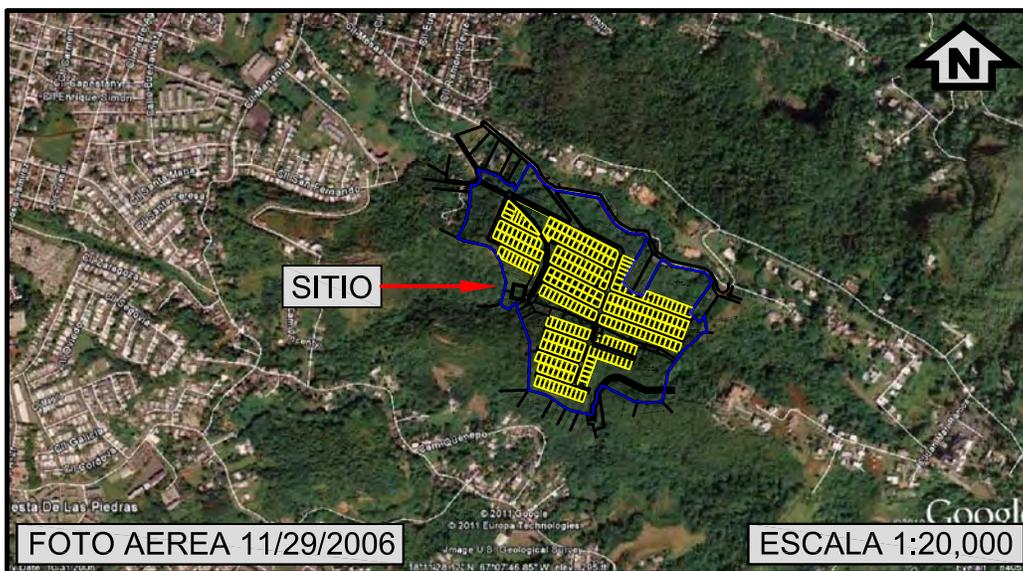


**DECLARACION DE IMPACTO AMBIENTAL-PRELIMINAR ACTUALIZADA  
PROYECTO RESIDENCIAL INTERES SOCIAL MONTE SIERRA  
CARRETERA ESTATAL PR-349, KM. 1.1  
BO. QUEBRADA GRANDE, MAYAGUEZ, PUERTO RICO**

**CONSULTA NUMERO: 2004-20-0197-JPU-ISV**



**PREPARADO POR:**

**MENAR HYDROSYSTEMS ENGINEERING, PSC**  
LAS HACIENDAS 15080, CAMINO LARGO, CANOVANAS PR 00729  
TEL 787-750-0754  
FAX 787-750-1592  
E-MAIL MENAR@PRTC.NET

**ABRIL 2011**

## *PREÁMBULO*

<b>Agencia proponente:</b>	Departamento de la Vivienda
<b>Entidad privada que promueve la acción:</b>	Monte Sierra, Inc. 708 Carr. Río Hondo, Mayaguez, PR 00680
<b>Título de acción propuesta:</b>	Urbanización Monte Sierra
<b>Funcionario responsable de la agencia proponente:</b>	Lcdo. Luis Roberto Rivera Cruz Secretario Auxiliar de Planificación Estratégica PO Box 21365 San Juan, PR 00921-1361

### **Resumen de la Acción Propuesta:**

En este documento se discuten los posibles impactos ambientales del desarrollo de la Urbanización Monte Sierra en el Municipio de Mayagüez. El mismo incluye el desarrollo de viviendas del tipo unifamiliar de interés social. La finca propuesta para desarrollo tiene un área de 57.711 cuerdas y está ubicada entre el Barrio Quebrada Grande, Carretera PR-349, Km. 1.1. Con una inversión estimada de 27.3 millones de dólares se generarán unos 491 empleos directos e indirectos en la etapa de construcción y aproximadamente 60 empleos en la etapa de operación.

### **Fecha de Circulación:**

---

## ***TABLA DE CONTENIDO***

---

<b>1.0</b>	<b><u>INTRODUCCIÓN</u></b> .....	<b>10</b>
<b>2.0</b>	<b><u>MEMORIAL EXPLICATIVO</u></b> .....	<b>12</b>
2.1	Descripción Detallada .....	14
2.2	Facilidades Recreativas .....	14
2.3	Áreas de Conservación.....	14
2.4	Red Vial.....	15
<b>3.0</b>	<b><u>DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO</u></b> .....	<b>15</b>
3.1	Localización.....	15
3.2	Topografía.....	16
3.3	Climatología y Meteorología.....	17
3.3.1	Clima.....	17
3.3.2	Precipitación .....	18
3.3.3	Temperatura.....	19
3.3.4	Patrones de Viento.....	20
3.3.5	Humedad Relativa .....	21
3.4	Necesidad del Proyecto .....	21
3.5	Estimado de Costo Total del Proyecto .....	26
3.6	Área que Ocupa el Proyecto .....	26
3.7	Uso y Zonificación de los Terrenos Propuestos .....	27
3.7.1	Usos .....	27
3.7.2	Zonificación.....	27
<b>4.0</b>	<b><u>CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL ÁREA DEL PROYECTO</u></b> .....	<b>28</b>
4.1	Tipos y Características de los Suelos .....	28
4.2	Formaciones Geológicas Existentes.....	32
4.2.1	Geología Regional.....	32
4.2.2	Geología del Área del Proyecto .....	34

4.2.3	Taludes .....	34
4.2.4	Fallas Geológicas .....	35
4.2.5	Minerales .....	36
4.2.6	Excavaciones .....	36
4.3	Cuerpos de Agua en el Área del Proyecto y su Entorno .....	37
4.4	Pozos de Agua Potable .....	38
4.5	Zonas Inundables .....	38
<b>5.0</b>	<b><u>INFRAESTRUCTURA DISPONIBLE</u></b> .....	<b>39</b>
5.1	Infraestructura Vial.....	39
5.2	Infraestructura de Energía Eléctrica .....	40
5.3	Infraestructura de Agua Potable y Sanitaria.....	42
5.3.1	Agua Potable .....	42
5.3.2	Aguas Usadas .....	43
5.4	Residencia y Zona de Tranquilidad.....	45
5.5	Tomas de Agua Potable Públicas y Privadas .....	45
<b>6.0</b>	<b><u>SISTEMAS NATURALES Y ARTIFICIALES</u></b> .....	<b>45</b>
6.1	Cuevas y Cavernas.....	46
6.2	Reservas Naturales .....	46
6.3	Bosques.....	46
6.4	Humedales o Terrenos Anegados .....	46
6.5	Cuerpos de Agua .....	47
6.5.1	Aguas Superficiales.....	48
6.5.2	Aguas Subterráneas .....	48
6.6	Flora y Fauna Existente .....	49
6.6.1	Descripción de la Flora .....	50
6.6.2	Descripción de la Fauna .....	52
6.6.3	Especies Críticas y/o en Peligro de Extinción .....	53

<b>7.0</b>	<b><u>IDENTIFICACIÓN O UBICACIÓN DE ÁREAS COLÓGICAMENTE SENSITIVAS</u></b> .....	<b>54</b>
<b>8.0</b>	<b><u>IMPACTOS DEL PROYECTO</u></b> .....	<b>54</b>
8.1	Impactos sobre la Infraestructura .....	54
8.1.1	Consumo Estimado y Abasto de Agua Potable .....	56
8.1.2	Volumen Estimado de Aguas Usadas .....	57
8.1.3	Lugar de Disposición Final de las Aguas Usadas .....	58
8.1.4	Lugar de Disposición Final de las Aguas de Escorrentía Pluvial.....	58
8.1.5	Consumo Estimado de Energía Eléctrica.....	60
8.1.6	Aumento en Tránsito Vehicular .....	60
8.2	Desperdicios Sólidos .....	63
8.2.1	Desperdicios Tóxicos y Peligrosos .....	66
8.3	Impactos sobre el Ambiente .....	66
8.3.1	Niveles de Ruido Estimados .....	66
8.3.2	Fuentes de Emisión Atmosférica .....	70
8.3.3	Movimiento de Tierra.....	73
8.3.4	Erosión, Sedimentación y Deforestación .....	74
8.4	Impactos sobre los Sistemas Naturales .....	76
8.4.1	Impacto en la Calidad del Agua .....	77
8.4.2	Impacto en la Flora y la Fauna.....	78
8.5	Impacto en la Infraestructura.....	80
8.6	Impacto sobre Zonas Susceptibles a Inundación.....	81
8.7	Tanques de Almacenamiento .....	83
8.8	Dragados .....	83
8.9	Movimiento Vehicular.....	83
8.10	Recursos Culturales .....	84
<b>9.0</b>	<b><u>MEDIDAS DE CONTROL, MINIMIZACIÓN Y MITIGACIÓN</u></b> .....	<b>86</b>
9.1	Medidas de Control a Utilizarse para Minimizar el Ruido .....	86
9.2	Medidas de Protección a los Sistemas Naturales .....	87

9.3	Medidas de Control para la Contaminación Atmosférica .....	90
9.4	Medidas para Mitigación Hidrológica.....	91
9.5	Medidas para Mitigar Aumento en Tránsito Vehicular .....	93
9.6	Otras Medidas de Mitigación .....	95
<b>10.0</b>	<b><u>COMUNICACIONES DE LAS AGENCIAS</u></b> .....	<b>95</b>
<b>11.0</b>	<b><u>AGENCIAS Y ENTIDADES A LAS QUE SE LE CIRCULA EL DOCUMENTO AMBIENTAL</u></b> .....	<b>96</b>
<b>12.0</b>	<b><u>ANÁLISIS DE JUSTICIA AMBIENTAL</u></b> .....	<b>96</b>
12.1	Distribución Poblacional por Grupo Étnico y Racial.....	97
12.2	Distribución Poblacional por Grupos Socio-económicos .....	98
12.3	Puerto Rico .....	98
12.4	Municipio de Mayagüez .....	99
12.5	Barrios y/o Sectores Adyacentes .....	100
12.3	Distribución Poblacional por Nivel Educativo .....	102
12.4	Conclusión del Análisis de Justicia Ambiental .....	103
<b>13.0</b>	<b><u>COMPROMISOS IRREVOCABLES E IRREPARABLES DE LOS RECURSOS NATURALES</u></b> .....	<b>104</b>
13.1	Suelos.....	104
13.2	Humedales .....	105
13.3	Flora y Fauna .....	106
<b>14.0</b>	<b><u>IMPACTOS SOCIOECONÓMICOS DEL PROYECTO PROPUESTO</u></b> .....	<b>107</b>
14.1	Generación de Empleos .....	107
14.2	Crecimiento Económico .....	108
<b>15.0</b>	<b><u>ANÁLISIS DE IMPACTOS ACUMULATIVOS</u></b> .....	<b>109</b>
15.1	Aumento Poblacional Histórico .....	110

15.2	Proyección de la Población Futura .....	112
15.3	Desarrollos Recientemente Construidos o Planificados.....	112
15.4	Síntesis de la Proyección .....	114
15.5	Impactos.....	114
15.5.1	Agua Potable .....	115
15.5.2	Aguas Sanitarias .....	115
15.5.3	Escorrentía.....	116
15.5.4	Vías de Acceso .....	118
15.5.5	Energía Eléctrica .....	119
15.5.6	Desperdicios Sólidos .....	119
15.5.7	Calidad del Aire.....	121
15.5.8	Ruido .....	121
15.5.9	Impactos en la Agricultura .....	121
15.5.10	Impactos Ecológicos.....	122
15.5.11	Inundaciones.....	123
<b>16.0</b>	<b><u>ALTERNATIVAS RAZONABLES CONSIDERADAS</u></b> .....	<b>123</b>
16.1	Alternativa de No Acción .....	124
16.2	Mantener para la Actividad Agrícola .....	125
16.3	Preservación como Reserva Natural.....	126
16.4	Alternativa del Desarrollo Propuesto .....	127
16.5	Alternativa Seleccionada .....	128
<b>17.0</b>	<b><u>COMO LA ACCIÓN PROPUESTA ARMONIZA O CONFLIGE CON LOS OBJETIVOS Y TÉRMINOS ESPECÍFICOS DE LOS PLANES VIGENTES SOBRE EL USO DE TERRENOS, POLÍTICAS PÚBLICAS APLICABLES Y CONTROLES DEL ÁREA A SER AFECTADA</u></b> .....	<b>129</b>
17.1	Plan de Ordenamiento Territorial .....	129
17.2	Plan de Uso de Terrenos de Puerto Rico .....	129
<b>18.0</b>	<b><u>CONCLUSIÓN</u></b> .....	<b>132</b>

## *LISTADO DE TABLAS*

---

- Tabla 1: Precipitación y Temperaturas Normales en Mayagüez (CEER)
- Tabla 2: Niveles de Emisiones de Ruido
- Tabla 3: Niveles de Ruido Generados por Equipos de Construcción
- Tabla 4: Estándares de Calidad de Aire de Puerto Rico
- Tabla 5: Población, fuerza laboral, personas empleadas y desempleadas Municipio de Mayagüez
- Tabla 6: Población, fuerza laboral, personas empleadas y desempleadas Barrio Quebrada Grande
- Tabla 7: Ingreso per cápita y familiar y familias bajo el nivel de pobreza
- Tabla 8: Aumento poblacional en el Barrio Quebrada Grande, en comparación con el Municipio de Mayagüez y Puerto Rico
- Tabla 9: Proyección poblacional en el Barrio Quebrada Grande
- Tabla 10: Proyectos nuevos, en construcción o aprobados en el Barrio Quebrada Grande, cercanos al área propuesta para desarrollo
- Tabla 11: Proyección lineal del crecimiento poblacional en el Barrio Quebrada Grande

***FIGURAS Y ANEJOS***

---

Figura 1.	Mapa de Localización (Cuadrángulo USGS)
Figura 2.	Planta Desarrollo Conceptual
Figura 2.1	Áreas de Bosque Existente y a Impactarse
Figura 2.2	Áreas de Bosque No Impactadas y a ser Cedidas
Figura 3.	Mapa de Zonificación
Figura 4.	Mapa de Suelos
Figura 5.	Mapa Geológico
Figura 6.	Mapa de Inundaciones (“FEMA FIRM”)
Figura 7.	Mapa de Humedales
Figura 8.	Mapa Índice de Sensitividad Ambiental
Figura 9.	Mapa de Barrenos Estudio Arqueológico
Figura 10.	Mapa de Minerales (USGS)
Anejo 1.	Foto Aérea
Anejo 2.	Planta Topografía Existente
Anejo 3.	Inventario de Flora y Fauna
Anejo 4.	Estudio Arqueológico
Anejo 5.	Estudio Hidrológico-Hidráulico
Anejo 6.	Estudio de Determinación de Jurisdicción
Anejo 7.	Estudio de Tránsito
Anejo 8.	Estudio de Mercado
Anejo 9.	Comunicaciones de las Agencias

## 1.0 INTRODUCCIÓN

La preparación de este documento ambiental se realiza al amparo del Artículo 4B (3) la Ley sobre Política Pública Ambiental (Ley Núm. 416 del 2 de septiembre de 2004), y con las Reglas 255 (F) y 255 (G) del Reglamento de la Junta de Calidad Ambiental (JCA) para la preparación de Documentos Ambientales (16 de septiembre de 2003).

Este documento ambiental, Declaración de Impacto Ambiental-Final (DIA-F), incluye una descripción general del proyecto propuesto, una descripción del entorno natural de los terrenos a impactarse por el mismo y la determinación de impactos sobre la calidad del ambiente. Además, se incluyen las medidas de protección ambiental que se implantarán para reducir o mitigar los efectos del desarrollo según propuesto sobre el ambiente. Este documento además, evalúa, discute e incorpora los resultados de los diferentes análisis, comunicaciones de las agencias e investigaciones y estudios de campo llevados a cabo para la ubicación del proyecto.

En la actualidad el proveer vivienda adecuada y segura a la población, principalmente a las clases pobre y media baja, es política pública del Gobierno Central. Es también un compromiso y responsabilidad de todas las administraciones municipales. La empresa privada mediante sus desarrollos, ayudan al gobierno estatal, municipal y federal a cumplir con esta responsabilidad. Dentro de este enfoque de colaboración, se propone el Desarrollo Residencial de Interés Social Urbanización Monte Sierra, a localizarse en el Barrio Quebrada Grande del Municipio de Mayagüez (Ver Mapa de Localización, Cuadrángulo USGS, Escala 1:20,000, incluido como **Figura 1** de este Documento). Este

proyecto propone la construcción de 259 unidades de viviendas unifamiliares de interés social. También contará con áreas recreativas, públicas y áreas de conservación en un ambiente seguro y adecuado. Además de aliviar la demanda de vivienda pública en el área Oeste, brinda una fuente de empleo que llevará a mejorar la economía del Municipio de Mayagüez y de sus pueblos limítrofes.

## 2.0 MEMORIAL EXPLICATIVO

El proyecto Urbanización Monte Sierra, fue presentado ante la Junta de Planificación por el Ing. Iván Hernández mediante la Consulta de Ubicación 2004-29-0197-JPU-ISV. La finca que se pretende desarrollar, tiene una cabida superficial de 59.711 cuerdas y está localizada en la Carretera PR-349 Km 1.1 en el Barrio Quebrada Grande del Municipio de Mayagüez. El proyecto consiste en el desarrollo de 259 unidades de vivienda de interés social, con sus facilidades recreativas; áreas de conservación y sistema vial (ver Planta Desarrollo Conceptual, incluida como **Figura 2** de este Documento Ambiental).

La finca que se propone desarrollar se encuentra actualmente en desuso y sin ningún tipo de desarrollo, esto es, en su estado natural. Cuatro quebradas, sin nombre oficial, discurren a través de la misma, dos perennes y dos intermitentes. La primera quebrada perenne, identificada en adelante como **Quebrada #1**, discurre desde el límite norte hacia el límite sur de la finca. La segunda quebrada perenne, identificada en adelante como **Quebrada #2**, discurre desde el límite este hacia el límite sur de la finca. Como parte del desarrollo propuesto se propone impactar la **Quebrada #1** con la construcción de una atarjea doble de 3.66 x 1.83 metros (largo x alto) en una longitud de aproximadamente 25 metros. Esto para acceder desde el lado oeste de la finca hacia el lado este y viceversa. El resto de la quebrada se mantendrá en su estado actual y se proveerá una franja de conservación de 5 metros o más a ambos lados del cauce, medidos desde los bordes de la quebrada hacia la finca, según corresponda. La **Quebrada #2**, está caracterizada por un canal bien definido con alguna vegetación. Su cauce no es muy profundo y tiene una pendiente considerada como severa. No se propone impactar de manera alguna el cauce

actual de esta quebrada dentro del tramo que discurre a través de la finca que se propone desarrollar. Al igual que para la **Quebrada #1**, se proveerá una franja de conservación de 5 metros o más a ambos lados del cauce, medidos desde los bordes de la quebrada hacia la finca, según corresponda.

Además de las quebradas perennes antes mencionadas, existen otras dos quebradas intermitentes identificadas como **Quebrada #3** y **Quebrada #4**. La **Quebrada #3** descarga en la **Quebrada #1** y la **Quebrada #4** descarga hacia el noroeste (Camino Gutierrez). En cumplimiento con la Sección 404 del Acta de Agua Limpia (“Clean Water Act”), se realizaron inspecciones de campo para identificar indicadores de humedal en estas quebradas intermitentes. Esto se determinó mediante la preparación de un Estudio de Jurisdicción de Humedales realizado por la firma Iván Ruiz & Asociados. Según los resultados de este estudio estas quebradas no tienen características de humedal por lo que pueden ser impactadas sin la necesidad de ser mitigadas. Sin embargo, según requerido por el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA), los cauces de dichas quebradas, en conjunto con una franja verde mínima de 5 metros a ambos lados de cada cauce, serán conservados. Las escorrentías que se generan en las quebradas, eventualmente, descargan en la Bahía de Mayagüez a través del Canal Majagual.

Debido a su cercanía a Carretera PR-349 y a los desarrollos circundantes, el proyecto cuenta con facilidades de infraestructura en sus inmediaciones. Desarrollar el Proyecto Urbanización Monte Sierra, requiere una inversión aproximada de veintisiete (27) millones de dólares. Esta cantidad generará o sostendrá unos 491 empleos durante la

etapa de construcción del mismo. Ya en la etapa de operación serán 60 los empleos generados, aproximadamente. Ambas etapas de este desarrollo, ayudarán a la economía del municipio de Mayagüez y de los pueblos limítrofes. Respecto a la infraestructura, una vez esté en operación el proyecto requerirá de aproximadamente 1,470 KVA para suplir la demanda de energía eléctrica; 117,600 galones de agua diarios para suplir la demanda de agua potable y se generará un promedio de 88,200 gals/día de aguas usadas.

### **2.1 Descripción Detallada**

Se propone la construcción de 259 unidades de vivienda unifamiliares de interés social, en solares con cabida aproximada de 350 metros cuadrados. Las residencias serán construidas en hormigón y bloques y tendrán un área habitable de aproximadamente 1,200 pies cuadrados (ft<sup>2</sup>). Cada residencia incluirá tres (3) habitaciones, dos (2) baños, sala, comedor, cocina y marquesina doble techada.

### **2.2 Facilidades Recreativas**

El proyecto contará con un área recreativa mínima con facilidades vecinales de 12,589 metros cuadrados (3.20 cuerdas) y de otras áreas verdes conforme a la disposición de la reglamentación aplicable y vigente.

### **2.3 Áreas de Conservación**

Con el propósito de propiciar un balance adecuado y sustentable del desarrollo, se proponen varias áreas de conservación. Unas 21.33 cuerdas, un equivalente a 83,809 metros cuadrados, se han designado como áreas verdes. Se destacan además, las franjas verdes de las cuatro quebradas intermitentes que discurren por la finca con un área a

conservarse de 5.10 cuerdas o un equivalente a 20,058 metros cuadrados. Cabe señalar que en algunos casos dicha franja verde tiene un ancho mayor de los 5.0 metros mínimos requeridos por el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. Las áreas de conservación se han identificado por sus características físicas, en particular su topografía accidentada y/o, su cercanía con las quebradas existentes.

## **2.4 Red Vial**

Otro elemento importante para el éxito del desarrollo propuesto es el diseño de una red de calles que a su vez, constituye el Plan Vial del proyecto. El acceso principal al Proyecto será a través de la Carretera Estatal PR-349. En una cabida aproximada de 7.71 cuerdas, se propone la construcción de calles con las siguientes características:

- Calles principales de acceso - 20 metros de ancho, tipo boulevard con cuatro (4) carriles (dos en cada dirección), isleta central, franja de siembra y aceras.
- Calles secundarias - 13 metros de ancho que consistirán de dos carriles (uno en cada dirección), franja de siembra y acera.

## **3.0 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO**

### **3.1 Localización**

El proyecto Monte Sierra ubica en el Barrio Quebrada Grande de Mayagüez, a unos 300 metros al oeste del centro urbano tradicional. La finca colinda con la Carretera Estatal PR-349, carretera que servirá de acceso tal como se presenta en el plano conceptual.

En general, el área tiene como colindantes, o límites físicos, las siguientes propiedades: por el norte, Carmen Alicea, Francisco Maldonado, Norma I. Bonilla Candelaria, Aníbal Bonilla Candelaria, Carretera Estatal PR-349, Sixto Vélez C/O Keneth Waters y, Erick R. Oliveri; por el sur, la Sucn. Pino López Castro, José A. Pérez Acosta, Lucia Pérez Ramírez, Enrique Castillo Ortiz, Carlos Álvarez, Carlos Postigo Suárez, Sucn. Juan Alemañy Sosa y, Empresas Desarrollo Urbano, Inc.; por el este, Carlos Justiniano y, General Conference Corp.; y por último, por el oeste, Camino Municipal (Gutiérrez), Juan Ramos Ríos, Bonifacio Borrero, Sucn. Rene Otero y, Sucn. Nicanor Laguillo.

### 3.2 Topografía

Según el cuadrángulo topográfico para el área del proyecto, la topografía del predio donde ubicará el proyecto tiene una elevación promedio de 75 metros sobre el nivel medio del mar (MSL, por sus siglas en inglés). En detalle, y tal como se puede observar en la **Figura 1**, el área tiene una elevación máxima de 100 metros y una elevación mínima de 50 metros (MSL). A su vez, existen cuatro depresiones en el área: una por donde discurre la **Quebrada #1**, justo al centro de la finca; otra en la que discurre la **Quebrada #2** al sureste de la finca; otra al norte de la finca, identificada como **Quebrada #3** y; otra al noroeste de la finca identificada como **Quebrada #4**. Solamente la **Quebrada #1** será impactada por el proyecto según propuesto, por la construcción de una atarjea doble de 3.66 metros de ancho x 1.83 metros de alto. El largo de la atarjea será de aproximadamente 25 metros toda vez que el ancho de la vía de rodaje será de 20 metros. El área de impacto será de aproximadamente 183 metros cuadrados. Sin embargo, el tramo restante de esta **Quebrada #1** al igual que las **Quebradas #2, #3 y #4** serán

conservadas en su estado natural preservando una franja de cinco metros (mínimo) a ambos lados del cuerpo de agua medidos desde el borde de la quebrada hacia la finca. Esto último, en cumplimiento con los requerimientos del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales.

### **3.3 Climatología y Meteorología**

#### **3.3.1 Clima**

Puerto Rico posee un clima tropical marítimo, típico de un sistema geográfico en el cual los vientos alisios húmedos, provenientes del mar abierto, soplan del este noroeste durante la mayor parte del tiempo. Al tocar tierra firme, estos vientos húmedos se ven forzados a moverse hacia las altas capas atmosféricas por las barreras montañosas de la Isla. Esto ocasiona un rápido enfriamiento en las capas húmedas de los vientos y produce la precipitación de lluvia. Existen variaciones diurnas en el patrón general de los vientos. Al ponerse el sol, los vientos pierden fuerza y el frío en las partes altas montañosas desciende hacia los valles, moviéndose eventualmente hacia mar afuera. Este proceso provoca que las temperaturas bajen, ya que los vientos provenientes del Atlántico Tropical son pesados y actúan como un inhibidor al rápido enfriamiento. Ante estas condiciones, la humedad aumenta y se registran las velocidades de viento y las humedades más altas temprano en la mañana. Aunque hay muy poca variación en el clima entre estaciones, y existen tan sólo dos horas de diferencia entre los días más largos y los más cortos, se registran variaciones en los patrones climatológicos como resultado de ondas de baja presión y frentes fríos provenientes del norte. En ocasiones,

durante los meses de mayo a noviembre, fuertes ondas de baja presión se mueven a lo largo de las corrientes de los vientos alisios ocasionando tiempo nublado y lluvioso.

### **3.3.2 Precipitación**

La precipitación en Puerto Rico, es altamente variable, dependiendo de la época y el área. El período seco, comienza en diciembre y termina en marzo o abril, seguido por un período de lluvia intensa en abril y mayo. Un período de lluvias leves en junio y julio, seguido por una época húmeda, que se extiende de agosto a noviembre, durante el cual, ocurre sobre el 50% de la lluvia anual.

En términos del área, el efecto de la topografía de áreas altas causa que el promedio de precipitación anual varíe casi directamente con la altura, pero también es afectada por la dirección del viento prevaleciente. El promedio de precipitación anual en Puerto Rico es desde menos de 40 pulgadas en la planicie costera del sur, hasta más de 200 pulgadas en las montañas.

De acuerdo al Servicio Nacional de Meteorología (NWS por sus siglas en inglés), el área del proyecto está localizada en la Provincia Climatológica Interior Oeste. La estación meteorológica, operada por el NWS más cercana al área del proyecto es la del Aeropuerto de Mayagüez. Esta estación está localizada en la Provincia Climatológica Pendientes del Sur.

### 3.3.3 Temperatura

La variación en la temperatura anual típica para el área oeste de la Isla, es poca: de unos 3 a 4 grados de diferencia, entre los meses más calientes y los más fríos. Las del interior montañoso central de la Isla, experimentan tardes más calientes y noches más frías que en las áreas costeras, las cuáles muestran un poco más de variabilidad.

La temperatura normal promedio anual para el Municipio de Mayagüez es de 77.8 grados Fahrenheit (°F). Las variaciones anuales van de una temperatura mínima promedio de 67.0 grados hasta una temperatura máxima promedio de 88.6 grados Fahrenheit (°F). Las temperaturas diarias pueden variar desde 74.8°F en febrero, cuando aumentan los frentes de frío, hasta 90.6°F en agosto.

**Tabla 1. Precipitación y Temperaturas Normales en Mayagüez CEER**

<b>Mes</b>	<b>Precipitación (pulgadas de lluvia)</b>	<b>Temperatura (grados “Fahrenheit”)</b>
Enero	2.29	75.0
Febrero	2.32	74.8
Marzo	3.34	75.7
Abril	6.43	76.9
Mayo	8.79	78.5
Junio	9.09	79.6
Julio	10.99	79.8
Agosto	11.91	79.9
Septiembre	11.86	79.8
Octubre	11.30	79.3

**Tabla 1. Precipitación y Temperaturas Normales en Mayagüez CEER (cont.)**

<b>Mes</b>	<b>Precipitación (pulgadas de lluvia)</b>	<b>Temperatura (grados “Fahrenheit”)</b>
Noviembre	6.21	78.0
Diciembre	2.12	76.1
<b>Promedio Normal Anual</b>	<b>86.65</b>	<b>77.8</b>

### **3.3.4 Patrones de Viento**

Los vientos alisios del noroeste constituyen unos de los sistemas eólicos más constantes del mundo. Dada esta característica, los patrones de temperatura y vientos en Puerto Rico varían muy poco durante todo el año. A grandes alturas, los vientos alisios se ven muy poco afectados por las condiciones topográficas del terreno. Durante el invierno predominan los vientos del este, mientras que en el verano predominan los vientos del suroeste.

Por el contrario, los vientos de superficie son modificados por los rasgos topográficos del terreno y el efecto de mar-tierra que prevalece en los sectores costaneros. Durante el día, la superficie terrestre absorbe calor más rápidamente que el aire. El aire más cálido asciende sobre la tierra y se crea una circulación de aire marítima hacia la tierra; esto es una corriente de aire que retorna de la tierra hacia el mar en la altura y descansa sobre el mar. Durante la noche, a medida que la tierra se enfría, esta circulación diurna se invierte o cesa del todo. Estos componentes de vientos se superponen a la corriente prevaleciente del este a este-

noreste de tal forma que en la costa norte la brisa marítima se manifiesta en una corriente del noroeste durante el día y del suroeste en la noche.

### **3.3.5 Humedad Relativa**

La humedad relativa tiene variaciones bastantes grandes en un periodo de 24 horas. La misma varía desde un 90% durante la noche hasta un 60% durante el día. Generalmente, es más alta durante la noche, cuando las temperaturas son más bajas, pero comienza a bajar a medida que las temperaturas comienzan a subir. Entre los factores que hacen agradable el clima del área están el viento constante y la brisa fresca que sopla durante la tarde, cuando las temperaturas son más altas, logrando el efecto de bajar las temperaturas.

## **3.4 Necesidad del Proyecto**

El propósito del proyecto es proveer vivienda segura a aquellas áreas en vías de desarrollo social, económico y cultural del Municipio de Mayagüez. La demanda por vivienda en Puerto Rico, particularmente vivienda de interés social, es reconocida por todos los sectores de nuestro país. Es política pública de la actual administración, tanto central como municipal, el proveerle vivienda a la clase pobre y clase media baja de Puerto Rico. Es por esto que el gobierno municipal establece entre sus prioridades el proveer viviendas a su población. Sin embargo, esta meta no se puede llevar a cabo sin la cooperación del sector privado. Por consiguiente, el proyecto propuesto pretende ayudar a disminuir la necesidad de vivienda en Mayagüez y pueblos limítrofes.

Mayagüez, municipio donde ubicará el proyecto propuesto, ha presentado una disminución breve en el crecimiento poblacional sostenido durante las últimas décadas. En 1990, según el Censo, la población era de 100,371 habitantes. Para el 2000, la población disminuyó a 98,434 habitantes, para una tasa de decrecimiento de 1.93% en la década. Para el 2000, Mayagüez contaba con 34,742 viviendas ocupadas; de las cuales 13,835 eran viviendas alquiladas, lo que representa un 39.8%. Un 41.3% de estas estructuras fueron construidas antes de 1969, lo que puede significar que muchas de estas estructuras esté en malas condiciones y sea inadecuada para su uso.

El Estudio de Mercado realizado por Estudios Técnicos, Inc., estableció que para 2010 la demanda de vivienda para el Municipio de Mayagüez será de 42,199, mientras que la oferta será de 43,342 para una diferencia de 1,144 unidades de vivienda. Este exceso en oferta proyectado, dependerá de la eficiencia del gobierno en el trámite de permisos necesarios para este tipo de proyecto. Además, el exceso de oferta proyectado podrá ser fácilmente cubierto por la necesidad de vivienda proyectada para los municipios de San Germán (1,078), Las Marías (1,412) y Maricao (717).

La oferta y demanda arriba indicada se refiera a viviendas de todo tipo. Sin embargo, la necesidad de vivienda de interés social tiene un comportamiento distinto. Según el estudio de mercado preparado, el análisis demostró que históricamente los desarrollos privados de viviendas de interés social han sido limitados tanto a nivel isla como para la región oeste. Este hecho, por sí mismo, constituye una gran oportunidad para el desarrollador del proyecto propuesto. El inventario de viviendas de menos de \$90,000

que ha entrado al mercado regional en los pasados años alcanza los 700 aproximadamente. Sin embargo, esta cifra está muy distante de cumplir con la demanda existente la cuál excede las 15,000 unidades de viviendas de este tipo. Es por esto, que la razón de absorción de los proyectos de interés social es mucho mayor que la absorción de proyectos privados. Este hecho puede ser consecuencia de las aportaciones del gobierno como el antiguo programa La Llave para Tu Hogar, en cuyo caso se le otorgaba una ayuda gubernamental a los compradores que cualificaban para que pudieran adquirir su hogar. Ahí radica la importancia del desarrollo residencial de forma programada y coordinada entre la empresa privada, los gobiernos municipales y, el gobierno central.

En este proyecto, la construcción de 259 residencias unifamiliares representa un hogar adecuado, propio y seguro para aproximadamente unas 1,036 personas. La ubicación y los accesos hacen que el proyecto sea uno atractivo por su cercanía al casco urbano y los centros de servicios de Mayagüez y la Región Oeste en general. Este número de residencias no es significativo si se considera la población del área, pero sí es un paso firme con miras a proveer hogares adecuados, seguros y propios a la comunidad en general.

La finca propuesta para este desarrollo está actualmente en desuso, con potencial y presión para que se desarrolle. Está rodeada de desarrollos de todo tipo como lo son zonas residenciales, comerciales, industriales y públicas. A su vez, esta próxima al casco urbano tradicional de Mayagüez, lo que permite la expansión ordenada del mismo.

La propuesta que se presenta tiene como objetivo optimizar el uso de los terrenos que sean urbanizables, pero reconociendo las limitaciones físicas intrínsecas al lugar, tales como la topografía y cuerpos de agua presentes. En términos generales, la propuesta va dirigida a desarrollar la finca con una densidad moderada para atemperarla con los patrones de desarrollo de las áreas circundantes existentes, tanto residenciales como comerciales. Para establecer la viabilidad del proyecto, se han tomado en consideración las necesidades de vivienda (particularmente de vivienda de interés social) que existe en el Municipio de Mayagüez y pueblos adyacentes.

El Plan de Ordenamiento Territorial de Mayagüez (POTM), fue finalmente aprobado por la Junta de Planificación (JP) el 9 de marzo de 2007. Según el POTM, la finca que se pretende desarrollar fue clasificada como Suelo Rústico Especialmente Protegido (SREP). Sin embargo, merece la pena señalar que la finca representa una de las pocas áreas de expansión del casco urbano tradicional y, que los usos existentes en el área demuestran el crecimiento urbano que ha tenido Mayagüez en años recientes. Es necesario señalar que el desarrollo propuesto toma en consideración las políticas públicas sobre el uso de los terrenos, en particular aquellas que van dirigidas a consolidar el tejido urbano y desanimar el crecimiento desordenado fuera de los límites de expansión urbana de los municipios.

Por tanto, el desarrollo de la esta finca propone que la totalidad de los terrenos sean clasificados Suelo Urbano Programado (SUP), ya que la iniciativa proveerá para que su ocupación sea cónsona con el desarrollo urbano vislumbrado para el municipio. Como se

mencionara anteriormente, dentro de los terrenos de la finca se proveerán áreas para conservación y usos públicos que complementarán el desarrollo de vivienda.

En resumen, los planteamientos principales para sustentar esta solicitud radican en los siguientes aspectos:

- El desarrollo propuesto es cónsono con la política pública establecida que persigue evitar el crecimiento desordenado de las zonas urbanas que forman parte de los centros urbanos tradicionales de Puerto Rico.
- Las fincas están rodeadas por el sur, este y oeste con usos de índole urbano: parque industrial, escuelas, hospitales, instalaciones deportivas, desarrollos comerciales y vivienda.
- La Carretera Estatal PR-349 (conocida como el Camino de Las Mesas), la cual conecta la Zona Urbana Central con el Barrio Quebrada Grande, ha propiciado el desarrollo del área y constituye el acceso principal de la finca.
- La provisión de vivienda aporta a la necesidad imperante de este renglón en la jurisdicción municipal, dentro del área urbana, evitando la ocupación de suelos rústicos con características agrícolas y no apropiadas para este tipo de desarrollo.

- La provisión de infraestructura no constituye un obstáculo al desarrollo pues existe la posibilidad de tener acometidas desde diversos frentes.

Este proyecto ha sido planificado cuidadosamente con el fin de cumplir con la política pública y reglamentación ambiental local que comprende las fases de planificación y protección del ambiente.

Es importante resaltar que, cuando al ser humano se le provee de un espacio tan indispensable como su propio hogar, goza de mayor tranquilidad, seguridad y libertad. Esto permite que se estrechen más los lazos de sus integrantes. Además, si la familia se siente segura y protegida tiene un mejor desempeño dentro de la sociedad.

### **3.5 Estimado de Costo Total del Proyecto**

Según el estudio de viabilidad y mercado, preparado por Servicios Técnicos, Inc., el estimado para realizar la construcción de 294 unidades de vivienda costará unos 27.3 millones de dólares, aproximadamente. El desarrollo propuesto consiste de 259 unidades. Sin embargo, para tomar en consideración la inflación y la disminución del valor adquisitivo del dinero desde el momento en que se hizo el Estudio de Mercadeo (2006) se considera ese costo como adecuado para el desarrollo de esa cantidad de unidades a la fecha de este documento. Estos fondos provendrán de la empresa privada.

### **3.6 Área que ocupa el Proyecto**

La finca que se pretende desarrollar, tiene una cabida superficial de 59.711 cuerdas o un equivalente a 234,664 metros cuadrados. Unas 21.33 cuerdas o un equivalente a 83,809

metros cuadrados se han designado como áreas verdes. Además, unas 3.20 cuerdas o un equivalente a 12,589 metros cuadrados se han designado como facilidades vecinales. A esto le sumamos un área aproximada de 5.10 cuerdas o un equivalente de 20,058 metros cuadrados designados como área de conservación para las quebradas.

### **3.7 Uso y Zonificación de los Terrenos Propuestos**

#### **3.7.1 Usos**

La finca que se propone desarrollar, ubica al este del centro urbano tradicional de Mayagüez y ha mantenido su integridad durante décadas. En la actualidad, la finca está desocupada. Sin embargo, las áreas circundantes tienen usos variados. Entre éstos se encuentran el uso residencial, institucional, público, recreativo e industrial.

#### **3.7.2 Zonificación**

De acuerdo al Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Mayagüez, el cual fuera aprobado el 9 de marzo de 2007, los terrenos donde se pretende desarrollar el proyecto propuesto están Calificados como Suelo Rústico Especialmente Protegido (SREP). Esta información fue tomada de las Hojas 50, 51 y 55 de los Mapas de Calificación de Suelos del Plan De Ordenamiento Territorial de Mayagüez, aprobados por la Junta de Planificación el 9 de marzo de 2007 (ver **Figura 3** de este Documento Ambiental).

No obstante, es importante señalar que el Plan Maestro recomienda que las áreas con desarrollos de vivienda con solares entre 300 y 400 metros cuadrados tengan una calificación de R-3; las unidades de vivienda unifamiliar con solares de

aproximadamente 3,000 metros cuadrados una calificación de R-1 y; la vivienda tipo “walk-ups” una calificación de R-5 (residencial de apartamentos con alta densidad poblacional). Mientras que los distritos recomendados para las áreas comerciales son C-6 (Comercial de servicios vecinales) y CO-2 (Comercial de oficina 2), conforme el Reglamento de Zonificación de Puerto Rico.

Al Municipio de Mayagüez se le ha presentado el desarrollo propuesto y el mismo ha sido endosado por la Administración Municipal. Se cumplirá con todas las recomendaciones incluidas en la carta de endoso del municipio con fecha de 6 de julio de 2007. El **Anejo 9** contiene copia de la carta de endoso del Municipio de Mayagüez.

#### **4.0 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL ÁREA DEL PROYECTO**

##### **4.1 Tipos y Características de los Suelos**

Los principales suelos del área del proyecto son las Series Múcara, Rosario y Afloraciones Serpentina. Los distintos tipos de suelo se pueden observar en la **Figura 4**, según el Catastro de Suelos del Área de Mayagüez del Oeste de Puerto Rico, publicado por el Servicio de Conservación de Suelos del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (1979). A continuación una descripción de las características significativas de estos suelos.

**Serie Múcara** – Consiste de suelos moderadamente profundos, de buen desagüe y moderadamente permeables. Estos suelos se han formado de material residual

meteorizado de rocas volcánicas. El declive varía de 5 a 60 por ciento. El clima es húmedo. La lluvia varía de 65 a 90 pulgadas y la temperatura anual varía de 72° a 79° F.

En un perfil representativo la capa superficial es pardo grisácea muy oscura, medianamente ácida, de textura arcillosa y de alrededor de 6 pulgadas de espesor. El subsuelo, hasta una profundidad de 12 pulgadas, es pardo grisáceo muy oscuro, y pardo, ligeramente ácido, firme, ligeramente pegajoso y plástico, de textura arcillosa. El substrato es roca volcánica altamente meteorizada. La profundidad a la roca semi-consolidada es de 22 pulgadas. Estos suelos se han usado extensivamente para café, pastos y cosechas para el uso de la finca. Las áreas más llevaderas se han usado para siembra de caña de azúcar.

- **Múcara Arcilloso 40 a 60 por ciento de declive erodado (MxF2)** – Este suelo está en laderas y en cumbres estrechas fuertemente bisectadas a través de las alturas volcánicas. Tiene un perfil similar al descrito como representativo de la serie, pero la capa superficial y el subsuelo son más delgados. El escurrimiento es rápido y la erosión es un peligro.

Se incluyen, especialmente en cumbres, algunas áreas pequeñas que están severamente erodadas y en las cuales el substrato está expuesto en la superficie. Estas áreas alcanzan el 15 por ciento o menos del cuerdaje. Este suelo no se presta para cultivo. Su uso está restringido a pastoreo, bosque o hábitat silvestre. La mayor parte del cuerdaje está en pastos nativos de baja productividad y en breñales. Los declives más llevaderos

se han cultivado ocasionalmente para sembrar cosechas para uso de la finca. El declive, el escurrimiento, la erosión pasada, la profundidad del subsuelo a la roca y el peligro de la erosión futura, son limitaciones que no pueden ser corregidas. El mejoramiento de pastos con prácticas tales como abonamiento, siembras y el control de agua con surcos y zanjias no es práctico debido a las condiciones del suelo.

**Serie Rosario** – Consiste de suelos moderadamente profundos, de buen desagüe que son fuertemente ácidos y moderadamente permeables. Estos suelos se han formado de material meteorizado de roca serpentinita. El declive varía de 12 a 60 por ciento. El clima es húmedo. La lluvia varia de 60 a 80 pulgadas y la temperatura anual varía de 77° a 80° F.

En un perfil representativo la capa superficial es rojo mate, fuertemente ácida, arcillosa y de alrededor de 6 pulgadas de espesor. El subsuelo, hasta una profundidad de 26 pulgadas, es rojo mate y rojo oscuro, fuertemente ácido, friable, levemente pegajoso y levemente plástico, arcilloso, que yace abruptamente sobre roca serpentinita consolidada. La mayor parte del área está cubierta por pastos y breñales.

- **Rosario Arcilloso 20 a 40 por ciento de declive erodado (RsE2)** – Este suelo está en laderas y cumbres que yacen sobre roca serpentinita. Tiene perfil similar al descrito como representativo de la serie, pero la capa superficial y el subsuelo son más delgados. Las raíces son poco profundas. La fertilidad y la capacidad de retención de humedad son bajas.

Se incluyen áreas pequeñas donde fragmentos de roca serpentinita, de 2 a 4 pulgadas de diámetro, están diseminadas sobre la superficie. También se incluyen áreas pequeñas de afloramientos de serpentinita. Estas áreas alcanzan el 15 por ciento o menos del área. Este suelo no se presta generalmente para cultivo. Su uso está limitado mayormente a pastos, bosques o hábitat de vida silvestre. La mayor parte del área está cubierta por pastos nativos de baja productividad y por breñales. El declive, la erosión pasada, la poca profundidad de la zona de raíces, la capacidad de retención de agua y la fertilidad son limitaciones. El mejoramiento de pastos con prácticas tales como abonamiento, siembras y el control de agua con surcos y zanjas no es práctico debido a las condiciones del suelo.

**Afloraciones de Serpentinita (So)** – Se encuentran en áreas donde las afloraciones de la roca serpentinita cubren desde el 75 hasta el 100 por ciento de la superficie. Las áreas no cubiertas por los afloramientos son parches irregulares de material de suelo gravoso o guijarroso con menos de 5 pulgadas de espesor, que tienen colores rojo, negro o pardo rojizo. Sobre la superficie se encuentran rocas sueltas dispersas. Ocasionalmente se encuentran depósitos hondos de suelos rojos o negros entre los afloramientos. El declive varía de 0 a 60 por ciento. Se incluyen algunas áreas donde los afloramientos que cubren de 75 a 100 por ciento de la superficie son tobas y andesitas.

El uso de este tipo de tierra está restringido a hábitat de vida silvestre o abastecimiento de agua. La poca profundidad a la roca y la gran cantidad de rocas son limitaciones muy

severas. La vegetación consiste de pastos enmalezados y bosques enmalezados que tienen muy poco valor agrícola.

## **4.2 Formaciones Geológicas Existentes**

### **4.2.1 Geología Regional**

La geología de Puerto Rico, y en especial la del oeste, es excepcionalmente diversa desde el punto de vista litoestratigráfico, volcanogénico y sedimentológico. Esta abundancia de formaciones geológicas, se complica con la intensa actividad tectónica existente en la isla, tanto del tipo orogénica como geotectónica. La formación geológica sobre el cuadrángulo en el cual se ubica el Municipio de Mayagüez se obtuvo del Mapa Geológico del USGS (Curet, 1986).

La región que comprende el Municipio de Mayagüez está en su mayoría compuesta por rocas volcánicas y volcanoclásticas de la era del Cretáceo, las cuales han sido depositadas en ambientes marinos. Pequeños parches de rocas plutónicas se encuentran presentes en los márgenes de la zona. En el Valle del Río Grande de Añasco, las rocas volcánicas y volcanoclásticas fueron recubiertas por depósitos aluviales de la era cuaternaria.

El relleno aluvial en la zona está compuesto por arcilla, cieno y arenas que se localizan en los depósitos de gravilla. Se han depositado corredores de aluvión a lo largo del Río Grande de Añasco. En el valle se encuentran presentes depósitos

pantanosos sobre áreas relativamente extensas. Depósitos de arena de playa se encuentran en gran proporción en las costas y se extienden tierra adentro hasta 6 millas (9,656 metros).

La capa de roca volcánica que se encuentra bajo el valle, tiene incisiones profundas de hasta 350 pies (107 metros) por debajo del nivel del mar, demostrando que el Río Grande de Añasco produjo cortes profundos cuando los niveles del mar eran bajos. Una zona de arcilla, entremezclada con roca caliza, se encuentra presente en la parte central del valle en las incisiones antiguas en la zona. La arcilla en la roca caliza es de 250 pies (76 metros) de grosor. Sobre el lecho de la roca volcánica y volcanoclástica se hallan zonas aluviales de la era cuaternaria de hasta 100 pies (30 metros) de grosor.

El área correspondiente a los cuadrángulos de Mayagüez y Rosario yace sobre un complejo antiguo de anfibolita, serpentinita y espilita (Basalto Alterado) de pre-Cretáceo hasta Cretáceo temprano. Éste está sobrepuesto en una secuencia proporcionada de rocas volcanoclásticas y calcáreas que provienen del Cretáceo y la era Terciaria del Cuadrángulo de Monte Guilarte, pero reconocidos como el Cretáceo para esta zona. Ambas secuencias tienen intrusiones de roca andesita e intrusiones de basalto sub-volcánico.

El complejo más antiguo del cuadrángulo que contiene el Municipio de Mayagüez se encuentra en la porción central del mismo. Brechas volcánicas y conglomerados,

arenisca volcánica, roca sedimentaria, aluvión y cenizas volcánicas de secuencia más jóvenes y dispersas.

#### **4.2.2 Geología del Área del Proyecto**

De acuerdo al “Nacional Geologic Map Database” del USGS, la geología del área de estudio está clasificada como “Tuffaceous sandstone, siltstone, breccia, and conglomerate, lava and tuff (Kl, Ktl). Tal como se presenta en la **Figura 5** las formaciones geológicas del área que nos ocupa se describen como sigue.

**Kl: “Marine lava, tuff and volcanic sandstone and siltstone predominate in lower part; in upper part marine and sub-aerial tuffaceous conglomerate and sub-aerial and marine tuff and tuffaceous breccia predominate.”**

**Ktl: “Some pure and impure limestone lenses most common in the southwestern and southcentral parts of the map; some hydrothermally altered rocks. Extensive deep weathering. Unit as shown on map, includes cretaceous strata believed to be stratigraphically above the base of the Robles Formation (Pease and Briggs, 1960). However, the lower part of the Robles Formation may be of Early Cretaceous age. As shown, also may include some strata of Paleocene and (or) Eocene age. Total thickness exceeds 20,000 feet.”**

#### **4.2.3 Taludes**

Se puede definir un talud como aquella superficie del terreno que posee, en uno o más de sus lados, una pendiente distinta a la horizontal. La estabilidad de los

taludes, por consiguiente, dependerá de una combinación de factores a saber: ángulo de inclinación del talud, material geológico y espesor de los suelos, cobertura vegetal, clima, acción humana, entre otros. Estos factores se consideran para analizar y poner en práctica medidas de ingeniería en cuanto al control y la mitigación durante y, después de una construcción.

En la medida en que aplique, se realizarán estudios geológicos y de ingeniería para identificar las características específicas de los taludes y de los suelos en el área de interés. De esta forma, el desarrollo se construirá siguiendo las recomendaciones y prácticas de ingeniería conforme a los resultados de tales estudios.

#### **4.2.4 Fallas Geológicas**

Puerto Rico se encuentra localizado en la esquina noreste de la Placa Tectónica del Caribe, la cuál es un bloque rígido de corteza terrestre que está en movimiento relativo a las placas de Norte y Sur América y el fondo del Océano Atlántico. A su vez, está dividido en tres provincias geológicas que responden a la existencia de dos zonas de fallas: la Zona de la Gran Falla del Sur y la Zona de la Gran Falla del Norte. Las provincias geológicas son: la Provincia del Este, la Provincia Central y la Provincia del Sur. Cada provincia es independiente en sus características geológicas.

Estructuralmente, el área se caracteriza por fallas friables (quebradizas) que son lo opuesto a fallas por movimiento o pliegues. Las rocas sedimentarias e intrusitas son

extensamente desplazadas por la tendencia que siguen las fallas norte-noroeste y norte-noreste en la zona.

#### **4.2.5 Minerales**

Los depósitos de minerales existentes a través de toda la isla han sido identificados por el Servicio Geológico Federal de los Estados Unidos. Según el “Metallogenic Map of Puerto Rico”, cuadrángulos 28 y 29, el lugar de estudio no cuenta, al presente, con depósitos de minerales con potencial económico ni de productividad moderada o alta. El área minera con potencial económico o productividad alta más cercana está localizada en el Barrio Rosario, según las Coordenadas Lambert que se dieron para localizar el área minera (ver **Figura 10**).

#### **4.2.6 Excavaciones**

La magnitud de las excavaciones a llevarse a cabo en el proyecto estará controlada por el tipo de material, la presencia de aguas superficiales y/o subterráneas, la presencia de estructuras cercanas, y el paso de peatones y/o vehículos. El grado de meteorización de la roca influirá en la cantidad de material a excavar, y la duración de las tareas de excavación. Al momento de realizarse las mismas, se harán siguiendo las mejores prácticas de ingeniería. De esta manera se protegerá y asegurará la integridad del suelo evitando así que los agentes naturales erosionen la superficie de éste.

### **4.3 Cuerpos de Agua en el Área del Proyecto y su Entorno**

El Municipio de Mayagüez tiene una gran cantidad de quebradas y tributarios de ríos entre los cuáles se destacan la Quebrada de Oro, Quebrada Grande, Quebrada Guifen, Quebrada La Salud, Quebrada Cristo, Quebrada Caricosa y Quebrada Sábalo, entre otras. El territorio municipal incluye varios ríos de importancia como el Río Guanajibo, que marca su límite meridional, el Río Yagüez, ubicado al centro del municipio, y el Río Grande de Añasco, que marca su límite septentrional, todos desembocando al Canal de la Mona. Tierra adentro fluyen otros cuerpos de agua menores entre los cuáles podemos señalar al Río Mayagüecillo, Río Cañas, Río Hondo, Río Arenas, Río Guabas y Río Bucarabones, los cuáles son tributarios de los ríos mayores.

Dentro de la finca que se propone desarrollar existen cuatro (4) quebradas; dos (2) perennes y dos (2) intermitentes. De éstas, solamente la Quebrada #1 (perenne), la cual cruza de este a oeste la finca, será brevemente impactada con la construcción de una atarjea doble de 3.66 metros de ancho x 1.83 metros de alto. El largo de la atarjea será de aproximadamente 25 metros toda vez que el ancho de la vía de rodaje será de 20 metros. El área de impacto será de aproximadamente 183 metros cuadrados. El resto del tramo de esta Quebrada #1, así como las Quebradas #2 (perenne), 3 (intermitente) y 4 (intermitente), no será impactado ya que todas las quebradas y sus correspondientes franjas verdes han sido designadas como áreas de conservación.

#### 4.4 Pozos de Agua Potable dentro de un Radio de 460 metros Medidos desde el Perímetro del Proyecto

Se conoce como pozo toda perforación hecha por un barreno que produce fluido (Kearey, 1996). No existen pozos de agua potable dentro de un radio de 460 metros medidos desde el perímetro del proyecto.

No obstante según el portal interactivo de la Junta de Planificación, a una distancia circular de aproximadamente 1,500 metros, existen cinco (5) pozos. Éstos son los siguientes: Pozo Rodríguez #1 (600 metros), Pozo Alemañy (1000 metros), Pozo de Nombre Desconocido (630 metros), Pozo Mart. Cleaners Well (1,240 metros) y, Pozo Angell (1,400 metros).

#### 4.5 Zonas Inundables

La finca no está clasificada como inundable según se indica en el Mapa de Tasas de Seguro contra Inundaciones Número 985J, publicado por la Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (FEMA, por sus siglas en inglés). Ver mapa de inundaciones publicado por la FEMA incluido como **Figura 6** de este Documento Ambiental.

A pesar de esto, se presumió que la finca es inundable durante un evento de inundación de 100-años y se aplicaron los requerimientos del Reglamento de Planificación Número 13 de la Junta de Planificación. Es decir, los niveles de inundación de 100 años a lo largo de las quebradas estudiadas no serán aumentadas más de 0.15 metro por encima de los niveles existentes (presumiendo un área urbana) en ninguna sección como consecuencia

del proyecto propuesto. Se incluye como **Figura 2** de este Documento Ambiental, la Planta de Desarrollo Conceptual donde se indican las quebradas, la atarjea y la estructura de mitigación propuestas.

## **5.0 INFRAESTRUCTURA DISPONIBLE**

Esta sección presenta un inventario de la infraestructura (energía eléctrica, acueducto, alcantarillado sanitario y carreteras) existente en la región o en las inmediaciones del proyecto. Es importante señalar que la finca que se pretende desarrollar carece de la misma porque es un área desocupada. Sin embargo, su cercanía a la Carretera Estatal PR-349 y al camino municipal, hace que la finca pueda ser dotada de la infraestructura necesaria sin mayores problemas.

### **5.1 Infraestructura Vial**

La finca que se pretende desarrollar colinda con la Carretera Estatal PR-349, la que a su vez será la entrada principal de acceso al proyecto. Esta vía, a su vez, conecta con la Carretera Estatal PR-105 hasta conectar finalmente con la Carretera Estatal PR-2. La Carretera PR-349 comienza en la intersección con la Carretera PR-105 y termina en el Centro Residencial de Oportunidades Educativas de Mayagüez (CROEM). Esta vía fue construida hace más de sesenta años para servir a la Base de proyectiles Teledirigidos del Ejército de los Estados Unidos. La Carretera PR-349 sirve como acceso principal a las comunidades La Mineral, Quintas de San Francisco y, al Cerro Las Mesas.

La geometría actual de la Carretera PR-349, en el lugar donde se propone el acceso al proyecto, consta de un carril en cada dirección sin paseos con un ancho de 3.00 metros. El pavimento de la carretera es flexible. En el lugar donde esta carretera, bajo el nombre de Calle Liceo, se interseca con la Calle Manantiales, ambas vías constan de un carril en ambas direcciones sin paseos con superficie asfáltica. En este punto ambas calles tienen aceras a ambos lados, dado que la intercepción se encuentra en la zona urbana de Mayagüez.

## **5.2 Infraestructura de Energía Eléctrica**

La infraestructura eléctrica de la Autoridad de Energía Eléctrica en el Municipio de Mayagüez está compuesta por facilidades de generación, transmisión y distribución. Las facilidades de generación existentes comprenden cuatro (4) turbinas de gas. Las mismas están localizadas en la zona portuaria. Estas turbinas tienen una capacidad de generación disponible de 22 megavatios (MV) para un total combinado de 88 MV. Estas unidades operan en condiciones de demanda máxima de generación, por lo que no todo el tiempo están en operación.

Sobre el municipio cruza parte del sistema de transmisión del área suroeste de la isla. Entre las líneas que cruzan el municipio hay una de 230 kV (kilovoltios), tres de 115 kV y cinco de 38 kV. La línea #50400 de 230 kV parte del patio de interruptores de la Central de Transmisión de Mayagüez. La línea #39800 de 115 kV parte del patio de interruptores de la Central de Transmisión Acacias en Hormigueros hasta el Centro de Transmisión de Mayagüez. La línea #36700 de 115 kV parte del patio de interruptores de la Planta de

Mayagüez hasta el Centro de Transmisión de San Sebastián. La línea #37200 parte de la Planta de Mayagüez hasta el Centro de Trasmisiones de Aguadilla. Los circuitos 230 kV y 115 kV están complementados por el sistema de transmisión de 38 kV, que alimenta las principales instalaciones de distribución del Municipio de Mayagüez.

En resumen, Mayagüez cuenta con cinco (5) líneas de distribución de 38 kV para la transmisión de energía eléctrica. La línea #1200 parte de la Central Hidroeléctrica de Yauco hasta llegar a la Planta de Mayagüez. Las líneas #1500 y #2000 parten ambas de la Planta de Mayagüez, la primera hacia el Municipio de Sábana Grande y la segunda hacia el Centro de Distribución de San Sebastián. La línea #1600 parte de la Planta de Mayagüez hasta el Centro La Central Hidroeléctrica Yauco 1. Por último, la línea #5600 parte de Mayagüez hasta el Centro de Transmisión Victoria en Aguadilla.

Todas las inmediaciones del área del proyecto cuentan con el servicio de energía eléctrica, no así el área de interés. Existen líneas trifásicas a un voltaje de 4.16/7.2 KV, 4 conductores, calibre 336 SPACER. A una distancia de aproximadamente 2,415 metros, existe la Subestación #6014 perteneciente a la Autoridad de Energía Eléctrica (AEE). Para servir este proyecto la AEE construirá (extenderá) un nuevo alimentador de 7.62/13.2 KV desde la mencionada subestación hasta un punto frente al proyecto en la Carretera Estatal PR-349 por una distancia aproximada de 7,920 pies. Los cargos de construcción serán sufragados por el desarrollador del proyecto. La cantidad estipulada por las mejoras a realizar es de **\$185,644.**

La AEE comentó en su carta fechada el 23 de noviembre de 2010: “*El proyecto se conectará al punto de conexión indicado en el plano. Las coordenadas NAD83 del punto de conexión son X=126501.77, Y=239915.89. Coordinar detalles y costos de conexión con la sección de Estudios y Estimados, región de Mayagüez.*” Ver carta en **Anejo 9** de este Documento Ambiental.

### **5.3 Infraestructura de Agua Potable y Sanitaria**

#### **5.3.1 Agua Potable**

Existen dos plantas de filtración que sirven agua potable al Municipio de Mayagüez. La primera, localizada en el Barrio Pueblo, con capacidad para tres (3) millones de galones por día (MGD) y otra en el Barrio Miradero con capacidad de 20 millones de galones por día (MGD). La planta de filtración de Miradero obtiene el agua de una toma que ubica en el Río Grande de Añasco. El promedio de agua producida, sin embargo, es de 1.33 MGD y 15.61 MGD, respectivamente.

Respecto a la municipalidad, ambas plantas de filtración operan en exceso del 75% de su capacidad. En épocas de lluvia, el sedimento del río causa que la planta de Miradero deje de operar por períodos de tiempo, y en casos de largos períodos sin lluvia no hay capacidad suficiente para proveer a las partes altas debido a la poca corriente del río. Aunque las plantas de los Barrios Pueblo y Miradero tienen capacidad disponible de 1.67 MGD y 4.39 MGD, respectivamente, la infraestructura es débil e incapaz de sobrellevar eficientemente esta carga. Ante esta situación, el

municipio, en conjunto con agencias federales y estatales, propone las siguientes propuestas.

- El desarrollo de pozos de extracción en el área noreste y sureste del municipio, principalmente en los Barrios Río Cañas y Guanajibo.
- Construir un superacueducto en la costa oeste con toma de agua en el Lago Guajataca y apoyado por el sistema de riego del Valle de Lajas.
- Construir un nuevo embalse en la cuenca del Río Añasco.
- Construir una nueva planta de filtración con toma en el Río Yagüez.

### **5.3.2 Aguas Usadas**

El Municipio de Mayagüez se encuentra dentro de la región designada de servicio sanitario por la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados (AAA) compuesta por lo municipios de Mayagüez, Cabo Rojo, Hormigueros y Añasco. Actualmente toda la tubería está conectada a la Planta Regional de Aguas Usadas de Mayagüez (PRTM), cuyas aguas usadas desembocan en el Mar. La PRTM está localizada en el Barrio Sabanetas del Municipio de Mayagüez en un predio de terreno de 49.49 cuerdas, propiedad de la AAA. Su capacidad máxima es de 22.5 MGD y el caudal aproximado promedio de 9.6 MGD.

En el año 2000, la Autoridad para el Financiamiento de Infraestructura (AFI) y la AAA culminaron un proyecto de mejoras a la planta de tratamiento primaria existente para proveer tratamiento secundario a las aguas usadas provenientes de las áreas residenciales, comerciales e industriales que se generan en los municipios

servidos por la PRTM. El proyecto consistió en la construcción de unidades de tratamiento a integrarse con las existentes para proveer tratamiento secundario a las aguas usadas que se procesan en esta planta, mediante un proceso de lodos activados. Este proceso fue seleccionado para incluir provisiones para futuras modificaciones que permitan la remoción de nutrientes por medio biológicos.

Las mejoras llevadas a cabo en la PTRM tienen efectos positivos en el medio ambiente y la economía de la región, ya que mejora la calidad de las aguas de la Bahía de Mayagüez, cuerpo de agua que recibe al presente el efluente de la planta de tratamiento primario. Además, mejora la calidad de vida de los residentes de la región, al permitir que se conecten a la PRTM un gran número de residencias y comercios que ahora descargan a pozos sépticos, reduciendo el potencial de contaminación de las aguas subterráneas.

En la región este y norte del Municipio de Mayagüez, existe un problema de expansión de infraestructura sanitaria. La condición topográfica montañosa de esta área dificulta implementar un sistema de alcantarillado sanitario debido al alto costo. También existe el problema topográfico de áreas susceptibles a inundación. Esto hace difícil la integración del sistema a nivel regional. El municipio tiene otro problema de tipo geológico. Existen rocas en muchos lugares, a poca distancia del nivel de tierra, lo que dificulta la implantación de infraestructura subterránea.

Actualmente, la PRTM tiene un excedente en la capacidad de tratamiento. Esto debido a que la construcción de las mejoras permitió que la AAA cumpliera con los requisitos de tratamiento de agua de la Ley de Agua Limpia y los estándares de calidad de agua de la Junta de Calidad Ambiental.

#### **5.4 Residencia y Zona de Tranquilidad más Cercana**

No existen áreas que se consideren como zonas de tranquilidad entre sus colindantes. Las zonas de tranquilidad más cercanas los son el Hospital Buena Vista y la Escuela Francisco Bacó Soria.

#### **5.5 Tomas de Agua Potable Públicas y Privadas**

En la inspección ocular no se encontraron tomas de agua, públicas o privadas, en el área del proyecto, ni en áreas adyacentes.

#### **6.0 SISTEMAS NATURALES Y ARTIFICIALES**

*[Sistemas naturales (cuevas, humedales, reservas naturales, bosques, etc.) existentes en el área del proyecto y áreas adyacentes, dentro de una distancia de 400 metros medidas desde el perímetro del proyecto, y la distancia a que se encuentran del mismo.]*

Se recorrió el área a ser impactada por el proyecto para poder identificar la existencia de algún sistema natural ecológicamente sensitivo. También se inspeccionaron las áreas aledañas al proyecto, dentro de un perímetro de 400 metros a partir del límite de éste. Cabe señalar, que según el Sistema de Información Geográfica de la Junta de

Planificación de Puerto Rico y el Índice de Sensitividad Ambiental, no existen áreas protegidas ni hábitat críticos en el área del proyecto (ver Mapa Índice de Sensitividad Ambiental, incluido como **Figura 8** de este Documento Ambiental). En las siguientes secciones se discuten los hallazgos.

### **6.1 Cuevas y Cavernas**

No se identificaron cuevas o cavernas en el área del proyecto, ni a 400 metros medidos desde su perímetro, según el Inventario de Cuevas y Cavernas del DRNA y, corroborado en visita al lugar.

### **6.2 Reservas Naturales**

Dentro del predio de terreno que se pretende desarrollar ni en sus alrededores, se localizaron áreas designadas como reservas naturales.

### **6.3 Bosques**

De acuerdo al Inventario de Flora y Fauna, preparado para el proyecto por la firma ADC, Corp., existen en la finca áreas de bosque secundario. Estas áreas serán conservadas o mitigadas como parte del proyecto. Más adelante en este documento se discutirá en detalle las áreas identificadas como bosque secundario y el impacto del proyecto propuesto sobre dichas áreas.

### **6.4 Humedales o Terrenos Anegados**

Según el Mapa del Inventario Nacional de Humedades del Servicio de Pesca y Vida Silvestre de Estados Unidos, los terrenos propuestos para el desarrollo se encuentran fuera

de áreas clasificadas como humedales por dicha agencia (ver Mapa de Humedales, incluido como **Figura 7** de este Documento Ambiental).

No obstante, en un Estudio de Determinación de Jurisdicción (JD), preparado por la firma Iván Ruiz & Asociados, se establece que el área de las quebradas perennes (específicamente la Quebrada #1) que discurren por la finca son las únicas áreas que pueden clasificarse como humedales. Las quebradas perennes se mantendrán en su estado natural como áreas de conservación, a excepción de un tramo de la Quebrada #1, la cuál será parcialmente impactada por la construcción de una atarjea para cruzar de un lado al otro de la finca. Para la construcción de dicha atarjea se obtendrán los permisos de las agencias pertinentes. El tramo restante de la Quebrada #1, así como las restantes tres (3) quebradas se mantendrán en su estado natural.

## **6.5 Cuerpos de Agua**

El Municipio de Mayagüez tiene una gran cantidad de quebradas y tributarios de ríos entre los cuales se destacan la Quebrada de Oro, Quebrada Grande, Quebrada Guifen, Quebrada La Salud, Quebrada Cristo, Quebrada Caricosa y Quebrada Sábalo, entre otras. El territorio municipal incluye varios ríos de importancia como el Río Guanajibo, que marca su límite meridional, el Río Yagüez, ubicado al centro del municipio, y el Río Grande de Añasco, que marca su límite septentrional, todos desembocando al Canal de la Mona. Tierra adentro fluyen otros cuerpos de agua menores entre los cuales podemos señalar el Río Mayagüecillo, Río Cañas, Río Hondo, Río Arenas, Río Guabas y Río Bucarabones, los cuales son tributarios de los ríos mayores.

### **6.5.1 Aguas Superficiales**

Las aguas superficiales fluyen hacia el mar y descargan a través del Río Grande de Añasco. Estas aguas superficiales también descargan al Caño La Puente, y el Caño La Boquilla, donde las condiciones de pantano y humedal prevalecen. Las fluctuaciones de agua superficial entre las temporadas secas y húmedas fluctúan alrededor de un pie en la mayoría de los sitios (Veve y Bruce 1996).

Dentro de la finca que se pretende desarrollar existen cuatro (4) quebradas; dos (2) perennes y, dos (2) intermitentes. De éstas, solamente la Quebrada #1 (perenne), la cual cruza de norte a sur la finca, será brevemente impactada con la construcción de una atarjea doble de 3.66 metros de ancho x 1.83 metros de alto. El largo de la atarjea será de aproximadamente 25 metros toda vez que el ancho de la vía de rodaje será de 20 metros. El área de impacto será de aproximadamente 183 metros cuadrados. El resto del tramo de esta Quebrada #1, así como las Quebradas #2 (perenne), #3 (intermitente) y, #4 (intermitente), no será impactado ya que han sido designadas como áreas de conservación.

### **6.5.2 Aguas Subterráneas**

Según el informe de recursos de aguas terrestres para Puerto Rico y las Islas Vírgenes (Veve y Bruce1996), el Municipio de Mayagüez abarca la mayoría del valle aluvial del Río Yagüez. La principal fuente de agua en la parte baja del Río Grande de Añasco son las capas de aluvión y piedra caliza (Díaz y Jordán 1987). La fuente de agua que recarga los acuíferos de la zona es desconocida. Estudios

llevados acabos en el área del Río Grande de Añasco, demuestran la existencia de zonas saturadas de aluvión de 50 a 100 pies. La zona entre las rocas volcánicas y volcanoclásticas y el aluvión está compuesta de arcilla endurecida entremezclada con piedra caliza suavizada, formando una franja de hasta 250 pies de espesor.

Los depósitos aluviales tienen poca permeabilidad debido a que los materiales de grano fino predominan en la zona. La permeabilidad aumenta a manera que la gravilla y otros materiales de mayor grosor se acumulan en los depósitos de sedimentos. Se ha documentado un flujo de agua a través de estas zonas de 100 a 150 galones por minuto. La recarga de agua para estas zonas de aluvión se debe casi en su totalidad a la lluvia. Esto es proporcional a la profundidad de los pozos en la zona. Un acuífero de roca caliza es la fuente principal fuente de agua en la región de Añasco. El mismo suministra 500 galones por minuto que fluyen a través de la roca en el área. La capa de la roca caliza en la zona tiene un espesor de hasta 50 pies (15 metros). La conexión hidráulica entre la roca caliza y el aluvión es muy pobre.

## **6.6 Flora y Fauna Existente**

Se realizó un Inventario de Flora y Fauna cubriendo la totalidad del área a ser impactada. El mismo se incluye como **Anejo 3** de este Documento Ambiental. El propósito del estudio realizado es el siguiente.

- Evaluar y describir la flora y la fauna general del área a ser impactada.

- Determinar la presencia de elementos o especies críticas, amenazadas, protegidas o en peligro de extinción.
- Recomendar medidas que promuevan un menor impacto por parte del proyecto sobre las especies de flora y fauna existentes.

El estudio realizado se llevó a cabo de acuerdo a los procedimientos recomendados por el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales, utilizando métodos ajustados a las características y condiciones existentes en el área de estudio. Previo al comienzo del estudio se realizó una consulta al Inventario de Especies Críticas de la División de Patrimonio Natural del DRNA. Como recursos adicionales al muestreo de campo realizado, se utilizaron fotos aéreas actuales e históricas, mapas geológicos del Servicio Geológico de los Estados Unidos, el catastro de suelos del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos y el Mapa de Sensitividad Ambiental de la NOAA.

#### **6.6.1 Descripción de la Flora**

El área del proyecto presenta las zonas de vegetación de Bosques Secundarios en distintas fases de recuperación, con las zonas bajas y llanas, así como las cercanas a carreteras, presentando especies típicas de zonas de alta perturbación, identificado como Bosque Secundario Perturbado, BSP o Bosque Asociado a Quebradas, BAQ, como *Tulipán Africano*, *Yagrumo Hembra*, *Cassia Amarilla*, *Flamboyanes*, entre otros.

Por otro lado, el bosque secundario en las áreas de las laderas de las colinas y las zonas bordeando las quebradas, presenta bosque secundario con algunos parches de bosque secundario maduro (BSM), en el que se pueden observar árboles de gran tamaño típicos del bosque subtropical húmedo: *Andira inermis* (Moca), *Bucida buseras* (Ucar), *Buchenavia tetraphylla* (Granadillo), *Guarea guidonia* (Guaragua), *Hymenea curbaril* (Algarroba), con especies en el dosel medio que incluyen *Casearia sylvestris* (Cafeillo), *Coccoloba diversifolia* (Uverillo), varias especies de *Eugenia* y/o *Myrcia* (Hoja menuda), *Licaria parviflora* (Cacaíllo), *Tabebuia heterophylla* (Roble Nativo), *Zizigium jambos* (Pomarrosa), entre otros.

Mediante la interpretación del Estudio de Flora y Fauna se desarrolló una sobreposición del proyecto propuesto y el área identificada como bosque, sea BSM o BAQ. Esta sobreposición se muestra en la **Figura 2.1** de este Documento Ambiental. Se estimó que la zona de bosque, entiéndase BSM y BAQ, es aproximadamente 44.65 acres de un total de 55.98 acres o, un 80 por ciento de la finca.

La finca presenta un mosaico de bosques secundarios que no permite listar especies comunes para toda la finca, lo que sugiere que ha estado sujeta a usos de terrenos distintos a lo largo del tiempo y que su recuperación ha sido distinta dependiendo del tiempo de abandono de las áreas que se observen. Teniendo esto en cuenta, se estimó que el área de BSM en la finca es aproximadamente 16.13 acres de un total de 55.98 acres o, un 29 por ciento de la finca. Por último, el área de BAQ es

aproximadamente 28.52 acres de un total de 55.98 acres o, un 51 por ciento de la finca (ver **Figura 2.1**). Se debe aclarar que las cantidades antes mencionadas fueron determinadas con posterioridad a la preparación del Estudio de Flora y Fauna usando la información incluida en dicho estudio y el asesoramiento técnico del consultor en biología y el personal técnico del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA).

En resumen, se documentó un total de especies de flora en 55 familias distintas. Se observaron treinta y tres (33) especies de árboles y diecinueve (19) arbustos en su mayoría de amplia distribución; veinte (20) especies de herbáceas; cuatro (4) especies de gramíneas y trece (13) especies de bejucos.

#### **6.6.2 Descripción de la Fauna**

Durante el periodo de observación se identificó una gran cantidad de macrofauna en toda la finca. La avifauna de la zona es particularmente importante, con especies nativas y endémicas como el Pájaro Carpintero, Comeñame y, San Pedrito. La herpetofauna en el lugar está principalmente representada por lagartijos como el común, el jardinero y, el siguana. Así mismo, se avistó un individuo de la Culebra Corredora de Puerto Rico (*Alsophis portoricensis portorisencis*), la cual se encontraba mudando al momento de observarla.

Se avistaron veintitres (23) especies de aves, cinco de las cuales son endémicas a Puerto Rico. De los muestreos realizados se observó que es un área importante para

aves en tránsito entre las áreas urbanizadas cercanas al predio y, al parecer, muchas de ellas usan el área como residencia a juzgar por la alta actividad durante el periodo de observación, principalmente en las áreas de sombra. La mayoría de estas especies son comunes y de gran distribución en la isla. Entre las especies más abundantes se observaron Rolitas, Pitirres, Comeñames, Bienteveo, y Ruiseñores.

Los anfibios están representados en el lugar por el Coquí Común y la Ranita de Labio Blanco aunque no se observó mucha actividad de estos animales probablemente debido a la poca actividad de lluvia en la finca durante el periodo de observación. La presencia de especies como *Epicrates inornatus* (*Culebrón de Puerto Rico*) no fue avistada durante la observación. Sin embargo, el lugar presenta las características para la existencia de las mismas.

### **6.6.3 Especies Críticas y/o en Peligro de Extinción**

Según el Inventario de Especies Críticas que mantiene la División de Patrimonio Natural del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA), el Sistema de Información Geográfica de la Junta de Planificación y el Índice de Sensitividad Ambiental no existen hábitat críticos, especies amenazadas, protegidas o en peligro de extinción dentro del predio a desarrollarse (ver **Figura 8**). Por consiguiente, se concluye que este proyecto no tendrá impactos significativos sobre los elementos de flora y fauna en el área.

## **7.0 IDENTIFICACIÓN O UBICACIÓN DE ÁREAS ECOLÓGICAMENTE SENSITIVAS CERCANAS AL ÁREA DEL PROYECTO Y LA DISTANCIA A LA QUE SE ENCUENTRAN DEL MISMO**

Dentro del predio de terreno que se pretende desarrollar, ni en sus inmediaciones, se encontraron áreas clasificadas como ecológicamente sensitivas, como por ejemplo: cuevas, cavernas, manglares, humedales, bosques, reservas, refugios, lagos, lagunas, entre otros, incluidas bajo esta clasificación.

Las únicas áreas que se podrían clasificar como sensitivas son las quebradas perennes e intermitentes que discurren a través de la finca. Sin embargo, se propone impactar únicamente un tramo de la Quebrada #1 (perenne), mediante la construcción de una atarjea doble de 3.66 x 1.83 metros (largo x alto) en una longitud de aproximadamente 25 metros, para cruzar de un lado al otro de la finca. El área total de impacto al mencionado cuerpo de agua es de 183 metros cuadrados, lo que no es significativo. El tramo restante de la Quebrada #1, así como los cauces de las Quebradas #2, #3 y #4, se mantendrá en su estado natural. Se ha establecido una franja de protección de 5 metros o más a ambos lados de las quebradas, medidos desde el comienzo de cada talud hacia la finca.

## **8.0 IMPACTOS DEL PROYECTO**

### **8.1 Impactos sobre la Infraestructura**

El desarrollo del proyecto conlleva la instalación de la infraestructura básica en toda la finca. En algún momento durante la etapa de construcción del proyecto, o al momento de

conectar los servicios con los existentes, puede ocurrir la suspensión temporera de los servicios básicos de agua potable, alcantarillado sanitario y de energía eléctrica, en el área circundante al proyecto. Sin embargo, de surgir la necesidad de la suspensión temporera de alguno de los servicios, será coordinada con la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados y con la Autoridad de Energía Eléctrica. Todo trabajo que requiera la interrupción de alguno de los servicios, será notificado a través de la prensa radial o escrita con anticipación. También se notificará mediante rótulos en las inmediaciones del área del proyecto. De esta manera, el afectado estará prevenido y podrá tomar las medidas preventivas necesarias. También se coordinarán los trabajos con el Municipio de Mayagüez para poder realizarlos sin mayores contratiempos.

Habrá un aumento significativo en el uso de la infraestructura existente. En el área no existe toda la infraestructura necesaria para el proyecto propuesto. Sin embargo, el desarrollador del proyecto realizará las aportaciones para las mejoras que sean necesarias según sean solicitadas por las agencias de gobierno pertinentes. Se estima que el tiempo total de ejecución de la construcción de la infraestructura es de dos (2) a tres (3) años. El proyecto se desarrollará por etapas de forma coordinada con los trabajos de infraestructura. No se comenzará ninguna etapa para la cual no exista la infraestructura necesaria.

### **8.1.1 Consumo Estimado y Abasto de Agua Potable**

Durante la construcción del proyecto la demanda de agua potable requerida se estima en 20,000 galones por día (gpd). Por otro lado, una vez se concluya, el proyecto tendrá una demanda de aproximadamente 103,600 galones de agua diarios. El estimado se obtiene a razón de 400 galones por unidad de vivienda por día, según lo estipulado por la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados (AAA). Para suplir esta demanda se considera la conexión al sistema de distribución de agua potable existente de la AAA.

La AAA estableció en su comunicación de 22 de diciembre de 2010, que el servicio de acueductos para este proyecto podrá ser prestado mediante la instalación de una línea de 12” de diámetro desde la Calle Mariano Abril. Esta línea deberá extenderse hasta las Bombas del Liceo, para aumentar la succión y continuar la línea de 12” hasta la entrada del Camino Gutierrez. Se deberá instalar una línea de 6” de diámetro desde ese punto a lo largo del Camino Gutierrez hasta el proyecto. Además, se deberá instalar una reguladora combinada en la entrada del Camino Gutierrez y mejorar las Bombas del Liceo para aumentar el galonaje que demande el proyecto. Copia de la comunicación de la AAA, se incluye en el **Anejo 9** de este Documento Ambiental.

### **8.1.2 Volumén Estimado de Aguas Usadas a Generarse Durante las Etapas de Construcción y Operación**

Se estima en 600 galones por día (gpd) la generación de aguas sanitarias durante la construcción. Estas serán recolectadas por medio de baños portátiles (portoteles) y será responsabilidad del contratista, tanto la instalación y el mantenimiento del equipo, como la disposición de las aguas generadas.

Por otro lado, se ha estimado que el proyecto en su fase de operación generará un promedio de 77,700 gal/día de aguas usadas. El estimado se obtiene a razón de 300 galones por día por unidad de vivienda, según lo estipulado por la Junta de Calidad Ambiental (JCA), en su Reglamento para el Diseño de Sistemas de Tratamientos de Aguas Usadas.

La AAA estableció en su comunicación de 22 de diciembre de 2010, que el servicio de alcantarillados para este proyecto podrá ser prestado mediante dos alternativas:

- (1) conectarse a las cloacas sanitarias a lo largo de la PR-349 cercanas al proyecto;
- (2) conectarse al sistema sanitario frente al parque de pequeñas ligas. Ver copia de la comunicación antes mencionada en el **Anejo 9** de este Documento Ambiental.

### **8.1.3 Lugar de Disposición Final de las Aguas Usadas Durante las Etapas de Construcción y Operación**

Las aguas usadas a generarse durante la etapa de construcción, se manejarán mediante el uso de unidades sanitarias portátiles mediante un contrato privado. El contratista será responsable del acarreo, manejo y disposición de las aguas usadas. Se le solicitarán los correspondientes permisos de operación al contratista seleccionado para el arrendamiento de las unidades sanitarias portátiles.

Durante la operación, las aguas usadas serán dispuestas en la Planta Regional de Aguas Usadas de Mayagüez (PRTM), cuyas aguas usadas desembocan en el Mar. La PRTM está localizada en el Barrio Sabanetas del Municipio de Mayagüez en un predio de terreno de 49.49 cuerdas, propiedad de la AAA. Su capacidad máxima es de 22.5 MGD y el caudal aproximado promedio de 9.6 MGD.

### **8.1.4 Lugar de Disposición Final de las Aguas de Escorrentía Pluvial**

Las aguas de escorrentía fluyen en función de la topografía del terreno y así permanecerán. Una vez se construya el proyecto, el área contará con un sistema de alcantarillado pluvial debidamente diseñado, el cual deberá descargar, eventualmente, hacia las quebradas más cercanas.

Se realizó un Estudio Hidrológico-Hidráulico (HH) para determinar el impacto del proyecto propuesto sobre las condiciones de hidrológicas e hidráulicas en la finca.

Dicho estudio estableció que el proyecto aumentará las descargas que se generan en

la finca en su condición existente. Los aumentos serán de 294 a 415 pies cúbicos por segundo (pcs) para el evento de 2-años de frecuencia y, de 747 a 891 pcs para un evento de 100-años de frecuencia en la porción oeste de la finca. Para la porción este los aumentos serán de 205 a 235 pcs y de 617 a 665 para los eventos de 2- y 100-años, respectivamente. Por lo tanto se recomienda la construcción de dos estructuras de mitigación de flujo dentro de los límites de la finca. Sobre este aspecto se señala que el Estudio Hidrológico-Hidráulico fue realizado tomando en consideración el desarrollo de 294 unidades de vivienda. Sin embargo, debido a la necesidad de conservar las áreas de bosque y a la provisión de franjas de conservación de 5 metros o más a cada lado de los cauces de agua existentes se redujo la cantidad de unidades de vivienda a desarrollar. Por consiguiente, el Estudio Hidrológico-Hidráulico se deberá actualizar para considerar este aspecto. Al momento de la preparación de este documento ambiental se anticipa que toda la escorrentía pluvial que se genere dentro de la finca será manejado a través de un sistema pluvial adecuado que descargará, eventualmente, en la Quebrada #1. Se anticipa también que parte del sistema descargará en una charca de detención, mientras, la otra parte descargará directamente en la quebrada. Esta determinación se hará considerando como criterio el mantener la descarga pluvial en la Quebrada #1 igual o menor que la existente. Esto último, en cumplimiento con el Reglamento de Planificación Número 13 de la Junta de Planificación. Se incluye copia del Estudio HH (para 294 unidades de vivienda) en el **Anejo 5** de este Documento Ambiental.

### **8.1.5 Consumo Estimado de Energía Eléctrica**

En la fase de construcción del proyecto se requiere de aproximadamente 50 KVA. Esta demanda de energía eléctrica la podría suplir la Autoridad de Energía Eléctrica (AEE) o, en su defecto, mediante el uso de generadores de energía. Una vez construido el proyecto, se necesitarán unos de 1,470 KVA para suplir la demanda de energía eléctrica. La AEE tiene la capacidad para absorber la misma (según carta fechada el 23 de noviembre de 2010), por lo tanto, no repercute en perjuicio de los usuarios ni en la calidad del servicio.

La AEE, en su comunicación de 23 de noviembre de 2010, estableció que el proyecto podrá conectarse a las facilidades existentes en la Carretera Estatal PR-349 frente al proyecto. Se construirá (extenderá) un nuevo alimentador de 13.2 KV desde la Subestación #6014 hasta la Carretera PR-349, una distancia aproximada de 7,920 pies con cargos al dueño del proyecto.

### **8.1.6 Aumento en Tránsito Vehicular a Generarse en las Etapas de Construcción y Operación**

#### **Fase de Construcción**

Con el propósito de realizar un análisis completo de tránsito en el sector, se contrató a la firma Pérez Berenguer y Asociados. Esta firma preparó un Estudio de Tránsito (ET) que se acompaña como **Anejo 7** de este Documento Ambiental.

Este estudio evalúa el impacto que el crecimiento en tránsito del proyecto propuesto podría tener sobre el nivel de servicio del sistema vial estudiado, así también otros proyectos propuestos en el área.

No cabe duda que durante la etapa de construcción ocurrirá un aumento temporal en la cantidad de vehículos, especialmente vehículos pesados que transiten por la Carretera PR-349, la cual será el acceso principal al proyecto. Esto debido al movimiento lento de los vehículos pesados que se necesitan para transportar materiales y equipo. No obstante, esta actividad será temporal. En esta fase, se implementarán medidas para controlar el tránsito en aquellas vías afectadas. Como por ejemplo: se establecerá un límite de velocidad; habrá un horario límite de operación de la maquinaria, se utilizará equipo y maquinaria moderna.

Puede darse el caso de que las carreteras o porciones de las mismas sean cerradas al público, en lo que se realizan las obras. No cabe duda de que el tránsito se afectará en las horas de trabajo, pero el efecto será temporal. De esto ocurrir, se asignaría personal para dirigir el tránsito y evitar un cúmulo mayor de vehículos en el área. Los residentes serán debidamente notificados de los cambios que se realicen en el tránsito y se les brindaran rutas alternas para su movilización. Los trabajos se llevarán a cabo en coordinación con personal de la Autoridad de Carreteras y Transportación (ACT), del Departamento de Transportación y Obras Públicas (DTOP) del Municipio de Mayagüez y, la Policía Municipal, para agilizar el

proceso e informar a la comunidad de las obras. Se espera que el tránsito siga fluyendo, solo que un poco más lento durante los trabajos de construcción.

### **Fase de Operación**

Como resultado del ET realizado se indica que el sistema vial que servirá al Proyecto Monte Sierra, con los ajustes indicados, podrá manejar el tránsito, tanto desde el momento en que se ocupe el proyecto como veinte (20) años después. La Carretera PR-349 podrá manejar el tránsito que la utilizará una vez se haya construido el proyecto, aunque será necesario modificar su intercepción con la Calle Manantiales para poder seguir sirviendo a los usuarios adecuadamente. Estas mejoras son necesarias independientemente si se construye o no el proyecto. Ver la Sección de Recomendaciones en la Página 33 del Estudio de Tránsito, incluido como **Anejo 7** de este Documento Ambiental.

La ACT, en carta fechada el 10 de septiembre de 2010, endosa el proyecto propuesto con la condición de que se cumpla con lo siguiente, entre otras cosas.

1. El acceso al proyecto será por la Carretera PR-349 al norte del proyecto.
2. Se deberá obtener el endoso del Municipio de Mayagüez con relación al acceso y mejoras necesarias a las vías municipales.
3. Se deberán realizar las mejoras geométricas que son necesarias en la intersección de la Calle Manantiales con la Carretera PR-349.
4. Se deberá incluir en los planos, el marcado de pavimento, la señalización

final y un plan para el control del tránsito para cuando se construyan las obras en la carretera.

5. Se deberá cumplir con la Ley Núm. 92 de 26 de agosto de 2005, la cual indica que los desarrolladores de urbanización deben proveer medida para control de ruidos.

## **8.2 Desperdicios Sólidos**

### **Fase de Construcción**

Durante la fase de construcción del proyecto propuesto, la cantidad de desperdicios sólidos generados se estima en unas 12,340 yardas cúbicas. En esta fase, el volumen de desperdicios sólidos tendrá un incremento considerable, ya que estará relacionado principalmente con las actividades de movimiento de tierra y escombros de construcción. La mayor parte de los desperdicios sólidos que se generarán durante la etapa de construcción están clasificados como desperdicios no-peligrosos de tipo I y II, según el Reglamento para el Control de Desperdicios Sólidos No-Peligrosos promulgado por la JCA. Los tipos de desperdicios antes descritos incluyen desperdicios domésticos y escombros de construcción tales como cartón, madera, aluminio, papel, metales, etc.

Será responsabilidad del contratista del proyecto, estimar la cantidad de desperdicios sólidos a ser generados en cada una de las etapas de construcción según la cantidad de empleados, residentes y visitantes. Deberá diseñar las áreas de recogido de los materiales reciclables, los cuales serán manejados por la Oficina de Reciclaje del Municipio de Mayagüez. Se identificará un área de servicio para la separación y posterior recogido de

los materiales reciclables, la cual se rotulará “Área de Separación y Reciclaje”. Según exigido por la Ley 411, del 8 de octubre de 2000, se someterá a la Autoridad de Desperdicios Sólidos (ADS) el Plan de Reciclaje para su evaluación. Dentro de las áreas que se considerarán para establecer los centros de acopio en el proyecto, están las áreas recreativas, áreas comunes de estacionamientos, entre otras. En estas áreas se podrán colocar los recipientes rotulados para los diferentes materiales.

Será también responsabilidad del contratista de la obra, separar en las fuentes los desperdicios sólidos producto de la etapa de construcción. Los desperdicios de la construcción como madera, hormigón, metales, papel, cartón, etc., serán manejados por separado de los desperdicios sólidos domésticos generados por los empleados de la construcción para facilitar el almacenaje, transportación, reciclaje y disposición de los mismos. Para ayudar en la clasificación y reciclaje de estos materiales, se instalarán contenedores para clasificarlos y segregarlos entre vidrio, aluminio, papel y, plástico.

Para disponer de los desperdicios sólidos no reciclables, se solicitará a la Junta de Calidad Ambiental (JCA) un Permisos para una Actividad Generadora de Desperdicios Sólidos No-Peligrosos (DS-3). Las actividades de construcción deberán llevarse a cabo de acuerdo a un plan de operación y al permiso obtenido.

El contratista, o la persona a cargo del proyecto, deberá implementar todas las medidas de control necesarias, estipuladas en la autorización otorgada por la JCA, para el manejo adecuado de los desperdicios sólidos no peligrosos. El volumen de desperdicios no

reciclables recolectados se almacenará en envases individuales y deberá transportarse a facilidades de Sistemas de Relleno Sanitario que estén certificados por la propia JCA. Actualmente, el Municipio de Mayagüez transporta sus desperdicios domésticos hasta su Sistema de Relleno Sanitario Municipal. En ningún momento se permitirá la quema a campo abierto de los desperdicios sólidos.

### **Fase de Operación**

Durante la operación, se ha estimado que se generarán alrededor de 5,698 libras por día de desperdicios sólidos no peligrosos (doméstico). Estos desperdicios se almacenarán en bolsas y drones de hasta 55 galones y se contempla utilizar el sistema de recolección, acarreo y disposición de los desperdicios no peligrosos del Municipio de Mayagüez. La disposición final será en el Sistema de Relleno Sanitario del Municipio de Mayagüez.

En la fase de operación, según exigido por la Ley 61 de 10 de mayo de 2002, se diseñará un área para la recuperación de materiales reciclables dentro de las facilidades del proyecto para que los residentes puedan depositar sus residuos reciclables y que los mismos sean recogidos, acarreados y manejados por la Oficina de Reciclaje del Municipio de Mayagüez. El área de recuperación de materiales reciclables tendrá un volumen mínimo de seis (6) yardas cúbicas por cada 50 unidades de vivienda, según requerido por ley.

Una vez aprobada la Consulta de Ubicación de este proyecto y, como parte de la solicitud de Desarrollo Preliminar ante la nueva Oficina de Gerencia de Permisos (OGPe), se

diseñaran los planos preliminares para someterlos a la OGPe, los cuales incluirán las áreas destinadas para la separación y recogido de los materiales reciclables. Estos planos deberán ser evaluados y endosados por la ADS antes de ser aprobados finalmente por la OGPe.

### **8.2.1 Desperdicios Tóxicos y Peligrosos**

El proyecto según propuesto, no contempla la utilización de materiales tóxicos o peligrosos en ninguna de sus etapas. Sin embargo, durante la fase de construcción pueden ser producidos algunos desperdicios como residuos de pintura, aguas de albañal, gasolina y aceites lubricantes provenientes del equipo de construcción, los cuales son considerados como un desperdicio especial. El contratista será responsable de almacenar, manejar y disponer de éstos y cualquier otro desperdicio resultante, de acuerdo con la reglamentación aplicable de la JCA y la Agencia de Protección Ambiental Federal (EPA, por sus siglas en inglés).

## **8.3 Impactos sobre el Ambiente**

### **8.3.1 Niveles de Ruido Estimados Durante las Etapas de Construcción y Operación**

La Junta Calidad Ambiental estableció las normas y los requisitos para el control, reducción o eliminación de los ruidos que afectan la salud y el bienestar del público. Para este propósito la JCA promulgó unos estándares y requisitos en el Reglamento para el Control de la Contaminación por Ruido, (JCA, 1987). En dicho reglamento

se establecen límites en los niveles de ruido para zonas de uso de terrenos, tanto en la emisión como en la recepción. Las zonas están clasificadas de la siguiente forma:

Zona I – Residencial

Zona II – Comercial

Zona III - Industrial

Zona IV – Tranquilidad

En el caso de la Zona IV, se define como un área previamente designada donde existe la necesidad de silencio excepcional, tales como hospitales, clínicas y tribunales de justicia. El límite entre las zonas se describe en la Tabla 2.

Las áreas donde se localizaran todos los elementos del Proyecto están clasificadas según las cuatro zonas descritas en la Tabla 2.

**A. Niveles de Ruido Estimados Durante la Etapa de la Construcción**

La construcción del Proyecto tendrá una duración relativamente corta, comparada con la fase operacional, pero aún las emisiones de ruido de los equipos utilizados en la construcción pueden producir impactos adversos en ciertos momentos. Durante la etapa de construcción, el ruido generado por el equipo pesado y los camiones afectará temporalmente aquellas zonas residenciales cercanas a las áreas bajo construcción.

El ruido producido en un área específica varía de acuerdo con la actividad que se esta llevando a cabo, tales como: la fase de construcción del proyecto, tipo de construcción y localización del equipo. El ruido producido por un equipo en específico varía considerablemente durante las diferentes etapas y ciclos de trabajo. La Tabla 3, ilustra los distintos equipos de construcción y los niveles de ruidos que se producen, medidos a una distancia de 15 metros (50 pies).

**TABLA 2****NIVELES DE EMISIONES DE RUIDO (dBA)**Nivel de Sonido Excedido en 10% del Período de Medición (L<sub>10</sub>)

Fuente Emisora	Zonas Receptoras							
	Zona I (Res.)		Zona II (Com.)		Zona III (Indus.)		Zona IV (Tranq.)	
	Diurno	Nocturno	Diurno	Nocturno	Diurno	Nocturno	Diurno	Nocturno
Zona I (Res.)	60	50	65	55	70	60	50	45
Zona II (Com.)	65	50	70	60	75	65	50	45
Zona III (Indus.)	65	50	70	65	75	75	50	45

Ajuste por Ruido Ambiental

- Si el ruido ambiental es menor que el nivel aquí establecido por más de 5 dB(A), aplicarán los límites establecidos.
- Si el ruido ambiental es menor que el nivel aquí establecido por menos de 5 dB(A) se le añadirán 3 dB(A) a los límites establecidos.
- Si el ruido ambiental es mayor que el nivel aquí establecido se le añadirán 5 dB(A) a los límites establecidos.

**TABLA 3**

**NIVELES DE RUIDOS GENERADOS POR EQUIPOS DE CONSTRUCCION**

(dBA, medidos a 15 metros)

<b>EQUIPO</b>	<b>NIVELES DE RUIDO</b>
“Scraper”	89-95
“Bulldozer”	77-87
“Bulldozer”, oruga	90-93
Cargador de ruedas	80-81
Cargador, “terex”	96
Excavador	79-85
Camión de Concreto	91
Camión de 14 ruedas	88
Compresor	71-97
Taladro (orugas)	91
Bomba de Agua	79
Generador	76
Niveladora	87-89
Autoniveladora	71-87
Grúa	80-85
“Gradall”	87-88
Bomba de Concreto	69-75

La fuente primaria de ruidos de los equipos estacionarios, para movimientos de tierra y acarreo de materiales, proviene generalmente de la fuente energética del motor de combustión interna, predominando el ruido producido por el sistema de escape.

En los equipos, utilizados para realizar movimiento de tierra y acarreo de materiales, la interacción de la maquinaria y el material sobre la que actúa puede ser una fuente mayor o primaria de ruido. El ruido generado por los equipos de impacto puede ser mayor que el producido por otros tipos de quipo

utilizado en la construcción. Aún así, el impacto por ruido durante la construcción será temporal. Durante la construcción no se contempla exceder los niveles de ruido establecidos por la JCA para ninguna de las cuatro zonas reguladas.

**B. Niveles de Ruido Estimados Durante la Etapa de Operación**

Durante la etapa de operación del proyecto propuesto, en el área residencial no se espera un incremento en los niveles de ruido que sobrepase los límites establecidos por Junta de Calidad Ambiental. Durante la operación del proyecto no se contempla exceder los niveles de ruido establecidos por la JCA para ninguna de las cuatro zonas reguladas.

**8.3.2 Fuentes de Emisión Atmosférica**

La calidad del aire en el área de la finca que se pretende desarrollar, se considera satisfactoria o área de logro desde el punto de vista ambiental. Esta se determina cuando se comparan las concentraciones de los contaminantes atmosféricos por unidad de volumen medidos en el área con los límites establecidos por las Normas Nacionales de Calidad de Aire (NNCA).

Las NNCA, promulgadas por la Agencia de Protección Ambiental Federal (APAF), el 30 de Abril de 1971, establecen unos estándares primarios y secundarios que protegen la calidad del aire. La función de los estándares primarios es la protección

de la salud pública, mientras que la función de los estándares secundarios es proteger el bienestar público de efectos adversos conocidos o anticipados.

Los lugares donde se exceden los estándares establecidos por la NNCA se clasifican como área de no-logro. Actualmente, Puerto Rico está clasificado como un área de logro, excepto para el contaminante material particulado con diámetro de 10 micrones o menos (PM10) que fue excedido en el Municipio de Guaynabo.

Existen siete (7) estándares que cubren los límites establecidos por la NNCA, los cuales han sido adoptados por el plan de Implantación Estatal de Puerto Rico. De estos, seis (6) fueron promulgados por la APAF el 30 de Abril de 1971, estableciéndose con posterioridad el estándar relativo a plomo. Los estándares antes mencionados se presentan en la Tabla 3.

### **Fase de Construcción**

Durante el desarrollo del proyecto propuesto, se llevarán a cabo actividades de construcción, las cuales pueden convertirse en fuentes potenciales de contaminación atmosférica. Estas actividades son: la remoción de vegetación, nivelación de terrenos, movimiento de equipo pesado, entre otros. Las actividades de remoción de vegetación y nivelación de terreno para llevar a cabo el desarrollo serán de corta duración. El movimiento de vehículos pesados para el suministro de materiales y para efectuar la limpieza periódica, se mantendrá durante toda la etapa de

construcción, pero el mismo afectará en un grado menor y será controlado eficientemente.

**TABLA 4**

**Estándares de Calidad de Aire Aplicables a Puerto Rico**

<i>Contaminante</i>	<i>Norma</i>	<i>Valor</i>	<i>Tipo de Norma</i>
<i>Monóxido de Carbono</i>	Promedio de 8 horas Promedio de 1 hora	9ppm - 10 µg/m <sup>3</sup> 35ppm - 40 µg/m <sup>3</sup>	Primario Primario
<i>Dióxido de Nitrógeno</i>	Promedio Aritmético Anual	0.053ppm - 100 µg/m <sup>3</sup>	Primario Secundario
<i>Ozono</i>	Promedio de 1 hora Promedio de 8 horas	0.12ppm - 235 µg/m <sup>3</sup> 0.08ppm - 157 µg/m <sup>3</sup>	Primario & Secundario Primario & Secundario
<i>Plomo</i>	Promedio Trimestral	1.5 µg/m <sup>3</sup>	Primario & Secundario
<i>Particulado &lt; 10 micrones (PM10)</i>	Promedio Aritmético Anual Promedio de 24 horas	50 µg/m <sup>3</sup> 150 µg/m <sup>3</sup>	Primario & Secundario Primario & Secundario
<i>Particulado &lt; 2.5 micrones (PM2.5)</i>	Promedio Aritmético Anual Promedio de 24 horas	15 µg/m <sup>3</sup> 65 µg/m <sup>3</sup>	Primario & Secundario Primario & Secundario
<i>Dióxido de Azufre</i>	Promedio Aritmético Anual Promedio de 24 horas Promedio de 3 horas	0.03ppm - 80 µg/m <sup>3</sup> 0.14ppm - 365 µg/m <sup>3</sup> 0.5ppm - 1300 µg/m <sup>3</sup>	Primario Primario Secundario

Notas:

1. Normas primarias son establecidas para proteger la salud pública.
2. Normas secundarias son establecidas para proteger el bienestar público.

### **Fase de Operación**

Una vez terminado el proyecto y las residencias estén operando, no se generaran emisiones atmosféricas ni olores objetables.

#### **8.3.3 Movimiento de Tierra**

En la manera como está planificado y conceptualizado este proyecto, se pretende reducir al mínimo el movimiento de tierra al utilizar al máximo la topografía existente de la finca. No obstante, para poder llevar a cabo el proyecto será necesario el movimiento de terreno. Éste será del tipo conocido como balanceado, el cual consiste de corte en las partes altas y relleno en las partes bajas. Cabe señalar, que el proyecto se encuentra en la etapa de Planificación, en la que se están conceptualizando los usos de la finca. En esta etapa no se ha iniciado la preparación de planos preliminares, por lo que no existen planos de nivelación “grading”. Una vez se apruebe el desarrollo y se desarrollen planos de construcción se podrá precisar el volumen de movimiento de tierra. Actualmente el estimado de movimiento de tierra es de 90,000 metros cúbicos.

Debido a que se proyecta un movimiento de tierra balanceado, donde el material de corte servirá como relleno en otras áreas, no se vislumbra la necesidad de disponer de material excedente fuera del predio o de acarrear material de relleno hasta el proyecto. Sin embargo, en caso de generarse un material excedente o de necesitar material de relleno selecto, ambas actividades se realizarán a través de facilidades

debidamente autorizadas por el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales y por la Junta de Calidad Ambiental).

#### **8.3.4 Erosión, Sedimentación y Deforestación**

##### **A. Erosión**

Se conoce como erosión al proceso mediante el cual partículas son removidas de las rocas o el suelo y son transportadas a otros lugares a través de los agentes principales tales como el hielo, el viento y la lluvia (Kearey, 1996).

Al momento de comenzar con las actividades de movimiento de tierra, se implementarán las medidas necesarias y preventivas en contra de la erosión y sedimentación prestando especial atención a las quebradas perennes e intermitentes que discurren por la finca que se propone desarrollar. De este modo se protegerán estos cuerpos de agua superficiales del transporte de sedimentos que les pueda llegar. A tales efectos se implementarán en el área de manera preventiva, las medidas necesarias para minimizar la erosión y por ende, la sedimentación, conocido como Plan CES, el cual será sometido a la Junta de Calidad Ambiental para su evaluación y aprobación. Igualmente, se preparara un “Storm Water Pollution Prevention Plan” (SWPPP, por sus siglas en ingles), de acuerdo con las guías de la Agencia Federal de Protección Ambiental (40 CFR parte 122.26), el cual será entregado al contratista. Se le requerirá al contratista que cumpla con las obras indicadas en este Plan.

**B. Sedimentación**

El principal impacto en la calidad del agua durante la construcción del proyecto propuesto, podría ser el arrastre de sólidos y sedimentos hacia los cuerpos de agua superficiales en el área que se propone desarrollar. En este caso, las quebradas perennes e intermitentes que discurren por la finca.

En cuanto al efecto causado durante la etapa de construcción, se implantarán en el área las prácticas de manejo incluídas en el Plan CES, entre ellos zonas de amortiguamiento en las quebradas perennes e intermitentes, las cuales prácticamente no serán impactadas. Además, en el “SWPPP” se incluirán las medidas necesarias para evitar y/o minimizar la erosión en el área. Entre los controles que se implantarán están: mallas sintéticas (“filter fabric”), pacas de heno o paja, diques en tierra, zanjas de drenaje, canales de sedimentación, entrada estabilizada, área de lavado de neumáticos y charcas de sedimentación temporeras.

Se reforestarán en la medida en que sea posible, aquellas áreas expuestas para controlar la escorrentía y reducir la erosión, de manera que las áreas de superficie expuestas sean reducidas. Se ubicarán diversas estructuras y se construirán las charcas temporeras de sedimentación, tomando en consideración las condiciones y características específicas del terreno, así como las mejores prácticas de manejo durante la construcción.

**C. Deforestación**

El tipo de actividad a llevarse a cabo implica la eliminación de la vegetación presente en el área, en la medida que debe haber un desmonte progresivo para poder realizar la obras. Por lo tanto, para cumplir con el Reglamento de Planificación Num.25, se realizara un inventario de árboles y se preparará un Plan de Siembra. Ambos documentos serán sometidos ante el DRNA para su evaluación y el correspondiente Permiso de Corte, Poda, Siembra y Reforestación. Se mantendrá en su estado natural una franja de 5 metros o más a ambos lados de las quebradas medidos desde el borde del talud, conservando así la vegetación asociada a cada quebrada.

**8.4 Impactos sobre los Sistemas Naturales**

El tipo de actividad a llevarse a cabo implica la eliminación de la vegetación presente en el área, en la medida que debe haber un desmonte progresivo para poder realizar las obras de urbanización. Ya que en la etapa de construcción es necesaria la remoción de los materiales de la corteza terrestre, antes de iniciar los trabajos se realizará un inventario de árboles con el propósito de definir el número de individuos a ser afectados, como las familias a las cuales pertenecen. Para compensar el desplazamiento de árboles provocado por la construcción, se preparará un Plan de Siembra, el cual junto al Inventario de Árboles se someterá al DRNA para su evaluación y así obtener el correspondiente Permiso de Corte, Poda, Siembra y Reforestación.

El Inventario de Árboles y el Plan de Siembra se realizarán para cumplir con el Reglamento de Siembra, Corte y Forestación para Puerto Rico (Reglamento de Planificación Num.25).

Eliminar la vegetación implica, a su vez, el desplazamiento de los animales del área. Sin embargo, la migración de especies faunísticas se viabiliza por las cercanías de áreas que presentan características similares o iguales en cuanto a ecología y hábitat se refiere. Además, una vez se lleve a cabo la reforestación y se desarrollen las áreas verdes se garantiza un espacio para que puedan regresar los animales, especialmente las aves.

#### **8.4.1 Impacto en la Calidad del Agua**

El principal impacto en la calidad del agua durante la construcción del proyecto propuesto, estará asociado al transporte de sólidos y sedimentos hacia los cuerpos de agua que están dentro del proyecto o que rodean el área a desarrollar. En este caso las cuatro quebradas y la Quebrada Grande, son los cuerpos de agua que podrían ser impactados por la acción propuesta.

En cuanto al efecto causado durante la etapa de construcción, se implantarán en el área las mejores prácticas de manejo para el Control de la Erosión y Prevención de la Sedimentación, conocido como Plan CES, el cual será sometido a la JCA para evaluación y aprobación. Igualmente, se preparará un “Storm Water Pollution Prevention Plan” de acuerdo con las guías de la Agencia Federal de Protección

Ambiental (40 CFR parte 122.26), el cual será entregado al contratista. Se le requerirá al contratista que cumpla con las obras indicadas en este Plan.

Se reforestarán aquellas áreas expuestas para controlar la escorrentía y reducir la erosión, de manera que las áreas de superficie expuestas sean reducidas. Se ubicarán diversas estructuras y trampas para sedimentos, tomando en consideración las condiciones y características específicas del terreno, así como las mejores prácticas de manejo durante la construcción.

#### **8.4.2 Impacto en la Flora y la Fauna**

El tipo de actividad a llevarse a cabo implica la eliminación de la vegetación presente en el área, en la medida que debe haber un desmonte progresivo para poder realizar las obras. Ya que en la etapa de construcción se utilizan los materiales de la corteza terrestre, antes de iniciar los trabajos se realizará un inventario de árboles con el propósito de definir el número de individuos a ser afectados, así como las familias a las cuales pertenecen. Para compensar el desplazamiento de árboles provocado por la construcción, se preparará un Plan de Siembra, el cual junto al Inventario de Árboles, se someterá al DRNA para su evaluación y así obtener el correspondiente Permiso de Corte, Poda, Siembra y Reforestación.

Mediante la interpretación del Estudio de Flora y Fauna se desarrolló una sobreposición del proyecto propuesto y el área identificada como bosque, sea Bosque Secundario Maduro (BSM) o, Bosque Asociado a Quebradas (BAQ). Esta

sobreposición se muestra en la **Figura 2.1** de este Documento Ambiental. Se estimó que la zona de bosque a impactarse por el proyecto propuesto, entiéndase BSM y BAQ, es aproximadamente 22.51 acres de un total de 55.98 acres o, un 40 por ciento de la finca.

De la misma manera, se estimó que el área de BSM a impactarse es aproximadamente 7.12 acres de un total de 55.98 acres o, un 13 por ciento de la finca. Por último, el área de BAQ a impactarse es aproximadamente 15.39 acres de un total de 55.98 acres o, un 27 por ciento de la finca (ver **Figura 2.1**).

Para mitigar este impacto se realizó un inventario de las áreas de bosque en la finca que no serán impactadas (19.14 acres), el área remanente que será cedida a la Autoridad de Carreteras y Transportación (0.29 acre) y, el área remanente a ser cedida al DRNA (14.07 acres). Añadiendo esta última al área de BSM que no será impactada (8.72 acres), el área total de la finca a ser cedida al DRNA es 22.79 acres. Considerando que el área total de bosque a ser impactado por el proyecto propuesto es 22.51 acres, se concluye que se provee una mitigación de aproximadamente 1:1 (un acre por cada acre de bosque impactado). Esta propuesta de mitigación fue endosada por el DRNA en carta fechada el 23 de julio de 2010 (se incluye copia en el **Anejo 9** de este Documento Ambiental).

Las cantidades antes mencionadas se muestran gráficamente en la **Figura 2.2** incluida en este Documento Ambiental. Se debe aclarar que las cantidades antes

mencionadas fueron determinadas con posterioridad a la preparación del Estudio de Flora y Fauna usando la información incluida en dicho estudio y el asesoramiento técnico del consultor en biología y el personal técnico del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA).

El Inventario de Árboles y el Plan de Siembra se realizarán para cumplir con el Reglamento de Siembra, Corte y Forestación para Puerto Rico (Reglamento de Planificación Num.25).

Eliminar la vegetación implica, a su vez, el desplazamiento de los animales del área. Sin embargo, la migración de especies faunísticas se viabiliza por las cercanías de áreas que presentan características similares o iguales en cuanto a ecología y hábitat se refiere. Además, una vez se lleve a cabo la reforestación y se desarrollen las áreas verdes se garantiza un espacio para que puedan regresar los animales, especialmente las aves.

### **8.5 Impacto en la Infraestructura**

El desarrollo del proyecto conlleva la instalación de la infraestructura básica en toda la finca, para servir al área residencial. En algún momento durante la etapa de construcción o al momento de conectar los servicios con el existente, puede ocurrir la suspensión temporera de los servicios básicos como agua potable, alcantarillado sanitario y de energía eléctrica, en el área circundante al proyecto. Sin embargo, esta suspensión sería temporal,

por seguridad, y estaría coordinado en todo momento con la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados y con la Autoridad de Energía Eléctrica.

Todo trabajo que requiera la interrupción de alguno de los servicios, será notificado a través de la prensa radial o escrita con anticipación. También se notificará mediante rótulos en las inmediaciones del área del proyecto. De esta forma, el afectado estará prevenido y podrá tomar las medidas preventivas necesarias. También se coordinarán los trabajos con el Municipio de Mayagüez para poder realizarlos sin mayores contratiempos.

Habrá un aumento significativo en el uso de la infraestructura existente. En el área no existe toda la infraestructura necesaria para el proyecto propuesto. Sin embargo, el dueño del proyecto realizará las aportaciones requeridas por las agencias del Estado para las mejoras a la infraestructura existente. El proyecto se desarrollará por etapas, de forma coordinada con los trabajos de infraestructura. No se comenzará ninguna etapa para la cual no exista la infraestructura necesaria.

#### **8.6 Impacto sobre Zonas Susceptibles a Inundación**

Como se mencionara anteriormente, existen cuatro quebradas dentro de la finca que se propone desarrollar. Dos (2) perennes y dos (2) intermitentes. Las dos quebradas perennes fueron estudiadas en detalle y ambas tienen la capacidad para manejar el evento de inundación de 100-años de frecuencia. Las dos quebradas intermitentes nacen dentro de la propia finca y la descarga pluvial que manejan es relativamente pequeña, por lo cual no representan potencial de inundación alguno para la finca durante el evento de 100-

años. Ninguna de las quebradas será impactada salvo un pequeño tramo de 25 metros de largo de la Quebrada #1 (perenne) para acceder de un lado al otro de la finca. En conclusión, esto último será el único impacto causado por el proyecto propuesto sobre los cuerpos de agua que nacen o atraviesan la finca.

Además de lo anterior se proveerán las estructuras de mitigación necesarias para mantener la descarga pluvial en los cuerpos de agua, particularmente las Quebrada #1 y #2 que son las que reciben la mayoría de la escorrentía pluvial que se genera en la finca, igual o menor que la existente. El Estudio Hidrológico-Hidráulico preparado para el proyecto recomienda la implementación de dos charcas de detención. Sin embargo, dicho estudio considera el desarrollo de 294 unidades de vivienda. Actualmente, el desarrollo consta de 259 unidades por lo que se actualizará el estudio para tomar en consideración dicha disminución en la cantidad de viviendas a construirse. Se anticipa que será necesaria la construcción de una sola charca de detención al oeste de la finca dado que la parte de finca que se propone desarrollar es la más cercana al cauce de la Quebrada #1 y, por ende, todo o la mayoría del proyecto descargará a dicha quebrada.

Como conclusión del Estudio Hidrológico-Hidráulico realizado, el proyecto propuesto (considerando 294 unidades de vivienda), cumple con el Reglamento de Planificación Número 13 de la Junta de Planificación. Se incluye copia del estudio H-H, como **Anejo 5** de este Documento Ambiental. Una vez se actualice dicho estudio se considerarán e implementarán sus recomendaciones para garantizar el cumplimiento con dicho reglamento.

### **8.7 Tanques de Almacenamiento**

Como parte del desarrollo propuesto, no habrá necesidad de utilizar tanques para el almacenamiento de fluidos. Tanto el combustible, como los aceites lubricantes utilizados por el equipo pesado, serán suplidos mediante un camión preparado especialmente para esos fines. Sin embargo, de haber la necesidad de utilizar tanques para el almacenamiento temporero de combustible diesel o de aceites lubricantes, los mismos serán del tipo doble pared para prevenir la posibilidad de derrames al terreno o se le construirá un sistema de contención secundaria temporera que sea aprobada por la Junta de Calidad Ambiental. Además, de ser necesario, se preparará un Plan de Medidas de Prevención y Control de Derrames (“SPCC Plan”, por sus siglas en inglés). De igual forma, de ocurrir un derrame u emergencia, el supervisor del proyecto deberá comunicarse de inmediato con la Defensa Civil, la Junta de Calidad Ambiental, Bomberos, Departamento de Recursos Naturales y Ambientales, la Agencia de Protección Ambiental Federal y la Policía. Los teléfonos de emergencia de las agencias antes mencionadas, se mantendrán en todo momento en las oficinas del proyecto.

### **8.8 Dragados**

Para el desarrollo de este proyecto no se dragará ninguno de los cuerpos de agua existentes en la finca.

### **8.9 Movimiento Vehicular**

La Firma de Consultores Pérez Berenguer y Asociados, preparó un Estudio de Tránsito (ET) para el área que se propone desarrollar. Este estudio evalúa el impacto que tendrá el

proyecto propuesto en el crecimiento en tránsito en el área y en el nivel de servicio del sistema vial estudiado, así como también otros proyectos propuestos en el área.

Como resultado del ET se determinó que el impacto del tránsito a ser generado por el mismo no afectará adversamente la operación de las intersecciones estudiadas. Sin embargo, se recomiendan una serie de mejoras al sistema vial existente que deberán implementarse para prevenir problemas de tránsito en el futuro. Se incluye copia del ET en el **Anejo 7** donde se detallan las recomendaciones y la conclusión del mencionado estudio.

#### 8.10 **Recursos Culturales**

En Mayagüez existen siete lugares de interés arqueológico asociados a lagunas de las distintas culturas de los indígenas que habitaron la isla durante la prehistoria. Además, hay una gran cantidad de zonas en las cuales se han encontrado yacimientos de diferentes culturas. En lo alto del Cerro Las Mesas, existen yacimientos arqueológicos asociados al desarrollo cultural pre-taino, de la serie Ostionoide, el cual se identifica en la segunda década del siglo XX. Dicho yacimiento ha sido impactado por la construcción de varias viviendas.

Una Evaluación de Recursos Culturales Fase 1A y 1B se llevó a cabo en los predios del proyecto por la Arqueóloga Ethel V. Schlafer Román. Las conclusiones y recomendaciones del mencionado estudio son las siguientes.

*“Fueron identificadas restos de estructuras de viviendas, restos de la planta de procesamiento y trituración de piedras con tarja (1907) y, restos de unos canales fabricadas en ladrillos. Los materiales de construcción de estos elementos son de ladrillos en las estructuras de vivienda y hormigón en la cantera. Los restos culturales dispersos cercanos a la estructura de vivienda se asocian al siglo XIX tardío y la concentración es significativa. Los vecinos del lugar informaron que en esta estructura vivió el capataz de la finca, de nombre Juanito (se desconoce su apellido). Esta información concuerda con los datos obtenidos en el registro de la finca donde se establece que la finca se llamó Quinta Carmela, que contenía cinco casas de madera y una de tejas dedicadas a la vivienda y un acueducto de agua mineral.”*

*“Otro elemento importante a considerar es la probabilidad de que lo que los vecinos llaman bebedero sea parte del acueducto de agua mineral. Sólo por medio de excavaciones intensivas y extensivas se podrá obtener mayor información del sitio. Por tanto, se recomienda a la División de Arqueología del Instituto de Cultura Puertorriqueña realizar una Evaluación Fase II en el área descrita como residencial (1) y cantera (2). Es importante determinar la extensión vertical y horizontal así como la integridad de los sitios. Es poco conocida la arqueología industrial y rural por lo que el estudio aportaría al desarrollo y conocimiento de este período histórico.”*

Según recomendado en la Evaluación Arqueológica Fase 1A-1B, se realizará la Evaluación Fase II antes de dar comienzo al proyecto. Se incluye como **Figura 9** de este

Documento Ambiental el mapa donde se realizaron los barrenos y aquellos que dieron positivo a las pruebas.

## **9.0 MEDIDAS DE CONTROL, MINIMIZACION Y MITIGACION**

### **9.1 Medidas de Control a Utilizarse para Minimizar el Ruido a Emitirse y Recibirse Durante la Construcción y Operación**

Las actividades de movimiento de terreno y acarreo de material dentro del proyecto, que conllevan el uso de maquinaria pesada, el movimiento de trabajadores y el uso de camiones para el acarreo de materiales de construcción, constituirán la fuente principal de ruido durante la fase de construcción.

Para minimizar dicho impacto durante la etapa de construcción, se implementarán las siguientes medidas de mitigación.

- El horario de trabajo será restringido a un periodo diurno, en un horario de 7:00 AM a 4:00 PM.
- Se implementará un programa de mantenimiento preventivo a los equipos que promueva el buen funcionamiento de los mismos.
- Se mantendrán en perfectas condiciones el equipo de control de ruido (silenciadores) de los equipos pesados durante el tiempo de duración del proyecto.

- Se lubricará con frecuencia todos los componentes hidráulicos de los equipos pesados con especial atención a los sistemas de rodaje, para prevenir la generación de ruidos de forma innecesaria.
- De ser necesario, se instalarán barreras físicas contra el ruido en las áreas residenciales cercanas al área del proyecto.

Una vez terminado el proyecto de construcción y comenzado el uso de las viviendas, no se anticipan niveles que sobrepasen los establecidos por el Reglamento para el Control de Ruidos de la Junta de Calidad Ambiental para una zona residencial.

## **9.2 Medidas de Protección a los Sistemas Naturales Existentes**

No existen sistemas naturales ecológicamente sensitivos dentro del predio de terreno que se pretende desarrollar. No existen bosques o refugios de aves, ni manglares, ni sumideros o cavernas, ni lagos o lagunas, estuarios, ni especies protegidas o en peligro de extinción, que pudieran verse afectados por el proyecto propuesto.

Los sistemas naturales dentro del predio son las cuatro (4) quebradas (2 perennes y 2 intermitentes) que discurren por la finca. De las cuatro (4) quebradas, la identificada como Quebrada #1 es la única que se va a impactar con la construcción de dos (2) atajeas de 3.66 metros de largo x 1.83 metros de alto x 25 metros de ancho. El área total de impacto al mencionado cuerpo de agua es de 183 metros cuadrados, lo que no se considera como significativo. El tramo restante de la Quebrada #1, así como las Quebrada #2, #3 y #4, se mantendrá en su estado natural. Se ha establecido una franja de protección

de 5 metros o más a ambos lados de las quebradas, medidos desde el comienzo de cada talud hacia la finca.

El otro sistema natural cercano a la finca que se propone desarrollar es la Quebrada Grande, la cual está localizada a unos 200 metros al sur. Las aguas que son manejadas por la Quebrada #2, descargan, eventualmente, en la Quebrada Grande.

El principal impacto potencial del proyecto se debe a la exposición del terreno producto de las actividades de movimiento de terreno y remoción de capa vegetal por los posibles problemas de erosión y sedimentación y la generación de polvo fugitivo. Con el propósito de controlar el transporte de sedimentos fuera del área del proyecto, se colocarán pacas de heno (o paja), mallas sintéticas, charcas temporeras de sedimentación, entrada estabilizada, diques en tierra, además de áreas de lavado de neumáticos en los puntos en que se estime necesario, especialmente en las áreas cercanas a la franja de protección de las quebradas y las colindancias de la finca a desarrollar. Siempre y cuando sea posible se compactará el terreno para prevenir que material suelto sea acarreado por las escorrentías pluviales. Se implementará un plan para el control de la erosión y sedimentación (CES) en cumplimiento con los requisitos de la Junta de Calidad Ambiental.

Además, para prevenir o disminuir el posible impacto de contaminación de los cuerpos de agua superficiales, se implementará un Plan de Prevención de Contaminación de Escorrentía (SWPPP, por sus siglas en inglés) en cumplimiento con la Agencia de Protección Ambiental Federal (EPA, por sus siglas en inglés). La implementación de este

Plan, elimina o disminuye el potencial de que las aguas contaminadas tengan acceso a los cuerpos de agua receptores.

A pesar de que no se identificaron especies protegidas, amenazadas o en peligro de extinción, es evidente que se verá afectada la flora y la fauna del lugar debido a la eliminación progresiva de la vegetación presente en el área. No obstante, se implementarán estrategias de mitigación efectivas como la reforestación con especies nativas que atraigan la vida silvestre. Para compensar el desplazamiento y la remoción de árboles provocado por la construcción, se implementará un Plan de Reforestación en los linderos de la propiedad que no estén forestados con el propósito de mitigar el daño de la deforestación y crear un área de amortiguamiento para ruido y polvo fugitivo. El Plan de Reforestación, será desarrollado de acuerdo con las Guías de Reforestación del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA). Tanto el Plan de Reforestación como el Inventario de Árboles serán sometidos al DRNA para su evaluación y aprobación en cumplimiento con las disposiciones del Reglamento de Planificación Número 25 (Reglamento de Siembra, Transporte, Corte y Forestación para Puerto Rico).

Eliminar la vegetación implica, a su vez, el desplazamiento de la vida silvestre presente en el área que se pretende desarrollar. Sin embargo, la migración de especies faunísticas se viabiliza por las cercanías de áreas que presentan características similares o iguales en cuanto a hábitat se refiere. Además, pueden permanecer dentro del mismo proyecto en las partes de la finca destinadas como áreas de conservación y áreas verdes que no van a ser

impactadas con el movimiento de tierra ni con los cortes. Una vez se lleve a cabo la reforestación, se garantiza un mayor espacio para que puedan regresar los animales (especialmente las aves).

### **9.3 Medidas de Control para la Contaminación Atmosférica**

Las emisiones generadas a la atmósfera durante la etapa de construcción, está asociadas mayormente a la generación de polvo fugitivo producto del movimiento de terreno y la remoción de la capa vegetal. Se suma también, pero a menor escala, la generación de productos de combustión proveniente de los equipos pesados. Para prevenir que estos contaminantes puedan ganar acceso a la atmósfera, se implementarán las siguientes medidas de mitigación.

- Establecer y regular la velocidad máxima de los conductores de vehículos, camiones y maquinaria, particularmente en el acceso y dentro del área del proyecto.
- Mantener en el área del proyecto, por lo menos, un camión tanque con agua y/o sistemas con mangueras para humedecer las vías de rodaje y accesos cuando las condiciones del tiempo lo ameriten.
- No se permitirá la sobrecarga de camiones con materiales. Los camiones deberán estar cubiertos con toldos en buenas condiciones, para prevenir que durante su recorrido se emita polvo fugitivo a la atmósfera debida al movimiento de sus cargas.
- No se permitirá en ningún momento la quema a campo abierto de desperdicios sólidos.
- Cuando sea necesario, se lavarán los neumáticos para evitar que transporten lodo y polvo fugitivo a las afueras del proyecto.

Previo a comenzar con la fase de construcción, el desarrollador del proyecto deberá obtener un Permiso de Operación de una Fuente de Emisión, según lo establece el RCCA promulgado por la Junta de Calidad Ambiental.

El uso de las residencias en la fase de operación no generará emisiones de contaminantes atmosféricos ni olores objetables al ambiente.

#### **9.4 Medidas para Mitigación Hidrológica**

Como se mencionara anteriormente, el Estudio Hidrológico-Hidráulico realizado consideró el desarrollo de 294 unidades de vivienda. Las conclusiones y recomendaciones de dicho estudio, bajo esta premisa, fueron las siguientes.

El proyecto, según propuesto, aumentará las descargas pluviales existentes en las Quebradas #1 y # 2. Los aumentos serán de 294 a 415 pies cúbicos por segundo (pcs) para 2-años y de 747 a 891 pcs para un evento de 100-años para el lado oeste (Quebrada #1). Para el lado este (Quebrada #2) dicho aumento será de 205 a 235 pcs y de 617 a 665 para 2- y 100-años, respectivamente. Por lo tanto se recomienda la construcción de dos estructuras de mitigación de flujo dentro de los límites de la finca.

La estructura de mitigación mínima requerida en el lado oeste consiste en una charca abierta de forma cuadrada con un área de tope de 0.668 acres y un área de fondo de 0.325 acres. Las estructuras de salida son un orificio vertical de 3.00 x 2.5 pies (ancho x alto), un orificio horizontal de 4.00 x 4.00 (ancho x largo) y dos tuberías paralelas de hormigón

de 48 pulgadas de diámetro (D.I.) con una pendiente mínima de 1 por ciento. Esta estructura de mitigación reducirá la descarga de flujo máximo de 891 a 710 pcs, lo cual es menor que los 747 pcs que se generan durante la condición existente. En el caso del evento de 2-años se reducirá de 415 a 294 pcs, que es igual a los 294 que se generarán durante la condición existente. Las dimensiones de esta charca pueden ser modificadas según lo requiera el deseador civil del proyecto. Sin embargo, se deberá proveer el volumen de almacenaje mínimo recomendado (6,344 m<sup>3</sup>).

La estructura de mitigación mínima requerida en el lado este es una charca abierta de forma cuadrada con un área de tope de 0.272 acres y un área de fondo de 0.116 acres. Las estructuras de salida son un orificio vertical de 1.50 x 1.50 pies (ancho x alto), un orificio horizontal de 3.00 x 2.50 (ancho x largo) y una tubería de hormigón de 48 pulgadas de diámetro (D.I.) con una pendiente mínima de 1 por ciento. Esta estructura de mitigación reducirá la descarga de flujo máximo de 665 a 615 pcs, lo cual es menor que los 617 pcs que se generan durante la condición existente. En el caso del evento de 2-años se reducirá de 235 a 201 pcs, que es igual a los 205 que se generan durante la condición existente. Las dimensiones de esta charca pueden ser modificadas según lo requiera el deseador civil del proyecto. Sin embargo, se deberá proveer el volumen de almacenaje mínimo recomendado (2,465 m<sup>3</sup>).

Estas recomendaciones podrían variar una vez se actualice el Estudio Hidrológico-Hidráulico para considerar la reducción en la cantidad de viviendas a construirse. Estas recomendaciones serán consideradas e implementadas para garantizar que el proyecto,

según propuesto, cumpla con el Reglamento de Planificación Número 13 de la Junta de Planificación. Se incluye copia del Estudio HH (sin actualizar) como **Anejo 5** de este Documento Ambiental.

**9.5 Medidas para Mitigar el Aumento en Tránsito Vehicular a Generarse en las Etapas de Construcción y Operación**

Puede darse el caso de que las carreteras o porciones de las mismas sean cerradas al público en lo que se realizan las obras de construcción. No cabe duda de que el tránsito se afectará en las horas de trabajo, pero el efecto será temporero. De esto ocurrir, se asignaría personal para dirigir el tránsito y evitar una acumulación mayor de vehículos en el área. Los residentes serán debidamente notificados de los cambios que se realicen en el tránsito y se les informará de rutas alternas para su movilización. Los trabajos se llevarán a cabo en coordinación con personal de la Autoridad de Carreteras y Transportación (ACT) y del Departamento de Transportación y Obras Públicas (DTOP) del Municipio de Mayagüez para agilizar el proceso e informar a la comunidad de las obras. Se espera que el tránsito siga fluyendo, solo que más lento durante los trabajos de construcción.

Las conclusiones del Estudio de Tránsito son las siguientes.

1. La Carretera PR-349 podrá manejar el tránsito que la utilizará una vez se haya construido el proyecto propuesto, aunque será necesario modificar su intersección con la Calle Manantiales para poder seguir sirviendo a los usuarios, independientemente de si se construye la urbanización Monte Sierra.

2. Al presente existen serios problemas de capacidad en esa intersección.
3. De acuerdo a los resultados obtenidos, se observó que las facilidades viales analizadas registran un patrón de flujo vehicular durante un día laborable típico de acuerdo a su función y al lugar donde se encuentran. La urbanización Monte Sierra es cónsona con el desarrollo residencial existente en el área, por lo que su construcción no debe cambiar los patrones vehiculares que se registran.

El Estudio de Tránsito recomienda lo siguiente.

1. Se recomienda construir un carril adicional en los accesos por el este y por el sur de la intersección de la Carretera PR-349 con la Calle Manantiales, así como el acceso por el norte debe ser ampliado de manera que se haga cómodo, tanto el transitar hacia el sur como maniobrar hacia el este.
2. La intersección propuesta para acceder al proyecto debe ser rediseñada de manera que la Calle Núm.1 de la urbanización llegue a la Carretera PR-349. Actualmente se propone que este ángulo esté cerca de los 45 grados, lo que podría tener problemas de visibilidad y de seguridad a los usuarios. Además, la geometría puede ser la propuesta ya que no se anticipa que se necesite más de un carril en cada dirección.
3. El control de tránsito en esta intersección debe incluir un rótulo de **PARE** ubicado de manera tal que se detengan los vehículos que salgan de la urbanización.
4. Se debe ajustar la intersección de la Carretera PR-349 con la Calle Manantiales de forma que la primera llegue a un ángulo recto a la segunda.

### **Recomendaciones del Departamento de Transportación y Obras Públicas**

1. Deberá someter cuatro copias del plano de situación, donde deberá ilustrar el ensanche de la Carretera 349 en ese sector. Esta consiste de un pavimento de 6 metros y aceras de 1.5 metros para completar la media sección de 7.5 metros. Estos planos serán referidos al área de Ingeniería de Tránsito y Operaciones de la Autoridad de Carreteras y Transportación, Oficina Central de San Juan.

#### **9.6 Otras Medidas de Mitigación**

- Coordinar con la con la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados (AAA) y la Autoridad de Energía Eléctrica (AEE) la instalación de la infraestructura necesaria para brindar el servicio.
- Depositar los desechos de material de construcción y capa vegetal en los Sistemas de Relleno Sanitarios autorizados por la Junta de Calidad Ambiental.
- Los vehículos y materiales a utilizarse en el proyecto, deberán recorrer las rutas de acceso lo más distante posible de los planteles donde se encuentran realizando labores docentes y áreas clasificadas como zonas de tranquilidad (“Quiet Zones”).

#### **10.0 COMUNICACIONES DE LAS AGENCIAS**

(Véase **Anejo 9** Comunicaciones de las Agencias).

**11.0 AGENCIAS Y ENTIDADES A LAS QUE SE LES CIRCULA EL DOCUMENTO AMBIENTAL**

❖ Municipio de Mayagüez	❖ Junta de Calidad Ambiental (JCA), Oficina Central y Regional de Mayagüez
❖ Departamento de la Vivienda (DV)	❖ Junta de Planificación (JP)
❖ Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA)	❖ Autoridad de Energía Eléctrica (AEE)
❖ Autoridad de Carreteras y Transportación (ACT)	❖ Autoridad de Acueductos y Alcantarillados (AAA)
❖ Autoridad para el Manejo de Desperdicios Sólidos (ADS)	❖ Oficina de Gerencia de Permisos (OGPe)

**12.0 ANÁLISIS DE JUSTICIA AMBIENTAL**

De acuerdo a la Orden Ejecutiva Número 12898 del Presidente de los Estados Unidos de América, todo proyecto propuesto debe añadir en su Evaluación Ambiental (EA) o Declaración de Impacto Ambiental (DIA) un análisis de Justicia Ambiental. De acuerdo a esta orden, Justicia Ambiental significa que toda persona debe de ser tratada con imparcialidad y tener involucramiento significativo en todas las decisiones, según lo establecen las leyes, reglamentos y políticas públicas del gobierno. Por ende, debe existir un trato imparcial y que ningún renglón de la población, debido a la autoridad o poder económico o político conferido, llevará la carga de los efectos negativos de los contaminantes a la salud y el ambiente.

### **12.1 Distribución Poblacional por Grupo Étnico y Racial**

Según datos obtenidos del Negociado del Censo, para el año 2010, la población en Puerto Rico fue de 3,725,789 habitantes. Existiendo una densidad poblacional, por milla cuadrada, de 1,087.92. De esta población, el 99.0% es de origen hispánico. Sólo un 0.7% de la población es blanca no-hispana y el restante 0.2% pertenece a otros grupos étnicos. Es decir, es una población homogénea.

En este caso, donde la población entera es considerada como hispana, la política de implantación de la Orden Ejecutiva sobre justicia ambiental para la región dos (2) de la EPA dispone que sea identificada en su totalidad como minoría. Siendo así, el análisis por grupos étnicos en Puerto Rico no es necesario. Se deben analizar otros aspectos más relevantes, como lo serían los factores económicos y educacionales.

En cuanto a grupos raciales, la diferencia es un poco más marcada. Aún así, se considera igualmente homogénea. El 75.8% de la población de Puerto Rico es de raza blanca, un 12.4% es de raza negra y un 7.8% pertenece a otras razas.

Para el Municipio de Mayagüez, específicamente, según los datos obtenidos del Censo del 2010, la población fue de unos 89,080 habitantes. De estos, un 98.9% son de origen hispánico o latino.

Dado lo homogéneo de la composición étnica o racial de la poblacional, tanto a nivel isla como en el Municipio de Mayagüez, no procede un análisis desde la perspectiva étnico/racial, pero sí un análisis desde la perspectiva económica y educacional.

Este tipo de datos permite un análisis sobre la composición social en el Barrio Quebrada Grande y los sectores que lo componen, de manera que no surja un impacto desproporcionado en estas comunidades cercanas a la actividad que se propone.

## **12.2 Distribución Poblacional por Grupos Socio Económicos**

### **12.2.1 Puerto Rico**

A la fecha de redacción de este documento ambiental no están disponibles los datos específicos por grupos socioeconómicos del Censo 2010. Por lo tanto, los datos aquí presentados corresponden a los resultados del Censo 2000. De acuerdo a los datos socioeconómicos publicados por el Negociado del Censo, la fuerza laboral de Puerto Rico estaba constituida por 1,156,532 trabajadores, de los cuales un total de 930,865 estaban empleados y unos 220,998 se encontraban desempleados. Esto implica, que el 7.8% de la población se encontraba desempleada.

En el año 2000, el ingreso per capita de los puertorriqueños era de \$8,185.00 y la mediana de ingreso familiar de Puerto Rico era de \$16,543. También se reveló que el 58.4% del total de familias en Puerto Rico se encontraba bajo el nivel de pobreza establecido por el Gobierno Federal. Según los datos ofrecidos por el Negociado del Censo, el 48.23% de la población de Puerto Rico cumple con los parámetros de justicia ambiental por el nivel de pobreza y como minoría hispana, si se compara con los Estados Unidos.

### 12.2.2 Municipio de Mayagüez

Mayagüez, lugar donde ubicará el proyecto propuesto, ha presentado un decrecimiento poblacional sostenido durante las últimas décadas. En 1990, según el Censo, la población era de 100,371 habitantes. Para el 2000, la población aumentó a 98,434 habitantes, para un cambio porcentual por década de 1.93%. Para el 2010, la población disminuyó a 89,080 habitantes. Para el 1990, el Municipio contaba con 35,948 viviendas; de las cuales 12,692 eran viviendas alquiladas, lo que representa un 35%.

Para el 2000, el Municipio contaba con 34,742 viviendas ocupadas; de las cuales 13,789 eran viviendas alquiladas, lo que presenta un 39.7%. Un 41.3% de las estructuras fueron construidas antes de 1969, lo que puede significar que un gran porcentaje de estas estructuras este en malas condiciones y sea inadecuada para vivirla. Ahí radica, la importancia del desarrollo residencial de forma programada y coordinada entre la empresa privada, los Municipios y las agencias pertinentes.

**Tabla 5: Población, Fuerza Laboral, Personas Empleadas y Desempleadas\***

Municipio	Población	Fuerza Laboral Civil	Empleados	Desempleados	% Desempleo
Mayagüez	98,434 (2000)	29,738	22,867	6,824	8.8
	89,080 (2010)				

\*(Censo 2000)

En este proyecto, la construcción de 259 unidades residenciales representa un hogar adecuado y seguro para 1,036 personas, aproximadamente. La ubicación y

los accesos hacen que el proyecto sea uno atractivo por su cercanía al centro Urbano de Mayagüez y la región oeste en general. Este número de residencias no es significativo si se considera la población del área, pero sí es un paso firme en la dirección de proveer hogares adecuados, seguros y propios a la gente trabajadora que encamina, día a día, a nuestro país.

### **12.2.3 Barrios y/o Sectores Adyacentes al Área Propuesta para las Actividades**

Mediante este estudio, se analizan datos socioeconómicos para el Barrio Quebrada Grande de Mayagüez, por ser ésta el área sobre la cual se ubicarían las actividades propuestas y analizadas en la DIA, que de alguna manera pudieran incidir sobre ella. Los sectores y áreas adyacentes a la ubicación del proyecto también forman parte del Barrio Quebrada Grande. Se hace necesario un estudio del perfil socioeconómico de este barrio para conocer si existirá o no un impacto ambiental desproporcionado sobre esta comunidad.

En la siguiente tabla se incluye información sobre: población, fuerza laboral, y niveles de empleo y desempleo en el Barrio Quebrada Grande de Mayagüez.

**Tabla 6: Población, Fuerza Laboral, Personas Empleadas y Desempleadas\***

Barrio	Población	Fuerza Laboral Civil	Empleados	Desempleados	% Desempleo
Quebrada Grande	6,333	2,336	1,886	450	9.0

\*(Censo 2000)

Según los datos obtenidos del Negociado del Censo para el año 2000, en el Barrio Quebrada Grande se reflejan niveles de desempleo superiores al total del Municipio de Mayagüez y también de Puerto Rico en general. Este proyecto representa una oportunidad de empleo para los habitantes del sector que tanta falta hace.

A continuación, se presentan datos sobre ingresos (per cápita y familiares) y sobre los niveles de pobreza en el Barrio Quebrada Grande.

**Tabla 7: Ingreso Per Cápita y Familiar, y Familias Bajo el Nivel de Pobreza**

Barrio	Ingreso Per Cápita	Mediana Ingreso Fam.	Bajo Nivel de Pobreza
Quebrada Grande	\$7,575.00	\$17,031.00	41.4%

\*(Censo 2000)

De acuerdo a estos datos, el nivel económico del Barrio Quebrada Grande es superior al nivel económico del Municipio de Mayagüez y de Puerto Rico en general, y el porcentaje de familias bajo el nivel de pobreza es menor que en ambos. Esto significa, que para el Barrio Quebrada Grande, en el cual se ubicaría la actividad propuesta, los niveles socio-económicos no representan ninguna desventaja con relación al resto del municipio o de la isla.

En resumen, de acuerdo a los datos presentados, el Barrio Quebrada Grande posee un nivel socioeconómico por encima del resto del Municipio de Mayagüez

y del resto de la isla de Puerto Rico. No observándose así ninguna desventaja o desproporción evidente.

### **12.3 Distribución Poblacional por Nivel Educativo**

De acuerdo a los parámetros establecidos por la Región dos (2) de la EPA, y como parte del análisis de justicia ambiental, procederemos a la evaluación de los niveles educacionales, tanto en el área y región bajo estudio como para la isla de Puerto Rico en general. Se analizarán datos sobre los niveles de educación secundaria y post-secundaria, con el fin de identificar si en el Barrio Quebrada Grande de Mayagüez se presenta alguna desventaja por su nivel educacional con respecto al resto del municipio y de la Isla.

Según los datos del Censo 2000, el total de la población de Puerto Rico con 25 años o más, graduado de escuela superior o nivel más alto (técnico o asociado), era de un 60% y 18.3% con un bachillerato o grado más alto. En el Municipio de Mayagüez, el total de la población con 25 años o más, graduado de escuela superior o nivel más alto (técnico o asociado), era de un 56.1% y 18.6% con un bachillerato o grado más alto. Esto significa que los niveles educacionales en el Municipio de Mayagüez no sobrepasan los de la isla de Puerto Rico para graduados de escuela superior, pero sin embargo sobrepasan los niveles educacionales de profesionales con bachillerato o más para la isla en general.

Para el Barrio Quebrada Grande, los datos del Censo 2000 presentan lo siguiente.

- Población de 25 años o más graduados de escuela superior o grado más alto (técnico o asociado) – 61.8%.

- Población de 25 años o más graduados de bachillerato o grado más alto: - 21.1%.

En resumen, los niveles de escolaridad, a nivel de escuela superior y post-secundaria en el Barrio Quebrada Grande, superan los niveles de escolaridad tanto del Municipio de Mayagüez como para Puerto Rico. Es decir que los niveles educacionales en este barrio no representan desventaja o desproporción con relación a los del Municipio de Mayagüez o los del resto de la isla.

#### **12.4 Conclusión del Análisis de Justicia Ambiental**

Al observar los datos presentados en este análisis de justicia ambiental, a nivel de municipio y a nivel de barrios, no se identifica la posibilidad de injusticia social por la ubicación de comunidades con desventaja económica o educacional. Esto es así porque los niveles económicos y educacionales del Barrio Quebrada Grande, donde se pretende ubicar el proyecto, sobrepasan los niveles económicos y educacionales del propio Municipio de Mayagüez y los del resto de la isla.

De surgir algún efecto adverso, lo cual no se contempla, afectaría por igual a las comunidades de alto nivel socioeconómico como a las de escasos recursos. No observándose así ventajas o desventajas de unas sobre otras.

El proyecto según se ha propuesto, no representa una fuente de contaminación al medio ambiente, entiéndase: generación de desperdicios sólidos (peligrosos o no peligrosos), descargas de contaminantes a cuerpos de agua superficiales o emisiones de contaminantes volátiles a la atmósfera. Para el proceso de construcción se cumplirá con las normas y

reglamentos establecidos por la Junta de Calidad Ambiental, tomando las medidas preventivas según expuestas en el plan CES y en el Permiso de Fuente de Emisión (PFE).

Ya que los altos niveles de pavimentación (impermeabilización) pueden aumentar el volumen de aguas de escorrentía, se diseñará un sistema de detención con el propósito de disminuir o eliminar cualquier riesgo en términos de inundaciones que pueda representar el paso del agua para las comunidades adyacentes.

Esta actividad implica mayores beneficios sociales y económicos al proveerse nuevos empleos y una mayor actividad económica e ingresos adicionales para el Municipio de Mayagüez. De manera que, al no existir un efecto negativo a la salud y al ambiente, y al no tratarse de comunidades con desventaja económica o social, no existe un trato injusto o desproporcionado que deba considerarse como injusticia ambiental.

### **13.0 COMPROMISOS IRREVOCABLES E IRREPARABLES DE LOS RECURSOS NATURALES**

Los recursos que principalmente se comprometen irreversiblemente por el desarrollo de este proyecto son los siguientes.

#### **13.1 Suelos**

El desarrollo de este proyecto en el terreno seleccionado comprometerá una pequeña parte de este recurso de forma permanente y una gran parte de forma temporera. La construcción y pavimentación del suelo impedirá otros usos como: cultivos, áreas

industriales, ganadería y áreas recreativas públicas. Sin embargo, 21.33 cuerdas permanecerán como áreas verdes y boscosas y 3.20 cuerdas se dedicarán a facilidades vecinales que incluirá alguna área verde. Además se preservará una zona de amortiguamiento a lo largo de todas las quebradas, las cuales no serán impactadas por el desarrollo propuesto, excepto por la construcción de una atarjea en la Quebrada #1. Los usos de agricultura para este predio no son los más apropiados. Para esto el Departamento de Agricultura comentó: *“La finca objeto de consulta ubica en un sector de alta densidad hacia el desarrollo residencial, en un área de expansión del Municipio de Mayagüez. En las áreas aledañas existe una presión residencial. Los suelos no son apropiados para establecer proyectos agrícolas con posibilidades de obtener éxito económico. Por lo tanto, este Departamento recomienda no objetar el uso propuesto”*. Copia de esta comunicación se incluye como **Anejo 9** de este Documento Ambiental.

### **13.2 Humedales**

Un estudio de Determinación de Jurisdicción (JD) realizado en la finca que se propone desarrollar, determinó que la única presencia de humedales en el predio, está asociada al cauce natural de la Quebrada #1 (perenne). Sin embargo, el único impacto propuesto en este cuerpo de agua es la construcción de una atarjea doble de 3.66 x 1.83 metros (largo x alto) en una longitud de aproximadamente 25 metros. El área de impacto al humedal (Quebrada #1) es de 183 metros cuadrados. Esta área no es significativa, sin embargo, de ser necesario, se solicitará el permiso al Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos (COE, por sus siglas en inglés). El resto de la Quebrada #1, así como los cauces

de las Quebradas #2, #3 y #4 no serán impactados. Además, se propone establecer una franja de protección de cinco (5) metros o más a ambos lados de los mencionados cuerpos de agua, medidos desde el principio del talud hacia la finca. La Planta de Desarrollo Conceptual, incluida como **Figura 2** de este Documento Ambiental, muestra la ubicación de la atarjea. Se incluye además, copia del Estudio de Determinación de Jurisdicción (JD) como **Anejo 6** de este Documento Ambiental.

Las dos (2) quebradas intermitentes (#3 y #4) dentro de la finca, cuya función estriba en el manejo de las escorrentías pluviales, descargan las mismas hacia la Quebrada #1. Según el Estudio de Jurisdicción, estas quebradas no exhibieron características de humedales por lo que no se consideran ecológicamente sensitivas, y su único posible efecto (impactos) está asociado al control de inundaciones. Estas quebradas se describen como depresiones en el terreno que drenan las aguas de lluvia en función de la topografía. Las mismas nacen y mueren dentro de la finca, por lo que no controlan los niveles de inundación de las fincas o áreas adyacentes.

### **13.3 Flora y Fauna**

A pesar de que no se identificaron especies protegidas, amenazadas o en peligro de extinción, es evidente que se verá afectada la flora y la fauna del lugar debido a la eliminación progresiva de la vegetación presente en el área. No obstante, se implementarán estrategias de mitigación efectivas como la reforestación con especies nativas que atraigan la vida silvestre. Para compensar el desplazamiento y la remoción de árboles provocado por la construcción, se implementará un Plan de Reforestación en los

linderos de la propiedad que no estén forestados con el propósito de mitigar el daño de la deforestación y crear un área de amortiguamiento para ruido y polvo fugitivo. El Plan de Reforestación, será desarrollado de acuerdo con las Guías de Reforestación del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. Tanto el Plan de Reforestación como el Inventario de Árboles serán sometidos al DRNA para su evaluación y aprobación en cumplimiento con las disposiciones del Reglamento de Planificación Número 25 (Reglamento de Siembra, Transplante, Corte y Forestación para Puerto Rico).

Eliminar la vegetación implica, a su vez, el desplazamiento de la vida silvestre presente en el área que se propone desarrollar. Sin embargo, la migración de especies faunísticas se viabiliza por las cercanías de áreas que presentan características similares o iguales en cuanto a hábitat se refiere. Además, pueden permanecer dentro del mismo proyecto, en las partes de la finca, destinadas como áreas de conservación, y áreas verdes que no van a ser impactadas con el movimiento de tierra ni con los cortes. Una vez se lleve a cabo la reforestación, se garantiza un mayor espacio para que puedan regresar los animales (especialmente las aves).

## **14.0 IMPACTOS SOCIOECONOMICOS DEL PROYECTO PROPUESTO**

### **14.1 Generación de Empleos**

Al presente, existen múltiples metodologías para realizar estimados de empleo generados por proyectos de construcción. El parámetro más indicado para estimar los empleos a generarse es el monto de la inversión que se dedicará a la construcción del proyecto. En este caso, se ha utilizado una metodología basada en datos proporcionados por la Oficina

de Análisis Económico de la Junta de Planificación que utiliza la experiencia observada en los últimos cinco años, del efecto que tienen las inversiones en proyectos de construcción en la generación de empleos. De acuerdo con estos datos, los multiplicadores observados para la generación de empleos es de 12.8 empleos directos, 5.2 empleos indirectos y 8.2 empleos inducidos, con cada millón de dólares de inversión.

La inversión de 27.3 millones de dólares permite que en la fase de construcción del proyecto se generen o sostengan 349 empleos directos, 142 empleos indirectos y 224 empleos inducidos para un total de 725 empleos en la zona. Cabe mencionar, que muchos de estos empleos son retenidos, ya que estos empleos dependen de la disponibilidad de proyectos de construcción. Por otro lado, la fase de operación del proyecto podría ofrecer aproximadamente 60 empleos, incluyendo los que trabajarían en las oficinas y los encargados de mantenimiento de las áreas verdes. Estos empleos ayudan a combatir la situación de desempleo en el Municipio de Mayagüez y pueblos limítrofes. Por otro lado, el efecto multiplicador que tiene la creación de estos empleos resultará en un estímulo a la economía local de este municipio y municipios aledaños.

#### **14.2 Crecimiento Económico**

El proyecto propuesto conlleva la construcción de 259 unidades de vivienda unifamiliar. Este desarrollo generará un ingreso adicional al gobierno por el pago de patentes municipales, impuestos sobre ingreso personal, corporativo y sobre la propiedad. La economía de Mayagüez tendrá un impacto positivo. El proyecto complementa el desarrollo residencial que es el componente principal de la estrategia de desarrollo para el

área oeste. El desarrollo generará una inversión de 27.3 millones de dólares y las actividades generadas en el área tendrán un impacto en la economía de la zona.

## 15.0 ANÁLISIS DE IMPACTOS ACUMULATIVOS

Según el Método Cualitativo para la Deducción y Detección de Impactos Acumulativos preparado por Félix A. Grana Raffucci, los impactos acumulativos *“se generan como consecuencia directa o indirecta de los impactos primarios y por tanto, ocurren después de la aparición de los impactos primarios.”* Por otro lado, se define un impacto primario como *“son aquellos impactos evidentes y significativos que recibe un área o recurso como resultado de una actividad. El impacto primario es el primero que se nota o manifiesta.”*

El Reglamento de la JCA para el Proceso de Presentación, Evaluación y Trámite de Documentos Ambientales define en la Regla 203 un impacto acumulativo como *“el efecto total sobre el ambiente que resulta de una serie de acciones pasadas, presentes o futuras de origen independiente o común.”*

El enfoque a utilizarse en el análisis de impactos acumulativos en esta DIA-PA es sobre la infraestructura, flora y fauna y calidad de agua.

El propósito de llevar a cabo un análisis de impacto acumulativo es determinar el impacto total que pudieran tener el desarrollo propuesto, en conjunto con otros proyectos que se

ubicar o ubicarán en la misma zona de desarrollo, sobre los recursos ambientales y las facilidades de infraestructura existentes.

Podemos dividir este análisis de impacto acumulativo en dos fases. La primera fase consiste en proyectar el nivel de desarrollo que podría anticiparse ocurrirá hasta el año 2015 y; la segunda fase consiste en determinar los impactos asociados con este desarrollo.

El impacto económico acumulativo para la región será positivo. Las mejoras que se llevarán a cabo, en torno a la infraestructura de agua potable, carreteras y alcantarillado sanitario, resultan en un gran beneficio para los residentes de los municipios de esta región. Por lo tanto, la infraestructura no será un factor limitante para el desarrollo económico de esta zona.

El proyecto propuesto y otros proyectos propuestos en el área y la región, tendrán un impacto positivo sobre la economía del municipio al crearse empleos durante la construcción y operación de los mismos. Además, este proyecto generará un ingreso adicional al gobierno estatal y municipal por concepto de pago de patentes municipales, impuestos sobre ingreso personal, corporativo y sobre la propiedad.

### **15.1 Aumento Poblacional Histórico**

Si se compara el crecimiento poblacional en el Barrio Quebrada Grande, con el crecimiento poblacional del Municipio Mayagüez y de Puerto Rico en general desde la década 2000-2010, podemos establecer lo siguiente.

- Que el Municipio de Mayagüez presenta una tendencia de disminución poblacional. Al momento de la redacción de este documento los datos censales con relación a los barrios no está disponible. Sin embargo, se presume que hubo un aumento, considerando los datos del Censo para la década 1990-2000.
- Considerando que los datos Censales 2000-2010 para los barrios no está disponible a esta fecha se presume que el Barrio Quebrada Grande presentará una tendencia de la tasa de crecimiento poblacional muy similar a la de Puerto Rico para el año 2010.

Por lo cual, se presume que el crecimiento poblacional en el Barrio Quebrada Grande sigue las tendencias de crecimiento de la isla de Puerto Rico en general, y se puede proyectar población futura en base a la tendencia histórica.

**Tabla 8: Aumento Poblacional en el Barrio Quebrada Grande, en comparación con el Municipio de Mayagüez y Puerto Rico.**

Año	Población			Crecimiento por década		
	Quebrada Grande	Mayagüez	Puerto Rico	Quebrada Grande	Mayagüez	Puerto Rico
1960	2,788	83,850	2,349,544			
1970	3,772	85,857	2,712,033	35.3%	2.40%	15.42%
1980	4,579	96,193	3,196,520	21.4%	12.04%	17.86%
1990	5,882	100,371	3,522,037	28.45%	4.34%	10.18%
2000	6,333	98,434	3,808,610	7.67%	-1.93%	8.14%
2010	N/D	89,080	3,725,789	N/D	-9.5%	-2.2%

Fuente de datos: Negociado del Censo

### **15.2 Proyección de la Población Futura**

En las últimas dos décadas, la población del Barrio Quebrada Grande ha seguido patrones similares a los de la población de la isla de Puerto Rico. El crecimiento poblacional para este barrio, ha ido creciendo contrario a lo que presenta el Municipio de Mayagüez.

El crecimiento poblacional para el Barrio Quebrada Grande fue proyectado en el Plan de Ordenamiento Territorial preparado por el Municipio de Mayagüez.

**Tabla 9: Proyección Poblacional en el Barrio Quebrada Grande de Mayagüez**

Año	Población (proyección)
2005	6,815
2010	7,334

**Fuente: POT – Municipio de Mayagüez**

### **15.3 Desarrollos Recientemente Construidos o Planificados**

Otro factor que se debe considerar para desarrollar proyecciones son los proyectos existentes, en proceso de construcción; o aprobados, sin comenzar. Éstos, eventualmente, impulsarán un aumento en la población y en la necesidad de infraestructura en la zona de estudio. Incluyendo tanto al proyecto propuesto como los demás proyectos construidos luego del Censo del año 2000 o que actualmente se encuentran en una etapa de planificación.

Actualmente el Barrio Quebrada Grande es uno de los más desarrollados del Municipio de Mayagüez, demostrado por su aumento poblacional continuo en contraste con la disminución poblacional que presenta el municipio. Su accesibilidad y cercanía al pueblo

y a la Carretera PR-349 le han propiciado el desarrollo de actividades económicas diversas. Esta finca es uno de los pocos terrenos amplios que cuenta con la infraestructura o se puede proveer con facilidad, para ser desarrollado. Otros terrenos disponibles no cuenta con la facilidad de accesos o con la cercanía a las áreas urbanas.

La gran mayoría de los proyectos radicados durante la pasada década, fueron proyectos de segregación simple, que no se pueden considerar como extensos ni significativos en términos de número de residencias a construir. Solamente dos proyectos se pueden considerar como significativos. La Tabla 10 presenta un listado de proyectos en el Barrio Quebrada Grande que han sido recientemente radicados para consulta ante la Junta de Planificación.

**Tabla 10: Proyectos Nuevos, en Construcción o Aprobados en el Barrio Quebrada Grande cercanos al área propuesta para desarrollo**

Proyecto	Estatus	Descripción	Personas por Vivienda	Aumento en Población para el año 2015 (personas)
2002-29-0741-JPU	Radicado JP	140 residencias en solares de 500 m <sup>2</sup>	2.93	410
1998-29-0017-JPU-ISFM	Reafirmado pérdida de jurisdicción	91 residencias en solares de 300 m <sup>2</sup>	2.93	267
TOTAL				677

Para estimar la población, según las unidades de vivienda, se multiplicó por un factor de 2.93 que representa la cantidad promedio de personas por unidad de vivienda ocupada en

el Barrio Quebrada Grande. Calculado de acuerdo a los datos de población y vivienda provistos por el Negociado del Censo para el año 2000.

#### **15.4 Síntesis de la Proyección**

El análisis de los proyectos existentes, en proceso o en etapa de planificación no se puede considerar como una fuente muy confiable, ya que éste no ofrece información suficiente sobre el ritmo de desarrollo y su distribución a través del tiempo. El crecimiento poblacional presentado en base a otros proyectos en el área es muy limitado porque no están registrados los proyectos que pueden surgir en el futuro. Esto no representa un método bueno de proyección en esta instancia. Se ha optado por utilizar el método de la proyección lineal que aparenta ser más representativo del crecimiento poblacional en el área.

**Tabla 11: Proyección Lineal del Crecimiento Poblacional en el Barrio Quebrada Grande de Mayagüez**

Año	Población (proyección lineal)
2005	6,815
2010	7,334
2015	7,885

#### **15.5 Impactos**

Se determinaron diferentes categorías para calcular el impacto acumulativo que tendrá el proyecto en el área propuesta, a corto y a largo plazo. Estas categorías o parámetros son de tipo ambiental y de infraestructura. Los datos y cálculos incluyen los (2) dos proyectos

mencionados en la **Tabla 10**, desarrollados o a ser desarrollados en el Barrio Quebrada Grande. El número de viviendas totales es de 525.

#### **15.5.1 Agua Potable**

El consumo estimado de agua es de 12,000 galones diarios durante la construcción y 210,000 galones diarios durante la operación, lo que equivale a 0.212 MGD. Se utilizará el sistema de agua potable de la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados ya que las dos plantas de filtración que sirven agua potable al Municipio de Mayagüez tienen capacidad suficiente para proveer el servicio. La primera, localizada en el Barrio Pueblo, con capacidad para 3 MGD y otra en el Barrio Miradero con capacidad de 20 MGD. La planta de filtración de Miradero obtiene el agua de una toma que ubica en el Río Grande de Añasco. El promedio de agua producida, sin embargo, es de 1.33 MGD y 15.61 MGD, respectivamente.

#### **15.5.2 Aguas Sanitarias**

Durante la etapa de construcción del proyecto se utilizarán cabinas de servicios sanitarios portátiles, a ser provistas por una empresa privada, la cual se encargará del acarreo y disposición de las aguas sanitarias que se generarán. La compañía seleccionada, deberá presentar evidencia de que cuenta con todos los permisos vigentes para este tipo de actividad.

Durante la etapa operacional de proyecto se utilizarán las conexiones disponibles al sistema sanitario de la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados (AAA).

Este sistema descarga sus aguas en la Planta Regional de Tratamiento de Mayagüez. La cantidad de aguas negras que se generarán se estima en unos 0.1575 MGD.

En el año 2000, la Autoridad para el Financiamiento de Infraestructura (AFI) y la AAA culminaron un proyecto de mejoras a la planta de tratamiento primaria existente para proveer tratamiento secundario a las aguas usadas provenientes de las áreas residenciales, comerciales e industriales que se generan en los municipios servidos por la PRTM.

Las mejoras llevadas a cabo en la PTRM permiten que se puedan brindar los servicios de alcantarillado sanitario para este proyecto y para otros proyectos propuestos. Además, tienen efectos positivos en el medio ambiente y la economía de la región, ya que mejora la calidad de las aguas de la Bahía de Mayagüez, cuerpo de agua que recibe al presente el efluente de la planta de tratamiento primario. Además, mejora la calidad de vida de los residentes de la región, al permitir que se conecten a la PRTM un gran número de residencias y comercios que ahora descargan a pozos sépticos, reduciendo el potencial de contaminación de las aguas subterráneas.

### **15.5.3 Escorrentía**

Los patrones de drenaje pluvial de la finca que se propone desarrollar, no controlan los patrones de drenaje pluvial de las fincas adyacentes o colindantes,

por lo que el efecto en estos términos no será acumulativo. Es por esto que se discute solamente el efecto que tendrá el proyecto propuesto localmente.

La descarga pluvial post-desarrollo ha sido calculada en 650 pcs (2-años), lo que representa un aumento en la descarga de 151 pcs, y 1,556 pcs (100-años), lo que representa un aumento en la descarga de 192 pcs, esto causado, generalmente, por la impermeabilización de la finca.

Como se mencionara anteriormente, el Estudio Hidrológico-Hidráulico realizado para el proyecto considera la construcción de 294 unidades de vivienda. Teniendo en cuenta que este número se redujo a 259 unidades el estudio será actualizado según corresponda. A pesar de que se anticipa que las estructuras de mitigación necesarias serán reducidas se indican las recomendaciones del estudio original (294 unidades de vivienda).

La estructura de mitigación mínima requerida en el lado oeste es una charca abierta de forma cuadrada con un área de tope de 0.59 acres y un área de fondo de 0.30 acres. Las estructuras de salida son un orificio vertical de 3.00 x 2.5 pies (ancho x alto), un orificio horizontal de 4.00 x 4.00 (ancho x largo) y dos tuberías paralelas de hormigón de 48 pulgadas de diámetro (D.I.) con una pendiente mínima de 1 por ciento. Esta estructura de mitigación reducirá la descarga de flujo máximo de 891 a 710 pcs para el evento de 100-años, lo cual es menor que los 747 pcs que se generan durante la condición existente. En el caso del evento de 2-años se reducirá de 415 a 294 pcs, que es igual a los 294 que se generan

durante la condición existente. Las dimensiones de esta charca pueden ser modificadas según lo requiera el deseador civil del proyecto. Sin embargo, se deberá proveer el volumen de almacenaje mínimo recomendado el cual es de 6,344 m<sup>3</sup>.

La estructura de mitigación mínima requerida en el lado este es una charca abierta de forma cuadrada con un área de tope de 0.29 acres y un área de fondo de 0.12 acres. Las estructuras de salida son un orificio vertical de 1.50 x 1.50 pies (ancho x alto), un orificio horizontal de 3.00 x 2.50 (ancho x largo) y una tubería de hormigón de 48 pulgadas de diámetro (D.I.) con una pendiente mínima de 1 por ciento. Esta estructura de mitigación reducirá la descarga de flujo máximo de 665 a 615 pcs para el evento de 100-años, lo cual es menor que los 617 pcs que se generan durante la condición existente. En el caso del evento de 2-años se reducirá de 235 a 201 pcs, que es igual a los 205 que se generan durante la condición existente. Las dimensiones de esta charca pueden ser modificadas según lo requiera el deseador civil del proyecto. Sin embargo, se deberá proveer el volumen de almacenaje mínimo recomendado el cual es de 2,465 m<sup>3</sup>.

#### **15.5.4 Vías de Acceso**

Las vías de acceso al proyecto no se verán afectadas por la operación del proyecto propuesto y el resto de los proyectos que se contemplan para esta zona. Así lo concluye el Estudio de Tránsito que forma parte de esta DIA-PA. El proyecto considera su acceso principal a través de la Carretera Estatal PR-349.

#### **15.5.5 Energía Eléctrica**

La carga acumulativa de los tres proyectos es 2,625 Kva. Sin embargo, no se visualizan posibles impactos negativos sobre la infraestructura eléctrica durante las etapas de construcción y operación de los proyectos propuestos. Las mejoras permanentes realizadas, o en proceso, a las facilidades eléctricas de la región, toman en consideración el uso propuesto de los nuevos desarrollos residenciales que actualmente se construyen o se están proponiendo para dicha región.

La AEE en su comunicación de 23 de noviembre de 2010, estableció que el proyecto podrá conectarse a las facilidades existentes en la Carretera Estatal PR-349 frente al proyecto. Se construirá (extenderá) un nuevo alimentador de 13.2 KV desde la Subestación #6014 hasta la Carretera PR-349, una distancia aproximada de 7,920 pies con cargos al dueño del proyecto.

#### **15.5.6 Desperdicios Sólidos**

La Autoridad de Desperdicios Sólidos (ADS) requiere la integración de los conceptos de reciclaje y reuso en las fases de construcción y operación del proyecto propuesto. Por tal razón, en el proceso de diseño del proyecto se considerará lo siguiente.

- Se designará un área para la recuperación de material reciclable de acuerdo a la necesidad y cantidad de las unidades a ser construidas. El área mínima de

construcción será de seis (6) yardas cúbicas por cada cincuenta (50) unidades de vivienda.

- Se implementará un Plan de Reciclaje para segregación y recuperación de residuos reciclables en la fase de construcción, que será responsabilidad del contratista.

Se estima que los desarrollos propuestos tendrán una generación de 6,655 libras diarias de desperdicios sólidos. Aún cuando el Sistema de Relleno Sanitario Municipal está llegando al fin de su vida útil, la Autoridad de Desperdicios Sólidos (ADS) en Plan Regional, establecerá una nueva región que incluye al Municipio de Mayagüez para disponer de los residuos sólidos en el Sistema de Relleno Sanitario de Guánica. La ADS ha propuesto también, construir tres estaciones de trasbordo ubicadas en los Municipios de Isabela, San Sebastián y Mayagüez. El Plan Regional de ADS contempla además, el desarrollo de tres sistemas de relleno sanitario regionales. El Municipio de Mayagüez está interesado en la construcción de una planta de reciclaje, coordinada con la Autoridad de Desperdicios Sólidos y el Banco de Desarrollo Económico. El Plan Regional de Infraestructura de la ADS, contempló el incremento de desperdicios sólidos en Puerto Rico usando estadísticas sobre patrones pasados de generación de desperdicios y crecimiento económico proyectado.

#### **15.5.7 Calidad del Aire**

La calidad del aire no se impactará significativamente durante la construcción y operación de los desarrollos propuestos en el área. Ninguno de los proyectos son fuentes de emisiones mayores o significativas.

#### **15.5.8 Ruido**

No se esperan impactos acumulativos durante la construcción y operación del proyecto por concepto de ruido.

#### **15.5.9 Impactos en la Agricultura**

Aproximadamente el 80% de los terrenos, pertenecen a la Serie So (Afloraciones Serpentina). El uso de este tipo de tierra está restringido al hábitat de vida silvestre o abastecimiento de agua. La poca profundidad a la roca y la rocosidad son limitaciones muy severas para la agricultura. La vegetación consiste de pastos enmalezados y bosques enmalezados que tienen muy poco valor agrícola.

Los usos de agricultura para este predio no son los más apropiados. Para esto el Departamento de Agricultura comentó: *“La finca objeto de consulta ubica en un sector de alta densidad hacia el desarrollo residencial, en un área de expansión del Municipio de Mayagüez. En las áreas aledañas existe una presión residencial. Los suelos no son apropiados para establecer proyectos agrícolas con posibilidades de obtener éxito económico. Por lo tanto, este Departamento recomienda no objetar el uso propuesto.”*

#### 15.5.10 Impactos Ecológicos

Se investigaron los impactos del proyecto propuesto en la diversidad biológica del área mediante estudios de campo. Las demás áreas disponibles para el desarrollo en la zona consisten en bolsillos de terreno entre, o adyacentes a, áreas ya desarrolladas o en etapa de desarrollo. No existen áreas que se puedan catalogar como ecológicamente sensitivas dentro del perímetro del proyecto propuesto. El proyecto está localizado en el área de expansión urbana. Sin embargo, se requieren los controles adecuados para minimizar daños ambientales.

Existen cuatro (4) quebradas dentro de los límites de la finca que se propone desarrollar; dos (2) perennes y dos (2) intermitentes, las cuales se han identificado como Quebrada #1, #2, #3 y #4 en la Planta de Desarrollo Conceptual (ver **Figura 2**). Sin embargo, solamente la Quebrada #1 será parcialmente impactada con la construcción de una atarjea doble de 3.66 metros de largo x 1.83 metros de alto x 25 metros de ancho. El área de impacto al humedal (Quebrada #1) es de 183 metros cuadrados. Esta área de impacto no es significativa. En el caso de que se requiera un permiso del Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos (COE, por sus siglas en inglés), el mismo será debidamente solicitado ante la agencia. El resto de la Quebrada #1, así como las Quebradas #2, #3 y #4 no serán impactadas. Además, se propone establecer una franja de protección de cinco (5) metros o más a ambos lados de los mencionados cuerpos de agua, medidos desde el principio del talud hacia la finca. La Planta

de Desarrollo Conceptual, incluida como **Figura 2** de este Documento Ambiental, muestra la ubicación de la atarjea.

#### **15.5.11 Inundaciones**

La finca no está clasificada como inundable durante un evento de inundación de 100-años de frecuencia, según se indica en el Mapa de Tasas de Seguro contra Inundaciones Número 985J, publicado por la Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (FEMA, por sus siglas en inglés).

A pesar de esto, se presumió que la finca es inundable durante un evento de inundación de 100-años y se aplicaron los requerimientos del Reglamento de Planificación Número 13 de la Junta de Planificación. Es decir, los niveles de inundación de 100-años a lo largo de las Quebradas #1 y #2 no serán aumentadas más de 0.15 metro por encima de los niveles existentes (presumiendo un área urbana) en ninguna sección como consecuencia del proyecto propuesto.

### **16.0 ALTERNATIVAS RAZONABLES CONSIDERADAS**

El Tribunal Supremo de Puerto Rico se expresó sobre como discutir las alternativas en el caso *Municipio de San Juan vs. Junta de Calidad Ambiental*, 2000 TSPR 183, al indicar que “[e]l criterio para determinar cuáles alternativas deben ser discutidas y con cuánta profundidad es de razonabilidad [citas omitidas]. Por lo tanto, aunque no es necesario discutir toda alternativa imaginable, la DIA debe considerar aquellas alternativas que cumplan con las metas del proyecto parcial o completamente. *Natural Resources Defense*

*Council vs. Callaway*, 524 F. 2d 79 (2da. Cir. 1975).” En otras palabras, la normativa explicada por el Tribunal Supremo es el análisis de las alternativas a la luz del proyecto propuesto y no de otros posibles usos que se encuentran fuera del ámbito del proyecto.

### **16.1 Alternativa de No Acción**

Al no desarrollarse la propiedad, el área podría mantenerse en su estado actual. Por muchos años, este lugar no ha presentado ningún tipo de actividad económica. No se practica la agricultura ni la ganadería en él.

- **Ventajas**

Esta alternativa no resultaría en impactos ambientales potenciales asociados a la construcción y operación del proyecto propuesto. Además, no se utilizarían los recursos económicos y de suelo, estando disponibles para otros proyectos o usos.

- **Desventajas**

El no desarrollar el proyecto conllevaría mantener el predio en su estado actual lo que no establece garantías para su protección y conservación futura. Por otro lado, la no acción abre la posibilidad de que se establezca otro tipo de desarrollo o actividades que no son cónsonas con las necesidades actuales del municipio. Además, no llevar a cabo el proyecto descartaría el desarrollo económico del predio. El proyecto está localizado dentro del ámbito de expansión urbana y en uno de los barrios de más rápido crecimiento del Municipio de Mayagüez. En

vista de la necesidad de viviendas que presenta el municipio y la no existente actividad económica, la alternativa de la no acción fue descartada.

## **16.2 Mantener para la Actividad Agrícola**

Aproximadamente el 80% de los terrenos pertenecen a la Serie So (Afloraciones Serpentina). El uso de este tipo de tierra está restringido al hábitat de vida silvestre o abastecimiento de agua. La poca profundidad a la roca y la rocosidad son limitaciones muy severas para la agricultura. La vegetación consiste de pastos enmalezados y bosques enmalezados que tienen muy poco valor agrícola.

Los usos de agricultura para este predio no son los más apropiados. Para esto el Departamento de Agricultura comentó lo siguiente: *“La finca objeto de consulta ubica en un sector de alta densidad hacia el desarrollo residencial, en un área de expansión del Municipio de Mayagüez. En las áreas aledañas existe una presión residencial. Los suelos no son apropiados para establecer proyectos agrícolas con posibilidades de obtener éxito económico. Por lo tanto, este Departamento recomienda no objetar el uso propuesto.”*

- **Ventajas**

Esta alternativa contribuiría a una reducción de la dependencia de importación de alimentos en Puerto Rico y satisfacer la demanda de la región evitando el acarreo de productos de otras regiones. Además, no se utilizarían recursos económicos que estarían disponibles para otros proyectos.

- **Desventajas**

Desde el punto de vista ambiental, esta alternativa no proveería una mayor extensión de áreas naturales para el hábitat de distintas especies por el desmonte necesario para la siembra de cosechas. Desde el punto de vista socioeconómico, mantenerlo en su estado actual generaría menos ingresos y empleos para la comunidad que la alternativa propuesta. Una actividad agrícola intensa estaría reñida con los usos residenciales que colindan con el predio. Un impacto negativo de esta alternativa sería la gran cantidad de agua que este tipo de actividad necesita para realizarse.

Por las razones antes descritas, la alternativa de la actividad agrícola fue descartada.

### **16.3 Preservación como Reserva Natural**

La única alternativa de no-acción que podría mejorar el área, desde el punto de vista ambiental, es si la misma fuera adquirida para la preservación en su estado natural. Sin embargo, dado a la falta de riqueza ambiental del predio, en comparación con otros lugares de mayor prioridad para la adquisición, y dado los fondos limitados disponibles para su adquisición, con el fin de preservar áreas naturales, la propiedad no ha sido denominada para adquisición y ésta no se considera como una alternativa práctica ni viable en este momento ni en un futuro cercano.

El mantener el estado actual mantendría una zona verde, pero no de amplia diversidad ecológica. En resumen, el mantener el estado actual de las tierras bajo la alternativa de no-acción no conlleva beneficios ecológicos o socioeconómicos significativos. De no

desarrollarse el proyecto propuesto, la necesidad de viviendas en el Municipio de Mayagüez podría repercutir en mayores daños ecológicos y mayores impactos sobre la infraestructura al desarrollarse proyectos individuales y no consolidados.

#### **16.4 Alternativa del Desarrollo Propuesto**

El proyecto Monte Sierra, según propuesto, presenta una alternativa viable y planificada para atender la necesidad de viviendas en el área de Mayagüez. El proyecto contempla la consolidación de esta necesidad en un espacio desarrollado y planificado específicamente para ese propósito. El desarrollo, aunque tiene un impacto ambiental inherente a la construcción y el uso de terrenos, presenta una alternativa que a largo plazo reduce el posible impacto ambiental que presentaría el desarrollo lineal y no consolidado del mismo espacio de desarrollos residenciales. Además, la alternativa presentada propone un área recreativa con facilidades vecinales de 12,589 metros cuadrados (3.20 cuerdas). Con el propósito de propiciar un balance adecuado y sustentable del desarrollo, se proponen varias áreas de conservación. Unos 83,809 metros cuadrados (21.33 cuerdas) se han designado como áreas verdes. Se destacan además, los márgenes de las cuatro (4) quebradas que discurren por la finca con un área a conservarse de 20,058 metros cuadrados (5.10 cuerdas). Las áreas de conservación se han identificado con este propósito por sus características físicas, en particular su topografía accidentada.

- **Ventajas**

El uso propuesto es el más apropiado para el predio. El concepto propuesto compromete un 41% del total del área, ya que el restante 59% ha sido clasificado como

área para conservación como lo son las franjas de las quebradas, las áreas verdes y las facilidades vecinales. Además, el único recurso natural existente en el predio que será parcialmente impactado es la Quebrada #1. La finca que se pretende desarrollar, está actualmente en desuso, con potencial y presión para que se desarrolle. Está rodeada de desarrollos de todo tipo que ubican en zonas residenciales, comerciales, industriales y públicas. A su vez, está próxima al casco urbano tradicional de Mayagüez, lo que permite la expansión ordenada del mismo. El proyecto pretende aliviar la demanda de vivienda, además de brindar una fuente de empleo que lleva a mejorar la economía del Municipio de Mayagüez y pueblos limítrofes.

- **Desventajas**

El proyecto propuesto comprometerá de forma irreversible un 41% del total del predio de 59.711 cuerdas. Aunque se proveerá la infraestructura necesaria, el proyecto contribuirá a una mayor utilización de la infraestructura de la región al aumentarse la demanda por agua potable y mayor utilización del sistema vial al generarse más tránsito. En vista de que los impactos positivos del proyecto propuesto son mayores que los impactos negativos, esta alternativa es la más favorable y la seleccionada.

## **16.6 Alternativa Seleccionada**

Basado en el análisis ambiental presentado en este documento, se concluye que los efectos sobre el ambiente que resultarán del desarrollo propuesto pueden ser mitigados efectivamente. Por el contrario, la alternativa de no-acción no presenta mejoras significativas al medio ambiente y no muestra beneficios económicos o sociales para el

Municipio de Mayagüez. Al desarrollarse el proyecto según propuesto, el Municipio de Mayagüez y sus residentes, recibirán beneficios económicos y sociales al cubrirse parte de la demanda de vivienda de manera consolidada y planificada. Por tal razón, entendemos que la alternativa de desarrollo del proyecto es la más viable y de mayor beneficio para los residentes del Municipio de Mayagüez y pueblos limítrofes.

**17.0 COMO LA ACCIÓN PROPUESTA ARMONIZA O CONFLIGE CON LOS OBJETIVOS Y TÉRMINOS ESPECÍFICOS DE LOS PLANES VIGENTES SOBRE EL USO DE TERRENOS Y POLÍTICAS PÚBLICAS APLICABLES**

**17.1 Plan de Ordenamiento Territorial**

El Plan de Ordenamiento Territorial (POT) del Municipio de Mayagüez fue finalmente aprobado el pasado 9 de marzo de 2007. El POT clasifica los suelos de la finca que se propone desarrollar como Suelo Rústico Especialmente Protegido (SREP). Previo a la aprobación del POT se le presentó al municipio el proyecto de Monte Sierra y el mismo fue endosado. Por consiguiente, el proyecto deberá ser incorporado, eventualmente, en el POT, y se deberán adoptar las recomendaciones de la calificación de suelos que este desarrollo propone, por lo que podemos concluir que este desarrollo es cónsono con lo establecido en el POT del Municipio de Mayagüez. Copias de los diferentes endosos del municipio a este desarrollo se incluyen en el **Anejo 9**.

**17.2 Plan de Uso de Terrenos de Puerto Rico**

El documento Objetivos y Políticas Públicas del Plan de Usos de Terrenos de Puerto Rico fue adoptado por la Junta de Planificación el 1 de marzo de 1995 y entró en vigor el 30 de

octubre de 1995. El propósito del plan de usos es identificar terrenos para el desarrollo sostenible, promoviendo la conservación del ambiente. A continuación se discute como el proyecto armoniza o conflige con los objetivos y política pública del Plan de Usos de Terrenos de Puerto Rico.

❖ **Asegurar el uso juicioso del recurso tierra y fomentar la conservación de nuestros recursos naturales**

El proyecto cumple con esta meta debido a que no existen en el predio recursos naturales de valor ecológico ni áreas sensitivas. El recurso agua, representado por las quebradas que discurren por la finca, será conservada prácticamente en su totalidad y se mantendrá una franja de conservación de 5 metros o más como protección a lo largo de las mismas. Solamente la Quebrada #1 será parcialmente impactada con la construcción de una atarjea doble de 3.66 metros de largo x 1.83 metros de alto x 25 metros de ancho. El área de impacto es de 183 metros cuadrados, por lo que no se considera un impacto significativo.

❖ **Uso de terrenos dentro de un marco de acción ecológicamente sustentable**

No existen en el predio que se propone desarrollar sistemas ecológicamente sensitivos. Con el propósito de propiciar un balance adecuado y sustentable del desarrollo, se proponen varias áreas de conservación. Unas 21.33 cuerdas (83,809 metros cuadrados) se han designado como áreas verdes. Se destacan además, los márgenes de las cuatro quebradas que discurren por la finca con un área a conservarse de 5.10 cuerdas (20,058

metros cuadrados). Las áreas de conservación se han identificado por sus características físicas, en particular su topografía accidentada.

**❖ Desarrollo urbano y rural planificando juiciosamente los usos de terreno compatibles al entorno, y a la dinámica de crecimiento demográfico en las comunidades, municipios y regiones del país fomentando la accesibilidad y los beneficios del desarrollo sostenible**

El proyecto propuesto está localizado en el Barrio Quebrada Grande, el cual es uno de los barrios más próspero de Mayagüez. De hecho, contrario a la tendencia en términos de aumento poblacional del Municipio de Mayagüez, el Barrio Quebrada Grande presenta un crecimiento poblacional continuo. Su accesibilidad y cercanía al casco urbano tradicional de Mayagüez han propiciado el desarrollo de actividades económicas diversas. La finca que se propone desarrollar es uno de los pocos terrenos amplios que cuenta ya con infraestructura básica para ser desarrollado. Otros terrenos disponibles no cuentan con la facilidad de accesos o con la cercanía a las áreas urbanas. De hecho, las fincas al norte de la Carretera Estatal PR-349 y las colindantes al sur de la que se propone desarrollar, fueron incluidas como Áreas de Planificación Especial: Asentamientos Dispersos a Consolidarse. Se desconoce por qué no se incluyó la finca objeto de esta consulta cuando las fincas que se incluyeron tienen una topografía más escarpada, están afectados directamente por cuerpos de agua como la Quebrada Caricos y la Quebrada Grande y están más distantes del casco urbano tradicional de Mayagüez. Además, según presentado en los distintos estudios preparados por profesionales competentes en sus respectivas áreas, no existen áreas ecológicamente sensitivas que

podieran verse afectadas por el proyecto según propuesto. En resumen, el proyecto es necesario y cuenta con la infraestructura necesaria o se puede proveer sin impacto significativo al ambiente.

## **18.0 CONCLUSION**

Luego de evaluada la propuesta para el desarrollo Monte Sierra, que ubica en el Barrio Quebrada Grande del Municipio de Mayagüez, entendemos que la acción aquí descrita ocasionará un impacto significativo en el uso de infraestructura y de densidad poblacional. Sin embargo, **no constituye un impacto ambiental significativo** ya que no impactará áreas ecológicamente sensitivas.

La determinación de **No Impacto Significativo** se basa en que el proyecto, según propuesto, tendrá las siguientes implicaciones.

1. No producirá emisiones contaminantes al aire.
2. No producirá desperdicios tóxicos o listados como peligrosos.
3. No afectará cuerpos de agua superficiales de forma significativa.
4. No contaminará acuíferos.
5. No afectará hábitat de especies amenazadas o en peligro de extinción.
6. No afectará valores históricos y/o arqueológicos.
7. No afectará los suelos del lugar.
8. No estará enclavado en terrenos contaminados.
9. Suplirá una necesidad social (viviendas).

Esta propuesta ha sido evaluada desde el punto de vista ambiental, conforme lo requerido por la Ley Número 416 del 22 de septiembre de 2004, conocida como la *Ley de Política Pública Ambiental*. Entendemos que esta determinación de **No Impacto Significativo**, no excluye al proyecto de que tenga que cumplir con todas las medidas incluidas en este documento, que atienden las disposiciones reglamentarias para el tipo de proyecto que se propone, así como con las recomendaciones de las agencias pertinentes, incluyendo la JCA.

Entre las medidas de mitigación para minimizar el impacto que causaría este proyecto se señala lo siguiente.

1. Coordinar con la Autoridad de Energía Eléctrica (AEE) y con la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados (AAA) la instalación de la infraestructura básica necesaria para brindar el servicio.
2. Reforestar las áreas verdes que sean despojadas de su cubierta vegetal, cumpliendo con las disposiciones del Reglamento de Planificación Número 25 (Reglamento de Siembra, Corte y Forestación de Puerto Rico).
3. Previo a comenzar el movimiento de tierra o la etapa de construcción se obtendrá de la JCA el permiso para el Control de Erosión y Sedimentación (CES) para minimizar la erosión hacia los cuerpos de agua cercanos al proyecto, según el Reglamento para el Control de Erosión y Sedimentación.

4. Se deberá obtener cualquier permiso requerido por la JCA para realizar el proyecto, entre estos, el correspondiente para una fuente de emisión de polvo fugitivo (PFE) previo a iniciar la construcción y para una actividad generadora de desperdicios sólidos (DS-3).
5. El movimiento de tierra deberá mantener los rasgos topográficos hasta donde sea posible y se deberá limitar a la porción de terreno que se considere en la aprobación de los planos de construcción. Durante esta etapa se deberá mantener el área húmeda para evitar la generación de polvo fugitivo y material particulado.
6. Depositar los desperdicios sólidos no peligrosos, en especial los escombros de construcción y capa vegetal, en los Sistemas de Relleno Sanitarios autorizados por la Junta de Calidad Ambiental.
7. Mantener cubiertos con toldos en buenas condiciones los camiones de carga que se utilicen para transportar material mientras estén en movimiento, para evitar la generación de material particulado y polvo fugitivo.
8. Observar el periodo de operación que establece el Reglamento para la Prevención y el Control de la Contaminación por Ruido para actividades de esta naturaleza.

9. Los vehículos y materiales a utilizarse en el proyecto, deberán recorrer las rutas de acceso lo más distante posible de los planteles donde se encuentran realizando labores docentes y áreas clasificadas como zonas de tranquilidad (“Quiet Zones”).

Basado en toda la información expuesta anteriormente, se concluye que este documento cumple con todas las disposiciones del Reglamento de la Junta de Calidad Ambiental para el Proceso de Presentación, Evaluación y Trámite de Documentos Ambientales del 10 de junio de 2002.

## Personal Técnico y Profesional que Colaboró en la Preparación del Documento Ambiental y Estudios Relacionados

---

---

Ing. Milagros Sánchez Durán  
Consultor Ambiental - Eco Consulting Group

Ing. Carlos González Morales  
Ingeniero Consultor

Biólogo Iván Ruiz Vega  
Iván Ruiz y Asociados  
Estudio de Determinación de Jurisdicción

ADC, Corp.  
Estudio de Flora y Fauna

Ing. Iván Hernández Jamardo  
Diseño Conceptual

Pérez Berenguer y Asociados  
Estudio de Tránsito

Arq. Ethel V. Schafer Román  
Estudio Arqueológico Fase 1A y 1B.

Ing. Miguel Menar Figueroa  
Menar Hydrosystems Engineering, PSC  
Estudio Hidrológico-Hidráulico

Estudios Técnicos, Inc.  
Estudio de Mercado

## BIBLIOGRAFIA

---

- Acevedo-Rodríguez, Pedro; Woodburry, Roy O. **LOS BEJUCOS DE PUERTO RICO.** Volumen I. Volúmenes I. Gen. Tech. Rep. SO-58. New Orleans, LA: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Southern Forest Experiment Station; 1985. 331p.
- Alain Liogier, Henri. **DESCRIPTIVE FLORA OF PUERTO RICO AND ADJACENT ISLANDS.** Editorial de la Universidad de Puerto Rico, 1985.
- Biaggi, Virgilio. **LAS AVES DE PUERTO RICO.** Editorial Universitaria, 1970.
- Cowardin, L.M., V. Carter, F. Golet, and E. Lahore. 1979. **Classification of Wetlands and Deepwater Habitats of the United States.** U.S. Fish and Wildlife Service. 103 pp.
- Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. **Especies en Peligro de Extinción.** 1987.
- Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. **Animales Raros y en Peligro de Extinción de Puerto Rico.**
- Environmental Protection Agency, part 241. **Code of Federal Regulations.** 1995.
- Environmental Laboratory. (1987). "Corps of Engineers. **Wetland Delineation Manual.**" Technical Report Y-87-1. U.S. Army Engineers Waterways Experiment Station, Vicksburg, Miss.
- Graf, Alfred Byrd. Tropical: **Color Cyclopedia of Exotic Plants and Trees.** 4th ed. Roehrs Company. East Rutherford, NJ. 1992.

Graves, R.P. **Atlas of Groundwater Resources in Puerto Rico and the U.S. Virgin Islands:** USGS Water Resources Investigations. 1996.

**Guide to Identify Common Wetland Plants in the Caribbean Area: Puerto Rico and the Virgin Islands.** In Cooperation with Commonwealth Department of Natural and Environmental Resources (et al.) – 1<sup>st</sup> ed.

Junta de Calidad Ambiental. **REGLAMENTO PARA EL CONTROL DE LA CONTAMINACION POR RUIDOS.** Versión enmendada, febrero de 1987.

Junta de Calidad Ambiental. **REGLAMENTO PARA EL CONTROL DE LA EROSION Y PREVENCION DE LA SEDIMENTACION.** Diciembre de 1997.

Junta de Calidad Ambiental. **INVENTARIO DE USOS DE LOS CUERPOS DE AGUA SUPERFICIALES DE PUERTO RICO.** Mayo 2002.

Junta de Calidad Ambiental. **REGLAMENTO PARA EL CONTROL DE LA CONTAMINACION ATMOSFERICA.** Julio 1995.

Junta de Planificación de Puerto Rico. **Censo de Población en Puerto Rico de 1990 y 2000.**

Junta de Planificación de Puerto Rico. **Reglamento de Zonificación de Puerto Rico (Núm. 4).** Noviembre 2000.

Keavy, Philip. **Dictionary of Geology.** The New Pinguin, England, 1996.

Little, Elbert L. Jr. and Wasdworth, Frank H. **COMMON TREES OF PUERTO RICO AND THE VIRGIN ISLANDS.** Reprinted 1989. U.S. Department of Agriculture, Forest Service 1964.

Little, Elbert L. Jr.; Woodberry, Roy O.; Wasdworth, Frank H. **TREES OF PUERTO RICO AND THE VIRGIN ISLANDS.** Second Volume 1994. U.S. Department of Agriculture, Forest Service 1974.

Más, Edwin & García Molinari, Ovidio. **GUÍA ILUSTRADA DE YERBAS COMUNES EN PUERTO RICO.** UPR-RCM Colegio de Ciencias Agrícolas / Servicio de Extensión Agrícola, 1990.

Miner Solá, Edwin. **Arboles de Puerto Rico.** Edwin Miner Solá. San Juan, P.R. 1997.

Miner Solá, Edwin. **Flores de Puerto Rico y Exóticas.** Ediciones Servilibros. San Juan, P.R. 1998.

**Plan de Ordenación Territorial de Mayagüez - Etapa Final.**

Raffaele, Herbert A. **A GUIDE TO THE BIRDS OF PUERTO RICO AND THE VIRGIN ISLANDS.** Revised Edition 1989, Princeton University Press.

Rivero, Juan A. **LOS ANFIBIOS Y REPTILES DE PUERTO RICO.** Segunda Edición Revisada 1998, Editorial de la Universidad de Puerto Rico.

USDA, NRCS. 2003 **Field Indicators of Hydric Soils in the Unites States,** Version 5.01. G.W. Hurt, P.M. Whited, and R.F. Pringle (eds). USDA, NRCS in Cooperation with the National Technical Committee for Hydric Soils, Fort Worth, TX.

USGS. **Mapa Geológico del Cuadrángulo de Mayagüez.**

## *FIGURAS*

---

- Figura 1. Mapa de Localización (Cuadrángulo USGS)
- Figura 2. Planta Desarrollo Conceptual
- Figura 2.1 Áreas de Bosque Existente y a Impactarse
- Figura 2.2 Áreas de Bosque No Impactadas y a ser Cedidas
- Figura 3. Mapa de Zonificación
- Figura 4. Mapa de Suelos
- Figura 5. Mapa Geológico
- Figura 6. Mapa de Inundaciones (“FEMA FIRM”)
- Figura 7. Mapa de Humedales
- Figura 8. Mapa Índice de Sensitividad Ambiental
- Figura 9. Mapa de Barrenos Estudio Arqueológico
- Figura 10. Mapa de Minerales (USGS)

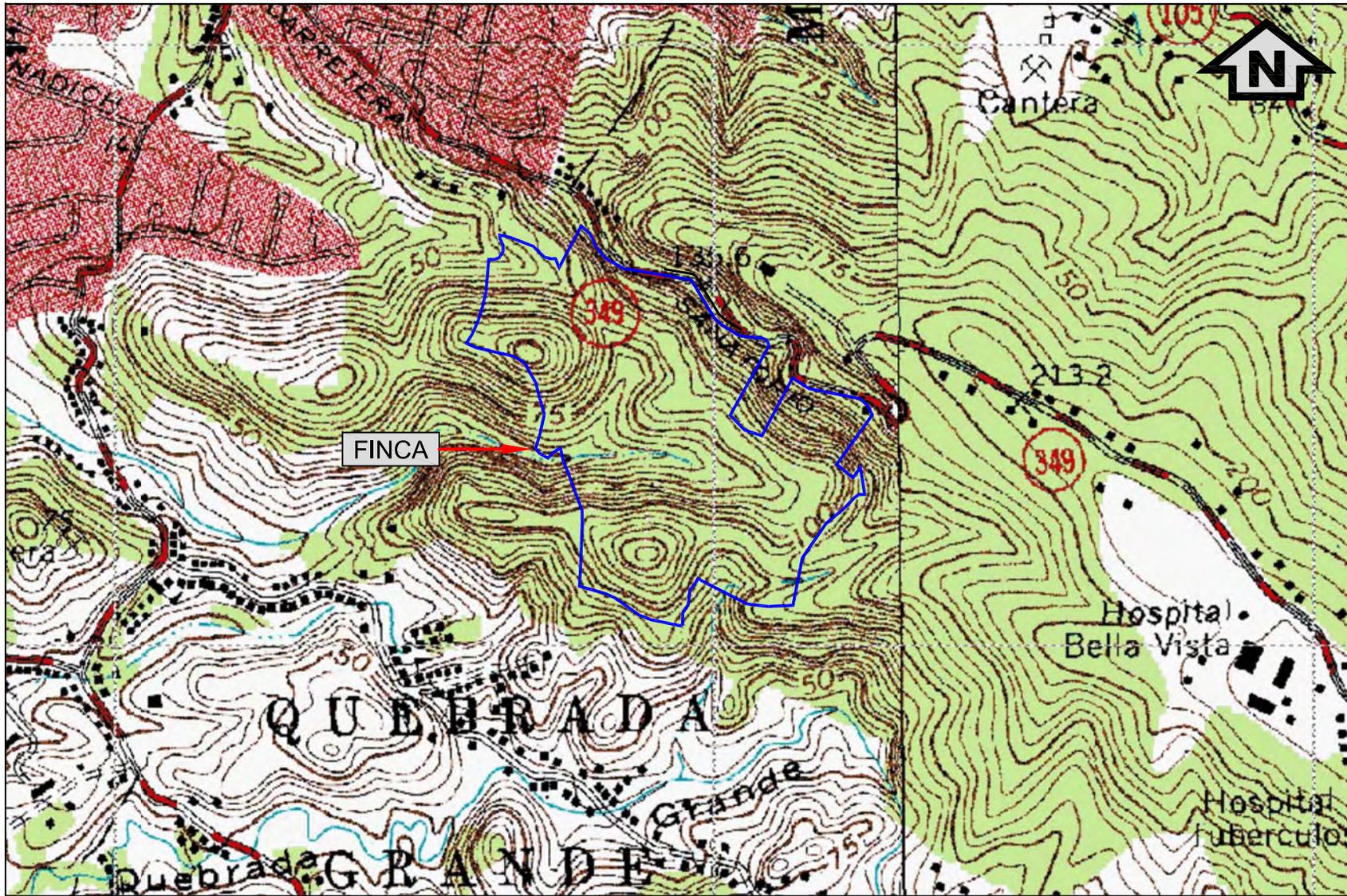


Figura 1. Localización de la finca en el cuadrángulo topográfico de Mayagüez publicado por el Servicio Geológico Federal (escala 1:10,000).

MENAR HYDROSYSTEMS  
ENGINEERING, P.S.C.  
Hydrology • Hydraulics • Sediment Transport



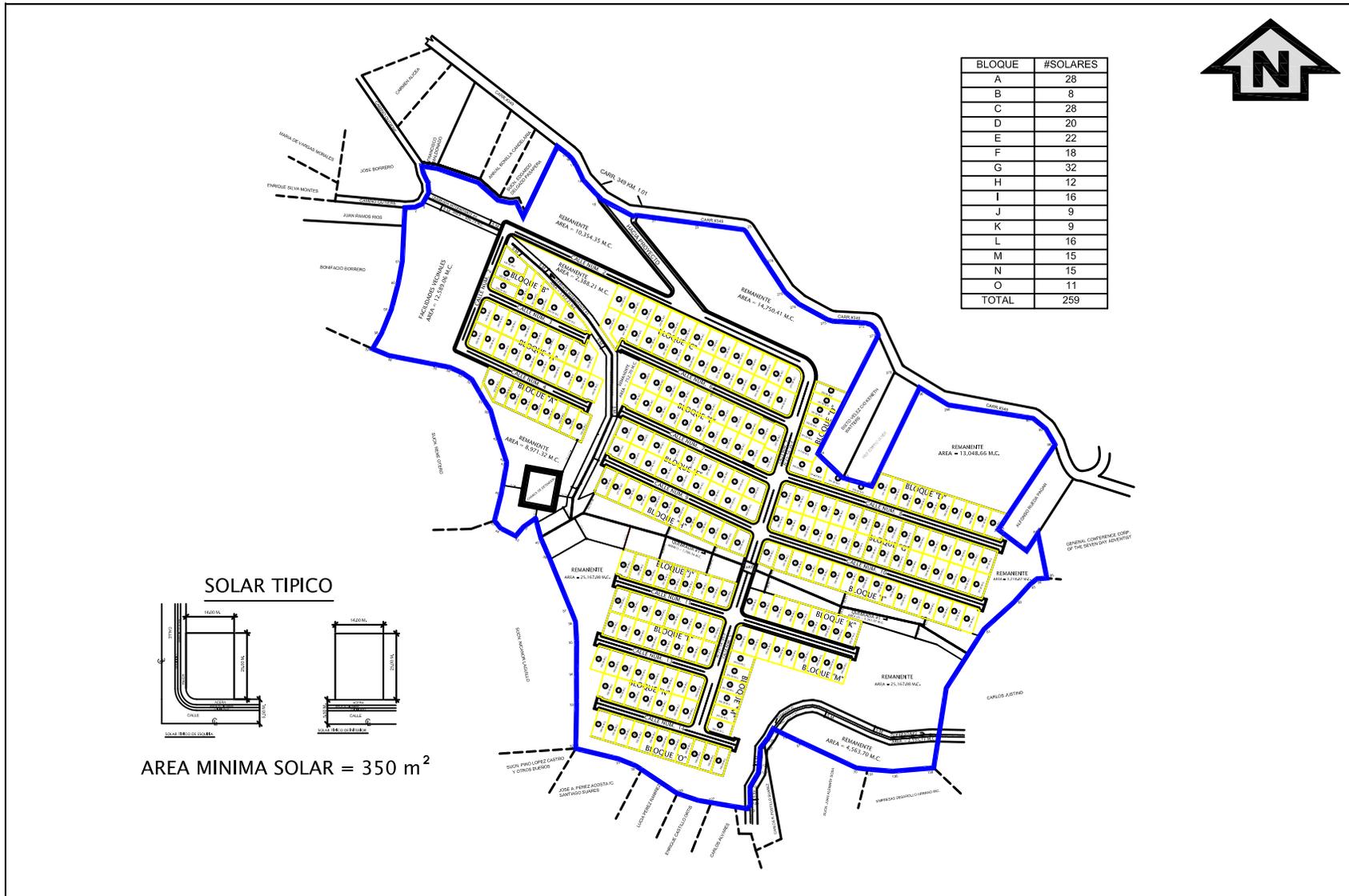


Figura 2. Plano conceptual del proyecto propuesto (escala 1:6,000).

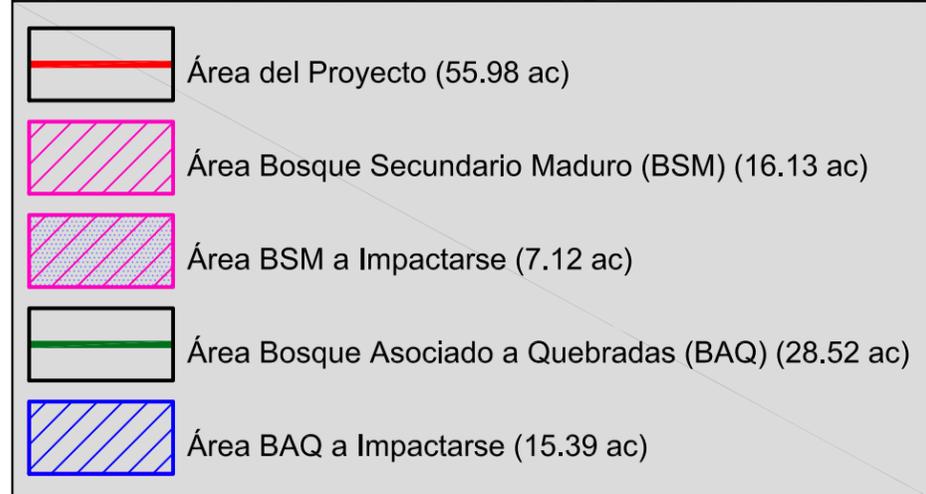
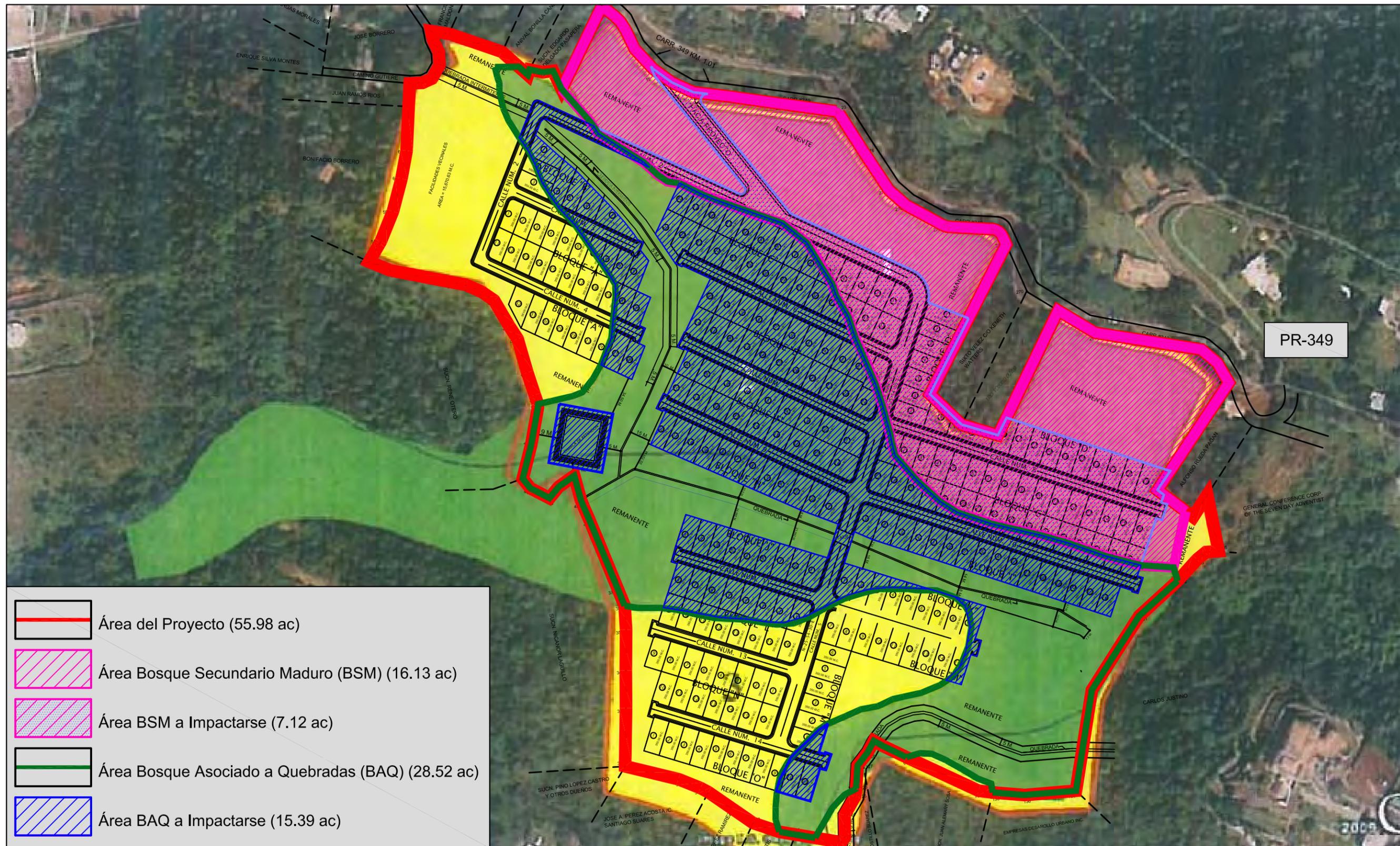


Figura 2.1. Sobrepuesto del proyecto propuesto en foto aérea indicando límites de bosque secundario maduro, bosque asociado a quebradas y áreas impactadas (escala 1:3,000).

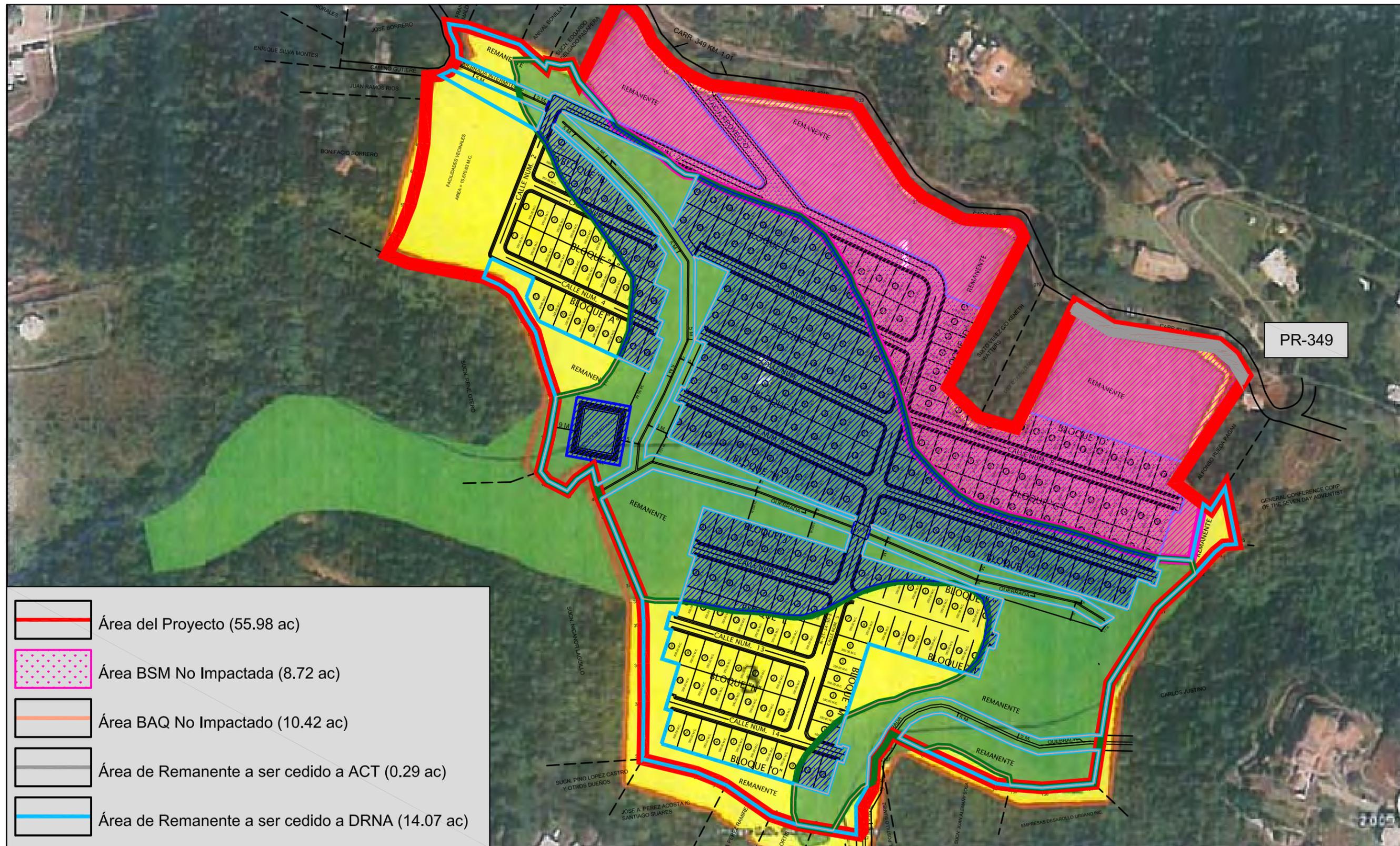


Figura 2.2. Sobrepuesto del proyecto propuesto en foto aérea indicando límites de bosque secundario maduro, bosque asociado a quebradas, áreas no impactadas y áreas remanentes a ser cedidas (escala 1:3,000).



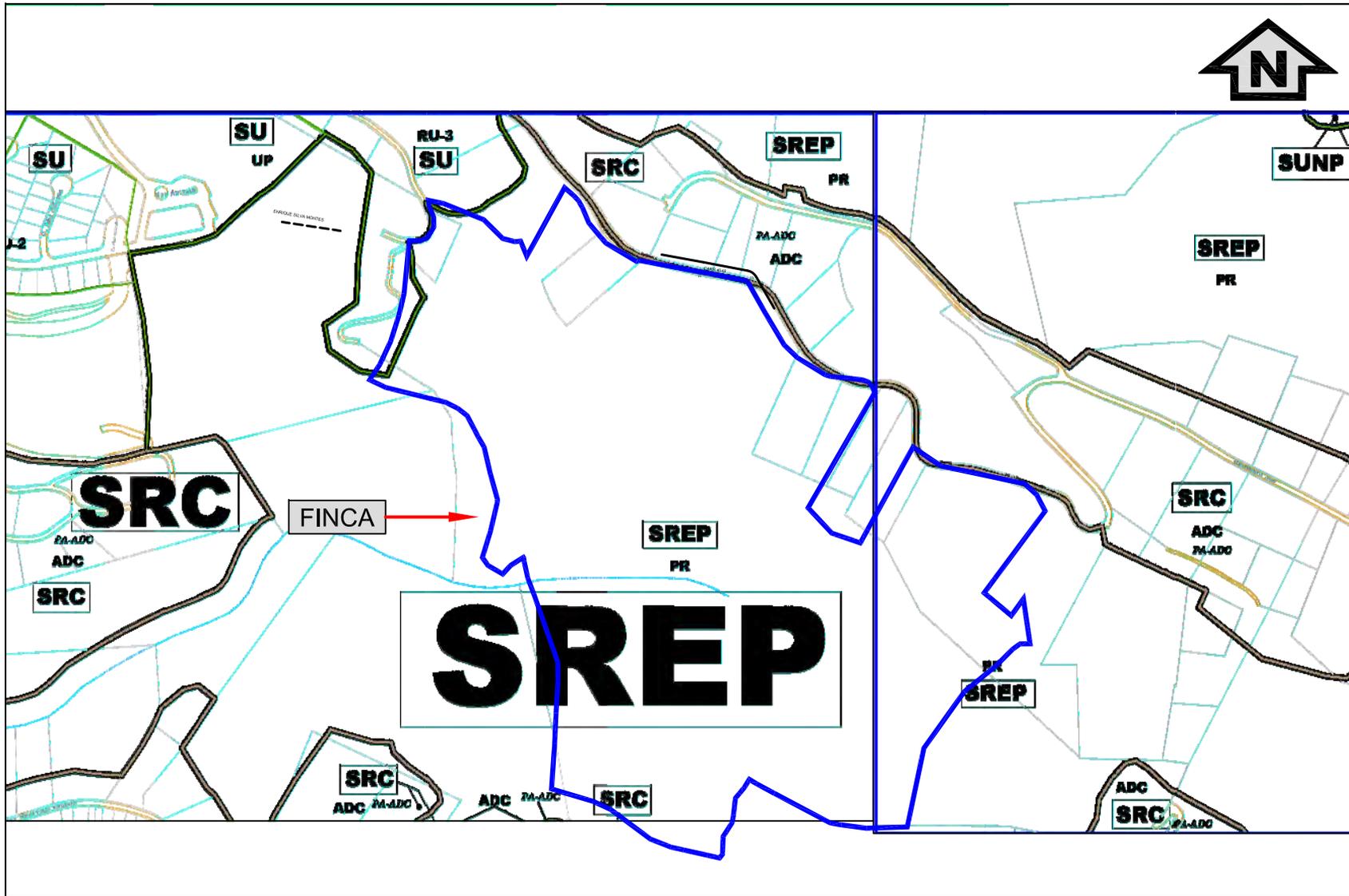


Figura 3. Mapa de Calificación de Suelos Municipio Autónomo de Mayagüez: Hojas 050 & 051 (escala 1:6,000).

MENAR HYDROSYSTEMS  
ENGINEERING, P.S.C.  
Hydrology • Hydraulics • Sediment Transport



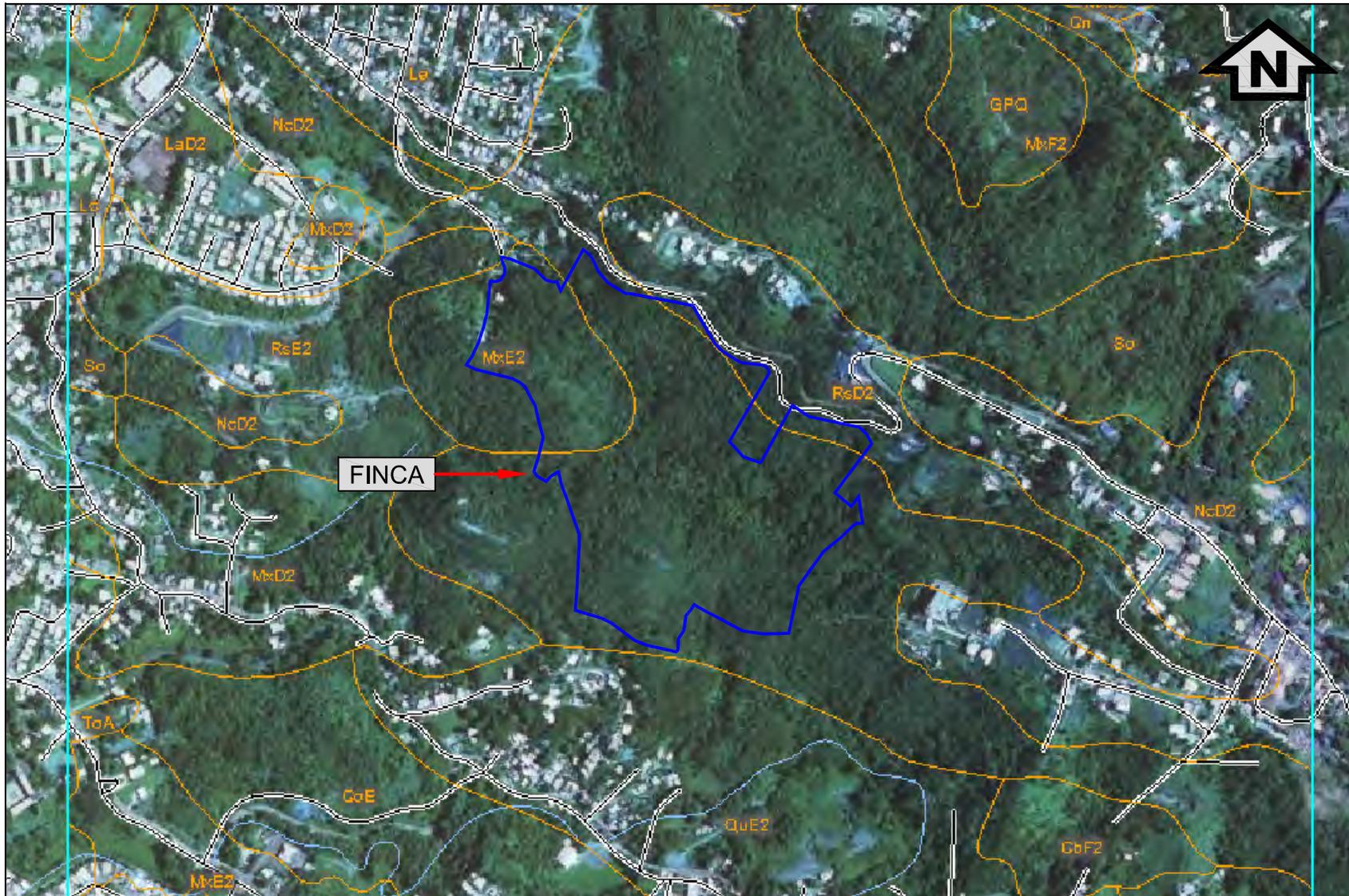


Figura 4. Mapa de Suelos del Catastro de Suelos de Mayagüez y el Área Oeste (escala 1:10,000).

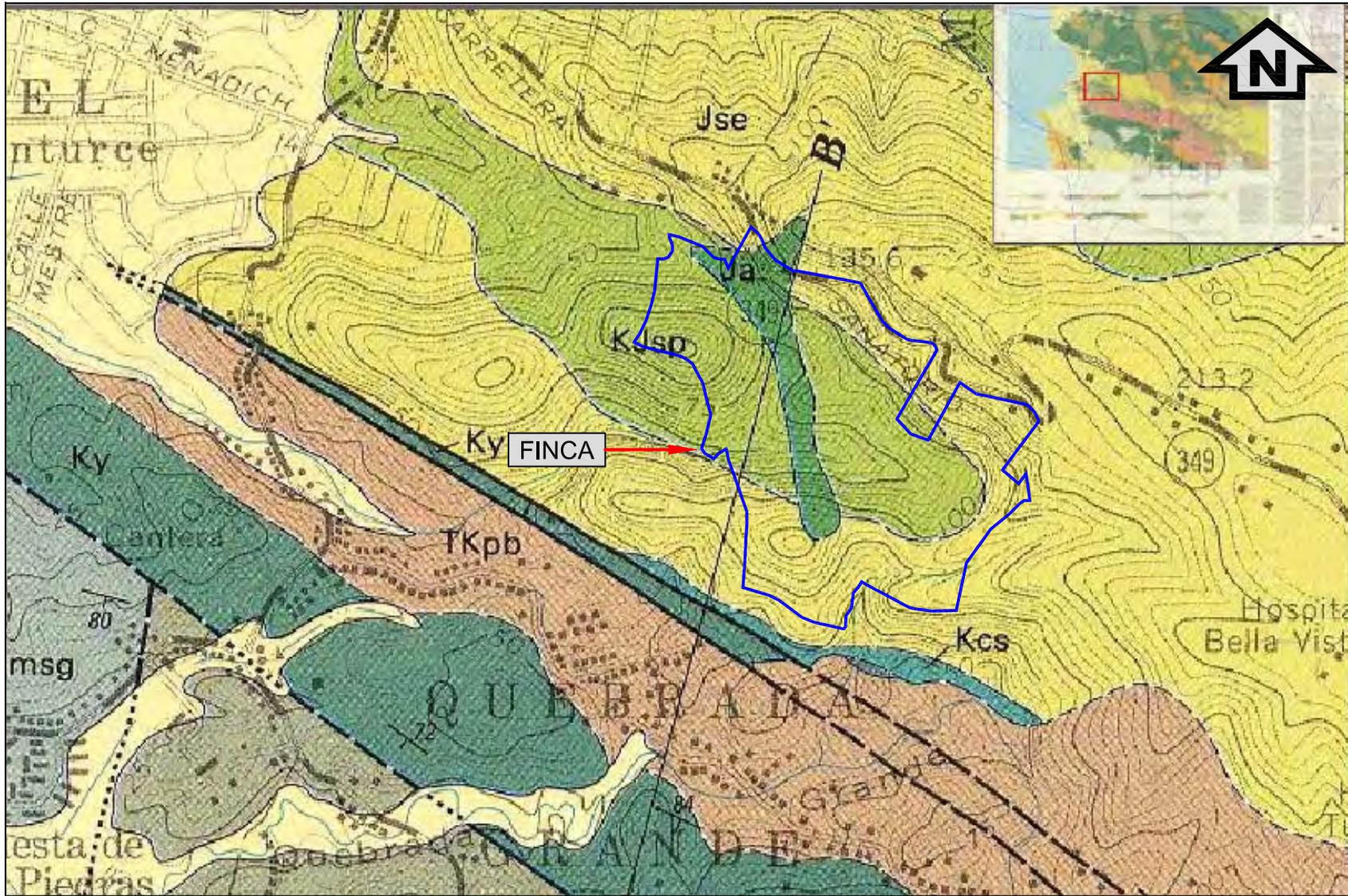


Figura 5. Mapa Geológico de Mayagüez publicado por el Servicio Geológico Federal (escala 1:10,000).

MENAR HYDROSYSTEMS  
ENGINEERING, P.S.C.  
Hydrology • Hydraulics • Sediment Transport



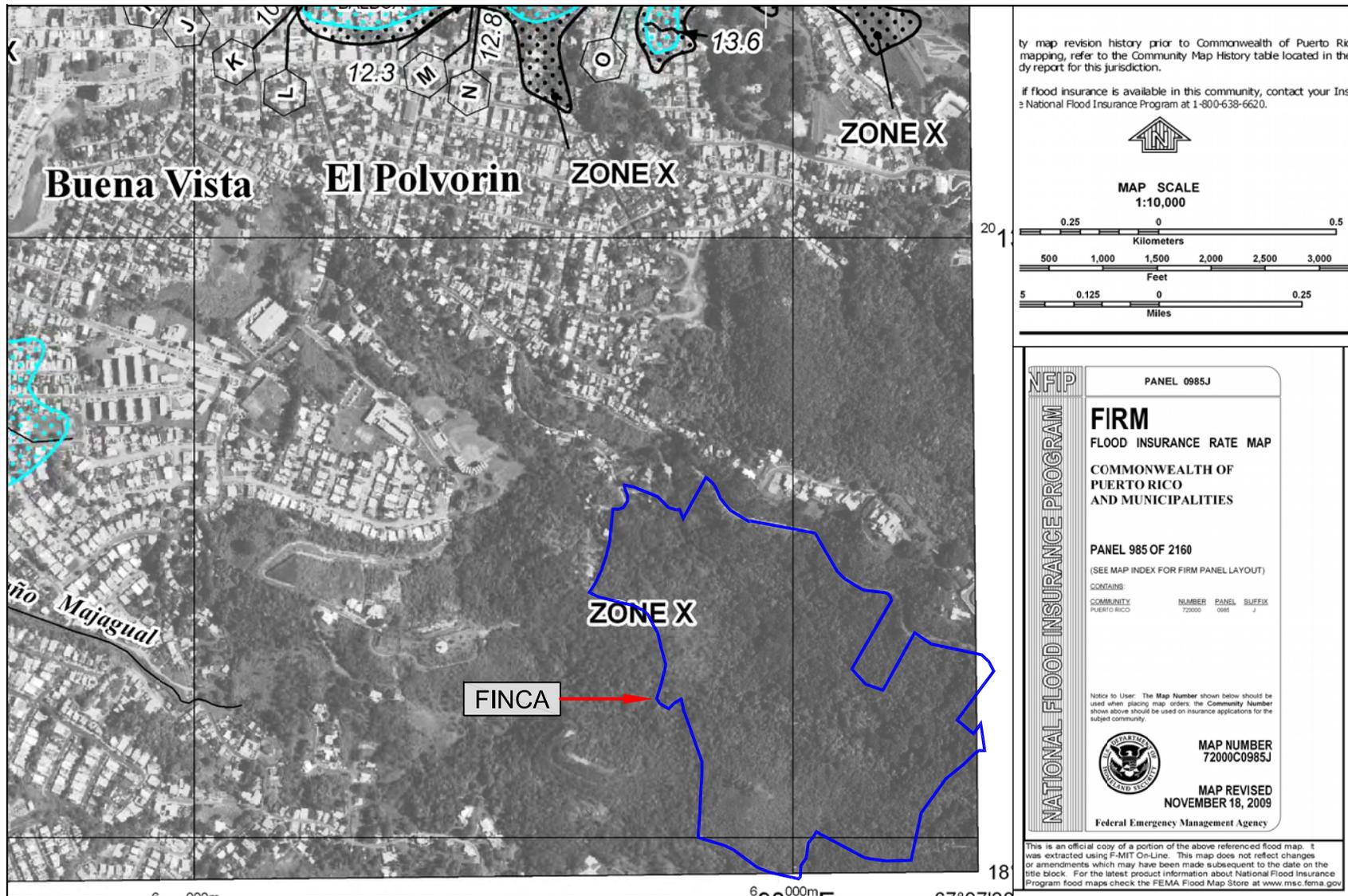


Figura 6. Mapa de Tasas de Seguro contra Inundaciones Núm. 985J publicado por FEMA (escala 1:10,000).

MENAR HYDROSYSTEMS  
ENGINEERING, P.S.C.  
Hydrology • Hydraulics • Sediment Transport

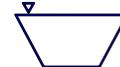




Figura 7. Mapa de Humedales publicado por Fish & Wildlife Service (escala 1:10,000).

MENAR HYDROSYSTEMS  
ENGINEERING, P.S.C.  
Hydrology • Hydraulics • Sediment Transport



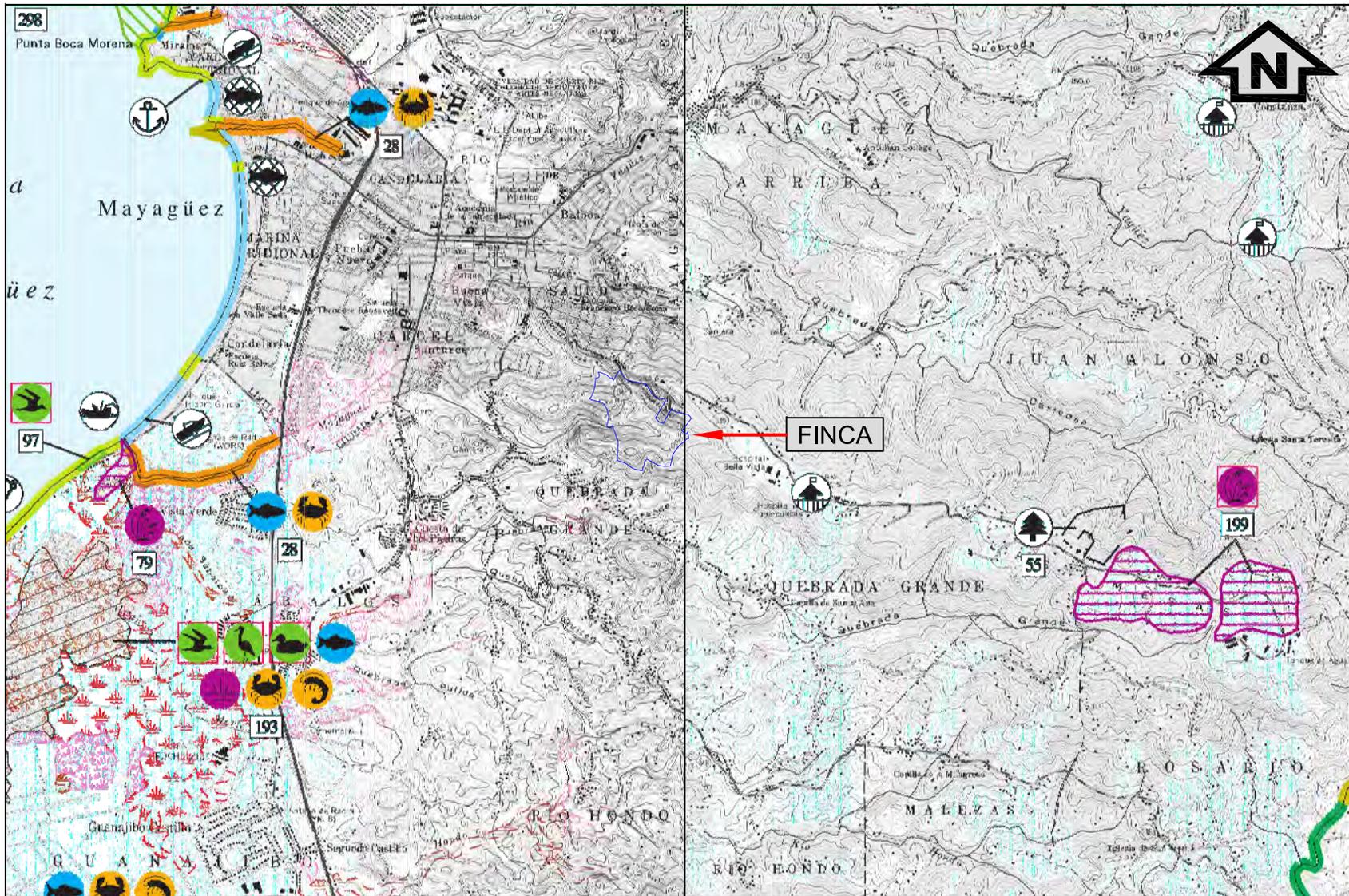


Figura 8. Mapa Índice de Sensibilidad Ambiental publicado por NOAA Hojas Núm. PR-29 & PR-30 (escala 1:40,000).

**MENAR HYDROSYSTEMS  
ENGINEERING, P.S.C.**  
Hydrology • Hydraulics • Sediment Transport



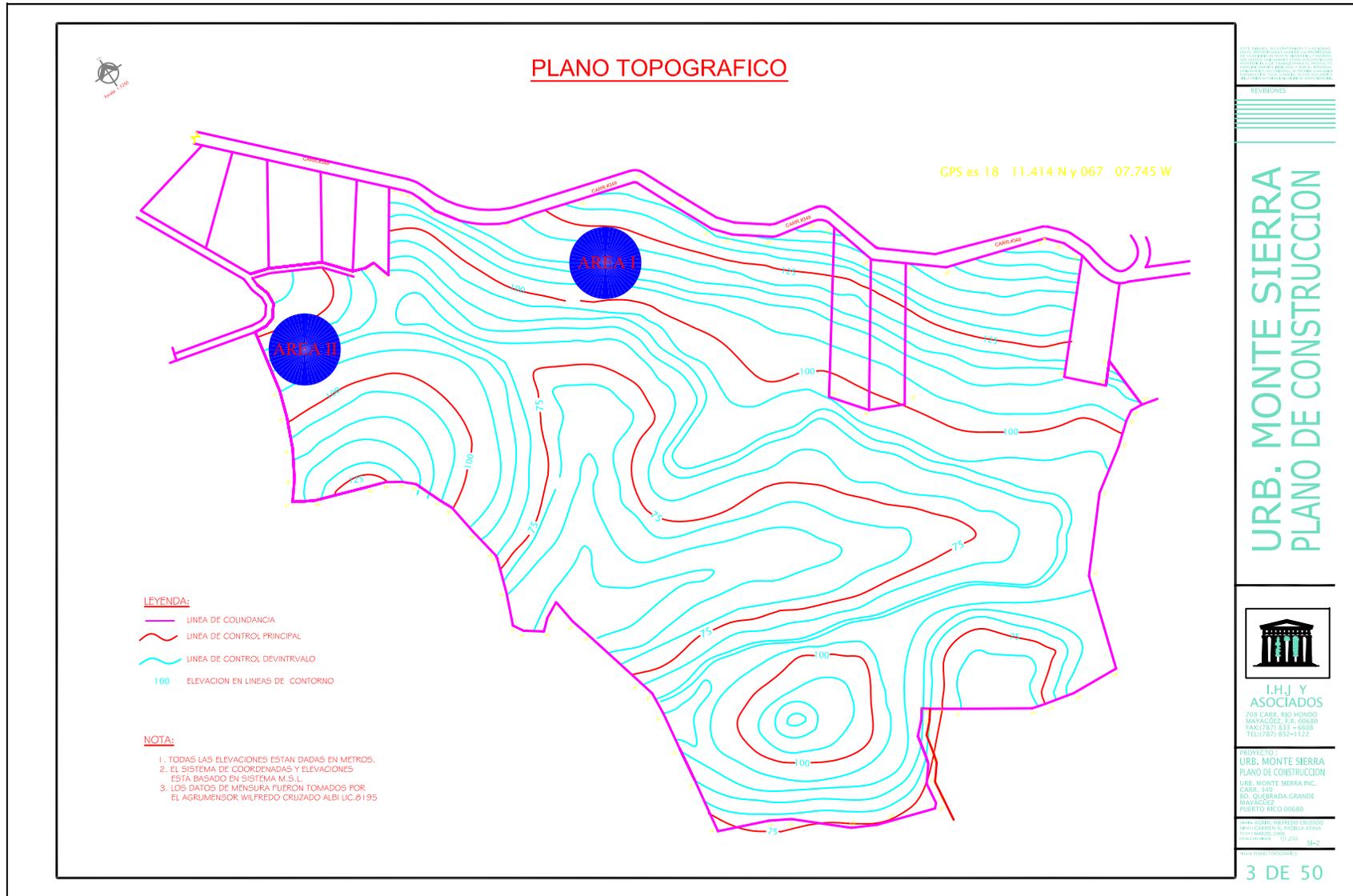


Figura 9. Mapa de Barrenos Estudio Arqueológico (escala 1:5,000).





Figura 10. Mapa de Minerales publicado por el Servicio Geológico Federal (escala 1:40,000).



## *ANEJOS*

---

---

- |          |  |
|----------|--|
| Anejo 1. | Foto Aérea                               |
| Anejo 2. | Planta Topografía Existente              |
| Anejo 3. | Inventario de Flora y Fauna              |
| Anejo 4. | Estudio Arqueológico                     |
| Anejo 5. | Estudio Hidrológico-Hidráulico           |
| Anejo 6. | Estudio de Determinación de Jurisdicción |
| Anejo 7. | Estudio de Tránsito                      |
| Anejo 8. | Estudio de Mercado                       |
| Anejo 9. | Comunicaciones de las Agencias           |