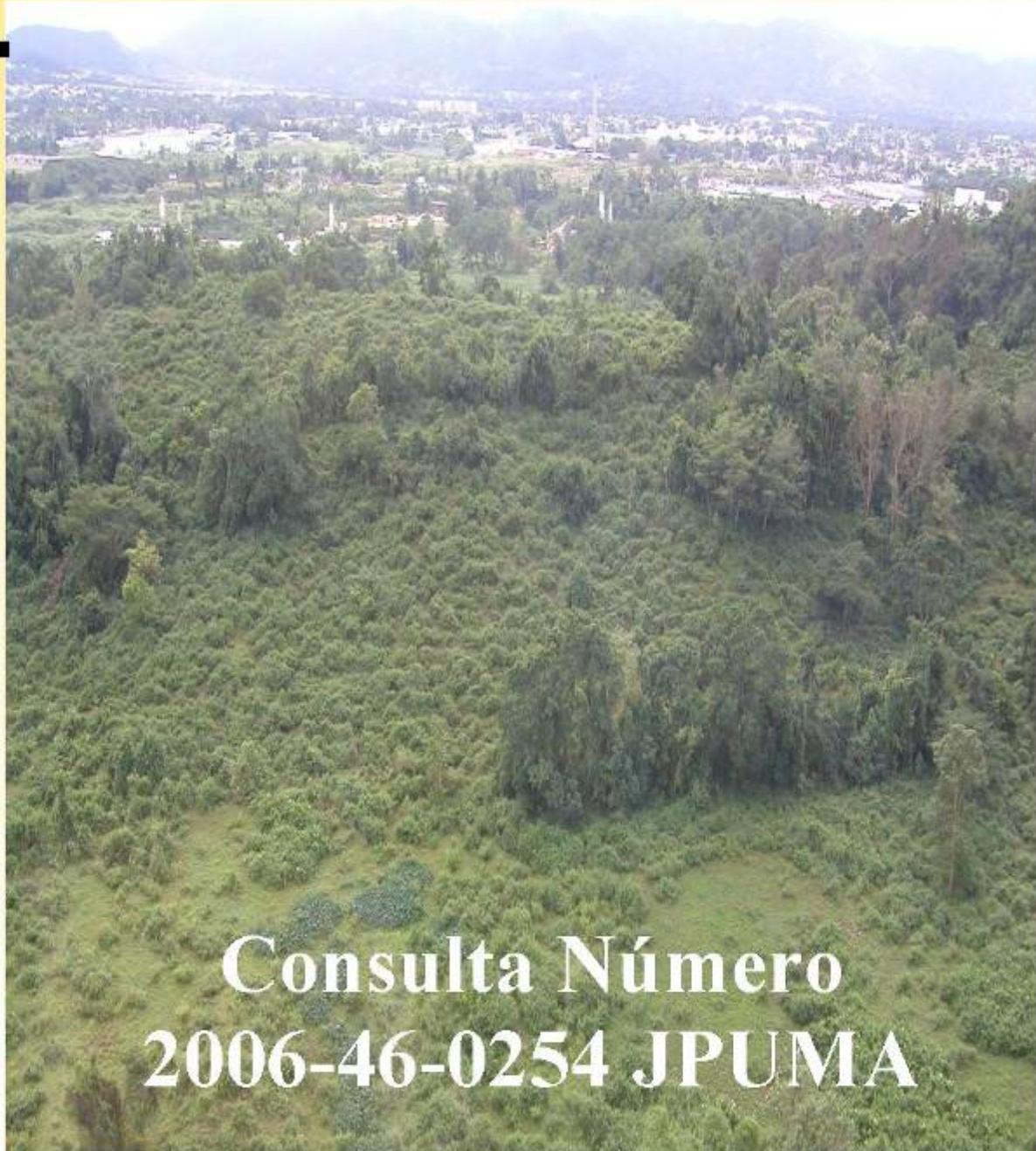


Compañía de Fomento Industrial

**DECLARACIÓN DE IMPACTO
AMBIENTAL PRELIMINAR**



**Consulta Número
2006-46-0254 JPUMA**

**Proyecto Industrial Bairoa
Carr. PR-796
Bo. Bairoa, Sector Bairoa La 25
Caguas, Puerto Rico**

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: 136.97 cuerdas
Cabida del Proyecto: 69.79 cuerdas
Consulta Número: 2006-46-0254 JPUMA

Funcionario Responsable:

Ing. Alfredo Pérez Zapata
Subdirector Ejecutivo
Área de Desarrollo de Infraestructura

Identificación del Documento:

Declaración de Impacto Ambiental

Resumen:

Bairoa Development Corp. propone mediante la consulta de ubicación número 2006-46-0254 JPUMA, el desarrollo de 30 solares para industria liviana (con cabida mínima de 1.09 cuerdas) en la Carretera PR-796, Sector Bairoa La 25 del Municipio Autónomo de Caguas. La finca a usar para el proyecto tiene una cabida total de 136.97 cuerdas; de las cuales se utilizarán 69.79 cuerdas para el desarrollo de los solares para industria liviana y el ensanche de la Carretera PR-796 (2.44 cuerdas), además de 16.06 cuerdas para la construcción de 125 viviendas de interés social (cuya consulta de ubicación, 2004-46-0808-JPU-ISV, está bajo consideración ante la Junta de Planificación). Además, se constituirá una Servidumbre de Conservación a Perpetuidad en 51.12 cuerdas de la cabida total de la finca, según acordado con el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. El proyecto será construido tomando en consideración todos los reglamentos y requisitos de la Junta de Planificación, la Administración de Reglamentos y Permisos, el Municipio Autónomo de Caguas y otras agencias gubernamentales. La clasificación de los suelos, según los Mapas de Ordenamiento Territorial vigentes para el Municipio Autónomo de Caguas, es suelo rústico común (SRC), suelo urbanizable no programado (SUNP) y su calificación es RA-3. El uso agrícola de estos terrenos es limitado, ya que se necesitan prácticas de ingenierías sofisticadas y costosas que permitan drenar los suelos para poder cultivarlos, además de los altos costos de la tierra en esta área del municipio. El Municipio de Caguas tiene una gran demanda de solares en los cuales los posibles compradores o arrendatarios puedan desarrollar proyectos industriales de acuerdo a sus necesidades.

Fecha de Circulación:

febrero 2007

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
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
I-1	Industrial Liviano
I-2	Industrial Pesado
ICP	Instituto de Cultura Puertorriqueña
IEG	Informe Económico al Gobernador
IL-1	Industrial Liviano Limitado

IL-2	Industrial Pesado Limitado
INPR	Ingreso Neto de Puerto Rico
INTECO	Iniciativa Tecnológica Centro-Oriental
JCA	Junta de Calidad Ambiental
JP	Junta de Planificación
MaB	Arcilla Mabí
MD	Millón de dólares
msl (inglés)	Nivel Promedio del Mar
NOAA (inglés)	Administración Nacional Oceanográfica y Atmosférica
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
Qa	Depósitos de Aluvión y Terrazas-Aluviales
Qt	Depósito de Terrazas y Flangomerado (Holoceno o Pleistoceno)
R-0	Residencial Cero
RECAPR	Reglamento de Estándares de Calidad de Agua de Puerto Rico
RoC2	Arcilla Río Arriba
R.O.W (inglés)	Derecho de Vía
SIDA	Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida
To	Arcilla Toa lómico cenagosa
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
p ² /d	Pie Cuadrado por Día
p ³ /s	Pies Cúbicos por Segundo

SÍMBOLOS

\$	Dólares
°F	Grados Fahrenheit
%	Por ciento

TABLA DE CONTENIDO

1.0	RESUMEN	1
2.0	DESCRIPCIÓN DETALLADA, PROPÓSITO Y JUSTIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PROPUESTA.....	2
2.1	Descripción.....	2
2.2	Propósito.....	5
2.3	Justificación del Proyecto.....	5
2.3.1	Estudio de Necesidad de Espacio Industrial	6
3.0	DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE DE LA UBICACIÓN PROPUESTA.....	11
3.1	Clima y Meteorología.....	11
3.1.1	Temperatura	12
3.1.2	Precipitación	13
3.1.3	Viento.....	14
3.1.4	Huracanes.....	15
3.2	Geografía.....	18
3.3	Topografía	18
3.4	Flora y Fauna.....	18
3.4.1	Área Industrial	22
3.4.2	Zona Anegable.....	38
3.4.3	Estado de la Paloma Sabanera en Área de Estudio en Bairoa La 25	46
3.5	Suelos	49
3.6	Geología	60
3.6.1	Zonas de Fallas	61
3.6.2	Estabilidad del Terreno.....	63
3.7	Sistemas Naturales en el Área del Proyecto y a una Distancia de 400 Metros desde su Perímetro.....	65
3.7.1	Río Bairoa.....	67
3.7.2	Río Grande de Loíza.....	67
3.7.3	Río Cagiuitas.....	68

3.7.4	Río Gurabo.....	68
3.7.5	Pozos.....	69
3.8	Recursos Arqueológicos y Culturales	69
3.9	Uso y zonificación de los Terrenos	74
3.9.1	Uso de Terrenos	74
3.9.2	Zonificación	82
3.10	Cuerpos de Agua Existentes en un Radio de 400 Metros	85
3.10.1	Aguas Superficiales	85
3.10.1.1	Calidad de las Aguas Superficiales.....	85
3.10.2	Aguas Subterráneas.....	87
3.10.2.1	Calidad de las Aguas Subterráneas	87
3.10.3	Hidrogeología	89
3.11	Cuerpos de Agua que Serán Impactados por la Acción	89
3.12	Pozos de Agua Potable Dentro de un Radio de 460 Metros desde el Perímetro del Predio.....	90
3.13	Zonas Susceptibles a Inundación	90
3.14	Infraestructura Disponible.....	94
3.14.1	Abasto de Agua.....	94
3.14.2	Alcantarillado Sanitario	94
3.14.3	Energía Eléctrica.....	95
3.14.4	Sistema Pluvial.....	97
3.14.5	Vías de Acceso.....	97
3.14.6	Otros Servicios Públicos y Privados.....	98
3.15	Distancia del Proyecto a la Residencia y a la Zona de Tranquilidad más Cercana.....	98
3.16	Tendencias de Desarrollo y Población del Área	98
3.16.1	Tendencias de Desarrollo.....	98
3.16.2	Población.....	100
4.0	DESCRIPCIÓN DE LA ACCIÓN PROPUESTA.....	101
4.1	Estimado del Costo Total del Proyecto	101
4.2	Volumen del Movimiento de Tierra.....	101
4.3	Niveles de Sonido Estimados y Horario de Trabajo de Construcción	103

4.4	Medidas de Control para Minimizar el Sonido	105
4.4.1	Etapa de Construcción	105
4.4.2	Etapa de Operación	105
4.5	Medidas de Protección de los Sistemas Naturales Existentes.....	105
4.6	Consumo Estimado de Abasto de Agua	106
4.6.1	Etapa de Construcción	106
4.6.2	Etapa de Operación.....	107
4.7	Volumen Estimado de Aguas Usadas a Generarse y el Método de Disposición Final.....	107
4.7.1	Etapa de Construcción	107
4.7.2	Etapa de Operación.....	107
4.8	Lugar de Disposición de las Aguas Usadas Durante las Etapas de Construcción y Operación	108
4.8.1	Etapa de Construcción	108
4.8.2	Etapa de Operación.....	108
4.9	Lugar de Disposición Final de las Aguas de Escorrentía Pluvial.....	108
4.10	Tipo de Desperdicios Sólidos (Peligrosos o No Peligrosos) y Volumen a Generarse Durante las Etapas de Construcción y Operación	108
4.10.1	Etapa de Construcción	108
4.10.2	Etapa de Operación.....	109
4.11	Método de Almacenaje, Transporte y Disposición de los Desperdicios a Generarse	109
4.11.1	Vertedero de Humacao	110
4.12	Demanda de Energía Eléctrica	110
4.13	Aumento en el Tránsito Vehicular	110
4.13.1	Etapa de Construcción	110
4.13.2	Etapa de Operación.....	110
4.14	Fuentes de Emisión Atmosférica.....	111
4.14.1	Etapa de Construcción	111
4.14.2	Etapa de Operación.....	111
4.15	Análisis de Justicia Ambiental	112
5.0	IMPACTO AMBIENTAL DE LA ACCIÓN PROPUESTA.....	120

5.1	Bienestar y Salud Humana	120
5.2	Usos de Terrenos	121
5.2.1	Zonificación	121
5.3	Impacto sobre la Infraestructura del Área	123
5.3.1	Abasto de Agua Potable.....	123
5.3.2	Alcantarillado Sanitario	124
5.3.3	Energía Eléctrica.....	124
5.3.4	Sistema Pluvial.....	125
5.3.5	Vías de Acceso.....	125
5.3.6	Servicios Públicos.....	125
5.4	Calidad del Aire.....	126
5.4.1	Etapa de Construcción	126
5.4.2	Etapa de Operación.....	126
5.5	Calidad del Agua	127
5.6	Flora y Fauna.....	127
5.6.1	Especies en Peligro de Extinción.....	127
5.7	Suelos	128
5.8	Áreas Susceptibles a Inundación.....	129
5.9	Niveles de Sonido.....	129
5.10	Áreas de Valor Histórico, Arqueológico o Estético	130
5.11	Posibles Agentes Contaminantes a Generarse.....	131
6.0	Impactos Acumulativos.....	131
6.1	Socioeconómico	132
6.2	Infraestructura	133
6.2.1	Agua Potable.....	133
6.2.2	Aguas Usadas.....	134
6.2.3	Desperdicios Sólidos.....	135
6.2.4	Energía Eléctrica.....	136
6.3	Erosión y Sedimentación.....	140
6.4	Sistemas Naturales	141
6.5	Uso de Terrenos.....	142

6.6	Movimiento Vehicular	142
6.7	Niveles de Sonido.....	142
6.8	Posibles Agentes Contaminantes a Generarse o Emitirse	143
7.0	Como la Acción Propuesta Armoniza o Conflige con los Objetivos y Términos Específicos de los Planes de Usos de Terrenos, Políticas Públicas y Controles del Área	144
7.1	Plan de Usos de Terrenos de Puerto Rico	144
7.2	Plan Territorial del Municipio de Caguas	145
7.3	Legado Forestal	146
7.3.1	Metas y Prioridades del Programa del Legado Forestal de Puerto Rico.....	146
7.4	Plan de Desarrollo Integral.....	147
7.5	Programa de Inversiones de Cuatro Años (PICA) 2003-2004 a 2006-2007	148
7.6	Reglamento de Lotificación y Urbanización.....	149
7.7	Plan de la Región Central-Este.....	150
8.0	JUSTIFICACIÓN DEL USO PROPUESTO DE LOS RECURSOS	152
8.1	Suelo.....	152
8.2	Compromiso Irrevocable e Irreparable de los Recursos	153
8.3	Impacto Socioeconómico	154
8.3.1	Aumento en la Actividad Económica	154
8.3.2	Generación de Empleos	155
8.3.2.1	Etapas de Construcción	155
8.3.2.2	Etapas de Operación.....	155
9.0	IMPACTO AMBIENTAL DE LA ACCIÓN PROPUESTA Y DE LAS ALTERNATIVAS RAZONABLES CONSIDERADAS	156
9.1	Alternativas de ubicación	156
9.2	Inacción	156
9.3	Acción	157
9.3.1	Uso Industrial Liviano	157
9.3.2	Uso Agrícola.....	158
9.3.3	Uso Recreativo.....	158
9.3.4	Uso Comercial	159

9.3.5	Conservación de Recursos	159
10.0	RELACIÓN ENTRE LA UTILIZACIÓN DEL AMBIENTE A CORTO PLAZO Y SU PRODUCTIVIDAD A LARGO PLAZO.....	160
11.0	CIENTÍFICOS INVOLUCRADOS EN LA PREPARACIÓN DE LA DIA-P	160
12.0	LISTA DE AGENCIAS, ENTIDADES O PARTICULARES QUE FUERON CONSULTADOS ANTES DE LA PREPARACIÓN DE LA DIA Y A QUIENES SE LES CIRCULARA ESTE DOCUMENTO	161
13.0	REFERENCIAS	162
14.0	ANEJOS	

Lista de Figuras

Figura 1: Mapa de Localización	3
Figura 2: Plano Esquemático	4
Figura 3: Mapa de Huracanes	17
Figura 4: Mapa Regional	19
Figura 5: División de Parcelas para el Estudio de Flora y Fauna	20
Figura 6: Tipos de Suelo	53
Figura 7: Mapa Geológico	62
Figura 8: Mapa que Muestra los Derrumbes y las Áreas Susceptibles a Derrumbes en Puerto Rico	64
Figura 9: Sistemas Naturales en el Área	66
Figura 10: Localización de Pozos de Agua Potable en la Región Aguas Buenas-Juncos	70
Figura 11: Fornalla que pertenecía a la Antigua Hacienda San Luis.....	72
Figura 12: Foto Aérea 1937	76
Figura 13: Foto Aérea 1967	77
Figura 14: Foto Aérea 1977	79
Figura 15: Imagen de Satélite 2002	80
Figura 16: Ortofoto digital de 2004	81
Figura 17: Mapa de Clasificación y Calificación de Suelos	84
Figura 18: Cuerpos de Agua Superficiales en un Radio de 400 metros	86
Figura 19: Niveles y Dirección de las Aguas Subterráneas, Región Aguas Buenas-Juncos ..	88
Figura 20: Pozos de Agua en un Radio de 460 metros	92
Figura 21: Mapa de Áreas Especiales con Riesgo a Inundación de FEMA	93
Figura 22: Diagrama de Flujo de la Planta de Tratamiento Regional de Aguas Residuales de Caguas	95
Figura 23: Infraestructura Disponible en el Área	96
Figura 24: Zonas de Tranquilidad.....	99
Figura 25: Sistema Eléctrico de la Región Central-Este.....	139
Figura 26: Forma Apropriada de Instalar la Valla de Sedimentos (silt fence).....	140

Lista de Tablas

Tabla 1: Distribución de los Usos Por Pie Cuadrado en el Parque Industrial de Caguas	10
Tabla 2: Temperatura Mensual Promedio (1/3/1956 - 30/9/2005)	12
Tabla 3: Precipitación Mensual Promedio (1/3/1956 - 30/9/2005)	14
Tabla 4: Hierbas, Bejucos y Rastreras Identificadas (Parcela A)	22
Tabla 5: Árboles y Arbustos Identificados (Parcela A)	23
Tabla 6: Lista de Aves Identificadas (Parcela A)	25
Tabla 7: Árboles y Arbustos Identificados (Parcela B)	26
Tabla 8: Hierbas, Bejucos y Rastreras Identificadas (Parcela B)	26
Tabla 9: Lista de Fauna Identificada (Parcela B).....	27
Tabla 10: Árboles y Arbustos Identificados (Parcela C)	28
Tabla 11: Hierbas, Bejucos y Rastreras Identificadas (Parcela C)	29
Tabla 12: Lista de Fauna Identificada (Parcela C).....	30
Tabla 13: Árboles y Arbustos Identificados (Parcela D)	31
Tabla 14: Hierbas, Bejucos y Rastreras Identificadas (Parcela D)	31
Tabla 15: Lista de Fauna Identificada (Parcela D)	32
Tabla 16: Lista de Árboles y Arbustos en la Parcela E.....	33
Tabla 17: Plantas Rastreras en la Parcela E.....	35
Tabla 18: Bejucos, Hierbas, Helechos y Epífitas en la Parcela E.....	35
Tabla 19: Fauna identificada en la Parcela E.....	37
Tabla 20: Árboles y Arbustos Identificados en la Zona Anegable	38
Tabla 21: Hierbas, Bejucos y Rastreras Identificadas en la Zona Anegable	39
Tabla 22: Fauna Identificada en la Zona Anegable al Norte del Río Bairoa	40
Tabla 23: Árboles y Arbustos en la Zona Anegable al Sur del Río Bairoa	42
Tabla 24: Rastreras, Bejucos, Hierbas y Helechos en la Zona Anegable	43
Tabla 25: Anfibios y Reptiles en la Zona Anegable al Sur del Río Bairoa	44
Tabla 26: Aves en la Zona Anegable al Sur del Río Bairoa	44
Tabla 27: Sistemas Naturales Existentes en el Área.....	65
Tabla 28: Descripción de las Vías de Acceso	97
Tabla 29: Niveles de Sonido Generados por Equipo de Construcción.....	104
Tabla 30: Cambio Poblacional 1990-2000	113

Tabla 31: Cambio Porcentual de la Población por Área Geográfica.....	114
Tabla 32: Distribución de la Población Urbana y Rural.....	115
Tabla 33: Población Urbana y Rural por Área Geográfica.....	115
Tabla 34: Variables Económicas Estimadas para Caguas y Puerto Rico 1970-1990.....	118
Tabla 35: Fuerza Trabajadora.....	118
Tabla 36: Estimados de Producción de Agua Potable por Fuente Individual y Total en el Municipio Autónomo de Caguas, 2003-2004.....	133
Tabla 37: Consumo de Energía Eléctrica en KWh. para el Año Fiscal 2001-02.....	137
Tabla 38: Consumo de Energía Eléctrica en kWh para el Año Fiscal 2003-04.....	137
Tabla 39: Consumo de Energía Eléctrica en kWh para el Año Fiscal 2004-05.....	138

Lista de Gráficas

Gráfica 1: Distribución Poblacional por Barrio en el Municipio de Caguas.....	101
Gráfica 2: Ingreso per Cápita y Mediana de Ingreso Familiar para el 2000.....	116
Gráfica 3: Tasa de Familias Bajo el Nivel de Pobreza por Área Geográfica.....	117
Gráfica 4: Nivel Educativo de la Población de 25 Años o Más por Área Geográfica.....	119

Lista de Anejos

Anejo 1: Plano Esquemático

Anejo 2: Estudio de Mercado y Viabilidad

Anejo 3: Cartas de Intención

Anejo 4: Estudio de Flora y Fauna

Anejo 5: Estado de la Paloma Sabanera en Bairoa La 25

Anejo 6: Estudio Actualizado de Paloma Sabanera 2005

Anejo 7: Estudio Arqueológico

Anejo 8: Tabla de contaminantes en el Acuífero Aluvial de Caguas

Anejo 9: Casos Radicados en la Junta de Planificación en el Barrio Bairoa (2002-2005)

Anejo 10: Casos Radicados en la Junta de Planificación en los Municipios de Caguas, Gurabo, Juncos y San Lorenzo (2002-2005)

1.0 RESUMEN

Bairoa Development Corp. propone mediante la consulta número 2006-46-0254 JPUMA, un proyecto industrial liviano, para una finca con una cabida total de 136.97 cuerdas. Este proyecto estará ubicado en la Carretera PR-796 km. 1.6 del Barrio Bairoa, Sector Bairoa La 25, Municipio Autónomo de Caguas.

De la cabida total de la finca (136.97 cuerdas), el proyecto propuesto ocupará unas 69.79 cuerdas, que incluyen 2.44 cuerdas a utilizarse en el ensanche de la Carretera PR-796. La Junta de Planificación tiene bajo evaluación la Consulta Núm. 2004-46-0808-JPU-ISV, la cual consiste en la construcción de 125 unidades de viviendas de interés social en 16.06 cuerdas y una Servidumbre de Conservación a Perpetuidad en 35 cuerdas, según acordado con el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. La acción propuesta consiste de un desarrollo de 30 solares para industria liviana con cabida mínima de 1.09 cuerdas. Además, se mantendrán en su estado natural 16.12 cuerdas, a constituirse en otra Servidumbre de Conservación a Perpetuidad.

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

Los terrenos del predio propuesto están clasificados como Suelo Rústico Común y Suelo Urbanizable No Programado, mientras que su calificación es Rústico General y Ensanche Industrial del Noreste.

Según el *Mapa de Tasas de Seguro Contra Inundaciones (Flood Insurance Rate Map, FIRM)*, la finca objeto de estudio tiene partes que se encuentran en zona A y zona X (con puntos negros). No obstante, estas áreas se encuentran dentro de los terrenos que se conservarán en su estado natural.

El propósito de este proyecto es satisfacer la necesidad de espacio industrial disponible que permita 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.

Por la naturaleza del proyecto, los impactos que podrían generarse se han clasificado en dos categorías: temporales y permanentes. Los temporales son los que podrían generarse durante la construcción como consecuencia de las siguientes acciones: movimiento de tierra y nivelación del terreno, relleno, eliminación de vegetación en algunas porciones del predio y la construcción de estructuras. Los impactos permanentes, son los que podrían generarse durante la operación del proyecto por causa de las siguientes acciones: cambio en el drenaje, aumento en el movimiento vehicular, uso de la infraestructura y actividades relacionadas a las industrias livianas a establecerse de acuerdo a lo permitido por el Reglamento de Zonificación de Puerto Rico (Reglamento Núm.4) de la Junta de Planificación y el Reglamento del Plan Territorial del Municipio Autónomo de Caguas

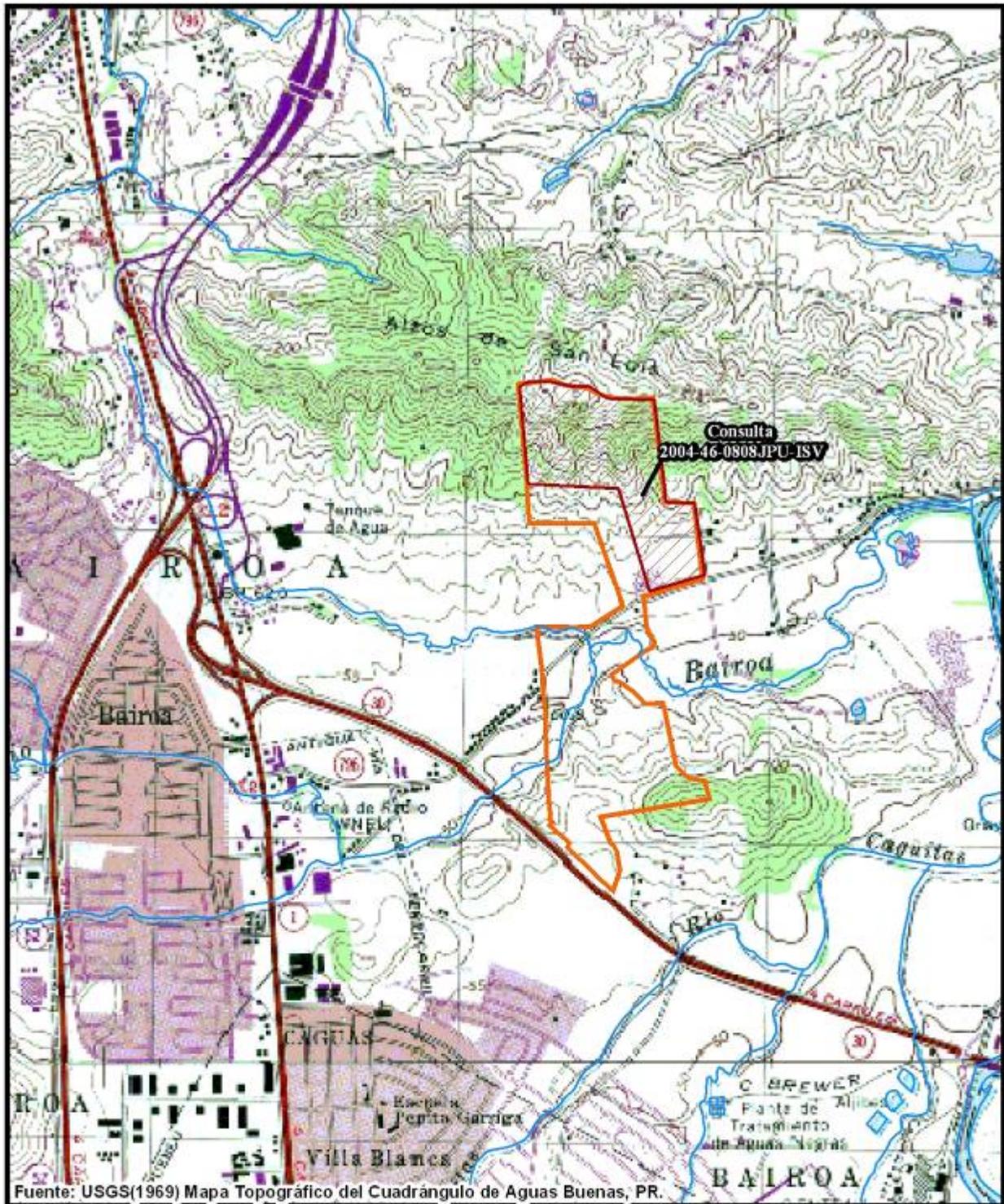
2.0 DESCRIPCIÓN DETALLADA, PROPÓSITO Y JUSTIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PROPUESTA

2.1 Descripción

La acción propuesta consiste de un proyecto industrial liviano, a ser localizado en el Barrio Bairoa, Sector Bairoa La 25, Municipio Autónomo de Caguas (Figura 1). El mismo consistirá de 30 parcelas, para el establecimiento de industrias livianas permitidas bajo un distrito de zonificación UI-1 en el Plan Territorial (PT). Ocupará unas 69.79 cuerdas de la cabida total de la finca (136.97 cuerdas), que incluyen 2.44 cuerdas a utilizarse en el ensanche de la Carretera PR-796.

La cabida mínima de las parcelas será de 1.09 cuerdas. La parcela A, cuya cabida es 16.06 cuerdas, se subdividirá en seis lotes con cabida mínima de 1.8 cuerdas. Esta parcela contará con una carretera (cuya área aproximada es de unas 2.2 cuerdas), y 2.44 cuerdas para el ensanche de la Carretera PR-796. De otra parte, la parcela C, la cual tiene una cabida de 4.05 cuerdas, se subdividirá en 2 lotes de 1.8 cuerdas de cabida mínima. Las parcelas B y D tienen una cabida de 1.09 cuerdas cada una. La parcela E consta de unas 45.04 cuerdas y se dividirá en 20 solares, cuyas cabidas fluctúan entre 1.09 y 3.6 cuerdas. (Figura 2 y Anejo 1)

Según el PT del Municipio Autónomo de Caguas, las parcelas objeto de estudio se encuentran clasificadas como Suelo Rústico Común (SRC) y Suelo Urbanizable No Programado (SUNP). La calificación es Rústico Rural General (RA-3)



1:20,000



*Servicios Científicos
y Técnicos, Inc.*

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

CARTOGRAFIA:
Vanessa I. Marrero

Figura 1: Mapa de Localización

DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Industrial Bairoa

Carr. 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

CARTOGRAFIA:
Vanessa I. Marrero

Figura 2: Plano Esquemático

DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Industrial Bairoa

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



y una parcela se clasifica como Ensanche Industrial Noreste (E-INE). La acción propuesta implica un cambio de zonificación a Uso Industrial Liviano (UI-1).

2.2 Propósito

El proyecto Industrial Bairoa tiene como propósito contribuir a la oferta de espacio industrial que permita continuar el crecimiento de este sector en el Municipio Autónomo de Caguas, al crear espacios para el establecimiento de industrias livianas, a la misma vez que se crean nuevas oportunidades de empleo.

2.3 Justificación del Proyecto

Caguas cuenta con una de las economías más pujantes entre los municipios. Además, constituye el área de crecimiento económico y social más importante de la Región Central Este.

En la década de 1950 se inició en Puerto Rico “Operación Manos a la Obra”, lo que representó una transformación de una economía basada en la agricultura hacia una industrializada. Al presente, el sector de mayor importancia en la economía de Puerto Rico y de Caguas es la industria. Este sector es un factor importante en el crecimiento económico presente y futuro del país.

La construcción del parque industrial propuesto tiene un gran potencial, según se concluye en el Estudio de Mercado y Viabilidad para el Desarrollo de un Parque Industrial en Caguas¹, preparado por Estudios Técnicos, Inc.

El proyecto presenta como ventaja espacio industrial adicional, generación de empleos en Caguas y municipios cercanos, lo que complementa la base económica diversificada de la región, que incluye la industria 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

¹ Informe Final, 15 de junio de 2006.

unión de los municipios antes mencionados, la academia² y la empresa privada³. 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.

Además, aportará a las arcas fiscales con el pago de patentes municipales y de ingresos recurrentes y los que no son recurrentes.

2.3.1 Estudio de Necesidad de Espacio Industrial

Para conocer la necesidad del proyecto la firma Estudios Tecnicos, Inc. realizó el Estudio de Mercado y Viabilidad para el Desarrollo de un Parque Industrial en Caguas. El propósito del mismo fue evaluar el mercado potencial y la viabilidad económica y financiera del proyecto. Además, el estudio incluye la evaluación de los siguientes asuntos: disponibilidad de infraestructura en el contexto geográfico de su ubicación; estimado de necesidad de espacio industrial; evaluación financiera e impacto económico del proyecto.

El área de mercado identificada incluye los once municipios que conforman la Región Central Este, tomando como base la definición de la región de la Junta de Planificación (JP) y la Compañía de Fomento Industrial (PRIDCO)⁴.

El parque industrial tiene un gran potencial. Luego de evaluar las perspectivas económicas y las tendencias del mercado, se hicieron los siguientes hallazgos significativos:

² 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.

³ 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.

⁴ La Región Central Este, según definida por la Junta de Planificación está conformada por los siguientes municipios: Aguas Buenas, Aibonito, Caguas, Cayey, Cidra, Gurabo y San Lorenzo. La Región Central Este, según definida por Fomento Industrial está conformada por los siguientes municipios: Aguas Buenas, Aibonito, Caguas, Cayey, Cidra, Gurabo, San Lorenzo, Juncos, Humacao, Las Piedras y Naguabo.

- ◆ La industria es el sector más grande de la economía de Puerto Rico y es un factor importante en el crecimiento económico en las próximas décadas.
- ◆ Las industrias de alta tecnología, tales como: farmacéuticas, instrumentos profesionales, científicos y equipos electrónicos, tienen una presencia destacada en la economía puertorriqueña.
- ◆ El gobierno de Puerto Rico ha definido una estrategia de promoción de conglomerados (“clusters”) estratégicos de alta tecnología para redirigir el crecimiento económico para basarlo en la ciencia y la tecnología.
- ◆ El parque industrial propuesto en Caguas será una acción concreta hacia este nuevo enfoque, ya que proveerá el tipo de infraestructura requerido por las actividades estratégicas que tendrán prioridad en la promoción de los conglomerados (“clusters”).
- ◆ La ubicación del parque propuesto en la Región Central Este tendrá ciertas ventajas, ya que la zona cuenta con una base económica diversificada que incluye la industria de alta tecnología y tiene el respaldo de INTECO.
- ◆ El parque vendrá a suplir una necesidad de espacio industrial en el mercado, ya que los parques de la CFI presentan ciertas deficiencias por su obsolescencia (el más reciente se construyó en 1976; la mayoría entre los años cincuenta y sesenta) y además, no tienen las especificaciones de tamaño y diseño que se consideran necesarias.
- ◆ Según las proyecciones, el inversionista estaría generando \$51,292 en el tercer año de operaciones y unos \$566,808 en el octavo año.
- ◆ Sobre la base de las proyecciones de ingresos y gastos el inversionista estaría generando un flujo efectivo de alrededor de \$449,613 en el primer año de operaciones y \$596,519 en el octavo año.
- ◆ Este resultado se traduce en una tasa de rendimiento en la inversión (ROI, inglés - conocida como “Cash on Cash”) entre 8.3% en el primer año de operaciones y 11.1% en el octavo año.
- ◆ La tasa de rendimiento en la inversión promedio que se generaría durante el periodo proyectado de ocho años es de 1.7%.

Datos socioeconómicos del área de mercado

Al examinar las características socioeconómicas del área de mercado, se concluye que existen condiciones favorables para este proyecto.

Población

El área de mercado tiene una población de 519,313 habitantes, según datos de la JP. Se espera que para el 2015 la población alcance 578,414 habitantes, lo que representa un incremento anual promedio de 0.7%. Este es un estimado conservador si se considera el crecimiento poblacional de la región durante la década entre 1990-2000, la cual reflejó un 1.1% anual, cifra mayor a la registrada para todo Puerto Rico con 0.9%. Se espera que la población de la región crezca a un ritmo más acelerado que el proyectado para todo Puerto Rico, con un 9.0% y 6.3% respectivos.

Ingreso

En cuanto al ingreso en el área de mercado, la mediana de ingreso familiar registró una mejoría con relación a la década anterior. Durante el año 2000 Caguas (\$19,321), Gurabo (\$18,538), Cidra (\$17,262) y Humacao (\$16,652) reflejaron una mediana de ingreso familiar mayor al estimado para todo Puerto Rico (\$16,543).

Empleo y desempleo

Según datos del Negociado Federal del Censo, la tasa de desempleo registrada en el 2000 para Caguas fue de 16.2%, cifra menor a la estimada para la región (18.5%) y para todo Puerto Rico (19.2%).

Composición industrial

La industria es el sector de mayor importancia en la generación de empleos en Caguas, al contribuir con 15.1% de los empleos. Este sector generó 23.1% de

los empleos en la región, según datos del Departamento del Trabajo y Recursos Humanos⁵.

Algunos factores importantes a considerar al identificar inquilinos potenciales y estimar la demanda futura por espacio industrial, son los siguientes:

- ◆ Electricidad
- ◆ Agua
- ◆ Vías de acceso
- ◆ Disponibilidad de usos complementarios (combinación de usos, prestación de servicios entre sí)
- ◆ Instalaciones diseñadas para cubrir las necesidades específicas del inquilino que las ocupará (“Built to Suit”)

Parques Industriales

La Compañía de Fomento Industrial cuenta con 1,209.8 cuerdas de terreno para usos industriales en la región central este, de las cuales 10% se encuentra vacante. El inventario de edificios disponibles en la región es de 197; esta cifra representa unos 5.6 millones de pies cuadrados (p²), de los cuales 92.6% se encuentra ocupado.

En el Municipio de Caguas, la CFI cuenta con 323.9 cuerdas de terreno, de las cuales ha utilizado 306.3 cuerdas.

Necesidad de Espacio Industrial

La demanda de espacio industrial está 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, que ha retenido y aumentado la actividad y empleo en el sector de la industria, se proyecta una demanda futura de unos 3.4 millones de pies cuadrados, según sus proyecciones de empleo para el 2015⁶. Esta demanda toma en consideración la actividad adicional que las iniciativas regionales de INTECO generarán. Debido a que el inventario de espacio industrial actual (CFI y privado) es de

⁵ Abril 2004.

⁶ Negociado de Estadísticas del Departamento del Trabajo y Recursos Humanos. Composición Industrial por Municipio, abril 2005.

1.6 millones de p², entonces se proyecta una necesidad de 1.8 millones de p² adicionales.

Se recomienda elaborar un plan maestro para el desarrollo del parque e iniciar la construcción de la primera fase con una capacidad de 600,000 pies cuadrados, lo cual permitirá maximizar el uso del espacio permitido en la calificación Uso Industrial Liviano (UI-1). La distribución de los usos por pie cuadrado se presenta en la Tabla 1.

Tabla 1: Distribución de los Usos Por Pie Cuadrado en el Parque Industrial de Caguas

Uso	Espacio en pies cuadrados
Espacio industrial	500,000 p ²
Almacenaje	75,000 p ²
Espacio comercial	25,000 p ²

El costo estimado de construcción por pie cuadrado es de \$60.00. Este costo incluye el espacio industrial, de almacén y comercial.

Impacto económico

La inversión total en el proyecto es de unos \$36 millones, en dos años. Esta cifra incluye el costo de construcción de edificios, obras de infraestructura, movimiento de tierra, calles, estacionamiento y seguridad. Los estimados del impacto económico del proyecto se calcularon para las fases de construcción y de operación, suponiendo que la primera comenzará en 2007 y continuará hasta el 2008, mientras que la segunda comenzará en el 2008.

Fase de Construcción

En cuanto al impacto económico de la fase de construcción del proyecto se estima que se generarán 220 empleos directos y 270 indirectos e inducidos para un total de 492 empleos por cada año de construcción.

El ingreso anual generado por los empleos directos durante los primeros dos años de construcción será de unos \$9.4 millones. Los ingresos indirectos e inducidos se estiman en \$16.5 millones, para un ingreso personal total de \$25.8 millones.

El proyecto aportará al fisco unos \$2.4 millones durante los dos años de construcción. De éstos \$1.1 millones son por concepto de patentes municipales y \$752,665 por contribución sobre ingresos. Además aportará el 5 % de los arbitrios de construcción (\$1.8 millones).

Fase de Operación

La actividad económica que generará el proyecto durante la fase de operación será de unos 1,172 empleos directos y 2,094 indirectos e inducidos para un total de 3,266 empleos.

Se estima que durante los primeros cinco años de operación los salarios directos serán de unos \$25.6 millones y los indirectos e inducidos de unos \$60.9 millones, para un total de \$86.4 millones.

Se estima que durante los primeros cinco años de operación, el proyecto generará entre \$1.9 millones el primer año hasta \$2.7 millones el quinto año, por concepto de ingresos fiscales.

3.0 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE DE LA UBICACIÓN PROPUESTA

3.1 Clima y Meteorología

El clima o las condiciones atmosféricas típicas de un país las determinan sus condiciones geográficas que influyen la latitud y la topografía. Puerto Rico al estar localizado entre las latitudes 17.50° y 18.31° norte y longitud 65.13° oeste, disfruta de un clima tropical marítimo, lo cual significa que no sufre cambios notables en las estaciones del año, ni por lo tanto cambios radicales en la temperatura.

3.1.1 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.

El Servicio Nacional de Meteorología carece de datos específicos sobre la temperatura promedio para el Municipio de Caguas, ya que no tiene una estación meteorológica allí. Basandonos en la información del *Historical Climate Summaries for Puerto Rico and the US Virgin Islands*, se determinó que la estación más cercana al predio propuesto es la subestación del Municipio de Gurabo. La temperatura promedio anual máxima en esa estación meteorológica es 87.1 y la mínima es 65.7 grados Fahrenheit (°F), para el período de 1 de marzo de 1956 a 30 de septiembre de 2005 (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		

3.1.2 Precipitación

Existen tres factores principales que controlan las lluvias, a saber: la orografía, la convección y los disturbios atmosféricos. Los vientos que llegan a Puerto Rico tras recorrer extensiones oceánicas están cargados de humedad, la cual es extraída del aire como lluvia. Existe una temporada más seca de enero a marzo. La mayor cantidad de lluvia se registra en dos periodos, uno entre mediados de abril y principio de junio y otro entre agosto y noviembre. En general, presentamos un régimen típico de una isla tropical con influencia marítima⁷:

- Variación anual: invierno seco y verano lluvioso.
- Variación horizontal: zona montañosa por lo general lluviosa, lo cual influencia los vientos alisios y zona seca en la porción sur.

El Municipio de Caguas corresponde en términos orográficos a la sub-región denominada como el Valle Interior de Caguas. El clima de este valle es considerado húmedo tropical. Sin embargo, la precipitación pluvial es menor que en los valles de la costa sudoriental.

En la subestación meteorológica de Gurabo, el total de precipitación anual promedio es de 64.17 pulgadas, durante el período de 1 de marzo de 1956 a 30 de septiembre de 2005 (Tabla 3). Ésta se da de forma principal en dos períodos húmedos. El primer periodo es corto (de mediados de abril a principio de junio) causado por los vientos alisios cargados de humedad que llegan a las montañas en las que se enfrían, se condensa el vapor de agua y ocurren lluvias de corta duración. El segundo período húmedo es más extenso (entre agosto y noviembre) a causa de las ondas tropicales que provienen del este y los frentes de frío del norte.

⁷ Editorial cordillera. (2003). *Atlas Mundial Escolar, Puerto Rico y el Mundo en que Vivimos*.

Tabla 3: Precipitación Mensual Promedio (1/3/1956 - 30/9/2005)

Mes	Precipitación Total (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	

3.1.3 Viento

El viento es un factor ecológico que actúa como límite del crecimiento de la vegetación, a través del proceso de evapotranspiración y la disminución o incremento de la temperatura en determinados lugares. Puede representar una limitación para la vegetación expuesta a fuerte viento, en regiones montañosas o cercanas a la costa. Como consecuencia de esto, también puede influir en la distribución y dispersión de los insectos y del resto de la fauna, en particular las aves.

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 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, lo que depende 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 sureste.⁸

⁸ DIA Final – Plan de Facilidades Region Sanitaria de Caguas, octubre 1991

3.1.4 Huracanes

Un huracán se define como un ciclón tropical severo o sistema de baja presión, con vientos sostenidos (en forma de espiral) que alcanzan o superan las 74 millas por hora (mph). Éstos rotan en contra de las manecillas del reloj, alrededor de un centro (ojo) muy definido con una presión barométrica muy baja. Para que los huracanes se formen, tienen que estar presentes elementos como: la humedad, el viento, una fuente que lo haga girar y temperaturas superiores a los 80 °F.

Los sistemas de baja presión están clasificados de la siguiente manera:

- ◆ *Depresión Tropical*: Es un sistema organizado de nubes y tormentas eléctricas con circulación definida y vientos máximos sostenidos de 38 mph o menos.
- ◆ *Tormenta Tropical*: Es un sistema organizado de tormentas eléctricas fuertes con circulación definida y vientos sostenidos entre 39 y 73 mph.
- ◆ *Huracán*: Es un sistema tropical intenso de tormentas eléctricas fuertes con una circulación bien definida y vientos sostenidos de 74 mph o más. Éstos se clasifican en cinco categorías de acuerdo a la velocidad de los vientos sostenidos, según la Escala Zafir Simpson.

Los huracanes se forman en el Océano Atlántico, el Mar Caribe, el Golfo de México o en el este del Océano Pacífico. Un promedio de diez tormentas tropicales se forman cada año sobre el área comprendida por el Océano Atlántico, el Mar Caribe y el Golfo de México. De éstas, seis se convierten en huracanes, muchos de los cuales permanecen sobre el océano. En un periodo promedio de cinco años, un huracán cruza o pasa muy cerca de Puerto Rico.

En la región del Caribe el periodo típico para los huracanes comienza el 1ro de junio de cada año y se extiende hasta el 30 de noviembre. Los meses de mayor actividad ciclónica son agosto y septiembre, debido al calentamiento de las aguas durante el verano. Entre los meses de agosto y septiembre han ocurrido más de 60% de los huracanes que han afectado a Puerto Rico. En el

mes de septiembre existe un periodo crítico (10 al 23) en el cual se han experimentado fuertes huracanes como Hugo en 1989, Hortense en 1996 y Georges en 1998. De las últimas diez tempestades que pasaron o afectaron a Puerto Rico, seis lo hicieron en septiembre.

La Figura 3 muestra la trayectoria de los últimos 9 huracanes de mayor impacto en Puerto Rico. El 26 de septiembre de 1932, el Huracán San Ciprián entró por el Municipio de Ceiba y cruzó por la parte norte del Municipio de Caguas. El mismo salió por el área noroeste al sur del Municipio de Aguadilla. Este huracán afectó de forma severa 46 municipios y más de 25,000 familias perdieron sus hogares. Las pérdidas de propiedad fueron estimadas en \$30 millones.



*Servicios Científicos
y Técnicos, Inc.*

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

CARTOGRAFIA:
Vanessa I. Marrero

Figura 3: Mapa de Huracanes

DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Industrial Bairoa

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



3.2 Geografía

El predio objeto de consulta se encuentra localizado en la Carretera PR-796 del Barrio Bairoa, el cual cubre una gran extensión de 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 con Cayey y San Lorenzo al sur. Éste pertenece a la región geográfica de Aguas Buenas-Juncos, la cual está localizada en la parte central este. (Figura 4).

3.3 Topografía

La topografía del centro del Municipio de Caguas es llana. En la parte sur contiene estribaciones de la Sierra de Cayey. El predio bajo estudio tiene, en su mayoría, una topografía llana. La elevación más alta se encuentra en la parcela A, al norte de la Carretera PR-796, la cual alcanza los 130 metros sobre el nivel del mar. La elevación mínima en esta parcela es de 50 metros sobre el nivel del mar.

3.4 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 4). 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 fase se incluyen las parcelas restantes (B, C, D y E) y la Zona Anegable (Figura 5).



*Servicios Científicos
y Técnicos, Inc.*

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

CARTOGRAFIA:
Vanessa I. Marrero

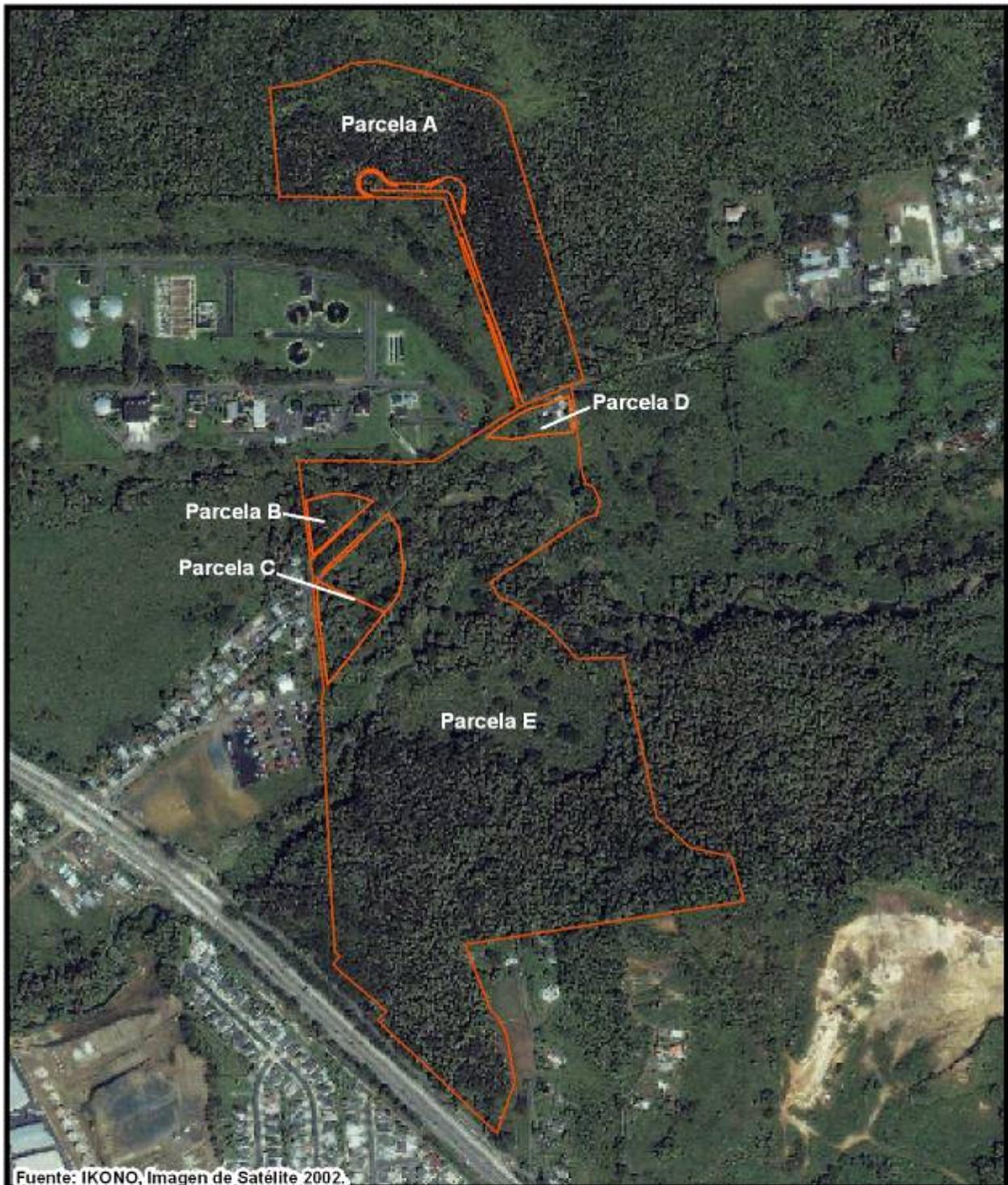
Figura 4: Mapa Regional

DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Industrial Bairoa

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





1:7,684
 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

CARTOGRAFIA:
 Vanessa I. Marrero

Figura 5: División de Parcelas para el Estudio de Flora y Fauna

DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Industrial Bairoa

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



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 transectos 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.

En los lugares con alta densidad de árboles⁹ 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 estudio, 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.

⁹ 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.

3.4.1 Área Industrial

Parcela A

En esta parcela, la cual fue recorrida en su totalidad, se trazaron transectos 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 bejuco (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.

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, Bejuco y Rastreras Identificadas (Parcela A)

Nombre Común	Nombre Científico	Tipo
Anamú	<i>Petiveria alliacea</i>	R
Arrocillo	<i>Echinochloa colonum</i>	H
Arrocillo de altura	<i>Paspalum paniculatum</i>	H
Batatilla blanca	<i>Merremia quinquefolia</i>	B
Bejuco de caro	<i>Cissus verticillata</i>	B
Bejuco de costilla	<i>Paullinia pinnata</i>	B
Bejuco prieto	<i>Hippocratea volúbilis</i>	B
Bejuco de puerco	<i>Ipomea tiliacea</i>	B
Bejuquillo de puerco	<i>Ipomea triloba</i>	B
Blero	<i>Amaranthus dubius</i>	R
Cadillo	<i>Urena sinuata</i>	R
Cadillo	<i>Desmodium tortuosum</i>	R
Cadillo pequeque	<i>Pavonia fruticosa</i>	R
Cascabelillo	<i>Crotolaria retusa</i>	R
Cohitre	<i>Commelina diffusa</i>	H

Nombre Común	Nombre Científico	Tipo
Coquí	<i>Cyperus rotundus</i>	H
Cundeamor	<i>Momordica charantia</i>	B
Cyperus	<i>Cyperus spp</i>	H
Estrella	<i>Rhynchospora nervosa</i>	H
Escoba	<i>Sida acuta</i>	R
Escoba	<i>Sida carpinifolia</i>	R
Flor de cochitas	<i>Centrosema virginianum</i>	R
Flor de pito	<i>Centrosema pubescens</i>	R
Frijol cimarrón	<i>Vigna vexillata</i>	R
Frijolillo	<i>Rhynchosia reticulata</i>	R
Habichuela parada	<i>Macroptilium lathyroides</i>	R
Hedionda	<i>Ditremexa occidentalis</i>	R
Jazmín de río	<i>Cleome spinosa</i>	R
Kudzu	<i>Pueraria phaseoloides</i>	R
Lechecilla	<i>Chamaesyce nutans</i>	R
Malva	<i>Malachra capitata</i>	R
Malanga	<i>Colocasia esculenta</i>	R
Moriviví	<i>Mimosa pudica</i>	R
Moriviví bobo	<i>Chamaecrista aeschynomene</i>	R
Matojo blanco	<i>Paspalum virgatum</i>	H
Paragüita	<i>Cyperus alternifolius</i>	H
Parcha	<i>Passiflora edulis</i>	B
Pata de gallina	<i>Eleusine indica</i>	H
Pepinillo cimarrón	<i>Melothria pendula</i>	B
Pica pica	<i>Fleurya aestuans</i>	R
Rábano cimarrón	<i>Dieffenbachia seguine</i>	R
Tumbergia	<i>Thunbergia grandiflora</i>	R
Venezolana	<i>Paspalum fasciculatum</i>	H
Wedelia o Margarita	<i>Wedelia reticulata</i>	R
Yerba de caña	<i>Lasiacis divaricata</i>	H
Yerba de zorra	<i>Trichachne insularis</i>	H
Zarza	<i>Mimosa casta</i>	R

H= Hierba / B= Bejuco / R= Rastrera

Tabla 5: Árboles y Arbustos Identificados (Parcela A)

Nombre Común	Nombre Científico	Tipo
Ají caballero	<i>Capsicum spp</i>	Ar
Albizia	<i>Albizia procera</i>	A
Bayahonda	<i>Prosopis juliflora</i>	A
Berenjena cimarrona	<i>Solanum torvum</i>	Ar
Bucayo	<i>Erythrina poeppigiana</i>	A
Cadillo	<i>Urena lobata</i>	Ar
Cafeillo	<i>Casearia guianensis</i>	A
Cariaquillo	<i>Lantana camara</i>	Ar
Espino rubial	<i>Zanthoxylum martinicense</i>	A
Flamboyán	<i>Delonix regia</i>	A
Guanábana cimarrona	<i>Annona montana</i>	A
Guaraguao	<i>Guarea guidonia</i>	A
Guásima	<i>Guasuma ulmifolia</i>	A

Nombre Común	Nombre Científico	Tipo
Guayaba	<i>Psidium guajava</i>	A
Hoja menuda	<i>Myrsia splendens</i>	Ar
Indio	<i>Erythroxylon aerolatum</i>	Ar
Limón	<i>Citrus limon</i>	A
Mamey	<i>Mammea americana</i>	Ar
Mata ratón	<i>Gliricidia sepium</i>	A
Mimosa negra	<i>Mimosa pigra</i>	Ar
Moca	<i>Andira inermis</i>	A
Molinillo	<i>Hura crepitans</i>	Ar
Moral	<i>Cordia sulcata</i>	A
Palo blanco	<i>Casearia sylvestris</i>	A
Péndula	<i>Citharexylum fruticosum</i>	A
Perico	<i>Cordia polycephala</i>	Ar
Rabo de ratón	<i>Gonzalagunia spicata</i>	Ar
Reina de las flores	<i>Lagerstroemia speciosa</i>	A
Samán	<i>Pithecellobium saman</i>	A
Tabacón	<i>Solanum rugosum</i>	Ar
Tostado	<i>Casearia decandra</i>	Ar
Tulipán africano	<i>Spathodea campanulata</i>	A
A= Árbol / Ar= Arbusto		

En el grupo de aves identificadas (Tabla 6) predominan especies típicas de lugares perturbados, a saber: el Pitorre, Ruiseñor, Gorrión negro y Pinzones exóticos. Los nidos encontrados fueron sólo de Pitorres 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 y el Servicio de Pesca y Vida Silvestre (USFWS, en inglés).

Tabla 6: Lista de Aves Identificadas (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
Golondrina de cuevas	<i>Petrochelidon fulva</i>	C
Gorrión barba amarilla	<i>Tiaris olivacea</i>	C
Gorrión 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 cardosanterera	<i>Zenaida aurita</i>	C
Veterano	<i>Estrilda melpoda</i>	Ex
Viuda colicinta	<i>Viuda macroura</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 1.09 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 (Parcela B)

Nombre Común	Nombre Científico	Tipo
Albizia	<i>Albizia procera</i>	A
Aleli	<i>Plumeria rubra</i>	A
Almendro	<i>Terminalia catappa</i>	Ar
Bucaré	<i>Eritrina glauca</i>	A
Bucayo	<i>Erythrina poeppigiana</i>	A
Calambreña	<i>Coccoloba venosa</i>	A
Cafeillo	<i>Casearia guianensis</i>	A
Capulín	<i>Muntingia calabura</i>	Ar
Espino rubial	<i>Zanthoxylum martinicense</i>	A
Guaraguo	<i>Guarea guidonia</i>	A
Higuereta	<i>Ricinus communis</i>	Ar
Higuillo	<i>Piper amalago</i>	Ar
Hoja menuda	<i>Myrsia splendens</i>	A
Moca	<i>Andira inermis</i>	A
Molinillo	<i>Hura crepitans</i>	A
Moral	<i>Cordia sulcata</i>	A
Palo blanco	<i>Casearia sylvestris</i>	Ar
Péndula	<i>Citharexylum fruticosum</i>	A
Quenepa	<i>Melicoccus bijugatus</i>	A
Rocío	<i>Erythroxyton areolatum</i>	Ar
Roble	<i>Tabebuia heterophylla</i>	A
Samán	<i>Pithecellobium saman</i>	A
Tostado	<i>Casearia decandra</i>	A
Tulipán africano	<i>Spathodea campanulata</i>	A
A= Árbol / Ar= Arbusto		

Tabla 8: Hierbas, Bejucos y Rastreras Identificadas (Parcela B)

Nombre Común	Nombre Científico	Tipo
Anamú	<i>Petiveria alliacea</i>	R
Arrocillo	<i>Echinochloa colonum</i>	H
Bejuco de caro	<i>Cissus verticillata</i>	B
Bejuco de costilla	<i>Paullinia pinnata</i>	B
Bejuco de nasa	<i>Trichostigma octandrum</i>	B
Bejuco de puerco	<i>Ipomea tiliacea</i>	B
Bejuquillo de puerco	<i>Ipomea triloba</i>	B
Cadillo	<i>Urena sinuata</i>	R
Cariaquillo	<i>Lantana camara</i>	R
Cohitre	<i>Commelina diffusa</i>	H
Cundeamor	<i>Momordica charantia</i>	B
Flor de pito	<i>Centrosema pubescens</i>	R
Frijol cimarrón	<i>Vigna vexillata</i>	R
Leche vana	<i>Poinsettia heterophylla</i>	R
Malanga trepadora	<i>Syngonium podophyllum</i>	B
Malva	<i>Malachra capitata</i>	R
Maraca	<i>Canna glauca</i>	R
Matojo blanco	<i>Paspalum virgatum</i>	H
Nigua	<i>Tournefortia filiflora</i>	B
Parchita	<i>Passiflora sexflora</i>	B
Pica pica	<i>Fleurya aestuans</i>	R
Yerba bahía	<i>Paspalum notatum</i>	H
Yerba estrella	<i>Cynodon nlemfuensis</i>	H

Nombre Común	Nombre Científico	Tipo
Yerba gramita	<i>Brachiaria subquadriflora</i>	H
Yerba guinea	<i>Panicum maximum</i>	H
H= Hierba / B= Bejuco / R= Rastrera		

En cuanto a la fauna, no se encontraron muchas especies de vertebrados. Las especies dominantes de aves fueron el Pitorre 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 Departamento de Recursos Naturales y Ambientales y el Servicio de Pesca y Vida Silvestre (USFWS, en inglés).

Tabla 9: Lista de Fauna Identificada (Parcela B)

Nombre Común	Nombre Científico	Estado
Aves		
Diablito	<i>Lonchura cucullata</i>	Ex
Gorrión canela	<i>Lonchura punctulata</i>	Ex
Pájaro bobo mayor	<i>Saurothera vicilloti</i>	C, E
Pájaro bobo menor	<i>Coccyzus minor</i>	C
Reinita	<i>Coereba flaveola</i>	C
Rolita	<i>Columbina passerina</i>	C
Tórtola cardosanteras	<i>Zenaida aurita</i>	C
Veterano	<i>Estrilda melpoda</i>	Ex
Anfibios		
Coquí churi	<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 cristatellus</i>	C
Lagartijo jardinero	<i>Anolis stratulus</i>	C
Lagartijo manchado	<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 4.05 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 (Parcela C)

Nombre Común	Nombre Científico	Tipo
Acerola	<i>Malpighia glabra</i>	A
Albizia	<i>Albizia procera</i>	A
Almendro	<i>Terminalia catappa</i>	Ar
Bambú	<i>Bambusa vulgaris</i>	A
Berenjena cimarrona	<i>Solanum torvum</i>	Ar
Bucayo	<i>Erythrina poeppigiana</i>	A
Espino rubial	<i>Zanthoxylum martinicense</i>	A
Guaraguao	<i>Guarea guidonia</i>	A
Guayaba	<i>Psidium guajava</i>	A
Guineo	<i>Musa sapientum</i>	A
Higuereta	<i>Ricinus communis</i>	A
Hoja menuda	<i>Myrsia splendens</i>	A
Limón	<i>Citrus limon</i>	Ar
María	<i>Calophyllum calaba</i>	A
Moca	<i>Andira inermis</i>	A
Moral	<i>Cordia sulcata</i>	A
Péndula	<i>Citharexylum fruticosum</i>	A
Pomarrosa	<i>Syzygium jambos</i>	Ar
Rocío	<i>Erythroxylon areolatum</i>	Ar
Samán	<i>Pithecellobium saman</i>	A
Toronja	<i>Citrus paradisi</i>	Ar
Tostado	<i>Casearia decandra</i>	A
Tulipán africano	<i>Spathodea campanulata</i>	A
A= Árbol / Ar= Arbusto		

Tabla 11: Hierbas, Bejuco y Rastreras Identificadas (Parcela C)

Nombre común	Nombre Científico	Tipo
Anamú	<i>Petiveria alliacea</i>	R
Arrocillo	<i>Echinochloa colonum</i>	H
Batatilla blanca	<i>Merremia quinquefolia</i>	B
Bejuco de caro	<i>Cissus verticillata</i>	B
Bejuco de costilla	<i>Paullinia pinnata</i>	B
Bejuco de puerco	<i>Ipomea tiliacea</i>	B
Bejuquillo de puerco	<i>Ipomea triloba</i>	B
Blero	<i>Amaranthus dubius</i>	R
Cadillo	<i>Urena sinuata</i>	R
Cadillo pequeque	<i>Pavonia fruticosa</i>	R
Calabaza	<i>Cucurbita maxima</i>	R
Cariaquillo	<i>Lantana camara</i>	R
Cohitre	<i>Commelina diffusa</i>	H
Cortadora	<i>Scleria canescens</i>	H
Cundeamor	<i>Momordica charantia</i>	B
Escoba	<i>Sida acuta</i>	R
Flor de conchitas	<i>Centrosema virginianum</i>	R
Frijolillo	<i>Rhynchosia reticulata</i>	R
Higuillo	<i>Piper aduncun</i>	R
Jazmín de río	<i>Hedychium coronarium</i>	R
Malanga silvestre	<i>Colocasia esculenta</i>	R
Malojilla	<i>Eriochoa polystachia</i>	H
Malva	<i>Malachra capitata</i>	R
Maraca	<i>Canna glauca</i>	R
Moriviví	<i>Mimosa pudica</i>	R
Nigua	<i>Tournefortia filiflora</i>	B
Paraguíta	<i>Cyperus alternifolius</i>	H
Parcha	<i>Passiflora edulis</i>	B
Parchita	<i>Passiflora sexflora</i>	B
Pata de gallina	<i>Eleusine indica</i>	H
Pepinito cimarrón	<i>Melothria pendula</i>	B
Pica pica	<i>Fleurya aestuans</i>	R
Tumbergia	<i>Thunbergia grandiflora</i>	R
Verdolaguilla	<i>Pilea microphila</i>	R
Yerba cortadora	<i>Paspalum millegrana</i>	H
Yerba estrella	<i>Cynodon nlemfuensis</i>	H
Yerba guinea	<i>Panicum maximum</i>	H
Yerba socialista	<i>Emilia sanchifolia</i>	H
Yerba venezolana	<i>Paspalum fasciculatum</i>	H
Zarza	<i>Mimosa casta</i>	R

H= Hierba / B= Bejuco / R= Rastrera

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 (Parcela C)

Nombre Común	Nombre Científico	Estado
Aves		
Diablito	Lonchura cucullata	Ex
Pájaro bobo mayor	Saurothera vieilloti	C, E
Pájaro bobo menor	Coccyzus minor	C
Paloma común	Columba livia	C
Reinita	Coereba flaveola	C
Rolita	Columbina passerina	C
Tórtola cardosantera	Zenaida aurita	C
Veterano	Estrilda melpoda	Ex
Anfibios		
Coquí común	Eleutherodactylus coqui	C
Coquí de las yerbas	Eleutherodactylus brittoni	C
Ranita de labio blanco	Leptodactylus albilabris	C
Reptiles		
Lagartijo común	Anolis cristatellus	C
Lagartijo jardinero	Anolis stratulus	C
Lagartijo manchado	Anolis pulchellus	C
Siguana común	Ameiba exsul	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 Departamento de Recursos Naturales y Ambientales y el Servicio de Pesca y Vida Silvestre (USFWS, en inglés).

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 1.09 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 (Parcela D)

Nombre Común	Nombre Científico	Tipo
Albizia	<i>Albizia procera</i>	A
Berenjena cimarrona	<i>Solanum torvum</i>	Ar
Bucaré	<i>Eritrina glauca</i>	A
Bucayo	<i>Erythrina poeppigiana</i>	A
Cadillo	<i>Urena lobata</i>	Ar
Cafeillo	<i>Casearia guianensis</i>	A
Corcho bobo	<i>Pisona albida</i>	A
Espino rubial	<i>Zanthoxylum martinicense</i>	Ar
Guayaba	<i>Psidium guajava</i>	A
Higüero	<i>Crescentia cujete</i>	Ar
Mata ratón	<i>Gliricidia sepium</i>	Ar
Moca	<i>Andira inermis</i>	Ar
Molinillo	<i>Hura crepitans</i>	A
Palma de coco	<i>Cocos nucifera</i>	Ar
Péndula	<i>Citharexylum fruticosum</i>	A
Perico	<i>Cordia polisépala</i>	Ar
Quenepa	<i>Melicoccus bijugatus</i>	Ar
Rocío	<i>Erythoxylon areolatum</i>	Ar
Samán	<i>Pithecellobium saman</i>	A
Tostado	<i>Casearia decandra</i>	Ar
Tulipán africano	<i>Spathodea campanulata</i>	A
Zarza brava	<i>Mimosa pigra</i>	Ar

A= Árbol / Ar=Arbusto

Tabla 14: Hierbas, Bejucos y Rastreras Identificadas (Parcela D)

Nombre Común	Nombre Científico	Tipo
Anamú	<i>Petiveria alliacea</i>	R
Arrocillo	<i>Echinochloa colonum</i>	H
Batatilla blanca	<i>Merremia quinquefolia</i>	B
Bejuco de caro	<i>Cissus verticillata</i>	B
Bejuco de mona	<i>Cissampelos pareira</i>	B
Bejuco de puerco	<i>Ipomea tiliacea</i>	B
Bejuquillo de puerco	<i>Ipomea triloba</i>	B
Cadillo	<i>Urena lobata</i>	R
Cadillo pequeque	<i>Pavonia fruticosa</i>	R
Calabazón	<i>Philodendron scanens</i>	B
Cascabelillo	<i>Crotolaria retusa</i>	R
Cohitre	<i>Commelina diffusa</i>	H
Cundeamor	<i>Momordica charantia</i>	B
Cyperus	<i>Cyperus polystachyos</i>	H
Escoba	<i>Sida acuta</i>	R
Escoba	<i>Sida acuta</i>	R
Escoba	<i>Sida carpinifolia</i>	R
Flor de pito	<i>Centrosema pubescens</i>	R
Frijol cimarrón	<i>Vigna vexillata</i>	R
Frijolillo	<i>Rhynchosia reticulata</i>	R
Habichuela parada	<i>Macroptilium lathyroides</i>	R
Malojilla	<i>Eriochoa polystachia</i>	H

Nombre Común	Nombre Científico	Tipo
Malva	<i>Malachra capitata</i>	R
Mansanilla	<i>Bidens pilosa</i>	R
Matojo blanco	<i>Paspalum virgatum</i>	H
Morivivi	<i>Mimosa pudica</i>	R
Morivivi bobo	<i>Chamaecrista aeschynomene</i>	R
Parchita	<i>Passiflora sexflora</i>	B
Pata de gallina	<i>Eleusine indica</i>	H
Pendejuelo	<i>Digitaria sanguinalis</i>	H
Pepinito cimarrón	<i>Melothria pendula</i>	B
Pica pica	<i>Fleurya aestuans</i>	R
Poleo	<i>Phyla stoechadifolia</i>	R
Rabo de ratón	<i>Achyranthes indica</i>	R
Rabo de zorra	<i>Trichachne insulares</i>	H
Velo de novia	<i>Iresine diffusa</i>	R
Yerba cortadora	<i>Paspalum millegrana</i>	H
Yerba estrella	<i>Cynodon nlemfuensis</i>	H
Yerba guinea	<i>Panicum maximum</i>	H
Yerba peluda	<i>Paspalum paniculatum</i>	H
Zarza	<i>Mimosa casta</i>	R
H= Hierba / B= Bejuco / R= Rastrera		

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 Departamento de Recursos Naturales y Ambientales y el Servicio de Pesca y Vida Silvestre (USFWS, inglés).

Tabla 15: Lista de Fauna Identificada (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 cardosanteras	<i>Zenaida aurita</i>	C
Veterano	<i>Estrilda melpoda</i>	Ex
Anfibios		
Coquí común	<i>Eleutherodactylus coqui</i>	C
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 jardinero	<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 área 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 45.04 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 escorrentías 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). Es en esta área en la cual encontramos los árboles más viejos de la finca con especimenes de Almendro, los cuales es probable que tengan unos 50 años de edad. Aunque hay un dosel cerrado con una cobertura aproximada de 80%, en el sotobosque encontramos una buena diversidad de plantas entre estos 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	Tipo
Acacia amarilla	<i>Albizia lebbbeck</i>	Ar
Ají	<i>Capsicum frutescens</i>	Ar
Ají caballero	<i>Capsicum annum</i>	Ar
Albizia	<i>Albizia procera</i>	A
Almendro	<i>Terminalia catappa</i>	A
Berenjena cimarrona	<i>Solanum torvum*</i>	Ar
Bambú	<i>Bambusa vulgaris*</i>	A
Cafeillo cimarrón	<i>Casearia guianensis</i>	A
Calambreña	<i>Coccoloba venosa</i>	Ar
Camasey	<i>Miconia prassina*</i>	Ar
Camasey peludo	<i>Miconia racemosa*</i>	Ar
Corcho bobo	<i>Pisonia albida*</i>	A
Dama de día	<i>Cestrum diurnum*</i>	Ar
Espino rubial	<i>Zanthoxylum martinicense*</i>	A
Flamboyán	<i>Delonix regia</i>	A
Guacimilla	<i>Trema micrantha</i>	Ar
Guaraguo	<i>Guarea guidonia</i>	A
Guaba	<i>Inga vera</i>	A

Nombre Común	Nombre Científico	Tipo
Hoja menuda	<i>Myrsia splendens</i>	Ar
Jagua	<i>Genipa americana</i>	A
Jagüey	<i>Ficus citrifolia*</i>	A
Laurel colorado	<i>Nectandra patens*</i>	Ar
Mango	<i>Mangifera indica*</i>	Ar
Moca	<i>Andira inermis</i>	A
Palma real	<i>Roystonea borinquena*</i>	Ar
Pomarosa	<i>Syzygium jambos*</i>	Ar
Tintillo	<i>Randia aculleata</i>	Ar
Tostado	<i>Casearia decandra</i>	A
Rocío o Indio	<i>Erythroxylon areolatum</i>	Ar
Samán	<i>Pithecellobium saman</i>	A
Tulipán africano	<i>Spathodea campanulata*</i>	A
Yagrumo macho	<i>Schefflera morototoni*</i>	Ar
A= Árbol / Ar= Arbusto		
*Especies de plantas de importancia para la Paloma sabanera		

En el área podemos encontrar Malanga trepadora (*Syngonium podophyllum*), la cual cubre el suelo y el tronco de algunos árboles. También en este bosque de pendiente, encontramos un bambusal que al presente 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. No obstante, es el área con mayor diversidad de especies de aves en toda la finca. Cabe señalar que, es probable que en esta área haya un dormitorio de murciélagos, dado el caso que al movernos entre los árboles espantamos algunos de estos y además 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*). Dado el caso que hay diferentes niveles de humedad en el suelo, pudimos encontrar una amplia variedad de yerbas inclusive especies del genero *Cyperus*, la cual es típica de anegados. 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 y Tabla 18)

Tabla 17: Plantas Rastreras en la Parcela E

Nombre Común	Nombre Científico
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>Chamaesyce nutans</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>
Moriviví bobo	<i>Chamaecrista aescynomene</i>
Pica pica	<i>Fleurya aestuans</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>

Tabla 18: Bejucos, Hierbas, Helechos y Epífitas en la Parcela E

Nombre Común	Nombre Científico
Bejucos	
Batatilla	<i>Merremia quiquefolia</i>
Bejuco de caro	<i>Cissus verticillata</i>
Bejuco de costillas	<i>Pavillinia 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>

Nombre Común	Nombre Científico
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 paraguíta	<i>Cyperus alternifolius</i>
Hierba de zorra	<i>Trichachne insulares</i>
Helechos	
Helecho de barrancos	<i>Blechnum occidental</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 19. Con respecto a los reptiles, también se observaron todos los mencionados en la Tabla 19, 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 en el área 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. Cabe señalar que, en las inmediaciones de esta área observamos una Cacatuilla (*Nymphicus hollandicus*); es posible que se deba a un escape accidental.

Tabla 19: Fauna identificada en la Parcela E

Nombre Común	Nombre Científico	Estado
Aves		
Diablito	Lonchura cucullata	Ex
Cacatuilla	Nymphicus hollandicus	
Carpintero	Melanerpes portoricensis	E
Clérigo	Tyrannus caudifasciatus	C
Golondrina de cuevas	Petrochelidon fulva	
Gorrión negro	Tiaris bicolor	C
Guaraguao	Buteo jamaicensis	C
Juí	Myiarchus antillarum	E
Julian chiví	Vireo altiloquus	
Pájaro bobo mayor	Saurothera vieilloti	C, E
Pájaro bobo menor	Coccyzus minor	C
Paloma turca	Patagioenas squamosa	C
Pitirre	Tyrannus dominicensis	C
Pinzón acanelado	Lonchura punctulata	
Reinita	Coereba flaveola	C
Rolita	Columbina passerina	C
Tórtola cardosantera	Zenaida aurita	C
Veterano	Estrilda melpoda	Ex
Anfibios		
Coquí churí	Eleutherodactylus antillensis	C
Coquí común	Eleutherodactylus coqui	C
Coquí de hierbas	Eleutherodactylus brittoni	
Ranita de labio blanco	Leptodactylus albilabris	C
Sapo de surinam	Bufo marinus	Ex
Reptiles		
Lagartijo común	Anolis cristatellus	C
Lagartijo manchado	Anolis stratulus	C
Lagartijo de hierbas	Anolis pulchellus	C
Salamanquita	Sphaerodactylus macrolepis	E
Siguana	Ameiva exul	C
C= Común / E= Endémico / Ex= Exótico establecido / EC= Elemento crítico		

Continúo al yerbasal y moviéndose hacia el norte (en las partes más llanas de esta finca) 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 (el cual se hizo en la parte central de la finca) encontramos 39 Tulipanes de un total de 63 árboles, de los cuales 24 pertenecen a otras seis especies de plantas. En este censo, el Cafeillo (*Casearia guianensis*) resultó ser la segunda especie en abundancia, con 10 individuos.

En el segundo censo, el cual se realizó en la parte norte de la finca, 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 finca 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 mayor diversidad de vegetación; entre estos: rastreras, yerbas y bejucos como el de Nasa. Las rastreras, yerbas y bejucos predominan en las áreas abiertas y en las márgenes del bosque (Tabla 17 y Tabla 18).

3.4.2 Zona Anegable

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 Higuera y la Berenjena cimarrona. Cabe señalar que, debajo de los bambusales, en particular, se observaron plántulas de María, Pomarosa y Guaraguao en crecimiento (Tabla 20).

Tabla 20: Árboles y Arbustos Identificados en la Zona Anegable al Norte del Río Bairoa

Nombre común	Nombre científico	Tipo
Acacia amarilla	<i>Albizia lebbek</i>	A
Albizia	<i>Albizia procera</i>	A
Algarrobo	<i>Hymenaea courbaril</i>	Ar
Almendro	<i>Terminalia cattapa</i>	A
Bambú	<i>Bambusa vilgaris</i>	A
Berenjena cimarrona	<i>Solanum torvum</i>	Ar
Bucayo	<i>Erythrina poeppigiana</i>	A
Caña de castilla	<i>Arundo donax</i>	A
Corcho bobo	<i>Guapira fragans</i>	A

Nombre común	Nombre científico	Tipo
Flamboyán	<i>Delonix regia</i>	A
Guaraguao	<i>Guarea guidonia</i>	A
Guayaba	<i>Psidium guajava</i>	A
Guineo	<i>Musa sapientum</i>	A
Higuereta	<i>Ricinus communis</i>	A
Higuillo	<i>Piper aduncun</i>	A
Maga	<i>Thespesia grandiflora</i>	A
Moca	<i>Andira inermis</i>	A
Molinillo	<i>Hura crepitans</i>	A
Palma de coco	<i>Cocos nucifera</i>	Ar
Pomarrosa	<i>Syzygium jambos</i>	A
Samán	<i>Pithecellobium saman</i>	A
Tostado	<i>Casearia decandra</i>	A
Tulipán africano	<i>Spathodea campanulata</i>	A
A= Árbol / Ar= Arbusto		

El plano 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 21).

Tabla 21: Hierbas, Bejucos y Rastreras Identificadas en la Zona Anegable al Norte del Río Bairoa

Nombre común	Nombre científico	Tipo
Anamú	<i>Petiveria alliacea</i>	R
Batatilla blanca	<i>Merremia quinquefolia</i>	R
Bejuco de caro	<i>Cissus verticillata</i>	B
Bejuco de costilla	<i>Paullinia pinnata</i>	B
Bejuco de puerco	<i>Ipomea tiliacea</i>	B
Bejuquillo de puerco	<i>Ipomea triloba</i>	B
Blero	<i>Amaranthus dubius</i>	R
Cadillo	<i>Urena lobata</i>	R

Nombre común	Nombre científico	Tipo
Cadillo pequeque	<i>Pavonia fruticosa</i>	R
Calabaza	<i>Cucurbita moschata</i>	R
Cariaquillo	<i>Lantana camara</i>	R
Cohitre	<i>Commelina diffusa</i>	H
Cundeamor	<i>Momordica charantia</i>	B
Flor de conchitas	<i>Centrosema plumieri</i>	B
Flor de pito	<i>Centrosema pubescens</i>	B
Frijolillo	<i>Rhynchosia minima</i>	R
Jazmín de río	<i>Hedychium coronarium</i>	R
Malanga silvestre	<i>Colocasia esculenta</i>	R
Malva	<i>Malachra capitata</i>	R
Maraca	<i>Canna glauca</i>	R
Moriviví	<i>Mimosa pudica</i>	R
Nigua	<i>Tournefortia filiflora</i>	B
Paragüita	<i>Cyperus alternifolius</i>	H
Parcha	<i>Passiflora edulis</i>	B
Parchita	<i>Passiflora sexflora</i>	B
Pepinito cimarrón	<i>Melothria pendula</i>	B
Pica pica	<i>Fleurya seguine</i>	R
Tumbergia	<i>Thunbergia grandiflora</i>	R
Yerba socialista	<i>Emilia sanchifolia</i>	H
Zarza	<i>Mimosa casta</i>	R
H= Hierba / B= Bejuco / R= Rastrera / E= Epifita		

Las aves en esta área resultaron más diversas. En el llano de inundabilidad se observaron varias especies de Garza y dos especies de Yaboas (Tabla 22). 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 22: 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

Nombre común	Nombre científico	Estado
Gorrión barba amarilla	<i>Tiaris olivacea</i>	C
Gorrión negro	<i>Tiaris bicolor</i>	C
Guaraguaño 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
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 cardosantera	<i>Zenaida aurita</i>	C
Veterano	<i>Estrilda melpoda</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 23). 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 estudio del área de inundabilidad al norte del Río Bairoa. En el grupo de las rastreras, bejucos y yerbas también se

encontraron especies similares a las antes informadas (Tabla 24). 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 parchos, crece la Zarza y bejuco comunes a estas áreas (Tabla 24).

Tabla 23: Árboles y Arbustos en la Zona Anegable al Sur del Río Bairoa

Nombre Común	Nombre Científico	Tipo
Achiote	<i>Vixa orellana</i>	
Albizia	<i>Albizia procera</i>	A
Almendro	<i>Terminalia catappa</i>	A
Berenjena cimarrona	<i>Solanum torvum*</i>	Ar
Bambú	<i>Bambusa vulgaris*</i>	A
Cafeillo cimarrón	<i>Casearia guianensis</i>	A
Camasey	<i>Miconia prassina*</i>	Ar
Camasey peludo	<i>Miconia racemosa*</i>	Ar
Corcho bobo	<i>Pisonia albida*</i>	A
Dama de día	<i>Cestrum diurnum*</i>	Ar
Espino rubial	<i>Zanthoxylum martinicense*</i>	A
Flamboyán	<i>Delonix regia</i>	A
Flamboyán amarillo	<i>Peltophorum pterocarpun</i>	A
Guaraguao	<i>Guarea guidonia</i>	A
Guaba	<i>Inga vera</i>	A
Guayaba cimarrona	<i>Psidium guajava</i>	A
Guineo	<i>Musa sapientum</i>	
Higuillo	<i>Piper aduncun</i>	Ar
Higuereta	<i>Ricinus communis</i>	Ar
Maga	<i>Thespecia grandiflora</i>	A
María	<i>Calophyllum calaba</i>	Ar
Moca	<i>Andira inermis</i>	A
Milínillo	<i>Hura creoitans</i>	A
Moral	<i>Cordia sulcata*</i>	A
Palma real	<i>Roystonea borinquena*</i>	Ar
Péndula	<i>Citharexylum fruticosum*</i>	A
Pomarosa	<i>Syzygium jambos*</i>	Ar
Samán	<i>Pithecellobium saman</i>	A
Tulipán africano	<i>Spathodea campanulata*</i>	A
Zarza brava	<i>Mimosa pigra</i>	Ar
A= Árbol / Ar= Arbusto		
*Especies de plantas de importancia para la Paloma sabanera		

Tabla 24: 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>Fleurya aestuans</i>
Rábano cimarrón	<i>Dieffenbachia seguine</i>
Tártago	<i>Jatropha curcas</i>
Zarza	<i>Mimosa casta</i>
Bejucos	
Batatilla	<i>Merremia quiquefolia</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 hisei</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 25). 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 26).

Tabla 25: Anfibios y Reptiles en la Zona Anegable al Sur del Río Bairoa

Nombre Común	Nombre Científico	Estado
Anfibios		
Coquí churo	<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 26: 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>	
Falconcito	<i>Falcón sparverius</i>	
Garza azul	<i>Egretta caerulea</i>	
Garza blanca	<i>Egretta thula</i>	
Garza ganadera	<i>Babulcus ibis</i>	
Garza pechiblanca	<i>Egretta tricolor</i>	
Golondrina de cuevas	<i>Petrochelidon fulva</i>	
Golondrina de iglesia	<i>Progne dominicensis</i>	
Gorrión barba amarilla	<i>Tiaris olivaceae</i>	
Gorrión negro	<i>Tiaris bicolor</i>	
Gorrión chicharra	<i>Ammodrammus savaanarum</i>	
Guaraguao	<i>Buteo jamaicensis</i>	
Judio	<i>Crotophaga ani</i>	
Juí	<i>Myiarchus antillarum</i>	E
Martinete	<i>Butorides stritatus</i>	
Mozambique	<i>Quiscalus niger</i>	
Pájaro bobo mayor	<i>Saurothera vieilloti</i>	C, E
Pájaro bobo menor	<i>Coccyzus minor</i>	C
Paloma sabanera	<i>Patagioenas inornata</i>	
Paloma turca	<i>Patagioenas squamosa</i>	
Pitirre	<i>Tyrannus dominicensis</i>	
Pinzón acanelado	<i>Lonchura punctulata</i>	
Reinita	<i>Coereba flaveola</i>	C
Rolita	<i>Columbina passerina</i>	C
Ruiseñor	<i>Mimus polyglottos</i>	
Tórtola aliblanca	<i>Zenaida aciática</i>	
Tórtola cardosanteras	<i>Zenaida aurita</i>	C

Nombre Común	Nombre Científico	Estado
Veterano	<i>Estrilda melpoda</i>	Ex
Yaboa común	<i>Nyctanasa violacea</i>	
Yaboa real	<i>Nycticorax nycticorax</i>	
Zorzal pardo	<i>Margarops fuscatus</i>	
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 el llano anegable a 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 de especies de aves relativas 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 cardosantera 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 solo 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.

3.4.3 Estado de la Paloma Sabanera en Área de Estudio en Bairoa La 25

Para la década de 1930, la Paloma sabanera (*Patagioenas inornata wetmorei*) se pensaba 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 predios para el proyecto propuesto; 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 Sr. 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 Sr. 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.

Distribución en el Área de Estudio

Durante el estudio realizado entre el 2 de junio y el 28 de julio de 2004, 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. Se estudió, además, el bosque al sur del Río Bairoa, el cual se ubica frente a la zona anegable de la parcela E. (Anejo 5).

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. Las restantes Palomas sabaneras se observaron al oeste de la antigua vaquería del Sr. Pérez. 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 su reproducción. 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.

Alimentación en el Área de Estudio

Se observó 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 existe 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.

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.

Se realizó un segundo estudio sobre Paloma sabanera para el área, el cual dio inicio el 25 de julio y finalizó en agosto de 2005 (Anejo 6). Este espacio de tiempo corresponde al periodo pico de reproducción de la sabanera.

Se examinaron cinco lugares con potencial para que las aves se alimentaran o tomaran agua, a saber: un palmar a poco más de 300 m al este de la finca de 16 cuerdas propuesta para un proyecto residencial de interés social, una Vaquería a 200 m aproximados de la finca de 16 cuerdas, un pequeño palmar a unos 100 m al este del predio y dos lugares dentro de la finca de 16 cuerdas.

Entre los resultados de este estudio, se observó 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.

Durante este estudio, 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 (*Manguifera 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.

3.5 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. En Puerto Rico, la variabilidad de los suelos es tan grande que en una finca puede haber varios tipos.

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 6) La descripción de éstos se presenta a continuación:

CaF Arcilla Margosa Caguabo, declive de 40-60%

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

pedras 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. 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.

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

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 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.

Es Arcilla Estación Limosa Margosa

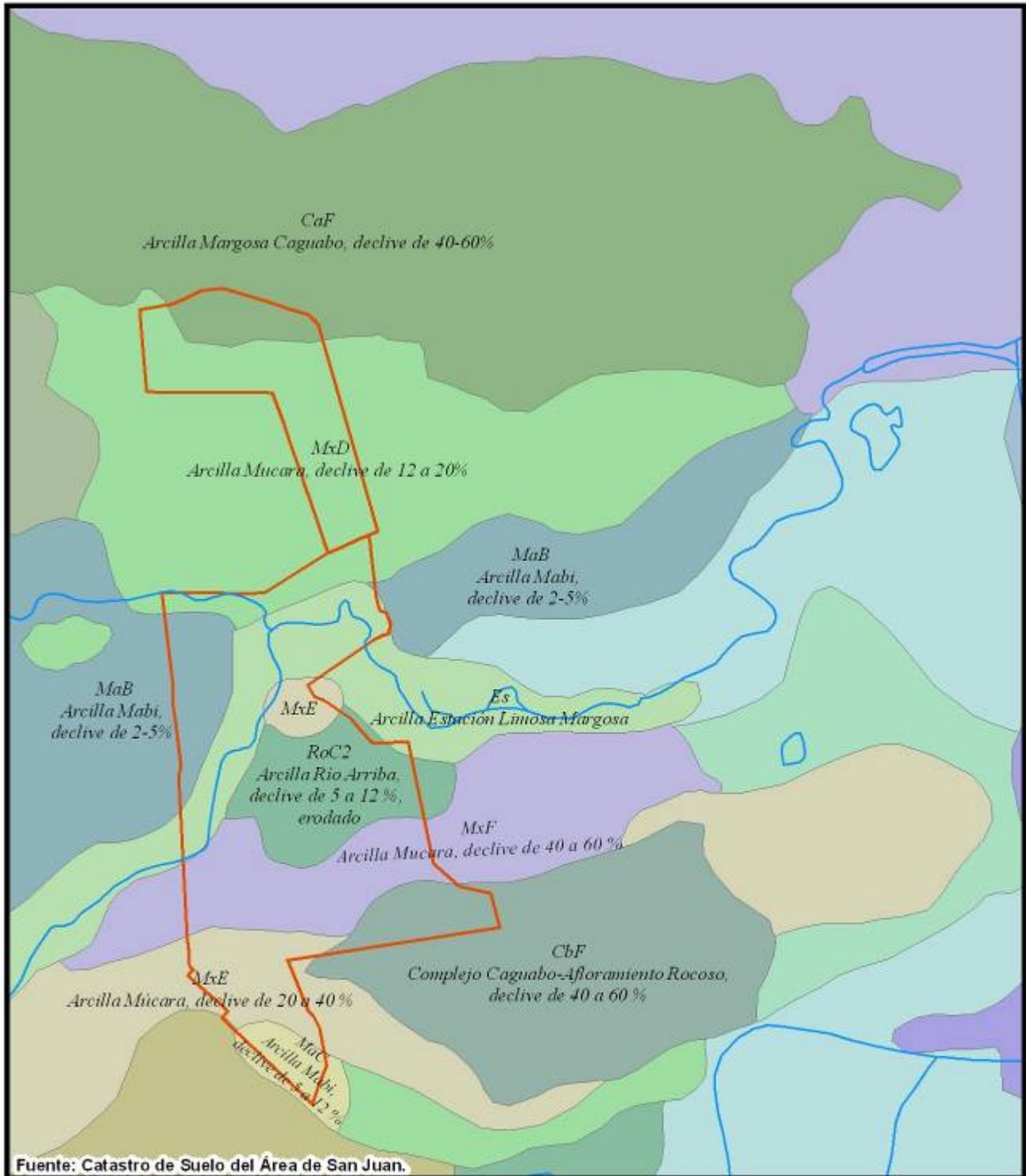
Este suelo bien drenado, casi nivelado, se encuentra en los llanos inundables de los ríos. Los declives son continuos, de 100 a 400 pies de largo. El área oscila de 10 a 200 acres.

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.



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



*Servicios Científicos
y Técnicos, Inc.*

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

CARTOGRAFIA:
Vanessa I. Marrero

Figura 6: Tipos de Suelo

DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Industrial Bairoa

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



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.

MaB Arcilla Mabi, declive de 2-5%

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.

MaC Arcilla Mabi, declive de 5 a 12 %

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 amarilloso 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.

MxD-Arcilla Mucara, declive de 12 a 20%

Suelo de empinación 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.

MxE Arcilla Múcara, declive de 20 a 40 %

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 matorjos. 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.

MxF Arcilla Mucara, declive de 40 a 60 %

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.

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

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 Mabi 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.

3.6 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 (USGS). Las formaciones geológicas presentes en el predio son: QT (Depósito de Terrazas y Flangomerado (Holoceno y Pleistoceno)), Kn (Formación Los Negros), QI (Depósitos de Deslizamientos, TKs (Esquitos de Anfíbole), Tkg y Kv. (Figura 7) Las definiciones de estas formaciones geológicas son las siguientes:

Kn Formación Los Negros

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.

Qt Depósito de Terrazas y Flangomerado (Holoceno o Pleistoceno)

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.

Ql Depósitos de Deslizamientos (Holoceno y Pleistoceno)

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.

Kv Rocas volcánicas

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

TKg Granodiorita

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

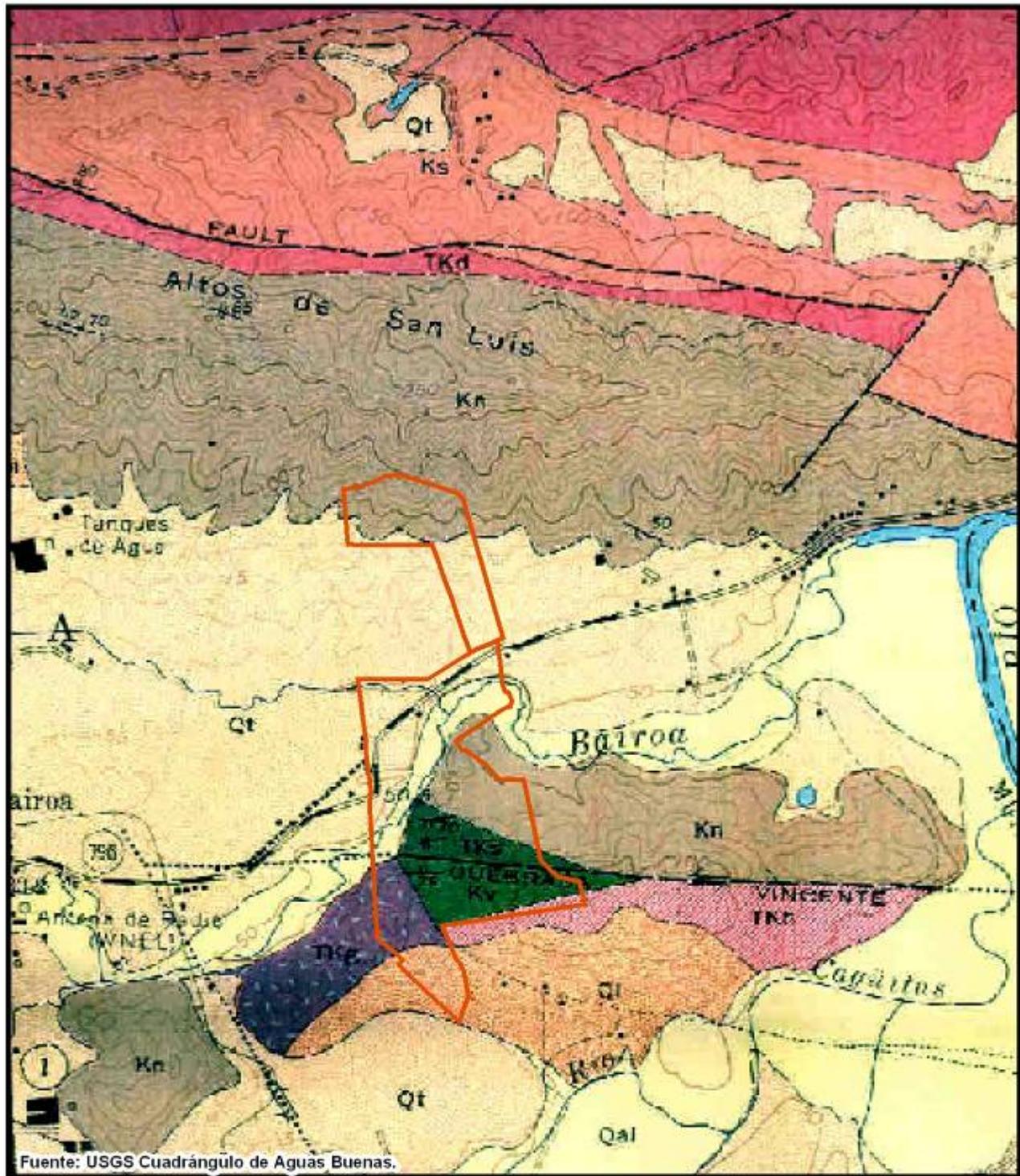
TKs Esquistos de anfíbole

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 esquistos derivado de limonita de estratificación delgada y waca volcánica.

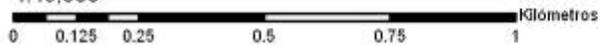
3.6.1 Zonas de Fallas

De acuerdo al Mapa Geológico del Cuadrángulo de Aguas Buenas, al sur del predio transcurre la falla Quebrada Vicente. Según el mapa, ésta tiene un movimiento horizontal relativo.

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



1:15,000



*Servicios Científicos
y Técnicos, Inc.*

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

CARTOGRAFIA:
Vanessa I. Marrero

Figura 7: Mapa Geológico

DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Industrial Bairoa

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



3.6.2 Estabilidad del Terreno

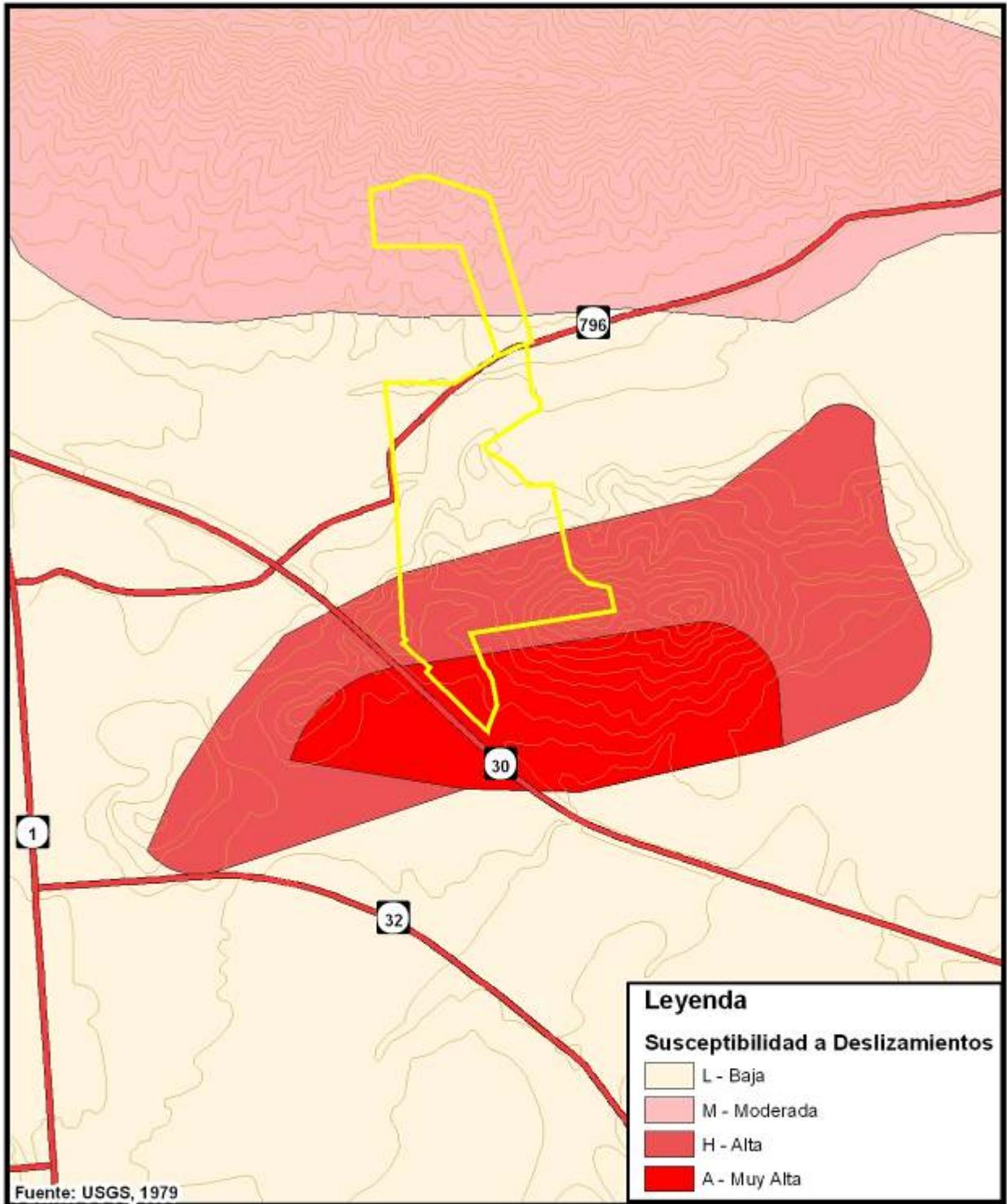
De acuerdo al Mapa que Muestra los Derrumbes y las Áreas Susceptibles a Derrumbes en Puerto Rico¹¹, la parcela A se encuentra en un área de susceptibilidad moderada a deslizamientos (Figura 8). Las áreas de susceptibilidad moderada son consideradas estables, excepto cuando son perturbadas por excavaciones profundas en las laderas. Las áreas en las cuales las rocas han sido intemperizadas a tierra o saprolita¹²(la cual tiene en algunos lugares más de 30 metros de espesor) pueden permanecer estables a menos que sean perturbadas por excavaciones. Las lluvias intensas pueden causar deslizamiento en los cortes de las carreteras.

Por otro lado, las parcelas B, C, D y la porción norte de la E se encuentran en áreas de susceptibilidad baja a deslizamientos. Estas áreas son casi llanas o subyacentes a roca estable sin intemperizar. La mayoría de los materiales en estas áreas están sin consolidar y tienen una estabilidad baja, lo que puede ocasionar que se hundan si se realizan excavaciones profundas.

La mayor parte de la porción sur de la parcela E está localizada en un área de susceptibilidad alta a deslizamiento; una pequeña porción al suroeste se encuentra en área de susceptibilidad altísima a éstos. Ambas áreas tienen un gran potencial de deslizamiento. Para poder llevar a cabo excavaciones en estas áreas, se tienen que tomar precauciones especiales que reduzcan el movimiento de terreno, para que no surgan deslizamientos.

¹¹ Preparado por el Servicio de Catastro Geológico de Estados Unidos de América del Norte, 1979.

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



*Servicios Científicos
y Técnicos, Inc.*

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

CARTOGRAFIA:
Vanessa I. Marrero

**Figura 8: Mapa que Muestra los Derrumbes
y las Áreas Susceptibles a Derrumbes en Puerto Rico**

DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Industrial Bairoa

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

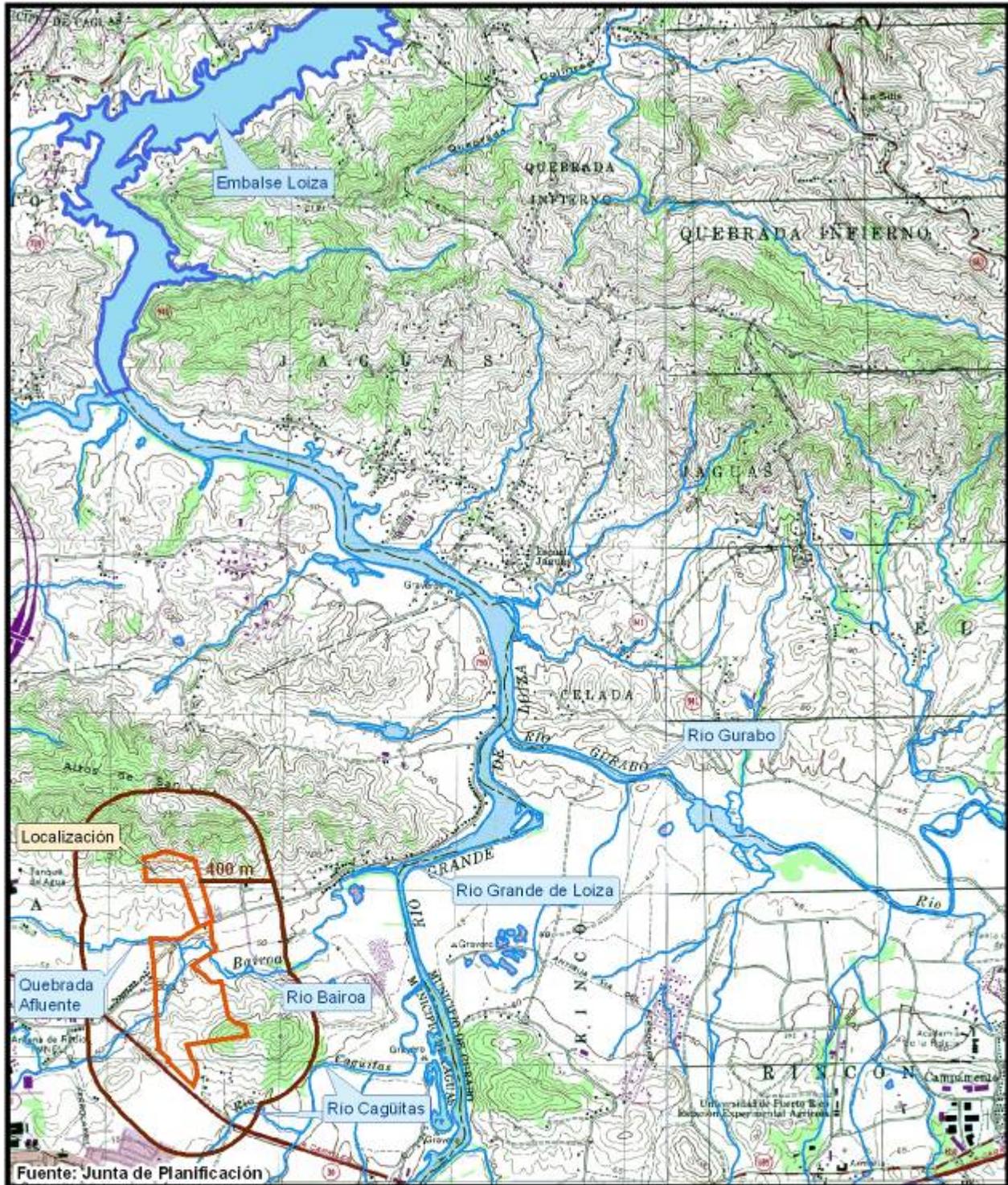


3.7 Sistemas Naturales en el Área del Proyecto y a una Distancia de 400 Metros desde su Perímetro

Tabla 27: Sistemas Naturales Existentes en el Área

Sistema	Dentro	Fuera	Distancia en Metros	No existe	Nombre del Sistema
Acuífero		<u>X</u>			Región Aguas Buenas-Juncos
Área Costanera				<u>X</u>	
Arrecifes				<u>X</u>	
Bahías				<u>X</u>	
Bosque				<u>X</u>	
Canal				<u>X</u>	
Cantera				<u>X</u>	
Cañones				<u>X</u>	
Cayos				<u>X</u>	
Cuevas				<u>X</u>	
Dunas				<u>X</u>	
Ensenadas				<u>X</u>	
Estuario				<u>X</u>	
Lago Artificial		<u>X</u>	2,700		Embalse Loíza
Lagos				<u>X</u>	
Lagunas				<u>X</u>	
Manantiales				<u>X</u>	
Manglar				<u>X</u>	
Mínas				<u>X</u>	
Mogotes				<u>X</u>	
Pantanos				<u>X</u>	
Playa				<u>X</u>	
Pozo				<u>X</u>	
Quebradas	<u>X</u>				Intermitente (afluente al Río Bairoa)
Refugio de aves				<u>X</u>	
Represa		<u>X</u>	2,700		Embalse Loíza
Ríos	<u>X</u> <u>X</u>	<u>X</u> <u>X</u>	300 913 1,735		Río Bairoa Río Caguítas Río Grande de Loíza Río Gurabo
Sabana				<u>X</u>	
Sistema de Riego				<u>X</u>	
Sumidero				<u>X</u>	
Otros					

En el predio de este proyecto se encuentra presente el Río Bairoa y una la quebrada intermitente afluente del Río Bairoa, éstos se mantendrán en su estado natural. Mientras que el Río Caguítas se encuentra a una distancia de unos 300 metros del predio. No obstante existen unos sistemas naturales importantes a una distancia mayor de 400 metros, como el Río Grande de Loíza, y el Río Gurabo (Figura 9).



1:35,000

0 0.3 0.6 1.2 1.8 2.4 Kilómetros



*Servicios Científicos
y Técnicos, Inc.*

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

CARTOGRAFIA:
Vanessa I. Marrero

Figura 9: Sistemas Naturales en el Área

DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Industrial Bairoa

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



Un río es una corriente de agua fresca que fluye por gravedad desde cierta altura y desemboca en un lago, en el mar, en otro río o se infiltra por el terreno. La precipitación y las formas del relieve le van a impartir la orientación a esta corriente. Los ríos del norte son los más extensos, persistentes y caudalosos, debido al gran torrente fluvial que recibe esta porción de la isla.

3.7.1 Río Bairoa

Este río 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. Su área de captación aproximada es de 5.1 millas cuadradas. El río corre de oeste a este y tiene de tributaria a la Quebrada los Muertos. Las aguas de este río se usan para producir agua potable, para los municipios de Aguas Buenas y Caguas. El mismo cruza por el predio, sin embargo se mantendrá en su estado natural para su protección.

3.7.2 Río Grande de Loíza

El Río Grande de Loíza es el recurso de agua de mayor importancia en la región. Nace en el Cerro La Santa en la Sierra de Cayey, a una elevación aproximada de 3,500 pies sobre el nivel del mar. Este río cruza los municipios de San Lorenzo, Caguas, Gurabo, Trujillo Alto, Carolina, Canóvanas y Loíza. Su longitud es de unas 40 millas, desde su nacimiento hasta que desemboca en el Océano Atlántico, cerca del pueblo de Loíza. Discurre al este de la finca a una distancia aproximada de 913 metros.



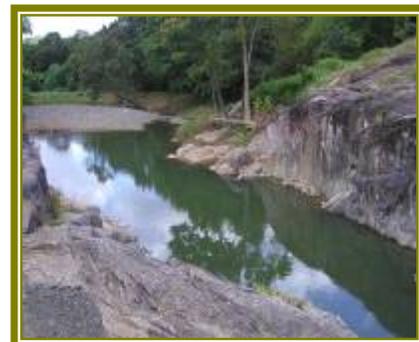
Vista del Río Grande de Loíza

El río está represado y forma el Embalse Loíza, localizado dentro de los límites de los municipios de Trujillo Alto, Caguas y Gurabo. El embalse Loíza o Carraízo se comenzó a usar en 1954 para la producción hidroeléctrica y el abastecimiento de agua potable del Área Metropolitana. En estudios realizados se ha demostrado que es uno de los más afectados por el gran número de descargas domésticas e industriales, ya sean directas al embalse, al río o a sus tributarios.

El Río Grande de Loíza es el más caudaloso en Puerto Rico. Entre algunos de sus tributarios podemos mencionar: la Quebrada Arenas, el Río Turabo, la Quebrada Carraízo, el Río Cagüitas, el Río Bairoa, el Río Gurabo y el Caño Gallardo. Este río y sus tributarios han formado el valle de Caguas o del Turabo.

3.7.3 Río Cagüitas

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. La cuenca de este río está localizada en los municipios de Caguas y Aguas Buenas; la misma cubre un área aproximada de 11.7 millas cuadradas. Entre sus tributarios podemos mencionar las quebradas del Horno, Sanjelo, Algarrobo y el Río Cañaboncito.



Vista del Río Cagüitas en el Área de Las Canoas

3.7.4 Río Gurabo

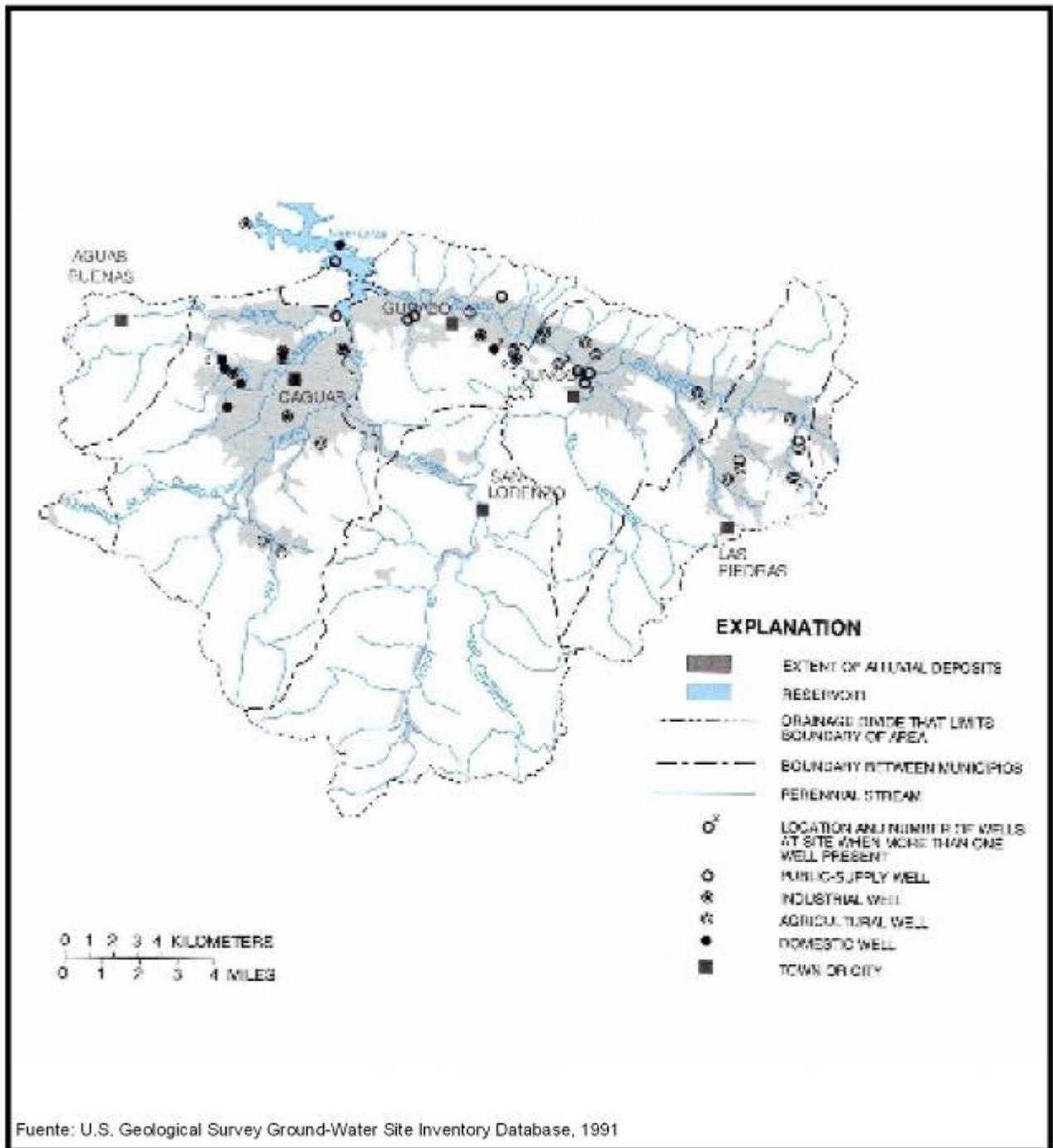
El Río Gurabo nace en el pico El Toro de la Sierra de Luquillo, en el Barrio El Río del Municipio de Las Piedras, a una elevación de 2,952 pies sobre el nivel del mar. Este cruza los municipios de Las Piedras, Juncos y Gurabo. Es utilizado como fuente para producir agua potable para los municipios de Juncos y Gurabo. Tiene una longitud aproximada de 20 millas desde que nace hasta que se une al Río Grande de Loíza. El flujo de este río es de norte a sur, luego toma rumbo hacia el oeste y se desvía hacia el noroeste hasta unirse con el Río Grande de Loíza. Sus tributarios son las quebradas Honda, Colorada, de los Rábanos, Arenas, Ceiba y el Río Valenciano. El Río Gurabo queda a unos 1,735 metros de la finca de 136.97 cuerdas.

3.7.5 Pozos

La región Aguas Buenas-Juncos incluye los municipios de Aguas Buenas, Caguas, Gurabo, Juncos, Las Piedras y San Lorenzo. Muchos de los pozos en el Valle de Caguas-Juncos están localizados en los depósitos aluviales (Figura 10). Estos depósitos constituyen el principal acuífero en la región. El rendimiento de los pozos en el Valle Caguas-Juncos es variable, la razón de bombeo promedio ha sido estimada en 310 galones por minuto (GPM). De acuerdo a los datos más recientes publicados por el USGS, la extracción de agua subterránea para uso público se redujo de 3.71 millones de galones por día (MGD) en 1986 a 2.6 MGD en 1988, ya que la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados (AAA) inactivó ocho de sus pozos públicos en la región. La extracción de agua subterránea de 22 pozos activos de la industria lechera se estimó en 0.27 MGD y la de ocho pozos para uso industrial se calculó en unos 0.13 MGD. La extracción para uso doméstico y comercial fue mínima, unos 0.07 MGD. La extracción total aproximada de agua subterránea fue 4 MGD en 1986 y 1987, la cual disminuyó a 3 MGD en 1988.

3.8 Recursos Arqueológicos y Culturales

Como parte del proyecto residencial de interés social Caguas Milenio, el arqueólogo Antonio Daubón Vidal realizó en el 2004 un estudio arqueológico Fase IA y IB para la porción norte de la finca de 136.97 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 7). 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 7, 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 7, Fase IB Parcela “E”)



*Servicios Científicos
y Técnicos, Inc.*

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

CARTOGRAFIA:
Vanessa I. Marrero

Figura 10: Localización de Pozos de Agua Potable en la Región Aguas Buenas - Juncos

DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Industrial Bairoa

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

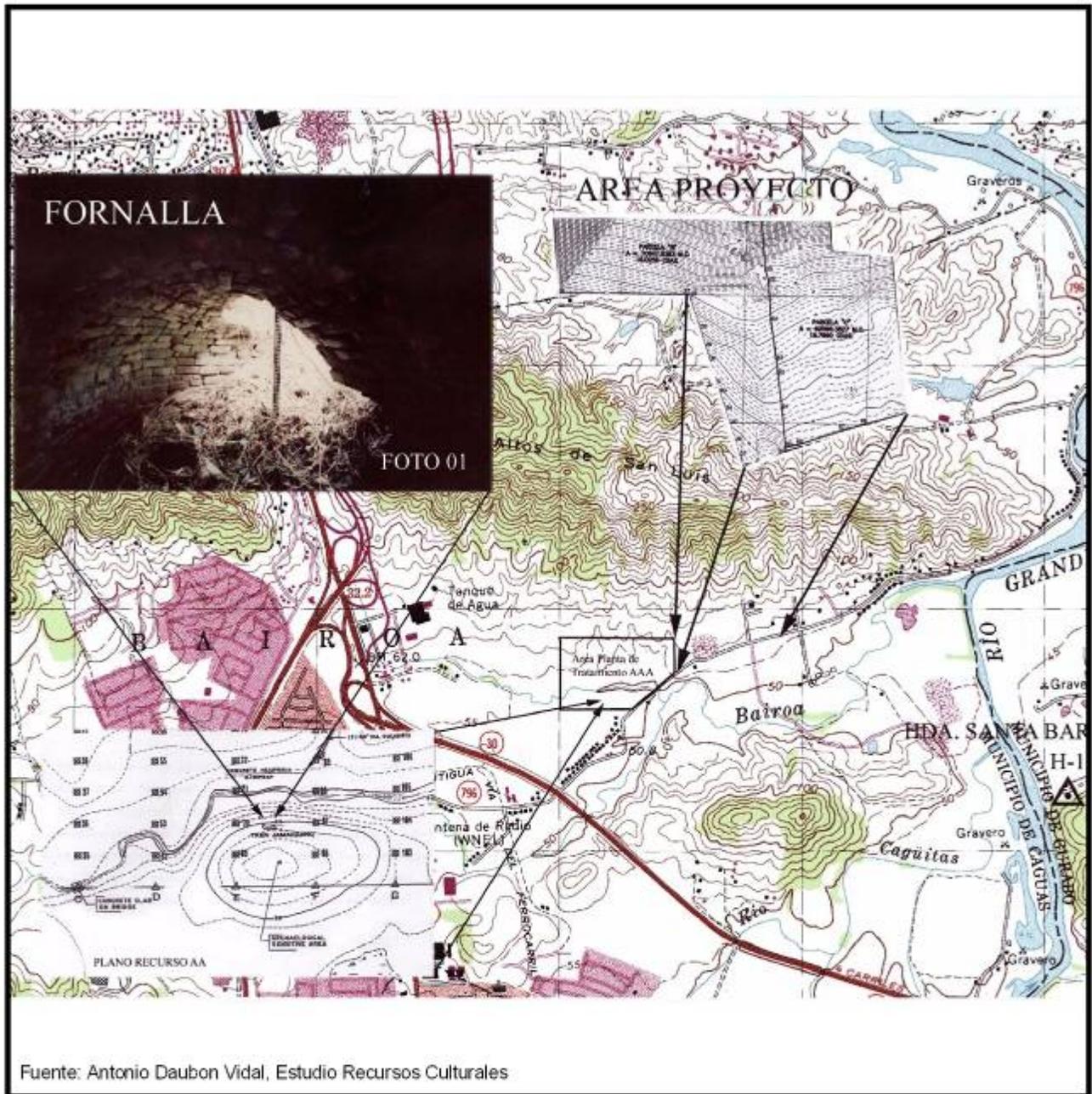


Fase IA – Porción Norte de la Finca

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 11).



*Servicios Científicos
y Técnicos, Inc.*

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

CARTOGRAFIA:
Vanessa I. Marrero

Figura 11: Fornalla que pertenecía a la Antigua Hacienda San Luis

DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

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 otra estructura.

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 haya 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 de 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 la carreta puede ser transportada e integrada a uno de los museos 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.

3.9 Uso y zonificación de los Terrenos

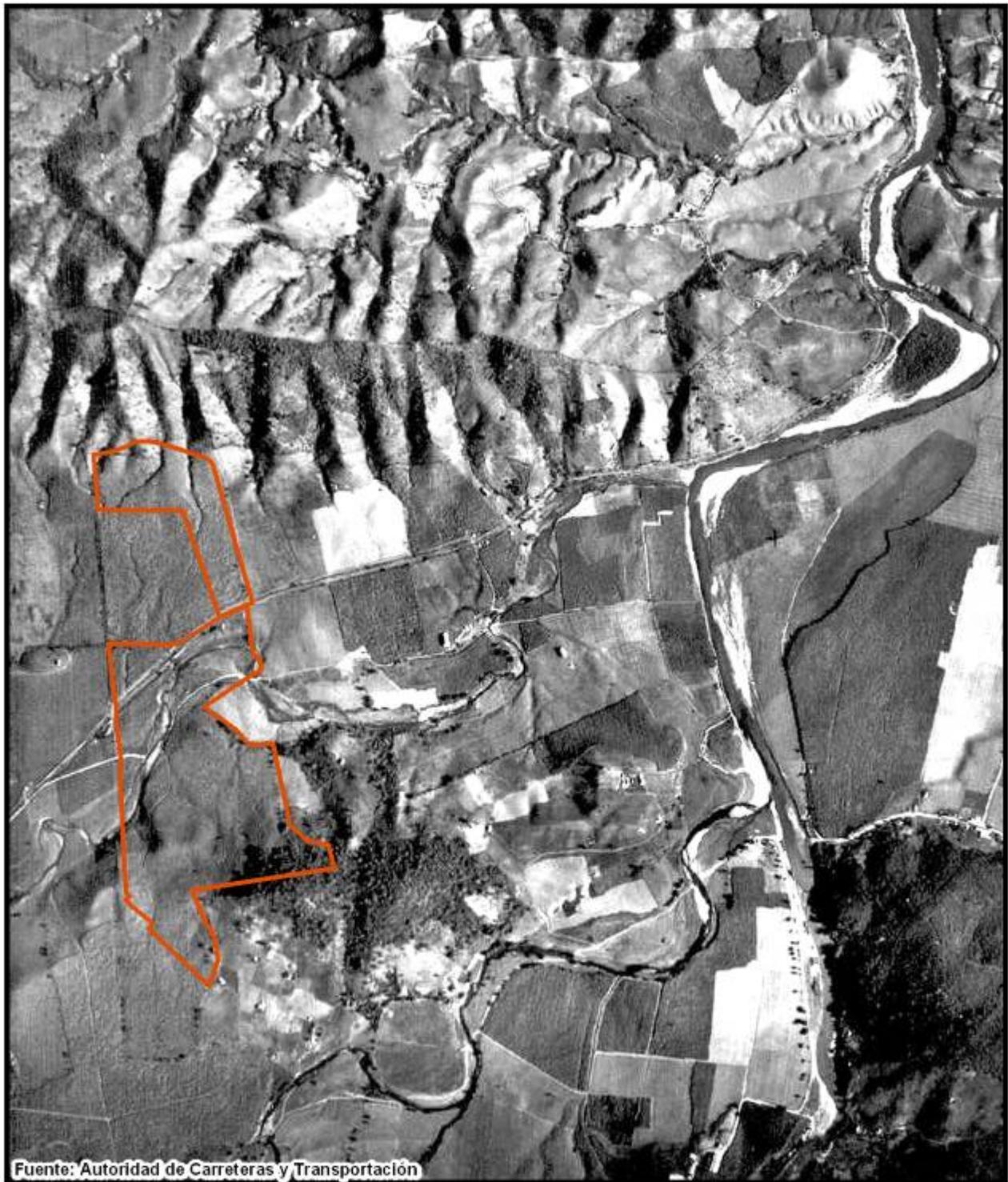
3.9.1 Uso de Terrenos

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, con el propósito de conocer la tendencia histórica en la utilización de los suelos que comprenden el área de estudio y lugares adyacentes.

En la foto aérea de 1937 se observa que la agricultura fue la principal actividad económica en el área (Figura 12). 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 topos del grupo de montañas Altos de San Luis y en una porción al sureste del predio. Además, existía el camino que luego será 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 13). Este crecimiento urbano se justifica por la construcción de vías de transportación principales que facilitan el 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 el grupo de 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 probabilidad son residencias.



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

CARTOGRAFIA:
Vanessa I. Marrero

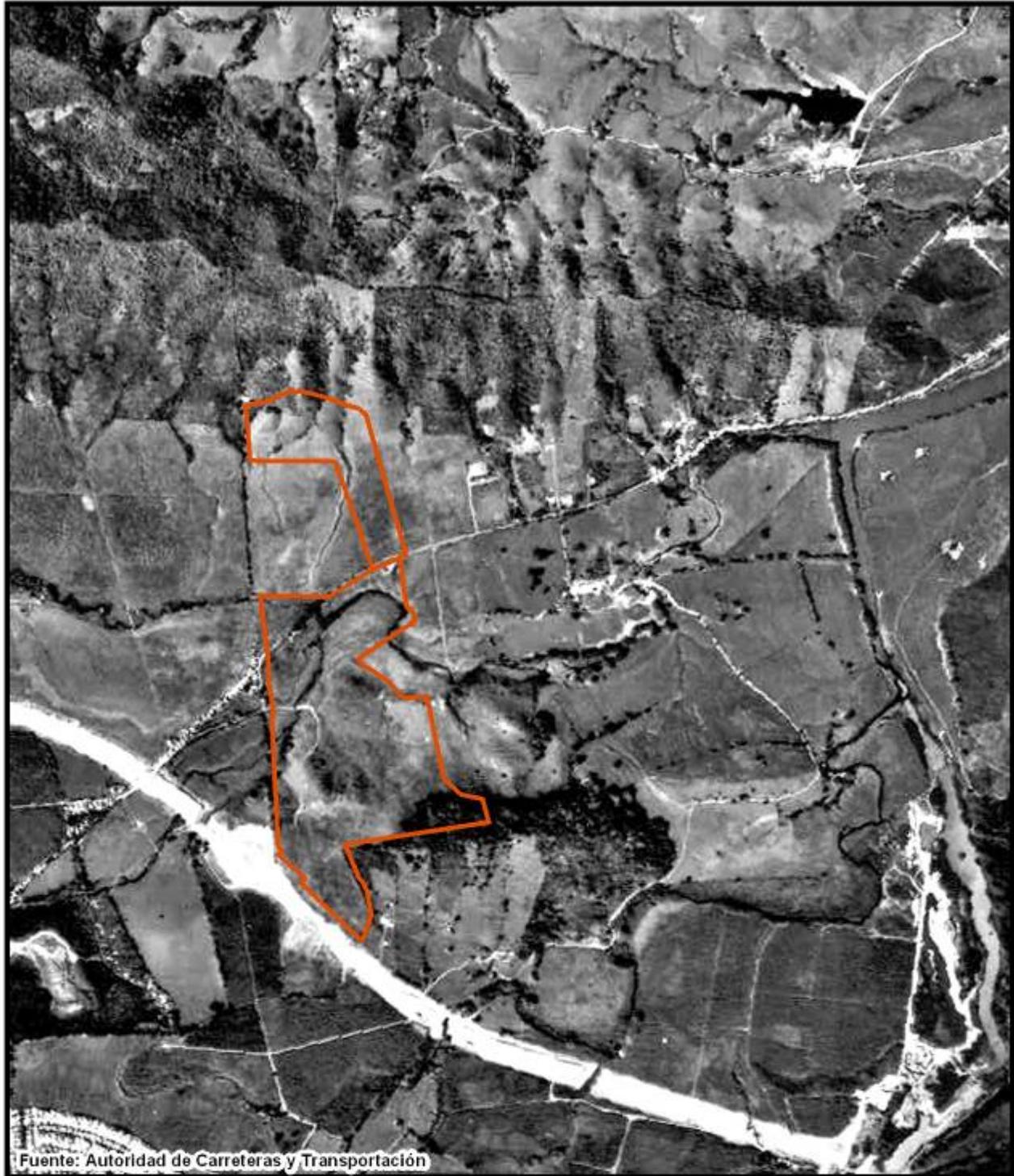
Figura 12: Foto Aérea 1937

DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Industrial Bairoa

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





1:15.007

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

CARTOGRAFIA:
Vanessa I. Marrero

Figura 13: Foto Aérea 1967

DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Industrial Bairoa

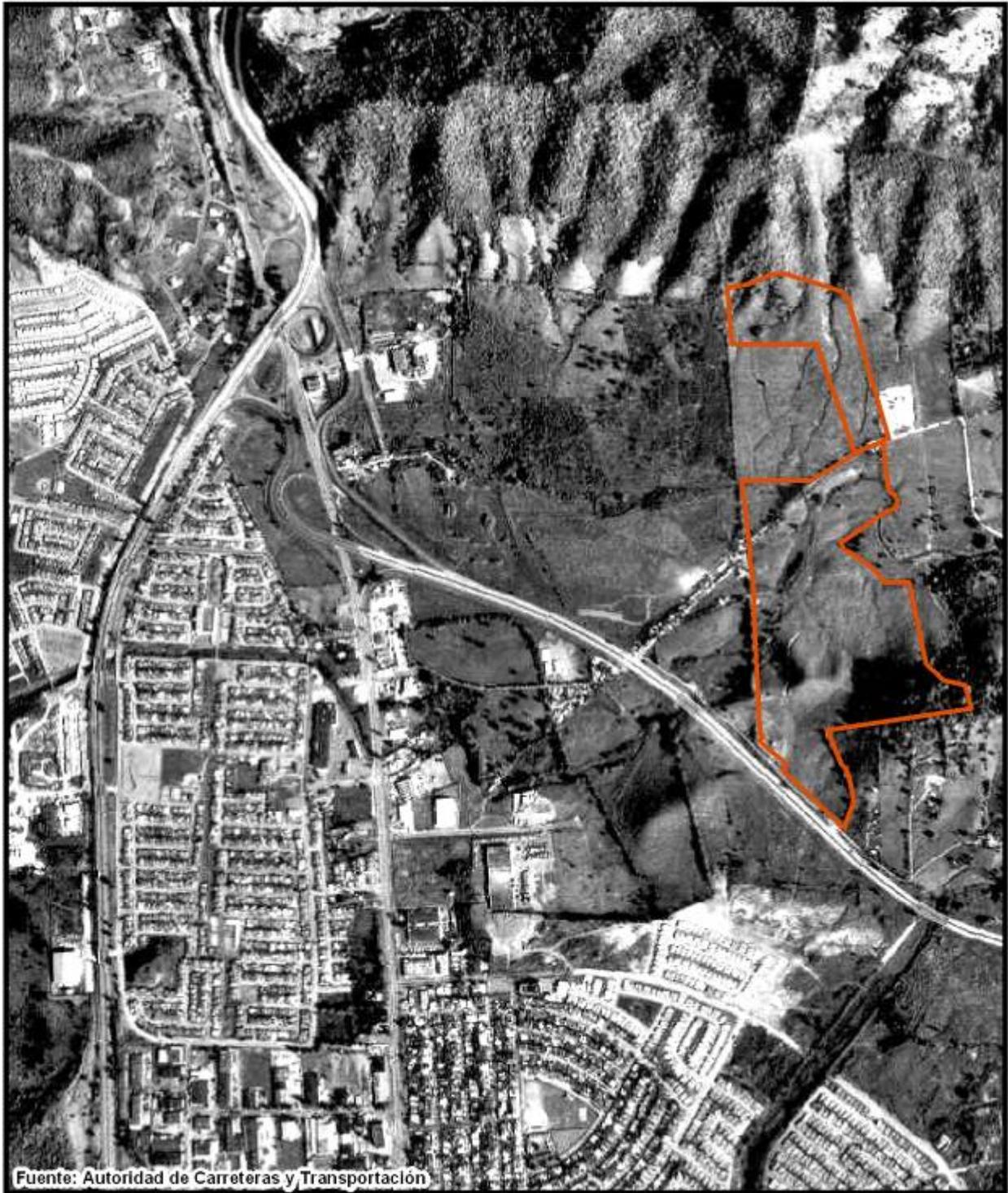
Carr. PR-796, Barrio Bairoa
Caguas, Puerto Rico



Para el año 1977 se observa muy poco o ningún suelo dedicado a la agricultura (Figura 14). 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 transportación 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 ha 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 tienen 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 15 y Figura 16). 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.



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

CARTOGRAFIA:
Vanessa I. Marrero

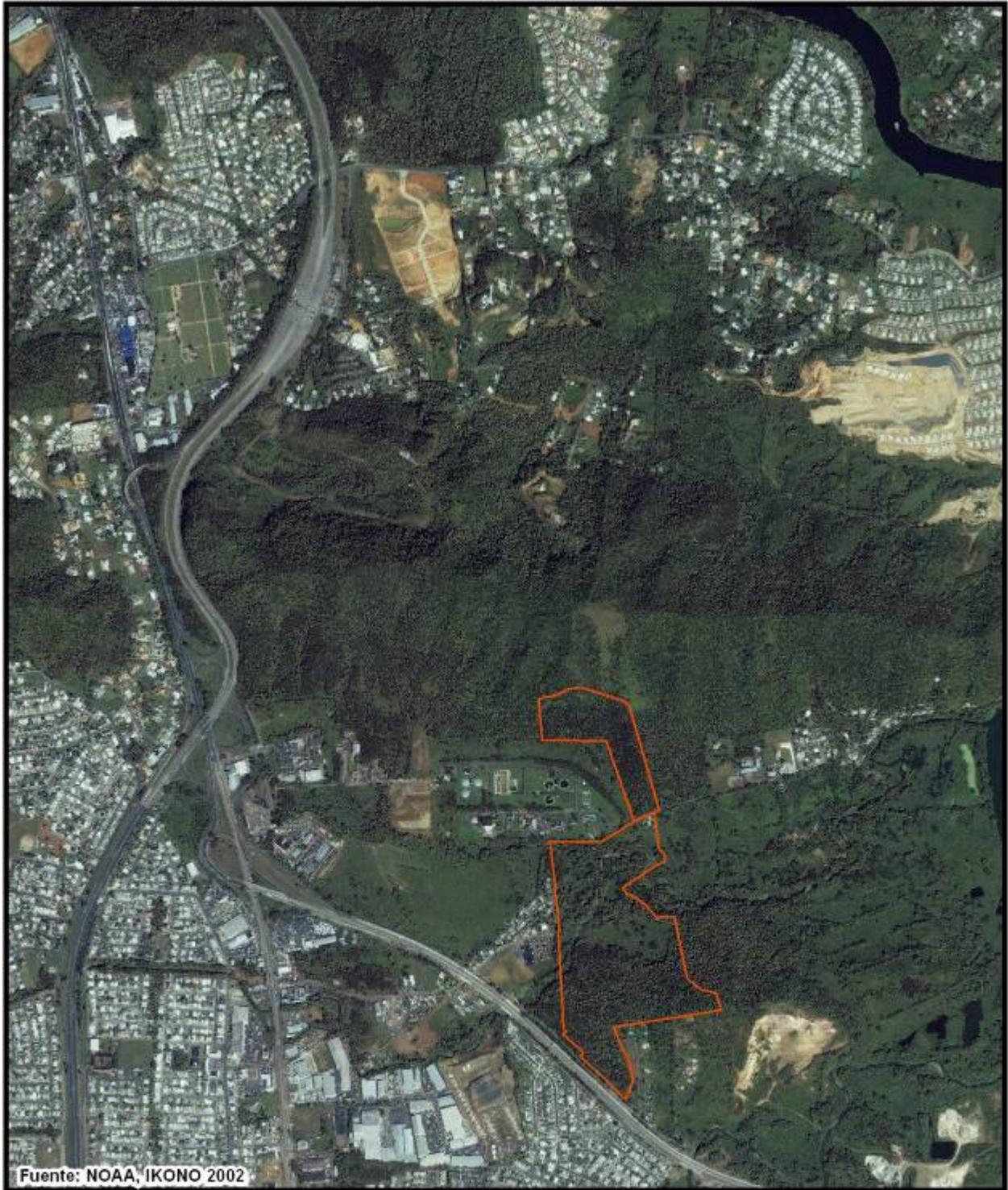
Figura 14: Foto Aérea 1977

DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Industrial Bairoa

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





Fuente: NOAA, IKONO 2002



*Servicios Científicos
y Técnicos, Inc.*

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

CARTOGRAFIA:
Vanessa I. Marrero

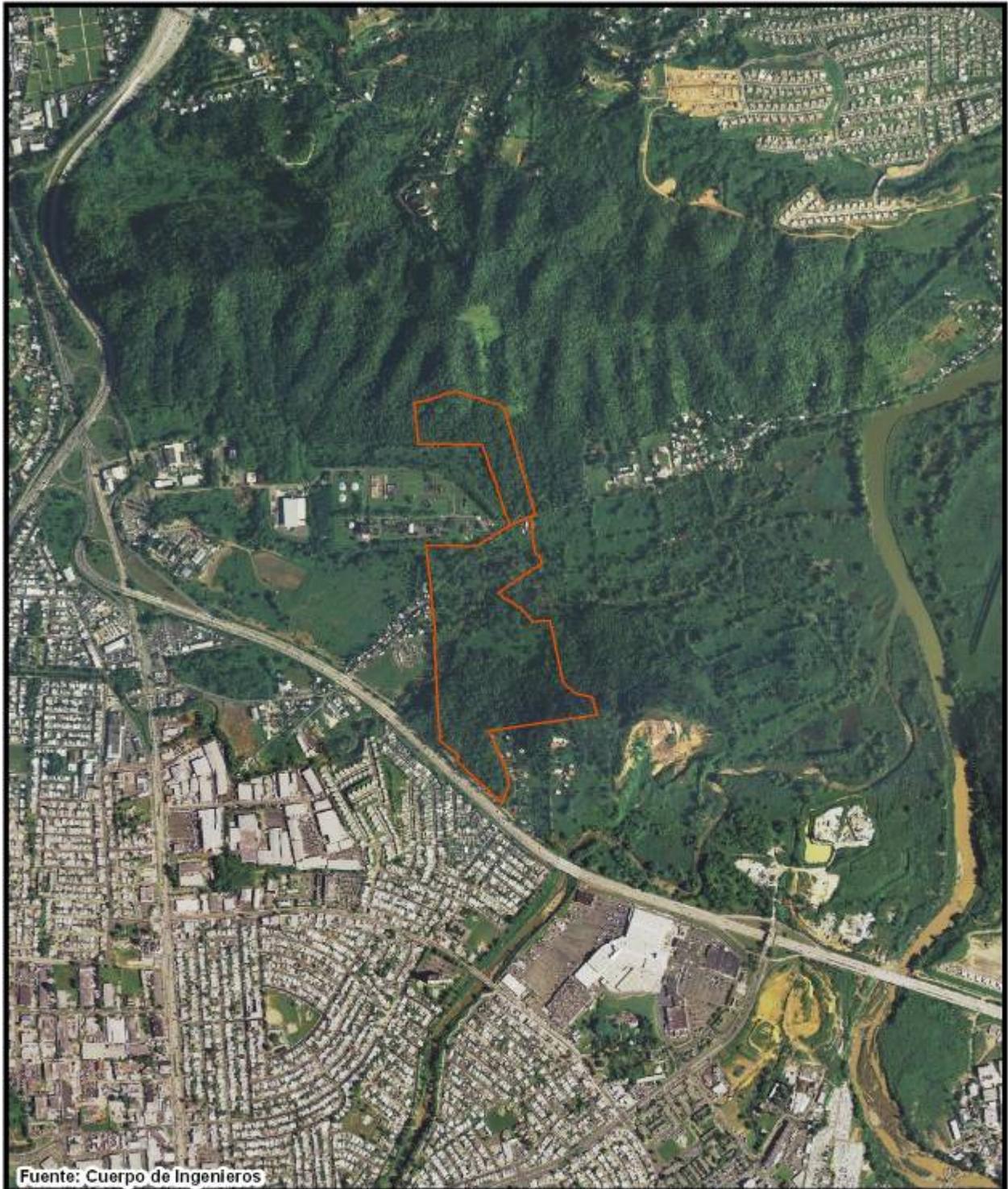
Figura 15: Imagen de Satélite 2002

DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

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

CARTOGRAFIA:
Vanessa I. Marrero

Figura 16: Ortofoto digital de 2004

DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Industrial Bairoa

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



3.9.2 Zonificación

Caguas es un municipio autónomo desde 1998. Según el Plan Territorial del Municipio Autónomo de Caguas (PT) los terrenos objeto de estudio están clasificados como Suelo Rústico Común (SRC) y Suelo Urbanizable No Programado (SUNP) (Figura 17). 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 SUNP es definido como 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.

Según los planos de calificación de suelos, adoptados por la Junta de Planificación para el Municipio de Caguas, los terrenos objeto de estudio están calificados como Rústico Rural General (RA-3), Rústico Conservación de Recursos 2 (RCR-2) y Ensanche Industrial Noreste (E-INE).

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 piso¹³; usos institucionales; usos y edificios accesorios y otros usos de acuerdo a la sección 10.02 *Excepciones*¹⁴.

Los terrenos de las parcelas industriales A, C y D están calificados como RA-3 (Figura 17).

¹³ 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.

¹⁴ Reglamento de Ordenación del Municipio Autónomo de Caguas, 1998.

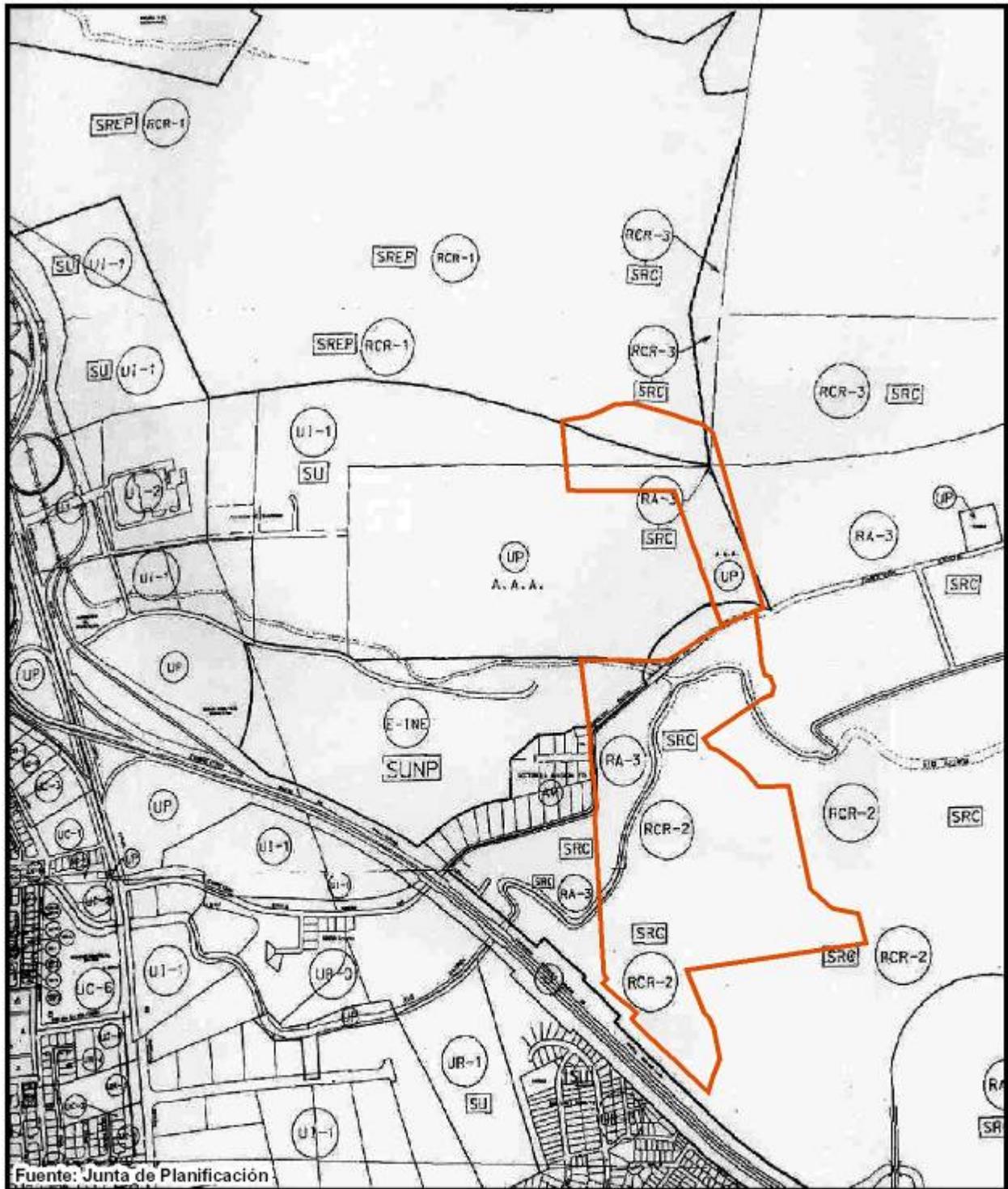
Por otro lado, el distrito RCR-2 se establece para identificar áreas con limitaciones severas para uso intensivo, que requiere un tratamiento especial por contar con recursos de valor singular o escénico, cuencas de lagos y embalses que deben mantenerse y protegerse.

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 *Excepciones*¹⁵.

Los terrenos de la parcela E están calificados como RCR-2. Por último, la parcela B está calificada en el Plan de Ensanche Industrial Noreste (PEINE) como un 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.

¹⁵ Reglamento de Ordenación del Municipio Autónomo de Caguas, 1998.



*Servicios Científicos
y Técnicos, Inc.*

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

CARTOGRAFIA:
Vanessa I. Marrero

Figura 17: Mapa de Clasificación y Calificación de Suelos

DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Industrial Bairoa

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



3.10 Cuerpos de Agua Existentes en un Radio de 400 Metros

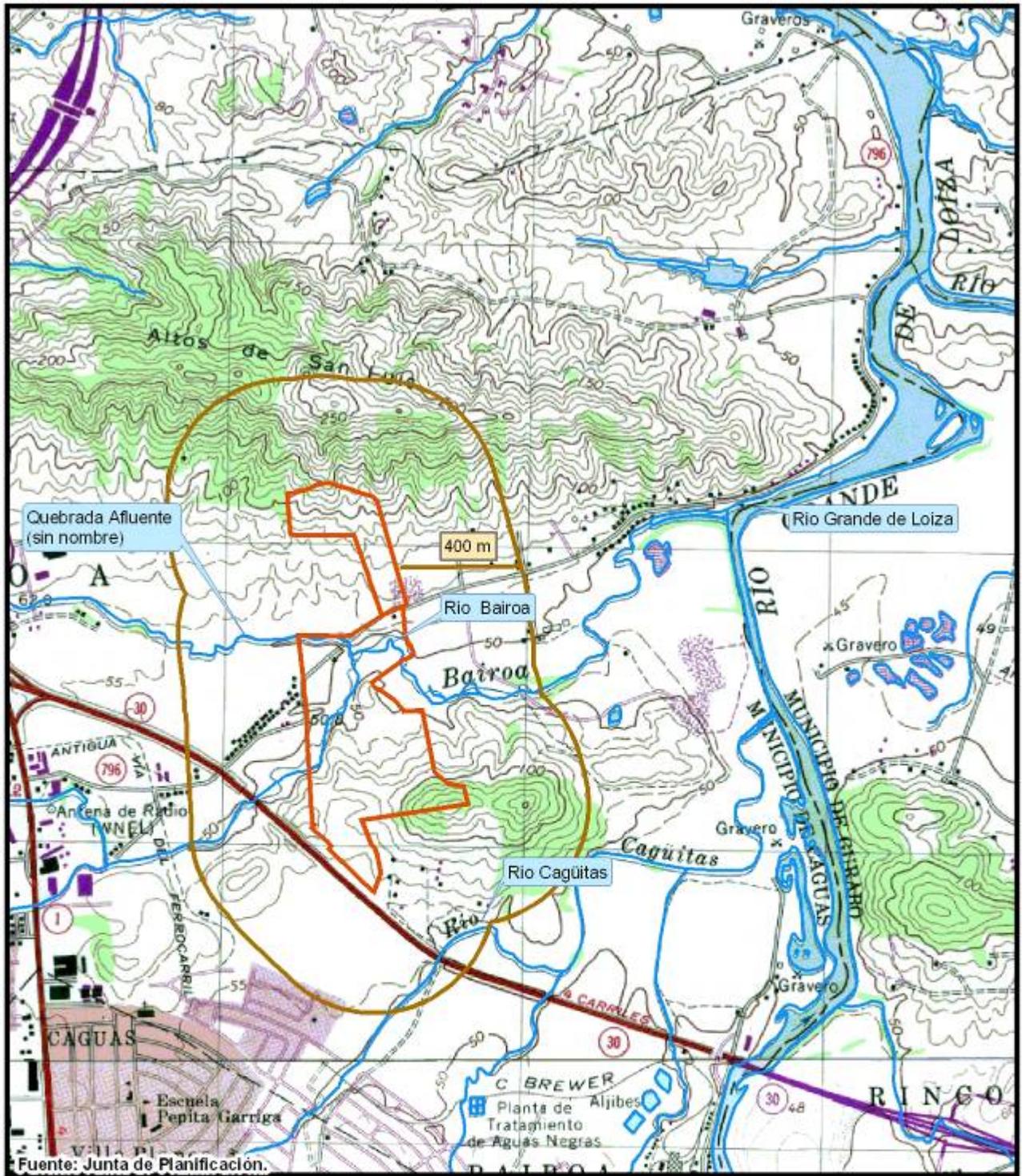
3.10.1 Aguas Superficiales

Dentro del predio se encuentran el Río Bairoa y una quebrada afluente a éste. Éstos no se impactarán en ningún momento de la construcción y la operación. Para protegerlos, se conservará en su estado natural una zona de amortiguamiento de 16.12 cuerdas. A unos 300 metros al sureste del predio discurre el Río Cagüitas, el cual es uno de los tributarios del Río Grande de Loíza. Sin embargo no se espera que la construcción y operación del proyecto tengan impacto sobre éste. (Figura 18)

3.10.1.1 Calidad de las Aguas Superficiales

La Junta de Calidad Ambiental (JCA) publicó en febrero de 2003 el informe “Puerto Rico Water Quality Inventory and List of Impaired Waters” el cual presenta las diferentes fuentes de contaminación para ciertos ríos estudiados. El estudio reflejó que el Río Bairoa tiene como fuentes de contaminación a industrias, el municipio, fallas en los sistemas de recolección de aguas usadas, escorrentías urbanas, vertederos y sistemas de tratamiento de aguas usadas.

Otro de los ríos estudiados fue el Grande de Loíza. Aparecen como fuente de contaminación de este río: fallas en los sistemas de recolección de aguas usadas, escorrentías urbanas, vertederos, las industrias, la agricultura y los sistemas de tratamiento de aguas usadas. Los tipos de contaminación son: coliformes fecales, metales (como cobre y plomo), metaloides (como arsénico), reductores de tensión superficial, amoniaco, cianuro, manganeso y oxígeno disuelto.



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



*Servicios Científicos
 y Técnicos, Inc.*

Figura 18: Cuerpos de Agua Superficiales en un Radio de 400 metros

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

DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Industrial Bairoa

CARTOGRAFIA:
 Vanessa I. Marrero

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



Según el informe “Goals and Progress of Statewide Water Quality Management Planning, Puerto Rico 1998-1999” de la JCA publicado en noviembre de 2002, los vertederos que antes contaminaban el Río Grande de Loíza eran el de Gurabo y el de San Lorenzo.

3.10.2 Aguas Subterráneas

Este proyecto 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.

El movimiento de las aguas subterráneas en el Valle de Caguas es diferente al del Valle de Gurabo-Juncos. 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. En el Valle Gurabo-Juncos, el movimiento regional de las aguas subterráneas se da desde los límites norte y sur del acuífero hacia el Río Gurabo (Figura 19). 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.

3.10.2.1 Calidad de las Aguas Subterráneas

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 (Anejo 8).

3.10.3 Hidrogeología

El acuífero en los valles aluviales de Caguas y Gurabo-Juncos, de la región Aguas Buenas-Juncos, está influenciado por el paso lento del agua desde las capas de arcilla y por la anisotropía¹⁶ 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 y alrededor de 140 pies a lo largo de la llanura inundable del Río Gurabo. Los acuíferos 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 (p^2/d) hasta un máximo de 4,770 p^2/d . A lo largo de los canales de flujo principal, los valores de transmisividad son, por regla general, mayores. El área a lo largo del Río Bairoa parece tener la transmisividad más alta en el Valle de Caguas. Dentro del Valle Gurabo-Juncos, los valores de transmisividad más altos ocurren a lo largo del Río Gurabo.

3.11 Cuerpos de Agua que Serán Impactados por la Acción

La acción propuesta requiere el uso directo de cuerpos de agua para algún tipo de descarga, en particular el Río Bairoa. Por tal razón, el proponente se mantendrá en contacto con la Agencia de Protección Ambiental (EPA, inglés) para solicitar un permiso NPDES Fase I, de acuerdo a lo establecido en la Ley de Agua Limpia (según enmendada). El permiso NPDES Fase I para aguas de escorrentía se estableció para la construcción en áreas mayores de 1 acre. Además, tendrán un área de rejillas y pocetos en los puntos de recogido de aguas de escorrentías, para disminuir los sedimentos.

¹⁶ El hecho de que en los cuerpos sólidos las propiedades físicas dependan de la dirección en que se midan.

3.12 Pozos de Agua Potable Dentro de un Radio de 460 Metros desde el Perímetro del Predio

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 de agua públicos 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 (Figura 20). Este pozo se llama Manolito y se encuentra a una distancia de 600 metros del predio.¹⁷

3.13 Zonas Susceptibles a Inundación

Para la discusión sobre las zonas susceptibles a inundación 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 zonas susceptibles a inundación según los FIRMs, se puede observar que éste se encuentra en las zonas de inundación identificadas como A, AE, X (con puntos negros) y X (no oscurecida).

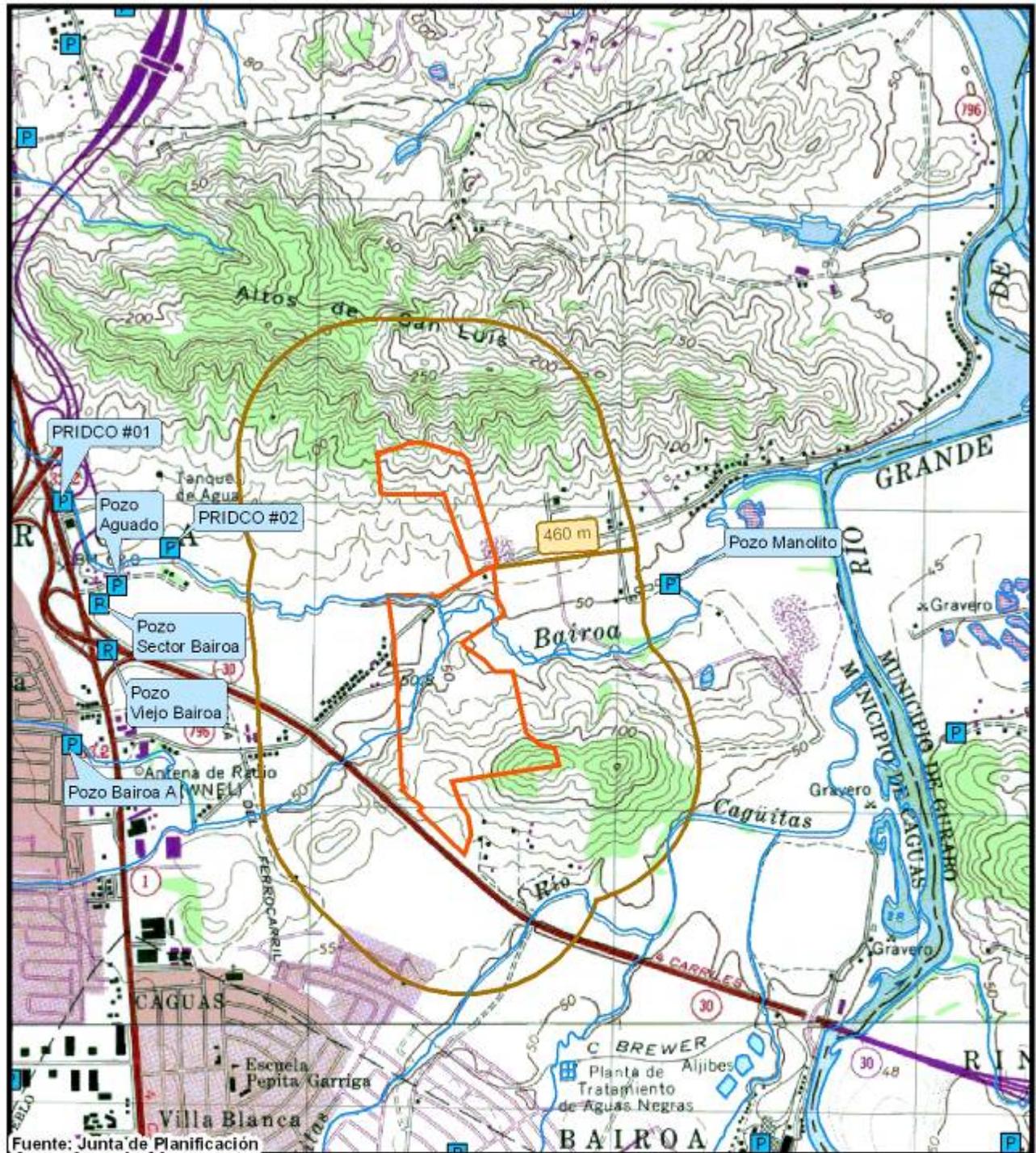
La **Zona A** identifica las áreas especiales de riesgo a inundación con periodo de recurrencia de 100 años; determinada por métodos aproximados y para la cual no se ha determinado la elevación de la inundación base. La **Zona AE** identifica las áreas especiales de riesgo a inundación con periodo de 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

¹⁷ Luego del atentado del 11 de septiembre de 2001, el USGS no divulga la información relacionada a los pozos de agua.

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 21).

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 pasa la Carretera PR-30 sobre el río.

El diseño del proyecto contempla conservar a perpetuidad y mantener en su estado natural las áreas identificadas como zonas A y AE. El proyecto será desarrollado sobre las zonas identificadas como X (con puntos negros) y X (no oscurecida).



Fuente: Junta de Planificación

1:20,000



Servicios Científicos y Técnicos, Inc.

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

CARTOGRAFIA:
Vanessa I. Marrero

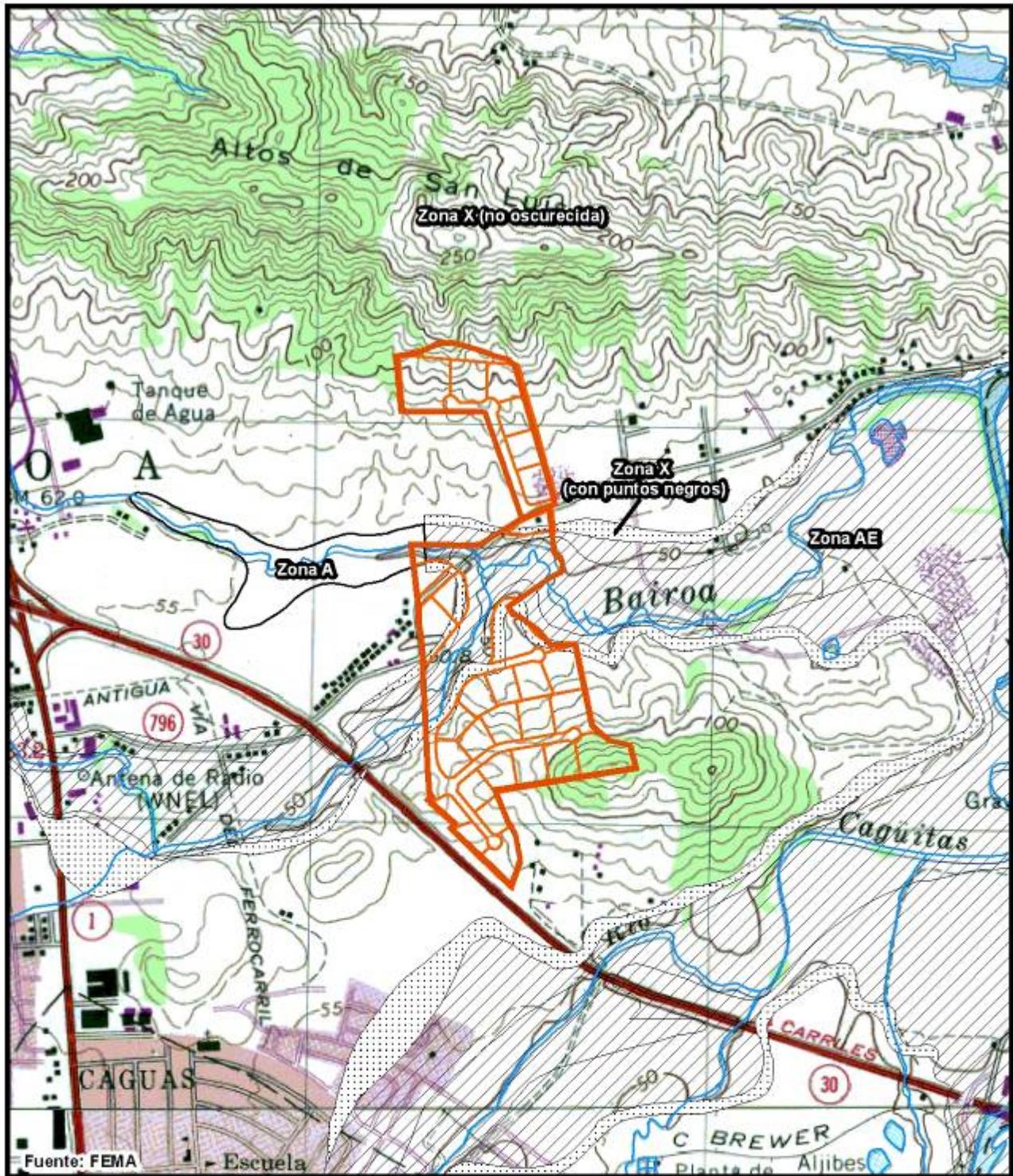
Figura 20: Pozos de Agua en un Radio de 460 metros

DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Industrial Bairoa

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





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



*Servicios Científicos
 y Técnicos, Inc.*

**Figura 21: Mapa de Áreas Especiales con Riesgo
 a Inundación de FEMA**

DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

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

Industrial Bairoa

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



CARTOGRAFIA:
 Vanessa I. Marrero

3.14 Infraestructura Disponible

3.14.1 Abasto de Agua

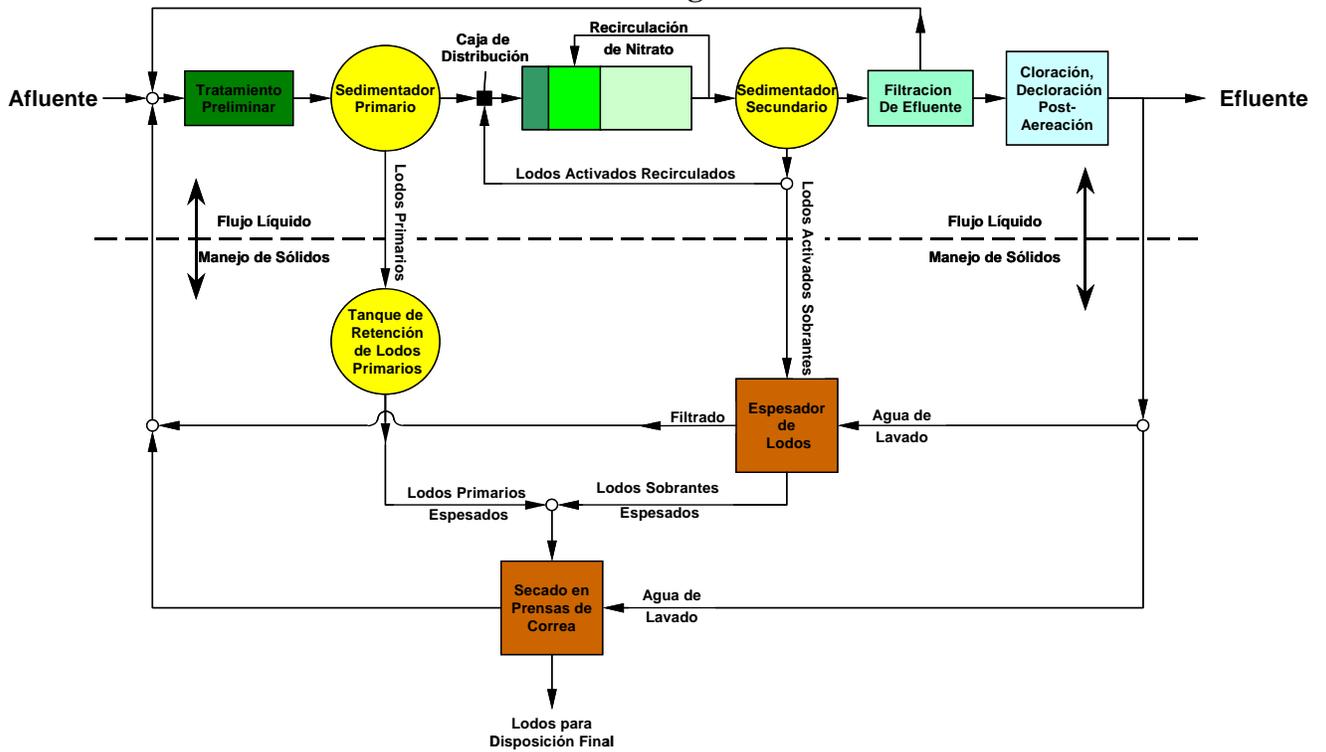
La Autoridad de Acueductos y Alcantarillados (AAA) es la que provee el servicio de agua potable en las áreas contiguas al predio. La Planta de Filtración de Caguas Norte, ubicada en el municipio de Guaynabo, suplente al Barrio Bairoa. Esta planta tiene una capacidad de diseño de 30 MGD. En la actualidad sólo filtra de 23 a 25 MGD. Según información provista por la AAA, se contempla realizar proyectos de mejoras, entre los cuales se encuentra la reparación completa de los filtros y la ampliación de la planta de lodos. Estas mejoras aumentarán la capacidad de la planta. 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 recorre paralela a la Carretera PR-30. Ésta viene desde la Planta de Filtración de Guaynabo y suplente a los municipios de Caguas, Gurabo y Juncos. El proyecto se podrá suplir de ésta.

3.14.2 Alcantarillado Sanitario

La Planta Regional de Tratamiento de Aguas Servidas de Caguas, la cual opera desde 1996, se encuentra aledaña al predio. Esta planta de tratamiento secundario avanzado está ubicada en el Barrio Bairoa, en la carretera PR-796, km. 6.3. En la actualidad opera a su capacidad máxima de 12 MGD. No obstante, se están llevando a cabo trabajos para su ampliación, aumentando su capacidad de tratamiento a 24 MGD. Esta ampliación permitirá que el proyecto se conecte a la tubería sanitaria que transcurre por la Carretera PR-796.

El efluente de la Planta Regional de Caguas se filtra, desinfecta y airea mediante una estructura tipo cascada, para reestablecer los niveles de oxígeno disuelto antes de su descarga al Río Bairoa (en un punto cercano al Río Grande de Loíza, en el extremo sur del Lago Carraízo). Esta planta está diseñada para ofrecer tratamiento primario y secundario avanzado, además de remoción de nutrientes y manejo de lodos (Figura 22).

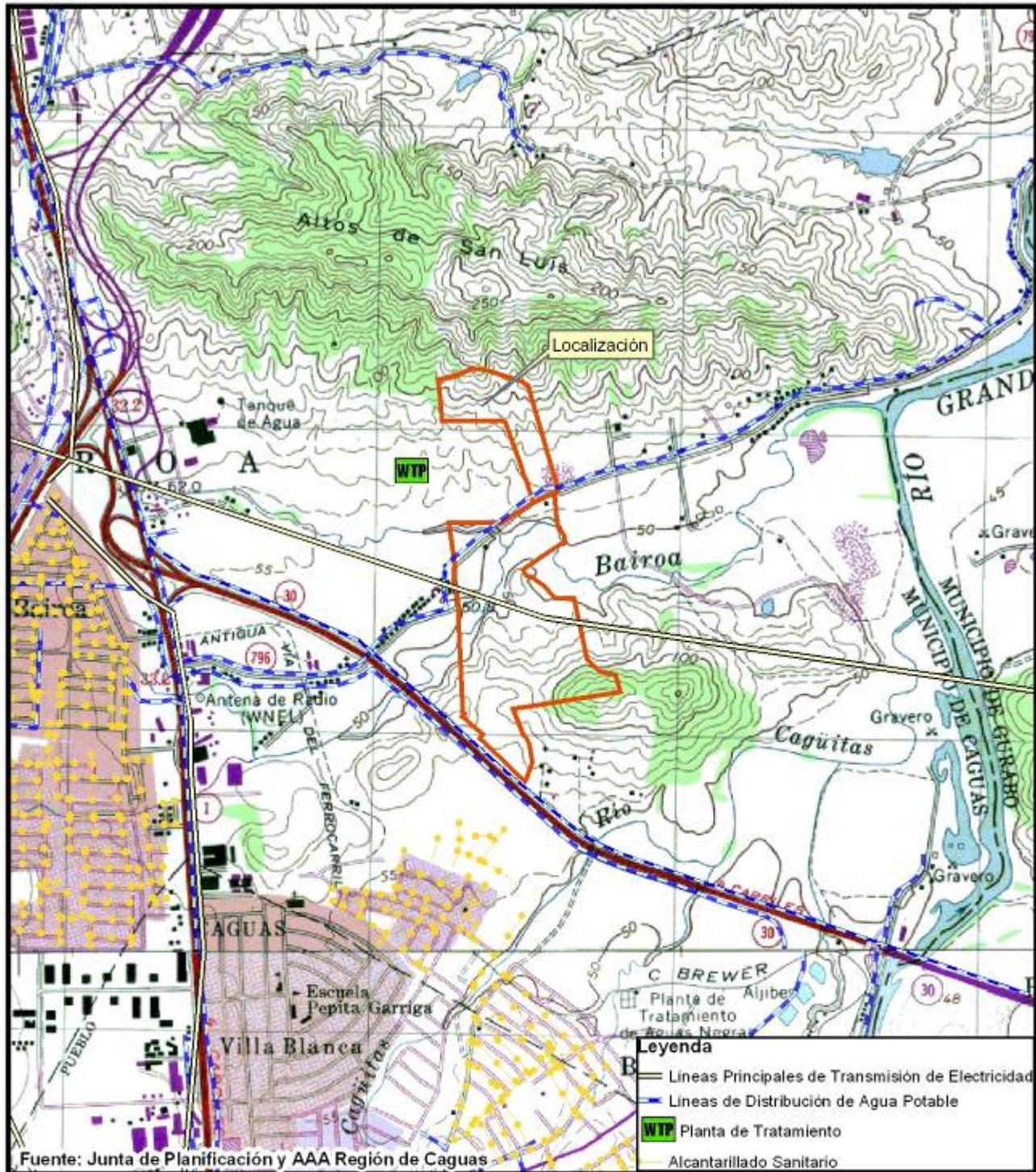
Figura 22: Diagrama de Flujo de la Planta de Tratamiento Regional de Aguas Residuales de Caguas



Con la ampliación de la capacidad de la planta, el proyecto podrá conectarse a través la tubería sanitaria que transcurre por la carretera PR-796.

3.14.3 Energía Eléctrica

El predio cuenta con acceso a líneas de 38 kv y 115 kv, además de una subestación propuesta para el área. En etapas siguientes los proponentes del proyecto lo presentarán ante la AEE para su consideración. Procederá de acuerdo a sus recomendaciones.



*Servicios Científicos
y Técnicos, Inc.*

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

CARTOGRAFIA:
Vanessa I. Marrero

Figura 23: Infraestructura Disponible en el Área

DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Industrial Bairoa

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



3.14.4 Sistema Pluvial

Las aguas de escorrentía fluyen de forma natural siguiendo la topografía del terreno. Terrenos a mayor altura que el predio descargan sus aguas a través de éste. La Carretera PR-796, al igual que el Río Bairoa, divide las porciones norte y sur del predio. La carretera 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 PR-796, sin embargo, éstas se encuentran obstruidas. En lluvias copiosas las aguas del predio descargan de forma directa 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 éste. El Río Bairoa es un tributario del Río Grande de Loíza, a unos 5 km aguas arriba del embalse de Loíza.

3.14.5 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 (lo cual ampliará el acceso al proyecto propuesto). El proponente utilizará 2.44 cuerdas del predio para ensanchar la carretera PR-796, frente al proyecto. También hay una propuesta del municipio para construir una rampa que conecte la Carretera PR-796 con la Carretera PR-30, lo que mejorará el acceso al resto de los solares industriales. 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

3.14.6 Otros 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 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.

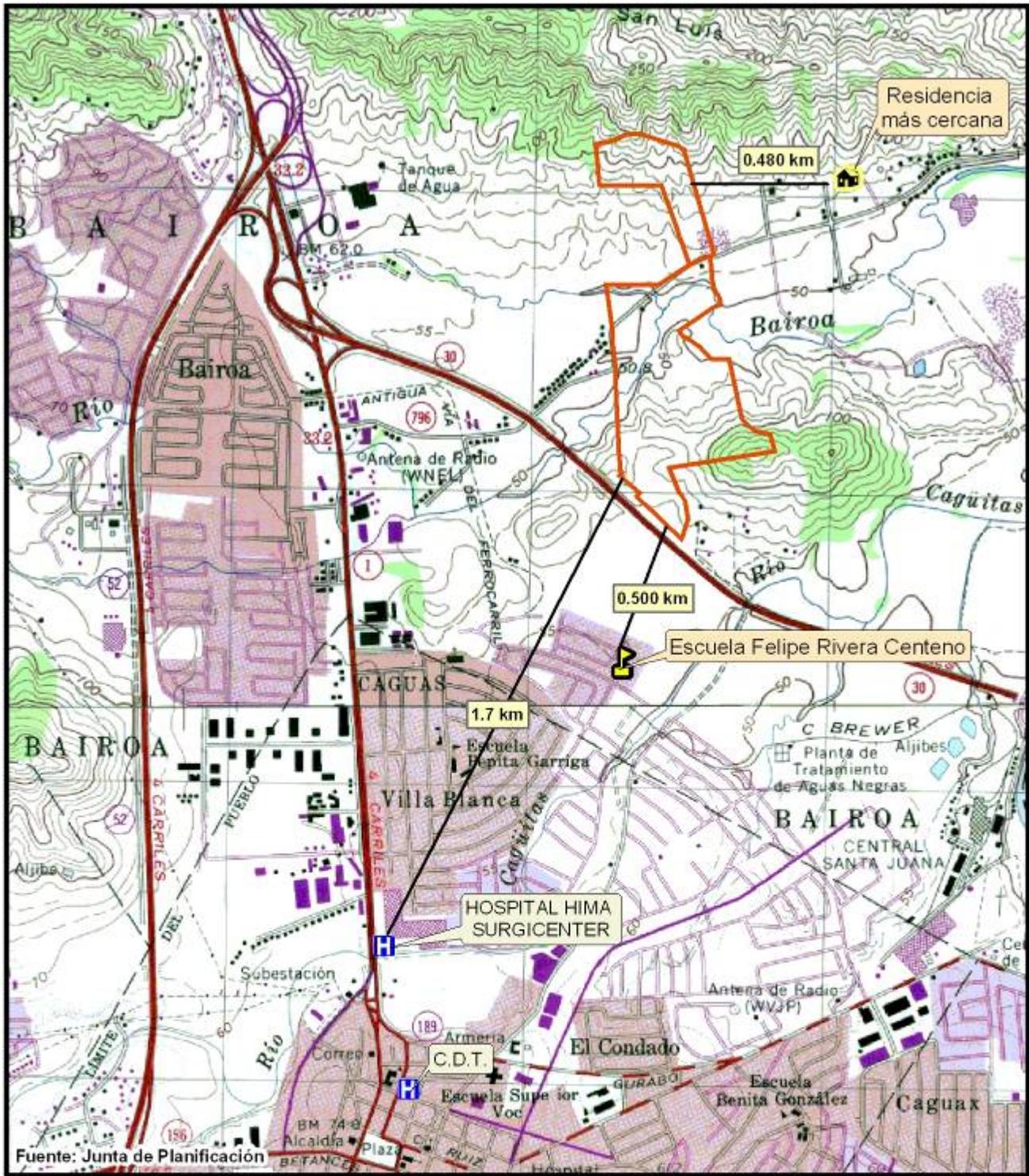
3.15 Distancia del Proyecto a la Residencia y a la Zona de Tranquilidad más Cercana

De acuerdo a los mapas topográficos de los cuadrángulos de Aguas Buenas y Caguas, la zona de tranquilidad más cercana al predio es la Escuela Felipe Rivera Centeno, la cual se encuentra a una distancia aproximada de 500 metros al sur. A unos 1,706 metros al suroeste se encuentra el Hospital HIMA Surgicenter. La residencia más cercana está al este de la parcela A, a una distancia aproximada de 230 metros (**Figura 24**). No obstante, alrededor del 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.

3.16 Tendencias de Desarrollo y Población del Área

3.16.1 Tendencias de Desarrollo

Según el estimado del Negociado del Censo Federal, al 1^{ro} de julio de 2002, la población de Puerto Rico totalizó unas 3,858,806 personas, para un pequeño aumento de 0.5% respecto al año anterior (3,839,810). Los datos del último Censo de Población y Vivienda de Puerto Rico indican que, en el 2000, la población era de 3,808,610 personas. Ésta registró un incremento de 286,573 personas al compararla con la población registrada en el Censo 1990 (3,522,037 personas).



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

CARTOGRAFIA:
Vanessa I. Marrero

Figura 24: Zonas de Tranquilidad

DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Industrial Bairoa

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



El cambio poblacional de la década de 1970 a 1980 para la región fue de 18.69%, al registrar un aumento de 45,348 habitantes. Para la década de 1980 a 1990 el aumento poblacional en la región fue de 41,825 habitantes, según datos del Censo 2000.

Por otro lado, 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.

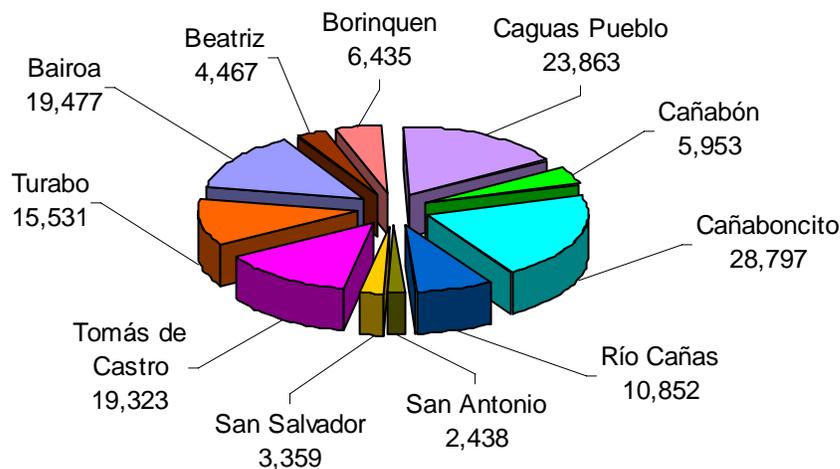
El mayor crecimiento poblacional en el Municipio Autónomo de Caguas se registró durante la década del 1960-1970, con un incremento poblacional de 30,563 habitantes (lo que equivale a un 31.95%). Este estuvo seguido por la década de 1970 a 1980 con un aumento poblacional de 22,298 habitantes. La década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

3.16.2 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.

Gráfica 1: Distribución Poblacional por Barrio en el Municipio de Caguas

Fuente: Negociado del Censo de Población y Vivienda, 2000



4.0 DESCRIPCIÓN DE LA ACCIÓN PROPUESTA

4.1 Estimado del Costo Total del Proyecto

El costo del proyecto se estima en \$36 millones. Esta inversión es para un periodo de dos años. La misma incluye el costo de construcción de edificios, obras de infraestructura, calles, estacionamientos, seguridad, movimiento de tierra y mejoras a la finca, entre otros.

4.2 Volumen del Movimiento de Tierra

El proyecto, en su gran mayoría, se construirá en un predio con topografía semi-llana. 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 rellenos en el área según sea necesario. La cantidad de movimiento de tierra para la totalidad del proyecto se ha estimado en 400,000 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: monos, excavadora, retroexcavadora, rolos y camiones. Dentro del predio se designará un área particular para guardar esta maquinaria.

De otro lado, se tomarán las medidas de precaución para la estabilización de los taludes, como el uso de mallas, gramas sintéticas, reforestación, entre otros. Además, 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 absorber el mismo.
- 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.

Es muy probable que con la maquinaria antes mencionada se puedan completar los cortes y las excavaciones necesarias. De ser necesaria la utilización de material explosivo para poder completar la actividad por aparecer en el área de construcción material rocoso, el cual sea imposible de manejar y picar con el uso exclusivo de máquinas, se tomarán las siguientes medidas:

- El trabajo será realizado por una empresa que cuente con los permisos y licencias que otorga la División de Explosivos de la Policía de Puerto Rico para el manejo y uso de éstos.
- Se inspeccionarán todas las residencias existentes en un radio de no menos de cien metros.

- Se instalarán instrumentos para medir los niveles de vibración y sonido en el momento de la detonación.
- Se instalarán rociadores en las inmediaciones del área de tiro para minimizar la fuga de polvo fugitivo.
- Previo a que se realicen las detonaciones, se notificará al Cuartel sobre la Policía la utilización de explosivos en los predios del proyecto.

Quince minutos antes de hacer las explosiones la compañía contratada será responsable de anunciar por altoparlantes la proximidad del disparo, además de relocalizar a personas del área específica en que se llevará a cabo la explosión. Asimismo, deberá mantener sonando las sirenas de aviso.

4.3 Niveles de Sonido Estimados y Horario de Trabajo de Construcción

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, el sonido principal que se emitirá será el generado por las máquinas y camiones utilizados en la misma. En la Tabla 29 se presentan los niveles de sonido generados por diferentes tipos de equipo utilizados durante la fase de construcción. Estos niveles fueron medidos a una distancia de 15 metros (unos 50 pies) del equipo evaluado. Esta información provee una idea de los niveles de sonido que pueden ser esperados durante la construcción del proyecto. El trabajo comenzará a las 6:30 a.m. y no sobrepasará las 5:30 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 industria liviana, no excederá la intensidad de sonido permitidas 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: Niveles de Sonido Generados por Equipo de Construcción

Clasificación	Tipo de Equipo	Nivel de Sonido (dbA) ¹⁸
Equipo para Movimiento de Tierra	Compactador (rollo)	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 (movible)	75-88
	Grúa (torre de perforación)	86-89
Equipo Estacionario	Bombas	68-72
	Generadores	71-83
	Compresores	75-87
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.		

¹⁸ Medidos a una distancia de 50 pies (15 metros aproximados).

4.4 Medidas de Control para Minimizar el Sonido

4.4.1 Etapa de Construcción

Para minimizar el sonido durante esta etapa, se mantendrá el equipo pesado en condiciones óptimas. Además, se diseñará un programa de mantenimiento de los aditamentos (silenciadores de motor) y engrase de piezas que a causa de la fricción puedan aumentar el nivel de sonido. Las obras de construcción se realizarán en horario diurno. El horario de trabajo comenzará a las 6:30 a.m. y no excederá las 5:30 p.m., de lunes a sábado. A los operadores de equipo pesado se les proveerá equipo de seguridad, el cual incluirá protectores de los oídos.

4.4.2 Etapa de Operación

Según se ha explicado este proyecto será uno industrial liviano. Cada industria tendrá que diseñar un programa de mantenimiento de los aditamentos utilizados para disminuir el sonido y engrase de piezas que a causa de la fricción pueden aumentar el nivel de sonido. También, se preservarán las áreas cubiertas por árboles en las colindancias del predio y se tomarán medidas adicionales, de acuerdo al tipo de industria que se establezca.

4.5 Medidas de Protección de los Sistemas Naturales Existentes

Toda actividad de construcción conlleva la posibilidad de que haya impactos potenciales en los sistemas naturales cercanos o dentro del predio, como los cuerpos de agua presentes (el Río Bairoa y su quebrada afluente). No obstante, se preparará un Plan de Control de Erosión y Sedimentación (Plan CES) que debe ser aprobado y evaluado por la JCA, antes de comenzar la construcción. El Plan CES incluirá los siguientes elementos generales:

- Previo a la construcción se establecerá una zona de amortiguamiento en la cual se ubicarán zanjas y charcas de retención, que protegerán los cuerpos de agua superficiales, como el Río Bairoa y su quebrada afluente.

- Se establecerán puntos de recogido de agua de escorrentía, según lo amerite el proyecto.
- En cada punto de recogido se establecerá un área con rejillas y pocetos, para recoger los sedimentos arrastrados por el agua de escorrentía.
- Se ubicarán filtros consistentes de pacas de heno fijas, para evitar su arrastre en caso de fuertes lluvias.
- Se colocarán disipadores de energía consistentes de piedras para reducir la velocidad del agua de escorrentía.

Además de la ejecución del Plan CES, se dejará como servidumbre de conservación, una zona de amortiguamiento de 16.12 cuerdas, por donde discurren los cuerpos de agua. También se reforestarán aquellas áreas que lo requieran.

4.6 Consumo Estimado de Abasto de Agua

4.6.1 Etapa de Construcción

Es típico que durante la etapa de construcción el consumo de agua sea mínimo. Durante esta etapa se utilizan baños portátiles para los empleados. Estos baños no utilizan agua en su operación, por lo que el mayor uso de ésta será para el consumo de los empleados y para el proceso de limpieza de los equipos (el cual incluye el lavado de las gomas de los camiones en canales llenos de agua).

Para determinar el consumo de los empleados durante esta etapa, utilizamos el factor recomendado para el consumo de los estudiantes en el Reglamento de Normas de Diseño de la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados, ya que este reglamento no establece un factor de consumo de agua potable para empleados de construcción. Utilizando ese factor, calculamos que habrá un consumo aproximado de 6,600 galones por día (GPD)¹⁹ en la etapa de construcción.

¹⁹(Núm Empleados x Factor de Generación)=(220 empleados directo)(30 gal/día – empleados)= 6,600 GPD

4.6.2 Etapa de Operación

De acuerdo al Estudio de Mercado y Viabilidad el número de empleos estimado en la etapa de operación es de 1,172 directos y 2,094 indirectos e inducidos. El estimado se hizo utilizando los coeficientes de requisitos de empleo directo, indirecto e inducido publicados por la Junta de Planificación, así como el parámetro de 530 pies cuadrados por espacio. Utilizando el estimado del número de empleos directos, calculamos (utilizando la ecuación dada por el Reglamento de Normas de Diseño de la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados), que el consumo de agua potable será de 35,160 galones por día (GPD)²⁰.

4.7 Volumen Estimado de Aguas Usadas a Generarse y el Método de Disposición Final

4.7.1 Etapa de Construcción

Durante la etapa de construcción del proyecto, la mayor parte de las aguas usadas que se generen provendrán de baños portátiles. Para hacer un estimado utilizamos el factor recomendado en el Reglamento para Normas y Diseño de la AAA. Utilizando ese factor, calculamos que se generarán unos 4,400 galones por día²¹, promedio para cada año de construcción. La compañía encargada de ofrecer el servicio de los baños portátiles será responsable de la disposición de las aguas usadas de acuerdo a la reglamentación establecida por las agencias gubernamentales.

4.7.2 Etapa de Operación

El volumen exacto de aguas usadas que se generarán durante la etapa de operación dependerá del número de empleados que tenga cada industria y los procesos que se realicen en cada una de éstas. Sin embargo, utilizando el mismo número de empleados directo que se espera tener y el factor de generación de aguas usadas por estudiantes del Reglamento para Normas y

²⁰(Núm Empleados x Factor de Generación)=(1,172 empleados directo)(30 gal/día – empleados)= 35,160 GPD

²¹(Núm Empleados x Factor de Generación)=(220 empleados construcción)(20 gal/día – empleados)= 4,400 GPD

Diseño de la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados obtenemos que, se generarán alrededor de 23,440 galones por día²².

4.8 Lugar de Disposición de las Aguas Usadas Durante las Etapas de Construcción y Operación

4.8.1 Etapa de Construcción

Durante la etapa de construcción se utilizarán baños portátiles. Este servicio lo ofrecerá una compañía privada, autorizada por la JCA para el acarreo y disposición de desperdicios sanitarios. La compañía será responsable de la disposición de las aguas usadas en un lugar apropiado aprobado por la AAA.

4.8.2 Etapa de Operación

Las aguas usadas que se generen durante la operación serán descargadas por medio del sistema de alcantarillado sanitario que transcurrirá por la Carretera PR-796, el cual descargará en la Planta de Tratamiento Regional de la AAA en Caguas. El proponente se mantendrá en contacto con la AAA para la construcción de la tubería del alcantarillado sanitario hasta el predio, completar las gestiones de conexión y su aportación para estos trabajos, según sea indicado por la agencia.

4.9 Lugar de Disposición Final de las Aguas de Escorrentía Pluvial

Se construirá un sistema pluvial, que contará con puntos de recogido de aguas de escorrentía. Estos puntos, a su vez, tendrán un área de rejillas y pocetos para recoger los sedimentos arrastrados por las aguas de escorrentía. Éstas se dirigirán y descargarán en el Río Bairoa.

4.10 Tipo de Desperdicios Sólidos (Peligrosos o No Peligrosos) y Volumen a Generarse Durante las Etapas de Construcción y Operación

4.10.1 Etapa de Construcción

Durante la etapa de construcción, los desperdicios que se generarán no serán peligrosos. En su mayoría serán escombros, corteza vegetal y relleno. La

²²(Número de empleados x factor de generación)=(1,172 empleados x 20 galones/día /empleados)=23,440 GPD

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. Para esta actividad el proponente gestionará un permiso DS-3, para fuente generadora de desperdicios sólidos, en la JCA.

El volumen de desperdicios a generarse durante esta etapa será de 1,139 libras por día²³; asumiendo que el total de empleos directos es de 220 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.).

4.10.2 Etapa de Operación

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.

4.11 Método de Almacenaje, Transporte y Disposición de los Desperdicios a Generarse

La recolección, el acarreo y la disposición de los desperdicios que se generen durante la construcción y la operación del proyecto serán llevados a cabo por una compañía privada. Los desperdicios serán depositados en un vertedero autorizado por la JCA. El Municipio Autónomo de Caguas deposita sus desperdicios domésticos en el vertedero de Humacao, el cual es operado por una compañía privada.

²³(Número de empleados directos) (Factor de generación)=(220 empleados directos) (5.18 lbs/personas/día) = 1,139 lbs/día

4.11.1 Vertedero de Humacao

El vertedero de Humacao se encuentra a 28 km al este del predio. Este vertedero es operado por la compañía Waste Management Inc. Según el *Informe Semestral de la JCA, julio-diciembre 2004*, la operación de éste es regular. En éste se depositan unas 3,300 toneladas diarias de desperdicios de los municipios de San Juan, Caguas, Gurabo, San Lorenzo, Las Piedras y Maunabo.

4.12 Demanda de Energía Eléctrica

El Barrio Bairoa cuenta con el 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 etapas siguientes los proponentes presentarán cada porción del proyecto a la AEE para su consideración. Los proponentes procederán de acuerdo a sus recomendaciones.

4.13 Aumento en el Tránsito Vehicular

4.13.1 Etapa de Construcción

Durante esta etapa del proyecto se generará tránsito vehicular producto del uso de automóviles por los trabajadores a cargo de la construcción, además de por los camiones de transportación de materiales de construcción y la importación de material de relleno, de ser necesario. 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.

4.13.2 Etapa de Operación

El acceso al proyecto es a través de las carreteras PR-1 y la PR- 796. 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.

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 2.44 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.

4.14 Fuentes de Emisión Atmosférica

4.14.1 Etapa de Construcción

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 aspersión, 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. No se contempla utilizar generadores de electricidad durante este periodo.

4.14.2 Etapa de Operación

Durante esta etapa, 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 emergencias, 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 reglamentadoras.

4.15 Análisis de Justicia Ambiental

El análisis de justicia ambiental se realiza para cumplir con la política pública ambiental aplicable en Puerto Rico²⁴. 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 2²⁵, 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 la base de ese hecho, 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.

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 Junta de Planificación. Las áreas geográficas estudiadas están constituidas por el

²⁴ 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.

²⁵ La Región 2 de EPA está conformada por Nueva Jersey, Nueva York, Puerto Rico, Islas Vírgenes-US y 7 Naciones Tribales.

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.

Según datos del 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 tiene 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 30 se presentan los datos de cambio poblacional.

Tabla 30: Cambio Poblacional 1990-2000

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). 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 31 se presentan los datos de población desde 1930 hasta 2000.

Tabla 31: 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.

El aumento poblacional absoluto más significativo experimentado en el municipio ocurrió durante la década de 1960 a 1970. El incremento fue de 65,098 habitantes en 1960 a 95,661 en 1970, registrándose un cambio porcentual de la población de 46.9%. Durante ese periodo el incremento de la población urbana 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 32: Distribución de la Población Urbana y Rural en el Municipio Autónomo de Caguas, 1950-1990

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%²⁶.

Tabla 33: 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.

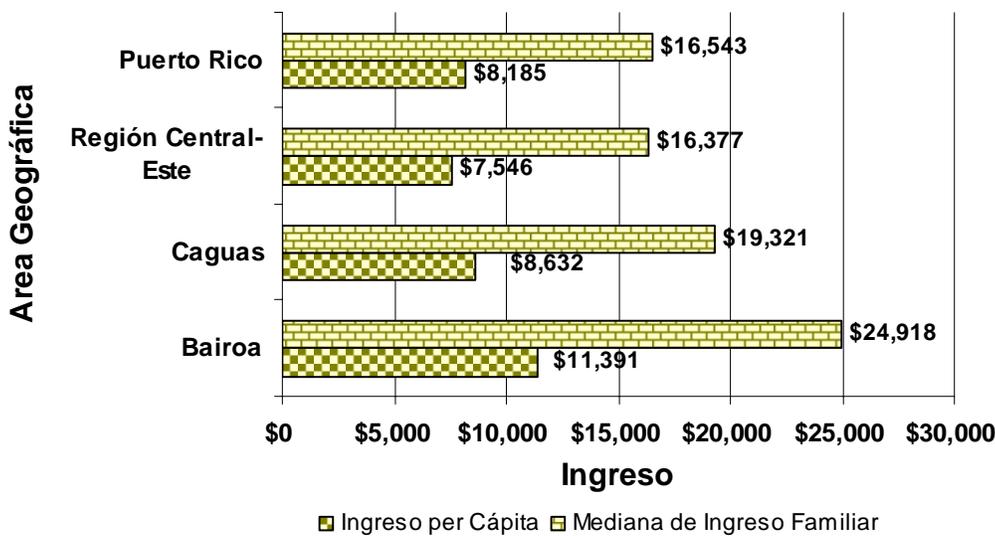
²⁶ En el Censo 2000 se redefinen los conceptos urbano y rural.

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.

De otra parte, al analizar la situación económica de las áreas bajo estudio, las variables de ingreso per cápita, mediana de ingreso familiar y tasa de familias bajo el nivel de pobreza estimada para el barrio y el municipio muestran una situación económica favorable al ser comparadas con las registradas para todo Puerto Rico. El ingreso per cápita en el barrio (\$11,391) es 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 es 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

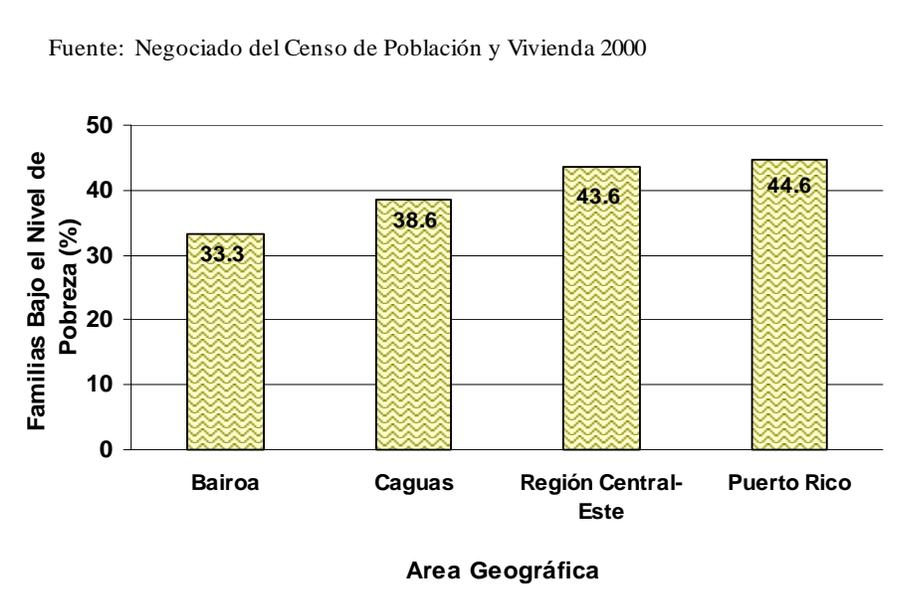


Al revisar los datos del Censo 2000 sobre la mediana de ingreso familiar se observa una diferencia significativa favorable de \$8,375 en el ingreso medio anual entre las familias del Barrio Bairoa y las familias de todo Puerto Rico. La mediana de ingreso de las familias en el Municipio Autónomo de Caguas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

ingreso familiar en la Región Central-Este (\$16,377) es la menor comparada con el resto de las áreas bajo estudio.

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 las variables de ingreso presentadas en los Censos de 1970, 1980 y 1990 reflejan que los habitantes en el Municipio Autónomo de Caguas han mantenido una situación económica favorable al ser comparados con todo Puerto Rico (Tabla 34).

Gráfica 3: Tasa de Familias Bajo el Nivel de Pobreza por Área Geográfica



De acuerdo con los datos analizados, en los últimos 30 años el ingreso per cápita de los habitantes del Municipio Autónomo de Caguas ha sido superior a los de todo el país. De igual forma, la mediana de ingreso familiar es mayor para los cagueños que el promedio estimado para todos los puertorriqueños durante ese periodo.

Tabla 34: Variables Económicas Estimadas para Caguas y Puerto Rico 1970-1990

Años	Caguas			Puerto Rico		
	Ingreso per Cápita	Mediana de Ingreso Familiar	Tasa de Personas Bajo el Nivel de Pobreza	Ingreso per Cápita	Mediana de Ingreso Familiar	Tasa de Personas Bajo el Nivel de Pobreza
1970	\$1,033	\$3,807	56.3	\$981	\$3,063	65.2
1980	\$2,258	\$6,825	55.4	\$2,126	\$5,923	62.4
1990	\$4,547	\$11,432	52.0	\$4,177	\$9,988	58.9

Fuente: Indicadores Socioeconómicos, Junta de Planificación, 2000

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 encuentran 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 es 3.6% menor que la de Puerto Rico (Tabla 35).

Tabla 35: Fuerza Trabajadora

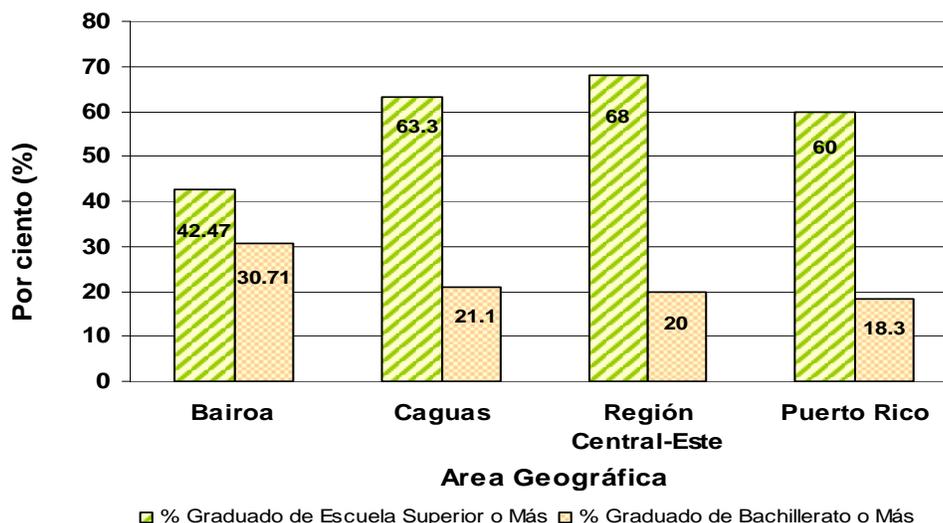
Área Geográfica	Población Civil de 16 Años o Más, Censo 2000			
	Total Grupo Civil Trabajador	Empleados	Desempleados	Tasa de Desempleo
Bairoa	6,883	5,812	1,071	15.6
Caguas	46,080	38,616	7,464	16.2
Región Central Este	110,307	90,948	19,359	17.6
Puerto Rico	1,151,863	930,865	220,998	19.2

Fuente: Indicadores Socioeconómicos, Junta de Planificación, 2000

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 han 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 encuentra en desventaja. Sin embargo, el por ciento de personas que han obtenido un grado de bachillerato o más; es 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

Fuente: Negociado del Censo de Población y Vivienda 2000



De este análisis se desprende que el Barrio Bairoa se encuentra 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 presenta 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 el proyecto propuesto, un parque industrial de 30 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 definen en el Reglamento de Zonificación 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 durante las etapas de construcción y operación del proyecto.

El proyecto será construido tomando en consideración todos los reglamentos y requisitos de 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 empleos directos, indirectos e inducidos en la Región Central-Este durante las etapas de construcción y de operación. También contribuirá a aumentar los ingresos municipales y estatales, por el concepto de pago de patentes y contribuciones. 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.

5.0 IMPACTO AMBIENTAL DE LA ACCIÓN PROPUESTA

5.1 Bienestar y Salud Humana

Toda construcción conlleva movimiento de material de la corteza terrestre. Durante esta actividad se generará material particulado, el cual se pudiera transportar en el aire y causar problemas a la salud. Para manejar el levantamiento de material particulado, típico de este tipo de actividad, se establecerá un sistema de aspersion, ya sea mecánico o con un camión cisterna para mantener húmedo el terreno. Además, se exigirá a todos los conductores de los camiones que mantengan cubiertas las tumbas de carga. De este modo, se evitará el derrame de material en las vías de rodaje.

Como explicamos en la Sección 4.15 de este documento, no se prevé que el proyecto propuesto genere problemas de contaminación que afecten de forma adversa la salud o seguridad de los residentes actuales o futuros en la zona. No se espera que los efectos de las actividades industriales trasciendan de forma significativa el ámbito del solar. Se velará por el estricto cumplimiento de los reglamentos y leyes ambientales y se instalará el *equipo de control ambiental* necesario y requerido por las agencias pertinentes. Además, se establecerá una zona amortiguamiento de 10 metros de

ancho a lo largo de la colindancia con el proyecto residencial de interés social, Caguas Milenio; en la cual se sembrarán árboles.

5.2 Usos de Terrenos

5.2.1 Zonificación

De acuerdo a los planos de calificación de suelos adoptados por la Junta de Planificación para el Municipio Autónomo de Caguas, los terrenos que componen la finca tienen calificación RA-3, RCR-2 y E-INE. Los distritos de zonificación presentes en el predio bajo análisis son los siguientes: las parcelas A, C y D están calificadas como RA-3; la parcela B está calificada como E-INE; y la parcela E como RCR-2.

Los terrenos de la parcela B se encuentran en el Plan de Ensanche Industrial Noreste, aprobado por el gobernador en el 2004. Para el resto de las parcelas, se ha solicitado a la Junta de Planificación, una variación en uso para los suelos calificados con distritos RA-3 y RCR-2, 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 y RCR-2. La JP podrá considerar otros usos vía excepción, mediante consulta de ubicación. En dicha sección se establecen criterios discrecionales que permiten otros usos.

El propósito de las excepciones es identificar aquellos usos compatibles con el carácter esencial 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 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.

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 Parque Industrial Bairoa, por lo que no se espera que se genere un impacto negativo al ambiente social de la zona que implique perjuicio en el valor 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. 2004- una variación en uso de un distrito RA-3 y RCR-2 a un distrito Uso Industrial Liviano (UI-1). El propósito de esta solicitud es viabilizar la ubicación del proyecto propuesto en un distrito RA-3 y RCR-2, mediante la adopción de parámetros de uso de un distrito UI-1. La determinación de la Junta de Planificación será incluida en la Revisión Integral del Plan Territorial del Municipio Autónomo de Caguas.

5.3 Impacto sobre la Infraestructura del Área

5.3.1 Abasto de Agua Potable

Una vez entre en operación este proyecto industrial, se ha estimado que el mismo tendrá una demanda de agua potable aproximada de 35,160 galones por día (GPD). Es importante señalar que el consumo dependerá del tipo de industria que se establezca y el número de empleados que tenga cada una de éstas. En su momento, cada compañía que alquile o compre un espacio en esta área industrial tendrá la responsabilidad de someter la información sobre la demanda de agua requerida y realizar las gestiones pertinentes para su conexión al sistema.

En la actualidad, el Barrio Bairoa recibe agua de la planta de filtración de Guaynabo, la cual tiene una capacidad de diseño de 30MGD. El proyecto impactará la infraestructura, ya que hay un aumento en la demanda del servicio. No obstante, según información provista por la AAA, se contempla realizar proyectos de mejoras, entre los cuales se encuentra: la reparación completa de los filtros y la ampliación de la planta de lodos. Estas mejoras aumentarán la capacidad de la planta, permitiendo suplir agua a la demanda actual y futura. También se ha planteado la construcción de una represa en el Río Valenciano en Juncos, otras en la quebrada Beatriz y en el Río Bairoa de Caguas.

Además, la AAA expropió una servidumbre en la parcela E e instaló una tubería de 30" de agua. El proyecto se podrá suplir de ésta. De ser necesario, el proponente está dispuesto a mantenerse en contacto con la AAA para hacer

la aportación justa y razonable para realizar mejoras al sistema de agua potable.

5.3.2 Alcantarillado Sanitario

Una vez en operación, se estima que la acción propuesta generaría unos 23,440 GPD. Sin embargo, se estima que este volumen disminuirá un 25 % con la instalación de grifos e inodoros para la conservación de agua. Al momento no se puede determinar con exactitud el volumen de aguas usadas que se generarán durante la etapa de operación, ya que dependerá del número de empleados que tenga cada industria y los procesos que se lleven a cabo en cada una de éstas.

Las aguas usadas generadas serán procesadas en la Planta de Tratamiento Regional de Aguas Servidas de Caguas, la cual tiene una capacidad de 12 MGD. Esta planta opera a su capacidad máxima. No obstante, la AAA está en el proceso de ampliación, el cual aumentará la capacidad de la planta de tratamiento a 24 MGD.

El proponente hará la aportación justa y razonable para la construcción del sistema de alcantarillado sanitario. Las mejoras que se realicen al sistema sanitario redundarán en beneficio para los residentes cercanos al predio, ya que éstos podrán conectarse al mismo.

5.3.3 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. Además, hay una subestación de 38 kv propuesta para el área.

5.3.4 Sistema Pluvial

No se espera que el proyecto tenga un impacto significativo en cuanto al sistema pluvial. Este será diseñado con las técnicas de ingeniería apropiadas, las cuales incluirán medidas de control para no alterar las condiciones naturales del predio. El diseño del sistema incluirá mecanismos de filtración para pequeñas cantidades de grasas y aceites que pudieran discurrir con las escorrentías provenientes de las áreas de estacionamiento. Para controlar la erosión se reforestará, se instalarán charcas de retención de sedimentos y reductores de velocidad en las descargas a las quebradas.

5.3.5 Vías de Acceso

El establecimiento de un proyecto como el propuesto requiere una infraestructura apropiada. 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. 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 7.30m, franja de siembra de 1.50m y acera de 1.5m.

De otra parte, el proponente utilizará 2.44 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. Además, se propone la eventual construcción de una rampa que de acceso al área desde la carretera PR-30.

5.3.6 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.

5.4 Calidad del Aire

5.4.1 Etapa de Construcción

El impacto del proyecto en la calidad del aire será temporal durante la etapa de construcción, ya que la fuente de emanación principal será el polvo fugitivo producto de los trabajos de construcción. Otras fuentes de materia particulada serían los camiones y el equipo pesado que se utilizan en este tipo de actividad. Para minimizar el impacto debido a la generación de polvo fugitivo, se utilizará un sistema de aspersión, ya sea mecánico o un camión cisterna para mantener húmedo el terreno. Además, se exigirá a todos los conductores de los camiones que mantengan las tumbas cubiertas. El equipo pesado utiliza diesel como combustible. Los equipos que utilizan diesel generan menos emanaciones de monóxido de carbono (CO) e hidrocarburos, que los equipos que utilizan gasolina. Este impacto finalizará cuando se termine el proyecto. No se contempla utilizar generadores de electricidad durante este periodo.

5.4.2 Etapa de Operación

Durante la etapa de operación de este proyecto de industria liviana, se espera que las actividades a realizarse no emitan contaminantes al aire en cantidades significativas. La principal fuente de emanación serán los automóviles de los empleados y los camiones que transporten mercancía o productos. Éstos son fuentes móviles y el Programa Federal para el Control de Emisiones de los Vehículos de Motor establece las normas para el diseño y la producción de los mismos.

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 en este complejo industrial tendrá la responsabilidad de cumplir con

los permisos ambientales requeridos por las agencias reguladoras como la JCA y la EPA.

5.5 Calidad del Agua

Se considera que el proyecto propuesto no causará un impacto significativo en la calidad del agua de fuentes superficiales o subterráneas, ya que los cuerpos de agua superficiales que existen dentro del predio (el Río Bairoa y una quebrada afluente a éste, serán protegidos).

Este proyecto, al igual que todo proyecto de construcción, conlleva movimiento de terreno. Parte de esta tierra podría discurrir con las aguas de escorrentía y ganar acceso a los cuerpos de aguas superficiales cercanos al predio, provocando un aumento en la turbiedad. Las aguas de escorrentía, también podrían transportar pequeñas cantidades de aceite y grasas. Para controlarlas, se tratarán por medio de filtros biológicos cubiertos de grama y en su fondo rocas pequeñas, de manera que se reducirá de forma significativa potenciales contaminantes y sedimentos que puedan ser arrastrados por las aguas de escorrentía. Como medida de prevención, se preparará y pondrá en vigor un Plan para el Control de la Erosión y Prevención de la Sedimentación (Plan CES) aprobado por la JCA. En éste se puntualizará en la Prevención de la Contaminación por Actividades de Construcción para el Río Bairoa.

5.6 Flora y Fauna

5.6.1 Especies en Peligro de Extinción

No se espera que la construcción del proyecto tenga un impacto sobre alguna especie en peligro de extinción, ya que dentro del predio no se identificó ninguna. La única especie en peligro de extinción que se observó fue una Paloma Sabanera que sobrevolaba la propiedad, pero no se encontró la especie anidando en el lugar. Es importante puntualizar que se dejarán 16.12 cuerdas en su estado natural conjuntas a las 35 cuerdas con las que se establecerá una Servidumbre de Conservación en el proyecto de vivienda de interés social Caguas Milenio, las cuales suman 51.12 cuerdas (37.3% de la totalidad de la finca).

Es importante mencionar que, en el proceso de evaluación de la consulta de viviendas de interés social, los empleados del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales visitaron el área y realizaron una evaluación de la misma. Esta evaluación determinó que, los terrenos propuestos para conservación poseen características de hábitat natural (categoría #5) y cumplen como medidas de mitigación con los requisitos establecidos por el Reglamento 6765.

Treinta y cinco cuerdas, de las 51.12 cuerdas, están constituidas por un bosque en proceso de desarrollo, el cual está localizado cercano a la Finca Longo (propiedad protegida mediante acuerdo con el DRNA). Los suelos a ser conservados servirían para extender este hábitat y proveer cobertura adicional de árboles, además de alimento a la fauna local.

5.7 Suelos

El Servicio de Conservación de Suelos utiliza un sistema de agrupación para poder clasificar los suelos según su capacidad agrícola. El sistema consiste de ocho clases de capacidad, designadas con números romanos que fluctúan de I a VIII. A medida que aumenta la numeración de clase, disminuye la capacidad agrícola del suelo. Basándose en las características de estas ocho clases se pueden generar dos grupos generales de capacidad:

- 1) Suelo de alta capacidad agrícola: I, II, III y IV.
- 2) Suelo de baja capacidad agrícola: V, VI, VII y VIII.

El Barrio Bairoa cuenta con 42.7 % de suelos de alta capacidad agrícola y 57.3 % de baja capacidad. En este barrio se propone la ubicación de un proyecto industrial, en una finca cuya cabida aproximada es de 136.97 cuerdas. Este predio está constituido por 10 tipos de suelos. Los suelos de alta capacidad agrícola en la finca son: MaC, RoC2, Es, MaB, MxD y RoB. Estos ocupan 49% de la totalidad de la finca. De éste se dejará en su estado natural 31%. Los suelos de baja capacidad agrícola son: MxE, CbF, Mxf y Caf. Estos ocupan el 51% de los terrenos.

El Municipio Autónomo de Caguas cuenta con 28.4 % de suelos de alta capacidad agrícola y 71.6 % de baja capacidad. Como parte del análisis realizado, se encontró que el área en la cual se propone ubicar el proyecto ocupa 0.47 % de la totalidad del suelo de alta capacidad agrícola en el municipio. Al realizar el mismo ejercicio con respecto al barrio se encontró que, el proyecto ocupará 2.4 % de los suelos de alta capacidad.

Este proyecto, según propuesto, impactará unas 69.79 cuerdas de la cabida total del predio. Los impactos al suelo se dividirán en permanentes y temporales. De las 69.79 cuerdas que se impactarán se afectarán de forma temporal aquellas que constituyen las áreas verdes. Por otro lado, se conservarán en su estado natural unas 16.12 cuerdas (además de las 35 cuerdas separadas bajo la Servidumbre de Conservación como parte del proyecto Caguas Milenio), las cuales servirán de protección al Río Bairoa y su quebrada afluente.

En la actualidad, la finca objeto de estudio carece de uso económico agrícola significativo. La acción propuesta considera un área industrial, la cual permitirá el desarrollo de los terrenos; generando, a su vez, un beneficio económico tanto para el Municipio de Caguas, así como para la Región Central-Este y todo Puerto Rico.

5.8 Áreas Susceptibles a 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 salvaguarda las propiedades y las vidas humanas.

5.9 Niveles de Sonido

Durante la etapa de construcción, ocurrirá un aumento temporal en los niveles de sonido. El aumento en los niveles 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 la materia prima y los 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 los niveles de sonido por debajo de las normas establecidas por la reglamentación.

5.10 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 7). Éste incluyó la parcela A, la cual contiene los solares 1 al 6 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 7, 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 7, Fase IB Parcela “E”). Se realizaron 57 pozos de prueba a una distancia espacial de 50 metros de 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.

5.11 Posibles Agentes Contaminantes a Generarse

El impacto que tendrá el proyecto, en este aspecto, dependerá de los tipos de industrias que se establezcan en este complejo industrial. En su momento, cada compañía que alquile un espacio en este complejo industrial tendrá la responsabilidad de cumplir con los requisitos ambientales de las agencias reglamentadoras.

6.0 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 son aquellos evidentes y significativos que recibe un área o recurso 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 la aparición 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 le añade a otras acciones pasadas, presentes o razonables predecibles en el futuro, sin tener 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 en verdad son importantes para que el análisis tenga utilidad en la toma de decisiones y para conocimiento público.

Para identificar y realizar un análisis 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 teórica de los impactos actuales y futuros de tipo concreto. Dada la complejidad, en muchas ocasiones por la falta de información histórica de la zona, es difícil realizar análisis completos.

En esta sección se discutirá, en la medida posible, como la acción propuesta conjunta con los proyectos existentes y aprobados para el Barrio Bairoa pudiera tener efecto sobre los siguientes aspectos: Socio-económico, Infraestructura, Sistemas Naturales, Flora y Fauna, Uso de Terrenos, Movimiento Vehicular, Niveles de Sonido y Posibles Agentes Contaminantes a Generarse o Emitirse.

6.1 Socioeconómico

La construcción y operación del proyecto propuesto tendrá un efecto económico positivo en el Municipio de Caguas, así como en la Región Central-Este. Este proyecto tendrá un impacto socioeconómico acumulativo beneficioso al estimular la economía municipal y regional en sus etapas de construcción y de operación. Este estímulo será el resultado de gastos directos en productos, servicios y salarios, así como gastos indirectos e inducidos e incluye el aumento en la actividad industrial y comercial en el municipio y la región.

Al examinar la información sobre los indicadores socioeconómicos, presentados en la sección 4.15 de este documento (Análisis de Justicia Ambiental) podemos concluir que la construcción y operación del proyecto propuesto no tendrá un impacto negativo significativo sobre el ambiente natural o social en el área; el mismo no representa un riesgo potencial de injusticia ambiental.

Por el contrario, el proyecto propuesto contribuirá al mejoramiento de la comunidad y el municipio, ya que proveerá nuevos empleos, generará ingresos para la economía municipal y mejorará la infraestructura vial (la carretera vecinal que dará acceso al área industrial de la parte sur, la cual sirve a una comunidad vecina). Además, generará ingresos fiscales recurrentes y no recurrentes en forma de permisos de construcción al gobierno central y municipal, pago de impuestos sobre ingresos e impuestos municipales sobre la propiedad. La disponibilidad de estos ingresos contribuirá a que el municipio disponga de recursos económicos adicionales para atender las necesidades de la población, en particular aquellas con ingresos menores.

6.2 Infraestructura

6.2.1 Agua Potable

El servicio de agua potable en el Municipio Autónomo de Caguas es brindado por la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados. Las principales fuentes de producción de agua potable para Caguas son las plantas de filtración Los Filtros en Guaynabo, Caguas Urbano, Caguas Norte y San Salvador, además de los pozos Guavate 1, Guavate 2 y Villas Coquí. De acuerdo a los datos más recientes de la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados, la cantidad de agua disponible de estas fuentes para el año 2003-2004 fue de 22.81 MGD.

Tabla 36: Estimados de Producción de Agua Potable por Fuente Individual y Total en el Municipio Autónomo de Caguas, 2003-2004

Tipo de Fuente	Fuente	Producción (MGD)
Planta Compacta	San Salvador	0.29
Planta de Filtración	Caguas Norte	3.24
Planta de Filtración	Caguas Urbano	7.02
Planta de Filtración	Los Filtros	12.00
Pozo	Guavate 1	0.03
Pozo	Guavate 2	0.20
Pozo	Villas Coquí	0.03
Total		22.81
Fuente: Informe de Producción de Agua Potable de la AAA, 2003-2004.		

De otra parte, para el año 2004-2005, el Municipio Autónomo de Caguas consumió alrededor de 20.61 MGD²⁷; 1.16 MGD el área comercial, 0.08 MGD el gobierno, 0.57 MGD el área industrial y 18.8 MGD el residencial.

La planta de filtración que provee el servicio de agua potable en el Barrio Bairoa es la de Caguas Norte. En época de baja producción, las plantas Los Filtros y Caguas Urbano también suplen agua al barrio²⁸. En conjunto, estas plantas suplen alrededor de 98% de agua potable en el Municipio Autónomo de Caguas.

Evaluando las consultas de ubicación para el Barrio Bairoa sometidas ante la Junta de Planificación, el conjunto de los proyectos tendría un consumo de

²⁷ Cálculo estimado multiplicando el número de hogares en el Municipio Autónomo de Caguas (de acuerdo al Censo 2000) por 400 GD, más el consumo comercial, gobierno e industrial computado por la AAA (Datos ofrecidos por el Departamento de Servicios al Cliente).

²⁸ Información provista por Harry Pérez, Técnico de Base de Datos, Laboratorio Central de Caguas, AAA.

agua potable de unos 464,675 GPD (Anejo 9); divididos en 338,000 GPD (72.7%) en residencial y 126,675 GPD (27.3%) en industrial. El consumo del proyecto Industrial Bairoa representa 7.6% (35,160 GPD) del consumo de los proyectos considerados en este análisis. Además, el proyecto Industrial Bairoa representa el 27.8% del consumo proyectado entre los proyectos industriales propuestos.

Cabe mencionar, que la AAA expropió parte de la parcela E, para la construcción de una línea de agua potable de 30". El proyecto se conectará de ésta. No obstante, el proponente se mantendrá en comunicación con la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados para coordinar cualquier otra mejora que sea necesaria a la infraestructura.

6.2.2 Aguas Usadas

Según información ofrecida por la AAA²⁹, el plan de expansión para la Planta de Tratamiento de Aguas Usadas de Caguas comenzó hace cuatro años. El Sr. Nelson Rivera, supervisor de la Planta de Tratamiento Regional de Caguas, nos informó que se estima la expansión terminará en el 2008. Esta planta tiene una capacidad de diseño original de 12 MGD. En la actualidad, el 75% de los días del mes el flujo excede la capacidad y opera con un flujo promedio de 12.8 MGD aproximados. Por ello, se tomó la decisión de aumentarla a 24 MGD. Al finalizar el plan de expansión esta planta servirá, además de los municipios de Caguas y Gurabo, a Juncos y San Lorenzo.

Las proyecciones ofrecidas en la Enmienda a la Evaluación Ambiental de la expansión de la planta, luego de finalizados los trabajos, establecen que ésta podría procesar un flujo anual promedio de 19.4 MGD para el año 2025 con la contribución del flujo de otros municipios. Esto es un aumento aproximado de 8 MGD sobre el flujo anual promedio actual que se procesa.

Haciendo un análisis de las consultas de ubicación que han sido radicadas en la JP en el periodo de 2002 a 2005, observamos que estos proyectos aportarán

²⁹ Información ofrecida por el Ing. Israel Almodóvar, AAA (2006).

un flujo de aguas usadas de 5.5 MGD (Anejo 10), adicional a los 12.8 MGD que ya procesa. Entonces para el 2015 más o menos, habrá un flujo de 18.3 MGD. Esto quiere decir que, la planta de tratamiento (luego de finalizado el programa de expansión), tendrá capacidad para procesar las aguas usadas del proyecto en discusión.

6.2.3 Desperdicios Sólidos

Con relación a la infraestructura sobre 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 vegetal y relleno. La corteza vegetal 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 cumplirá con la Ley Núm. 411 del 8 de octubre de 2000³⁰, la cual promueve el reciclaje. Esto ayudará a disminuir el impacto en el

³⁰ Ley que enmienda la Ley 70 de 1992, Ley para la Reducción y el Reciclaje de los Desperdicios Sólidos en Puerto Rico.

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.

Es preciso aclarar, que se están considerando proyectos de plasma y termólisis-gasificación de residuos sólidos a ubicarse en el Municipio de Caguas, lo que reduciría el uso del vertedero.

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 ha estimado que el patrón de aumento de consumo actual en Puerto Rico es de 3.5%. La capacidad de la infraestructura instalada para la generación de energía alcanza niveles apropiados. Sin embargo, su disponibilidad 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 (Figura 25). El sistema opera mediante subestaciones y su correspondiente sistema de alambrado. La Central Aguirre es la principal fuente de energía eléctrica en 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 37 se resume el consumo de energía eléctrica en la región para el año fiscal 2001-02. Para ese año el consumo total de energía eléctrica del Municipio Autónomo de Caguas fue de 814,660,564 KWh., lo que equivale al 48.6% del consumo de la Región Central-Este y 4.3% del consumo total de Puerto Rico. Durante este año fiscal, el sector industrial consumió un 17.8% del consumo total de energía del Municipio de Caguas, mientras que el sector residencial consumió un 38.5%. Esto representa un 27.3% del consumo total de energía para la región.

Tabla 37: Consumo de Energía Eléctrica en KWh. para el Año Fiscal 2001-02

Región	Residencial	Comercial	Industrial	Otros	Total
Aguas Buenas	34,772,996	20,354,256	684,894	2,091,249	57,903,395
Aibonito	32,747,436	27,534,084	40,588,752	2,392,357	103,262,629
Caguas	313,238,595	334,703,911	144,988,966	21,729,092	814,660,564
Cayey	66,516,301	101,480,372	88,453,937	902,400	257,353,010
Cidra	51,869,840	40,679,600	102,143,909	835,165	195,528,514
Gurabo	68,936,102	42,440,884	37,459,192	3,142,052	151,978,230
San Lorenzo	48,358,803	31,802,013	13,913,666	675,087	94,749,569
Región Central-Este	616,440,073	598,995,120	428,233,316	31,767,402	1,675,435,911
Total para Puerto Rico	6,909,525,921	7,865,326,845	3,792,882,683	478,612,174	19,046,347,623

Fuente: Autoridad de Energía Eléctrica, Departamento de Proyecciones y Estadísticas. (2003). Cliente y Consumo AEE-2001-02

De otra parte, para el año fiscal 2003-2004 el consumo total de energía eléctrica del Municipio Autónomo de Caguas fue de 841,046,495 kWh. Esto equivale al 46.27 % del consumo total de la Región Central-Este y 4.15% del consumo total de Puerto Rico (Tabla 38).

Durante este año fiscal, el sector industrial experimentó una reducción en el consumo de energía de un 6.3%, lo que equivale a 9,146,183 kWh., al ser comparado con el año fiscal 2001-2002. Por su parte el sector residencial registró un aumento en el consumo de 26,214,251 kWh. (8.4%). Al comparar el consumo total de energía para el municipio durante el periodo 2001-2002 con el periodo 2003-2004 encontramos que, el mismo experimentó un aumento en el consumo de 26,385,931 kWh.

Tabla 38: 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
Cidras	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

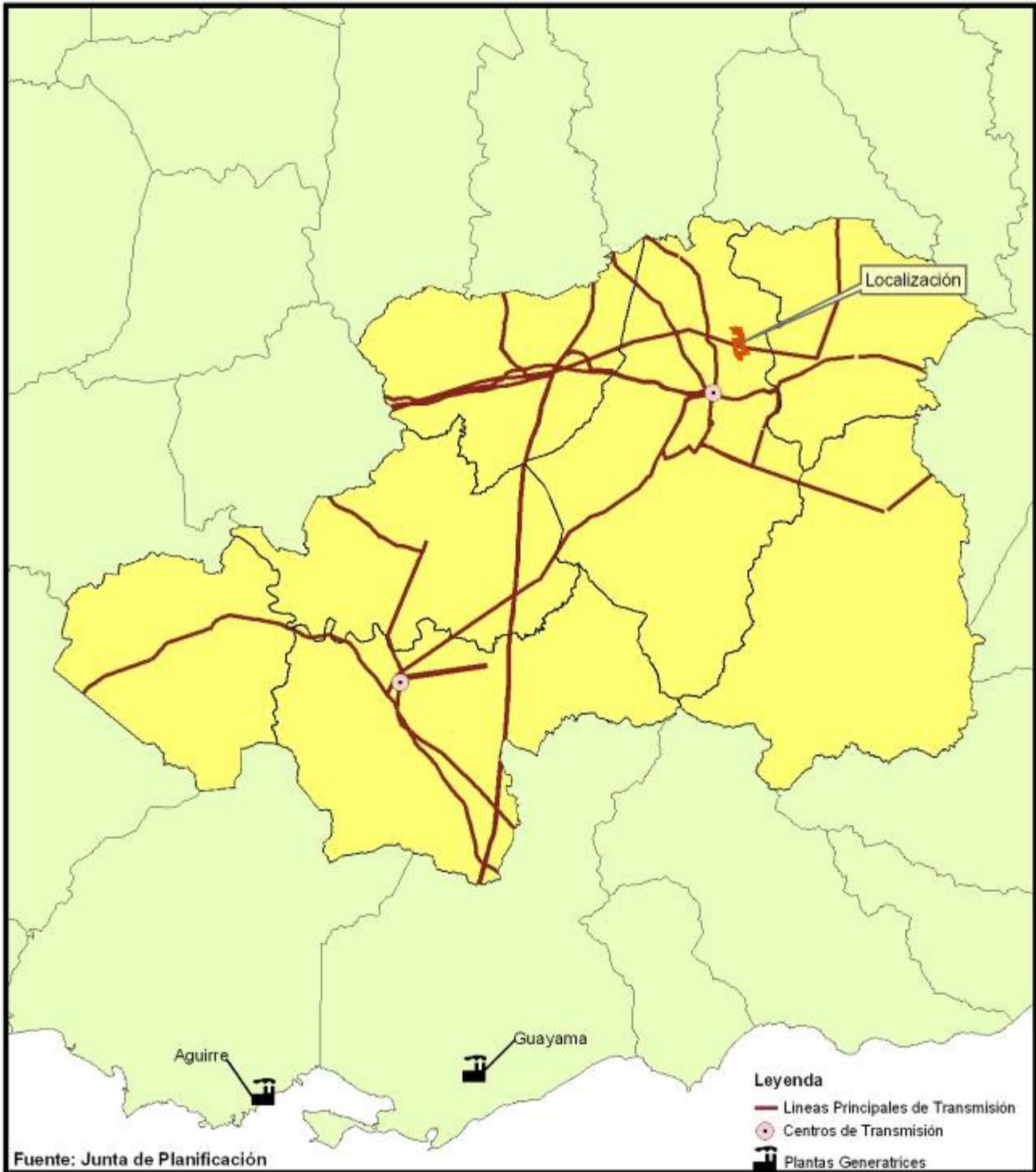
Fuente: Autoridad de Energía Eléctrica, Departamento de Proyecciones y Estadísticas. (2005). Cliente y Consumo AEE- 2003-04

Para el año fiscal 2004-2005 el Municipio Autónomo de Caguas registró un aumento de 2.1% en el consumo total de energía, al compararlo con el año fiscal anterior. El municipio consume un 46.9% del consumo total de energía de la región y un 4.2% respecto a Puerto Rico. El sector industrial consume un 17.7% del consumo total del municipio, mientras que el sector residencial consume un 39.2%. En la Tabla 39 se presentan los datos.

Tabla 39: Consumo de Energía Eléctrica en kWh para el Año Fiscal 2004-05

Región	Residencial	Comercial	Industrial	Otros	Total
Aguas Buenas	37,121,600	23,598,600	970,800	1,855,000	63,546,000
Aibonito	34,944,500	32,752,800	41,043,600	2,376,000	111,116,800
Caguas	336,640,600	349,443,000	151,890,600	20,343,900	858,318,100
Cayey	70,237,700	117,073,000	105,353,700	662,600	293,326,900
Cidras	56,972,500	45,569,400	4,129,589,800	784,000	232,915,800
Gurabo	81,252,600	43,488,200	45,950,900	2,648,600	173,340,300
San Lorenzo	49,725,600	32,002,300	14,279,200	248,100	96,255,200
Región Central-Este	666,895,000	643,927,200	489,078,700	28,918,200	1,828,819,100
Total para Puerto Rico	7,437,832,600	8,498,609,800	4,177,368,000	393,582,600	20,507,393,100

Fuente: Autoridad de Energía Eléctrica, Departamento de Proyecciones y Estadísticas. (2006). Cliente y Consumo AEE- 2004-2005.



1:276,300
 0 2 4 8 12 16 Kilómetros



*Servicios Científicos
 y Técnicos, Inc.*

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

CARTOGRAFIA:
 Vanessa I. Marrero

Figura 25: Sistema Eléctrico de la Región Central-Este

DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Industrial Bairoa

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



6.3 Erosión y Sedimentación

Al comenzar la construcción de este proyecto estará en vigor un Plan para el Control de la Erosión y Sedimentación (Plan CES). El mismo, será preparado conforme a la parte IV de los Procedimientos de Permisos del Reglamento para el Control de la Erosión y Prevención de la Sedimentación de la Junta de Calidad Ambiental. El Plan CES será evaluado y aprobado por la JCA previo al comienzo de la construcción. No se espera que el proyecto tenga un impacto negativo significativo de este tipo en la etapa de construcción. El plan incluirá los siguientes elementos generales:

Previo a la construcción se establecerá una zona de amortiguamiento en la cual ubicarán trincheras y charcas de retención que protegerán los cuerpos de agua superficiales.

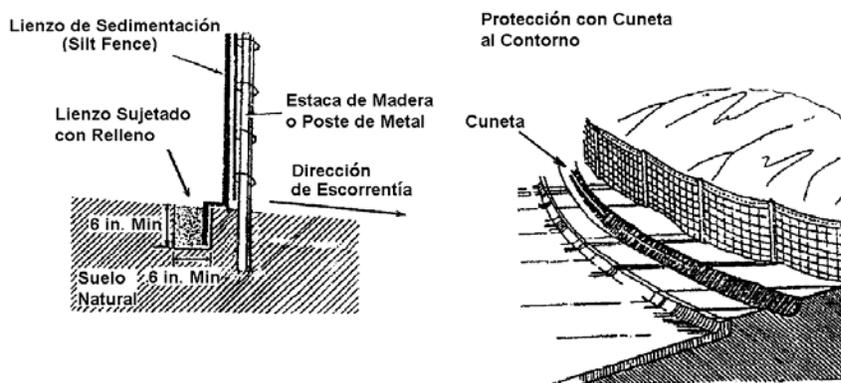
Se establecerán puntos de recogido de aguas de escorrentía según lo amerite el proyecto.

En cada punto de recogido se establecerá un área con rejillas y pocetos para recoger los sedimentos cargados por las aguas de escorrentía. En la Figura 26, se presenta de forma gráfica la manera apropiada de instalar esta barrera.

Se ubicarán pacas de heno fijas, para evitar el arrastre de sedimentos en caso de fuertes lluvias.

Se colocarán piedras para reducir la velocidad de las aguas de escorrentía.

Figura 26: Forma Apropiada de Instalar la Valla de Sedimentos (silt fence)



6.4 Sistemas Naturales

Los principales sistemas naturales identificados en el predio y sus alrededores que pudieran sufrir efectos acumulativos negativos como consecuencia del proyecto son los ríos Bairoa, Cagüitas, Gurabo y Grande de Loíza, además del Embalse Loíza.

A través del predio discurre el Río Bairoa y una quebrada afluente a éste. Los ríos Cagüitas, Gurabo y Grande de Loíza están a una distancia respectiva de unos 300, 2,000 y 1,000 metros. El Embalse Loíza queda a unos 2,700 metros. No se espera un impacto acumulativo negativo en estos sistemas naturales ya que en el diseño del proyecto se han tomado medidas de protección y mitigación. Para evitar la sedimentación de estos cuerpos de agua, en particular del Río Bairoa y su quebrada afluente (por encontrarse en el predio), se contará con un Plan CES, además de una zona de amortiguamiento de unas 16.12 cuerdas. Este plan incluirá una serie de medidas para controlar grasas, aceites y el flujo descontrolado de las aguas de escorrentía hacia el Río Bairoa. Además, se diseñará un sistema de trincheras con vegetación para filtrar las aguas de escorrentía.

En cuanto a la flora y fauna que existe, se espera un impacto acumulativo mínimo. En el predio no se encontraron especies raras, amenazadas o en peligro de extinción. Durante un estudio realizado sobre la Paloma sabanera, sólo se observó sobrevolar un individuo sobre el predio considerado para una urbanización de interés social. Es importante mencionar que las 16.12 cuerdas a ser mantenidas bajo servidumbre de conservación serán reforestadas con especies nativas para el área, promoviendo así el incremento de la fauna del lugar. A estas 16.12 cuerdas se suman unas 35 cuerdas a cederse bajo servidumbre de conservación, ubicadas en la parte norte de la finca colindante con la Finca Longo, como parte del proyecto de interés social Caguas Milenio.

Por lo antes expuesto, se entiende que el proyecto propuesto (junto con el proyecto de interés social), impactará de forma positiva el ambiente, ya que promueve la donación de terrenos para conservación y la reforestación, lo cual promoverá un aumento en la flora, avifauna y otros organismos del área.

6.5 Uso de Terrenos

Con la comparación de las fotos aéreas tomadas en el 1937, 1967, 1977, la imagen de satélite de 2002 y la orto-foto digital de 2004 (ver sección 3.9.1) 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 1967 se observa una disminución considerable de suelos dedicados a la agricultura. Su uso cambia estableciéndose proyectos residenciales, comerciales e industriales. Este crecimiento urbano se justifica por la construcción de vías de transportación principales (la carretera PR-1, PR-52 y PR-30), las cuales facilitan el acceso al área. Además en el 2004, en áreas cercanas al predio (incluyendo a la parcela B), se aprobó el Plan de Ensanche Industrial Noreste (PEINE), lo que demuestra la importancia de actividades industriales, en esta zona.

6.6 Movimiento Vehicular

No se considera que el proyecto tenga un impacto acumulativo significativo con respecto al movimiento vehicular, aunque debido a su magnitud habrá un incremento en el flujo vehicular en las carreteras PR-796, PR-1, PR-30 y PR-52, el cual se generará en las horas pico de la mañana y la tarde. Las vías de acceso, que incluyen 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 hará las modificaciones necesarias para resolver el posible impacto que pudiera tener este incremento vehicular en la carretera PR-796. Cercano al predio existe un proyecto propuesto 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. Por lo tanto, el proyecto industrial propuesto será el único que aportará flujo vehicular adicional a las vías de acceso indicadas.

6.7 Niveles de Sonido

Durante la etapa de construcción habrá un impacto relacionado a los niveles de sonido, aunque el mismo no será acumulativo porque finalizará cuando se termine la construcción. Éste será generado por la operación de equipo pesado. Para minimizar

este impacto se mantendrá el equipo pesado en condiciones óptimas. Además, se diseñará un programa de mantenimiento de los aditamentos utilizados para disminuir el sonido (silenciadores de motor) y engrase de piezas que a causa de la fricción pudieran aumentar dicho nivel. Las obras de construcción se realizarán en horario diurno. El trabajo comenzará a las 6:30 a.m. y no excederá las 6:00 p.m. También, se preservarán y ampliarán las áreas cubiertas por árboles y otra vegetación en las colindancias del predio.

Tomando en cuenta que la mayoría de los proyectos industriales que existen en Caguas quedan a una distancia considerable del predio propuesto, durante la etapa de operación no habrá un impacto acumulativo en cuanto a los empleados y los residentes de las comunidades aledañas, debido a los sonidos asociados a la maquinaria que utilice cada compañía durante los procesos de producción, los sonidos causados por los vehículos de motor y los camiones que transporten la materia prima y los productos. De utilizarse los lotes para estacionamiento de automóviles el impacto sería aún menor.

6.8 Posibles Agentes Contaminantes a Generarse o Emitirse

No se espera un impacto acumulativo relacionado a este aspecto, ya que durante la etapa de construcción y de operación, el proyecto no generará contaminantes de carácter peligroso que requieran un manejo especial. Sin embargo, en el agua de escorrentía pudieran encontrarse pequeñas cantidades de residuos de aceite y gasolina. Las aguas de escorrentía que discurran del proyecto serán procesadas a través de unas trampas de grasas y aceites, unas trincheras cubiertas de grama y rocas trituradas. Estas trampas servirán de filtro para las aguas de escorrentía antes de ser descargadas de forma natural al Río Bairoa.

Las emanaciones generadas por los vehículos privados de los empleados del área industrial, además de las plantas de urgencia son consideradas de forma respectiva fuentes móviles y temporales menores, por lo que no se contempla que contribuyan con un impacto acumulativo adverso.

7.0 Como la Acción Propuesta Armoniza o Conflige con los Objetivos y Términos Específicos de los Planes de Usos de Terrenos, Políticas Públicas y Controles del Área

7.1 Plan de Usos de Terrenos de Puerto Rico

El documento Objetivos y Políticas Públicas del Plan de Usos de Terrenos de Puerto Rico³¹ (según revisado) 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.

El proyecto propuesto armoniza con las siguientes metas y objetivos generales del Plan de Usos de Terrenos:

- ◆ *Asegurar el uso juicioso del recurso tierra y promover la conservación de los recursos naturales.* El predio propuesto para este proyecto tiene áreas clasificadas como zonas anegables. Sin embargo, los solares industriales se establecerán fuera de estas zonas. Las zonas anegables se conservarán y reforestarán. El proyecto, según propuesto, ha sido diseñado tomando en consideración la protección de los sistemas naturales en el predio y sus alrededores. Para la protección de los cuerpos de agua se preparará un Plan CES. Se ejecutará un plan de reforestación en el predio, el cual incluirá una franja de vegetación entre el proyecto y la autopista PR-30.
- ◆ *Usos de los terrenos dentro de un marco de acción ecológicamente sustentable.* El proyecto propuesto consta de un área industrial en la cual se promoverá el establecimiento de industrias livianas. Se cumplirá con los controles ambientales establecidos por la JCA y EPA, entre otras agencias reglamentadoras, para mitigar o eliminar cualquier efecto significativo adverso que pudiera trascender las inmediaciones del predio. Para cumplir con el Reglamento para la Reducción, Reutilización y el Reciclaje de los Desperdicios Sólidos en Puerto Rico, se designarán áreas para la separación y almacenaje de los residuos sólidos con potencial reciclable. Esta acción

³¹ Adoptado el 22 de junio de 1977 por la Junta de Planificación, en conformidad con la Ley 75 de 24 de junio de 1975 (conocida como Ley Orgánica de la Junta).

promueve la disminución del volumen de desperdicios sólidos que será depositado en el vertedero de Humacao.

- ◆ ***Fomentar la conservación de nuestros recursos naturales para el disfrute y beneficio de las generaciones presentes y futuras.*** El proyecto propuesto cumple con esta meta, ya que se dejará una zona de amortiguamiento a lo largo del Río Bairoa. Esta zona de amortiguamiento constará de 16.12 cuerdas, las cuales serán reforestadas con especies de árboles que sirvan de alimento a la Paloma sabanera y otras especies.
- ◆ ***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.*** Para cumplir con esta meta se ha planificado la construcción del proyecto fuera de las áreas anegables, las cuales se mantendrán bajo una Servidumbre de Conservación.

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 desarrollo ordenado, racional e integral del suelo.

El proyecto según propuesto mantendrá 16.12 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 en dicha Servidumbre de Conservación, las cuales colindan con la Finca Longo. Esta acción asegura que las generaciones actuales y futuras puedan contar con estas áreas verdes para su bienestar y disfrute.

7.3 Legado Forestal

El programa de Legado Forestal del DRNA tiene como propósito establecer y proteger de forma ambiental las áreas forestales importantes (que se encuentran amenazadas por la conversión a usos no forestales) implantando servidumbres de conservación y otros mecanismos, para promover la protección de bosques y otras oportunidades de conservación.

7.3.1 Metas y Prioridades del Programa del Legado Forestal de Puerto Rico

- ◆ *La protección y restauración de las áreas forestales en las cuencas hidrográficas desarrolladas como recursos para el abasto de agua para uso público.* El proyecto propuesto contempla dejar en su estado natural toda la zona anegable que discurre a lo largo del Río Bairoa. Esta zona constituye unas 16.12 cuerdas, además de las 35 cuerdas de servidumbre de conservación propuestas en la consulta de interés social. Esto equivale a una protección de 37.3 % de la cabida total de la finca (136.97 cuerdas).
- ◆ *La conservación de las áreas forestales en condiciones óptimas o cerca de óptimas.* De las 51.12 cuerdas del total de la finca que serán Servidumbre de Conservación, 16.12 cuerdas (a lo largo del Río Bairoa y su quebrada afluente) serán reforestadas, lo cual promoverá un aumento en cobertura arbórea, además de alimento para la fauna local. Además, las 35 cuerdas restantes son un bosque en desarrollo. Los empleados del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales visitaron el área y realizaron una evaluación de la misma. Estos determinaron que, los terrenos propuestos para conservación poseen características de hábitat natural (categoría #5) y cumplen como medidas de mitigación, de acuerdo a los requisitos establecidos por el Reglamento 6765.
- ◆ *La conservación de la diversidad biológica y características únicas.* En 1999 el Sr. Carlos Ruiz, encargado de estudios sobre palomas en el DRNA, estimó la población de sabaneras entre 35 y 40 individuos en Bairoa La 25. Sin Embargo, en el Estudio de Flora y Fauna, 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. 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 el llano anegable a ambas márgenes del Río Bairoa con vegetación similar a la ya presente en éste. Ejemplo de las especies que se pudieran sembrar son el Camasey, la Péndula y la Dama de día, las cuales son especies de crecimiento rápido y proveen alimento para la Paloma sabanera.

7.4 Plan de Desarrollo Integral

El Plan de Desarrollo Integral³² (PDI) presenta los objetivos que habrán de guiar las acciones gubernamentales y las recomendaciones de política pública, con el propósito de orientar la formulación de los planes, programas y proyectos de las agencias para lograr un crecimiento armonioso en el país.

Entre los objetivos específicos de este plan para el área de Actividad Económica en el Sector de la Construcción se encuentran:

- ◆ *Dar atención al rescate de terrenos en áreas inundables, a tono con la capacidad económica del sector público y los beneficios económicos y sociales a obtenerse.* En la finca bajo estudio hay 16.12 cuerdas de zonas anegables, las cuales serán reforestadas. Sin embargo, las áreas en las cuales se construirá están localizadas fuera de zonas susceptibles a inundación. Por lo tanto, no se impactará dicha zona con la actividad propuesta.

De otra parte, durante la construcción de este proyecto se generarán 220 empleos directos y 270 indirectos e inducidos. Una vez en etapa de operación, se estima que generaran 1,172 empleos directos y 2,094 empleos indirectos e inducidos.

³² El Plan de Desarrollo Integral fue adoptado por la Junta de Planificación el 26 de enero de 1979.

- ◆ ***Mejorar las condiciones de vida en las comunidades rurales y urbanas.*** El proponente reconstruirá el puente que da acceso a las parcelas al sur del predio. En la actualidad, este puente es rebasado por el Río Bairoa en eventos de lluvias intensas, dejando incomunicados a los residentes de la comunidad aledaña al predio. La reconstrucción del puente mejorará las condiciones de vida de la comunidad Bairoa La 25 y evitará que ocurra alguna tragedia.

7.5 Programa de Inversiones de Cuatro Años (PICA) 2003-2004 a 2006-2007

El Programa de Inversiones de Cuatro Años (PICA) va dirigido a adelantar las prioridades del Gobierno del Estado Libre Asociado de Puerto Rico, a saber: el crecimiento económico, la generación de empleos y ofrecer a la familia puertorriqueña proyectos y programas que mejoren su bienestar y su calidad de vida. 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 Residencial-Industrial Bairoa contribuye a mejorar la calidad de vida de los residentes del Sector Bairoa La 25, ya que:

- ◆ ***Representa una fuente de empleo.*** Durante la etapa de construcción, se estima que este proyecto generará sobre 220 empleos directos y 270 empleos indirectos. Una vez entre en operación, la fase industrial proveerá empleos directos e indirectos, cuyo número dependerá del uso que se le dé a las parcelas. Además, creará un aumento de empleos indirectos en el sector de servicios.
- ◆ ***Promueve mejoras a la infraestructura.*** El proponente se mantendrá en contacto con las diferentes agencias para hacer una aportación justa y razonable que contribuya a mejorar la infraestructura existente. Además, el proyecto contempla mejorar el acceso a la comunidad existente al reconstruir el puente por el cual se logra acceso a lo que será el área industrial.
- ◆ ***Promueve el desarrollo de terrenos apropiados para industrias.*** El proyecto Industrial Bairoa contempla lotificar unas 69.79 cuerdas en 30 parcelas. Esto provee 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 el desarrollo 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.* La acción propuesta ha sido diseñada en armonía con el entorno natural que le rodea. El proyecto Industrial dejará 16.12 cuerdas de terreno en una Servidumbre de Conservación, garantizando así la protección del Río Bairoa. De la cabida total de la finca original (136.97 cuerdas) ya se han separado 35 cuerdas para Servidumbre de Conservación, las cuales colindan con la Finca Longo. Esto implica que se separarán bajo Servidumbre de Conservación unas 51.12 cuerdas, lo que equivale a 37.3% de las 136.97 cuerdas.

7.6 Reglamento de Lotificación y Urbanización

El propósito de este reglamento es “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 tempranas de la tramitación. Ello 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.”

El proyecto propuesto cumple con el propósito de este reglamento, ya que:

- ◆ Contempla mejorar el acceso que existe al reconstruir el puente por el cual se logra acceso a lo que será el área industrial. Este puente es rebasado por el Río Bairoa en eventos de precipitación intensa, dejando incomunicados a los residentes de la comunidad Bairoa La 25.
- ◆ El proponente aportará lo justo y necesario para las mejoras que se requieran en los servicios de energía eléctrica, agua potable, sistema de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento de aguas usadas.

7.7 Plan de la Región Central-Este

El Plan de la Región Central-Este, adoptado por la Junta de Planificación el 21 de septiembre de 2000, presenta un diagnóstico y análisis de la situación que confronta el conglomerado de municipios que conforma esta área geográfica³³. La aportación principal de este plan regional es el conjunto de estrategias formuladas para atender las particularidades municipales en función de metas y objetivos en el ámbito de todo el país.

Este plan regional promueve, entre otros, los siguientes asuntos:

- ◆ Mayor equidad en la participación de los municipios en el crecimiento económico de Puerto Rico.
- ◆ Un crecimiento balanceado entre las regiones por medio de la explotación de ventajas competitivas y distintivas de cada región.
- ◆ La protección y garantía a la permanencia de los elementos fundamentales del entorno físico, económico y social de los municipios (visión de corto y largo plazo desde una perspectiva de crecimiento sostenible).
- ◆ El aumento de la comunicación entre municipios para estimular el intercambio y apoyo mutuo en la definición y adelanto de proyectos.

El proyecto propuesto contribuirá a fortalecer la tendencia de auge de la Región Central Este como un área de crecimiento económico y tecnológico. Esta tendencia se observa a través de la creación de esfuerzos como Iniciativa Tecnológica Centro-Oriental (INTECO), el cual une al sector público, la academia y el sector privado para 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 academia³⁴ y la empresa privada³⁵. Su misión es promover un

³³ La Región Central Este, según definida por la Junta de Planificación, está conformada por los siguientes municipios: Aguas Buenas, Aibonito, Caguas, Cayey, Cidra, Gurabo y San Lorenzo.

³⁴ 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.

modelo con múltiples sectores como instrumento para la continua transformación socioeconómica de esta región a través de la innovación.

La ubicación del proyecto propuesto intenta aprovechar una de sus principales ventajas competitivas, el lugar estratégico en el cual será construido. El mismo estará localizado en el punto medio entre dos de las áreas principales de crecimiento económico y poblacional de Puerto Rico, la Región Metropolitana y la Región Sur. Además, cuenta con una sólida infraestructura de comunicación vial, las autopistas Luis A. Ferré y PR-30, además de la carretera PR-1.

El Parque Industrial propuesto 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.

Por otro lado, la construcción del Parque Industrial es cónsona con las estrategias y recomendaciones que presenta el Plan de la Región Central-Este en cuanto a las actividades económicas relacionadas a parques industriales. Entre las estrategias y recomendaciones se destaca: promover el reacondicionamiento de sectores urbanos y el desarrollo de empresas de apoyo al sector industrial. El proyecto propuesto 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 económico del Municipio Autónomo de Caguas, la Región Central-Este y todo Puerto Rico.

Por último, 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. A través de un acuerdo entre el proponente del proyecto y el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales, se establecerá una

³⁵ 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.

Servidumbre de Conservación en 51.12 cuerdas de los terrenos. Alrededor de 37.3% del total del predio bajo análisis se mantendrá en su estado natural.

8.0 JUSTIFICACIÓN DEL USO PROPUESTO DE LOS RECURSOS

8.1 Suelo

La topografía del Municipio Autónomo de Caguas consiste de lomas de pendientes moderadas y terrenos llanos. Los terrenos más escarpados, con alturas que alcanzan los 900 metros, se ubican al sur del municipio. En las primera tres décadas del Siglo XX, se observó que el crecimiento del municipio se dirigió hacia el este y sudeste, como consecuencia del crecimiento económico experimentado.

A partir de 1967 se observa una disminución considerable de suelos dedicados a la agricultura y un aumento en proyectos residenciales, comerciales e industriales. Este crecimiento urbano se justifica por la construcción de vías de transportación principales (la carretera PR-1, PR-52 y PR-30), que facilitan el acceso al área.

El Municipio de Caguas constituye el área de crecimiento económico y social más importante de la Región Central Este del país.

En el 2003, comenzó operaciones INTECO, el cual 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. En el 2004 se aprobó el Plan de Ensanche Industrial Noreste (PEINE) para áreas cercanas al predio (incluyendo a la parcela B), lo que demuestra la importancia de actividad industrial en esta zona.

El proyecto presenta como una ventaja la construcción de espacio industrial adicional y la generación de empleos en Caguas y los municipios cercanos, lo que complementa la base económica diversificada de la región, la cual incluye a la industria de alta tecnología y cuenta con el respaldo de INTECO.

8.2 Compromiso Irrevocable e Irreparable de los Recursos

Toda actividad económica conlleva compromiso de uso irrevocable e irreversible de algunos recursos. Estos usos son aquellos que hacen al recurso irrecuperable para usos futuros o cuyo estado no podrá ser alterado hasta un tiempo considerable para restaurar su valor original. En este caso se compromete el uso de los recursos suelo y energía.

La construcción de este proyecto compromete de forma temporal y permanente una parte del recurso suelo del predio. Las áreas del predio que se comprometerán de forma temporal son algunas porciones verdes dentro del área de construcción. El compromiso permanente del suelo se dará en las áreas de construcción y pavimentación. Esto impedirá el uso futuro de estas áreas para actividades agrícolas.

El predio tiene una cabida aproximada de 136.97 cuerdas. De forma preliminar se puede mencionar que la construcción del proyecto industrial ocupará 69.79 cuerdas, lo que equivale a 51%. Estas cuerdas son las constituidas por las parcelas industriales y se estarán comprometiendo de forma permanente, al igual que las 16.06 del proyecto residencial de interés social. No obstante, de estas cuerdas se podrán recuperar aquellas áreas que se utilizarán como jardines. Además, 37.3 % del total de la finca (51.12 cuerdas) se dejarán como área de mitigación para el proyecto industrial sometido y el de Interés Social. Es importante mencionar que, en el proceso de evaluación de la consulta de viviendas de interés social, los empleados del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales visitaron el área y realizaron una evaluación de la misma. Esta evaluación determinó que, los terrenos propuestos para conservación poseen características de hábitat natural (categoría #5) y cumplen como medidas de mitigación, según los requisitos establecidos por el Reglamento 6765.

Por otro lado, toda actividad económica requiere que se comprometa cierta cantidad de energía como la eléctrica. Existen varios procesos para la generación de energía eléctrica, lo que compromete diversos recursos. El recurso más común son los combustibles fósiles, los cuales no son renovables. El proyecto compromete este tipo de recurso.

A pesar de que este proyecto requerirá el compromiso irreversible de algunos recursos, el uso que se le dará será compensado con los beneficios económicos y sociales que el proyecto generará. Estos beneficios redundarán en ingresos por concepto de arbitrios de construcción al Municipio Autónomo de Caguas y en empleos, directos e indirectos, tanto en su fase de construcción como de operación. Del mismo modo, se contribuirá a la economía del municipio, ya que los empleados de la zona industrial tendrán necesidades básicas (como alimento, ropa, gasolina, servicios médicos, entre otros) que podrán ser atendidas por el comercio local.

8.3 Impacto Socioeconómico

8.3.1 Aumento en la Actividad Económica

El proyecto propuesto contribuirá de forma positiva al impacto económico del sector de la construcción. Es importante destacar que, la contribución de la industria de la construcción a la economía de Puerto Rico es significativa, por su magnitud, crecimiento e impacto sobre otros sectores económicos. Durante el año fiscal 2004 el empleo total en la industria de la construcción alcanzó la cifra más alta en los últimos años, la cual fue estimada en 90,000. En ese mismo año fiscal el sector de la construcción alcanzó una inversión de \$6,625.4 millones a precios corrientes y \$923 a precios constantes. La inversión a precios corrientes reflejó un alza de \$290.3 millones ó 4.6%, al compararla con lo invertido en el año fiscal 2003. Las obras del sector privado alcanzaron \$3,934.3 millones, equivalente a un aumento de 3.3% o \$125.1 millones, al compararse con los del año anterior (\$3,809.2 millones)³⁶.

Además, el proyecto propuesto generará un impacto económico favorable, durante las etapas de construcción y operación, por su contribución a las arcas fiscales del municipio y el gobierno central en forma de ingresos fiscales recurrentes y no recurrentes, por concepto de permisos de construcción del gobierno central y municipal, impuestos sobre ingresos e impuestos municipales sobre la propiedad, entre otros. Estos recursos económicos adicionales le permitirán al municipio ofrecer servicios requeridos para atender las necesidades de su población.

³⁶ Junta de Planificación. Informe Económico al Gobernador 2004.

El proyecto propuesto atiende las necesidades de espacios industriales en el Municipio de Caguas, ya que se proyecta una demanda futura de unos 3.4 millones de pies cuadrados de espacio industrial, según las proyecciones de empleo para el 2015³⁷. Sin embargo el inventario de espacio industrial actual (CFI y privado) es de sólo 1.6 millones de pies cuadrados, lo que significa que se proyecta una necesidad de 1.8 millones de pies cuadrados adicionales.

8.3.2 Generación de Empleos

8.3.2.1 Etapa de Construcción

Durante la fase de construcción se estima que se generarán 220 empleos directos y 270 indirectos e inducidos para un total de 492 empleos por cada año de construcción. El ingreso anual generado por los empleos directos será de unos \$9.4 millones. Los ingresos indirectos e inducidos se estiman en \$16.5 millones, para un ingreso total personal de \$25.8 millones. La aportación al fisco se estima en unos \$2.4 millones durante los dos años de construcción. De éstos, \$1.1 millones son por concepto de patentes municipales y \$752,665 por contribución sobre ingresos, además de \$1.8 millones en los arbitrios de construcción.

8.3.2.2 Etapa de Operación

Durante la fase de operación la actividad económica que generará el proyecto será de unos 1,172 empleos directos y 2,094 indirectos e inducidos para un total de 3,266 empleos. Se estima que durante los primeros cinco años de operación los salarios directos serán de unos \$25.6 millones y los indirectos e inducidos de unos \$60.9 millones, para un total de \$86.4 millones. Se estima que durante los primeros cinco años de operación, el proyecto generará desde \$1.9 millones el primer año hasta \$2.7 millones el quinto año por concepto de ingresos fiscales cada año.

³⁷ Negociado de Estadísticas del Departamento del Trabajo y Recursos Humanos. Composición Industrial por Municipio, abril 2005. Esta demanda toma en consideración la actividad adicional que las iniciativas regionales de INTECO generarán

9.0 IMPACTO AMBIENTAL DE LA ACCIÓN PROPUESTA Y DE LAS ALTERNATIVAS RAZONABLES CONSIDERADAS

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% están ocupados. También, existe una oferta privada de espacio industrial que excede los 50,000 pies cuadrados; sin embargo, está virtualmente ocupada en su totalidad.

Áreas cercanas al predio (incluyendo a la parcela B), fueron incluidas en el Plan de Ensanche Industrial Noreste (PEINE), lo que demuestra la importancia de 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 Inacción

La alternativa de no construir el proyecto tendría implicaciones sobre el uso de terrenos 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 lo son las carreteras PR-52, PR-30 y PR-1. 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. Durante la fase de construcción se estima que se generarán 220 empleos directos y 270 indirectos e inducidos para un total de 492 empleos por cada año de construcción. El ingreso anual generado por los empleos directos será de unos \$9.4 millones. Los ingresos indirectos e inducidos se estiman en \$16.5 millones, para un ingreso total personal de \$25.8 millones. La aportación al fisco se estima en casi unos \$2.4 millones durante los dos años de la construcción. De éstos, \$1.1 millones son por concepto de patentes municipales y \$752,665 por contribución sobre ingresos.

Durante la fase de operación la actividad económica que generará el proyecto será de unos 1,172 empleos directos y 2,094 indirectos e inducidos, para un total de 3,266 empleos. Se estima que durante los primeros cinco años de operación los salarios directos serán de unos \$25.6 millones y los indirectos e inducidos de unos \$60.9 millones, para un total de \$86.4 millones. Además se

estima que durante los primeros cinco años de operación, el proyecto generará entre \$1.9 millones el primer año hasta \$2.7 millones el quinto año por concepto de ingresos fiscales cada año.

El proyecto Industrial Bairoa 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 convierte 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. 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 sólo para la construcción 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.

Las dos áreas de Servidumbre de Conservación podrían cumplir una función educativa, de investigación y recreativa.

9.3.4 Uso Comercial

El uso comercial es una opción para desarrollar 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 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 un aumento en el desempleo.

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 16.12 cuerdas, las cuales serán constituidas en Servidumbre de Conservación, garantizando así la protección del Río Bairoa y su quebrada afluente. Además, de la cabida total de la finca, ya se han separado 35 cuerdas para una Servidumbre de Conservación, las cuales colindan con la Finca Longo.

10.0 RELACIÓN ENTRE LA UTILIZACIÓN DEL AMBIENTE A CORTO PLAZO Y SU PRODUCTIVIDAD A LARGO PLAZO

Al analizar la acción propuesta, a corto plazo, se puede decir que la misma tendrá un impacto temporal en el ambiente debido a las actividades de construcción de instalaciones. Durante esta etapa los impactos potenciales serán aumento en los niveles de sonido y polvo fugitivo. A corto plazo, también se aumentará la productividad económica en el área al generar sobre 220 empleos directos y 270 indirectos. En la etapa de operación, el uso propuesto aumentará la productividad económica en el área a largo plazo, al promover alrededor de 3,266 empleos directos e indirectos, cuyo número correcto dependerá del uso que se le dé a las parcelas.

11.0 CIENTÍFICOS INVOLUCRADOS EN LA PREPARACIÓN DE LA DIA-P

- ◆ Stephenie M. Ayala Flores, AEP: MS en Gerencia Ambiental, Científica Ambiental
- ◆ Eduardo Cabrera Ruiz: MS en Ingeniería Mecánica, Científico Ambiental
- ◆ Marisel De Soto Torres: BS en Química Industrial, Científica Ambiental
- ◆ Dr. Neftalí García Martínez: PhD Química, Científico Ambiental
- ◆ María V. López Maldonado: BS en Geografía, Analista de Sistemas de Información Geográfica (GIS, inglés)
- ◆ Vanessa I. Marrero Santiago: BS en Ciencias Ambientales, Científica Ambiental y Analista de Sistemas de Información Geográfica (GIS, inglés)
- ◆ Mirmaliz Ortiz Mendoza: BS en Gerencia de Materiales, Especialista Ambiental
- ◆ Elkys R. Ríos Semidey: BS en Biología, Científica Ambiental
- ◆ Ana Rivera Rivera: BS en Sociología, Especialista en Planificación
- ◆ Zulma E. Rodríguez González: BS en Ingeniería Química, Científica Ambiental
- ◆ Luz Magaly Rodríguez Morales: MS en Gerencia Ambiental, Científica Ambiental
- ◆ Amy L. Torres Rodríguez, AEP: MS en Gerencia Ambiental, Científica Ambiental

12.0 LISTA DE AGENCIAS, ENTIDADES O PARTICULARES QUE FUERON CONSULTADOS ANTES DE LA PREPARACIÓN DE LA DIA Y A QUIENES SE LES CIRCULARA 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

13.0 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 Oceanografía 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. (2000). Reglamento de Zonificación 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, _____ he revisado el documento ambiental (DIA-P) para el proyecto *Industrial Bairoa* propuesto por Bairoa Development, Corp.

En relación con el proyecto antes mencionado y su correspondiente documento ambiental (DIA-P), **CERTIFICO QUE:**

- a. Toda la información vertida en el documento ambiental (DIA-P) 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 _____, ___ de _____ de 2007.

Científico Ambiental

Fecha

14.0 ANEJOS

Anejo 1: Plano Esquemático

Anejo 2: Estudio de Mercado y Viabilidad

Anejo 3: Cartas de Intención

Anejo 4: Estudio de Flora y Fauna

Anejo 5: Estado de la Paloma Sabanera en Bairoa La 25

Anejo 6: Estudio Actualizado de Paloma Sabanera 2005

Anejo 7: Estudio Arqueológico

Anejo 8: Tabla de contaminantes en el Acuífero Aluvial de Caguas

Anejo 9: Casos Radicados en la Junta de Planificación en el Barrio Bairoa (2002-2005)

Anejo 10: Casos Radicados en la Junta de Planificación en los Municipios de Caguas, Gurabo, Juncos y San Lorenzo (2002-2005)