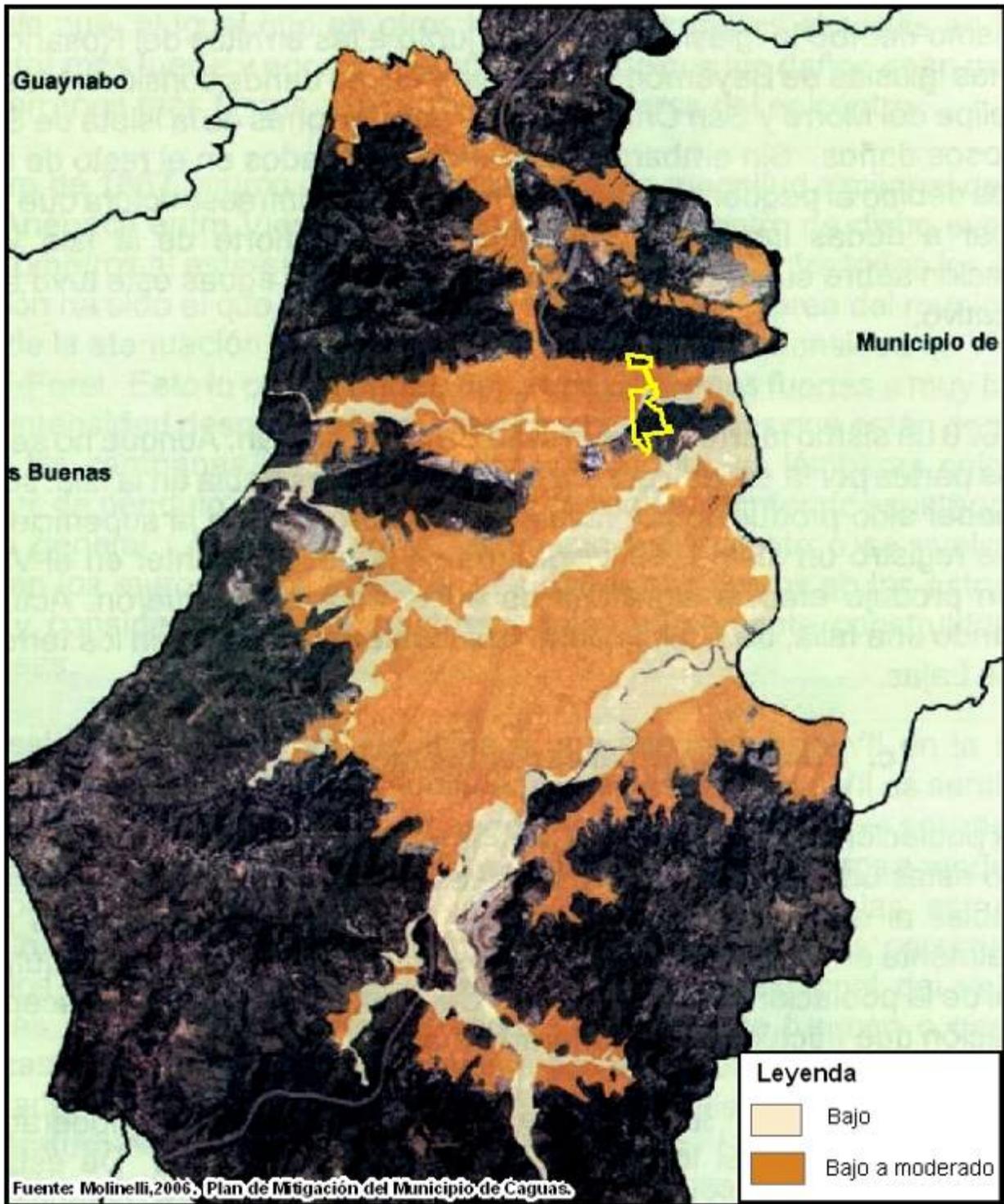
Rocas silificadas y de sericitación, de color gris verdoso a gris claro, las cuales es común que contengan pirita y otros sulfuros. Las texturas principales son oscuras o están ausentes. Las rocas han sido intemperizadas a material serícitico blando y cantos rodados residuales jasperoides decolorados a blanco grisáceo y manchados a marrón rojizo, anaranjado y amarillo.

2.6.1 Fallas geológicas

De acuerdo al Mapa Geológico del Cuadrángulo de Aguas Buenas, en la porción sur del predio se encuentra la falla Quebrada Vicente. Esta falla tiene un movimiento horizontal relativo. En la parte este del predio está inferida, mientras que en la porción oeste está aproximada y escondida. Esta falla divide a las formaciones TKh y Kv de las formaciones Kn y TKs.

2.6.2 Estabilidad del terreno

De acuerdo al *Plan de Mitigación contra Peligros Naturales Múltiples del Municipio Autónomo de Caguas*, el predio propuesto para Industrial Bairoa tiene una porción en las parcelas B, C y D clasificados con potencial bajo y bajo moderado de amplificación de onda sísmica, así como potencial bajo de licuefacción (Figura 7 y Figura 8). La porción del Río Bairoa que atraviesa el predio tiene un potencial bajo de amplificación de onda; sin embargo, tiene un potencial alto de licuefacción. Esto implica que, de ocurrir un sismo fuerte y prolongado, el terreno pudiera compactarse y asentarse, lo que podría causar el hundimiento de estructuras, carreteras o deslizamientos de tierra. Además, por tener terrenos arenosos las ondas sísmicas pueden amplificarse con mayor facilidad, aumentando la sacudida sísmica. No obstante, se espera que las porciones adyacentes al Río Bairoa se mantengan en su estado natural. El resto de los solares se encuentran en áreas con potencial de amplificación de onda sísmica y licuefacción bajo.



1:86,097

0 0.5 1 2 3 4 Kilómetros



Servicios Científicos y Técnicos, Inc.

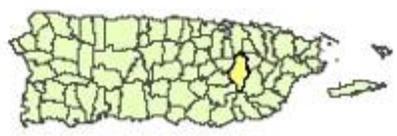
RR-9 Buzón 1722
San Juan, PR 00926-9730
Tel. 787-292-0620

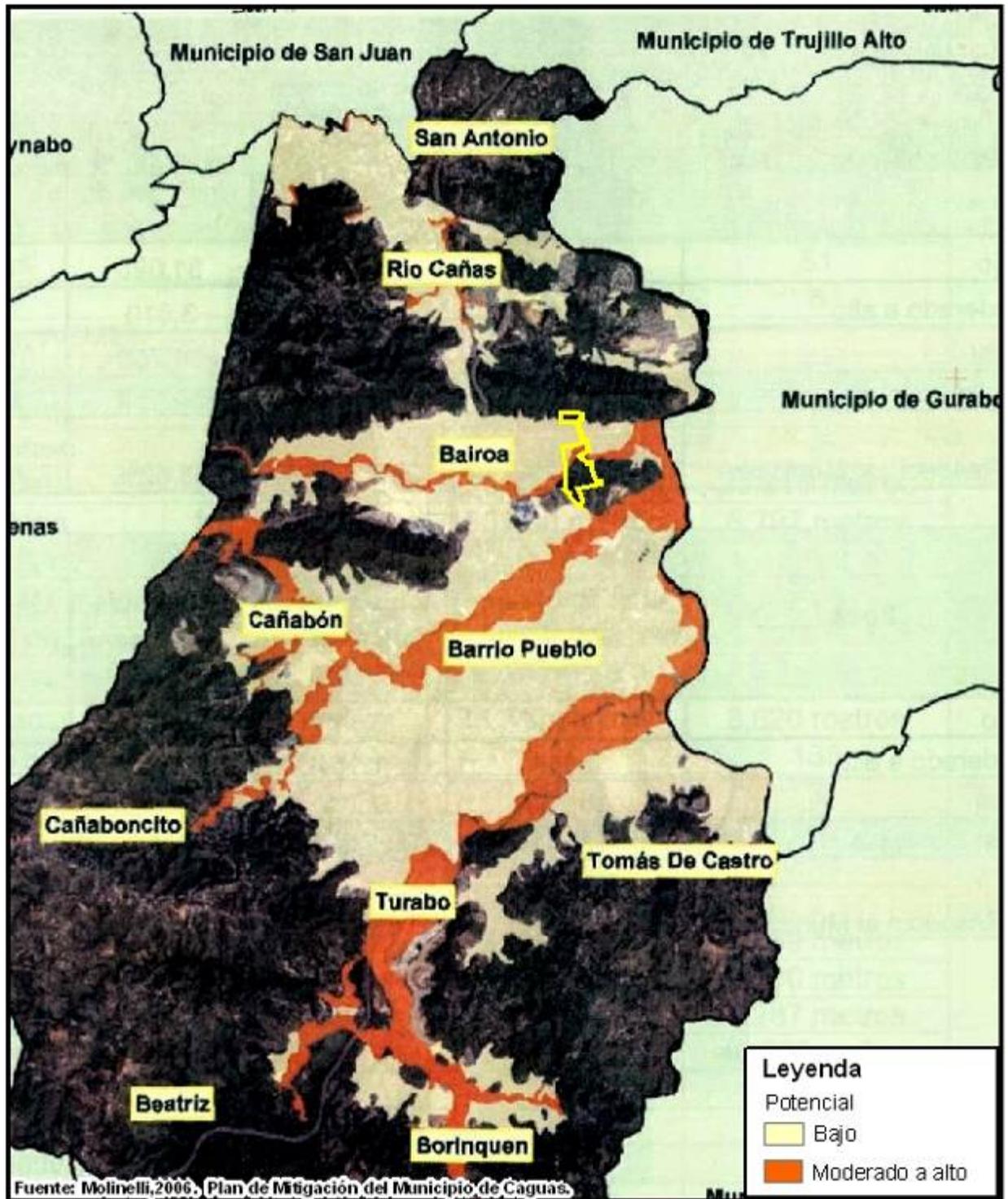
SCT
CARTOGRAFIA:
Vanessa I. Marrero

Figura 7: Susceptibilidad a ondas sísmicas
DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
PRELIMINAR ACTUALIZADA

Industrial Bairoa

Carr. PR-796, Barrio Bairoa
Caguas, Puerto Rico





1:88,163
0 0.5 1 2 3 4 Kilómetros



Servicios Científicos y Técnicos, Inc.
RR-9 Buzón 1722
San Juan, PR 00926-9736
Tel. 787-292-0620
CCT
CARTOGRAFIA:
Vanessa I. Marrero

Figura 8: Susceptibilidad a licuefacción
DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
PRELIMINAR ACTUALIZADA

Industrial Bairoa
Carr. PR-796, Barrio Bairoa
Caguas, Puerto Rico



Por otro lado, según el *Plan de Mitigación contra Peligros Naturales Múltiples del Municipio Autónomo de Caguas*, así como el Mapa que Muestra los Derrumbes y las Áreas Susceptibles a Derrumbes en Puerto Rico¹¹ (Figura 9 y Figura 10), la parcela A se encuentra en área de susceptibilidad moderada a deslizamientos o movimiento de masa. Estas áreas son consideradas estables, excepto cuando son perturbadas por excavaciones profundas en las laderas.

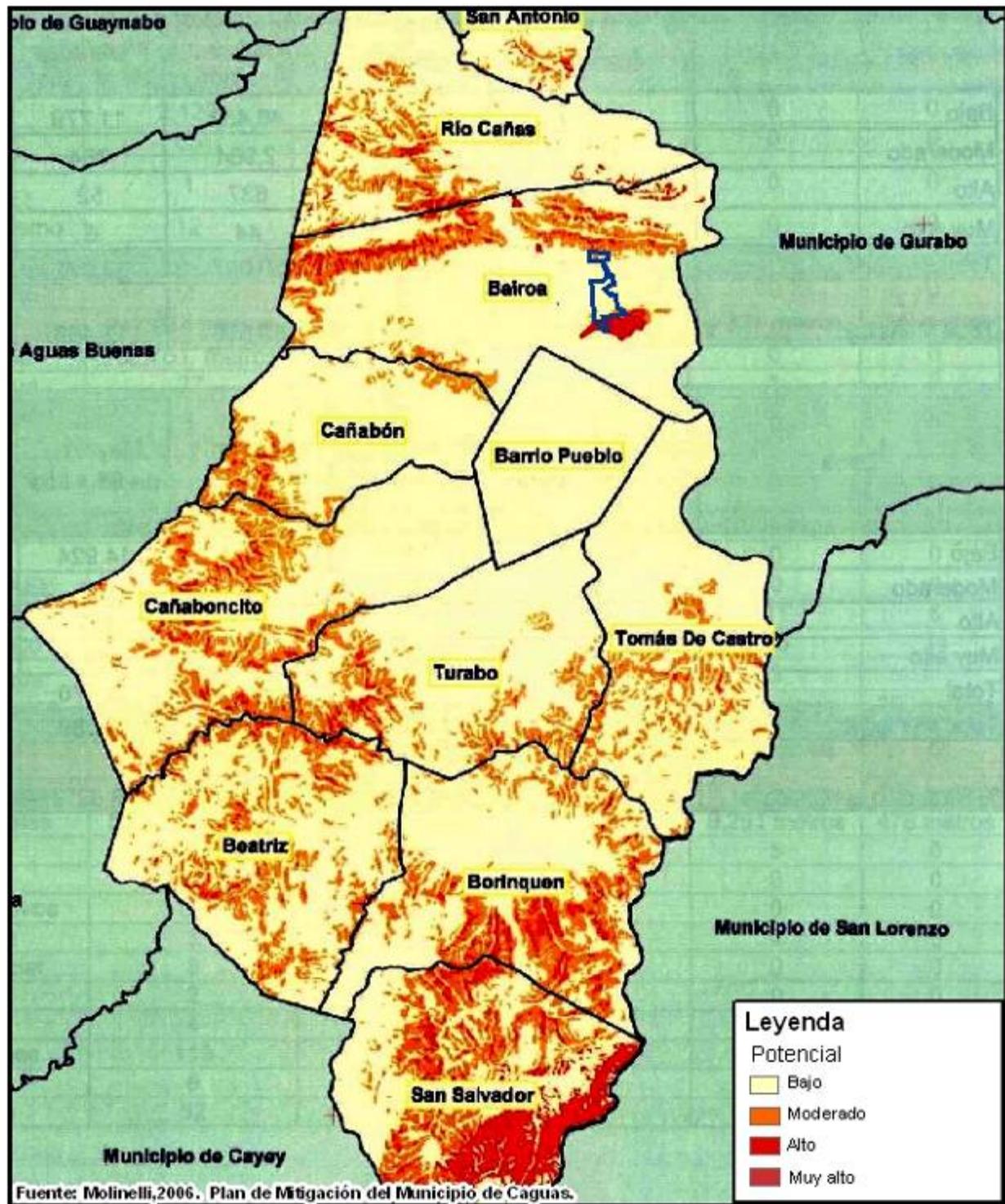
Las áreas en las cuales las rocas han sido intemperizadas a tierra o saprolita¹² pueden permanecer estables a menos que sean perturbadas por excavaciones. Las lluvias intensas pueden causar deslizamientos en los cortes de las carreteras.

La parte sur de la parcela E se encuentra en un área de susceptibilidad alta y muy alta a deslizamiento o movimiento de masa. Esta área tiene un gran potencial de deslizamiento.

En abril de 2008, la firma Geological Engineering and Environmental Services realizó un estudio sobre las condiciones de ingeniería geológica en la parcela E (Anejo 7). El estudio consistió en el análisis de las muestras del subsuelo de siete barrenos hincados en los lugares que presentaban una topografía elevada y accidentada. Además, incluyó la revisión de información geológica del lugar, evaluación de los aspectos mecánicos de penetración de cada barreno, así como la preparación del informe preliminar y final.

¹¹Monroe, W.H. (1979). *Map Showing Landslides and Areas of Susceptibility to Landsliding in Puerto Rico*. United States Geological Survey. MAP I-1148

¹² Capa superficial rica en arcilla, que es producto de una profunda alteración química en rocas ígneas y metamórficas.



1:102,956
 0 0.5 1 2 3 4 Kilómetros



Servicios Científicos y Técnicos, Inc.

RR-9 Buzón 1722
 San Juan, PR 00926-9736
 Tel. 787-292-0620

CCT
 CARTOGRAFIA:
 Vanessa I. Marrero

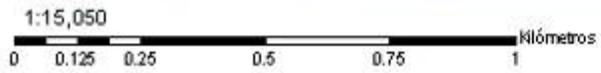
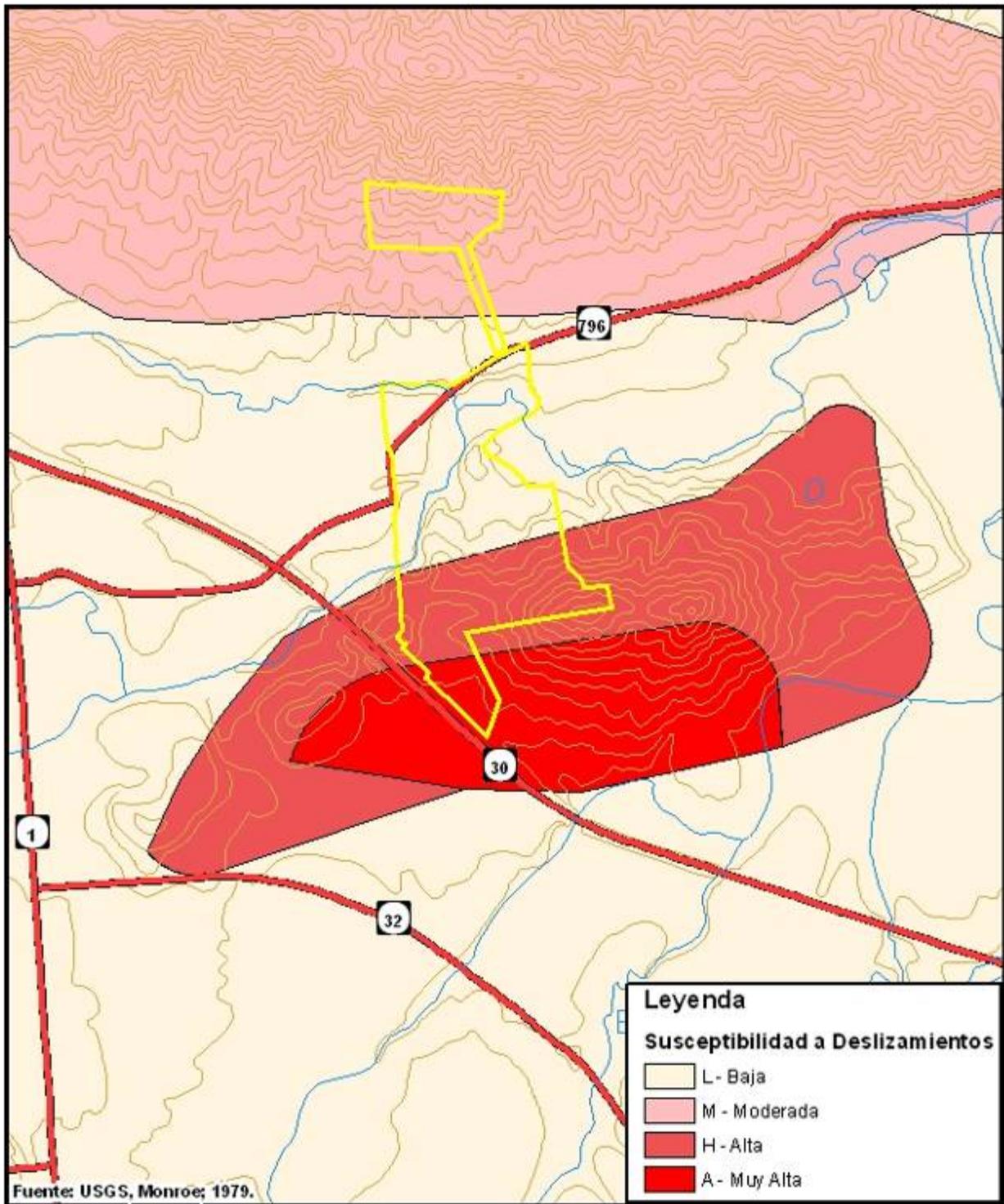
Figura 9: Susceptibilidad al movimiento de masas

DE DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
 PRELIMINAR ACTUALIZADA

Industrial Bairoa

Cart. PR-796, Barrio Bairoa
 Caguas, Puerto Rico





Servicios Científicos y Técnicos, Inc.

RR-9 Buzón 1722
 San Juan, PR 00926-9736
 Tel. 787-292-0620

SCT
 CARTOGRAFIA:
 Vanessa I. Marrero

Figura 10: Áreas susceptibles a derrumbes
 DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
 PRELIMINAR ACTUALIZADA

Industrial Bairoa

Carr. PR-796, Barrio Bairoa
 Caguas, Puerto Rico



Hallazgos:

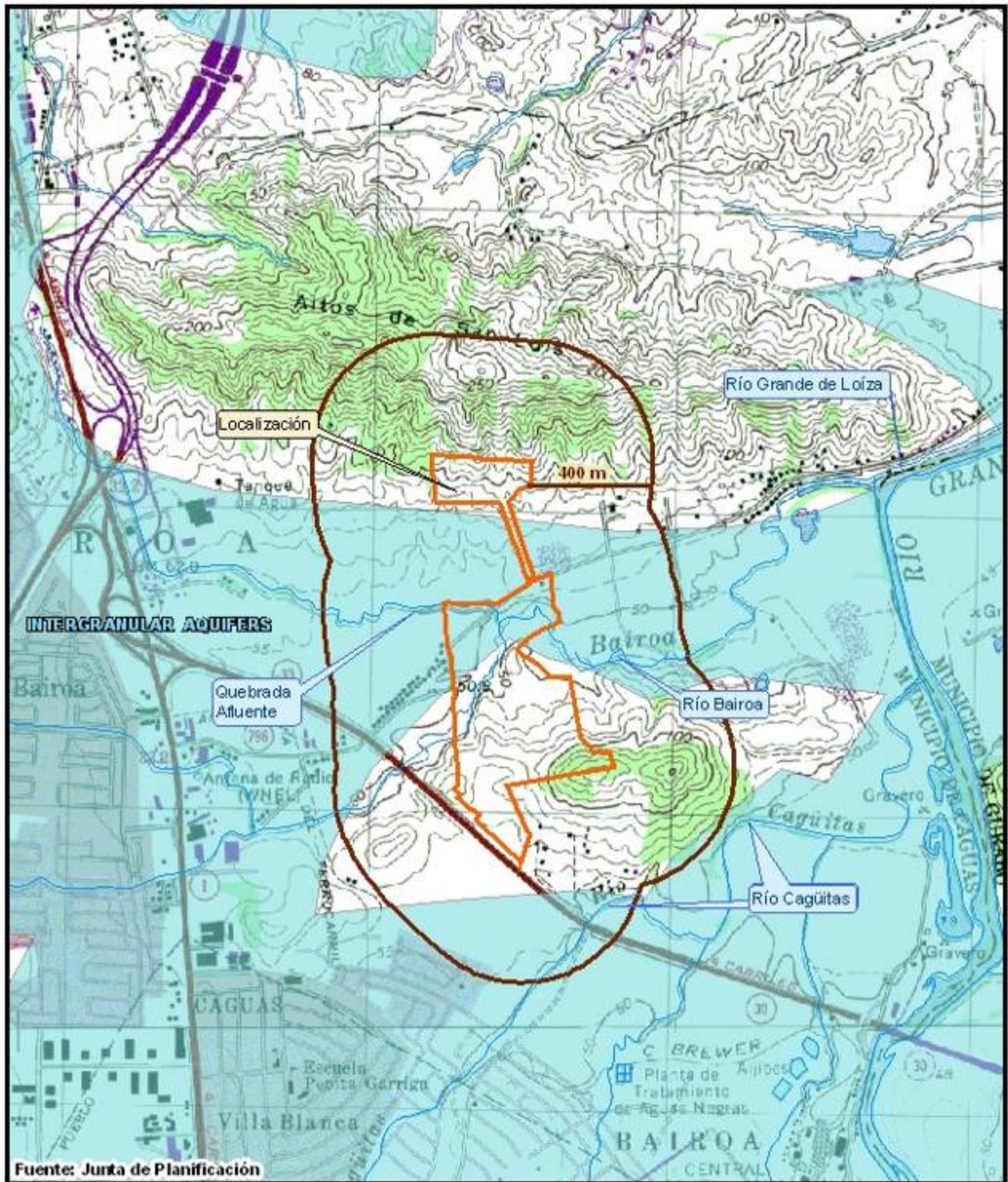
Los suelos prevalecientes en el predio, en profundidades de hasta 70 pies, son limos arcillosos, livianos y polvorientos, escasos en minerales y fragmentos de roca, de un color grisáceo a marrón claro. Esto indica que el lugar fue alterado y transformado por fluidos de magna.

En la parte sureste de la parcela E se encontraron estas características de los suelos, así como una topografía con relieves de 55 metros con evidencia de antiguos deslizamientos. Debido a estas características, el investigador recomienda la preservación y no intervención de la parte sureste de la parcela E y realinear los caminos de acceso de manera que no se afecten los solares a ser desarrollados. Estas recomendaciones fueron tomadas en consideración al modificar el proyecto, según expuesto en el estudio (22 de abril de 2008).

2.7 Sistemas naturales

De acuerdo al mapa topográfico del cuadrángulo de Aguas Buenas y al estudio Hidrológico-Hidráulico para Caguas Milenio (2008), en el predio existen varios sistemas naturales (Figura 11), a saber: el Río Bairoa, una quebrada intermitente y un curso de agua. En un radio de 400 metros se encuentra el Río Cagüitas y parte del acuífero del Valle de Caguas.

El Río Bairoa nace en el Barrio Sonadora de Aguas Buenas, a una elevación de 984 pies sobre el nivel del mar. Su longitud aproximada es de 9 millas, desde que nace hasta que se une al Río Grande de Loíza. El Río Bairoa corre de oeste a este y tiene de tributaria a la Quebrada los Muertos. Este río es fuente de abasto de agua para los municipios de Aguas Buenas y Caguas. El Río Bairoa atraviesa el predio por la porción sur.



1:20,000
0 0.1 0.2 0.4 0.6 0.8 Kilómetros



**Servicios Científicos
y Técnicos, Inc.**

RR-9 Buzón 1722
San Juan, PR 00926-0736
Tel. 787-292-0620

CCT
CARTOGRAFIA:
Vanessa I. Marrero

**Figura 11: Sistemas naturales en el área
DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
PRELIMINAR ACTUALIZADA**

Industrial Bairoa

Carr. PR-796, Barrio Bairoa
Caguas, Puerto Rico



El Río Cagüitas nace en el Barrio Sumidero del Municipio de Aguas Buenas, a una elevación de 1,017 pies sobre el nivel del mar. Su distancia al predio es de unos 300 metros. Este río tiene una longitud aproximada de 11 millas desde que nace hasta que se une al Río Grande de Loíza y fluye de forma subterránea dentro de las cuevas de Aguas Buenas. Entre sus tributarios podemos mencionar las quebradas del Horno, Sanjelo, Algarrobo y el Río Cañaboncito.

Según el mapa topográfico de Aguas Buenas y el estudio Hidrológico-Hidráulico para Caguas Milenio (2008), en el predio existe una quebrada en la porción sur, la cual no está identificada con nombre, y un curso de agua en la porción norte. La quebrada al sur es intermitente. Ésta nace fuera del predio, al noroeste, y discurre de oeste a este hasta que desemboca en el Río Bairoa. El curso de agua recibe escorrentía cuando llueve. Éste nace fuera del predio, al norte, y discurre de norte a sur.

El terreno propuesto para Industrial Bairoa está ubicado en el Valle de Caguas, en la Región Aguas Buenas-Juncos, según el Atlas of Groundwater Resources in P.R. and the US Virgin Islands, publicado en 1996 por el USGS. Está influenciado por el paso lento del agua desde las capas de arcilla y por la anisotropía¹³ caracterizada por un componente horizontal de conductividad hidráulica que muchas veces es mayor que el componente vertical.

El espesor de este acuífero va desde cero en la base rocosa cercana al aluvión hasta unos 130 pies en la parte central del Valle de Caguas. En el Valle de Caguas, el agua subterránea se mueve de suroeste a noreste en la parte sur y de oeste a este en la parte norte. Los niveles menores de agua subterránea se dan por lo general en abril, lo cual corresponde al final del periodo corto de poca lluvia. Es típico que los niveles altos de agua subterránea se den durante noviembre y diciembre, al final de la época húmeda. Las aguas subterráneas en las rocas volcánicas y plutónicas agrietadas tienen bajo rendimiento, aunque en algunos lugares son una fuente de agua.

La transmisividad del acuífero aluvial puede ser desde menos de 66 pies cuadrados por día (ft^2/d) hasta un máximo de 4,770 ft^2/d . A lo largo de los canales de flujo principal, los valores de transmisividad son, por regla general, mayores. El área a lo

¹³ El hecho de que en los cuerpos sólidos las propiedades físicas dependan de la dirección en que se midan.

largo del Río Bairoa parece tener la transmisividad más alta en el Valle de Caguas. Según el informe “Goals and Progress of Statewide Water Quality Management Planning, Puerto Rico 1998-1999”, hay ciertos contaminantes en el acuífero del valle aluvial de Caguas-Juncos. Este informe señala, sin especificar donde, que en este acuífero hay presencia de los siguientes contaminantes: metales, compuestos orgánicos volátiles, mercurio, 1,4 diclorobenceno, cloroformo y desperdicios de animales.

2.8 Áreas ecológicas sensitivas

El Glosario de Términos de los Reglamentos de Planificación¹⁴ define las áreas ecológicas sensitivas como aquellas en las cuales existe una o más de las siguientes condiciones:

1. Esté designada por la Junta de Planificación mediante resolución como área de reserva natural o así identificada en los Planes de Usos de Terreno o Plan de Ordenamiento;
2. Áreas designadas mediante resolución por la Junta de Planificación que son reconocidas o recomendadas por el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales o por cualquier agencia federal o aquellas que son designadas mediante leyes especiales, como por ejemplo: los bosques, las reservas naturales, los refugios de vida silvestre, cuevas, yacimientos arqueológicos, entre otros;
3. Terrenos incluidos dentro de distritos de conservación de recursos naturales conforme a cualquier Mapa de Zonificación, adoptado por la Junta de Planificación;
4. Lugar identificado como ecológico sensitivo por el Departamento de Recursos Naturales y Ambiental con prioridad de conservación o con potencial de restauración o que ubica dentro de algunos de los siguientes sistemas ecológicos: lagunas, arrecifes de coral, bosques, cuencas hidrográficas, manglares o la zona cársica.

El plan de Uso de Terrenos (preliminar) y el Plan de Ordenación Territorial no identifican el área propuesta como una reserva, refugio de vida silvestre o área de

¹⁴ Junta de Planificación (vigencia el 11 de enero de 2009)

prioridad de conservación. No obstante, el Atlas sobre los Recursos Costeros y Terrestres Sensitivos a Derrames de Petróleo¹⁵ (Figura 12), así como el Estudio de las Áreas Críticas de Vida Silvestre¹⁶, indican la presencia de la Paloma sabanera cerca del área de estudio. Para descartar la presencia de la Paloma sabanera en el predio, se llevo a cabo un estudio durante el 2004-2005 y el 2007 (Anejo 6).

2.8.1 Estudio de la Paloma sabanera

Para la década de 1930, se pensaba que la Paloma sabanera (*Patagioenas inornata wetmorei*) estaba extinta en Puerto Rico, pero en 1963 se informó la presencia de individuos en Cidra. Por esto, la especie es considerada un elemento crítico de la fauna y se encuentra protegida por el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA) y el Servicio de Pesca y Vida Silvestre (USFWS, en inglés).

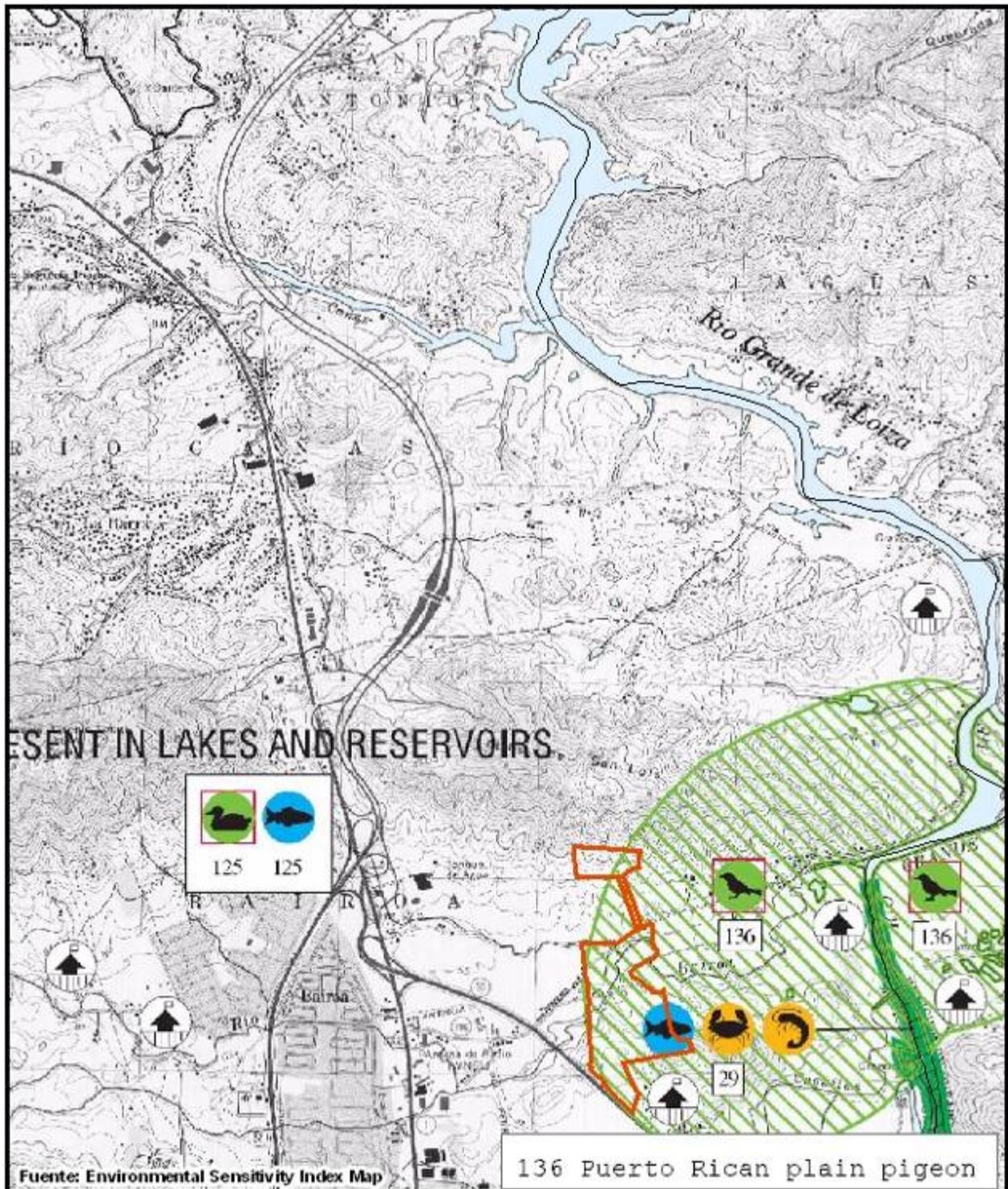
En 1975, se informó la presencia de individuos de la especie en los municipios de Cayey, Caguas y Gurabo. Al presente, se conoce que la Paloma sabanera utiliza lugares en Caguas en el Barrio Beatriz, el Sector Navarro, el Barrio Borinquen y Bairoa La 25. En este último se ubican los terrenos propuestos para el proyecto Industrial Bairoa; por lo que, parte importante del Estudio de Flora y Fauna consistió en buscar datos sobre esta especie en el área.

En enero de 1999, el biólogo Carlos Ruiz, encargado de estudios sobre palomas en el DRNA, estimó la población de sabaneras entre 35 y 40 individuos en Bairoa La 25. De igual forma, el biólogo Anastasio Ortiz, el cual participó en dichos estudios, estima la población actual entre 25 y 30 individuos. De acuerdo a otros datos provistos por este último, la paloma se alimenta en un palmar, un bambusal contiguo al Río Bairoa y los alrededores de una antigua vaquería (propiedad del Sr. Manuel Pérez).

Para la protección de esta especie se realizaron estudios más exhaustivos en la búsqueda de nidos o presencia de ésta, dentro del predio y en zonas adyacentes.

¹⁵ Publicado por el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales

¹⁶ Publicado por el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales y el Fish and Wildlife Services



1:30,812
 0 0.10.2 0.4 0.6 0.8 Kilómetros



Servicios Científicos y Técnicos, Inc.

RR-9 Buzón 1722
 San Juan, PR 00926-9736
 Tel. 787-292-0620

COT
 CARTOGRAFIA:
 Vanessa I. Marrero

Figura 12: Recursos sensibles a derrames de petróleo
 DE CLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
 PRELIMINAR ACTUALIZADA

Industrial Bairoa

Carr. PR-796, Barrio Bairoa
 Caguas, Puerto Rico



Distribución en el área de estudio

Durante el estudio realizado entre el 2 de junio y el 28 de julio de 2004¹⁷, se examinaron todos los bambusales en el llano de inundación del Río Bairoa, desde un puente cercano a los terrenos propuestos para el proyecto, hasta la vaquería mencionada. Además, se estudió el bosque al sur del Río Bairoa, el cual se ubica frente a la zona anegable de la parcela E.

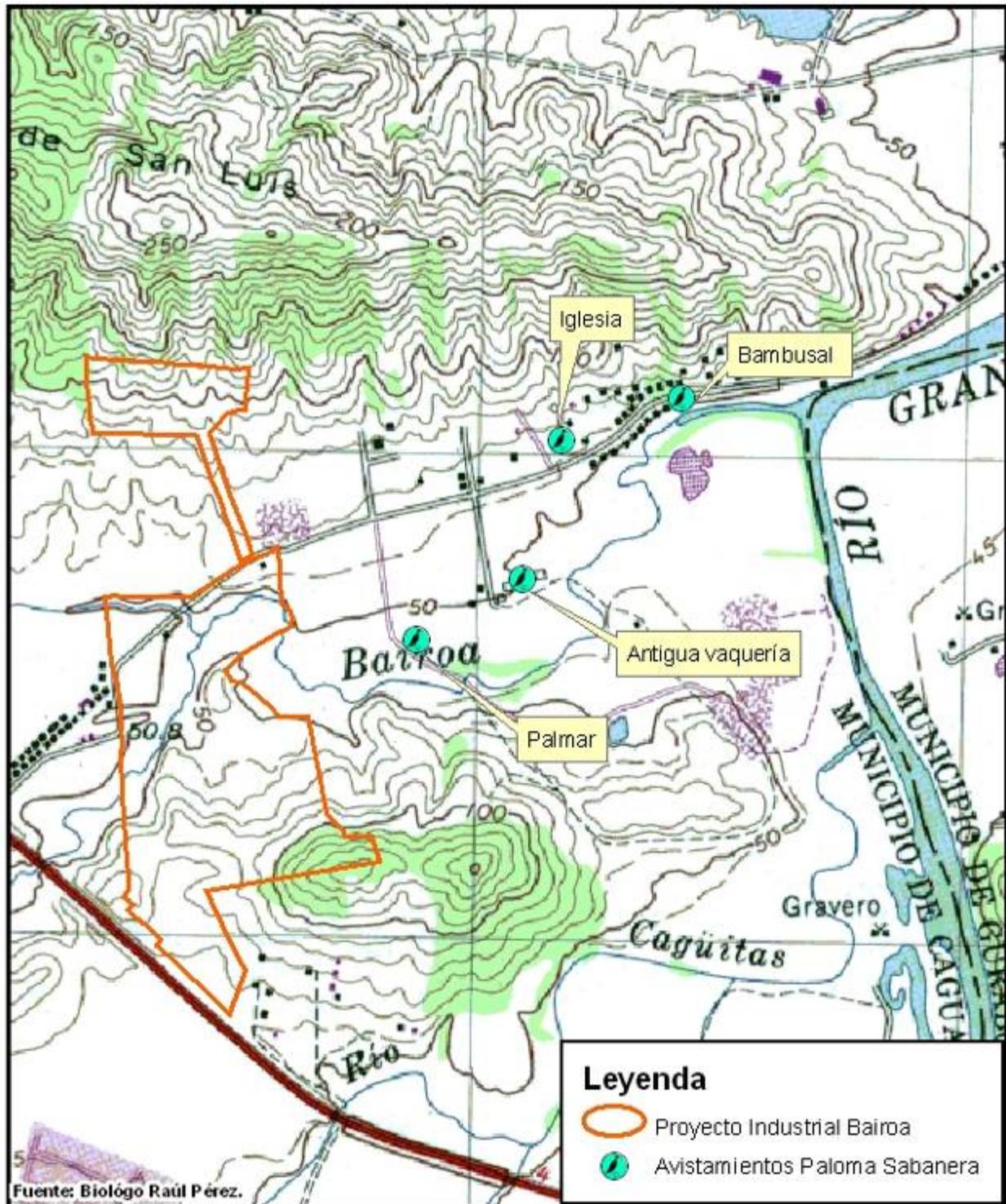
En el transcurso del estudio sólo se observó un individuo de la Paloma sabanera. Ésta sobrevolaba parte del predio propuesto para la construcción de la urbanización de interés social Caguas Milenio. Las restantes Palomas sabaneras se observaron al oeste de la antigua vaquería del Sr. Pérez (Figura 13). El número de palomas observadas en el palmar del área varió de dos a cinco individuos, mientras que el mayor número de palomas observadas en la vaquería fue dos. Se presume que los individuos observados eran adultos y se encontraban en reproducción ya que junio y julio son los meses pico para esta actividad. El total de individuos en el área no parece sobrepasar los 14.

La aparente reducción en la población puede deberse al desplazamiento hacia otros lugares más apropiados, la cacería o por la competencia de la Paloma turca (*Patagioenas squamosa*). Las Palomas turcas parecen competir con las sabaneras; una vez éstas invaden su hábitat, las sabaneras los abandonan. Se estima al menos 100 individuos de la Paloma turca en los terrenos estudiados.

Entre el 25 de julio y agosto de 2005, se realizó un segundo estudio¹⁸, en el cual se examinaron cinco lugares con potencial para que las aves se alimentaran o tomaran agua, a saber: un palmar a poco más de 260 metros al este del predio para lotificación, una Vaquería a 485 metros aproximados, un pequeño palmar a unos 360 metros al este del predio. Este periodo de tiempo corresponde al periodo pico de reproducción de la sabanera.

¹⁷ Pérez-Rivera, R. (2004). Estudio de la Paloma sabanera (*Patagioenas inornata wetmorei*) en el área de estudio Bairoa La 25, Caguas.

¹⁸ Pérez-Rivera, R. (2005). Estudio de la Paloma sabanera (*Patagioenas inornata wetmorei*) en el sector Bairoa La 25, Caguas.



*Servicios Científicos
y Técnicos, Inc.*

RR-9 Buzón 1722
San Juan, PR 00925-9736
Tel. 787-292-0620

CCT
CARTOGRAFIA
Vanessa I. Marrero

**Figura 13: Avistamientos de la Paloma sabanera
DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
PRELIMINAR ACTUALIZADA**

Industrial Bairoa

Carr. PR-796, Barrio Bairoa
Caguas, Puerto Rico



Además, durante los meses de octubre y noviembre de 2007, se visitó en dos ocasiones la antigua vaquería, los alrededores de la iglesia católica y el palmar cerca del Río Bairoa; sin embargo no se observaron sabaneras. No obstante, durante una tercera visita, el 15 de noviembre de 2007 se observaron 13 individuos en el bambusal aledaño al Río Bairoa, cerca de la carretera PR-796 en el sector Bairoa La 25¹⁹.

Alimentación en el área de estudio

Durante las visitas en el 2004, se observó a las Palomas sabaneras alimentarse en el palmar y los alrededores de la vaquería. En el palmar, también visitado por Palomas turcas, había un total de ocho palmas con frutas en distintos estados de madurez. Es probable que éstas produzcan frutas durante todo el año.

Otra vegetación que se observó en el área, la cual es utilizada por la Paloma sabanera como fuente de alimento, son los árboles de Péndula, Jagüey y Muñeco. En el área hay varios árboles de Tulipán africano, cuyas flores son utilizadas por la paloma para tomar agua. La Dama de Día, Berenjena cimarrona, Espino rubial, Bejuco de caro y Cariaquillo, los cuales se encuentran en la lista de plantas preferidas por la Paloma sabanera como alimento, están presentes en el predio de la vaquería.

En las visitas realizadas durante julio y agosto de 2005, se observaron sabaneras en todas las visitas realizadas al palmar; el número de aves observadas varió de 2 a 4 individuos. Cabe señalar que, una vez comenzada la temporada de cacería (3 de septiembre), no se volvió a observar Palomas sabaneras en esta área. En una vaquería abandonada se observó un máximo de tres aves, durante siete visitas. También, se hicieron observaciones en las palmas al sur del antiguo polígono de tiro en cinco fechas (julio 6, 7, 9, 11 y 18). En ninguna de éstas se observó Palomas sabaneras alimentándose de las frutas de esta planta.

¹⁹ Pérez-Rivera, R. (2007) Área de alimentación de la Paloma sabanera (*Patagioenas inornata wetmori*).

Al volver en dos ocasiones al área del palmar, la iglesia católica del Sector Bairoa La 25 y la antigua vaquería, durante los meses de octubre y noviembre de 2007, no se observó ninguna especie alimentándose en éstos.

Reproducción en el área de estudio

En el área del palmar se encontraron dos nidos de Paloma sabanera. Uno de estos estaba en un árbol de Tulipán africano, mientras que el otro estaba en un bambusal del área contigua a una quebrada intermitente. Ambos nidos estaban a una altura aproximada de 9 metros. En el nido del bambusal se observó incluso un pichón de la paloma.

En los últimos años, las Palomas sabaneras han anidado en el bambusal ubicado a la orilla del Río Bairoa, desde el área en la cual se ensanchó la Carretera PR-796 hasta el Km. 5.3. Al menos dos parejas de sabaneras se observaron en dicho bambusal durante el estudio. A pesar de buscar de forma minuciosa en el predio y en los bambusales a lo largo del llano anegable del Río Bairoa, no se observaron Palomas sabaneras anidando.

Durante las visitas en el 2005, se encontraron tres nidos activos de sabanera. Uno de estos se encontró en un bejucal entre un árbol de Albicia (*Albizia procera*) y otro de Mangó (*Mangifera indica*) al norte del Km. 3 de la Carretera PR-796. El segundo nido se encontró en un Bambú (*Bambusa vulgaris*) al este del primer punto y al norte del Río Bairoa. El tercer nido se observó en un bambú al sur del Río Bairoa.

El 15 de noviembre de 2007, se observaron cerca de 13 Palomas sabaneras, moviéndose dentro del bambusal contiguo a la carretera PR-796 y al Río Bairoa. Este se encuentra a una distancia de unos 900 metros del proyecto de solares industriales.

2.9 Recursos arqueológicos y culturales

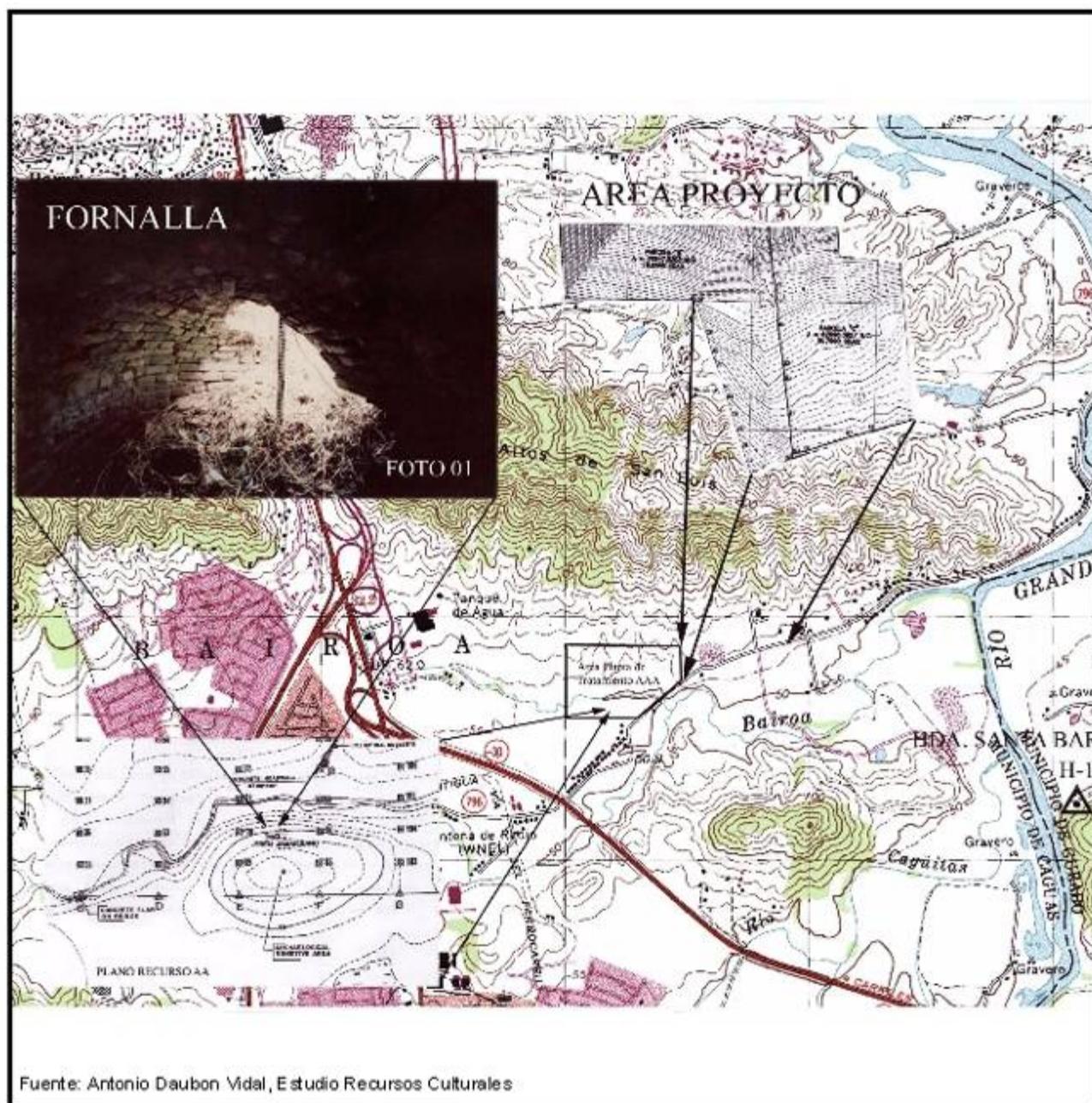
El arqueólogo Antonio Daubón Vidal realizó en el 2004 un estudio arqueológico Fase IA y IB para la porción norte de la finca de 136.76 cuerdas, la cual está identificada en el plano esquemático del proyecto como la Parcela A y la consulta de ubicación 2004-46-0808-JPU-ISV (ver Anejo 9). Además, éste llevó a cabo en el 2004 un estudio Fase IB para la porción sur de la finca, identificada en el plano esquemático del proyecto como parcelas B, C y D (ver Anejo 9, Fase IB-Addendum). En enero de 2007 hizo un estudio arqueológico Fase IB para la parcela identificada en el plano esquemático como E (ver Anejo 9, Fase IB Parcela “E”).

Fase IA – Porción Norte de la Finca

La Fase IA del estudio tuvo como propósito detectar la presencia o ausencia de cualquier tipo de material histórico (colonial) o prehistórico (indígena) en el predio. Esta fase consistió en la revisión de información en: el Archivo General de San Juan, Oficina de Monumentos Históricos del Instituto de Cultura Puertorriqueña, la Biblioteca de la Universidad de Puerto Rico (sección de Manuscritos y Documentos), la Oficina de Fotogrametría Aérea de la Junta de Planificación y la Oficina del Consejo de Arqueología Terrestre del Instituto de Cultura Puertorriqueña.

De acuerdo a la revisión de publicaciones, los lugares prehistóricos informados para Caguas incluyen residuos de concha y cerámica indígena, además de depósitos superficiales de cerámica indígena. También, se han informado hallazgos de petroglifos en ríos y cuevas. De acuerdo con la Oficina del Consejo de Arqueología Terrestre del Instituto de Cultura Puertorriqueña, en la región del Valle de Caguas existen 30 lugares prehistóricos.

Según las publicaciones revisadas, en el área de estudio no existen remanentes arqueológicos. No obstante, próximo al área de estudio se encuentran las ruinas de la antigua Hacienda San Luis. Esta hacienda está ubicada dentro de los terrenos de la planta de tratamiento de aguas usadas de la Región de Caguas. El recurso cultural consiste de una sección de la “fornalla” que extraía el humo del tren Jamaiquino hacia la chimenea (Figura 14).



Fuente: Antonio Daubon Vidal, Estudio Recursos Culturales

*Servicios Científicos
y Técnicos, Inc.*

RR-9 Buzón 1722
San Juan, PR 00926-9736
Tel. 787-292-0020

CCT
CARTOGRAFIA:
Vanessa J. Marrero

Figura 14: Fornalla que pertenecía a la Antigua Hacienda San Luis

DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
PRELIMINAR ACTUALIZADA

Industrial Bairoa

Carr. PR-796, Barrio Bairoa
Caguas, Puerto Rico



Fase IB – Porción Norte de la Finca

En esta fase se realizó una evaluación de las fotografías aéreas de 1937 y 1995, con el propósito de identificar otras estructuras similares o asociadas a la Hacienda San Luis. De esta evaluación se desprende que, parte del área del proyecto había sido sembrada con caña de azúcar y el resto se encontraba bajo los efectos del arado. Para el 1995, se observa que la vía del ferrocarril se convirtió en la Carretera PR-796.

La inspección de campo de esta fase consistió de un reconocimiento visual de la totalidad de la parcela, unido a pozos de pruebas. El trabajo realizado en el predio se hizo mediante el uso de técnicas generales de agrimensura. Los pozos de prueba se realizaron con el propósito de determinar la posible presencia de material cultural. Los 37 pozos estudiados arrojaron resultados negativos en cuanto a presencia de remanentes arqueológicos.

Fase IB – Porción Sur de la Finca

Al igual que para el estudio de la porción norte de la finca, la Fase IB de la porción sur de la finca tuvo como propósito identificar sobre y bajo la superficie terrestre la presencia de material histórico o prehistórico de naturaleza indígena o colonial. Un estudio de la fotografía aérea de 1937 antes de llevar a cabo la fase reveló que, parte del área había sido sembrada con caña de azúcar y que el terreno estaba bajo los efectos del arado.

El estudio sólo identificó una carreta de transportar caña de azúcar como material histórico. Los pozos de pruebas (62), al igual que las inspecciones visuales, no demostraron la presencia de otras estructuras.

Fase IB – Parcela “E” de la Finca

Como parte de este estudio se evaluaron las fotografías aéreas de 1937, 1951 y 1995, para evaluar la superficie e identificar cualquier estructura que hubiera existido o exista en el mismo. La evaluación de las fotografías aéreas reveló que casi la totalidad de la parcela fue utilizada para cultivar caña de azúcar, excepto las porciones en las cuales las pendientes son bien pronunciadas. Al norte de la parcela se encontraba la vía del ferrocarril que transportaba caña de azúcar hasta la central Santa Juana de Caguas.

Al igual que para la Fase IB de las porciones norte y sur de la finca, el trabajo de campo consistió de técnicas generales de agrimensura. Se realizaron 57 pozos de prueba a una distancia espacial de 50 metros cada uno.

De acuerdo a la información recopilada de la investigación de campo, en el área de estudio no existe presencia de algún depósito cultural precolombino o histórico sobre y bajo el área del proyecto, en forma estratificada o disperso en la superficie.

Conclusión y Recomendaciones Fases IA y IB - Porción Norte de la Finca y Fase IB – Porción Sur de la Finca y Fase IB Parcela “E” de la Finca

Luego de analizar los resultados de las fases IA y IB – Porción Norte de la Finca y IB – Porción Sur de la Finca y Fase IB – Parcela “E” de la Finca, el arqueólogo ha concluido que la acción propuesta no causará daño alguno, ya que en el área no existen recursos arqueológicos. Éste indica que los restos de la carreta pueden ser transportados e integrados a un museo de azúcar que el Municipio Autónomo de Caguas tiene planificado construir.

El arqueólogo recomienda que si se encuentran recursos culturales durante la etapa de construcción, el constructor deberá notificar de inmediato al Instituto de Cultura Puertorriqueña, con el fin de hacer nuevas pruebas arqueológicas en el área, de ser necesario. Además, recomienda que para proteger cualquier recurso cultural que se encuentre en áreas que no han sido notificadas, se le notifique para realizar inspecciones periódicas durante el proceso de construcción.

2.10 Uso y zonificación de los terrenos

2.10.1 Uso

En el predio propuesto no se está llevando a cabo ninguna actividad económica. En áreas circundantes al predio existen varias residencias, comercios y usos industriales. Al este de la parcela A, está en construcción el proyecto Caguas Milenio y al oeste opera la Planta de Tratamiento de Aguas Usadas Regional de Caguas.

2.10.2 Zonificación

Según el Plan Territorial del Municipio Autónomo de Caguas (PT)²⁰ los terrenos objeto de estudio están clasificados en su mayoría como Suelo Rústico Común (SRC). Sin embargo existen porciones delimitadas como Suelo Urbano (SU), Suelo Urbanizable No Programado (SUNP), y Suelo Rústico Especialmente Protegido (SREP) (Figura 15).

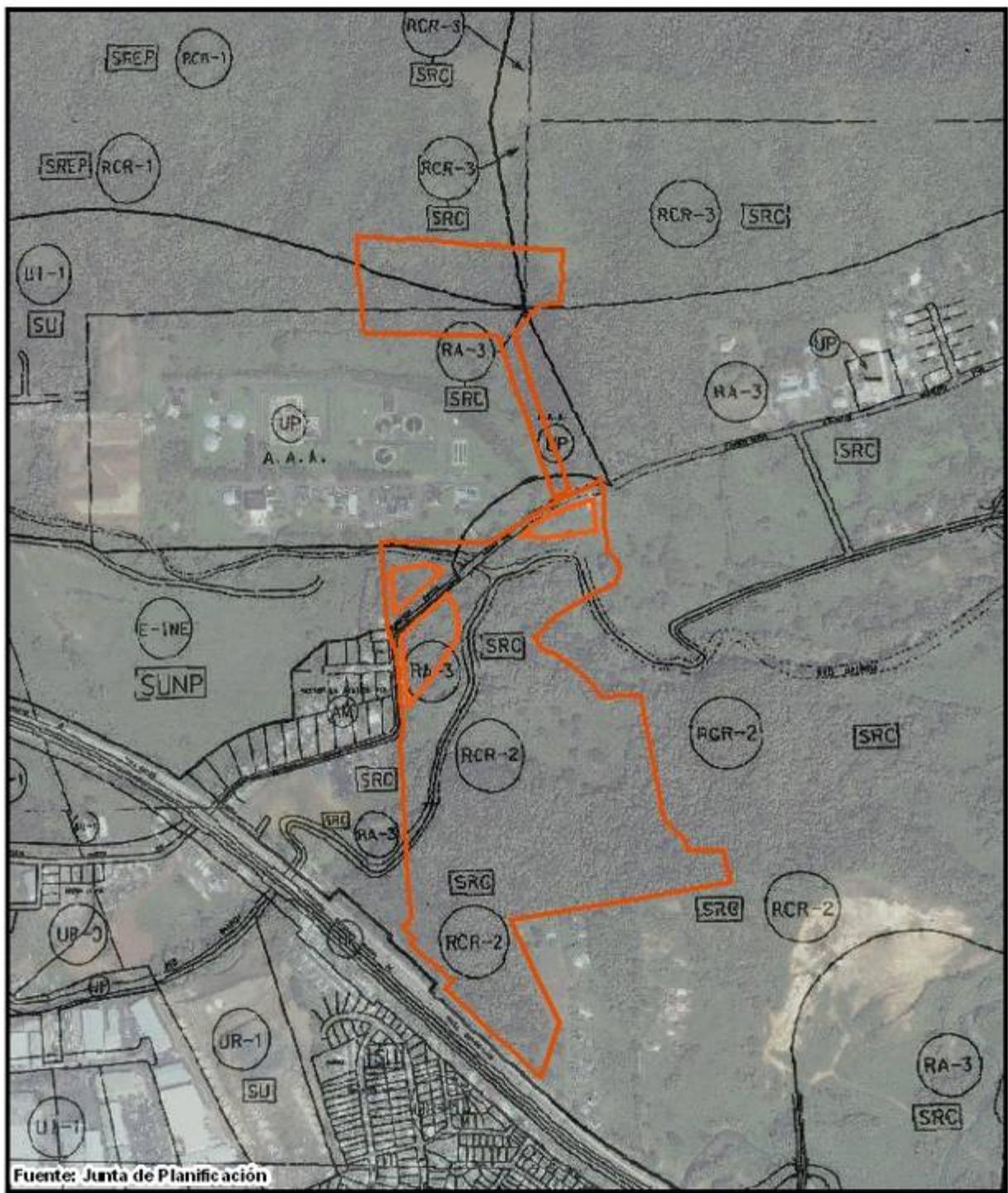
El SRC se define como suelos que no son contemplados para uso urbano o urbanizable en el PT debido, entre otras razones, a que el suelo urbano o urbanizado clasificado en el PT es suficiente para acomodar el crecimiento urbano esperado. El SU es aquél que cuenta con acceso vial, abastecimiento de agua, suministro de energía eléctrica para llevar a cabo actividades administrativas, económicas y sociales. El SUNP es aquel que puede ser urbanizado, de acuerdo al PT, en un periodo previsible entre cuatro y ocho años, a partir de la vigencia de éste. Mientras que el SREP es aquél no contemplado para usos urbanos o urbanizables en un PT, y que por su especial ubicación, topografía, valor estético, arqueológico o ecológico u otro atributo, se identifica como un terreno que nunca debe utilizarse como suelo urbano.

Según los planos de calificación (zonificación) vigente en el Municipio de Caguas; los distritos predominantes son Rústico de Conservación Dos (RCR-2), Rústico de Conservación Uno (RCR-1) y Rústico Rural General (RA-3). La calificación de cada parcela se describe a continuación:

La parcela A esta calificada como Rústico de Conservación Uno (RCR-1), Rústico Conservación de Cuencas (RCR-3) y Uso Industrial Liviano (UI-1).

El distrito RCR-1 es un distrito de conservación, el cual se establece para identificar porciones de fincas cuyas características existentes deben mantenerse y mejorarse. Los usos permitidos se limitan a facilidades recreativas y públicas. No se permite la lotificación de terrenos.

²⁰ Vigente desde 1998.



*Servicios Científicos
y Técnicos, Inc.*

RR-9 Buzón 1722
San Juan, PR 00926-9736
Tel. 787-292-0620

CCT
CARTOGRAFIA:
Vanessa I. Marrero

Figura 15: Clasificación y Calificación de Suelos
DE CLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
PRELIMINAR ACTUALIZADA

Industrial Bairoa

Carr. PR-796, Barrio Bairoa
Caguas, Puerto Rico



El distrito RCR-3 es un distrito de conservación que se establece para identificar terrenos en las cuencas de lagos y embalses donde se debe ejercer gran cuidado sobre el tipo de desarrollo que se autoriza. Los usos permitidos incluyen algunos usos residenciales y agrícolas. El tamaño mínimo de lote es de 50 cuerdas.

El distrito UI-1 se establece para clasificar áreas para el establecimiento de industrias livianas. Algunos de los usos son para comercio, almacenaje, estacionamientos y fábricas, entre otros.

La parcela B está calificada en el Plan de Ensanche Industrial Noreste (PEINE) como distrito Ensanche Industrial Noreste (E-INE), es decir está zonificada para uso industrial. El PEINE fue aprobado por la Gobernadora Sila M. Calderón, mediante Orden Ejecutiva (Boletín Administrativo Núm. OE-2004-81) el 31 de octubre de 2004.

Los terrenos de las parcelas industriales C y D están calificados como Rústico Rural General (RA-3).

El RA-3 consiste, en la mayor parte de los casos, de terrenos de la Clase VII y en algunos casos de las Clases V y VI. Los terrenos pertenecientes a las clases mencionadas presentan limitaciones para el cultivo agrícola.

En los distritos RA-3 los terrenos y edificios serán ocupados o usados para los siguientes fines: agrícolas; residenciales de una o dos familias; comerciales que no excedan 10,000 pies cuadrados de área bruta de piso; industriales que no excedan 15,000 pies cuadrados de área bruta de piso²¹; usos institucionales; usos y edificios accesorios y otros usos de acuerdo a la sección 10.02 Excepciones²².

²¹ Se tomará en consideración que la actividad industrial a generarse no produzca en forma significativa humo, polvo, gases, ruido, vibraciones, riesgos de fuego o explosión, u otras condiciones que puedan resultar perjudiciales a las áreas adyacentes.

²² Reglamento de Ordenación del Municipio Autónomo de Caguas, 1998.

Por otro lado, los terrenos de la parcela E están calificados como Rústico de Conservación Dos (RCR-2). El distrito RCR-2 se establece para identificar áreas con limitaciones severas para uso intensivo, que requiere un tratamiento especial por contar con recursos de valor singular o escénico, cuencas de lagos y embalses que deben mantenerse y protegerse.

En los distritos RCR-2 se permitirán los siguientes usos (siempre que los mismos estén en armonía con otros usos existentes en el lugar, no pongan en peligro la salud, bienestar y seguridad de los presentes y futuros habitantes, y esté disponible o pueda proveerse la infraestructura adecuada al uso propuesto): agrícolas y forestales; edificios y usos accesorios; venta al detal de productos cosechados en la finca; construcción de caminos y establos para caballos; talleres de artesanía o elaboración de artículos de madera y otros usos de acuerdo a la sección 10.02 Excepciones²³.

2.11 Cuerpos de agua existentes en un radio de 400 metros

2.11.1 Aguas superficiales

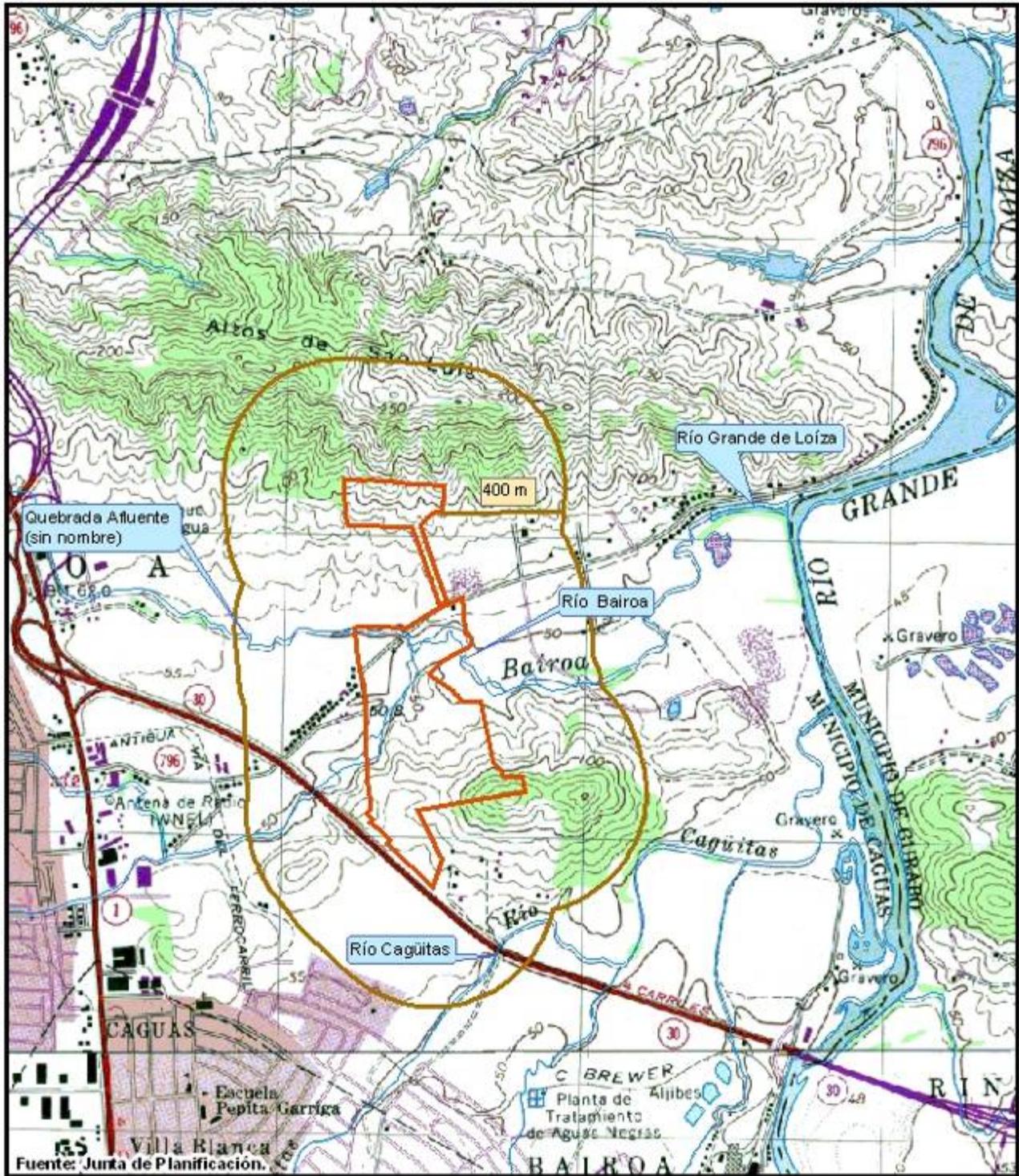
En la porción sur del predio se encuentran el Río Bairoa y una quebrada intermitente sin identificar con nombre en el mapa topográfico (Figura 16). El Río Bairoa nace en el Barrio Sonadora del Municipio de Aguas Buenas. La quebrada intermitente sin identificar con nombre nace al oeste del predio a unos 1,402 metros. A unos 300 metros al sureste del predio discurre el Río Cagüitas; el cual nace en el Municipio de Aguas Buenas. Este río es tributario del Río Grande de Loíza.

Según el estudio Hidrológico- Hidráulico de Caguas Milenio, al norte del predio existe un curso de agua, el cual recibe escorrentía cuando llueve. Este curso de agua nace fuera del predio, en la parte norte de la parcela A.

2.11.1.1 Calidad de las aguas superficiales

La Junta de Calidad Ambiental carece de información sobre la calidad del agua de la quebrada al sur del predio y el curso de agua al norte.

²³ Reglamento de Ordenación del Municipio Autónomo de Caguas, 1998.



1:20,000
 0 0.15 0.3 0.6 0.9 1.2 Kilómetros



Servicios Científicos y Técnicos, Inc.

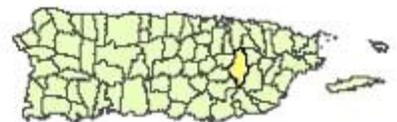
RR-9 Buzón 1722
 San Juan, PR 00926-9736
 Tel.787-292-0620

CCT
 CARTOGRAFIA:
 Vanessa I. Marrero

Figura 16: Cuerpos de agua superficial en un radio de 400 metros DE CLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PRELIMINAR ACTUALIZADA

Industrial Bairoa

Carr. PR-796, Barrio Bairoa
 Caguas, Puerto Rico



Por tal razón, sólo se evalúa la calidad del agua de los ríos Bairoa y Cagüitas.

Conforme al informe Puerto Rico Water Quality Assessment and List of Impaired Waters 2006 303(d)/305(b) Integrated Report²⁴, la calidad de agua del Río Bairoa fue evaluada en tres segmentos de 7.3, 5.2 y 3.8 millas. El segmento de 7.3 millas está en la categoría de logros 5²⁵, para los usos designados de contacto primario (Recreación), contacto secundario (Recreación), fuente de agua cruda y sustento de vida acuática. La calidad del agua de este segmento del río se encuentra amenazada por fuentes puntuales municipales e industriales, desarrollos de terreno, operaciones relacionadas a la alimentación de animales confinados, sistemas de alcantarillado sanitario averiados, pozos sépticos y escorrentía urbana. Los parámetros que no cumplieron con la norma de calidad de agua fueron: turbiedad, arsénico, cianuro, plomo, oxígeno disuelto, amoníaco, cobre, sustancias reactivas a azul de metileno y coliformes fecales.

El segmento de 5.2 millas está en la categoría 3²⁶, para los usos designados de contacto primario (Recreación), contacto secundario (Recreación), fuente de agua cruda y sustento de vida acuática. La calidad de este segmento del río está amenazada por sistemas de alcantarillado sanitario averiados, fuentes puntuales municipales e industriales, escorrentía urbana y pozos sépticos. Se desconocen cuáles son los parámetros que no cumplieron con las normas de calidad de agua.

El segmento de 3.8 millas está en la categoría 1²⁷ para los usos designados de contacto primario (Recreación) y sustento de vida

²⁴ Publicado por la Junta de Calidad Ambiental.

²⁵ Aguas en las cuales por lo menos una de las normas de calidad de agua no fue cumplida, lo que requiere que se desarrolle e implemente el mecanismo de carga total permitida.

²⁶ Aguas para las cuales la información disponible es insuficiente para determinar si se logran los usos designados.

²⁷ Aguas que cumplen con las normas de calidad de agua para los usos designados.

acuática; mientras que está en la categoría 3 para los usos designados de contacto secundario (Recreación) y fuente de agua cruda. Al igual que en el segmento de 5.2 millas, la calidad de este segmento del río está amenazada por sistemas de alcantarillado sanitario averiados, fuentes puntuales municipales e industriales, esorrentía urbana y pozos sépticos. Se desconocen cuáles son los parámetros que no cumplieron con las normas de calidad de agua.

Por otro lado, la calidad de agua del Río Cagüitas fue evaluada en cuatro segmentos de 16.2, 3.2, 3.8 y 10.7 millas. El segmento de 16.2 millas está en la categoría de logro 5, para los usos designados de contacto primario (Recreación), contacto secundario (Recreación), fuente de agua cruda y sustento de vida acuática. La calidad del agua de este segmento del río se encuentra amenazada por desarrollos de terreno, operaciones relacionadas a la alimentación de animales confinados, sistemas de alcantarillado sanitario averiados, pozos sépticos y esorrentía urbana. Los parámetros que no cumplieron con la norma de calidad de agua fueron: arsénico, cianuro, plomo, oxígeno disuelto, amoníaco, cobre, sustancias reactivas a azul de metileno y coliformes fecales.

Los segmentos de 3.2 y 10.7 millas están en la categoría 3 de logro para todos los usos designados mencionados. La calidad del agua del segmento de 3.2 millas se encuentra amenazada por operaciones de canteras, sistemas de alcantarillado sanitario averiados, pozos sépticos y represas. La calidad del agua del segmento de 10.7 millas está amenazada por fuentes puntuales municipales, operaciones relacionadas a la alimentación de animales confinados, sistemas de alcantarillado sanitario y pozos sépticos averiados. Se desconocen cuáles son los parámetros que no cumplieron con las normas de calidad de agua para ambos segmentos.

El segmento de 3.8 millas se encuentra en la categoría 3 de logro para el uso designado de contacto primario (Recreación); mientras que está

en la categoría 1 para los usos designados de contacto secundario (Recreación), fuente de agua cruda y sustento de vida acuática. Se desconocen cuáles son los parámetros que no cumplieron con las normas de calidad de agua para este segmento.

2.12 Pozos de agua potable

La extracción de agua subterránea en la región del Valle de Caguas es mínima debido a la abundancia de recursos de agua superficial en comparación con los recursos de aguas subterránea. La mayoría de los pozos en el Valle de Caguas-Juncos están localizados en depósitos aluviales. Estos depósitos constituyen el principal acuífero en la región.

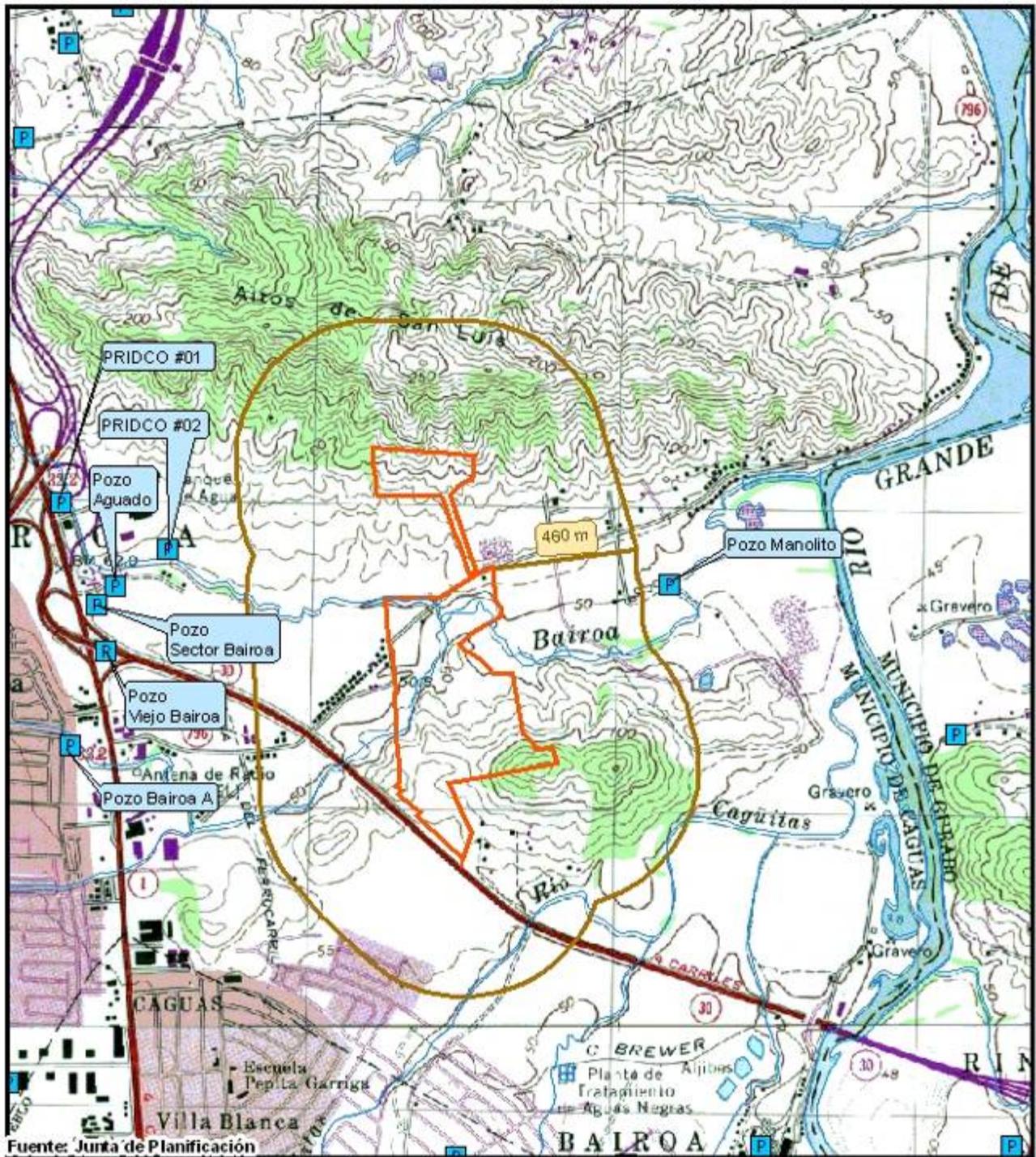
Los pozos públicos de agua en la región de Aguas Buenas-Juncos fueron distribuidos de la siguiente manera: agua superficial local (10 MGD), agua subterránea local (3.7 MGD) y transferencia de otra cuenca (21.6 MGD). Cerca del radio de 460 metros desde el perímetro del predio se encontró un pozo llamado Manolito (Figura 17)²⁸.

2.13 Áreas especiales con riesgo de inundación

Para la discusión de esta sección se utilizaron: el Reglamento de Planificación Número 13, Reglamento Sobre Áreas Especiales de Riesgo a Inundación (Reglamento Núm. 13, Sexta revisión), el Mapa de Tasas de Seguro Contra Inundaciones (FIRM, inglés) con número de identificación 72000C0745H y el Estudio de Seguro por Inundación (FIS, inglés).

Al ubicar el predio en la capa de información geográfica de la Junta de Planificación, la cual incluye información sobre las áreas especiales de riesgo a inundación según los FIRMs, se puede observar que éste se encuentra en las zonas con riesgo de inundación identificadas como A, AE, X (con puntos negros) y X (no oscurecida).

²⁸ Luego del atentado del 11 de septiembre de 2001, el USGS no divulga la información relacionada a los pozos de agua.



1:20,000

0 0.25 0.5 1 1.5 2 Kilómetros



*Servicios Científicos
y Técnicos, Inc.*

RR-9 Buzón 1722
San Juan, PR 00926-9736
Tel. 787-292-0620

CCT
CARTOGRAFIA:
Vanessa I. Marrero

Figura 17: Pozos de Agua en un Radio de 460 metros

DE CLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
PRELIMINAR ACTUALIZADA

Industrial Bairoa

Carr. PR-796, Barrio Bairoa
Caguas, Puerto Rico



La **Zona A** identifica las áreas especiales con riesgo de inundación con periodo de recurrencia de 100 años; determinada por métodos aproximados y para la cual no se ha determinado la elevación de la inundación base. La **Zona AE** identifica las áreas especiales con riesgo de inundación con periodo de recurrencia de 100 años, determinada por métodos específicos y para la cual se indican las elevaciones de la inundación base. Según el alcance del estudio, éste puede incluir la determinación del Cauce Mayor (Floodway). La **Zona X (con puntos negros)** identifica las áreas de inundación con 0.2 por ciento de probabilidad de ocurrir cada año, áreas de inundación de 100 años con profundidad del agua menor de 0.3 metros o con áreas de drenaje menor de 2.6 kilómetros cuadrados y áreas protegidas por diques contra la inundación de 100 años. La **Zona X (no oscurecida)** identifica las áreas determinadas fuera de la inundación de la tormenta de 500 años (Figura 18).

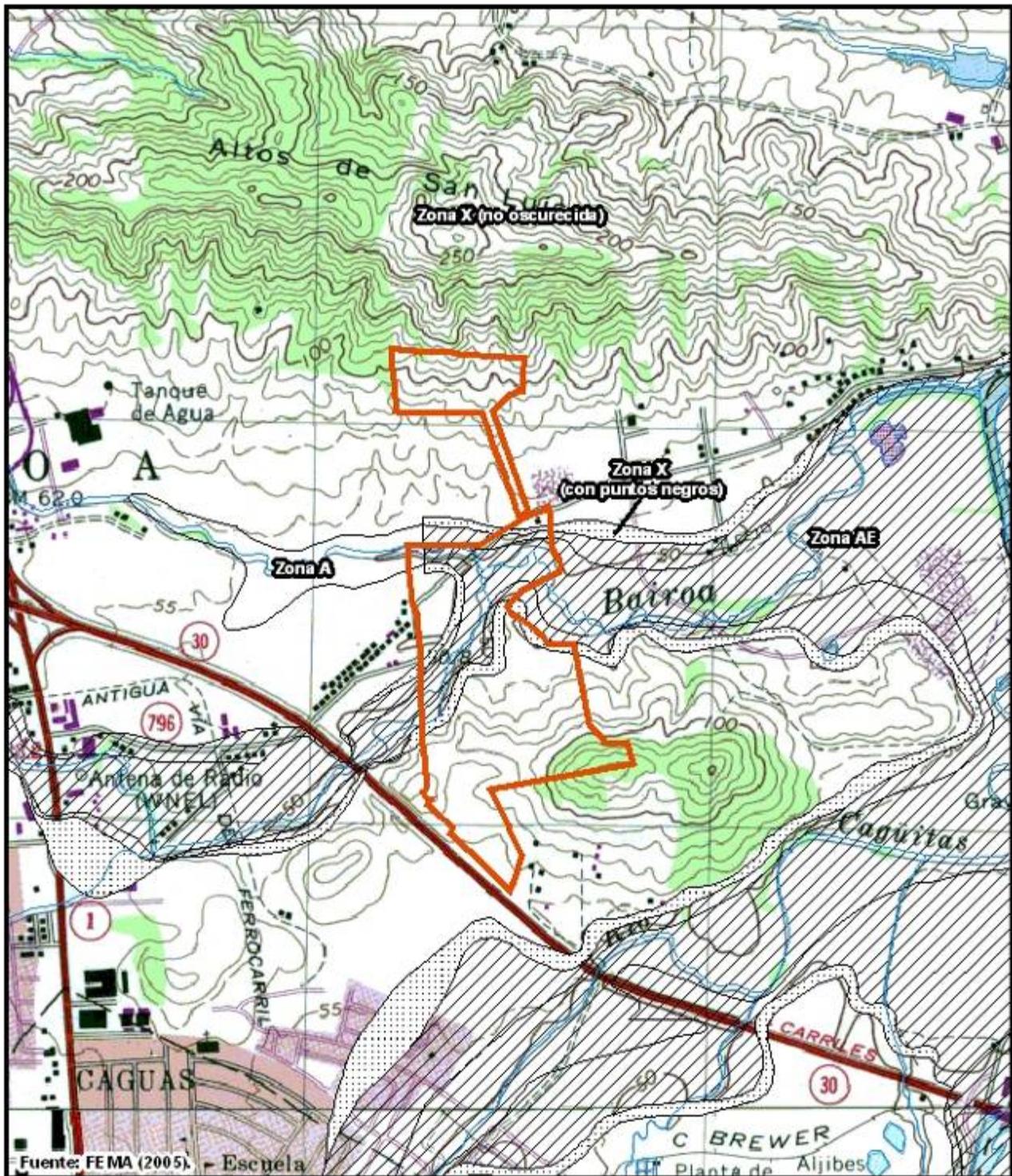
Las áreas identificadas como AE a lo largo del Río Bairoa tienen una elevación de inundación base de 51.4 a 54.5 metros sobre el nivel promedio del mar, desde la porción en que se une con el Río Grande de Loíza hasta el lugar en que la Carretera PR-30 pasa sobre el río.

2.14 Infraestructura

2.14.1 Abasto de agua potable

De acuerdo a la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados (AAA)²⁹, las principales fuentes de agua potable en el Municipio de Caguas son las plantas de filtración Caguas Norte, Caguas Sur y la planta compacta de San Salvador. Además, recibe transferencias de las plantas de filtración Los Filtros en Guaynabo (12 MGD), Cidra (0.7 MGD) y Cayey (0.2 MGD) (Tabla 26). Estas fuentes proveen unos 23.7 MGD de agua potable para el Municipio de Caguas.

²⁹ Información provista por la ingeniera Adamaris Quiñones, Directora Auxiliar de Planificación, División de Infraestructura, Autoridad de Acueductos y Alcantarillados.



1:15,000
 0 0.15 0.3 0.6 0.9 1.2 Kilómetros



*Servicios Científicos
 y Técnicos, Inc.*

RR-9 Buzón 1722
 San Juan, PR 00926-9736
 Tel. 787-292-0620

CCT
 CARTOGRAFIA:
 Vanessa I. Marrero

Figura 18: Áreas especiales con riesgo de inundación
 DE CLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
 PRELIMINAR ACTUALIZADA

Industrial Bairoa

Carr. PR-796, Barrio Bairoa
 Caguas, Puerto Rico



Tabla 26: Producción de agua potable para el Municipio de Caguas

Fuente	Capacidad (MGD)	Transferencia (MGD)
<i>Planta de filtros</i>		
Caguas Norte	6.0	----
Caguas Sur	4.8	----
Los Filtros	26.0	12.0
Farallón	7.0	0.2
Cidra	5.0	0.7
<i>Planta compacta</i>		
San Salvador	0.3	----
<i>Pozos</i>		
Guavate 1	0.8	----
Guavate 2		
Total	49.9	12.9

Fuente: Autoridad de Acueductos y Alcantarillados, División de Planificación, 2006.

Además de las plantas de filtración, dos pozos suplen agua potable al Municipio de Caguas, a saber: Guavate 1 y Guavate 2. El total de extracción de agua potable en estos pozos ha sido estimado en unos 0.8 MGD. La suma total de producción de agua potable para el Municipio de Caguas es de alrededor de 24.5 MGD.

De acuerdo a la ingeniera Adamaris Quiñones, de la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados, la AAA contempla la construcción del embalse Beatriz para el 2015, el cual proveerá agua potable para el Barrio Bairoa. La construcción de este embalse se encuentra en etapa de planificación.

La toma de agua más cercana al predio está en la Carretera PR-796. La AAA expropió una servidumbre en la parcela E e instaló una tubería de 30" de agua que corre paralela a la Carretera PR-30. Ésta viene desde la planta de filtración de Guaynabo y suple a los municipios de Caguas, Gurabo y Juncos. La AAA indicó que el proyecto Industrial Bairoa está ubicado próximo a la colindancia entre las áreas de servicio de las plantas de filtración Caguas Norte y Guaynabo. En etapa posterior, la AAA indicará cuál será la planta que servirá a Industrial Bairoa.

2.14.2 Alcantarillado sanitario

En el Municipio de Caguas la disposición de aguas usadas se hace en su mayoría por medio del sistema de alcantarillado sanitario, pozos sépticos u otro sistema de inyección subterránea. La mayor parte del servicio de alcantarillado sanitario en el Municipio de Caguas está en el área urbana.

En el Municipio de Caguas se encuentra una planta regional de tratamiento de aguas servidas, la cual es de tratamiento secundario avanzado. Esta colinda con la porción noroeste del predio, en el kilómetro 6.3 de la carretera PR-796. La planta opera a su máxima capacidad, 12 MGD. Sin embargo, la AAA está llevando a cabo obras de ampliación de la planta de tratamiento, lo cual aumentará su capacidad de tratamiento a 24 MGD. La población servida por esta planta es de unos 45,469 habitantes. La tubería sanitaria más cercana transcurre por la carretera PR-796.

2.14.3 Energía eléctrica

En el municipio de Caguas existen nueve subestaciones, a saber: Caguas T.C. (8.3), Santa Domingo, Caguas T.C. (13KV), Gautier Benítez, Bairoa, Caguas, Villa del Rey, Villas De Castro y Río Cañas (ver Tabla 27).

Tabla 27: Subestaciones en el municipio de Caguas

Nombre	Capacidad Máxima KVA
Caguas T.C. (8.3)	11,300
Santa Domingo	11,300
Caguas T.C. (13KV)	50,000
Gautier Benítez	11,300
Bairoa	11,300
Caguas	11,300
Villa del Rey	10,500
Villas De Castro	11,300
Río Cañas	10,500

Fuente: Plan Territorial del Municipio de Caguas (1998).

Una de las líneas principales de distribución de energía eléctrica en el Municipio de Caguas pasa cerca del predio (Figura 19).

2.14.4 Sistema pluvial

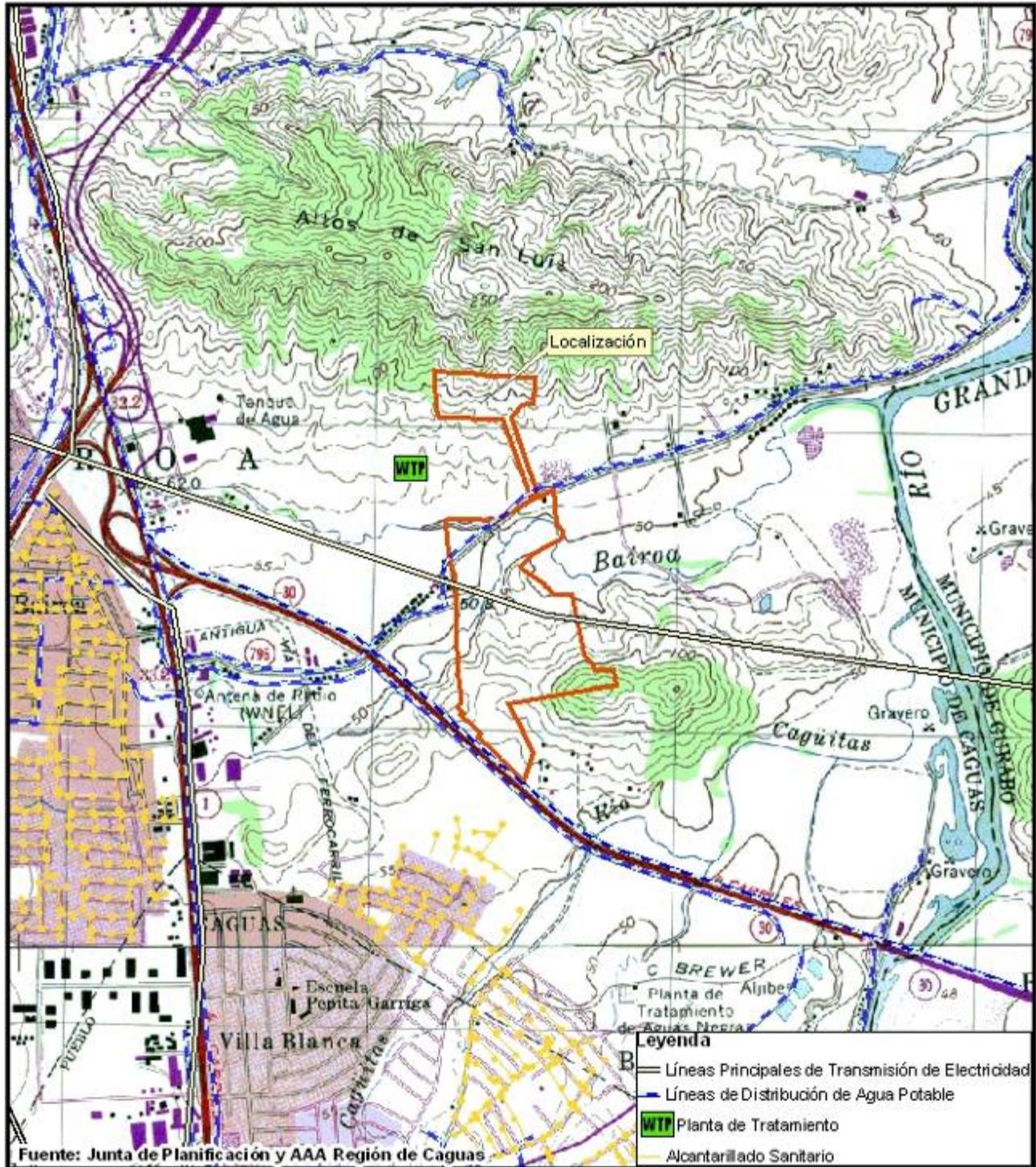
El predio propuesto para la lotificación de Industrial Bairoa no cuenta con un sistema pluvial. Las aguas de escorrentía fluyen de forma natural siguiendo la topografía del terreno. De acuerdo al estudio Hidrológico-Hidráulico para Caguas Milenio (2008), la porción norte del predio propuesto para Industrial Bairoa tiene un curso de agua que recoge la escorrentía pluvial de la propiedad y de otros terrenos de Altos de San Luis.

En la porción norte del predio propuesto para Industrial Bairoa se identificó un área de drenaje de 12.78 cuerdas, la cual fue identificada como P1. Para el análisis, ésta área fue sub-dividida en P1a, P1b y P1c (Véase Figura 4 del Estudio Hidrológico-Hidráulico para Caguas Milenio).

El área de drenaje de P1a es de unas 8.34 cuerdas, la de P1b es de unas 3.99 cuerdas y la de P1c de alrededor de 0.45 cuerdas.

En el estudio hidrológico-hidráulico también se identificaron dos áreas de drenaje relacionadas a la porción norte del predio, las cuales fueron identificadas como E1a y E1b. El área de drenaje de E1a es de unas 7.87 cuerdas y la de E1b de unas 6.44 cuerdas.

En la porción sur del predio, la escorrentía pluvial discurre de sur a norte, hacia el Río Bairoa. La carretera PR-796 se encuentra a nivel del terreno y no cuenta con zanjas ni cunetas. Un par de atarjeas pasan por debajo del nivel del terreno atraviesan la carretera, pero éstas se encuentran obstruidas. En lluvias copiosas las aguas del predio descargan directo al Río Bairoa. Las aguas de los terrenos de la parte norte rebosan la carretera, fluyendo hacia el sur hasta el río; las de los terrenos al sur de la carretera PR-796 descargan de forma natural en éstos.



1:20,000
0 0.2 0.4 0.8 1.2 1.6 Kilómetros



*Servicios Científicos
y Técnicos, Inc.*

RR-9 Buzón 1722
San Juan, PR 00926-9736
Tel. 787-292-0620

CCT
CARTOGRAFIA:
Vanessa I. Marrero

**Figura 19: Infraestructura disponible en el área
DE CLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
PRELIMINAR ACTUALIZADA**

Industrial Bairoa

Carr. PR-796, Barrio Bairoa
Caguas, Puerto Rico



2.14.5 Vías de acceso

El acceso al proyecto se logra a través de la Carretera PR-1, intersección con la Carretera PR-796. El Municipio Autónomo de Caguas ha propuesto el ensanche de unos 1.5 km de la Carretera PR-796, desde la intersección con la Carretera PR-1 hasta la colindancia con la Planta de Tratamiento de Aguas Usadas. El proponente utilizará 0.53 cuerdas del predio para ensanchar la carretera PR-796, frente al proyecto. En la Tabla 28 se describe el tránsito promedio anual diario de las vías que sirven de acceso al predio.

Tabla 28: Descripción de las vías de acceso

Nombre o Identificación de las Vías	Descripción	AADT ¹	Fecha
<i>Carr. PR-1</i>	Al sur PR-30	33,570	3-diciembre-2002
<i>Carr. PR-30</i>	Entre PR-1 y Ave. Rafael Cordero	92,600	3-diciembre-2002
<i>Carr. PR-796</i>	Al este de la Int. PR-798	8,700	17-marzo-2004

Fuente: Programa de Datos de Tránsito, Autoridad de Carreteras y Transportación

¹ Tránsito Promedio Anual Diario (AADT, inglés), en ambas direcciones

2.15 Servicios públicos y privados

El Municipio Autónomo de Caguas cuenta con instituciones educativas tanto a nivel primario y secundario como universitario; en la actualidad existen 52 escuelas. Éste cuenta con una Escuela de Bellas Artes, especializada en música. También, tiene instalaciones de salud, entre las que se incluyen hospitales y un centro de diagnóstico y tratamiento; se destacan el Hospital Regional de Caguas, la Clínica del Turabo y el Centro de Diagnóstico y Tratamiento (CDT), así como el Hospital Interamericano de Medicina Avanzada (HIMA), el cual es privado. Además, cuenta con estaciones de policía, bomberos, colecturía, servicio de correo, teléfono y comercio. En el municipio también existen industrias y oficinas regionales del gobierno central.

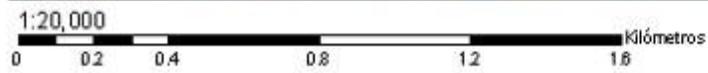
2.16 Residencia y zona de tranquilidad más cercanas

La residencia más cercana está al este de la parcela A, a una distancia aproximada de 500 metros (Figura 20). No obstante, aledaño al proyecto industrial existe la consulta de ubicación para 125 viviendas de interés social, por lo que se dejará una zona de amortiguamiento de 10 metros entre el límite del proyecto industrial y el residencial, además de unas 4.30 cuerdas al noroeste del proyecto residencial.

Las zonas de tranquilidad están definidas en el Reglamento para el Control de la Contaminación por Ruido de la Junta de Calidad Ambiental. En éste se describen las áreas designadas en las cuales se necesita que haya tranquilidad excepcional. La intensidad de sonido en estas áreas en 10 por ciento del periodo de tiempo de medición (L10) no debe exceder los límites establecidos en el Artículo IV del Reglamento. Esta definición incluye, pero no se limita a áreas tales como hospitales, clínicas, hospitales de salud mental y tribunales de justicia. Según la capa de información de la Junta de Planificación la zona de tranquilidad más cercana es el Centro de Diagnóstico y Tratamiento (CDT), localizado a unos 2.2 kilómetros lineales al suroeste de predio.

2.17 Tendencias de desarrollo y población

Los datos del Censo 2000 indican que, la población de Caguas ascendió a 140,502 habitantes. Esto significa un incremento de 7,055 personas si lo comparamos con la población registrada en el Censo de 1990 (133,447). El Municipio Autónomo de Caguas está constituido por los siguientes barrios: Bairoa, Beatriz, Borinquen, Caguas-pueblo, Cañabón, Cañaboncito, Río Cañas, San Antonio, San Salvador, Tomás de Castro y Turabo. La Gráfica 1, presenta la distribución poblacional de los barrios que componen el municipio para el año 2000. La población del Barrio Bairoa representa el 13.9% de la población total del municipio.



*Servicios Científicos
y Técnicos, Inc.*

RR-9 Buzón 1722
San Juan, PR 00926-9736
Tel. 787-292-0620



Figura 20: Zonas de tranquilidad
DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
PRELIMINAR ACTUALIZADA

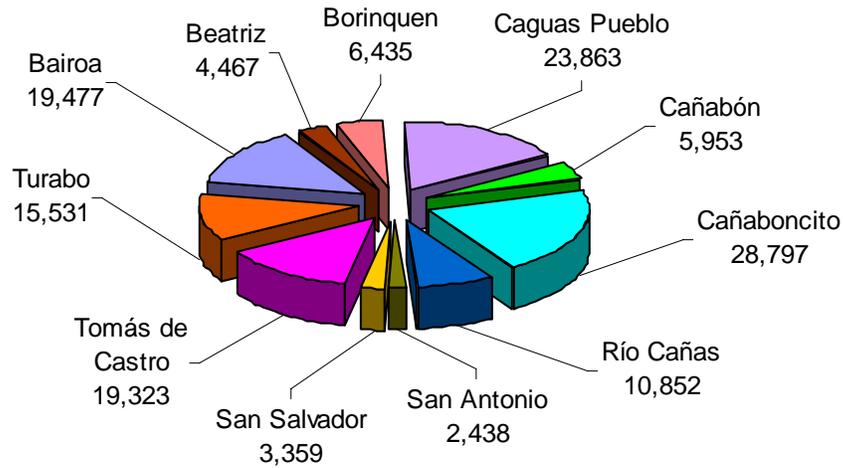
Industrial Bairoa

Carr. PR-796, Barrio Bairoa
Caguas, Puerto Rico



Gráfica 1: Distribución poblacional por barrio en el Municipio de Caguas

Fuente: Negociado del Censo de Población y Vivienda, 2000



Según el Plan de la Región Central-Este, en 1990 la región registró una población total de 329,896 habitantes. Esta cifra corresponde a un 9.37% de la población total de Puerto Rico (3,522,037) para ese año. Los municipios con mayor número de habitantes fueron Caguas (133,447), Cayey (46,553) y Cidra (35,604). Estos tres municipios en conjunto agrupan al 65.35% de la población total de la región.

El mayor crecimiento poblacional en el Municipio Autónomo de Caguas se registró durante la década del 1960-1970, con un incremento poblacional de 30,563 habitantes, lo que equivale a un 31.95%. Este estuvo seguido por la década de 1970 a 1980 con un aumento poblacional de 22,298 habitantes. La década en que se registró un menor crecimiento poblacional fue de 1950 a 1960, con un aumento de 4,966 habitantes (7.63%).

3.0 DESCRIPCIÓN DE LA ACCIÓN PROPUESTA

3.1 Costo del proyecto

El costo del proyecto se estima en \$3.5 millones. El mismo incluye la lotificación y desarrollo de infraestructura, calles, estacionamientos, movimiento de tierra y mejoras a la finca, entre otros.

3.2 Volumen de movimiento de tierra

En la etapa final de diseño se espera mantener lo más posible la topografía que existe en el predio. Sin embargo, siempre se harán cortes y relleno en el área según sea necesario. La cantidad de movimiento de tierra para la totalidad del proyecto se ha estimado en 250,000 metros cúbicos (m³).

Los materiales de la corteza terrestre y del suelo a extraerse no serán removidos de la propiedad, ya que serán utilizados en las actividades de nivelación del terreno. Este movimiento de terreno podría generar emanaciones de material particulado. El mismo se controlará con el uso de asperjadores y un camión con agua para mantener el área mojada.

Una vez sea depositado el material de relleno en el área del predio asignada, éste será regado y compactado. La maquinaria a ser utilizadas en este proceso estará compuesta, entre otras, por: excavadora, retroexcavadora, rolos y camiones. Dentro del predio se designará un área particular para guardar esta maquinaria.

3.3 Intensidad de sonido

El ruido se define como un sonido indeseable producido por vibraciones en el aire. Éste es medido en decibeles (dBA) con el uso de una escala logarítmica. Si la intensidad del sonido de una fuente es mayor o igual que la del sonido ambiental, es probable que sea audible. Esto ocurre si su contenido tónico es diferente del sonido que se escucha de fondo.

En Puerto Rico, la Agencia de Protección Ambiental (EPA, inglés) y la JCA están encargadas de reglamentar la intensidad del sonido. El sonido que se genera en el área propuesta se debe en general al ambiente y a los vehículos que transitan por las carreteras PR-796 y PR-30.

En la etapa de construcción de infraestructura, el sonido principal que se emitirá será el generado por las máquinas y camiones utilizados en la misma. En la Tabla 29 se presentan la intensidad de sonido generado por diferentes tipos de equipo utilizados durante la fase de construcción. Éstos fueron medidos a una distancia de 15 metros (unos 50 pies) del equipo evaluado. Esta información provee una idea de la intensidad de sonido que puede ser esperada durante la construcción del proyecto. El trabajo comenzará a las 6:30 a.m. y no excederá las 6:00 p.m., de lunes a sábado.

El sonido que se genere en la etapa de operación se deberá, en gran medida, a los empleados de las industrias, así como a los camiones que traen la materia prima y recogen los productos. Se entiende que el proyecto propuesto, para la lotificación de solares para uso de la industria liviana, no excederá la intensidad de sonido permitida por la JCA. El sonido no será constante; dependerá de las necesidades de las industrias que alquilen o compren las parcelas. En su momento, cada compañía que alquile o compre un espacio en esta zona industrial tendrá la responsabilidad de cumplir con los requisitos ambientales de las agencias reglamentadoras.

Tabla 29: Intensidad de sonido generado por equipo de construcción

Clasificación	Tipo de equipo	Intensidad de sonido (dba) ³⁰
Equipo para movimiento de tierra	Compactador (rolo)	71-74
	Máquina Cargadora	73-86
	Retrocargador	73-95
	Tractor	77-98
	Máquina Excavadora- Niveladora	80-93
	Pavimentador	85-88
	Camión	82-95
Equipo para acarreo de materiales	Mezcladora (hormigonera)	75-88
	Bomba para Impeler Hormigón	81-85
	Grúa (movil)	75-88
	Grúa (torre de perforación)	86-89
Equipo estacionario	Bombas	68-72
	Generadores	71-83
	Compresores	75-87

³⁰ Medidos a una distancia de 50 pies (15 metros aproximados).

Clasificación	Tipo de equipo	Intensidad de sonido (dba) ³⁰
Equipo de impacto	Llave Neumática para Tuercas	83-88
	Martillo Neumático (taladro)	81-98
	Hincadora de Pilotes	92-107
Otros	Vibrador, Oscilador	68-82
	Sierra, Serrucho	72-82

Fuente: EPA. Noise from Construction Equipment and Operations, Building Equipment and Home Appliances. 1971.

3.4 Abasto de agua potable

Por lo general, durante la etapa de lotificación, el consumo de agua es mínimo. De ser necesario, se utilizarán baños portátiles para los empleados. Este tipo de baño no consume agua en su operación. Se estima que el consumo de agua durante esta etapa pudiera ser de unos 3,000 galones por día (GD)³¹. Este estimado fue calculado utilizando el número de empelados que pudiera haber durante la construcción 100 y el factor de generación de 30 GD, equivalente al empleado para calcular el consumo de estudiantes de acuerdo al Reglamento de Normas y Diseño de la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados.

Debido a que se desconoce el tipo de industrias que se establecerán en Industrial Bairoa, se utilizó el factor de consumo de 10,000 galones diarios de agua por cada cuerda de terreno destinada para la lotificación, según establece el Reglamento de Normas de Diseño de la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados. El consumo de agua fue estimado en unos 462,800 galones diarios³². Éste dependerá del tamaño de edificios y usos de las industrias livianas que se instalen en los solares. Se espera que el consumo real sea menor al estimado ya que las 46.28 cuerdas incluye el área de acceso y de construcción de infraestructura, por lo cual el espacio de los edificios industriales será menor.

³¹ (Número de empleados)(Factor de generación) = (100)(30 GD) = 3,000 GD

³² (Factor de consume de agua)(Número de cuerdas para la lotificación) = (10,000 galones/día/cuerda) (46.28 cuerdas) = 462,800GD.

3.5 Aguas usadas a generarse

Se ha estimado que el volumen de aguas usadas a generarse durante la etapa de lotificación será de unos 2,000 GD³³. Este estimado fue computado utilizando el factor de generación de aguas usadas de 20 GD por persona, el cual es usado para calcular la cantidad de éstas generadas por estudiantes de acuerdo al Reglamento de Normas de Diseño de la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados. Este factor de generación fue recomendado por el ingeniero Francisco A Mercado, División de Diseño de la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados.

Debido a que se desconoce el tipo de industria que se establecerá en Industrial Bairoa, se utilizó el factor de generación de 6,000 galones diarios de agua por cada cuerda de terreno destinada para la lotificación, según establece el Reglamento de Normas de Diseño de la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados. La generación de aguas usadas fue estimada en unos 277,680 galones diarios³⁴.

3.5.1 Método de disposición final

Durante la etapa de lotificación se utilizarán baños portátiles. Este servicio lo ofrecerá una compañía privada autorizada por la Junta de Calidad Ambiental para el acarreo y disposición de desechos sanitarios. La compañía será responsable de la disposición de las aguas usadas en un lugar apropiado, aprobado por la Junta de Calidad Ambiental y la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados.

Para la fase de operación, durante la lotificación se conectará el sistema de recolección y descarga de aguas usadas a la troncal sanitaria que transcurre por la carretera PR-796 al oeste del predio, la cual lleva los efluentes a la planta regional de tratamiento de aguas servidas de Caguas.

La Autoridad de Acueductos y Alcantarillados en su carta de 24 de julio de 2007, autoriza la conexión del proyecto al sistema existente, cuando el proponente construya la tubería hasta la entrada de la planta regional.

³³ (Número de empleados)(Factor de generación)=(100) (20 GD)=2,000 GD

³⁴ (Factor de generación)(Número de cuerdas para la lotificación) = (6,000 galones/día/cuerda)(46.28 cuerdas)=277,680 GD.

3.6 Sistema pluvial

Industrial Bairoa contará con un sistema pluvial que conservará las características del flujo natural de las aguas y será diseñado según las normas establecidas para una tormenta de 100 años. Las aguas de escorrentía pluvial serán descargadas al Río Bairoa.

Para poder realizar el diseño del sistema pluvial de la porción norte del predio, en el estudio Hidrológico-Hidráulico para Caguas Milenio se subdividió el área P1 en P1A y P1B. P1A tiene un área de drenaje de unas 4.30 cuerdas y el área P1B de 8.48 cuerdas aproximadas. De acuerdo al estudio Hidrológico-Hidráulico, la escorrentía del área P1A descargará en el curso de agua y la del área P1B a la charca de retención que se construirá en la parte superior de la porción sur del predio.

Antes de comenzar con el movimiento de tierra para lotificar los terrenos se realizará un estudio con el cual se determinará el diseño del sistema pluvial de la porción sur del predio, así como la capacidad y el lugar apropiado para establecer la(s) charca(s) de retención. La(s) charca(s) tendrá(n) la función de almacenar y dosificar el flujo de agua proveniente de la escorrentía.

3.7 Desperdicios sólidos

Durante la etapa de construcción, los desperdicios que se generarán no serán peligrosos. En su mayoría serán escombros, corteza vegetal y relleno. La corteza vegetal será usada como suelo fértil y el relleno como material de nivelación en las áreas de la finca que lo ameriten. Para el acarreo de los escombros, se utilizarán los servicios de una compañía privada que dispondrá de éstos en el vertedero de Humacao u otro autorizado por la JCA.

El volumen de desperdicios a generarse durante esta etapa será de 518 libras por día³⁵; asumiendo que el total de empleos directos es de 100 y el factor de generación es de 5.18 libras por día (lbs/día). Este factor de generación incluye desperdicios domésticos y material de construcción (escombros, chatarra, etc.).

³⁵(Número de empleados directos) (Factor de generación)=(100 empleados directos) (5.18 lbs/personas/día) = 518 lbs/día

Al momento de preparar este documento no se puede determinar el tipo ni el volumen de desperdicios sólidos que se generarán durante la etapa de operación, ya que esto dependerá del tipo de industria y el número de empleados que tenga cada una de éstas. Por regla general, los desperdicios sólidos generados por industrias livianas no son peligrosos y pueden ser depositados en un vertedero, autorizado por la JCA. En su momento, cada compañía que alquile o compre un espacio en esta área industrial tendrá la responsabilidad de solicitar y cumplir con los permisos ambientales requeridos por las agencias reglamentadoras.

La Autoridad de Desperdicios Sólidos (ADS) en su comunicación del 5 de junio de 2007 sobre la DIA-P, no objeta el proyecto propuesto. No obstante, recomienda que se cumpla con lo siguiente:

- La sección 20 del *Reglamento de Lotificación y Urbanización* (Reglamento de Planificación Núm. 3).
- Medidas de prevención de contaminación para el manejo de los desperdicios sólidos y residuos especiales (neumáticos desechados y aceite usado), con el propósito de reducir o eliminar contaminantes y desperdicios en la etapa de construcción.
- Las estrategias para asegurar la implantación del Programa de Reciclaje durante la fase de construcción y operación.

En el proyecto Industrial Bairoa en todo momento ha contemplado la aplicación del *Reglamento de Lotificación y Urbanización*, para cumplir con los requisitos para establecer los solares. Durante la fase de construcción se tomarán medidas para evitar daños al ambiente que puedan ser ocasionados por derrames de aceite o diesel. El diesel será localizado en unas fosas que se construirán, las cuales tendrán un piso de hormigón y muros de bloques o una fosa en la tierra protegida por una capa de material impermeable y piedra. Los bidones de aceite serán localizados en un piso de hormigón techado.

De ocurrir algún derrame de aceite o diesel por rotura de alguna máquina, se tomarán las siguientes medidas:

- Aislar el área en la cual ocurriera el derrame con pacas de heno, sacos de arena u otro material absorbente.
- Tirar arena sobre el aceite o diesel para absorberlo.
- Recoger la arena con el disolvente y depositarlo en bidones.
- Se removerá todo el terreno que aparente estar contaminado.
- Sellar los bidones.
- Enviar los bidones a un vertedero autorizado.

Las estrategias del Programa de Reciclaje se discuten en la sección 6.2.3.

3.8 Energía eléctrica

El Barrio Bairoa cuenta con servicio de energía eléctrica. Aledaños al predio se encuentran las líneas de distribución de la Autoridad de Energía Eléctrica. En la actualidad, hay una subestación propuesta para esta zona. En esta etapa no se puede determinar el consumo de energía que requerirá este proyecto, ya que dependerá del tipo de industria que se establezca. En carta de 19 de julio de 2007, la Autoridad de Energía Eléctrica no tiene objeción con el proyecto propuesto; especifica que el voltaje de alimentación será de 13.2 Kv y los planos de la distribución eléctrica, cómputos de cargas y coordenadas de la ubicación del proyecto serán entregados por el proponente en la AEE de la Región de Caguas.

3.9 Vías de acceso

El acceso al proyecto es a través de las carreteras PR-1 y PR- 796. Durante la etapa construcción se generará tránsito vehicular producto del uso de automóviles por los trabajadores, por los camiones de transportación de materiales de construcción y la importación de material de relleno. Se estima un flujo vehicular aproximado de 75 a 100 vehículos por día. Este volumen no será uniforme durante la construcción, es decir, tendrá momentos específicos en que será más elevado y otros más bajo.

Es importante mencionar que el Municipio Autónomo de Caguas tiene un plan de ensanche para la Carretera PR-796, el cual incluye la extensión de la carretera a 4

carriles hasta la Planta de Tratamiento Regional de Caguas (20.60 metros). El proponente utilizará 0.53 cuerdas del predio para ensanchar la Carretera PR-796 frente al proyecto a construirse. Se entiende que con el ensanche propuesto, la carretera PR-796 no se verá afectada de forma significativa con el aumento en flujo vehicular que surja como resultado de la acción propuesta.

En la etapa de operación, el aumento en el flujo vehicular se deberá a los vehículos de los empleados y los utilizados para el transporte de materia prima y productos terminados. Esto dependerá de las industrias que se instalen. Cada industria será responsable de cumplir con los permisos de las agencias reglamentadoras.

3.10 Emanaciones atmosféricas

Las principales fuentes de emanación durante la etapa de construcción del proyecto serán los camiones y el equipo pesado que se utilizarán. Éstos están clasificados como fuentes de emanación móviles, las cuales no están reglamentadas ni requieren cálculos de emanación según se dispone en el Reglamento para el Control de la Contaminación Atmosférica de la JCA. Otra fuente potencial podría ser el polvo fugitivo que se generará durante los trabajos de construcción. Éste se controlará utilizando un sistema de aspersion, ya sea mecánico o un camión cisterna para mantener húmedo el terreno. Además, se exigirá a todos los chóferes de los camiones que mantengan las tumbas cubiertas. Se contempla utilizar generadores de electricidad durante este periodo.

Durante la etapa de operación, la principal fuente de emanación serán los vehículos de motor de los empleados, así como de los camiones que se utilicen para transportar materia prima y productos, además de algunos equipos que se utilicen para diferentes trabajos de mantenimiento (como cortadoras de grama). A estas fuentes se pueden añadir los generadores de electricidad para situaciones de urgencia, de ser requeridos por los procesos que se realicen en las industrias que se establezcan. En su momento cada una de estas industrias someterá la información necesaria para solicitar y cumplir con los permisos ambientales requeridos por las agencias.

4.0 POSIBLE IMPACTO AMBIENTAL Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN

4.1 Bienestar y salud humana

Los residentes cercanos al predio no se verán afectados de forma significativa por la lotificación ni por la construcción de la infraestructura básica. Entre los aspectos que durante la lotificación podrían afectar el bienestar de las comunidades cercanas se puede considerar la generación de polvo fugitivo y el aumento en la intensidad de sonido. Sin embargo, para evitar las molestias en las comunidades durante la lotificación de los terrenos, se estará implantando varias medidas preventivas.

Se evitará la generación significativa de polvo durante el movimiento de tierra, de forma tal que éste no alcance concentraciones elevadas que afecten las comunidades. El aumento en la intensidad de sonido no sobrepasará la norma establecida por la Junta de Calidad Ambiental para áreas residenciales. Los camiones y los vehículos pesados tendrán instalados sistemas de mitigación de sonido y se les dará el mantenimiento apropiado según exigido por las leyes de tránsito. Con estas y otras medidas de mitigación se evitará afectar el bienestar de las comunidades y la salud de los residentes cercanos.

4.2 Uso y zonificación de los terrenos

De acuerdo al Plan Territorial del Municipio Autónomo de Caguas (PT)³⁶, los terrenos para la lotificación propuesta están clasificados como Suelo Urbano (SU), Suelo Urbanizable No Programado (SUNP), Suelo Rústico Común (SRC) y Suelo Rústico Especialmente Protegido (SREP). Su calificación es: Uso Industrial Liviano (UI-1), Ensanche Industrial del Nordeste (E-INE), Rústico Rural General (RA-3), Rústico Conservación de Recursos Dos (RCR-2), Rústico Conservación de Cuencas (RCR-3) y Rústico Conservación de Recursos Uno (RCR-1).

Existen porciones del predio con distritos de calificación acorde con el uso propuesto. Entre éstos: los terrenos de la parcela B que se encuentran en el Plan de Ensanche Industrial Noreste³⁷ y una parte de la parcela A calificada como Uso Industrial Liviano (UI-1). Para el resto de las parcelas, se ha solicitado a la Junta de

³⁶ Vigente desde 1998.

³⁷ Aprobado por el gobernador en el 2004.

Planificación (JP), una variación en uso para los suelos calificados con distritos RA-3, RCR-1, RCR-2 y RCR-3, según lo dispuesto en el Reglamento de Ordenación del Municipio Autónomo de Caguas (Reglamento), sección 10.02 Excepciones.

De acuerdo con lo establecido en la Sección 10.02 Excepciones, el Reglamento permite otros usos en distritos RA-3, RCR-1, RCR-2 y RCR-3. La JP podrá considerar otros usos vía excepción, mediante la evaluación de la consulta de ubicación # 2006-46-0254-JPUMA. En dicha sección se establecen criterios discrecionales que permiten otros usos.

El propósito de las excepciones es identificar aquellos usos compatibles con el carácter del distrito que, en forma discrecional podría autorizarse sin detrimento al propósito del mismo.

La determinación que se tome sobre el uso propuesto bajo las disposiciones de esta sección estará sujeta a la evaluación de la combinación de factores que presente y demuestre la parte interesada en cada caso. Para que haya una determinación favorable, la parte interesada debe demostrar que tiene la capacidad de operar el uso de forma juiciosa y que el mismo resulta conveniente al interés público sobre la base de, entre otros, los siguientes criterios:

Proteger la salud, seguridad y bienestar de los ocupantes de la propiedad objeto de la solicitud, así como de propiedades limítrofes

- ◆ El proyecto cumple con este criterio, ya que las actividades industriales que se establecerán en éste son livianas. Por definición la industria liviana es una actividad cuyos efectos de operación no trascienden de forma significativa el ámbito del solar o aquella que con la instalación de equipo de control ambiental, requerido por la Junta de Calidad Ambiental u otras agencias reguladoras, mitigan o eliminan cualquier efecto significativo adverso que pudiera trascender el solar donde están ubicadas.

No se aumente el peligro de fuego

- ◆ El proyecto cumple con este criterio, ya que no se establecerán actividades industriales pesadas que representen un potencial aumento en el peligro de fuego.

No se ocasione reducción o perjuicio a los valores de las propiedades en áreas vecinas

- ◆ Como parte del proyecto propuesto se harán mejoras a la infraestructura del área. Además, sólo actividades industriales livianas serán permitidas en el Proyecto Industrial Bairoa, por lo que no se espera que se genere un impacto negativo al ambiente social de la zona que implique perjuicio al precio de las propiedades vecinas.

Se demuestre la viabilidad, adecuación y conveniencia del uso solicitado

- ◆ El Estudio de Mercado y Viabilidad para el Desarrollo de un Parque Industrial en Caguas, preparado por Estudios Técnicos, Inc. evidencia que el proyecto cumple con este criterio. Luego de examinar el mercado potencial, la viabilidad económica y financiera del proyecto, la disponibilidad de infraestructura en el contexto geográfico de su ubicación, el estimado de necesidad de espacio industrial y el impacto económico del proyecto, se afirma que el Parque Industrial Bairoa cumple a cabalidad con este criterio.

Sobre esta base, el proponente solicitó a la JP, mediante Consulta de Ubicación Núm. 2006-46-0254-JPUMA una variación en uso de un distrito en su mayoría RA-3, RCR-1 y RCR-2 a un distrito Uso Industrial Liviano (UI-1). El propósito de esta solicitud es viabilizar la ubicación del proyecto propuesto mediante la adopción de parámetros de uso de un distrito UI-1.

4.3 Infraestructura

4.3.1 Abasto de agua potable

No se espera que el aumento en la demanda total de Industrial Bairoa tenga un impacto significativo sobre la infraestructura de agua potable en el Municipio de Caguas. De acuerdo a información provista por la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados, en el Municipio de Caguas los sectores comercial, industrial, gubernamental y residencial consumen unos 10.0 millones de galones diarios de agua potable. Industrial Bairoa incrementaría el consumo de agua potable en el municipio a unos 10.46 millones de galones diarios.

No obstante, el consumo de agua potable dependerá del tipo de industria que se establezca en cada solar y el número de empleados que tenga cada una. Para mitigar el impacto sobre la infraestructura de agua potable, cada industria que se establezca deberá instalar equipos de conservación de agua. Entre las medidas de mitigación se encuentran: colocación de grifos de agua que cierren de manera automática una vez el usuario remueva las manos de debajo de estos y que tengan aditamentos que detengan goteras ocasionadas por zapatillas y llaves defectuosas; instalación de equipo que no tenga pérdida efectiva y cuyo flujo no sea mayor de 1.5 galones por minuto; uso de inodoros cuyo volumen no sea mayor de 1.6 galones por descarga.

Utilizando las medidas de mitigación, Industrial Bairoa podrá disminuir el consumo de agua en un 25 por ciento, lo que equivale a la utilización de unos 347,100 galones diarios. La reducción en el consumo de agua disminuye el consumo total del municipio de 10.46 a unos 10.35 millones de galones diarios.

4.3.2 Alcantarillado sanitario

No se espera que el volumen de aguas usadas que se generarán en Industrial Bairoa tenga un impacto significativo sobre el sistema de alcantarillado sanitario. El volumen estimado de aguas usadas que provendrán de Industrial Bairoa será de unos 277,680 galones diarios. No obstante, éste volumen se reducirá en un 25 por ciento, a 208,260 galones diarios, con la instalación de grifos e inodoros diseñados para conservación de agua.

El proponente realizará las mejoras necesarias al sistema de alcantarillado sanitario, así como para la conexión del proyecto a éste.

4.3.3 Energía eléctrica

El proyecto tendrá un impacto en esta infraestructura, ya que aumentará la demanda por el servicio. En esta etapa sólo se gestionará la lotificación de las parcelas, por lo que no se puede determinar el consumo de energía eléctrica para esta área industrial. El consumo de energía eléctrica

dependerá del tipo de industria que se establezca en cada parcela. Sin embargo, se espera que el impacto no sea significativo, debido a que la AEE tiene capacidad generativa disponible y el predio tiene acceso a líneas de 115 kv y 38 kv. En carta de 19 de julio de 2007, la AEE indica que no tiene objeción ni comentarios sobre el impacto ambiental del proyecto. Aun así, las industrias deberán tomar las medidas necesarias para reducir el consumo. Por ejemplo, deberán instalar interruptores para que las luces prendan y apaguen de forma automática. También, cubrir las paredes con pintura o papel de colores claros, utilizar bombillas con voltaje apropiado para las necesidades, luz natural siempre que sea posible, luces fluorescentes en lugar de incandescentes y luces de sodio en vez de luces de mercurio en los exteriores. Estas son algunas de las medidas que podrían implementar las industrias para mitigar el impacto que tendrán sobre la infraestructura eléctrica. Una de las más importantes es mantener áreas verdes alrededor de los edificios para ayudar a mantenerlos frescos y utilizar menos los acondicionadores de aire.

4.3.4 Sistema pluvial

De acuerdo al estudio Hidrológico-Hidráulico para Caguas Milenio, la lotificación de Industrial Bairoa aumentará la escorrentía pluvial, en el área de drenaje identificada como P1, en la porción norte del predio. De igual manera, es de esperarse que la lotificación de la porción sur aumente la escorrentía pluvial que descarga al Río Bairoa. No obstante, el incremento en escorrentía será mitigado de acuerdo al Reglamento de Lotificación y Urbanización (Reglamento Número 3 de la Junta de Planificación), por lo que se espera que el proyecto no tenga un impacto significativo en la escorrentía.

La charca de retención propuesta en el estudio Hidrológico-Hidráulico para Caguas Milenio para la porción norte del predio reducirá la descarga pico que existe en la actualidad. La descarga pico del área de drenaje P1 disminuirá de la que vendría a ser 366 pies cúbico por segundo a 269 pies cúbicos por segundo, la cual es menor que la actual, 308 pies cúbicos por segundo. La charca de retención para la porción norte tendrá las

características descritas en la Tabla 30. El indicador del nivel de agua para la descarga pico para una lluvia de 100 años deberá ser de 2.17 metros ó 7.13 pies. La dimensión final de la charca incluirá un borde de 0.60 metros.

Tabla 30: Características de la charca de retención porción norte

Características	Charca P1B2
Dimensiones	
Área de base	6.17 m ²
Altura	2.77 m
Accesorios de salida	
Orificio de fondo	Tres de 36" Ø
Cámara de descarga de salida	
Ancho de presa de sobreflujo	5.0 m a 2.0 m sobre el fondo
Canal rectangular abierto	5.0 m de ancho
m = metros; m ² =metros cuadrados; '' = pulgadas; Ø = diámetro Fuente: CA Engineering. (2008). Hydrologic-Hydraulic Study, Caguas Milenio, Caguas, Puerto Rico	

El sistema P1a recogerá las aguas de escorrentía a través de un canal trapezoidal, el cual discurrirá hasta los terrenos de la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados al este del predio. El subsistema del área P1b será una tubería de 30 pulgadas de diámetro que encajará en una tubería de 36 pulgadas de diámetro. Este subsistema se combinará con el subsistema P2 (Caguas Milenio) en las intersección de la calle para ser conducidas a la charca de retención por una tubería de 72 pulgadas de diámetro.

Antes de comenzar con el movimiento de tierra para lotificar los terrenos en la porción sur del predio, se realizará un estudio Hidrológico-Hidráulico con el cual se determinará el diseño del sistema pluvial, así como las estructuras de mitigación, incluyendo la capacidad y el lugar apropiado para establecer la(s) charca(s) de retención.

El diseño deberá incluir disipadores de energía en el punto de descarga para evitar la erosión del banco del río. Otro componente será la siembra de vegetación que servirá como filtro biológico para atrapar pequeñas

cantidades de grasas y aceites que puedan provenir de las áreas de estacionamiento de automóviles o calles internas.

Las zanjas del sistema pluvial contarán con vegetación en sus taludes, la cual funcionará como filtro biológico que retendrá pequeñas cantidades de grasas y aceites que pudieran ser arrastradas por la escorrentía desde los estacionamientos y las calles internas. Los puntos de descarga de este sistema pluvial contarán con un canal de concreto con lecho empedrado. Esto disminuirá la velocidad de la descarga de aguas de escorrentía como medida para proteger los terrenos de la erosión.

El diseño, la construcción y la operación del sistema pluvial se harán de acuerdo a los reglamentos aplicables y se solicitarán los permisos correspondientes a las agencias gubernamentales. Se someterán los planos de construcción del sistema pluvial a las agencias concernientes para su correspondiente aprobación. El proponente se mantendrá en contacto con la Agencia de Protección Ambiental para solicitar un permiso para descargar las aguas de escorrentía a los cuerpos de agua, de acuerdo al Sistema Nacional de Eliminación de Descargas Contaminantes (NPDES, por sus siglas en inglés).

4.3.5 Vías de acceso

El establecimiento de un proyecto como el propuesto requiere una red vial apropiada. El Municipio Autónomo de Caguas ha propuesto el ensanche de 1.5 km de la Carretera PR-796, desde la intersección con la Carretera PR-1 hasta la colindancia con la Planta de Tratamiento de Aguas Usadas. De otra parte, el proponente utilizará 0.53 cuerdas del predio para el ensanche de la carretera PR-796 frente al proyecto. Además, se contempla el ensanche del camino vecinal que sirve de acceso a la Parcela E. Para esto, se están haciendo gestiones para la adquisición de una parcela de 1.5 cuerdas. Esto facilitará el acceso al área industrial. La medida de esta sección futura será de 10.30 metros (m) medidos desde el eje central y consiste de pavimento de rodaje de 7.30 m, franja de siembra de 1.50 m y acera de 1.5 m.

4.3.6 Servicios públicos

El Municipio Autónomo de Caguas cuenta con las instalaciones para satisfacer las necesidades que surjan durante la etapa de operación del proyecto. Entre estos servicios se encuentran: instituciones educativas (tanto a nivel primario, secundario como universitario), servicios de salud, farmacias, seguridad pública (policía municipal y estatal), transportación, correo, comercios, estación de radio, instituciones bancarias, bomberos y agencias gubernamentales.

4.4 Sistemas naturales

La lotificación de Industrial Bairoa podría afectar el Río Bairoa y la quebrada sin identificar con nombre en la porción sur del predio. Una porción del curso de agua de escorrentías en la parcela A será re-localizado, como parte de las obras de construcción del sistema pluvial. No obstante, se implantarán varias medidas de control para la erosión, la sedimentación y los posibles derrames de contaminantes que puedan afectar la integridad física, biológica y química de los cuerpos y curso de agua.

Para proteger el Río Bairoa, se dejará una Servidumbre de Conservación a Perpetuidad a ambos lados de éste, la cual constituye unas 19.95 cuerdas. Además, se dejará una franja de amortiguamiento de 20 metros entre los lotes de la parcela E y la servidumbre.

Por otro lado, para proteger la quebrada sin identificar con nombre al sur del predio, se dejará también una Servidumbre de Conservación a Perpetuidad a ambos lados de ésta, la cual será de 2.70 cuerdas aproximadas.

Las Servidumbres de Conservación a Perpetuidad permitirán proteger los cursos de agua, además de que proveerán hábitat para especies acuáticas y terrestres. También, ayudarán a incrementar la biodiversidad de especies en el área. Estas servidumbres servirán como área para recoger y depositar el agua de precipitación y de inundación.

Para evitar un impacto significativo sobre los sistemas naturales se delimitarán las áreas a conservarse, antes de comenzar los trabajos relacionados a la lotificación.

Además, se delimitarán las áreas para el almacenamiento de equipo y maquinaria, para evitar derrames accidentales de sustancias que pudieran afectar la calidad de las aguas.

Se identificará el área para el almacenamiento de combustible. Esta área contendrá un dique para contener cualquier derrame. Un Plan de Prevención y Medidas de Control de Derrames será sometido a la Junta de Calidad Ambiental.

De ser necesario, se designará un área para almacenar material vegetativo removido, que no vaya a ser utilizado. Este material vegetativo se mantendrá fuera de las áreas de los cuerpos de agua en el predio. Este material se dispondrá según la reglamentación de la Junta de Calidad Ambiental, el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales y la Agencia de Protección Ambiental.

Se le dará mantenimiento a la maquinaria de construcción, para evitar la pérdida de aceite, grasa u otros contaminantes. Un área de mantenimiento de equipo será delimitada y tendrá medidas para controlar la dispersión de aceites y grasas.

Para mantener la integridad de los cuerpos de agua en el predio y adyacentes a éste, se ejecutará un Plan de Control de Erosión y Sedimentación, el cual deberá ser aprobado por la Junta de Calidad Ambiental. Este plan contendrá las medidas para controlar la erosión del terreno y la sedimentación de los cuerpos de agua, así como la incursión de sustancias que pudieran afectar la calidad física, química y microbiológica de las aguas.

4.5 Áreas ecológicas sensitivas

Con la lotificación del predio y la construcción de la infraestructura básica, no se espera un impacto significativo sobre las áreas ecológicas sensitivas. En el predio no se encontraron especies de flora y fauna en peligro de extinción. Como se mencionara, las áreas en las cuales han sido avistadas especies de la Paloma sabanera están fuera del predio propuesto para Industrial Bairoa, hacia el este.

De acuerdo al Departamento de Recursos Naturales y Ambientales, en carta de 27 de octubre de 2008, la lotificación de 13 solares y el aumento de cuerdas para conservación, cumple con la mitigación a razón de 1:1. Por otra parte, en carta de 9

de enero de 2008, el Servicio de Pesca y Vida Silvestre del Departamento de Interior de los Estados Unidos de América señaló que, Industrial Bairoa no impactará a la Paloma sabanera, debido a la mitigación que se propone.

Se mantendrán en su estado natural y se destinarán como Servidumbre de Conservación: 19.95 cuerdas de terreno aledañas al Río Bairoa, más 20 metros adicionales en la porción sur de éste, así como 2.70 cuerdas de la quebrada afluyente al río; 11.8 cuerdas al sur de la parcela E y 35 cuerdas en la parte montañosa norte. Además, se le cederá al Municipio Autónomo de Caguas 4.3 cuerdas como área de transición entre Industrial Bairoa y Caguas Milenio.

Se ejecutará un Plan de Reforestación, el cual fue sometido al Departamento de Recursos Naturales y Ambientales para su revisión y aprobación (Véase Anejo 10). De acuerdo al Plan de Reforestación, se sembrarán 11,641 árboles de especies de áreas anegadas o húmedas. De los 11,641 árboles, 491 serán sembrados en los lotes y 11,150 en las áreas designadas para la mitigación (Véase Tabla 31). Las especies recomendadas para la mitigación son: la Pomarroza (*Syzygium jambos*), la Guanábana cimarrona (*Annona montana*), el Terocarp (*Pterocarpus indicus*) y el Bucaré (*Erythrina fusca*).

Tabla 31: Cantidad de árboles a sembrarse

Parcela	Árboles a sembrar	En cada parcela	Área de mitigación
A	2,846	188	2,658
B	309	55	254
C	333	55	278
D	193	17	176
E	7,960	176	7,784
Total	11,641	491	11,150

Fuente: León-Torres, A.L. (2006). Inventario de Árboles, Plan de Siembra, Manejo y Mantenimiento

En el Plan de Reforestación se recomienda las siguientes medidas para proteger los árboles que se retendrán:

- » Localizar y marcar con cintas o rótulos los caminos de acceso para el equipo de construcción, las áreas de estacionamiento y almacenamiento, para que estén fuera de la zona de gotereo de los árboles;
- » Establecer barreras físicas alrededor de los árboles;
- » Limitar las actividades de construcción en áreas cercanas a los árboles, a una distancia mínima de la zona de gotereo
- » Prohibir depositar en la zona de gotereo de los árboles desperdicios sólidos, escombros, relleno o cualquier material que resulte de la construcción.

Para evitar un impacto significativo sobre áreas ecológicas sensitivas se delimitarán las áreas a conservarse, antes de comenzar los trabajos relacionados a la lotificación. Si durante la lotificación se descubre alguna especie en peligro de extinción, se informará al Departamento de Recursos Naturales y Ambientales y al Servicio de Pesca y Vida Silvestre para que estén al tanto del manejo de esta especie y sugieran las medidas de protección a seguirse, para evitar cualquier atropello o daño a la misma. Para proteger estas especies, se cumplirá con el protocolo establecido por el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales y con las exigencias de la Nueva Ley de Vida Silvestre (Ley Número 241 de 15 de agosto de 1999) y del Reglamento para Regir las Especies Vulnerables y en Peligro de Extinción del Estado Libre Asociado de Puerto Rico.

4.6 Calidad del aire

La lotificación del predio incluye el movimiento de tierra y el probable transporte de materiales de la corteza terrestre. Durante este periodo la calidad del aire podría verse afectada por la generación de polvo fugitivo. Para evitar una concentración alta de partículas suspendidas en el aire se asperjará agua sobre las áreas desprovistas de vegetación en las cuales haya movimiento de vehículos, para de esta forma mantener el suelo húmedo. El sistema de control de polvo fugitivo puede incluir un camión tanque que transite por las áreas o asperjadores automáticos. Para evitar que durante el transporte de material de relleno se pueda generar polvo, se le exigirá a los

conductores de los camiones que tapen la carga que acarreen con toldos instalados de forma apropiada.

Cabe señalar que, durante la etapa de operación, el impacto dependerá del tipo de actividad que se realice en las parcelas industriales. En este documento no es posible discutir con exactitud el impacto de esta fase del proyecto sobre la calidad del aire. En su momento, cada compañía que alquile o compre un espacio de los solares industriales tendrá la responsabilidad de cumplir con los permisos ambientales requeridos por las agencias reglamentadoras como la JCA y la EPA.

4.7 Calidad del agua

Realizar una lotificación sin las medidas apropiadas de mitigación podría afectar los cuerpos de agua cercanos al predio. Sin embargo, como parte de la lotificación propuesta se implementarán varias medidas de control para evitar que los cuerpos de agua puedan afectarse de forma negativa. Entre otras cosas, con las medidas de mitigación se evitara que las aguas de escorrentía pluvial puedan acarrear partículas del suelo y contaminantes a los cuerpos de agua. Además, con la lotificación se contempla mantener el llano inundable (22.66 cuerdas) como Servidumbre de Conservación, así como 20 metros de zona de amortiguamiento entre la servidumbre y los lotes de la Parcela E, para evitar cualquier impacto sobre los cuerpos de agua.

Antes de realizar cualquier actividad, como parte del permiso general consolidado se preparará un Plan para el Control de la Erosión y Prevención de la Sedimentación (CES), a ser entregado a la Junta de Calidad Ambiental para su evaluación y aprobación. En éste se detallarán las medidas para evitar la erosión del suelo y la sedimentación de los cuerpos de agua. Durante la lotificación se incorporarán varias medidas típicas de un Plan para el Control, la Prevención y las Medidas Correctivas para Derrames (SPCC). Se cumplirá con el Reglamento de Siembra, Corte y Forestación (Reglamento 25), mediante un Plan de Siembra. Esto evitará el aumento en la cantidad de agua de escorrentía y servirá para amortiguar cualquier incidente con contaminantes en el predio. Todos estos planes serán sustentados con información científico-técnica que será generada en etapas posteriores en el proceso de planificación y diseño.

Es probable que con la deforestación de las áreas en que se realizará la lotificación disminuya la cantidad de agua infiltrada. Para disminuir este impacto, se podrá mantener la mayor cantidad de área posible con vegetación y apozar las aguas de escorrentía en una o más charcas de retención. Con éstas se logrará disminuir el flujo de la escorrentía, al mismo tiempo que los sedimentos se depositen y no ganen acceso a los drenajes naturales. Además, se ubicarán pacas de heno en los drenajes para evitar el arrastre de sedimentos en caso de lluvia. Para evitar la erosión, podrían instalarse mallas sobre el suelo expuesto. Esta y otras medidas de mitigación y control, serán detalladas en el Plan CES.

Por otro lado, para evitar que cualquier contaminante gane acceso al suelo o drenajes naturales, las áreas de almacenamiento de fluidos incluirán medidas para el control de derrames. Entre estas: construcción de diques alrededor de las áreas de almacenamiento con la capacidad de retener los líquidos derramados en lo que se realiza su limpieza. Ubicación del tanque de almacenamiento en un área específica con piso en hormigón, con un dique alrededor, de forma tal que cuando ocurriera un derrame pudiera contener el líquido del tanque. De ocurrir algún derrame fuera de esta área, se aislará la sustancia utilizando sacos de arena, pacas de heno u otro material absorbente. Esto evitará que el líquido se mueva y pueda ganar acceso a algún drenaje natural. Los materiales utilizados para absorber la sustancia o cualquier suelo que sea necesario remover serán depositados en bidones para su disposición apropiada. Aunque no es necesario preparar un Plan SPCC por la cantidad de fluido a ser almacenado, si se implementarán varias de estas medidas de control.

Durante la etapa de operación, cada compañía que alquile un espacio en este complejo industrial tendrá la responsabilidad de cumplir con los requisitos ambientales de las agencias reglamentadoras.

4.8 Agentes contaminantes

La lotificación y construcción de infraestructura básica no contempla la generación directa o permanente de contaminantes al aire, agua o suelo. Durante el movimiento de tierra pudiera existir la generación de polvo fugitivo, pero esto será minimizado y mitigado asperjando agua sobre los suelos desprovistos de vegetación, por los cuales transiten vehículos pesados.

El tanque de almacenamiento de combustible se mantendrá en buenas condiciones, sin corrosión severa, defectos o deterioro. No tendrá ningún tipo de filtración y estará tapado en todo momento. El tanque será compatible con la sustancia que contenga. Tendrá un sistema de contención secundaria que consistirá de un dique y piso de hormigón con la capacidad de contener más de la cantidad de almacenamiento del tanque. Esto impedirá que de ocurrir una descarga, la sustancia pueda tener acceso al suelo o a los drenajes pluviales naturales o construidos.

Los desperdicios sólidos y aguas usadas que se generarán durante la lotificación y construcción de infraestructura básica serán recogidos y dispuestos por compañías autorizadas por las agencias gubernamentales. El recogido de estos se realizarán con la frecuencia apropiada por lo cual no se espera que constituyan un problema de contaminación de los suelos, el agua o el aire.

Cuando se establezcan las industrias en los lotes, estas serán responsables de informar si generaran algún tipo de agente contaminante. De hacerlo, implantarán las medidas de mitigación apropiadas para evitar daños al ambiente que incluye las comunidades cercanas.

4.9 Flora y fauna

Con la lotificación del predio y la construcción de la infraestructura básica no se espera un impacto significativo sobre la composición de la flora y la fauna. La lotificación contempla la conservación de las zonas ribereñas del predio y las áreas de mayor cobertura vegetal. Las áreas a conservar incluyen especies de flora que podrían servir de hábitat y proveer alimento a la fauna de vida silvestre de la región. En el predio no existen especies críticas, amenazadas, raras o en peligro de extinción.

Según determinado por el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales, los terrenos propuestos para conservación poseen características de hábitat natural (categoría #5) y constituyen una medida de mitigación según lo establecido en el Reglamento 6765. La servidumbre de conservación se compone de 69.50 cuerdas. Además de estas, se cederán 4.30 cuerdas al municipio de Caguas. Los terrenos a mantenerse en estado natural suman 73.80 cuerdas o 53.97 por ciento de la totalidad de la finca.

4.10 Suelos

La lotificación de Industrial Bairoa conlleva el movimiento y la remoción de la capa vegetal del suelo, así como la compactación del terreno. Esto podría ocasionar la erosión significativa del terreno, lo que a su vez podría sedimentar los cuerpos de agua, por el aumento de la escorrentía. Como medida de mitigación, se implantará un Plan para el Control de la Erosión y Prevención de la Sedimentación, el cual deberá ser aprobado por la Junta de Calidad Ambiental. En este plan se establecerán todas las medidas que se adoptarán para evitar que se erosione el terreno y se sedimenten los cuerpos de agua.

Al igual que en toda lotificación, parte del terreno será impermeabilizado y el drenaje modificado. Para evitar que se sature el terreno, se desviará la escorrentía pluvial hacia los drenajes y charcas de retención, los cuales descargarán hacia el Río Bairoa.

Durante la lotificación los terrenos podrían verse afectados de manera significativa por la disposición inapropiada de los desperdicios sólidos y sustancias químicas, entre ellas, aceite de motor. Para evitar la contaminación de los suelos, se establecerán áreas y recipientes rotulados en los cuales se dispondrán los desperdicios sólidos y otras sustancias, hasta que una compañía calificada los recoja y disponga en un lugar autorizado por la Junta de Calidad Ambiental. De requerirse cambiar el aceite de motor de algún vehículo pesado o maquinaria, se establecerá un área con medidas para contener cualquier derrame al suelo. El aceite usado será manejado como desperdicio especial y dispuesto según el Reglamento para el Manejo de los Desperdicios Sólidos (1997).

Por otro lado, la lotificación de Industrial Bairoa eliminará la capa vegetal, los nutrientes y biota de parte de los terrenos, lo que reducirá su fertilidad. De acuerdo a la valuación de la capacidad agrícola de los terrenos, utilizando el sistema de clasificación del Catastro de Suelos del Área de San Juan (1978)³⁸, se desprende que alrededor de 48.40 cuerdas (60%) están constituidas por suelo con alta capacidad agrícola (véase Tabla 32). La capacidad agrícola de estos suelos oscila de II a IV. No obstante, con excepción de los suelos Es y MaB (cuya limitaciones respectivas

³⁸ El cual clasifica los suelos en dos grupos de capacidad agrícola, a saber: capacidad agrícola alta (clases I, II, III y IV) y capacidad agrícola baja (clases V, VI, VII y VIII).

primordiales son poca profundidad y pobre drenaje, los suelos con alta capacidad agrícola presentan restricciones severas para el cultivo, debido a que son susceptibles a erosión. Las limitaciones severas para la agricultura reducen la selección de plantas y la vegetación a ser cultivada y haría indispensable el empleo de prácticas de conservación especiales para utilizarlos para el cultivo.

Tabla 32: Distribución porcentual de los suelos según su capacidad agrícola

Suelo	Capacidad agrícola	Área (cuerdas)	Por ciento (%)
Arcilla Margosa Caguabo, declive de 40-60% (CaF)	VIIs – Baja	4.0	5.0
Complejo Caguabo-Afloramiento Rocoso, declive de 40 a 60 % (CbF)	VIIIs – Baja	4.3	5.3
Arcilla Estación Limosa Margosa (Es)	IIIs – Alta	12.2	15.1
Arcilla Mabi, declive de 2-5% (MaB)	IIw-3 – Alta	6.6	8.2
Arcilla Mabi, declive de 5 a 12 % (MaC)	IIIe – Alta	2.9	3.6
Arcilla Mucara, declive de 12 a 20% (MxD)	IVe – Alta	13.6	16.9
Arcilla Múcara, declive de 20 a 40 % (MxE)	VIe – Baja	9.8	12.1
Arcilla Mucara, declive de 40 a 60 % (MxF)	VIIe – Baja	14.3	17.7
Arcilla Río Arriba, declive de 5 a 12 %, erodado (RoC2)	IIIe – Alta	13.0	16.1
Total		80.7	100

Fuente: United States Department of Agriculture (1978). Soil Survey of San Juan Area of Puerto Rico

La lotificación se hará en una porción de 46.28 cuerdas, 57 por ciento de predio propuesto para el Industrial Bairoa. Como mencionáramos, se dejarán Servidumbres de Conservación a Perpetuidad aledañas al Río Bairoa, la quebrada sin identificar con nombre y la parte superior de la parcela E. Además se dejará una franja de 20 metros contigua a la porción sur de la Servidumbre de Conservación a Perpetuidad del Río Bairoa. Esto significa que sobre un 43 por ciento del terreno no será perturbado ni impermeabilizado, además de que se mantendrá lo más posible sus propiedades físicas, químicas y microbiológicas. Se ejecutará un Plan de Siembra. Esto reducirá la erosión del terreno, además de que permitirá la percolación de agua al subsuelo.

Industrial Bairoa fue evaluado por el Departamento de Agricultura. En carta de 22 de mayo de 2008, se indica que el proyecto es favorecido debido a que la finca está segregada por la carretera PR-796, por lo cual no representa una unidad continúa de terreno. Además, se señala que se estableció un precedente urbano sobre el terreno con la recomendación favorable que hiciera el departamento respecto a la consulta de ubicación del proyecto Caguas Milenio.

El Departamento de Agricultura también establece que, el uso industrial y la remuneración económica que Industrial Bairoa ofrece compiten de manera favorable con las actividades agrarias. El proyecto representa una fuente de empleos. Además, no hay ningún terreno importante de producción agrícola que resulte afectado por la consulta de Industrial Bairoa.

4.11 Áreas especiales con riesgo de inundación

Según fue mencionado en la sección 3.14, el proyecto se encuentra en las zonas de inundación identificadas como A, AE, X (con puntos negros) y X (no oscurecida). El diseño del proyecto contempla conservar a perpetuidad y mantener en su estado natural las áreas identificadas como zonas A y AE. Se construirá el proyecto en las zonas identificadas como X (con puntos negros) y X (no oscurecida). De esta forma se evita obstaculizar, impedir, retardar o alterar el patrón de flujo de las aguas, además de que se salvaguarda las propiedades y las vidas humanas.

4.12 Intensidad de sonido

Durante la etapa de construcción, ocurrirá un aumento temporal en la intensidad de sonido. El aumento en la intensidad de sonido será causado por el funcionamiento de los motores de equipos estacionarios, equipos usados para el movimiento de tierra y acarreo de materiales. El sonido será minimizado con el uso de silenciadores y un programa de mantenimiento de la maquinaria de construcción. También, se limitará el horario de construcción a horas diurnas.

Durante la etapa de operación, pudiera haber un impacto en los empleados y las comunidades aledañas, lo cual dependerá del tipo de actividad que se lleve a cabo. A esto se debe añadir el sonido causado por los vehículos de motor y los camiones que transporten materia prima y productos. Cada industria que alquile o compre un

espacio en este complejo industrial tendrá la responsabilidad de preparar un documento ambiental, en el cual evaluará y ofrecerá información sobre las medidas específicas a tomar para mantener la intensidad de sonido por debajo de las normas establecidas por la reglamentación.

4.13 Áreas de valor histórico, arqueológico o estético

El arqueólogo Antonio Daubón Vidal realizó un estudio arqueológico fases IA y IB para la porción norte de la finca, que fue sometida para un proyecto de viviendas de interés social (ver Anejo 9). Éste incluyó la parcela A, la cual contiene los solares 1 al 3 de este proyecto industrial. Según las publicaciones revisadas, en el área de estudio no existen remanentes arqueológicos. Los 37 pozos estudiados en esta fase arrojaron resultados negativos en cuanto a presencia de remanentes arqueológicos. Además, éste llevó a cabo un estudio Fase IB para la porción sur de la finca, identificada en el plano esquemático del proyecto como parcelas B, C y D (ver Anejo 9, Fase IB-Addendum), en el cual sólo identificó una carreta de transportar caña de azúcar como material histórico. Los 62 pozos de pruebas, al igual que las inspecciones visuales, no demostraron la presencia de otra estructura. Según el arqueólogo, la carreta puede ser transportada e integrada a uno de los museos de azúcar que el Municipio Autónomo de Caguas tiene planificado construir. En enero 2007 se hizo un estudio arqueológico Fase IB para la parcela identificada en el plano esquemático como E (ver Anejo 9, Fase IB Parcela “E”). Se realizaron 57 pozos de prueba a una distancia espacial de 50 metros cada uno. De acuerdo a la información recopilada de la investigación de campo, en el área de estudio no existe presencia de algún depósito cultural precolombino o histórico sobre y bajo el área del proyecto, en forma estratificada o disperso en la superficie.

En carta del Instituto de Cultura Puertorriqueña de 24 de septiembre de 2007 se indica que no se ha detectado evidencia significativa, que sugiera que el desarrollo del proyecto propuesto pudiera causar algún tipo de impacto adverso a recursos arqueológicos.

4.14 Factores socioeconómicos

La lotificación del predio, la construcción de infraestructura básica y la construcción y establecimiento de industrias en el parque tendrán beneficios sociales, en particular económicos para las comunidades, el barrio y el municipio. Se espera que durante la lotificación se empleen alrededor de 175 personas. Esto significa un incremento en los ingresos de las familias de la comunidad.

El tipo de actividad que se establecerá en los lotes brindará las plazas de trabajo que necesitan los profesionales y otros trabajadores del barrio y el municipio. El acervo intelectual y de conocimiento es considerado una cualidad económica. En los últimos años, Puerto Rico ha registrado un éxodo de profesionales hacia los Estados Unidos de América del Norte y otros países en busca de mejores condiciones económicas. Este éxodo tiene grandes implicaciones negativas en la economía puertorriqueña. Representa la pérdida de la inversión social en recursos humanos capacitados. El Parque Industrial Bairoa generará las plazas de trabajo necesarias para reducir el exodo de profesionales y otros trabajadores. Según el Censo de 2000, la tasa de desempleo en el municipio se estimó en 16.2 por ciento y en el barrio Bairoa en 34.2 por ciento. El Parque Industrial Bairoa está acorde con una política económico-social apropiada. El establecimiento de industrias en el parque es de gran interés para el municipio.

5.0 ANÁLISIS DE JUSTICIA AMBIENTAL

El análisis de justicia ambiental se realiza para cumplir con la política pública ambiental aplicable en Puerto Rico³⁹. Esta política aplica a toda acción gubernamental (federal o de Puerto Rico) y a las acciones de las empresas privadas, con el propósito de evitar prácticas ambientales discriminatorias que pudieran afectar a comunidades por razones étnicas o de ingresos económicos bajos. La Agencia de Protección Ambiental (EPA, inglés) define el concepto de Justicia Ambiental como sigue:

“Es el trato justo y la participación positiva de todas las personas, sin consideración de raza, color de piel, origen o ingresos con respecto a la elaboración, ejecución y cumplimiento de las leyes, los reglamentos y las políticas ambientales. Tratamiento justo significa que ningún grupo de personas, que incluye grupos raciales, étnicos y socioeconómicos deberá tener una carga desproporcionada de las consecuencias ambientales negativas que resultan de operaciones industriales, municipales y comerciales o de la ejecución de programas y políticas federales, estatales, locales o tribales”.

La EPA-Región 2⁴⁰, reconoce que el factor de etnicidad no es aplicable en el caso de Puerto Rico, ya que la mayoría de la población forma parte de un mismo grupo étnico cultural (hispanos). Sobre eso, EPA recomienda fundamentar la evaluación de justicia ambiental en la revisión de los factores socioeconómicos de la comunidad bajo análisis, para verificar si la acción propuesta generará o no un impacto ambiental adverso desproporcionado sobre comunidades de ingresos bajos.

5.1 Distribución poblacional por parámetros socioeconómicos

Para propósito de este análisis de justicia ambiental, se estudiaron diversos indicadores socioeconómicos recopilados en los informes del Negociado Federal del Censo de Población y Vivienda de 2000 y en los Indicadores Socioeconómicos de la

³⁹ Según fuera establecido en la enmienda al Reglamento de la Junta de Calidad Ambiental, Reglamento para el Proceso de Presentación, Evaluación y Trámite de Documentos Ambientales, el 28 de septiembre de 1999.

⁴⁰ La Región 2 de EPA está conformada por Nueva Jersey, Nueva York, Puerto Rico, Islas Vírgenes-US y 7 Naciones Tribales.

Junta de Planificación. Las áreas geográficas estudiadas están constituidas por el Barrio Bairoa, el Municipio Autónomo de Caguas, la Región Central-Este y todo Puerto Rico. Las variables socioeconómicas analizadas fueron las siguientes: crecimiento poblacional, población urbana y rural, ingreso per cápita, mediana de ingreso familiar, tasa de familias bajo el nivel de pobreza, tasa de desempleo y nivel educativo. A continuación se presenta un resumen del análisis comparativo de los indicadores socioeconómicos.

5.1.1 Tendencia de crecimiento poblacional

Según el Censo 2000, la población de Caguas fue estimada en 140,502 habitantes. Esto significa un incremento de 7,055 personas, si lo comparamos con la población registrada en el Censo de 1990 (133,447 habitantes). El Municipio de Caguas está constituido por los siguientes barrios: Bairoa, Beatriz, Borinquen, Caguas-pueblo, Cañabón, Cañaboncito, Río Cañas, San Antonio, San Salvador, Tomás de Castro y Turabo.

De acuerdo a los datos del Censo 2000, el Barrio Bairoa tenía una población de 19,477 habitantes, lo que representó un incremento poblacional de 1,308 con relación al Censo de 1990. La población en el barrio experimentó un cambio porcentual de 7.2%, el cual es mayor que el experimentado por todo el municipio. Durante este mismo periodo, el área geográfica que experimentó el mayor cambio porcentual poblacional fue la Región Central-Este (10.3%), seguida de Puerto Rico (8.1%) y el Barrio Bairoa (7.2%). En la Tabla 33 se presentan los datos de cambio poblacional.

Tabla 33: Cambio poblacional

Área geográfica	Población 2000	Población 1990	Cambio de 1990 a 2000	
			Cantidad	%
Bairoa	19,477	18,169	1,308	7.2
Caguas	140,502	133,447	7,055	5.3
Región Central-Este	363,890	329,896	33,994	10.3
Puerto Rico	3,808,610	3,522,037	286,573	8.1

Fuente: Negociado Federal del Censo de Población y Vivienda de 1990 y 2000

El Municipio Autónomo de Caguas, al igual que todo Puerto Rico, ha experimentado una tendencia al aumento poblacional desde 1930 hasta el presente, aunque el ritmo de crecimiento se ha reducido en las últimas décadas. El municipio experimentó su mayor crecimiento poblacional en la década de 1960 a 1970, alcanzando una población de 95,661 habitantes. Esto representó 30,563 habitantes más que en el 1960 (60,132), para un cambio porcentual de 31.9%. En esa misma década, la Región Central-Este registró su mayor crecimiento poblacional (242,673 habitantes), lo que representó 84,313 habitantes más que en 1960 (158,360) y un aumento porcentual de 53.2%. En cambio Puerto Rico, registró su mayor crecimiento poblacional en la década de 1970 a 1980 y alcanzó una población de 3,196,520 habitantes. Esto representa 484,487 habitantes más que en 1970 (2,712,033). El cambio porcentual fue de 17.9%. En la Tabla 34 se presentan los datos de población desde 1930 hasta 2000.

Tabla 34: Cambio porcentual de la población por área geográfica desde 1930 hasta 2000

Década	Área geográfica					
	Caguas		Región Central Este		Todo Puerto Rico	
	Cambio	%	Cambio	%	Cambio	%
1930-1940	5,628	10.5	14,342	11.6	325,342	21.1
1940-1950	6,776	11.3	14,378	10.4	341,448	18.3
1950-1960	4,966	7.6	5893	3.9	138,841	6.3
1960-1970	30,563	31.9	84,313	53.2	362,489	15.4
1970-1980	22,298	18.9	45,348	18.7	484,487	17.9
1980-1990	18,674	13.7	41,875	14.5	325,577	10.2
1990-2000	7,055	5.0	33,994	10.3	325,577	10.2

Fuente: Negociado Federal del Censo de Población y Vivienda del 2000.

El patrón de concentración de la población en áreas urbanas, que comenzó a principios del siglo pasado y llevó a que Puerto Rico se convirtiera en un país con predominio urbano, se ha mantenido hasta el presente. El núcleo urbano tradicional se extendió dando paso al crecimiento suburbano. En particular durante los últimos 50 años se ha experimentado una evolución del uso del espacio urbano y urbanizado en el municipio, en gran medida, debido al crecimiento económico.

Durante la década de 1960 a 1970, el incremento de la población urbana en el municipio fue muy significativo, al alcanzar 68.6%. Esta tendencia continuó

durante la década de 1980, con un 73.8% de la población en área urbana. Sin embargo, según datos del Censo de 1990 se registró un leve aumento en la población rural (Tabla 35).

Tabla 35: Distribución de la población urbana y rural en el Municipio Autónomo de Caguas

Años	Urbana		Rural		Total
	Cantidad	%	Cantidad	%	
1950	33,759	56.1	26,373	43.9	60,132
1960	32,020	49.2	33,080	50.8	65,098
1970	65,629	68.6	30,032	31.4	95,661
1980	87,111	73.8	30,848	26.1	117,959
1990	92,429	69.3	41,018	30.7	133,447

Fuente: Negociado del Censo de Población y Vivienda, 1950, 1960, 1970, 1980 y 1990

Según datos del Censo 2000, se estima que un 99.2% de la población del Municipio Autónomo de Caguas vive en áreas urbanas. La totalidad de la población en el Barrio Bairoa está identificada como urbana. En el ámbito de todo Puerto Rico la población urbana se estima en 94.4%⁴¹ (Tabla 36).

Tabla 36: Población urbana y rural por área geográfica

Área geográfica	Población: Censo 2000		
	Urbana	Rural	Total
Bairoa	19,477	0	19,477
Todo Caguas	139,445	1,057	140,502
Todo Puerto Rico	3,594,948	213,662	3,808,610

Fuente: Negociado del Censo Federal. Censo de Población y Vivienda, 2000.

Al igual que en la mayor parte de los valles de Puerto Rico, en Caguas se observa una alta concentración de la población en un área urbana extensa. Esta concentración poblacional en el área metropolitana municipal aumenta la presión para suplir las necesidades en los renglones de vivienda, empleos, servicios públicos y privados e infraestructura.

⁴¹ En el Censo 2000 se redefinen los conceptos urbano y rural.

5.1.2 Por ciento de desempleo en el grupo trabajador civil

En relación con la fuerza trabajadora, en el Barrio Bairoa había 5,812 personas empleadas de un grupo de 6,883 trabajadores civiles, según datos del Censo 2000. Esta cifra indica que el 84.4% de las personas aptas para trabajar se encontraban empleadas. La tasa de desempleo más baja fue la estimada para el Barrio Bairoa (15.6%), seguida por el municipio (16.2%), la Región Central-Este (17.6%) y la de todo Puerto Rico (19.2%). Al comparar la tasa de desempleo del barrio con la estimada para Puerto Rico, se observa que la del barrio era 3.6% menor que la de Puerto Rico (Tabla 37).

Tabla 37: Fuerza trabajadora

Población civil de 16 años o más, Censo 2000

Área geográfica	Total grupo civil trabajador	Empleados	Desempleados	Tasa de desempleo
Bairoa	6,883	5,812	1,071	15.6
Caguas	46,080	38,616	7,464	16.2
Región Central Este	110,307	90,948	19,359	17.6
Puerto Rico	1,151,863	930,865	220,998	19.2

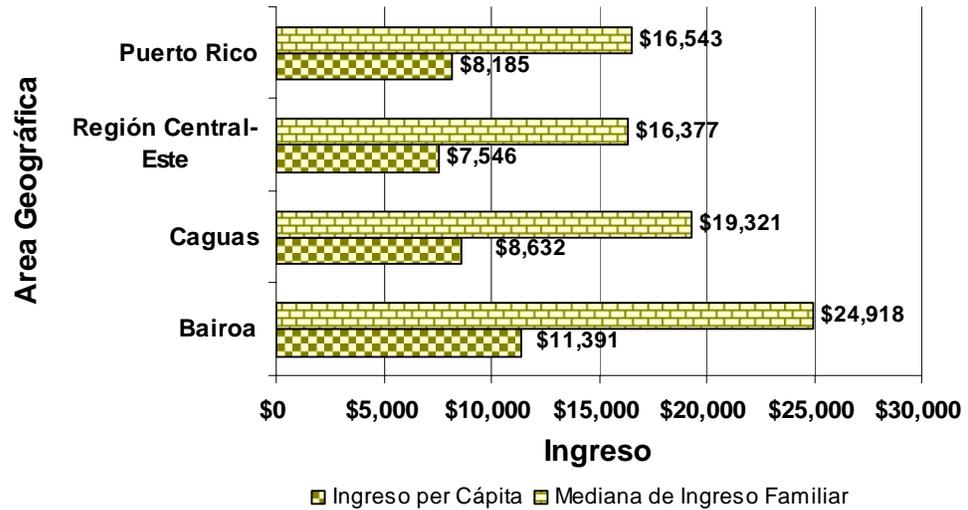
Fuente: Indicadores Socioeconómicos, Junta de Planificación, 2000

5.1.3 Ingreso per cápita y mediana de ingreso familiar

El ingreso per cápita en el barrio (\$11,391) era mayor al estimado para el Municipio de Caguas, la Región Central-Este y todo Puerto Rico (\$8,632, \$7,546 y \$8,185, respectivos). La mediana de ingreso familiar era de \$24,918 para el Barrio Bairoa, cifra mayor a la registrada en el municipio, la región y todo el país (Gráfica 2).

Gráfica 2: Ingreso per cápita y mediana de ingreso familiar para el 2000

Fuente: Negociado del Censo de Población y Vivienda 2000



Al revisar los datos del Censo 2000 sobre la mediana de ingreso familiar se observa una diferencia significativa favorable de \$8,375 en el ingreso medio anual entre las familias del Barrio Bairoa y las familias de todo Puerto Rico. La mediana de ingreso de las familias en el Municipio Autónomo de Caguas fue \$19,321. Esta cifra también era mayor que la estimada para Puerto Rico (\$16,543). Por último, la mediana de ingreso familiar en la Región Central-Este (\$16,377) era la menor comparada con el resto de las áreas bajo estudio.

De acuerdo con los datos analizados, para 30 años el ingreso per cápita de los habitantes del Municipio Autónomo de Caguas había sido superior a los de todo el país. De igual forma, la mediana de ingreso familiar era mayor para los cagüeños que el promedio estimado para todos los puertorriqueños durante ese periodo (Tabla 38).

Tabla 38: Variables económicas estimadas para Caguas y Puerto Rico

Años	Caguas		Puerto Rico	
	Ingreso per cápita	Mediana de ingreso familiar	Ingreso per cápita	Mediana de ingreso familiar
1970	\$1,033	\$3,807	\$981	\$3,063
1980	\$2,258	\$6,825	\$2,126	\$5,923
1990	\$4,547	\$11,432	\$4,177	\$9,988

Fuente: Indicadores Socioeconómicos, Junta de Planificación, 2000

5.1.4 Tasa de familias bajo el nivel de pobreza

Por otro lado, la tasa de familias bajo el nivel de pobreza en el Barrio Bairoa fue estimada en 33.3%, cifra menor que la registrada para todo Puerto Rico (44.6%), según datos del Censo 2000. La tasa de familias bajo el nivel de pobreza en Caguas fue 38.6%; cifra mayor que la calculada para el barrio, pero menor que la estimada para la Región Central-Este y todo Puerto Rico (Gráfica 3: Tasa de familias bajo el nivel de pobreza por área geográfica). Las cifras estimadas para tasas de personas bajo el nivel de pobreza presentadas en los Censos de 1970, 1980 y 1990 reflejan que los habitantes en el Municipio Autónomo de Caguas había mantenido una situación económica favorable al compararlas con todo Puerto Rico (Tabla 39).

Gráfica 3: Tasa de familias bajo el nivel de pobreza por área geográfica

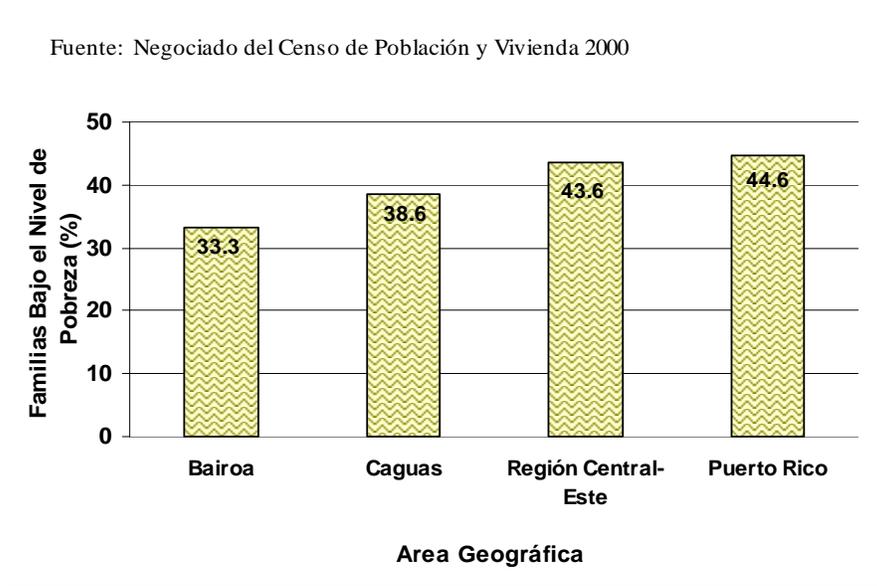


Tabla 39: Tasa de personas bajo el nivel de pobreza

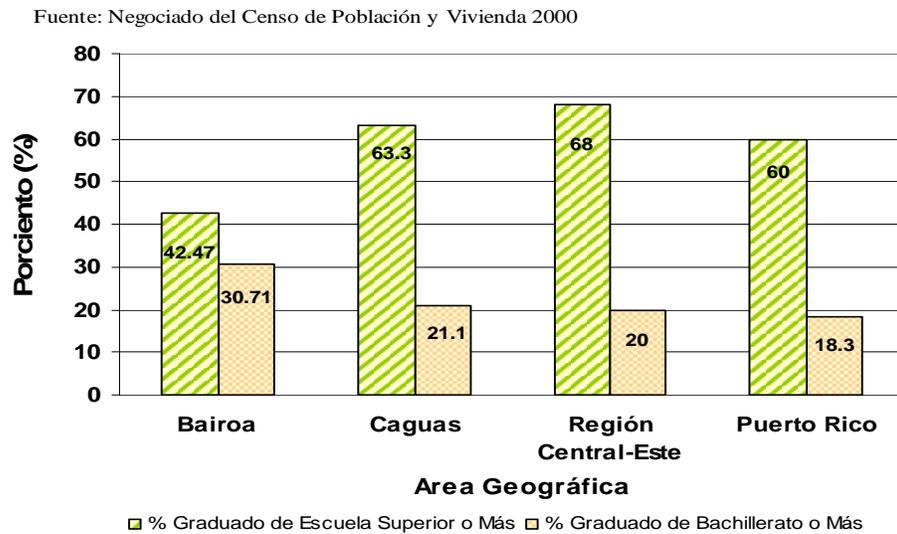
Años	Caguas	Puerto Rico
	Tasa de personas bajo el nivel de pobreza	Tasa de personas bajo el nivel de pobreza
1970	56.3	65.2
1980	55.4	62.4
1990	52.0	58.9

Fuente: Indicadores Socioeconómicos, Junta de Planificación, 2000

5.1.5 Nivel educativo de la población de 25 años o más

En el análisis del nivel educativo de las personas mayores de 25 años o más, se refleja que en el Barrio Bairoa el 42.5% se había graduado de escuela superior o más. Si comparamos este dato con los del municipio (63.3%), la Región Central-Este (68%) y todo Puerto Rico (60%), encontramos que el barrio se encontraba en desventaja. Sin embargo, el por ciento de personas que han obtenido un grado de bachillerato o más; era mayor en el Barrio Bairoa que en las otras áreas bajo evaluación (Gráfica 4).

Gráfica 4: Nivel educativo de la población de 25 años o más por área geográfica



5.2 Análisis comparativo de los factores

De este análisis se desprende que el Barrio Bairoa se encontraba en una situación favorable, respecto a las otras áreas geográficas al comparar las siguientes variables: tasa de desempleo, ingreso per cápita, mediana de ingreso familiar y familias bajo el nivel de pobreza. Sin embargo, el barrio presentaba una situación desfavorable en cuanto al por ciento de graduados de escuela superior o más; no así, con respecto al por ciento de graduados de bachillerato o más.

No se prevé que la lotificación de trece solares para la ubicación de actividades de industria liviana, genere problemas de contaminación que resulten en una carga desproporcionada a los residentes de la zona por las consecuencias ambientales negativas que pudiesen resultar de su operación. La industria liviana se define en el

Glosario de Términos de los Reglamentos de la Junta de Planificación de Puerto Rico como: *industria de manufactura donde los efectos de la operación no trasciende de forma significativa el ámbito del solar o aquella que con la instalación de equipo de control ambiental, requerido por la Junta de Calidad Ambiental u otras agencias reguladoras, mitigan o eliminan cualquier efecto significativo adverso que pudiera trascender el solar donde ubica.*

El proceso de planificación que ha resultado en el documento ambiental se ha llevado a cabo tomando en consideración las mejores prácticas de manejo de recursos naturales y el ambiente general, para evitar impactos negativos potenciales de la acción propuesta.

El proyecto será construido tomando en consideración todos los reglamentos y requisitos de la Junta de Calidad Ambiental, la Junta de Planificación, la Administración de Reglamentos y Permisos, el Municipio Autónomo de Caguas y otras entidades gubernamentales.

Se espera que Industrial Bairoa impacte de forma positiva las áreas geográficas estudiadas, ya que podrá cubrir parte de la necesidad de espacios industriales que ofrezcan empleos directos, indirectos e inducidos en la Región Central-Este. También, contribuirá a aumentar los ingresos municipales y estatales. Estos recursos económicos fiscales adicionales en el municipio y el gobierno central podrán ser utilizados para brindar mejores servicios a los habitantes del área geográfica estudiada.

6.0 EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS ACUMULATIVOS

Los impactos son los efectos que generan un fenómeno natural o una actividad antropogénica sobre su entorno. Existen dos tipos de impactos: los primarios y los acumulativos. Los impactos primarios en el ambiente son aquellos evidentes y significativos como resultado de una actividad. El impacto primario es el primero en observarse o manifestarse. Los impactos acumulativos, por otro lado, se generan como consecuencia directa o indirecta de los impactos primarios, por lo tanto, ocurren después de estos. Los impactos acumulativos no se circunscriben sólo al lugar en el cual se lleva a cabo la actividad, estos pueden ocurrir en otros lugares y ser transportados por el aire, el agua o el terreno.

El Concilio de Calidad Ambiental (CEQ, inglés) define el término impacto acumulativo como, el impacto sobre el ambiente que resulta del incremento en impacto de la acción cuando se añade a otras acciones pasadas, presentes o predecibles con razonabilidad, sin tomar en cuenta la agencia o persona que ejecuta la acción. Un análisis de impacto acumulativo debe concentrarse en un área geográfica determinada y en aquellos recursos que son importantes para que la evaluación tenga utilidad en la toma de decisiones y para conocimiento público.

Para identificar y realizar una evaluación de los posibles impactos acumulativos que pudiera generar un proyecto, es necesario tener información sobre la actividad propuesta, la zona en que se llevará a cabo, los recursos existentes en la zona, actividades e impactos pasados y la identificación de los impactos actuales y futuros.

En esta sección se discutirá, en la medida posible, como la acción propuesta junto con los proyectos existentes y en revisión por la Junta de Planificación pudiera tener efecto sobre los siguientes aspectos del ambiente: Socioeconómico, Infraestructura, Sistemas Naturales, Flora y Fauna, Uso de Terrenos, Movimiento Vehicular, Intensidad de Sonido y Posibles Agentes Contaminantes a Generarse o Emitirse.

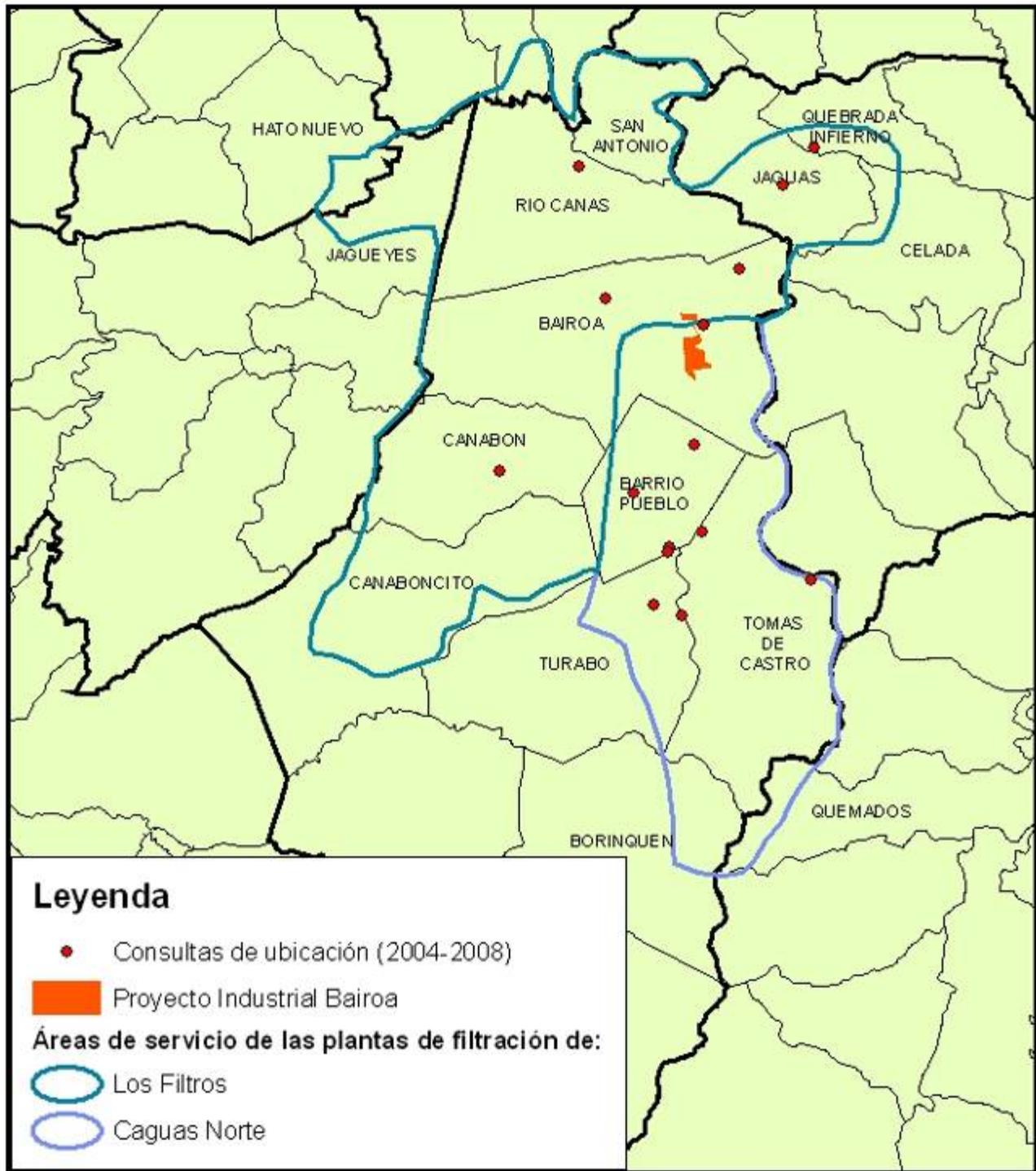
6.1 Socioeconómico

El proyecto industrial estimulará la economía municipal y regional durante la lotificación y luego cuando se ubiquen las actividades en estos lotes. Estas acciones tendrán un impacto acumulativo beneficioso en el municipio de Caguas. Resultarán en gastos directos en productos, servicios y salarios, así como gastos indirectos e inducidos. Los impactos socioeconómicos acumulados, incluyen el aumento en la actividad comercial municipal y regional, en el ingreso de las familias por el pago de salarios y en el recaudo por concepto de patentes municipales y rentas internas, entre otros.

6.2 Infraestructura

6.2.1 Agua potable

En carta de 24 de julio de 2007, la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados indicó que condicionaba su endoso a que el proponente instale una tubería de 6 pulgadas de diámetro desde el proyecto hasta la carretera PR-1 (Antigua Vía). No obstante, el proyecto Industrial Bairoa podría conectarse a las tuberías instaladas por Caguas Milenio (aledaño al proyecto) para la conexión de agua potable. De acuerdo a la ingeniera Adamaris Quiñones de la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados, el predio propuesto para Industrial Bairoa se encuentra en la colindancia entre las áreas de servicio de las plantas de filtración de Caguas Norte y Guaynabo. Utilizando las consultas de ubicación de la Junta de Planificación (Véase Figura 21), se hizo un cálculo respecto al consumo de agua potable de los proyectos propuestos en las áreas de servicio de las plantas de filtración Caguas Norte y Guaynabo. Del cómputo para el área de servicio de la planta de filtración Caguas Norte se obtuvo que, el conjunto de proyectos en el área de servicio tendría un consumo diario de unos 876,458 galones (Véase Tabla 40). Este se divide en 126,400 galones diarios (14.4%) para uso residencial, 259,241 galones diarios (29.6%) comercial y 490,817 galones diarios (56.0%) industrial.



1:120,400
0 0.5 1 2 3 4 Kilómetros



*Servicios Científicos
y Técnicos, Inc.*

RR-9 Buzón 1722
San Juan, PR 00926-9736
Tel. 787-292-0620

COT
CARTOGRAFIA:
Vanessa I. Marrero

Figura 21: Consultas de ubicación en las áreas de servicio de las plantas de filtración Caguas Norte y Guaynabo

**DE CLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
PRELIMINAR ACTUALIZADA**

Industrial Bairoa

Carr. PR-796, Barrio Bairoa
Caguas, Puerto Rico



Tabla 40: Consumo de agua potable de los proyectos con consultas de ubicación de 2004 a 2009 para área de servicio de la planta de filtración Caguas Norte

Número de consulta	Descripción del proyecto	Consumo de agua (GD)^a
2005-46-0057-JPUMA	Proyecto residencial de 184 apartamentos en una finca de 26.59 cuerdas	73,600
2006-46-0036-JPUMA	Proyecto industrial de 80,048 pies cuadrados en una finca de 6.16 cuerdas	28,017
2006-46-0254-JPUMA	Proyecto industrial de 13 lotes en 46.28 cuerdas de terreno	462,800
2006-46-0316-JPUMA	Proyecto comercial de 45,000 pies cuadrados en una finca de 0.7509 cuerdas	13,500
2006-46-0553-JPUMA	Proyecto comercial de 33,410 pies cuadrados en finca de 2,206.121 metros cuadrados	10,023
2007-46-0278-JPUMA	Proyecto comercial de 9,793.07 metros cuadrados en una finca de 2.4916 cuerdas	31,591
2007-46-0539-JPUMA	Proyecto residencial de 132 unidades en finca de 5.4978 cuerdas	52,800
2008-46-0201-JPUMA	Proyecto comercial de 652,556 pies cuadrados en finca de 15.6896 cuerdas	195,767
2008-46-0563-JPUMA	Proyecto comercial de 27,865.75 pies cuadrados en finca de 2.48 cuerdas	8,360
Total		876,458
^a Residencial - (Unidades de viviendas)(400 Galones por día); Comercial –(pies cuadrados)(300 galones por día/1,000 pies cuadrados) o (metros cuadrados)(300 galones por día/93.0 metros cuadrados); Industrial -(cuerdas para la lotificación)(10,000 galones por día)		

De la evaluación para el área de servicio de la planta filtración de Guaynabo se obtuvo que, el conjunto de proyectos tendría un consumo diario de agua potable de unos 1,151,900 galones (Véase Tabla 41). Este consumo se divide en 633,600 galones diarios (55%) para uso residencial, 55,500 galones diarios (4.8%) comercial y 462,800 galones diarios (40.25) industrial.

Tabla 41: Consumo de agua potable para proyectos con consultas de ubicación de 2004 a 2009 para área de servicio de la planta de filtración Guaynabo

Número de consulta	Descripción del proyecto	Consumo de agua (GD) ^a
2004-46-0619-JPU	Proyecto residencial de 207 unidades en una finca de 229.108 cuerdas	82,800
2004-46-0808-JPUIV	proyecto residencial de 125 unidades en finca de 146.2582 cuerdas	50,000
2005-46-0852-JPUMA	Proyecto residencial de 120 unidades en una finca de 196.27 cuerdas	48,000
2005-47-0296-JPU	Proyecto residencial de 16 apartamentos en 0.7967 cuerdas	6,400
2005-47-0014-JPU	Proyecto residencial de 180 unidades en una finca de 56.5750 cuerdas	72,000
2006-46-0027-JPUMA	Proyecto mixto de 936 residencias y 80,000 pies cuadrados comercial	398,400
2006-46-0254-JPUMA	Proyecto industrial de 13 lotes en 46.28 cuerdas de terreno	462,800
2008-46-0363-JPUMA	Proyecto comercial de 105,000 pies cuadrados en una finca de 8.471 cuerdas	31,500
Total		1,151,900

^a Residencial - (Unidades de viviendas)(400 galones por día); Comercial –(pies cuadrados)(300 galones por día/1,000 pies cuadrados) o (metros cuadrados)(300 galones por día/93.0 metros cuadrados); Industrial -(cuerdas para la lotificación)(10,000 galones por día)

Para poder indicar sus condiciones de endoso y las dos plantas que pueden brindar el servicio de agua potable al proyecto, la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados debió haber realizado el análisis de los impactos que podría tener la acumulación de proyectos sobre las áreas de servicio. La Autoridad de Acueductos y Alcantarillados entiende que las plantas tendrán la capacidad de suplir la demanda de agua potable que generará Industrial Bairoa y que la disponibilidad efectiva del servicio no será afectada en el futuro.

6.2.2 Aguas usadas

Las industrias que se establezcan en los lotes tratarán sus aguas usadas en la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas Regional de Caguas. En carta enviada el 24 de julio de 2007, la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados le indicó al proponente que tenía que instalar una tubería desde Industrial Bairoa hasta la entrada de la planta regional de Caguas. Para poder señalar las condiciones de endoso y la tubería a ser instalada, la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados debió haber llevado a cabo el análisis de los impactos que podría tener la acumulación de proyectos sobre el área de servicio. La Autoridad de Acueductos y Alcantarillados se encuentra en el proceso de hacerles mejoras a la planta de tratamiento. Su capacidad será aumentada de 12.0 a 40.0 millones de galones por día, según el señor Freddy Colón, Planificador Área de Infraestructura. La Autoridad de Acueductos y Alcantarillados entiende que la planta de tratamiento tendrá la capacidad de tratar el volumen de aguas usadas que generará Industrial Bairoa y que el servicio efectivo no será afectado en el futuro, una vez se mejore la planta.

6.2.3 Desperdicios sólidos

Con relación a la infraestructura para lidiar con los desperdicios sólidos es de esperarse que el proyecto tenga cierto impacto sobre el vertedero que los reciba. Se espera que a corto plazo el proyecto impacte el vertedero de Humacao. El impacto potencial está basado en la disminución de su capacidad para recibir los desperdicios, debido a la posible construcción de este proyecto, además de otros proyectos construidos y propuestos para el

Municipio Autónomo de Caguas. En la Región Central-Este, Caguas es el municipio que mas genera desperdicios sólidos, seguido por Cayey.

Durante la etapa de construcción, se considera que el impacto acumulativo será mínimo, ya que la mayoría de los desperdicios serán escombros, corteza con materia orgánica y relleno. La corteza con materia orgánica será usada como suelo fértil y el relleno será dispuesto en las diferentes áreas de la finca que necesiten ser niveladas. Por otro lado, se designará un área para la recuperación y reciclaje de materiales. De esta forma, se reducirá el volumen de desperdicios sólidos que llegue al vertedero y se cumplirá con el *Reglamento para la Reducción, la Reutilización y el Reciclaje de los Desperdicios Sólidos en Puerto Rico de la Autoridad de Desperdicios Sólidos (ADS)*. Este reglamento aplica al sector privado que emplee once personas o más.

Al momento de preparar este documento no se puede determinar con exactitud el impacto que se generará durante la etapa de operación, ya que dependerá del tipo de industria y el número de empleados que tenga cada una de éstas. En esta etapa se debera cumplir con la Ley Núm. 411 del 8 de octubre de 2000⁴², la cual promueve el reciclaje. Esto ayudará a disminuir el impacto en el vertedero asignado para la disposición de los desperdicios sólidos. En su momento, cada compañía que alquile un espacio en este complejo industrial tendrá la responsabilidad de cumplir con los permisos ambientales requeridos por las agencias reglamentadoras.

6.2.4 Energía eléctrica

La disponibilidad y confiabilidad de los abastos de energía son fundamentales y representan una ventaja competitiva para el logro de las aspiraciones de crecimiento económico. Se había estimado que el patrón de aumento de consumo actual en Puerto Rico era de 3.5%. Durante los últimos años el consumo de energía eléctrica se ha reducido. La capacidad de la infraestructura instalada para la generación de energía es apropiada para cubrir

⁴² Ley que enmienda la Ley 70 de 1992, Ley para la Reducción y el Reciclaje de los Desperdicios Sólidos en Puerto Rico.

las necesidades desde los diversos sectores. Sin embargo, su disponibilidad total se reduce debido a que no existe la posibilidad de interconexión con otras redes generatrices para compartir reservas.

La Región Central-Este carece de plantas generatrices principales de energía eléctrica. Lo que existe en la región es la distribución de energía. El sistema opera mediante subestaciones y su correspondiente sistema de alambrado. La Central Aguirre es la principal fuente de energía eléctrica para la región. La AEE no anticipa inconveniente alguno en términos de poder satisfacer la creciente demanda de energía eléctrica durante los próximos años.

En la Tabla 42 se resume el consumo de energía eléctrica en la región para el año fiscal 2003-04. Para ese año el consumo total de energía eléctrica del Municipio Autónomo de Caguas fue de 841,046,495 KWh., lo que equivale al 46.3% del consumo total de la Región Central-Este y 4.2% del consumo total de Puerto Rico. Durante este año fiscal, el sector industrial requirió un 16.2% del consumo total de energía del Municipio de Caguas, mientras que el sector residencial requirió un 40.4%.

Tabla 42: Consumo de energía eléctrica en KWh. para el año fiscal 2003-04

Región	Residencial	Comercial	Industrial	Otros	Total
Aguas Buenas	36,462,539	22,118,627	994,577	2,017,926	61,593,669
Aibonito	34,411,678	35,549,438	39,427,881	2,584,733	111,973,730
Caguas	339,452,846	343,619,809	135,842,783	22,131,057	841,046,495
Cayey	70,156,080	117,967,975	97,190,149	720,771	286,034,975
Cidra	56,516,361	46,097,490	141,484,640	852,908	244,951,669
Gurabo	79,876,119	46,058,858	42,610,803	2,881,255	171,427,035
San Lorenzo	49,913,923	36,490,748	13,853,838	345,414	100,603,923
Región Central-Este	666,789,816	647,902,945	47,404,671	31,534,064	1,817,631,496
Total para Puerto Rico	7,338,221,000	8,400,179,000	4,092,097,000	429,465,000	20,259,962,000

Fuente: Autoridad de Energía Eléctrica, Departamento de Proyecciones y Estadísticas. (2005). Cliente y Consumo AEE- 2003-04

De otra parte, para el año fiscal 2005-2006 el consumo total de energía eléctrica del Municipio Autónomo de Caguas fue de 871,394,025 kWh. Esto equivale al 47.2% del consumo total de la Región Central-Este y 4.2% del consumo total de Puerto Rico (Tabla 43).

El sector industrial requirió un 18.3% del consumo total del municipio, mientras que el sector residencial requirió un 38%. Al comparar el consumo

total de energía para el municipio durante el periodo 2003-2004 con el periodo 2005-2006 encontramos que, el mismo experimentó un aumento de 30,347,530 kWh.

Tabla 43: Consumo de energía eléctrica en kWh para el año fiscal 2005-06

Región	Residencial	Comercial	Industrial	Otros	Total
Aguas Buenas	38,363,751	24,901,601	3,000,316	1,957,344	68,223,012
Aibonito	36,064,178	34,752,594	42,383,946	2,436,326	115,637,044
Caguas	329,566,025	360,972,000	159,535,000	21,321,000	871,394,025
Cayey	68,369,000	121,328,000	109,969,000	691,000	300,357,000
Cidra	59,205,353	48,351,808	134,977,603	1,060,300	243,595,064
Gurabo	72,593,000	45,071,000	48,135,000	2,804,000	168,603,000
San Lorenzo	48,392,000	32,931,000	14,130,000	1,749,000	97,202,000
Región Central-Este	652,553,307	647,902,945	512,130,865	32,018,970	1,844,606,087
Total para Puerto Rico	7,250,399,733	8,734,467,377	4,241,796,208	393,609,292	20,620,272,610

Fuente: Autoridad de Energía Eléctrica, Departamento de Proyecciones y Estadísticas. (2007). Cliente y Consumo AEE- 2005-06

El sistema de energía eléctrica podría verse afectado por la construcción de proyectos residenciales, comerciales, turísticos o industriales. De igual forma que la infraestructura de agua, los proyectos futuros deberán hacer las aportaciones económicas para mejorar la capacidad del sistema. Esta aportación lograra mitigar cualquier impacto acumulativo que pueda producirse por los proyectos futuros.

6.2.5 Vías de acceso

La construcción de proyectos en el área podría impactar el sistema vial del área. El proyecto Industrial Bairoa, podría incrementar el flujo vehicular en las carreteras PR-796, PR-1, PR-30 y PR-52, en particular en las horas pico de la mañana y la tarde. No obstante, la Carretera PR-1 (vía principal del área), cuenta con dos carriles en cada dirección y es considerada (al igual que las demás) como apropiada para sobrellevar el aumento vehicular. Además, el proponente y el municipio de Caguas estarán trabajando en las mejoras a la carretera PR-796. Cercano al predio existe un proyecto en construcción para la construcción de 125 unidades de viviendas de interés social. Se entiende que este proyecto, por ser uno de relocalización de familias residentes del área, no aumentará el flujo vehicular en estas vías.

6.3 Uso de terrenos

Con el propósito de conocer la tendencia histórica en la utilización de los suelos que comprenden el área de estudio y lugares adyacentes, se realizó una interpretación de fotos aéreas tomadas en 1937, 1967, 1977, la imagen de satélite de 2002 y la orto-foto digital de 2004.

En la foto aérea de 1937 se observa que la agricultura fue la principal actividad económica en el área (Figura 22). Los terrenos en que se propone la construcción del proyecto y los terrenos adyacentes tenían características de suelos utilizados para la siembra de caña de azúcar. En su mayoría se encontraban deforestados; sólo se observa vegetación en los topes del grupo de montañas Altos de San Luis y en una porción al sureste del predio. En la porción sur del predio, se observa la vía del tren que acarrea caña de azúcar. Además, existía el camino que luego sería la carretera PR-796, la cual atraviesa el predio.

En la foto de 1967 se observa una disminución considerable de suelos dedicados a la agricultura. Su uso cambia, ya que se establecieron proyectos residenciales, comerciales e industriales (Figura 23). Este crecimiento urbano se facilitó por la construcción de vías de transporte principales de acceso al área. La carretera PR-1 y un tramo del expreso PR-52 ya estaban construidos para este año, mientras que la PR-30 se encontraba en proceso.

La ausencia de actividad agrícola en las montañas Altos de San Luis, permitió el crecimiento de vegetación secundaria; por lo cual aumentó la densidad de vegetación en el lugar. En el predio bajo estudio no se observan alteraciones en el uso de los suelos o construcciones de envergadura, sólo observamos estructuras pequeñas y aisladas, las cuales con alta probabilidad eran residencias.

Para el año 1977 se observa muy poco o ningún suelo dedicado a la agricultura (Figura 24). En su mayoría han sido usados para la construcción de residencias, industrias y comercios. La construcción de estas estructuras se facilitó por la construcción de las vías de transporte principales PR-52 y PR-30. Además, se realizaron cambios a la carretera PR-796, se eliminaron algunos caminos vecinales y se construyó a lo largo de otros. Se había densificado la vegetación en el grupo de

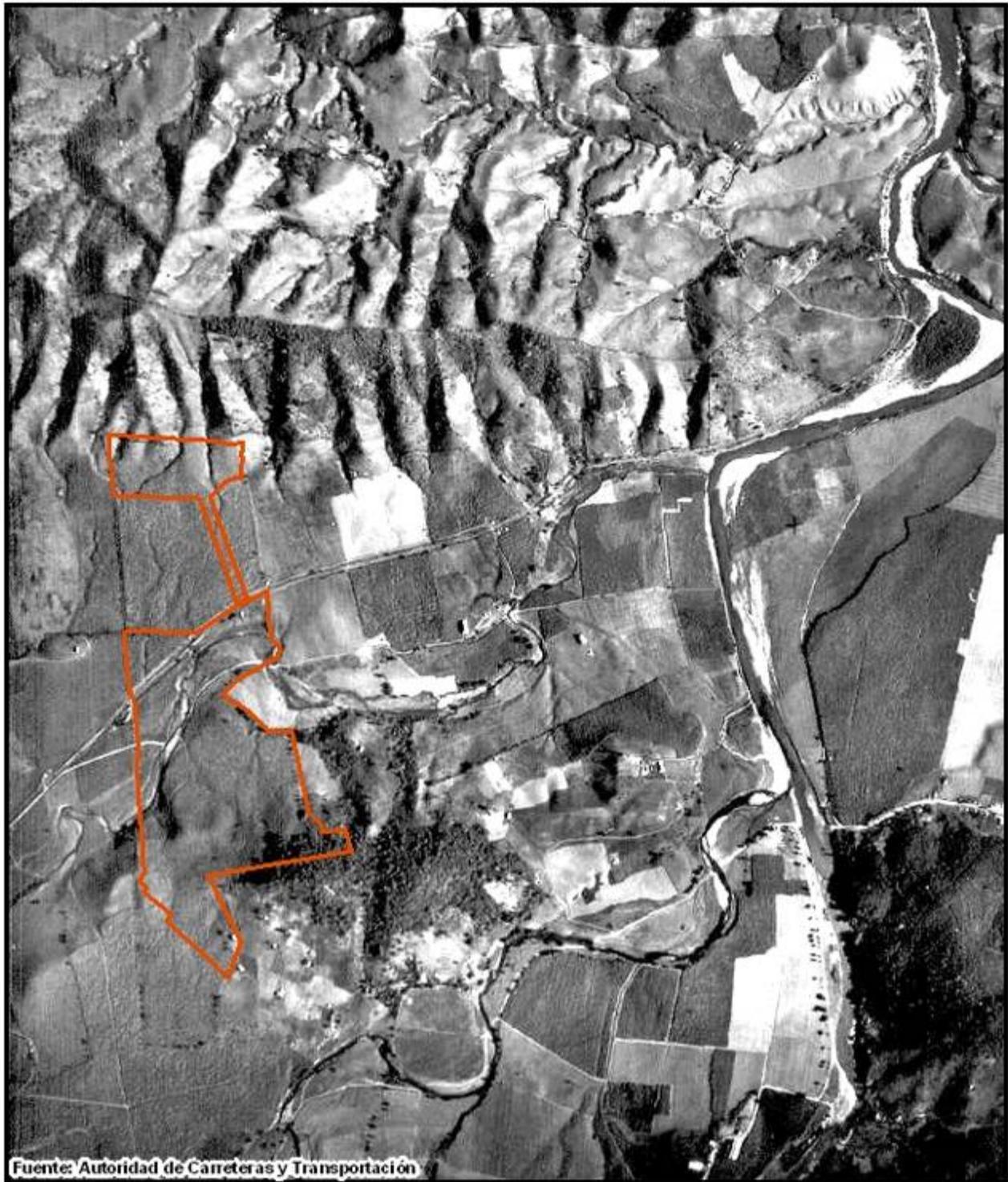
montañas Altos de San Luis y en una porción al oeste del predio. Los terrenos en que se propone la construcción del complejo no había ninguna alteración o construcción de estructuras al comparar la foto de 1977 con la foto de 1967.

Para el 2002 y 2004 eran muy poco los suelos que tenían características o rasgos que denotaran la presencia de actividades agrícolas (Figura 25 y

Figura 26). La vegetación en el predio propuesto para la construcción del complejo era más densa que en el 1977. Continuó el patrón de construcción a lo largo de la carretera PR-796 y se estableció la Planta Regional de Aguas Usadas de Caguas al oeste del predio. Además, se estableció una actividad de extracción de materiales de la corteza terrestre al sureste.

Con la comparación de los diferentes años mencionados podemos observar que los suelos en que se propone la construcción del complejo industrial y en los adyacentes, existieron actividades relacionadas a la agricultura. Sin embargo, a partir de 1977 se observó el uso de los terrenos para construcción de residencias, industrias y comercios.

La cercanía de otros usos industriales, accesos principales (PR-1, PR-30, PR-52) y del casco urbano hacen que la lotificación del predio sea cónsona con el crecimiento urbano y la necesidad de crecimiento económico del municipio. Por la tendencia de crecimiento urbano, se espera que los proyectos futuros residenciales, comerciales o industriales se ubiquen en los terrenos que poseen acceso apropiado a las vías principales de transportación.



Fuente: Autoridad de Carreteras y Transportación

1:15,000
 0 0.125 0.25 0.5 0.75 1 Kilómetros



*Servicios Científicos
 y Técnicos, Inc.*

RR-9 Buzón 1722
 San Juan, PR 00926-9736
 Tel.787-292-0620

COT
 CARTOGRAFIA:
 Vanessa I. Marrero

Figura 22: Foto aérea 1937

DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
 PRELIMINAR ACTUALIZADA

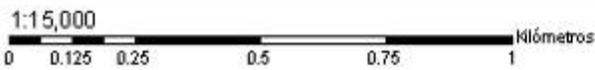
Industrial Bairoa

Carr. PR-706, Barrio Bairoa
 Caguas, Puerto Rico





Fuente: Autoridad de Carreteras y Transportación



*Servicios Científicos
y Técnicos, Inc.*

RR-9 Buzón 1722
San Juan, PR 00926-9736
Tel. 787-292-0620

COT
CARTOGRAFIA:
Vanessa I. Marrero

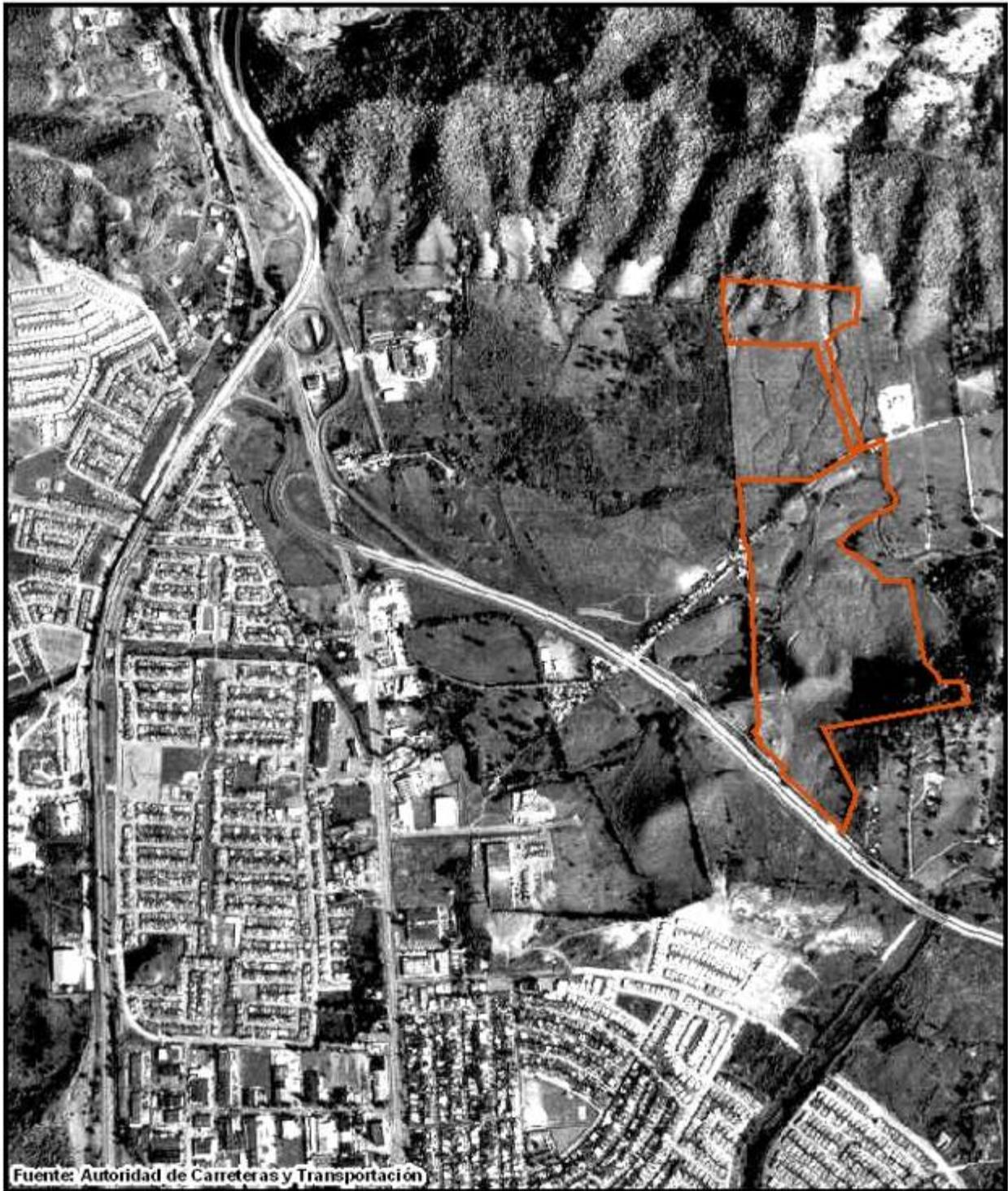
Figura 23: Foto aérea 1967

DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
PRELIMINAR ACTUALIZADA

Industrial Bairoa

Carr. PR-796, Barrio Bairoa
Caguas, Puerto Rico





Fuente: Autoridad de Carreteras y Transportación

1:15,000

0 0.15 0.3 0.6 0.9 1.2 Kilómetros



*Servicios Científicos
y Técnicos, Inc.*

RR-9 Buzón 1722
San Juan, PR 00926-9736
Tel. 787-292-0620

COT
CARTOGRAFIA:
Vanessa I. Marrero

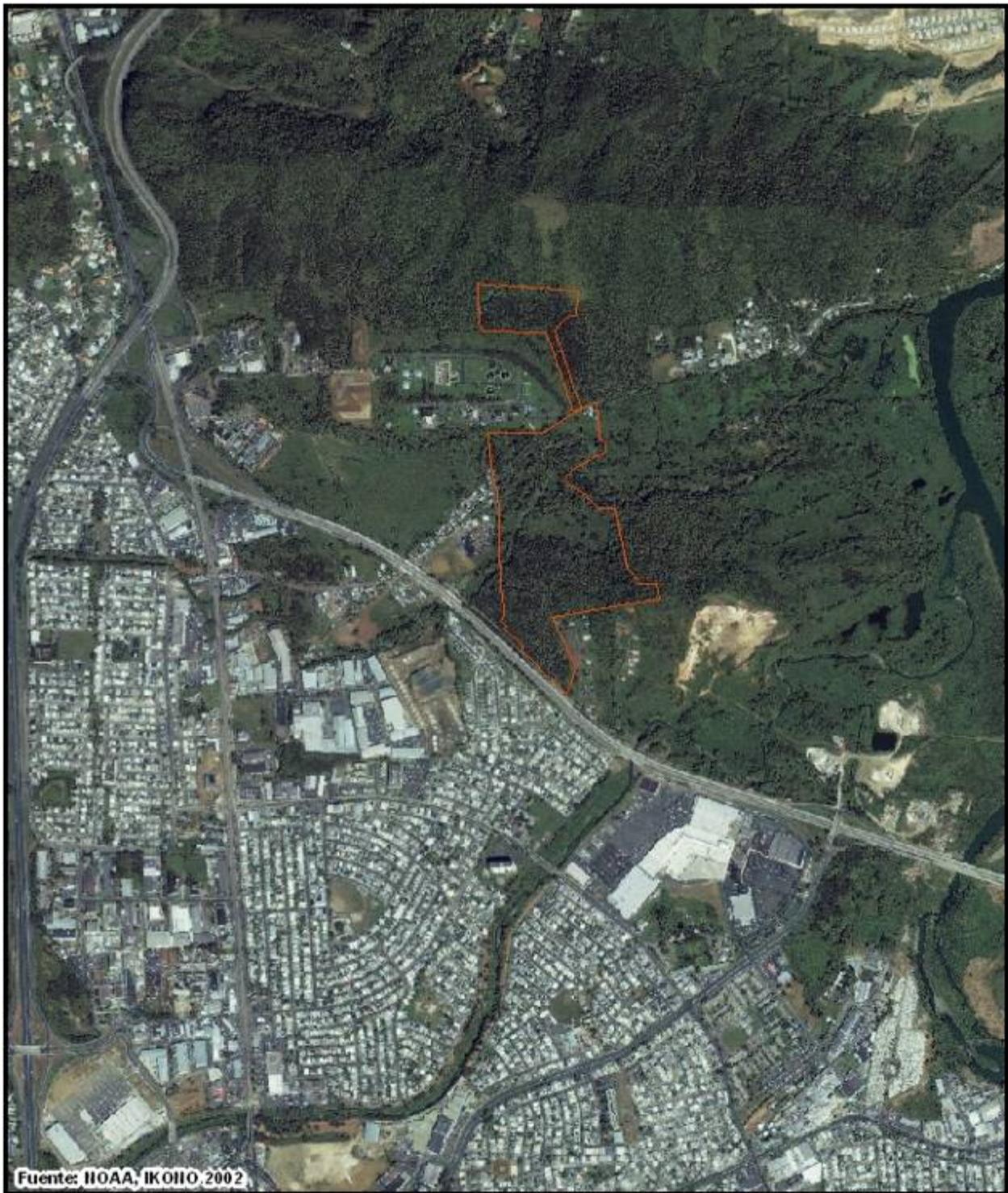
Figura 24: Foto aérea 1977

DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
PRELIMINAR ACTUALIZADA

Industrial Bairoa

Carr. PR-706, Barrio Bairoa
Caguas, Puerto Rico





1:20,000
 0 0.2 0.4 0.8 1.2 1.6 Kilómetros



*Servicios Científicos
 y Técnicos, Inc.*

RR-9 Buzón 1722
 San Juan, PR 00926-9736
 Tel. 787-292-0620

COT
 CARTOGRAFIA:
 Vanessa I. Marrero

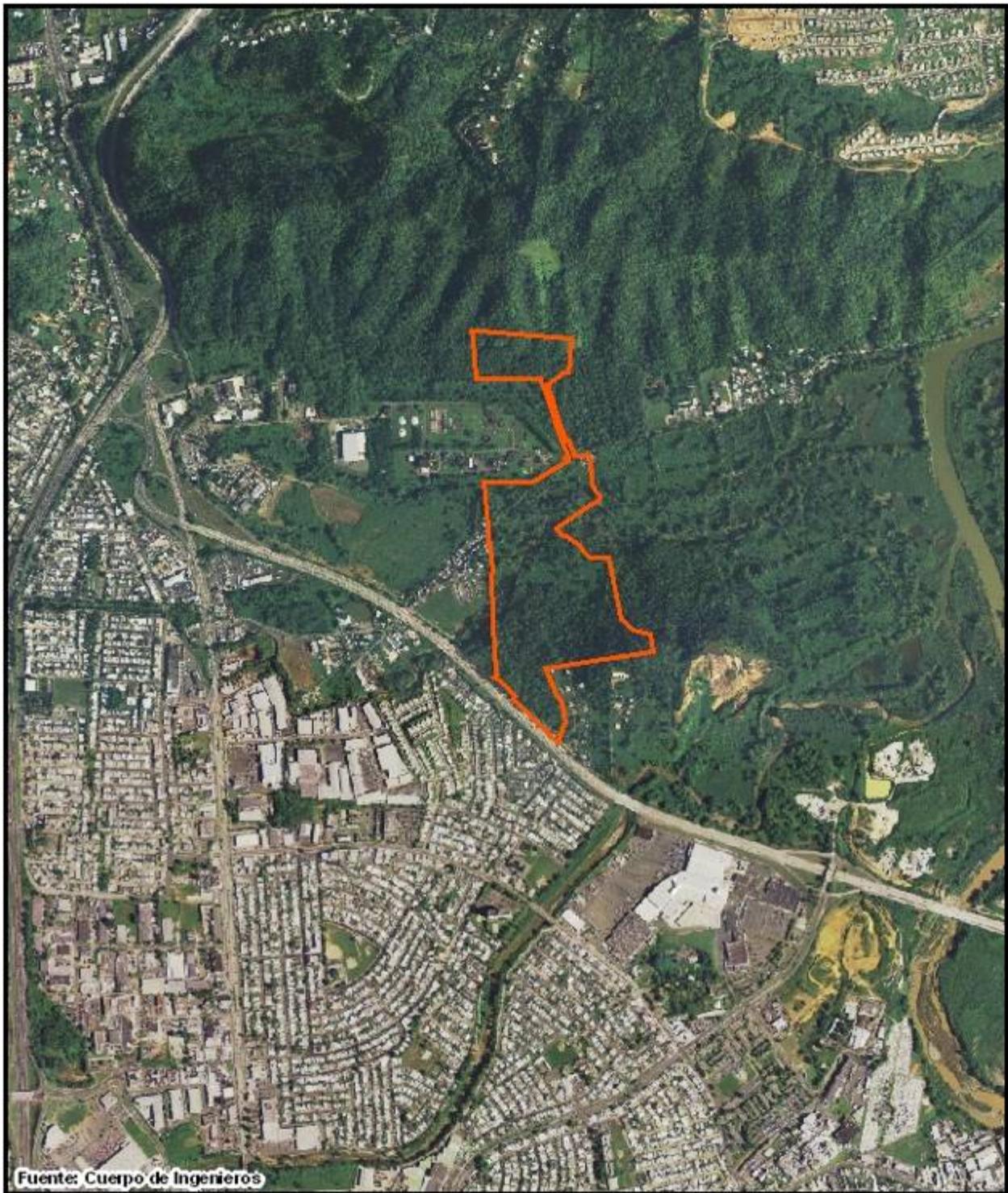
Figura 25: Imagen de satélite 2002

DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
 PRELIMINAR ACTUALIZADA

Industrial Bairoa

Carr. PR-796, Barrio Bairoa
 Caguas, Puerto Rico





1:20,000
0 0.125 0.25 0.5 0.75 1 Kilómetros



*Servicios Científicos
y Técnicos, Inc.*

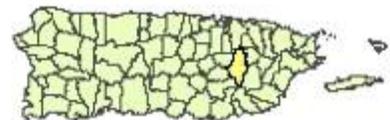
RR-9 Buzón 1722
San Juan, PR 00926-9736
Tel.787-292-0620

COT
CARTOGRAFIA:
Vanessa I. Marrero

Figura 26: Ortofoto digital de 2004
DE CLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
PRELIMINAR ACTUALIZADA

Industrial Bairoa

Carr. PR-796, Barrio Bairoa
Caguas, Puerto Rico



6.4 Sistemas naturales

En años pasados se utilizaba una mayor cantidad de terreno para actividades agrícolas. Antes la agricultura se caracterizaba por la utilización de extensiones amplias de terreno para la siembra de un cultivo en particular o para la crianza de animales vacunos. Las actividades relacionadas a la crianza de animales vacunos continúan practicándose en los terrenos cercanos. En la actualidad es mucho menor la extensión de terreno utilizada para estos propósitos. Evaluando la tendencia en el uso de terrenos, se espera que en un futuro las actividades agrícolas ocupen una menor cantidad de terreno.

Las actividades agrícolas pueden causar ciertos impactos sobre los componentes biológicos, químicos y físicos de los sistemas naturales. En el pasado, los agricultores talaban, deforestaban y quemaban porciones extensas de terreno para luego sembrarlas con el tipo de cultivo que deseaban. Esta práctica alteró las comunidades bióticas del lugar, ya que al eliminarse plantas se provoca la eliminación de especies de animales asociadas a éstas. También provocó el desplazamiento de especies de fauna a áreas adyacentes por no encontrarse disponibles los frutos o semillas de árboles de los cuales se alimentaban en las áreas que fueron desforestadas. Por consiguiente, lo más seguro ocurrió una disminución de la biodiversidad en puntos específicos en los cuales se realizaba las actividades agrícolas.

Si los agricultores aplicaron fertilizantes, plaguicidas y herbicidas es probable que ocurriera contaminación química de los suelos y cuerpos de agua. La aplicación inapropiada de estos compuestos para la eliminación de plagas de cultivos es probable que provocara la eliminación de insectos beneficiosos. De esta forma, se alteró la composición de las comunidades bióticas y se eliminaron funciones naturales de estos insectos en el ambiente.

Es de esperarse que la aplicación de fertilizantes a los suelos cambiara la composición microbiológica y química de los cuerpos de agua. Los nutrientes, de los cuales se compone el fertilizante, pudieron ser arrastrados por la escorrentía pluvial hasta llegar

a los cuerpos de agua. Los cuerpos de agua que contienen concentraciones altas de nutrientes se clasifican en estado eutrófico.

Los organismos dependientes de los nutrientes, como los productores primarios (plantas, algas y microorganismos), utilizan el oxígeno disuelto en el agua para metabolizar estos nutrientes y utilizarlos en su proceso de crecimiento. Esto pudo provocar que los productores primarios crecieran de forma rápida alterando el balance biológico y químico de los cuerpos de agua. Al reproducirse y morir en grandes cantidades, pudieron haber consumido el oxígeno que debió estar disponible para otros organismos como los peces. Al no existir la concentración suficiente para los animales, pudo haber ocurrido alguna mortandad de éstos, lo que resulta en una alteración de la composición biológica del cuerpo de agua.

Otros de los impactos que pudieron ocasionar las actividades agrícolas incluyen la reducción en la cantidad de agua infiltrada al subsuelo y el aumento en el volumen de agua que discurre como escorrentía pluvial. La cubierta de vegetación densa, que incluye árboles y arbustos, permite que las aguas se infiltren al subsuelo por medio de las raíces y hojas. La red de raíces, junto a la cubierta de hojas, retarda la velocidad de las aguas que discurren como escorrentía. Esto permite una infiltración mayor de agua al subsuelo. Debido a que durante las actividades agrícolas la cubierta no era densa y no existían árboles y arbustos de tamaño considerable, las aguas pudieron haber discurrido con mayor rapidez hasta los cuerpos de agua, disminuyendo la cantidad que lograba infiltrarse.

Al discurrir el agua con mayor rapidez sobre el terreno, de seguro acarreó partículas de suelo y provocar la sedimentación de los cuerpos de agua. Por no existir una cubierta vegetal densa, las gotas de lluvias se unieron como escorrentía y erosionaron el suelo.

La sedimentación de los cuerpos de agua también podía ser ocasionada por el arado del suelo o por los animales vacunos. Estas actividades desprenden partículas de suelo, las cuales pueden ser arrastradas por las aguas de escorrentía pluvial, llegar al cuerpo de agua y sedimentarse al encontrarse en aguas calmadas. El arado del suelo y los animales vacunos pudieron eliminar la capa húmica o alterar su profundidad. Concentraciones altas de sedimentos en los cuerpos de agua pueden reducir la

cantidad de luz que penetra la columna de agua, lo cual puede afectar las relaciones biológicas de los organismos que habitan en éstas y sus funciones naturales.

Con el pasar de los años se redujeron las áreas dedicadas a las actividades agrícolas, la tala y deforestación de extensiones amplias de terreno y la aplicación de fertilizantes y plaguicidas. Al disminuir la aplicación de fertilizantes y plaguicidas, la contaminación química de los suelos y los cuerpos de agua pudo haber disminuido. Las porciones de terreno desprovistas de vegetación, abandonadas debido a la merma en las actividades agrícolas, recuperaron de manera espontánea su cubierta forestal. Esto pudo atraer especies de fauna que se encontraban en áreas adyacentes, logrando una recuperación en los sistemas ecológicos y en las comunidades bióticas de algunas porciones de terreno.

Al no realizarse actividad alguna, en varias porciones crecieron plantas, árboles y animales característicos de bosques secundarios. Con el desarrollo de estos bosques pudo ocurrir un aumento en la diversidad de especies de flora y fauna, conformarse nuevas comunidades bióticas con relaciones en parte distintas a las existentes antes de ocurrir las actividades agrícolas. De igual forma, con el crecimiento de cubierta vegetal más densa, la infiltración de agua al subsuelo pudo aumentar, la erosión del suelo pudo ser menor, por lo que la sedimentación de los cuerpos de agua también pudo reducirse. Con el pasar de los años, se habrá recuperado la capa húmica del suelo y la complejidad de los organismos asociados a la descomposición de la materia orgánica o la hojarasca de los bosques secundarios.

Debido a que las actividades agrícolas que ocupaban grandes extensiones de terreno no continuaron realizándose, con el pasar de los años los impactos pudieron ser asimilados en el ambiente. Existió la oportunidad de amortiguar los efectos que pudieron haberse acumulado por realizar actividades agrícolas sin las debidas medidas de mitigación de los impactos primarios. Por cesar la actividad, el ambiente pudo recuperarse de los efectos que esta actividad generaba.

Al presente las actividades agrícolas se relacionan a los usos residenciales. Se caracterizan por realizarse en pequeñas porciones de terreno, ser de varios tipos de cultivo e incluir la crianza de aves y animales vacunos. Estas áreas necesitan de cuidado intenso del agricultor. Los productos pueden estar dirigidos a sustentar la

alimentación del agricultor y su familia en particular o sustentar una pequeña comunidad.

Las actividades agrícolas actuales que se realizan sin implantar las medidas apropiadas de mitigación para los impactos primarios, pueden tener los sistemas naturales de forma negativa. Estas actividades pueden aportar efectos ambientales que pueden acumularse con el pasar de los años. Si continúa este tipo de práctica agrícola, no se permite que el ambiente amortigüe los impactos y las generaciones presentes y futuras no podrán disfrutar de un ambiente de gran calidad.

Además de las actividades agrícolas, la utilización de terrenos para ubicar residencias afecta los componentes biológicos, químicos y físicos de los sistemas naturales. Antes los usos residenciales estaban asociados a las actividades agrícolas. Sin embargo, según se redujeron las actividades agrícolas, los terrenos quedaron disponibles para ubicar residencias y actividades asociadas. Con el tiempo se conformaron varios conglomerados de residencias en varias porciones de terreno cercanos al propuesto para la lotificación.

La utilización de suelos para la ubicación de residencias provoca ciertos impactos en el ambiente. Aún existen residencias que no están conectadas al sistema de distribución de aguas usadas de la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados, por lo cual las aguas usadas no son tratadas de forma apropiada. Desde que existen las actividades agrícolas, las aguas usadas de algunas residencias se disponen sobre el suelo, los drenajes pluviales naturales y construidos y en el subsuelo.

En tiempos pasados las aguas usadas se disponían por medio de letrinas; al presente es más común observar su disposición en pozos sépticos. Si estos sistemas de disposición de aguas usadas no son diseñados de forma apropiada pueden contaminar los suelos, las aguas subterráneas y las superficiales. Por otra parte, es común encontrar en las comunidades rurales la disposición de aguas usadas de forma directa en el suelo y en los drenajes de escorrentía pluvial natural y los construidos, no en los sistemas de letrinas o pozos sépticos. Estas prácticas, asociadas a los usos residenciales rurales, representan una fuente de contaminación dispersa de los cuerpos de agua.

Estas fuentes de contaminación pueden tener un impacto negativo sobre los componentes bióticos y los componentes químicos y físicos de los sistemas naturales. Las aguas usadas pueden contener coliformes, bacterias patógenas gram positivas y negativas, material particulado orgánico e inorgánico, sólidos disueltos, sales, aceites y grasas, entre otros componentes. Si estos desechos son dispuestos de forma directa en el suelo y los drenajes de esorrentía pluvial, pueden provocar cambios en las comunidades microbiológicas de los suelos y de las aguas superficiales y subterráneas.

La añadidura de materia orgánica al agua, procedente de aguas residuales, estimula el consumo de oxígeno por los organismos que la descomponen, lo cual provoca un impacto sobre la productividad primaria y sobre el ambiente dinámico biológico y químico. La disponibilidad de nutrientes en exceso provoca un crecimiento exagerado de los productores primarios como las algas fotosintéticas. Esto provoca a su vez una alteración en el sistema acuático al no estar disponible la concentración de oxígeno que necesitan los animales que forman parte del sistema.

Otras sustancias químicas inorgánicas como los ácidos, las sales, el nitrato y el cloruro, los cuales de forma regular no son tóxicos en concentraciones bajas, pueden concentrarse lo suficiente para perjudicar la calidad del agua y afectar de forma adversa las comunidades biológicas. La materia disuelta en el agua, como las sales pueden alterar la conductividad específica de los cuerpos de agua. Además, otros compuestos contenidos en las aguas usadas procedentes de las residencias pueden alterar la alcalinidad, la dureza, el pH, la temperatura y la turbiedad de los cuerpos de agua.

Las aguas usadas pueden contener concentraciones altas de aceites y grasas. Estas, descargadas en los cuerpos de agua, pueden interferir con la fotosíntesis de los productores primarios y con el intercambio de gases en la superficie, reduciendo así la concentración de oxígeno en el agua. Plantas, microorganismos e invertebrados se ven afectados porque el aceite obstruye sus mecanismos de respiración, altera su temperatura y se acumula en sus tejidos.

Las actividades relacionadas a los usos residenciales también provocan impactos sobre la hidrodinámica del lugar bajo evaluación. La construcción de residencias

sobre el suelo implica su impermeabilización, reduciendo los espacios por los cuales el agua que se precipita puede infiltrarse. Por otra parte, aumenta la velocidad y la cantidad de agua que puede discurrir como escorrentía pluvial.

Junto a los usos residenciales, existen otros que alteran de forma negativa los componentes biológicos, químicos y físicos del ambiente. Es común observar junto a residencias rurales lugares destinados a usos agrícolas de siembra de cultivos y actividades pecuarias. Estas áreas se distinguen por ser de poca extensión y están relacionadas al sostenimiento alimentario del agricultor o de comunidades pequeñas. El utilizar una pequeña porción de suelo para el cultivo y la crianza de animales puede alterar de forma negativa la profundidad de la capa húmica del suelo y aumentar su erosión. También, altera el balance químico debido a la aplicación de fertilizantes y plaguicidas de forma concentrada en un área. Son porciones de suelo que dependen del cuidado humano intenso para mantener su productividad.

De igual forma, la crianza de animales domésticos se realiza en porciones pequeñas de terreno, lo cual puede afectar de forma negativa el ambiente. Estos defecan sobre el suelo y la materia fecal puede ser arrastrada por la escorrentía pluvial hasta los cuerpos de agua. También, aportan a la sedimentación debido al desprendimiento de partículas del suelo por el movimiento constante de los animales en un área particular.

Las actividades residenciales que no disponen de forma apropiada de las aguas usadas, acompañadas por actividades agrícolas a pequeña escala, tienen un impacto detrimental sobre los componentes biológicos, físicos y químicos de los sistemas naturales. Sin embargo, la construcción de un sistema de distribución de aguas usadas y la consecuente conexión de las residencias a este sistema, pudo disminuir los impactos que pueda tener la disposición de aguas usadas sobre estos sistemas. Es probable que con la construcción de este tipo de sistema, los efectos que pudieron haberse acumulado con el pasar de los años hayan sido amortiguados y los sistemas naturales hayan tenido la oportunidad de recuperarse.

Los sistemas naturales pueden ser afectados por los usos industriales si en estos no se implementan las medidas de mitigación apropiadas. Las industrias sin controles ambientales pueden descargar contaminantes a las aguas, suelo y aire. En tiempos pasados operaba la industria de producción de azúcar. En este tipo de industria se

descargaban aguas de los procesos, la cuales podían contener contaminantes orgánicos, bases y ácidos. Además, tenía emanaciones al aire que podía degradar su calidad. Las prácticas industriales han estado en constante modificación para evitar los cambios negativos en los sistemas naturales. Existen varias tecnologías que minimizan o evitan los cambios negativos de los sistemas naturales. Se espera que continúen desarrollándose tecnologías dirigidas a evitar los impactos negativos en estos sistemas.

7.0 OBJETIVOS DE USO DE TERRENOS, POLÍTICAS PÚBLICAS, PLANES DE DESARROLLO Y CONTROLES DEL ÁREA

7.1 Objetivos y Políticas Públicas del Plan de Usos de Terrenos de Puerto Rico

El documento Objetivos y Políticas Públicas del Plan de Usos de Terrenos de Puerto Rico se preparó con el propósito de estimular y guiar el proceso de planificación hacia un crecimiento sostenible. La meta que persigue es asegurar el uso juicioso del recurso tierra, a través de la conservación de los recursos naturales, para el beneficio y disfrute de las generaciones actuales y futuras. La lotificación y el uso de estos lotes para la ubicación de varias actividades industriales armonizan con las siguientes metas generales:

- » Dirigir el proceso de planificación hacia el logro de un desarrollo integral sostenible asegurando el uso juicioso del recurso tierra y fomentando la conservación de nuestros recursos naturales para el disfrute y beneficio de las generaciones presentes y futuras.
- » Elaborar e implantar un modelo de uso de terrenos dentro de un marco de acción sustentable de forma ecológica.
- » Implantar programas de educación, orientación, y divulgación sobre el uso del terreno que capaciten y creen conciencia a la sociedad de la utilización de instrumentos y técnicas de sustentabilidad del desarrollo del suelo que satisfagan las necesidades de nuestra generación actual y de las futuras generaciones.
- » Lograr un balanceado desarrollo urbano rural planificando de forma juiciosa los usos de terrenos compatibles al entorno y a la dinámica de crecimiento demográfico en las comunidades, municipios y regiones del país, fomentando la accesibilidad y los beneficios del desarrollo sostenible.
- » Proteger el ambiente planificando el desarrollo urbano de forma compacta en localizaciones designadas según la intensidad de uso, proteger los terrenos, la calidad de agua y mantener estrictamente los estándares de calidad de aire, y proveer alternativas de transportación colectiva a la población.
- » Identificar, proteger y conservar los terrenos de alto valor natural que forman parte del patrimonio natural de los puertorriqueños; fomentar el desarrollo de

actividades que propendan el uso juicioso de dichos terrenos para el beneficio y disfrute de las presentes y futuras generaciones.

- » Lograr el uso intensivo de los terrenos en las áreas urbanas, mediante el estímulo a la formación de núcleos urbanos y a la densificación de estas áreas en general.
- » Identificar, proteger, preservar y restaurar los sitios y zonas históricas, los espacios públicos, las áreas recreativas, aquellas estructuras y recursos que son parte del patrimonio histórico-cultural.
- » Lograr que las inversiones en infraestructura incluyan el mantenimiento o reemplazo de los sistemas existentes, de forma tal que se asegure la eficiencia de los mismos.
- » Reducir a un mínimo la pérdida de vida, propiedad y deterioro de los recursos naturales por efecto de los desastres naturales, eliminar mediante planes de mitigación en áreas vulnerables a dichos desastres y planificar el desarrollo de terrenos de alta densidad fuera de las áreas identificadas como susceptibles a dichos riesgos.
- » Lograr la sana convivencia y la armonía social a través de la educación y la creación de oportunidades de progreso para todos los ciudadanos, propiciando la participación ciudadana, el acceso a la información y la distribución razonable de los beneficios del desarrollo integral y sostenible entre todas las regiones del país.
- » Fomentar la participación y el logro de la autonomía municipal en la preparación de los planes de ordenación territorial, definiendo las políticas públicas generales sobre el uso de los terrenos y proveyendo la información necesaria para la transferencia de competencias y facultades.

La meta de desarrollo industrial es ubicar nuestros proyectos industriales en lugares estratégicos que permitan el uso de aquellos terrenos que por su localización, sus características o por los servicios e infraestructura con que cuentan, mejor se adapten a este uso, en armonía con los objetivos generales de lograr la utilización plena y juiciosa de todo el potencial de la tierra y de los recursos naturales, de lograr una distribución de los beneficios del desarrollo entre los distintos municipios y sectores geográficos del país y de crear y mantener las condiciones bajo las cuales el humano y la naturaleza puedan coexistir en armonía productiva.

Las políticas públicas de desarrollo industriales incluyen:

- » Concentrar los desarrollos industriales en los terrenos más apropiados para ese uso y promover a su vez el uso más intensivo posible de esos terrenos.
 - ✓ Ubicar las industrias de carácter liviano, que no provoquen efectos adversos en el ambiente y que requieren facilidades mínimas de infraestructura, en parques industriales localizados dentro de los límites de la zonificación urbana.
 - ✓ Evitar el establecimiento de industrias contaminantes con la excepción de aquellas cuya exclusión resultaría en afectar seriamente el desarrollo económico del país.
 - ✓ Ubicar las industrias livianas, pesadas y semi-pesadas y las llamadas industrias atípicas en terrenos adaptados a esos usos según los siguientes criterios normativos:
 - Utilizar con prioridad terrenos bien servidos por autopistas o por carreteras primarias, que cuenten con fuentes de energía eléctrica, abastos de agua y facilidades de tratamiento sanitario, que estén cercanas a puertos y aeropuertos y que estén céntricamente localizadas con relación a las fuentes de mano de obra.
 - Concentrar la ubicación de estas industrias en parques industriales de carácter regional, designando por anticipado terrenos que reúnen las características anteriores, evitando en lo posible la dispersión de las industrias en ubicaciones individuales, separadas unas de otras, haciendo la excepción de proyectos industriales atípicos que podrían requerir ubicaciones especiales particulares.
 - ✓ Desincentivar otros usos en los terrenos seleccionados para usos industriales siguiendo los criterios normativos enumerados en las políticas públicas anteriores que podrían reducir significativamente la extensión de terrenos disponibles para las industrias, y en los casos de ubicaciones que resulten apropiadas, conforme a los criterios, para la localización de industrias atípicas y/o que son emisores mayores de contaminación atmosférica, excluir los otros tipos de industrias

excepto aquellas que necesariamente tengan que ubicarse próximas a éstas.

- ✓ Evitar el establecimiento de industrias de alto consumo de infraestructura y servicios (agua, energía eléctrica, plantas de tratamiento y tierra) con un bajo rendimiento relativo a ingresos y a empleos directos o indirectos. Promoviendo el establecimiento de industrias de mano de obra e industrias locales.
- » Descentralizar el desarrollo industrial proveyendo, en lo posible, un parque industrial liviano en cada municipio, parques regionales en los distintos sectores del país y permitiendo en la zona rural aquellas industrias de pequeña escala que estén relacionadas con el desarrollo socio-económico de la ruralía.

Con la lotificación y establecimiento de Industrial Bairoa se logra continuar con el patrón urbano del área, se estimula la formación del núcleo urbano municipal y la densificación del área donde será conformado. Con la aprobación de la consulta de ubicación para la lotificación se estará fomentando la ampliación y el logro de la autonomía municipal respecto a su Plan Territorial, el cual define las políticas públicas sobre el uso del suelo.

Por otra parte, conformar Industrial Bairoa significa un ejemplo y modelo a seguir al capacitar y crear conciencia a la sociedad sobre la utilización de técnicas de sustentabilidad del desarrollo del suelo. Logrará la sana convivencia y la armonía social a través de la educación y la creación de oportunidades de progreso para todos los ciudadanos.

Durante el proceso de lotificación se fomentará y se continuará fomentando la conservación de nuestros recursos naturales para el disfrute y beneficio de las generaciones presentes y futuras. Se identificaron, protegerán y conservarán los terrenos de valor natural.

La lotificación responde a la política pública de crear los espacios apropiados para ubicar las industrias de carácter liviano, que no provoquen efectos adversos en el ambiente y que requieren instalaciones de infraestructura mínimas, en parques industriales localizados dentro de los límites de la zonificación urbana. Con esto, se evita el establecimiento de industrias contaminantes en estas áreas.

Se propone realizar la lotificación en terrenos bien servidos por autopistas o carreteras primarias, que cuentan con fuentes de energía eléctrica, abastos de agua e instalaciones de tratamiento sanitario, que tienen una cercanía relativa a puertos y aeropuertos y que están céntricamente localizados con relación a las fuentes de fuerza de trabajo. Industrial Bairoa concentrará la localización de industrias y evitará la dispersión de éstas en ubicaciones individuales.

7.2 Plan Territorial del Municipio de Caguas

El Plan Territorial del Municipio Autónomo de Caguas fomenta la política pública de propiciar el uso juicioso y aprovechamiento óptimo del suelo. De esta manera, se asegura el bienestar de las generaciones actuales y futuras, al promover un uso ordenado, racional e integral del suelo.

El proyecto según propuesto mantendrá 34.50 cuerdas en su estado natural, las cuales serán constituidas en Servidumbre de Conservación, con el propósito de garantizar la protección del Río Bairoa. Además, serán incluidas 35 cuerdas que colindan con la Finca Longo en dicha Servidumbre de Conservación. Esta acción asegura que las generaciones actuales y futuras puedan contar con estas áreas verdes para su bienestar y disfrute.

7.3 Legado Forestal

Este programa es ejecutado por el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA) y el Servicio Forestal del Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA-FS, por sus siglas en inglés). Tiene como meta proteger las áreas forestales con importancia ecológica en terrenos privados que se encuentren amenazados por la conversión a usos no forestales y que respondan a los criterios de elegibilidad del programa.

Dentro del programa existen ocho áreas clasificadas como legado forestal, a saber: Guánica, Maricao, Quebradillas, Caonillas-Dos Bocas, La Plata-Coamo, Río Grande de Loíza, Maunabo y El Yunque. El predio se ubica dentro del Legado del Área del Río Grande de Loíza, la cual incluye los municipios de Caguas, Cayey, Cidra, Aguas Buenas, Gurabo, Juncos, Trujillo Alto y San Lorenzo. El área aproximada de este Legado es de 23,410 hectáreas.

Las prioridades de implantación del programa y los objetivos de conservación incluyen:

- » La protección y restauración de las áreas forestales en las cuencas hidrográficas desarrolladas como recursos para el abasto de agua para uso público.
- » Zonas de amortiguamiento de las reservas forestales existentes.
- » La conservación de las áreas forestales en condiciones óptimas o cerca de óptimas.
- » La conservación de la diversidad biológica y características únicas.

Debido a las actividades agrícolas que existieron en el pasado, el predio tiene grandes extensiones de terreno cubiertas por hierbas, rastreras y bejucos. La gran mayoría de los árboles y arbustos encontrados son de especies típicas de terrenos perturbados. A pesar de no haber sido observada en el predio ninguna especie de la Paloma sabanera, durante el estudio de flora y fauna, no se descarta la futura reintroducción; debido a que se constituirán varias servidumbres de conservación y se ejecutará un plan de reforestación, el cual se encuentra bajo evaluación por el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales.

El proyecto propuesto contempla dejar en su estado natural unas 69.50 cuerdas, 22.65 cuerdas de estas serán a lo largo del Río Bairoa y su quebrada tributaria. Además, se contempla dejar una franja de 20 metros de ancho adicionales en la porción sur del Río Bairoa. El área para la lotificación son unas 46.28 cuerdas mientras que las áreas verdes y a reforestar sumen un total de 73.75 cuerdas. La reforestación mejorará las condiciones actuales del predio proveyendo alimento y área de anidaje a nuevas especies de aves. Sostenemos que el proyecto propuesto contempla y está acorde con los objetivos de conservación del programa de legado forestal.

7.4 Plan de Desarrollo Integral

El Plan de Desarrollo Integral presenta los objetivos que habrán de guiar las acciones gubernamentales y formula recomendaciones sobre política pública para lograr la relación armoniosa de aspectos económicos, sociales y físicos del país. La necesidad de responder al reclamo legítimo de lograr, mantener y participar del mayor

desarrollo posible como medio de satisfacer nuestras aspiraciones, exige que la gestión pública se lleve a cabo dentro del contexto de un desarrollo integrado que persiga un crecimiento armónico y equilibrado de las distintas dimensiones que componen la sociedad.

El crecimiento armónico y equilibrado debe permitir que se haga realidad, hasta donde ello sea posible dentro de las limitaciones existentes, los valores y aspiraciones de la sociedad, lo cual se resume en los siguientes objetivos generales:

- » Auspiciar y facilitar el crecimiento de la producción de bienes y servicios de manera que se amplíen las oportunidades de empleo y se logre un aumento en el ingreso real de los ciudadanos.
- » Lograr una mejor y más justa distribución de las riquezas, reducir la pobreza y proveer mayor igualdad de oportunidades en términos de la accesibilidad de la población en general al consumo de bienes y servicios y de lograr una contribución justa entre todos los miembros de la sociedad.
- » Utilizar eficientemente los recursos limitados con que cuenta Puerto Rico para su desarrollo, entendiéndose como uso eficiente aquel que resulta en los mayores beneficios a corto y a largo plazo con el menor costo social posible.
- » Mantener y proteger el medio ambiente teniendo en cuenta las necesidades de nuestro desarrollo económico, proveyendo la orientación y reglamentación necesaria para la conservación ambiental y la utilización más efectiva de nuestros recursos naturales, permitiéndonos así desarrollar nuestra vida y la de futuras generaciones en un ambiente sano con las mejores oportunidades que nuestros recursos permitan.
- » Lograr un mayor sentido de pertenencia y afinidad en términos de los objetivos y valores compartidos por los ciudadanos que facilite el ajuste a los cambios sociales y tecnológicos.

El desarrollo de Puerto Rico demanda un proceso integral, en el cual las dimensiones económica, social y física sean parte integral de un todo. Para que exista un progreso social balanceado, debe darse un desarrollo económico apropiado. Si no se alcanza un progreso social balanceado, el desarrollo económico no será completo ni

integrador. Es necesario, también, considerar los aspectos físicos, ya que complementan los esfuerzos en las áreas social y económica.

El desarrollo económico está determinado por el crecimiento de la población, la inversión, la producción, la tecnología, la infraestructura y las relaciones de intercambio con el exterior. Por su parte, la producción depende de los siguientes factores: bienes de capital, fuerza laboral y recursos naturales o materia prima.

Los sectores del área de desarrollo de la producción representan la fuente principal de empleo e ingresos para la economía de Puerto Rico, convirtiéndose en los elementos claves de nuestro desarrollo económico. Estos sectores son los de industria, agricultura, comercio, turismo y construcción. Las políticas para el desarrollo de la producción van dirigidas a:

- » Crear empleos directos a través de la expansión del sector específico e indirectos por la interacción con otros sectores.
- » Expandir las exportaciones visibles e invisibles dirigidas a corregir problemas en la balanza comercial.
- » Lograr un desarrollo geográfico balanceado que asegure la participación de todos los sectores sociales y económicos.
- » Promover el crecimiento de la producción local, reduciendo nuestra dependencia del exterior y la vulnerabilidad de nuestra economía a las fluctuaciones económicas adversas que ocurren fuera de Puerto Rico.

La política pública del sector de la industria se enfoca en propiciar un desarrollo industrial estable y autogenerador que promueva la descentralización del crecimiento económico y la creación de empleo y que permita la consecución de las metas y aspiraciones de Puerto Rico. Los objetivos específicos de esta política son:

- » Fomentar con prioridad las industrias que generan un alto volumen de empleo, menores costos sociales, baja contaminación y menor uso de tierras y otros recursos naturales.
- » Promover aquellas industrias de alta tecnología con mercados establecidos, que requieran un alto número de empleados bien adiestrados.

- » Fundar un instituto de tecnología productiva para ayudar a desarrollar unas normas generales para la industria.
- » Expandir en forma acelerada las obras de infraestructura que faciliten el desarrollo industrial.
- » Promover a un mayor nivel, el desarrollo de la industria con capital local y establecer mecanismos que ayuden al mercadeo de nuestros productos en los Estados Unidos.
- » Identificar el desarrollo y la capacitación de recursos humanos diestros, técnicos y gerenciales para ocupar distintas posiciones en la industria.

El desarrollo y la protección de los recursos naturales así como de la infraestructura son requisitos indispensables no sólo para el funcionamiento apropiado del sistema productivo y distributivo de la economía, sino también para elevar y mantener la calidad de la vida. El rápido crecimiento económico y social que ha experimentado Puerto Rico plantea serios conflictos a la utilización óptima de los recursos naturales disponibles. Es menester orientar nuestro desarrollo integral adoptando medidas tendientes a garantizar el disfrute del empleo, los alimentos, la salud, la educación, la recreación, el albergue y el ambiente. Para la satisfacción de estas necesidades, se requiere la mejor utilización de nuestros recursos, en particular la tierra, que es un recurso insustituible y sujeto a presiones por los distintos sectores y actividades económicas, tales como: la industria, la agricultura, el turismo y la construcción de viviendas.

El desarrollo industrial constituye una de las actividades de mayor influencia en los patrones de uso del terreno. La política pública es desarrollar industrias en lugares estratégicos de manera que se utilicen de forma intensiva aquellos terrenos que, por su ubicación, sus características o por los servicios con que cuentan, se adapten mejor a dicho uso. Los objetivos específicos son:

- » Fomentar con prioridad las industrias que generan una baja contaminación y menor uso de tierra, energía y otros recursos naturales.
- » Expandir de forma acelerada las obras de infraestructura que faciliten el desarrollo industrial.

- » Estimular parques regionales en los distintos sectores de la isla permitiendo en la zona rural aquellas industrias de pequeña escala que estén relacionadas con el desarrollo socio-económico de la ruralía.
- » Promover el establecimiento de industrias que cumplan con los requisitos y normas para preservar la calidad del ambiente.

La lotificación del predio para conformar Industrial Bairoa se propone siguiendo los objetivos y políticas públicas descritas con anterioridad. Es parte del desarrollo, el cual demanda un proceso integral de los aspectos económicos, sociales y físicos. La lotificación se propone para, entre otras actividades, ubicar industrias livianas, las cuales concuerdan con las políticas públicas de desarrollo económico del sector. Se fomenta la industria que genere un alto volumen de empleo, menor costo social, baja contaminación y menor uso de tierra y otros recursos naturales. La lotificación y eventual construcción del parque industrial representa una oportunidad para identificar el desarrollo y la capacitación de recursos humanos diestros, técnicos y gerenciales.

7.5 Programa de Inversiones de Cuatro Años (PICA) 2009-2010 a 2012-2013

El Programa de Inversiones de Cuatro Años (PICA) va dirigido a adelantar las prioridades del Gobierno del Estado Libre Asociado de Puerto Rico y a mejorar la calidad de vida de todos los puertorriqueños. Las prioridades principales del PICA son: mayor seguridad y protección ciudadana, mejoramiento de la educación, reorganización del gobierno para convertirlo en un facilitador e instrumento de cambio y estímulo al desarrollo económico y social, mejoramiento cuantitativo y cualitativo de los sistemas de salud preventivos y curativos, aumentar y acelerar el desarrollo en todos los sectores económicos para propiciar la permanencia y creación de empleos y el mantenimiento adecuado y expansión de la infraestructura del país. De acuerdo al PICA, el sector industrial define su rol conforme a uno que estimula la creación de empresas, fortalece las existentes y fomenta la actividad en el mismo sector.

La acción propuesta no afecta ni obstaculiza los proyectos y programas que el gobierno planifica desarrollar a corto y mediano plazo. Por el contrario, el proyecto

Industrial Bairoa contribuye a mejorar la calidad de vida de los puertorriqueños, en especial los residentes de Bairoa La 25, además de que contribuye al rol primordial del sector industrial, ya que:

- » Representa una fuente de empleo durante la construcción y la operación y es un atractivo para la inversión, lo que promueve el crecimiento económico;
- » Promueve mejoras a la infraestructura del área;
- » Promueve el uso de terrenos apropiados para industrias. El proyecto Industrial Bairoa contempla lotificar unas 46.28 cuerdas en 13 parcelas. Esto ofrece la ventaja de poder construir la estructura según los requisitos de la industria a establecerse, ya que muchos de los parques de la Compañía de Fomento Industrial no tienen las especificaciones de tamaño y diseño que se consideran necesarias en la actualidad. Esta acción le estaría ahorrando dinero al gobierno en cuanto a la adquisición y la urbanización de terrenos;
- » Promueve la conservación y la utilización eficiente de los recursos naturales, manteniendo un balance entre el desarrollo económico y la calidad de vida. Se establecerán servidumbres de conservación en 69.50 cuerdas, lo que equivale a 51% de las 136.76 cuerdas. Las servidumbres de conservación abarcarán los cuerpos de agua en el predio, el Río Bairoa y la quebrada intermitente. Se implementará un Plan de Reforestación, el cual contribuirá a aumentar la biodiversidad de especies de flora y fauna en el área.

7.6 Reglamento de Lotificación y Urbanización

El Reglamento de Lotificación y Urbanización se promulga con el propósito de “establecer las guías, controles y la más estrecha coordinación entre el desarrollador y las entidades responsables de la infraestructura necesaria para el uso propuesto, desde las etapas más tempranas de la tramitación, para asegurar que el proyecto contemple aquellos costos de la provisión de infraestructura inherentes a su funcionamiento, sin afectar la calidad o cantidad de servicio disponible a la comunidad o sector”.

Durante la tramitación de la lotificación del predio para establecer Industrial Bairoa se ha consultado con las entidades responsables de la infraestructura. Existe una estrecha relación entre el proponente y dichas entidades para que la lotificación propuesta contemple los costos de proveer la infraestructura necesaria para el

proyecto, además de hacer las mejoras necesarias para garantizar los servicios básicos a la comunidad Bairoa la 25.

7.7 Plan de la Región Central-Este

El documento Planes Regionales-Región Central Este es una guía creada por la Junta de Planificación para formular Planes de Ordenamiento Territorial. Éste establece estrategias que, desde una perspectiva regional, puedan atender las particularidades municipales en función de metas y objetivos de alcance insular. De acuerdo a este plan, el esquema regional desarrollado está basado en el análisis de variables socioeconómicas, de tendencia demográfica y asentamientos humanos, dotación de infraestructura, recursos y potencial de desarrollo.

El documento Planes Regionales-Región Central Este señala entre las limitaciones de la región la falta de empleos y la ausencia de atractivos para la inversión, además de que no existe una estrategia de promoción agresiva, servicios de apoyo y amenidades del tipo que atraen la inversión de empresas modernas y de alta tecnología.

Entre las recomendaciones y estrategias para parques industriales indica que se debe:

- » Promover el re-acondicionamiento de sectores urbanos y el desarrollo de empresas de apoyo al sector industrial.
- » Coordinar acción entre PRIDCO, la Junta de Planificación y los municipios con el propósito de promocionar la ubicación de empresas en estos lugares y optimizar el uso de servicios disponibles.
- » Diseñar una estrategia promocional dirigida a incrementar la actividad agrícola y el desarrollo de eslabonamientos industriales. También, podrá considerarse la sustitución de importaciones de bienes intermedios para procesos productivos ya establecidos en Puerto Rico.

Industrial Bairoa armoniza con el documento Planes Regional-Región Central Este en cuanto a que será un atractivo para la inversión de empresas modernas. Este proyecto contribuirá a brindar apoyo a las empresas del sector industrial ya establecidas o que buscan un espacio en el cual llevar a cabo una operación industrial productiva, que aporte al crecimiento del Municipio de Caguas y los otros que componen la Región

Central-Este. Además, Industrial Bairoa fomentaría la creación de nuevos empleos, lo cual beneficiará a los municipios de Caguas y los circundantes.

Industrial Bairoa contribuirá a estimular el intercambio y apoyo entre municipios en la promoción de proyectos industriales para la Región Central-Este. El proyecto, también, contribuirá a subsanar parte de las limitaciones que presenta la región en cuanto a la insuficiencia de empleos y ausencia de atractivos para la inversión, en particular debido a las limitaciones de espacios disponibles para actividades industriales.

Industrial Bairoa puede relacionarse con los esfuerzos de desarrollo económico y tecnológico que realiza Iniciativa Tecnológica Centro-Oriental (INTECO). Éste tiene como propósito primordial promover que los municipios, la academia y la empresa privada se integren para crear nuevas empresas y estimular la actividad comercial, mediante el mercadeo de tecnologías innovadoras y el fortalecimiento de las industrias de alta tecnología.

La lotificación del parque industrial se llevará a cabo en el Barrio Bairoa ya que se intenta aprovechar una de sus ventajas competitivas, el lugar estratégico en el cual será construido. El parque industrial estará localizado en el punto intermedio entre las principales áreas de crecimiento económico y poblacional de Puerto Rico, a saber: la Región Metropolitana y la Región Sur. Su ubicación en el Barrio Bairoa también corresponde a que éste cuenta con una sólida infraestructura de comunicación vial, las autopistas Luis A Ferre y PR-30, además de la carretera PR-1.

El Parque Industrial es un proyecto de alcance regional que contribuirá de forma positiva a incrementar la integración funcional de las actividades industriales y otras actividades, económicas de los municipios que comprenden esta región, sin menoscabar al ambiente natural. La concepción de Industrial Bairoa incluye un ambiente natural en el cual los espacios verdes predominarán sobre las edificaciones, lo que minimizará los impactos ambientales significativos.

8.0 JUSTIFICACIÓN DEL USO PROPUESTO

8.1 Compromiso irrevocable e irreparable de los recursos

La lotificación responde a las políticas públicas expresadas en los distintos planes de uso de terrenos. El municipio como custodio del bienestar de las generaciones futuras, ha endosado la ubicación de un parque industrial en el predio. Respondiendo a la preocupación de las distintas agencias gubernamentales, se ha propuesto modificar el proyecto de forma tal que provoque un impacto negativo mínimo al ambiente, utilice menos cantidad de tierras, energía y recursos naturales. El parque industrial ha formado parte de la discusión y evaluación integral de los suelos por parte de las agencias gubernamentales, reconociendo el derecho de las generaciones futuras a disfrutar de los recursos existentes en la actualidad. La lotificación de la finca para ubicar un parque industrial es un beneficio que alianza a las generaciones futuras.

La lotificación podría interferir con algunos usos potenciales de las generaciones futuras. Sin embargo, bajo la evaluación integral del uso de la tierra de las agencias gubernamentales se han considerado otros lugares para usos residenciales, comerciales, recreativos y agrícolas, entre otros. De esta forma, los usos potenciales que podrían requerir las generaciones futuras no serán limitados por la lotificación del predio. Los beneficios del uso propuesto no se limitan a un plazo corto de tiempo, sino que representa un beneficio sustentable a largo plazo. Al integrar otros usos como los recreativos, residenciales y comerciales a la evaluación de uso de terrenos, se está considerando los beneficios y las pérdidas a corto y largo plazo.

La lotificación del predio para establecer un parque industrial, el cual incluirá usos compatibles con industrias livianas, es una aportación al desarrollo económico y social que experimentará la comunidad Bairoa La 25 y el municipio de Caguas. El recurso tierra quedará comprometido para la actividad económica que involucra la lotificación. Sin embargo, esta actividad es de mayor rentabilidad y generará beneficios sociales y económicos importantes a corto y largo plazo.

8.2 Las industrias y Puerto Rico

En la década de 1950, Puerto Rico inició, con Operación Manos a la Obra, una importante transformación hacia una economía industrializada. Como resultado, hoy figura como líder en la exportación de fármacos, es uno de los principales productores de dispositivos médicos y un importante elaborador de equipo para computadoras. Puerto Rico ha tenido gran éxito en la atracción y retención de industrias de alta tecnología y de elevado capital fijo. Entre estas se encuentran empresas de productos farmacéuticos, computadoras e instrumentos de medición electrónicos, científicos y médicos.

Los puertorriqueños que migraron en la década del cincuenta eran, en su mayoría, obreros de bajas destrezas y campesinos. Por el contrario, la ola migratoria actual está compuesta por profesionales y obreros diestros, lo cual tiene un efecto negativo significativo en la economía puertorriqueña. Esto representa una pérdida costosa para Puerto Rico desde el punto de vista de trabajadores capacitados. Los que emigran fueron adiestrados y educados en Puerto Rico a un gran costo para sus residentes. Sin embargo, su productividad se transfiere a la economía de los Estados Unidos de América del Norte. Algunos estudiosos del tema calculan que el costo de la inversión social y el ingreso perdido debido a la migración para el período de 1940 a 1970 fue de más de 60 mil millones de dólares, cantidad que supera el producto nacional bruto de 1950 a 1970.

Puerto Rico también es atractivo para el establecimiento de industrias debido a su posición geográfica. La proximidad con el resto de América Latina y América del Norte, además de su accesibilidad en el ámbito global, son una de las mayores ventajas para las compañías que operan desde aquí. Por otro lado, contamos con la más alta tecnología en cuanto a telecomunicaciones, lo que facilita su conversión en un eje central para el establecimiento de redes de distribución. Contamos con instituciones especializadas en la preparación académica y el adiestramiento técnico de los trabajadores. Esto permite la capacitación de trabajadores especializados que satisfacen la demanda de estas industrias. El dominio de los idiomas inglés y español representa otra ventaja para muchos trabajadores puertorriqueños.

De otra parte, Puerto Rico se encuentra en la sexta posición en el ámbito mundial en matrícula per cápita en la educación superior. Sobre 22,000 grados de educación superior son otorgados por año, lo cual incluye sobre 9,000 grados en ciencias e ingeniería. En Puerto Rico existen universidades e instituciones que ofrecen grados en varias disciplinas, entre las que se destacan ingeniería, ciencias de computadoras, tecnología, biología, química, medicina, leyes y comercio. Aparte de las instituciones públicas y privadas del país, muchos puertorriqueños obtienen grados de colegios y universidades de los Estados Unidos de América del Norte.

Según un estudio realizado por una firma de los Estados Unidos de América del Norte sobre las operaciones en Puerto Rico, los profesionales puertorriqueños ocupan alrededor de 75 por ciento de todas las posiciones de administración. Este estudio también revela que los trabajadores puertorriqueños son de igual capacidad o mejores que su contraparte en Estados Unidos de América del Norte en varios aspectos, tales como productividad, destrezas, iniciativa y eficiencia.

Para el año fiscal 2006, el ingreso neto de Puerto Rico fue de 46,244.2 millones de dólares (MD). En ese año fiscal el sector industrial de la manufactura generó 34,708.7 MD lo que corresponde al 75.1 por ciento del total del ingreso neto de Puerto Rico. La manufactura es el sector principal de la economía de Puerto Rico y sirve como enlace a las tendencias tecnológicas y de mercado en la economía global. El Gobierno ha logrado atraer y retener una gran cantidad de industrias dedicadas a la alta tecnología y la inversión de capital fijo. Algunas de las industrias más destacadas dentro del sector son: las farmacéuticas, los textiles, las computadoras, la electrónica y las compañías dedicadas a la producción de instrumentos médicos y científicos, entre otros. Durante el año fiscal 2006, las industrias que contribuyeron más fueron los productos químicos y derivados, en las cuales se generaron el 24.9 por ciento del producto interno neto. Del Informe Económico al Gobernador 2006 se desprende que, el 99.0 por ciento del ingreso del país por concepto de exportaciones proviene de la manufactura.

En cuanto a las importaciones totales de mercancías registradas por el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte, para el año fiscal 2006 equivalió a 42,630.2 MD. De este ingreso total por conceptos de importaciones 31,608.1 MD

corresponden al sector industrial de la manufactura. De este sector las áreas con mayor importación fueron productos químicos (48.8 por ciento) y productos de computadora y electrónica (6.8 por ciento) con 19,089.0 MD y 2,707.5 MD de forma respectiva. Al comparar las importaciones registradas en la manufactura para el año fiscal 2006 con los años 2004 y 2005 se encontró un alza respectiva de 3,399.8 dólares y 3,887.1 dólares cada año respectivo. La mayor cantidad de productos de manufactura es exportada a los Estados Unidos de América del Norte; éste a su vez es la fuente principal de importaciones de materia prima requeridas por las industrias en Puerto Rico.

Para poder evolucionar hacia una economía basada en las ciencias vivas y la informática se requiere una infraestructura apropiada. La Compañía de Fomento Industrial de Puerto Rico ha generado estadísticas sobre el Programa de Fomento para cada municipio. En el caso del municipio de Caguas, PRIDCO cuenta con un inventario de 54 edificios, con un total de 1,543,448.15 pies cuadrados de espacio industrial. El por ciento de ocupación esta cerca del 98.5. Por otro lado la inversión aproximada en edificios asciende a 16,331,234 dolares. En cuanto a los terrenos, PRIDCO cuenta con 323.9 cuerdas de terrenos en Caguas, de las cuales se han utilizado 306.27 cuerdas. Los terrenos vacantes (2.16 cuerdas) corresponden a un solar donde esta ubicada una planta de tratamiento actualmente que se encuentra en desuso. PRIDCO ha invertido unos 7,240,000 dólares en los terrenos antes mencionados.

La necesidad de espacio industrial esta determinada por los empleos a ser generados por sector industrial y las necesidades de espacio por empleado para cada uno de éstos. En el caso del Municipio de Caguas se proyecta una demanda futura de unos 3.4 millones de pies cuadrados, según sus proyecciones de empleo para el 2015. Esta demanda toma en consideración la actividad adicional que las iniciativas regionales de INTECO deben generar. Ya que el inventario de espacio industrial actual y proyectado esta cerca de 1.6 millones de pies cuadrados, se proyecta una necesidad de 1.8 millones de pies cuadrados. El proyeto industrial propuesto atiende esta necesidad estableciendo un espacio de cerca de 1.8 millones de pies cuadrados de lotes industriales.

9.0 LAS ALTERNATIVAS RAZONABLES CONSIDERADAS

Como parte del proceso de revisión ambiental, se evaluaron varias opciones a la acción propuesta. Las alternativas de uso evaluadas son las siguientes: no acción, uso industrial, agrícola, recreación, comercial y conservación de recursos.

9.1 Alternativas de ubicación

Su localización geográfica estratégica, red de transportación moderna, fuerza laboral abundante y cualificada, actividades de ventas al por mayor y al detal, hace de Caguas el área de crecimiento económico y social más importante de la Región Central Este del país.

La organización de Iniciativa Tecnológica Centro Oriental (INTECO) tiene como propósito promover el crecimiento económico en los municipios de Caguas, Cayey, Gurabo, Humacao, Juncos, Las Piedras, Naguabo y San Lorenzo, mediante la comercialización de nuevas tecnologías.

En el Municipio de Caguas la demanda de espacios industriales es evidente, de los 54 edificios de la Compañía de Fomento Industrial (CFI) 98.5% del espacio está ocupado. También, existe una oferta privada de espacio industrial que excede los 50,000 pies cuadrados; sin embargo, está ocupada casi en su totalidad.

Áreas cercanas al predio (incluyendo la parcela B), fueron incluidas en el Plan de Ensanche Industrial Noreste (PEINE), lo que demuestra la importancia de la actividad industrial, en esta zona. Cabe mencionar que el predio tiene características importantes para la ubicación del proyecto, a saber: la cercanía al casco urbano, a las principales vías de acceso (PR-1, PR-52 y PR-30) y a la infraestructura.

9.2 No acción

La alternativa de no construir el proyecto tendría implicaciones sobre el uso del terreno y otras consecuencias sociales y económicas. Habría la posibilidad que este predio se desarrollara de una forma no planificada y desorganizada (segregación de parcelas), en el cual se construiría una infraestructura no apropiada (como pozos sépticos). El predio propuesto tiene características propicias para uso industrial liviano integrado al entorno natural, como es lo deseado para toda construcción. La

localización del área, cercana y accesible al centro urbano tradicional de Caguas, la Región Central-Este, San Juan y el resto de la zona metropolitana, lo hace atractivo y funcional para el uso propuesto.

9.3 Acción

9.3.1 Uso industrial liviano

Como ya hemos mencionado, el patrón de crecimiento que ha experimentado tanto el Municipio Autónomo Caguas como el Barrio Bairoa ha pautado el tipo de actividad que se debe dar en este predio. En este barrio se encuentran un gran número de viviendas y comercios, incluyendo centros comerciales y vendedores de automóviles.

La acción propuesta contempla un área industrial que promueva el establecimiento de industrias livianas. Esta fase industrial cubriría la necesidad de espacio industrial en el municipio. A su vez, provee la ventaja de construir la estructura según los requisitos de la industria a establecerse, ya que muchos de los parques de la CFI no tienen las especificaciones de tamaño y diseño, que en la actualidad, se consideran necesarias. Por otro lado, el predio propuesto para el proyecto está adyacente a principales vías de acceso, como las carreteras PR-1, PR-30 y PR-52. Esto facilita la transportación de equipo, materiales y productos, según las necesidades de la actividad a establecerse.

Además, el proyecto tendrá un impacto económico favorable en sus etapas de construcción y operación. Contribuirá a satisfacer la necesidad de espacios para el establecimiento de industrias livianas. La ubicación y la existencia de industrias interesadas en adquirir o alquilar espacio, entre otros factores, hace que el proyecto sea viable en términos económicos. Además, por ser actividades industriales livianas las que podrán establecerse en el proyecto propuesto, no se prevé un impacto negativo significativo sobre el ambiente natural o social del área. Ésta es la alternativa seleccionada.

9.3.2 Uso agrícola

A partir de 1990, Caguas se convirtió en un importante centro de vivienda, industria, empleo, comercio y servicio, por lo cual los terrenos agrícolas son convertidos en áreas urbanas. Esto se debe a la expansión del área metropolitana a municipios cercanos.

Entre los inconvenientes ambientales que representaría el uso agrícola, se destaca el uso de fertilizantes y plaguicidas, debido a que podrían contaminar los cuerpos de agua con sustancias químicas nocivas. Por otro lado, los altos costos de producción que existen en Puerto Rico, representan una desventaja para la agricultura de baja productividad. Además, el precio de la tierra en este lugar no hace viable las actividades agrícolas tradicionales.

9.3.3 Uso recreativo

El predio objeto de estudio no presenta características apropiadas para la construcción única de instalaciones recreativas. Esta acción también conllevaría el compromiso del recurso suelo, limitando de forma significativa su uso potencial para actividades económicas. Por otro lado, este tipo de actividad no satisficaría las necesidades socioeconómicas del Municipio Autónomo de Caguas, así como las de la Región Central-Este.

9.3.4 Uso comercial

El uso comercial es una opción para el predio bajo estudio. Sin embargo, hay que tener en cuenta que a una distancia aproximada de 500 metros se encuentra el centro comercial Plaza Centro y a 2,000 metros Las Catalinas, los cuales suplen gran parte de las necesidades básicas de los habitantes del municipio y municipios adyacentes. Éstos cuentan con cine, instalaciones de comida rápida, restaurantes, supermercados, tiendas de ropa y artículos para el hogar, entre otros. Además, en el casco urbano existe una actividad comercial, la cual podría ser desplazada. Esto podría provocar el cierre de comercios y desempleo, de los que allí trabajan.

9.3.5 Conservación de recursos

Para el establecimiento de una zona de protección de recursos el área tiene que presentar unas características fundamentales, entre las que se encuentra que sea de tal carácter especial que amerite su protección para su contemplación, estudio científico y el uso recreativo limitado y controlado. El predio objeto de estudio no exhibe las características naturales necesarias para establecer sólo una zona de conservación de recursos; por tal razón, entendemos que ésta no es una alternativa viable. No obstante, según propuesto el proyecto dejará 34.50 cuerdas, las cuales serán constituidas en Servidumbre de Conservación. Además, de la cabida total de la finca, ya se han separado 4.30 cuerdas para cederse al municipio y 35 cuerdas para una Servidumbre de Conservación, las cuales colindan con la Finca Longo.

10.0 CIENTÍFICOS INVOLUCRADOS EN LA PREPARACIÓN DE LA DIA-F

- ◆ Dr. Neftalí García Martínez: PhD Química, Científico Ambiental
- ◆ Vanessa I. Marrero Santiago, PPL: MP Planificación Ambiental, Científica Ambiental y Analista de Sistemas de Información Geográfica (GIS, inglés)
- ◆ Stephenie M. Ayala Flores, AEP: MS en Gerencia Ambiental, Científica Ambiental
- ◆ Amy L. Torres Rodríguez, AEP: MS en Gerencia Ambiental, Científica Ambiental
- ◆ Ana Rivera Rivera: BS en Sociología, Especialista en Planificación
- ◆ Myrnaliz Ortiz Mendoza: BS en Gerencia de Materiales, Especialista Ambiental

11.0 LISTA DE AGENCIAS, ENTIDADES O PARTICULARES QUE FUERON CONSULTADOS Y SE LES CIRCULÓ ESTE DOCUMENTO

- ◆ Compañía de Fomento Industrial
- ◆ Junta de Planificación
- ◆ Junta de Calidad Ambiental
- ◆ Municipio Autónomo de Caguas
- ◆ Autoridad de Carreteras y Transportación
- ◆ Autoridad de Energía Eléctrica
- ◆ Autoridad de Acueductos y Alcantarillados
- ◆ Instituto de Cultura Puertorriqueña
- ◆ Departamento de Agricultura
- ◆ Departamento de Recursos Naturales y Ambientales
- ◆ Servicio de Pesca y Vida Silvestre
- ◆ Cuerpo de Ingenieros de los Estados Unidos de América del Norte
- ◆ Autoridad de Desperdicios Sólidos

12.0 REFERENCIAS

Acevedo-Rodríguez, P. Y R. Woodbury. (1985). *Los Bejucos de Puerto Rico Volumen I*. U.S. Department of Agriculture- Forest Service. Publicación del Instituto de Dasonomía Tropical. 332 pp.

Administración Federal de Carreteras. (FHWA, inglés). *Manual Técnico*

Administración Oceanográfica y Atmosférica Nacional. (2004). *Historical Climate Summaries for Puerto Rico and the US Virgin Islands*.

Autoridad de Acueductos y Alcantarillados. (1993). *Reglamento de Normas de Diseño*.

Autoridad de Carretera y Transportación. Área de Programación y Estudios Especiales

Autoridad de Desperdicios Sólidos. (2003). *Final Report, Waste Characterization Study, Executive Summary*.

Daubon-Vidal, Antonio. (2004). Fases IA-IB, Estudio Recursos Culturales Proyecto Caguas Milenio.

Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, Servicio de Conservación de Suelos. (1978). Catastro de Suelos del Área de San Juan.

Departamento del Interior de los Estados Unidos. (1979). *Cuadrángulo Geológico de Caguas, Puerto Rico*. Mapa UI-1152. Washington.

Departamento de Recursos Naturales y Ambientales, et al. (2001). *Guía para la Identificación de Plantas Comunes en Humedales de la Zona del Caribe: Puerto Rico e Islas Vírgenes EE.UU.* Editorial de la Universidad de Puerto Rico. San Juan, PR. 268 pp.

Editorial Cordillera. (2003). Atlas Mundial Escolar, Puerto Rico y el Mundo en que vivimos.

Estudios Técnicos Inc. (2005). *Estudio de Viabilidad para el Desarrollo de un Parque Industrial en Caguas*.

Federal Emergency Management Agency. (2005). Flood Insurance Rate Map.

Joglar, R. L. (1998). *Los Coquíes de Puerto Rico: Su Historia Natural y Conservación*. Editorial de la Universidad de Puerto Rico. San Juan, PR. 232 pp.

Junta de Calidad Ambiental. (2002). *Informe Semestral- julio a diciembre*.

Junta de Calidad Ambiental. (2000). *Goals and Progress of Statewide Water Quality Managesment Planning Puerto Rico 1998-1999*.

Junta de Planificación. (2005). *Informe Económico al Gobernador 2004*.

Junta de Planificación. (2005). Reglamento de Lotificación y Urbanización (Reglamento de Planificación Núm. 3) Revisado.

Junta de Planificación. (2005). Reglamento sobre Áreas Especiales de Riesgo a Inundación. Reglamento de Planificación Num. 13. Sexta Revisión.

Junta de Planificación. (2000). Planes Regionales de Puerto Rico, Región Central Este.

Junta de Planificación. (2000). Indicadores Socioeconómicos 1970, 1980, 1990 y 2000.

Junta de Planificación. (2009). Reglamento de Calificación de Puerto Rico (Reglamento de Planificación Núm. 4).

Little, E. L., F. H. Wadsworth y J. Marrero. (2001). *Árboles Comunes de Puerto Rico y las Islas Vírgenes*. Segunda edición. Editorial de la Universidad de Puerto Rico. San Juan, PR. 764 pp.

Municipio Autónomo de Caguas. (1998). Plan Territorial, Reglamento de Ordenación.

Negociado del Censo Federal, Censo de Población y Vivienda. 1950, 1960, 1970, 1980, 1990 y 2000

Oberle, M. W. (2000). *Puerto Rico's Birds in Photographs*. Segunda edición. Editorial Humanitas. San Juan, PR. 129 pp.

Pérez, R. (2004). *Estudio de Flora y Fauna en los Predios Propuestos para un Proyecto en Bairoa La 25, Caguas P.R.*

Rivero, J. A. (1998). *Los Anfibios y Reptiles de Puerto Rico*. Segunda edición revisada. Editorial de la Universidad de Puerto Rico. San Juan, PR. 510 pp.

Vélez, I. (1950). *Plantas Indeseables en los Cultivos Tropicales: Manual Ilustrado para el Agricultor*. Editorial Universitaria. Río Piedras, PR. 497 pp.

U.S. Geological Survey. (1996) *Atlas of Ground-Water Resources in Puerto Rico and U.S. Virgin Islands*. Water Resources Investigation Report 94-4198.

US Geological Survey. (1969). *Mapa Topográfico del Cuadrángulo de Aguas Buenas, Puerto Rico*.

CERTIFICACIÓN

Yo, Neftalí García Martínez he revisado el documento ambiental (DIA-PA) para el proyecto *Industrial Bairoa* propuesto por Bairoa Development, Corp.

En relación con el proyecto antes mencionado y su correspondiente documento ambiental (DIA-PA), **CERTIFICO QUE:**

- a. Toda la información vertida en el documento ambiental (DIA-PA) es **CIERTA, CORRECTA Y COMPLETA** a mi mejor saber y entender.
- b. **AFIRMO Y RECONOZCO** las consecuencias de incluir y someter información incompleta, inconclusa o falsa en dicho documento.

Y para que así conste, firmo la presente certificación en San Juan de Puerto Rico, hoy miércoles, 1 de abril de 2008.

Dr. Naftalí García Martínez
Director Científico
Servicios Científicos y Técnicos, Inc.

Fecha _____

13.0 ANEJOS

Anejo 1: Plano esquemático

Anejo 2: Cartas de las agencias gubernamentales

Anejo 3: Estudio de mercado y viabilidad

Anejo 4: Cartas de intención para el uso de los lotes

Anejo 5: Estudio de flora y fauna

Anejo 6: Estudios de la Paloma sabanera en Bairoa La 25

Anejo 7: Estudio respecto a las condiciones de ingeniería geológica sobre la parcela E

Anejo 8: Estudio hidrológico-hidráulico de Caguas Milenio

Anejo 9: Estudio arqueológico

Anejo 10: Plan de siembra, manejo y mantenimiento