



**ESTADO LIBRE ASOCIADO DE
PUERTO RICO**

**DEPARTAMENTO DE RECURSOS
NATURALES Y AMBIENTALES**

**DECLARACIÓN DE IMPACTO
AMBIENTAL—PRELIMINAL**

EXTRACCIÓN COMPONENTES DE LA CORTEZA
TERRESTRE, TRAMO RIO CAYAGUAS

Sr. Heriberto Díaz Santiago

PR – 916
Barrio Quebrada Honda
Municipio de San Lorenzo

JUNIO 2010

El Roble Consultant Group Inc.
P.O. Box 6030, PMB 132
Carolina, PR 00984-6030
Tel: 787-637-0516

elrobleconsultant@hotmail.com



**ESTADO LIBRE ASOCIADO DE
PUERTO RICO**

**DEPARTAMENTO DE RECURSOS
NATURALES Y AMBIENTALES**

**DECLARACIÓN DE IMPACTO
AMBIENTAL—PRELIMINAL**

EXTRACCIÓN COMPONENTES DE LA CORTEZA
TERRESTRE, TRAMO RIO CAYAGUAS

Sr. Heriberto Díaz Santiago

PR – 916
Barrio Quebrada Honda
Municipio de San Lorenzo

JUNIO 2010

El Roble Consultant Group Inc.
P.O. Box 6030, PMB 132
Carolina, PR 00984-6030
Tel: 787-637-0516

elrobleconsultant@hotmail.com

Heb dCT
JUL - 7 2010
JFB

Preámbulo

Agencia Proponente:

Departamento de Recursos Naturales y Ambientales

Nombre de la Entidad Privada:

Sr. Heriberto Díaz Santiago
Carr. PR-183, Ramal 916 Km. 2.9
Bo. Cerro Gordo, San Lorenzo
Puerto Rico 00754
Tel 1-847-917-1935

Título de la Acción Propuesta:

Extracción Tipo Dragado de Componentes de La Corteza Terrestre en un Tramo de 1,000 metros lineales del Río Cayaguas, San Lorenzo.

Funcionario Responsable:

Lcda. Tania Vásquez
Departamento de Recursos Naturales Y Ambientales
PO Box 366147
San Juan, Puerto Rico 00936

Identificación del Documento Ambiental:

Declaración de Impacto Ambiental-Preliminar

Resumen:

Se propone la extracción tipo dragado de 43,721 metros cúbicos de componentes de la corteza terrestre en un tramo de 1,000 metros lineales del Río Cayaguas en el Municipio de San Lorenzo. Este material se extraerá a razón de 1,000 metros cúbicos diarios.

Fecha de Circulación:

Junio 2010

TABLA DE CONTENIDO

SECCIÓN	PÁGINA
1.0 Introducción.....	1-6
	6
2.0 Descripción de la Ubicación Propuesta y Alcance.....	
2.1 Alcance de la Acción Propuesta.....	6-9
2.2 Propósito y Necesidad de la Acción Propuesta.....	9-10
2.3 Necesidad de la Acción Propuesta.....	10
3.0 Características Ambientales.....	10
3.1 Geografía.....	10
3.1.1 Localización del Predio.....	11
3.2 Área que Ocupa el Proyecto.....	11
3.3 Descripción de la Flora y Fauna.....	11
3.3.1 Descripción del Área de Estudio.....	11-12
3.3.2 Metodología.....	12-19
3.3.3 Resultados y Discusión.....	19-31
3.3.3.1 Discusión y Recomendación.....	32-33
3.4 Suelos.....	34-35
3.5 Geología.....	35-38
3.5.1 Sismología.....	38-39
3.6 Sistemas Naturales.....	39-41
3.6.1 Río Cayaguas.....	41
3.6.2 Humedales.....	41-42
3.7 Uso y Zonificación del Terreno.....	42-43
3.7.1 Uso Actual de Terrenos.....	43
3.8 Cuerpos de Aguas existentes en un Radio de 400 Metro...	43
3.9 Cuerpos de Agua a ser Impactados.....	43
3.10 Pozos de Agua Potable.....	44
3.11 Áreas Susceptibles de Inundaciones.....	44-46
3.12 Climatología y Meteorología.....	46-47
3.12.1 Precipitación.....	47-48
3.12.2 Temperatura.....	49-50
3.12.3 Vientos.....	50-52
3.12.4 Huracanes.....	52-53
3.13 Infraestructura Disponible.....	53
3.13.1 Energía Eléctrica.....	53
3.13.2 Agua Potable.....	54
3.13.3 Alcantarillado Sanitario.....	54
3.13.4 Servicios Telefónicos.....	54
3.13.5 Servicios Médicos.....	54

3.13.6 Servicios de Policía y Bomberos.....	55
3.13.7 Desperdicios Sólidos.....	55
3.14 Distancia de la Residencia más Cercana.....	55
3.15 Ruido.....	55-56
3.16 Distancia de la Zona de Tranquilidad más Cercana.....	56
3.17 Vías de Acceso.....	57
3.18 Tomas de Agua Potable Públicas o Privadas.....	57
3.19 Áreas Ecológicamente Sensitivas cercanas al proyecto.....	57-58
4.0 Condiciones Socioeconómicas.....	58
4.1 Distribución Poblacional por grupos Étnicos y Raciales.....	58-59
4.2 Distribución Poblacional por Parámetros Socioeconómicos.....	59-62
4.3 Niveles Educativo.....	62-63
5.0 Impacto Ambiental.....	63-65
5.1 Estimado de costo del proyecto.....	65
5.2 Impacto Durante la Construcción y Operación.....	66
5.2.1 Volumen de Movimiento de Tierra.....	66
5.2.2 Niveles de Ruidos.....	66-69
5.3 Medidas de Protección a los sistemas naturales.....	69-70
5.4 Consumo Estimado y Abastos de Agua.....	71
5.5 Volumen Estimado y Disposición de las Aguas Usadas.....	71
5.6 Lugar de Disposición de las Aguas de Escorrentías.....	71-72
5.7 Tipos y Disposición de Desperdicios Sólidos.....	73
5.7.1 Instalación para el Manejo de Desperdicios Sólidos...	73
5.7.2 Instalaciones de Desperdicios Sólidos Peligrosos.....	73
5.8 Calidad del Aire.....	73-74
5.8.1 Polvo Fugitivo.....	75
5.8.2 Instalación de una Fuente Mayor de Emisión.....	76
5.9 Demanda de Energía Eléctrica.....	76
5.10 Aumento de Tránsito Vehicular.....	76-77
5.11 Recursos Culturales.....	77
6.0 Impactos Ambientales Relevantes.....	78
6.1 Aspectos Ambientales Relevantes.....	78
6.2 Posibles Agentes Contaminantes a Generarse o Emitirse....	79
6.3 Recomendaciones y Medidas de Mitigación.....	79
6.4 Especies en Peligro de Extinción.....	79-80
6.5 Generación de Polvo Fugitivo.....	81
6.6 Calidad del Agua Superficial.....	81
6.7 Erosión del Terreno.....	82
6.8 Generación de Desperdicios Sólidos y Peligrosos.....	82
6.9 Hallazgos de Yacimientos Arqueológicos.....	82

7.0 Compromisos Irrevocables e Irreparables de los Recursos Naturales.....	83
7.1 Suelos.....	83
7.2 Relación Entre Usos Locales a Corto Plazo del Medio Ambiente del Hombre y la Conservación y Mejoramiento de la Producción a Largo Plazo.....	83
7.3 Aspectos o Valores Ecológicos, Históricos y Fisiográficos que pudieran afectarse.....	84
7.4 Planes de Desarrollo que Pudieran Afectarse.....	84
7.5 Reducción del Consumo Energético.....	84
8.0 Impactos Socioeconómicos.....	85
8.1 Generación de Empleo.....	85
9.0 Análisis de Alternativas de Desarrollo.....	85-89
9.1 Alternativa Seleccionada.....	89
10.0 Impacto Acumulativo.....	90
10.1 Descripción de la Metodología.....	90-106
11.0 Análisis de Justicia Ambiental.....	107-115
12.0 Personal Científico que participo en la preparación de esta Evaluación Ambiental.....	116
13.0 Certificación.....	117
14.0 Referencias.....	118-121
15.0 Lista de Abreviaturas.....	122-123
16.0 Anejos.....	124-129

LISTA DE APÉNDICE

Apéndice 1: Plano de Mesura y Transversal

Apéndice 2: Figuras

Apéndice 3: Estudio de Flora y Fauna

Apéndice 4: Result of Grain – Size Analysis

Apéndice 5: Study for Rio Cayaguas San

Lorenzo, Puerto Rico

Apéndice 6: Cálculo de Reserva

1.0 INTRODUCCION

El uso y desarrollo adecuado de los terrenos en Puerto Rico es de suma importancia para asegurar la calidad de vida de la población actual y la de futuras generaciones. Son estas las motivaciones que llevan al desarrollo del presente proyecto y del cual habrá una aportación a esta visión de desarrollo organizado y mejor utilización de nuestros recursos.

El Sr. Heriberto Díaz Santiago está proponiendo llevar a cabo una operación de extracción y separación mediante zaranda de material de la corteza terrestre a ser extraído de una porción de aproximadamente 1,000 metros lineales del Río Cayaguas. El material de la corteza terrestre a ser extraído consiste en una deposición de arenas de origen granítico meteorizado en donde predomina el cuarzo meteorizado y siendo la arena de tamaño uniforme. Se propone la extracción de hasta 1,000 metros cúbicos diarios de graniodiorítico intemperizado y el mismo será cernido para obtenerse arena la cual será utilizada en la industria de la construcción para elaborar bloques, mezclarse con cemento o asfalto y otros procesos relacionados a la construcción. **(Ver Apéndice 1: Plano de Mensura y Transversales)**

El área de extracción es una porción de 1,000 metros lineales del Río Cayaguas el cual se encuentra a unos 1,800 metros de la confluencia entre los Ríos Cayaguas y Grande de Loíza. A tales efectos, se realizaron estudios del lecho del río, transporte de sedimentos y granulometría. Esta porción del Río Cayaguas se encuentra entre los barrios Quemados, Cayaguas y Quebrada Honda de San Lorenzo. El material extraído del Río Cayaguas será transportado a una finca colindante privada perteneciente al Sr. Heriberto Díaz

Santiago en donde se cernirá el material dentro de un área de aproximadamente 2,000 metros cuadrados dentro de una finca de mayor cabida de 25 cuerdas. Esta finca cuenta con acceso directo al Río. El acceso al área de acopio y separación será a través de un camino municipal (Camino Cayaguas) que conecta con la PR-916 en el Barrio Quebrada Honda del Municipio de San Lorenzo. **(Ver Apéndice 1: Plano de Mensura)**

La operación propuesta se realizará con la extracción del material del lecho del Río Cayaguas mediante una maquina excavadora el cual depositará el material en camiones tipo "off road" de alta capacidad de transportación. Este material extraído tiene impurezas tales como piedra y materia orgánica. Es debido a las impurezas del material que se requiere cernirlo para así poder ser utilizado por la industria de la construcción.

Los camiones "off road" transportarán a granel el material crudo extraído y lo depositan en la finca del Sr. Heriberto Díaz Santiago en un área aledaña al predio donde se realiza la separación. En el lugar de acopio de material crudo se encuentra otra maquina tipo "front loader" la cual deposita el material crudo en una correa marca "Atlas" de 36 por 180 pies. La correa transporta el material crudo hasta el área de cernido y lo deposita en dos sistemas de vibradores a saber: (1) "Telsmith Vibrating Grizzly Feeder," modelo 5071; y (2) "Diester Vibrating Screens" 5 por 6 pies, modelo 237014 y 227020. Estos sistemas de vibradores se encargan de cernir el material crudo para separar el material por tamaño y así obtener arena o gravilla según las especificaciones del equipo. **(Ver Apéndice 2: Figuras)**

El material procesado es depositado mediante tres (3) correas marca "Atlas" las cuales depositan los materiales procesados en estibas según su tamaño. Los clientes que interesen comprar el material procesado normalmente utilizan camiones de 16 metros cúbicos, 18 metros cúbicos o vagonetas de hasta 25 metros cúbicos. Para comprar el material se utiliza otra maquina tipo "front loader" que recoge el producto de las estibas y lo deposita en los camiones de los clientes. Estos camiones son inspeccionados, y medidos con cinta métrica para calcular la capacidad de acarreo en metros cúbicos y cantidad de material acarreado. Este material e información es tabulado y se paga por metro cúbico. Los camiones, antes de salir de la instalación, tienen que cubrir su carga con lonas y limpiar el exceso de material; y los neumáticos. Se estima que hasta unos 60 camiones diarios podrán obtener el material cernido en la finca, transportándose a diferentes proyectos de construcción en la Isla.

El predio donde se propone la separación y cernido del material se encuentra clasificado Suelo Rústico Especialmente Protegido (SREP) y tiene una calificación de A-2 según el Mapa de Calificación de San Lorenzo. **(Ver Apéndice 2: Figuras)** Según el borrador del Plan de Usos de Terrenos de Puerto Rico (versión 1.3), el cauce del Río Cayaguas donde se propone la extracción se clasificará como Suelo Rústico Especialmente Protegido (SREP) y el predio donde se propone la separación del material estaría clasificado como Suelo Rústico Común (SRC). Igualmente, el área de extracción y el predio donde se propone el acopio, cernido y despacho del material se encuentra fuera de los ámbitos de expansión urbana del los años 1990 y 2000. **(Ver Apéndice 2: Figuras)**

La presente Declaración de Impacto Ambiental (DIA) está compuesta de varias secciones que discuten ponderadamente el concepto del proyecto, así como los aspectos bióticos y abióticos del lecho del Río Cayaguas y el predio de operación. También se presentan los elementos que podrían representar un impacto ambiental como lo son el movimiento de tierras y la infraestructura a utilizarse. Se indican las medidas de control y mitigación en la etapa de operación del proyecto para reducir su efecto adverso al ambiente. A tales efectos, se preparó un estudio de flora y fauna detallado sobre el predio a ser impactado y el lecho del Río Cayaguas (**Ver Apéndice 3: Estudio de Flora y Fauna**), estudios de granulometría (**Ver Apéndice 4: "Results of Grain-size Analysis Tests for Dredging of Río Cayaguas"**), y transporte de sedimentos e hidrológico (**Ver Apéndice 5: "Sediment Transport Study for Rio Cayaguas San Lorenzo, Puerto Rico"**), entre otros.

La DIA es parte del proceso de permisos y ubicación que es iniciado con una solicitud ante el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales para una solicitud de permiso de extracción de material de la corteza terrestre al amparo del Reglamento para Regir la Extracción, Excavación, Remoción y Dragado de los Componentes de la Corteza Terrestre. Esta solicitud se presentó siguiendo las disposiciones del Artículo 3 y las secciones 3.1, 3.2 y 3.4 del antes mencionado reglamento.

Del análisis realizado en este documento, se concluye que la operación de esta extracción fomentará, viabilizará y mejorará la calidad de vida de los municipios de la región al proveerse material de la corteza terrestre para la industria de la construcción, y utilizarse métodos de extracción seguros y siguiendo la reglamentación aplicable.

Además, esta acción ayudara a controlar los niveles de inundación del Rio limpiando y manteniendo su cauce evitando inundaciones aguas más abajo. Por otra parte aliviara los costos de mantenimiento de ese cuerpo de agua que por disposición legal le corresponde al estado.

En resumen, el proyecto propuesto busca reducir los posibles impactos sobre el ambiente e infraestructura que la acción podría ocasionar. Ejemplo de esto es:

1. No habrán impactos sobre elementos abióticos importantes tales como dolinas, sumideros, cuevas y cavernas. **(Ver Apéndice 2: Figuras)**
2. En el estudio detallado de flora y fauna no se identificaron especies en peligro de extinción o criticas en el área del proyecto. **(Ver Apéndice 2: Figuras)**
3. Se propone en el área de separación y cernido una reforestación con especies nativas deseables según requerida por la Ley para Fomentar la Siembra de Árboles Frutales, Ley Número 97 del 24 de junio de 1998, y el manejo de las aguas de escorrentías que será cónsono con el Reglamento de Lotificación y Construcción, Reglamento de Planificación Número 3.
4. El proyecto está localizado cercano a líneas de transmisión eléctrica, líneas de teléfono y agua potable.

5. El proyecto está localizado fuera de áreas propensas a deslizamientos.
6. Las vías de acceso son adecuadas para el sector y ofrecen niveles de servicio satisfactorio. Además, tienen un ancho de rodaje óptimo para el tránsito a generarse durante la operación del proyecto.

Del análisis realizado en este documento, se concluye que la operación de la extracción no impactará de forma negativa a la calidad de vida de los residentes de la región. De esta forma se promueve que sus todos estos ciudadanos vivan en un ambiente agradable y seguro.

2.0 DESCRIPCION DE LA UBICACION PROPUESTA Y ALCANCE

2.1 Alcance de la Acción Propuesta [Regla 253(A)]

El Sr. Heriberto Díaz Santiago está proponiendo llevar a cabo una operación de extracción y cernido de material de la corteza terrestre a ser extraído de una porción de aproximadamente 1,000 metros lineales del Río Cayaguas. El material de la corteza terrestre a ser extraído consiste en una deposición de arenas de origen granítico meteorizado en donde predomina el cuarzo meteorizado y siendo la arena de tamaño uniforme. Se propone la extracción de aproximadamente 1,000 metros cúbicos diarios de granodiorítico

intemperizado, y el mismo será separado y cernido para obtenerse arena la cual será utilizada en la industria de la construcción para elaborar bloques, mezclarse con cemento o asfalto y otros procesos relacionados a la construcción. **(Ver Apéndice 1: Plano de Mensura y Transversales)**

El área de extracción es una porción de 1,000 metros lineales del Río Cayaguas el cual se encuentra a unos 1,800 metros de la confluencia entre los ríos Cayaguas y Grande de Loíza. A tales efectos, se preparó un estudio de flora y fauna detallado sobre el predio a ser impactado y el lecho del Río Cayaguas **(Ver Apéndice 3: Estudio de Flora y Fauna)**, estudios de granulometría **(Ver Apéndice 4: "Results of Grain-size Analysis Tests for Dredging of Río Cayaguas")**, y transporte de sedimentos e hidrológico **(Ver Apéndice 5: "Sediment Transport Study for Rio Cayaguas San Lorenzo, Puerto Rico")**, entre otros.

Esta porción del Río Cayaguas se encuentra entre los barrios Quemados, Cayaguas y Quebrada Honda del Municipio de San Lorenzo. El material extraído del Río Cayaguas será transportado a una finca privada colindante perteneciente al Sr. Heriberto Díaz en donde se cernirá el material en un área de aproximadamente 2,000 metros cuadrados dentro de un predio de 25 cuerdas. El acceso a la finca es a través de un camino municipal (Camino Cayaguas) que conecta con la PR-916 del Barrio Quebrada Honda en el Municipio de San Lorenzo. **(Ver Apéndice 1: Plano de Mensura y Transversales)**

El proceso operacional para obtener el producto se realizará con la extracción del material del lecho del Río Cayaguas mediante una maquina excavadora el

cual depositará el material en camiones tipo "off road" de alta capacidad de transportación. Este material extraído tiene impurezas tales como piedra y materia orgánica. Es debido a las impurezas del material que se requiere cernirlo para así poder ser utilizado por la industria de la construcción.

Los camiones "off road" transportarán a granel el material crudo extraído y lo depositan en un área aledaña al predio donde se realiza la separación. En el lugar de acopio de material crudo se encuentra otra maquina tipo "front loader" la cual deposita el material crudo en una correa marca "Atlas" de 36 por 180 pies. La correa transporta el material crudo hasta el área de cernido y lo deposita en dos sistemas de vibradores a saber: (1) "Telsmith Vibrating Grizzly Feeder," modelo 5071; y (2) "Diester Vibrating Screens" 5 por 6 pies, modelo 237014 y 227020. Estos sistemas de vibradores se encargan de cernir el material crudo para separar el material por tamaño y así obtener arena o gravilla según las especificaciones del equipo.

El material cernido es depositado mediante tres (3) correas marca "Atlas" las cuales depositan los materiales procesados en estibas según su tamaño. Los clientes que interesen comprar el material procesado normalmente utilizan camiones de 16 metros cúbicos, 18 metros cúbicos o vagonetas de hasta 25 metros cúbicos. Para comprar el material se utiliza otra maquina "front loader" que recoge el producto de las estibas y lo deposita en los camiones de los clientes. Estos camiones son inspeccionados, y medidos con cinta métrica para calcular la capacidad de acarreo en metros cúbicos y cantidad de material acarreado. Este material es tabulado y se paga por metro cúbico. Los camiones, antes de salir de la instalación, tienen que cubrir su carga con lonas y limpiar el exceso de material; y los neumáticos. Se estima que hasta unos 60

camiones diarios obtienen material procesado en la finca, transportándolo a diferentes proyectos de construcción en la Isla.

El predio donde se propone la separación y cernido del material se encuentra clasificado Suelo Rústico Especialmente Protegido (SREP) y tiene una calificación de A-2 según el Mapa de Calificación de San Lorenzo. **(Ver Apéndice 2: Figuras)** Según el borrador del Plan de Usos de Terrenos de Puerto Rico (versión 1.3), el cauce del Río Cayaguas donde se propone la extracción se clasificará como Suelo Rústico Especialmente Protegido (SREP) y el predio donde se propone la separación del material estará clasificado como Suelo Rústico Común (SRC). Igualmente, el área de extracción y el predio donde se propone el acopio, cernido y despacho del material se encuentra fuera de los ámbitos de expansión urbana del los años 1990 y 2000. **(Ver Apéndice 2: Figuras)**

2.2 Propósito de la Acción Propuesta [Regla 253(A)]

El propósito del proyecto propuesto es la extracción de hasta 1,000 metros cúbicos de material de la corteza terrestre del lecho del Río Cayaguas que comprende aproximadamente 1,000 metros lineales. El material extraído será acarreado a un área de 2,000 metros cuadrados dentro de una finca mayor de 25 cuerdas colindante al área de extracción donde se acopiará, cernirá y despachará la arena extraída y los distintos componentes de la corteza terrestre que se extraigan (piedra, grava, y/o gravilla) para ser utilizada como materia prima en productos y servicios relacionados a la industria de la construcción. Además, esta acción ayudara al mantenimiento y control de los

niveles de inundación de Río. A esos efectos se presentó una solicitud ante el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales para un permiso de extracción de material de la corteza terrestre al amparo del Reglamento para Regir la Extracción, Excavación, Remoción y Dragado de los Componentes de la Corteza Terrestre. Esta solicitud se presentó siguiendo las disposiciones del Artículo 3 y las secciones 3.1, 3.2 y 3.4 del antes mencionado reglamento.

2.3 Necesidad de la Acción Propuesta [Regla 253(A)]

La aportación de la industria de agregados para la economía de Puerto Rico para el año 2003 era de aproximadamente \$1,180.3 millones mediante ingresos directos, indirectos e inducidos. La arena a ser extraída y cernida de la presente solicitud sirve como base para la producción de bloques, hormigón, empañetado, actividades agrícolas y hormigón asfáltico, entre otros.

3.0 CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES

3.1 Geografía

El Municipio de San Lorenzo está localizado en la región central Este de Puerto Rico, delimitado al Norte por los municipios de Gurabo y Juncos; por el Sur con los municipios de Patillas y Yabucoa; por el Oeste con el Municipio de Caguas y con los municipios de Juncos, Las Piedras y Yabucoa. **(Véase Apéndice 2: Figuras)**

3.1.1 Localización del Predio [Regla 253(A)(1)]

La porción del Río Cayaguas donde se propone la extracción se encuentra localizado a una distancia aproximada de 1,800 metros de la confluencia de los ríos Cayaguas y Grande de Loíza, entre los barrios Quemados, Cerro Gordo y Cayaguas. Por su parte, el predio donde se propone la separación y cernido del material extraído se encuentra en el Barrio Quebrada Honda del Municipio de San Lorenzo. El acceso al área es a través de un camino municipal (Camino Cayaguas) conecta con la PR-916 del Barrio Quebrada Honda en el Municipio de san Lorenzo. **(Ver Apéndice 1 y 2: Plano de Mensura y Transversales; y Figuras)**

3.2 Área que Ocupa el Proyecto [Regla 253(A)(3)]

El área propuesta para realizarse la extracción del Río Cayaguas es una porción de aproximadamente 1,000 metros lineales que ocupa aproximadamente 7.9372 cuerdas ó 31,196.4530 metros cuadrados. **(Ver Apéndice 1: Plano de Mensura y Transversales)** Por su parte, el predio donde se propone el área de acopio, separación y cernido del material comprende aproximadamente 2,000 metros cuadrados de una finca mayor de 25 cuerdas perteneciente al Sr. Heriberto Díaz Santiago.

3.3 Descripción de la Flora y Fauna [Regla 253(A)(3)]

3.3.1 Descripción del Área de Estudio

El Proyecto propuesto está localizado en el Camino Cayaguas, Carretera PR-916 (interior), del Barrio Quebrada Hondo en el Municipio de San Lorenzo.

El segmento del Río Cayaguas y el área de operaciones están bordeadas por terrenos que han sido o actualmente son utilizados para la extracción de material de la corteza terrestre y por zonas agrícolas abandonadas (**Ver Apéndice 3: Estudio de Flora y Fauna; Figuras 1 y 2**). Actualmente, el predio se encuentra cubierto en su mayoría por árboles de sucesión secundaria y pastos.

La zona de vida en la que se encuentra el Proyecto propuesto se conoce como Bosque Húmedo Sub-tropical (Ewel y Whitmore, 1973). Esta zona de vida fue la más explotada en términos de uso de terreno con fines agrícolas, ya que provee las condiciones idóneas para el establecimiento de distintos tipos de cultivo. Entre las especies más comunes de esta zona de vida se encuentran la Palma real (*Roystonea borinquena*), el Roble nativo (*Tabebuia heterophylla*), el Brucayo gigante (*Eriquina poeppigiana*), la Guaba (*Inga vera*), el Guamá (*Inga laurina*), el Flamboyán (*Delonix regia*) y el Yagrumo hembra (*Cecropia scheberiana*), entre otras (Ewel y Whitmore, 1973). Este estudio se incluye como **Apéndice 3**.

3.3.2 Metodología

La metodología descrita en esta sección se llevó a cabo de acuerdo a los procedimientos recomendados por el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA) y el U.S. Fish and Wildlife Service (USFWS), la cual incluyó evaluaciones de campo utilizando transeptos a través de toda el área del proyecto. El área se dividió en dos tipos de hábitat con el propósito de simplificar la documentación de las especies que éstas albergan. Estos son:

- Segmento del Río Cayaguas y sus bancos (terrestre, acuático y semi-acuático);
- Área de operaciones y camino de acceso (terrestre)

A continuación se describe la metodología y procedimientos utilizados.

- **Visita de Reconocimiento**

El área del proyecto se visitó para realizar un reconocimiento general sobre la ubicación, área que ocupa y límites del proyecto; características y otros rasgos naturales. Esta visita fue muy importante para el diseño del plan de trabajo de campo.

- **Consulta de los Mapas de la Oficina del Programa de Patrimonio Natural del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales**

Luego de la visita de reconocimiento al área del proyecto, se procedió a visitar la Oficina del Programa de Patrimonio Natural del DRNA para hacer una consulta formal de los mapas en donde aparecen los expedientes de las especies críticas, amenazadas o en peligro de extinción en el área del proyecto. Esta consulta resulta ser una herramienta necesaria e importante, ya que el personal técnico del DRNA provee información adicional sobre los récords de estas especies y sugiere trabajos adicionales que se han realizado; y la consulta con otros científicos que están trabajando con las especies protegidas que puedan existir dentro del área de estudio. La información obtenida en la Oficina del Programa de Patrimonio Natural fue validada en el campo por el personal que trabajó en este estudio.

- **Consulta de los Mapas de Índice de Sensitividad Ambiental (ESI Map) de la Administración Oceánica y Atmosférica Nacional**

El ESI es un estudio realizado por la NOAA en colaboración con otras organizaciones y agencias, entre las cuales están USFWS y el DRNA. Este estudio muestra los récords de observaciones de especies críticas, amenazadas o en peligro de extinción alrededor de toda la costa y en las cuencas de los ríos y quebradas principales de Puerto Rico.

- **Consulta de los Mapa de Especies Caribeñas en Peligro de Extinción (CESM), del Servicio de Pesca y Vida Silvestre de los Estados Unidos**

El CESM es un mapa creado por el USFWS en el 2007, en donde se presentan las especies amenazadas o en peligro de extinción a nivel federal. Esta fuente de información presenta sus datos en forma de tablas para cada municipio.

- **Trabajo de Campo**

El trabajo de campo para este estudio se llevó a cabo en el mes de agosto de 2009. Dada el área que abarca el proyecto, éste se pudo recorrer en su totalidad. Se documentaron las especies de acuerdo al hábitat en donde se observaron.

Se realizaron visitas diurnas para la identificación y documentación de especies de plantas y de animales de hábitos diurnos, recorriendo a largo de las rutas predeterminadas.

Para la identificación de aves se realizaron censos matutinos y vespertinos utilizando los métodos de transeptos y "point count", en donde se anotaron las especies de aves observadas y escuchadas, según sugiere Wunderle (1994). Estos métodos son muy efectivos para documentar la presencia de especies.

Para la identificación de anfibios y reptiles, se utilizó el método descrito por Rivero (1998), buscando en áreas húmedas, árboles, debajo de troncos y ramas caídas, rocas, axilas de los árboles, hojarasca, basura, chatarra, etc. Estas técnicas fueron utilizadas tanto de día, como de noche. Para apoyar la identificación de especies de anfibios se utilizó una grabadora digital de sonido. Los sonidos grabados fueron transferidos a una computadora, en donde se compararon con los sonidos grabados en el Disco Compacto incluido en Los Anfibios y Reptiles de Puerto Rico (Rivero, 1998).

Durante las visitas al área del Proyecto para la realización del trabajo de campo se llevó a cabo una documentación fotográfica de las distintas áreas y especies. **(Ver Apéndice 3: Estudio de Flora y Fauna; Ap. C)**

- **Metodología para el Muestreo en el Segmento del Río Cayaguas**

Para la realización del estudio, se recorrió primero el tramo del Río Cayaguas objeto del proyecto. Se evaluó la flora y fauna existente utilizando como referencia las áreas de mayor elevación en los bancos del cuerpo de agua. El segmento se recorrió dos (2) veces en horas de la mañana y dos (2) veces en horas de la tarde. Durante la evaluación inicial, se realizó un inventario de todas las especies de flora y fauna terrestres, acuáticas y semi-acuáticas avistadas. Esta primera fase del estudio fue importante para documentar las

especies de flora presentes y las de fauna que se podían observar a simple vista o por su canto. Esta fase también fue importante para identificar las áreas en donde se realizaron las actividades de captura de organismos acuáticos.

La segunda fase de recopilación de datos de campo para la realización del estudio consistió en llevar a cabo las actividades de captura y liberación de organismos acuáticos.

Las actividades de captura, identificación y liberación de organismos acuáticos se realizó en dos (2) eventos separados, según mencionado arriba. El primer evento tuvo una duración de 10 horas mientras que el segundo evento tuvo una duración de 8 horas. Se realizaron actividades de muestreo de organismos acuáticos durante horas de la tarde, de la madrugada y nocturnas, con el propósito de poder registrar y documentar la mayor cantidad de especies acuáticas.

Para la realización de la captura e identificación de organismos, se usaron varias técnicas y artes de pesca, tales como nasas, trasmallos, tarrayas y redes. Las tareas realizadas se describen como sigue:

Nasas: Las nasas fueron localizadas a lo largo del segmento bajo estudio. Se establecieron cuatro puntos de muestreo que incluyó el extremo aguas abajo, un punto intermedio y los dos extremos aguas arriba (**Ver Apéndice 3: Estudio de Flora y Fauna; Figuras 7**). Éstas fueron colocadas en áreas donde la profundidad del agua permitía que éstas se sumergieran completamente. A las nasas se le depositó una combinación de carnadas la

cual consistió de calamar, pollo, y alimento de peces. Las nasas eran revisadas cada cuatro horas para documentar las especies capturadas, con excepción del periodo nocturno para el cual fueron revisadas al siguiente día. Esta técnica de captura fue la más intensiva ya que se realizó durante todo el periodo de cada evento.

Trasmallos: Los trasmallos se localizaron de forma perpendicular al cauce en zonas donde las características del cuerpo de agua eran propicias. Un total de seis (6) puntos de muestreo fueron establecidos. Éstos fueron colocados en áreas donde la corriente del agua era notable debido a su poca profundidad. Una vez colocados, estos trasmallos permanecían en su sitio hasta que parte del personal del equipo de trabajo recorría un tramo de veinte metros (20m) partiendo aguas arriba y en dirección hacia ellos. Durante su recorrido, el personal fue agitando el agua y el fondo arenoso y rocoso para fomentar el movimiento de organismos y la captura de estos en los trasmallos por el arrastre de la corriente. Los trasmallos también fueron utilizados en áreas de aguas calmadas con profundidad suficiente para propiciar el agrupamiento de organismos. En aguas calmadas, la técnica consistió en ir cerrando el trasmallo en torno a éstas áreas hasta agrupar los organismos hacia las orillas o bancos de los cuerpos de agua, para luego ser capturados con redes o con el mismo trasmallo.

Tarrayas: Las tarrayas fueron utilizadas en donde se observó movimiento en el agua causado por la actividad de organismos. Esta técnica se utilizó en profundidades diversas.

Redes: Las redes se utilizaron en áreas con cavidades resultantes por el

arreglo de las rocas o por troncos en el agua, y en áreas con vegetación en las orillas de los cuerpos de agua. También, se utilizaron durante las actividades de inspección ocular con las caretas de buceo.

Los organismos capturados fueron identificados y fotografiados para luego ser liberados. Un total de sesenta y cuatro horas (64h) de esfuerzo fueron invertidas en la realización de las tareas de campo.

Para propósitos de este estudio, se clasificó la flora y a la fauna según su hábitat. Para simplificar la interpretación de los resultados, se designaron tres (3) hábitats principales: el terrestre, el acuático y el semiacuático. Las especies designadas en el hábitat terrestre son de la flora y la fauna que no dependen, completa o parcialmente, de un cuerpo de agua para subsistir, excepto para hidratarse por absorción. Además, estas especies son observadas usualmente en otras áreas no asociadas a cuerpos de agua.

Las especies designadas en el hábitat acuático son aquellas que dependen enteramente de cuerpos de agua para su subsistencia y que lo utilizan tanto para reproducirse como para sus actividades de forrajeo. Estas especies se encuentran mayormente sumergidas en el agua y en el caso de la flora la mayor parte del tiempo su zona radical o sustrato está saturado o sumergido. Dentro de esta categoría fue incluida la Buruquena (*Epilobocera sinuatifrons*), que aunque no necesita estar sumergida todo el tiempo, puede estarlo gran parte del tiempo y necesita de un cuerpo de agua para su subsistencia.

Por otro lado, las especies designadas en hábitat semiacuático son aquellas que dependen en parte de un cuerpo de agua ya sea para su reproducción, y/o

forrajeo. Bajo esta categoría se clasifican varios insectos que sus etapas larvales dependen de cuerpos de agua. Además, se incluyeron las aves que mayormente anidan asociadas a cuerpos de agua y su forrajeo es casi específico en estos hábitat.

- **Análisis de Datos**

La identificación de las especies se realizó en el campo, salvo en aquellos casos en que éstas no pudieran ser identificadas al momento. En estos casos, estas especies fueron identificadas utilizando especímenes colectados en el campo o con la ayuda de la documentación fotográfica realizada. Las referencias para la identificación de las especies se encuentran en el Estudio de Flora y Fauna, **Apéndice 3** de este documento.

3.3.3 Resultados y Discusión

En el área de operaciones y su acceso, las especies arbóreas dominantes fueron: el Tulipán africano (*Spathodea campanulata*), el Palo blanco (*Casearia guianensis*), el Camasey colorado (*Miconia impetiolearis*) y el Mata ratón (*Gliricidia sepium*). Entre las especies herbáceas dominantes están: la Nigua (*Tounefortia hirsutissima*), la Margarita amarilla (*Wedelia triloba*), la *Mimosa pellita*, el Matojo de Techar (*Andropogon bicornis*), la Bambúa (*Mabusa vulgaris*), el Helecho común (*Nephrolepis multiflora*), la Berenjena cimarrona (*Solanum torvum*), el Bejuco de caro (*Cissus verticillata*), y el Cadillo (*Urena lobata*). El total de especies de plantas fue de 48, divididas en 29 familias.

Las especies de fauna dominantes lo fueron el Lagartijo Común (*Anolis cristatellus cristatellus*), el Pitirre (*Tyrannus dominicensis*), el Judío

(*Crotophaga ani*) y la reinita común (*Coereba flaveola*). El total de especies de animales fue de 14, divididas en 11 familias.

En el segmento del Río Cayaguas, las especies arbóreas dominantes en los bancos fueron el Guaraguao (*Guarea guidonia*), la Guaba (*Inga vera*) y la Moca (*Andira inermis*). Las herbáceas dominantes en este segmento se encontraron en las áreas bajas y en los bancos. Entre éstas están: Malanga trepadora (*Syngonium podophyllum*), el Cohítre enano (*Callista repens*), el Cadillo (*Urena lobata*) y la Bambúa (*Bambusa vulgaris*). El total de especies de plantas fue de 58, divididas en 34 familias. Las especies de fauna dominantes lo fueron el Lagartijo Común (*Anolis cristatellus cristatellus*), la Paloma turca (*Columba squamosa*), el Pitorre (*Tyrannus dominicensis*), la Rolita (*Columbina passerina*) y la reinita común (*Coereba flaveola*). El total de especies de animales fue de 48, divididas en 28 familias.

En cuanto a la fauna acuática, las especies dominantes fueron la Tilapia (*Oreochromis mossambicus*) y el Gupí (*Poecilia reticulata*). Además, se encontraron otras tres especies de peces (la Chopa pechidorada, el Mino rosado y el Pleco). También se encontraron tres especies de insectos acuáticos.

Entre las especies acuáticas o semiacuáticas se observaron dos especies que el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA) se encuentra monitoreando por estos considerar que la misma se encuentra en algún riesgo. Estas son la Buruquena (*Epilobocera sinuatifrons*) y la Hicotea (*Trachemys stejnegeri stejnegeri*). La información sobre estas especies en El Reglamento para Regir las Especies Vulnerables y en Peligro de Extinción en el Estado Libre

Asociado de Puerto Rico (Reglamento Número 6766 del 11 de febrero de 2004), se encuentra a continuación:

❖ **Buruquena (*Epilobocera sinuatifrons*)**

La Buruquena es un crustáceo endémico del Orden Decapoda, familia *Pseudothelphusidae* (distinto a las familias *Palaemonidae* y *Atyidae* quienes incluyen a los camarones), cuyo hábitat son las áreas ribereñas y cuevas (troglobitas) en los márgenes de ríos y en quebradas de poco caudal. Estas son abundantes en márgenes con gran contenido de arcilla y aluvión. Su distribución principal varía desde las montañas hasta los valles de todo Puerto Rico. Es una especie endémica y su población no ha sido determinada por falta de información. Esta especie se encuentra listada en el Reglamento para Regir las Especies Vulnerables y en Peligro de Extinción en el Estado Libre Asociado de Puerto Rico, Reglamento Núm. 6766, categorizando la misma como una especie en **Menor Riesgo (LR)** y su designación depende de la conservación (dc). Según se define en el antes mencionado reglamento; Artículo 1, Sección 1.07 DEFINICIONES, pág. núm. 7; las especies categorizadas en Menor Riesgo (MR) son: "Aquellas especies que habiendo sido evaluado, no satisfizo las categorías de Peligro Critico, En Peligro, o Vulnerable y no es Deficiencia de Datos. Las especies incluidas en esta categoría pueden ser divididas en subcategorías según se definen en este reglamento." (Énfasis suplido) De acuerdo al citado Reglamento, la razón para listar esta especie como una vulnerable categoría Menor Riesgo (MR) se debe a la destrucción y reducción de su hábitat, contaminación, sobrepesca e introducción de especies exóticas. Por ende, "...habiendo sido evaluado," catalogando la especie MR la misma es una que si se establecen medidas de control la misma pudiera recuperarse con facilidad.

Dado a lo anterior previo a realizar los procesos de extracción de los componentes de la corteza terrestre en el cauce del Río, como medida de control, se verificara el área de extracción para detectar la presencia o ausencia de individuos de esta especie. De encontrarse alguno no se trabajara en esa área y se moverá a una donde no ocurra la existencia de la misma.

❖ **Hicotea (*Trachemys stejnegeri stejnegeri*)**

La Hicotea o Jicotea es una tortuga de agua dulce de la familia Emydidae. Su hábitat incluye ríos, charcas y embalses. Su distribución es por la Isla de Puerto Rico, Vieques y Culebra. Esta especie se encuentra listada en el Reglamento para Regir las Especies Vulnerables y en Peligra de Extinción en el Estado Libre Asociado de Puerto Rico, Reglamento Núm. 6766, otorgando una categoría de **Deficiencia de Datos (DD)**. Según se define en el antes mencionado reglamento; Artículo 1, Sección 1.07 DEFINICIONES, pág. núm. 5; las especies categorizadas en Deficiencia de Datos (DD) son: "Una especie pertenece a la categoría Deficiencia de Datos cuando la información es inadecuada para hacer una evaluación, directa o indirecta, de riesgo de extinción sobre la base de la distribución y/o condición de la población." De acuerdo al citado reglamento, la razón para listar esta especie como una vulnerable categoría Deficiencia de Datos (DD) es la posible hibridización con especies introducidas y exóticas como la *Chrysemis scripta elegans*.

Dado a lo anterior previo a realizar los procesos de extracción de los componentes de la corteza terrestre en el cauce del río, como medida de control, se verificara el área de extracción para detectar la presencia o

ausencia de individuos de esta especie. De encontrarse alguno no se trabajara en esa área y se moverá a una donde no ocurra la existencia de la misma.

En total, se observaron 12 especies de invertebrados durante el trabajo de campo para este estudio. Sin embargo, este número debe ser mayor debido a que los invertebrados incluyen una extensa diversidad de filos (Phylla).

De acuerdo a la consulta realizada a la Oficina de Patrimonio Natural del DRNA, existen récords de especies amenazadas o en peligro de extinción en la región del Proyecto. La región indicada incluye a la Paloma sabanera (*Patagioenas inornata wetmorei*), al Coquí palmeado (*Eleutherodactylus karlschmidti*) y al Guajón (*Eleutherodactylus cooki*). Esta información también fue encontrada en los Mapas de Índice de Sensitividad Ambiental (ESI, por sus siglas en inglés) de la Administración Oceánica y Atmosférica Nacional (NOAA, por sus siglas en inglés). Por otro lado, según el Mapa de Especies Caribeñas en Peligro de Extinción, del United States Fish & Wildlife Service (USFWS, 2007) existen cinco especies en esta lista para el Municipio de San Lorenzo. Estas son el Falcón de Sierra (*Accipiter striatus venatus*), el Guaraguao de Bosque (*Buteo platypterus brunnescens*), la Boa de Puerto Rico (*Epicrates inornatus*), la Paloma sabanera (*Patagioenas inornata wetmorei*) y el Guajón (*Eleutherodactylus cooki*). Ninguna de estas especies se encontró en el tramo de aproximadamente 1,000 metros lineales objeto de consulta.

❖ **Coquí Guajón (*Eleutherodactylus cooki*)**

La información que ofrece el sistema de información geográfica de la Junta de Planificación informa la presencia de áreas identificadas como importantes

para la conservación del Coquí guajón (*Eleutherodactylus cooki*). Según describe el documento Puerto Rico Critical Wildlife Areas (CWA), las características naturales que esta especie necesita para su ocurrencia. Específicamente, se mencionan las siguientes condiciones: (1) grandes rocas que formen cuevas o guajonales; (2) grietas en la roca que forma estas cavernas; y (3) corrientes o agua que fluya bajo las cuevas o guajonales.

Según los hallazgos de campo, **el área de estudio no presenta características del hábitat del Coquí guajón.** El predio no tiene formaciones rocosas típicas de las áreas de guajonales, ni cuevas asociadas a éstas, según descritas anteriormente. Tampoco se documenta la presencia de cuerpos de aguas permanentes o intermitentes dentro del predio. Son precisamente estas las condiciones que caracterizan el hábitat natural de esta especie. Estas conclusiones surgen utilizando la información provista por el "Recovery Plan for the Guajón or Puerto Rican Demon" preparado por el U.S. Fish and Wildlife Service (2004).

Es decir, ninguna de las características típicas del hábitat del Coquí guajón está presente en el predio. Además, la visita de campo realizada por el biólogo en su Estudio de Flora y Fauna confirmó la ausencia de esta especie en el predio, así como la ausencia de las características del hábitat que ésta necesita. **(Ver Anejo 3: Estudio de Flora y Fauna)**

En cuanto a los récords del Falcón de sierra y el Guaraguao de bosque que aparecen en el CESM, estas especies están listadas para el área que ubica en el Bosque de Carite, por lo que no es parte del área del proyecto.

Sin embargo, ninguna de estas especies incluidas y listadas en las fuentes de información antes citadas fue observada o escuchada durante el trabajo de campo para este estudio. No obstante, el área del proyecto se encuentra dentro del área de distribución de la Paloma sabanera y de la Boa de Puerto Rico.

El segmento del Río Cayaguas y el área de operaciones están bordeadas por terrenos que han sido o actualmente son utilizados para la extracción de material de la corteza terrestre y por zonas agrícolas abandonadas (**Apéndice 3: Estudio de Flora y Fauna; Ap. B, Figura 2**). Actualmente, el predio se encuentra cubierto en su mayoría por árboles de sucesión secundaria y pastos. Las áreas en donde las operaciones de extracción de material de la corteza terrestre y la agricultura fueron abandonadas se han ido desarrollando parches boscosos, asociados a los rasgos hidrológicos.

La mayor riqueza de especies se observó asociada a los bancos del Río Cayaguas. Esto se debe, en gran medida, a que estas áreas ofrecen alimento, agua, nutrientes y refugio, además de servir como área anidaje, percha, área de reproducción, fuente de semillas y método de dispersión de las mismas, etc., y de muchas especies de animales. Estas áreas no serán perturbadas por la acción propuesta.

La vegetación arbórea, la cual muestra especies nativas en números considerables es indicativa de que el lugar está en una etapa de sucesión secundaria con cierto grado de madurez. Especies como el Guaraguao, la Palma real, el Roble nativo el Cenizo, el Yagrumo, etc., son indicativos de esta sucesión.

Para confirmar el Estudio de Flora y Fauna, y la posibilidad de existencia de especies vulnerables, amenazadas o en peligro de extinción, se utilizaron las siguientes fuentes de información del gobierno de Puerto Rico y los Estados Unidos: (1) Mapa Índice de Áreas Ambientalmente Sensitivas en Puerto Rico (Environmental Sensitivity Index Map), el cual fue preparado por la National Oceanic Atmospheric Administration (NOAA), el Servicio Federal de Vida Silvestre y el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales; (2) Critical Coastal Wildlife Areas of Puerto Rico (1988); (3) Áreas con Prioridad para la Conservación en Puerto Rico (1987); y (4) Critical Wildlife Areas of Puerto Rico (1979 y 2006). En dichos documentos no se identifican la presencia de especies catalogadas como críticas, amenazadas o en peligro de extinción para el área del proyecto. **(Ver Apéndice 2: Figuras.)**

A continuación se presenta el listado de la Flora y la Fauna observada en el área del proyecto.

FLORA OBSERVADA EN EL SEGMENTO DEL RÍO CAYAGUAS		
Familia	Nombre Científico	Nombre Común
Acanthaceae	<i>Ruellia brittoniana</i> Leon.	A-las-doce-me-voy
Acanthaceae	<i>Thumbergia alata</i> Bojer ex Sims	Ojo de poeta
Araceae	<i>Dieffenbachia seguine</i> (Jacq.) Schott	Rábano cimarrón
Araceae	<i>Colocasia esculenta</i> (L.) Schott	Malanguilla
Araceae	<i>Syngonium podophyllum</i> Schott	Malanga Trepadora
Begoniaceae	<i>Begonia decandra</i> Pavón ex DC.	Begonia nativa
Bignonaceae	<i>Spathodea campanulata</i> Beauv.	Tulipán africano

Bixaceae	Bixa Orellana L.	Achiote
Caesalpinioideae	Peltophorum pterocarpum (DC.) Back. & Heyne	Flamboyán amarillo
Caesalpinioideae	Senne siamea (Lam.) Irwin & Barneby	Senna de siam
Combretaceae	Terminalia catappa L.	Almendro
Commelinaceae	Aploleia monondra (Sw.) H.E. Moore	Cohitre morado
Commelinaceae	Commelina diffusa Burm, f	Cojitre
Commelinaceae	Callisia repens (Jacq.) L.	Cohitre enano
Compositae	Wedelia triloba (L.) Hitchc.	Margarita amarilla
Cucurbitaceae	Momordica charantia L.	Cundeamor
Cyperaceae	Cyperus alternifolius L.	Paragüita
Cyperaceae	Rhynchospora nervosa (Vahl) Boeck. Spp. Ciliata (Vahl) T. Koyama	Yerba de estrella
Euphorbiaceae	Ricinus comunis L.	Ricino
Flacourtiaceae	Casearia decandra Jacquin	Caracolillo
Guttiferae	Calophyllum calaba L.	María
Lythraceae	Cuphea hyssopifolia HBK.	D
Lythraceae	Lagerstroemia speciosa (L.) Pers.	Reina de las flores
Malvaceae	Urena lobatta L.	Cadillo
Malvaceae	Urena lobatta L.	Cadillo
Melastomataceae	Miconia prasina (Swartz) DC.	Camasey blanco
Meliaceae	Guarea guidonea (L.) Sleumer	Guaraguao
Mimosoideae	Inga vera Wiild.	Guaba
Mimosoideae	Inga laurina (Sw.) Wild.	Guamá
Mimosoideae	Mimosa casta L.	D
Mimosoideae	Mimosa pellita HBK.	D

Moraceae	<i>Artocarpus altilis</i> (S. Park.) Fosb.	Pana
Moraceae	<i>Cecropia schreberiana</i> Miq.	Yagrumo hembra
Myrtaceae	<i>Myrcia splendens</i> (Swartz) DC.	Hoja menuda
Myrtaceae	<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alst.	Pomarrosa
Onagraceae	<i>Ludwigia octovalvis</i> (Jacquin) Raven	Yerba de clavo
Palmae	<i>Cocos nucifera</i> L.	Palma de coco
Palmae	<i>Chrysalidocarpus lutescens</i> (bory) H. Wendl.	Palma areca
Palmae	<i>Roystonea borinquena</i> O.F. Cook	Palma real
Papilionoideae	<i>Andira inermis</i> (W. Wr.) DC.	Moca
Papilionoideae	<i>Dalbergia monetaria</i> L. f.	Membrillo
Papilionoideae	<i>Vigna luteola</i> (Jacq.) Benth.	Frijol silvestre
Poaceae	<i>Bambusa vulgaris</i> Schrad. Ex J.C. Wendl.	Bambúa
Poaceae	<i>Hymenachne amplexicaulis</i> (Rudge) Nees	Trompetilla
Poaceae	<i>Megathyrsus maximus</i> (Jacq.) R.D. Webster	Yerba de guinea
Poaceae	<i>Olyra latifolia</i> L.	Carrucillo
Poaceae	<i>Pennisetum purpureum</i> Schumach.	Yerba elefante
Polygonaceae	<i>Polygonum</i> Ell.	Yerba de hicotea
Polypodiaceae	<i>Nephrolepis multiflora</i> (Roxb.) Jarrett ex Morton	Helecho común
Rubiaceae	<i>Psychotria berteriana</i> DC.	Cachimbo Común
Rutaceae	<i>Zanthoxylum martinicense</i> (lam.) DC.	Ceniso
Sapindaceae	<i>Cupania americana</i> L.	Guara
Sapindaceae	<i>Paullinia pinnata</i> L.	Bejuco de paloma
Solanaceae	<i>Solanum torvum</i> Sw.	Berenjena

		cimarrona
Ulmaceae	Trema micrantha (L.) Blume	Guacimilla
Verbenaceae	Petitia domingensis Jacquin	Capá amarillo
Verbenaceae	Tectona grandis L.f.	Teca
Zingiberaceae	Zingiber officinale Rose.	Jengibre

FAUNA OBSERVADA EN EL SEGMENTO DEL RÍO CAYAGUAS

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Status
VERTEBRADOS			
Aves			
Accipitridae	Buteo jamaicensis	Guaraguao	R
Ardeidae	Butorides striatus	Martinete	R
Columbidae	Columba squamosa	Paloma turca	R
	Zenaida aurita	Tórtola cardosanterá	R
	Columbina passerina	Rolita	R
Cuculidae	Crotophaga ani	Judío	R
	Coccyzus minor	Pájaro bobo menor	R
Emberizidae	Coereba flaveola	Reinita común	R
	Euphonia música	Jilguero de P.R.	R
	Molothrus bonariensis	Tordo lustroso	R
	Quiscalus niger	Chango	R
Mimidae	Mimus polyglottos	Ruiseñor	
	Margarops fuscatus	Zorzal Pardo	
Picidae	Melanerpes portoricensis	Carpintero de P.R.	E
Todidae	Todus mexicanus	San pedrito	E
Tyrannidae	Tyrannus caudifasciatus	Clérigo	R

	Tyrannus dominicensis	Pitirre	R
Peces			
Centrarchidae	Lepomis auritus	Chopa pechicolorada	R
Cichlidae	Oreochromis mossambicus	Tilapia Mozambique	E
Cyprinidae	Puntius conchoni	Mino rosado	E
Loricariidae	Hypostomus plecostomus	Pleco	E
Poeciliidae	Poecilia reticulata	Gupi	E
Reptiles			
Emydidae	Trachemys stejnegeri	Jicotea	R
Iguanidae	Anolis cristatellus	Lagartijo común	R
	Anolis evermanni	Lagartijo verde	R
	Anolis Krugi	Lagartijo de la yerbas	R
	Anolis pulchellus	Lagartijo jardinero	R
	Anolis stratulus	Lagartijo	R
	Iguanas iguana	Iguanas común	R
Teiidae	Ameiva exsul	Siguana Común	R
Anfibios			
Bufo	Bufo marinus	Sapo común	R
Leptodactylidae	Eleutherodactylus antillensis	Coquí churí	E
	Eleutherodactylus brittoni	Coquí de la yerbas	E
	Eleutherodactylus coqui	Coquí Común	E
	Leptodactylus albilabris	Rana de labio blanco	R

INVERTEBRADOS			
Insectos			
<u>Ephemeroptera</u>			
Heptageniidae	No Id sp.	"Mayfly"	
<u>Heteroptera</u>			
Guerridae	Guerris sp.	Patinador de agua	
Veliidae	Rhagovelia sp.	Patinador de agua	
<u>Hymenoptera</u>			
Apidae	Apis melífera	Abeja	
<u>Isoptera</u>			
Termitidae	Nasutitermes costalis	comején	
<u>Lepidoptera</u>			
Pieriidae	Phoebis sp.	mariposa	
<u>Odonata</u>			
Libellulidae	Orthemis ferruginea	libélula	
<u>Orthoptera</u>			
Gryllidae	Orochalis vaginalis	grillo	
MOLUSCOS			
Camaenidae	Caracolus caracola	Caracol común	
	Caracolus marginella	Caracol de bandas	
	Polydontes lima	Caracol	
CRUSTACEA			
<u>Decapoda</u>			
Pseudothelphusidae	Epilobocera sinuatifrons	Buruquena	E

R: Residente E: Endémico M: Migratorio I: Introducido

3.3.3.1 Discusión y Recomendaciones

Aunque el área de estudio se ha modificado significativamente debido a las distintas actividades que han ocurrido dentro y en los alrededores del predio del proyecto propuesto, las cuales sirven propósitos antropogénicos, la flora nativa de Puerto Rico está colonizando el predio. Esto ha ocurrido debido al abandono del uso de la región como cantera o área de extracción de material de la corteza terrestre. Sin embargo, la diversidad de especies de flora es relativamente baja. El uso actual (ganadería a baja escala) tiene un efecto en la diversidad de especies. **(Ver Apéndice 3: Estudio de Flora y Fauna; Ap. A)**

Como parte de las observaciones hechas y los resultados obtenidos durante el estudio de flora y fauna, se realizarán las medidas recomendadas en el estudio:

- Realizar un Inventario de Árboles y Plan de Siembra, utilizando como guía las disposiciones del Reglamento de Planificación Número 25 de la Junta de Planificación, y las ordenes administrativas que lo acompañan. Esta siembra de mitigación se realizará en armonía con las disposiciones de la Ley Número 97 de 25 de junio de 1998¹. La siembra tendrá el efecto de minimizar el desplazamiento de las especies de fauna en el área proveyéndole frutos y albergue, promoviendo su regreso. Como consecuencia de ello, esta siembra estará mejorando el área en beneficio de las especies. Es decir la mitigación incluirá especies nativas y

¹ Ley para Fomentar la Siembra de árboles cuyos Frutos o Semillas provean Alimentos a Especies de Aves Silvestres de Puerto Rico.

representativas de la zona de vida en donde se encuentra el predio del proyecto. Esto contribuirá con la restauración de las características naturales de la región, cuales fueron modificadas por los usos pasados y presentes.

- Incorporar en el plan de reforestación las especies arbóreas utilizadas por la Paloma Sabanera para anidar y como fuente de alimento.
- Establecer un protocolo de monitoreo durante las actividades de construcción para minimizar las posibilidades de impactos incidentales sobre dicha o alguna otra especie.
- Instalar una protección visible a las áreas que necesiten protección para eliminar la posibilidad de que éstas sean impactadas por accidente durante las actividades de extracción y operación.
- Implantar un Plan para el Control de la Erosión y Sedimentación (Plan CES), un Plan para la Prevención de la Contaminación de Aguas Pluviales ("SWPP Plan", por sus siglas en inglés) y educar a los operadores de equipo pesado y demás personal antes de comenzar cualquier movimiento de tierra o actividad relacionada al proceso de extracción y operación. Esto protegerá las zanjas de escorrentía local durante el desarrollo del proyecto, cosa de que las aguas de escorrentía sean controladas y no haya impacto significativo sobre los cuerpos de agua.

Entendemos que la implantación de estas medidas de manejo, protección y mitigación y otras que puedan ser requeridas por las agencias ambientales reguladoras contribuirá con la conservación y el mejoramiento de los recursos naturales existentes y el bienestar del proyecto.

3.4 Suelos [Regla 253(A)(5)]

De acuerdo al Catastro de Suelos del Área de San Juan, del Servicio de Conservación de Suelos (Boccheciamp, 1978), el área de estudio contiene tres series distintas de suelo. Estas series son: serie Cayagua, serie Pandura y la serie Viví. En el **Apéndice 2** se muestran los suelos del área del Proyecto.

De la serie Cayagua, se encuentra el suelo "Cayagua Arenoso Lómico" (Co). Este suelo ocupa prácticamente la mitad sur del segmento del Río Cayaguas y el área de operaciones. Estos son suelos profundos, pobremente drenados y de permeabilidad lenta. Poseen una alta capacidad de agua disponible y la escorrentía es lenta. Estos suelos tienen limitaciones para la mayoría de usos urbanos por su humedad, flujo laminar y por su pendiente.

De la serie Pandura, se encuentra el suelo "Pandura Arenoso Lómico", en pendientes de 20% a 40% (PaE). Este suelo ocupa una pequeña porción en el centro del segmento de río bajo estudio y justo al noreste del área de operación del Proyecto. Estos son suelos superficiales, bien drenados y moderadamente permeables. Poseen una capacidad de agua disponible baja y la escorrentía es rápida. La pendiente inclinada, lo superficial (poco profundo) y el riesgo a erosión presentan limitaciones para usos urbanos.

De la serie Viví, se encuentra el suelo Viví Lómico (Vv). Este suelo se encuentra en la porción norte del segmento de río bajo estudio. Estos son suelos profundos, excesivamente drenados y de rápida permeabilidad. Poseen una capacidad de agua disponible baja. Este es un suelo apropiado para el cultivo, pero tiene limitaciones para usos urbanos debido al peligro de inundación y por

flujo laminar. **(Ver Apéndice 2: Figuras)**

Debido a la erodabilidad de los terrenos, se implementarán las medidas de control de erosión que se recomiendan en el Guidance Specifying Management Measures for Sources of Nonpoint Pollution en Costal Waters (EPA, 1993) y las nuevas guías para el control de escorrentías y prevención de la sedimentación promulgadas por la Junta de Calidad Ambiental en el año 2004.

3.5 Geología [Regla 253(A)(5)]

Antes de iniciar el análisis de la geología de Puerto Rico, es importante mencionar las regiones fisiográficas del país. Puerto Rico, la más oriental y pequeña de las grandes Antillas, se divide en siete (7) regiones fisiográficas; éstas son: la región montañosa del país, que comprende tres (3) unidades, la Cordillera Central, la Sierra de Cayey, y la Sierra de Luquillo; la altiplanicie de Saint John; la altiplanicie Caguana; la región de montañas intermedias; los valles del interior; la región de valle-y-cuesta; y los aluviones de las costas. La Isla es de origen volcánico y su edad absoluta ha sido objeto de innumerables determinaciones y motivo de prolongados debates. Eyerhoff, y los que siguen su escuela de pensamiento, postulan a Puerto Rico como surgiendo del fondo del mar en el período Cretáceo Superior, hace cerca de unos 90 millones de años, en la etapa final de la Era Mesozóica. La Isla, en términos generales, se puede dividir en dos (2) unidades geológicas: el Complejo Viejo y las Series Jóvenes.

El complejo viejo es la parte interior, donde se encuentran las montañas y consiste de rocas volcánicas, piroclásticas y extrusivas, sedimentarias y

metamórficas, altamente plegadas y desplazadas por fallas e intruídas por cuerpos ígneos en diversas regiones. Son éstas las rocas más viejas de la Isla. Formando parte del complejo viejo se encuentran numerosos mármoles y calizas, de edad Cretácea Superior y Terciaria Temprana. Entre éstos, podemos mencionar las calizas de San Germán y Rincón, y los mármoles de Barranquitas, Corozal, Caguas, Las Piedras y Juana Díaz. Dos (2) altiplanicies definidas por la concordancia en las alturas de las crestas o cimas de las montañas, se observan en el Complejo Viejo. La superior de éstas es llamada Saint John y la inferior Caguana, y ambas representan ciclos de erosión que afectan las rocas Cretáceas y las Terciarias Viejas. Estas altiplanicies, más las calizas viejas en el interior de la Isla, hablan de períodos de inmersión en y emersión de las aguas del mar. También vemos niveles de erosión superficial en las calizas del Terciario Mundo que comprenden nuestras costas norte y sur y, con ellos, evidencia de hundimientos y surgimientos de las aguas oceánicas. En general, podemos decir que las rocas más viejas de Puerto Rico son del Cretáceo Superior y que el Complejo Viejo termina de formarse en el Terciario Temprano.

Las Series Jóvenes consisten de las calizas del Terciario Medio que ocurren en las partes norte y sur de la Isla, y de los aluviones de la costa, formados en el Cuaternio de la Era Cenozóica. Estas Series Jóvenes yacen discordantemente sobre el Complejo Viejo. Las calizas de la costa norte que fluctúan en edad entre el Oligoceno Medio y el Mioceno Inferior, forman un cinturón cárstico de un ancho variable. Este cárstico, definido por los conocidos mogotes o lomos calizos, se extiende desde Aguadilla, en el oeste, hasta Medianía Alta, en el este, y es más ancho entre las longitudes que pasan por los pueblos de Hatillo y Quebradillas. En la costa sur, rocas Terciarias de similar naturaleza e

intervalo geológico a las de la costa norte, afloran desde Ensenada hasta las inmediaciones del Lago Coamo, al norte de Santa Isabel. La sección estratigráfica, en la costa sur, es más gruesa que en la costa norte. En la costa norte, la unidad más vieja es el Grupo Río Guatemala, que incluye la Formación San Sebastián, la Calizas de Lares, el Miembro Guajataca y la Marga Cibao, en ese orden. Este Grupo Guatemala equivale a la Formación Juana Díaz y al miembro inferior de la Caliza Ponce de la costa sur, y pertenece al Oligoceno Medio y Mioceno Inferior. Sobre el Grupo Río Guatemala están la Caliza Aymamón, en ese orden. Estas equivalen al miembro superior de la caliza Ponce. De nuevo, un hiato o discordancia separa las calizas de los depósitos Consternarías no diferenciados. En general, estos depósitos Cuaternarios quedan constituidos por arenas, piedras areniscas, calizas, arenáceas, cienos y arcillas de las épocas Pleistocena y Reciente.

Por otro lado, el área cárstica ocupa el 27.5 por ciento de la superficie de la Isla (Lugo, *et al.* 2001). Esta zona se extiende desde el Municipio de Aguadilla hasta el Municipio de Loíza. El carso es la región que se caracteriza por una fisiografía compuesta por relieves de colinas, torres, mogotes y sumideros. (Lugo *et al.*, 2002) **El área de estudio se encuentra fuera de la región cárstica de Puerto Rico.**

De acuerdo con el catastro geológico del área preparado por el Servicio Geológico de los Estados Unidos, Cuadrángulo de Juncos (Map I-326, 1961), el predio se caracteriza por la presencia de Depósitos de arena Aluvión (Qal) y Graniodorito (TKgd). **(Ver Apéndice 2: Figuras)**

Esta información fue confirmada al evaluarse las condiciones del material

existente en el lecho del Río Cayaguas. Esta evaluación estuvo a cargo de la compañía GeoCim (Luis O. García & Associates) quien realizó una evaluación del mismo mediante cinco (5) catas cada 250 metros lineales. La evaluación del material extraído fue mediante el método ASTM D-1140 y reflejó que gran parte del material encontrado era de grano grueso a mediano, y en su mayoría la formación Graniodorita. **(Ver Apéndice 4: Results of Grain-size Analysis Tests for Dredging of Río Cayaguas)**

3.5.1 Sismología

Las características sísmicas de la región de San Lorenzo son similares a las de otras partes de la Isla que quedan cerca de zonas de fallas. Puerto Rico se encuentra dentro de una zona sísmica activa en el borde oriental de la Placa del Caribe. Este borde, marcado por una subdivisión de la litosfera de América del Norte por debajo de la del Caribe, se caracteriza por terremotos que ocurren en un nivel superficial o medio de la corteza terrestre. Aunque no existen pruebas de grandes terremotos asociados con estas fallas, la Zona de Fallas del Sur de Puerto Rico marca un límite entre las áreas de gran actividad sísmica al sur y una actividad sísmica menor al nordeste.

Cerca de cincuenta (50) terremotos grandes o moderados han ocurrido en Puerto Rico y en las áreas limítrofes desde 1717, caracterizados en su mayoría con intensidad de Clase 5 y sentidos por la gran mayoría de la población. Dos (2) terremotos bien documentados ocasionaron tsunamis que causaron daños importantes a la Isla. (Algermissen, S.T. 1983) El terremoto de 1867 (M -7.5) ocurrió al este de Puerto Rico en las Islas Vírgenes de Santa Cruz y Saint Thomas. Se ubicó en el Canal de Anegada justo al sur de Saint Thomas.

Después del terremoto hubo temblores posteriores en donde el último ocurrió el 17 de marzo de 1868, siendo este último terremoto tan intenso como el primer terremoto. Sin embargo, debido al potencial de actividad sísmica en Puerto Rico, toda estructura a ser construida tiene que cumplir con el Reglamento de Planificación Número 7, promulgado en octubre de 1987.

El temblor de 1918 (M -7.5) se localizó en el Canal de la Mona, al oeste de Puerto Rico. Sin duda alguna, ha sido el terremoto más severo en Puerto Rico con intensidades de Mercalli IX en Aguadilla y Mayagüez, y Mercalli V en Fajardo (Pico, R. 1969). Ocurrieron múltiples temblores posteriores durante un mes. Varios tsunamis desastrosos también ocurrieron después del terremoto.

3.6 Sistemas Naturales [Regla 253(A)(6)]

La siguiente tabla presenta los sistemas naturales que se encuentran presentes en el área del proyecto.

Sistemas Naturales

Sistema	Dentro	Fuera	Distancia en Metros	No Existe	Nombres del Sistema
Acuífero	X				Batolito de San Lorenzo
Área Costanera				X	
Arrecifes				X	
Bahía				X	

Sistema	Dentro	Fuera	Distancia en Metros	No Existe	Nombres del Sistema
Bosque				X	
Canal				X	
Cantera				X	
Cañones				X	
Cayos				X	
Cuevas				X	
Dunas				X	
Ensenadas				X	
Estuarios				X	
Lago Artificial				X	
Lagos				X	
Lagunas				X	
Manantiales				X	
Manglar				X	
Minas				X	
Mogotes				X	
Pantanos				X	
Playa				X	
Pozo				X	
Quebrada				X	
Refugio de Aves				X	
Represa				X	
Ríos	X	X	1,800 m		Río Cayaguas Río Grande de Loíza
Sabana				X	
Sistema de Riego				X	
Sumidero				X	
X Otros (Especifique)		X	Ver Apéndice 2: Figuras		Área de Prioridad de Conservación del Coquí Guajón

Sistema	Dentro	Fuera	Distancia en Metros	No Existe	Nombres del Sistema
a.					
b.					

3.6.1 Río Cayaguas

El Río Cayaguas es un cuerpo de agua permanente con una longitud de aproximadamente 8 millas y pertenece a la cuenca del Río Grande de Loíza con una cuenca estimada en 290 millas cuadradas.² Cercano al área de extracción del Río Cayaguas, y conectando con este río, se encuentra una quebrada sin nombre que discurre de Oeste hacia el Este.

3.6.2 Humedales [Regla 253(A)(6)]

Los recursos hídricos y humedales están protegidos por varios reglamentos federales y locales. Los reglamentos federales claves son la Ley de Ríos y Puertos (33 U.S.C §403), la Orden Ejecutiva 11990 – Protección de los Humedales, la Ley de Agua Limpia (33 U.S.C. §§1341 y 1344). La Sección 10 de la Ley de Ríos y Puertos requiere que se obtenga un permiso del Cuerpo de Ingenieros de EEUU para proyectos que pudiesen obstruir o alterar las aguas navegables (inclusive humedales).

Luego de evaluar el Mapa Índice de Sensitividad Ambiental preparado por la agencia federal NOAA, y el National Wetland Inventory (USFWS, 1982) no se

identifican sistemas de humedales en el predio objeto de la actividad de acopio y separación del material de la corteza terrestre. Se reconoce que en la ribera del Río Cayaguas existen humedales asociados a este cuerpo de agua los cuales no se proponen ser impactados.

Solamente uno de los suelos en el área de estudio, Re o Reilly sand loam, es considerado como un suelo con características hídricas en depresiones. El restante de los suelos presentes en el área bajo estudio no están catalogados como suelos hídricos en la Lista de Suelos Hídricos del Caribe, preparado por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (2002). Según esta información oficial en el predio objeto de desarrollo no existen sistemas de humedales. **(Ver Apéndice 2: Figuras).**

3.7 Uso y Zonificación del Terreno [Regla 253(A)(7)]

Los terrenos propuestos para el área de acopio y separación del material están actualmente vacantes y en desuso. Este predio de 25 cuerdas se encuentra en un área calificada como A-2 y clasificada como Suelo Rústico Especialmente Protegido (SRC). De igual forma, también se encuentra fuera del área propuesta para expansión urbana. No obstante lo anterior, el borrador del Plan de Usos de Terrenos de Puerto Rico, versión 1.3, propone la clasificación de estos suelos como Suelo Rústico Común (SRC) **(Ver Apéndice 2: Figuras)**

Por otro lado, la porción del Río Cayaguas propuesta para la extracción del

² Cuencas Hidrográficas de Puerto Rico, DRNA (2005).

material de la corteza terrestre tiene una clasificación de Suelo Rústico Especialmente Protegido (SREP) y una clasificación de A-2 según el Mapa de Clasificación y Calificación del Municipio de San Lorenzo. **(Ver Apéndice 2: Figuras)**

3.7.1 Uso Actual de Terrenos

Actualmente, en el predio donde se propone la operación de acopio y separación se encuentra en desuso económico. Por su parte, la porción del Río Cayaguas donde se propone la extracción no tiene usos de tomas de agua, represas o vado.

3.8 Cuerpos de Aguas Existentes a un Radio de 400 Metros [Regla 253(A)(8)]

El Río Cayaguas y el Río Grande de Loíza son los cuerpos de agua superficiales principales del sector. La acción de extracción se propone sobre el Río Cayaguas. Por otro lado, el Río Grande de Loíza discurre a sobre 1,800 metros hacia el Norte del área de extracción y 3,000 metros hacia el Norte del área de acopio y separación del material extraído. Al Oeste del área propuesta para extracción existe una quebrada sin nombre que se encuentra dentro del radio de 400 metros. **(Ver Apéndice 2: Figuras)**

3.9 Cuerpos de Agua a ser Impactados [Regla 253(A)(9)]

El Río Cayaguas se impactará por la acción propuesta de extracción de material de graniodorita de su lecho. El área de acopio y separación se encuentra aledaña al Río Cayaguas. No obstante lo anterior, se implantarán medidas

eficientes para el control de la erosión y prevención la sedimentación para evitar o minimizar el impacto que pueda tener el proyecto sobre este cuerpo de agua. Esta acción ayudara al mantenimiento del cauce del Rio evitando así inundaciones aguas mas abajo.

3.10 Pozos de Agua Potable [Regla 253(A)(10)]

Los sistemas de GIS de la Junta de Planificación y el U.S. Geological Service no identifican pozos de agua potable dentro de un radio de 460 metros. **(Ver Apéndice 2: Figuras)**

3.11 Áreas Susceptibles a Inundaciones [Regla 253(A)(11)]

A tenor con las disposiciones de la Ley Número 13 del 27 de septiembre de 1961, según enmendada, y con el Reglamento de Planificación Número 13, Reglamento sobre Zonas Susceptibles a Inundaciones, la Junta de Planificación adoptó los Mapas de Zonas Susceptibles a Inundaciones de Puerto Rico.

Conforme al Reglamento, las áreas inundables se clasifican cauce mayor ("Floodway") y valle inundable ("Floodplain"). Dentro de estas clasificaciones se encuentran las diferentes zonas que se definen a continuación: (1) Zona A: área especial de riesgo de inundación de recurrencia de 100 años, determinada por métodos aproximados y para la cual no se ha determinado la elevación de inundación base; (2) Zona AE: área especial de riesgo de inundación con período de recurrencia de 100 años, determinada por métodos específicos y para la cual se indican las elevaciones de la inundación base; (3) Zona AO: área especial de riesgo de inundación poco profunda con período de

recurrencia de 100 años, para la cual la profundidad de la inundación base fluctúa entre 0.30 metros a 0.91 metros; (4) Zona D: área donde el riesgo de inundación está sin determinar pero es posible; (5) Zona V: área costera de alto peligro a inundación por marejadas con período de recurrencias de 100 años para la cual no se ha determinado las elevaciones de la inundación base; (6) Zona VE: área costera de alto peligro a inundación con período de recurrencia de 100 años con velocidad y energía para la cual se ha determinado la elevación de la inundación base; (7) Zona X: área de inundación con 0.2% de probabilidad de ocurrir cada año, área para inundación de 100 años con profundidad del agua menor de 0.3 metros o con áreas de drenaje menor de 2.6 kilómetros y áreas protegidas por diques contra inundación de 100 años.

Para estas áreas se toma en consideración para su designación los Mapas de Tasas de Seguro Contra Inundaciones de Cauce Mayor y Límites de Inundación o cualquier otra información sobre inundación base, marejadas, incluyendo consideraciones sobre los niveles, profundidad y velocidad de las aguas, altura de las olas, la condición y características topográficas del terreno y su cubierta vegetal, y el riesgo a que están expuestas la vida y propiedades de las personas establecidas o que se establezcan en los terrenos.

Conforme con el Mapa de Tasa de Seguros de Inundación, preparado por la agencia federal Federal Emergency Management Agency, FIRM Community Panel 72000C1240H, aprobados en abril de 2005, el área de extracción se encuentra dentro de una zona inundable, Zona A.; y el área de acopio y separación en una zona no inundable, Zona X (**Ver Apéndice 2: Figuras**).

Las actividades propuestas no impactarán o contribuirán a aumentar los niveles de inundabilidad del sector. Véase Reglamento sobre Zonas Susceptibles a Inundaciones, Reglamento Número 13.

3.12 Climatología y Meteorología

El clima de la región de San Lorenzo es tropical, representativo de las islas tropicales del Caribe. Los días son generalmente soleados y calurosos, con aguaceros dispersos de poca duración, pero ocasionalmente intensos. El clima, principalmente la lluvia de la región de San Lorenzo, es afectado también por la interacción de los Vientos Alisios en las capas altas de la atmósfera, los efectos marítimos-terrestres, y disturbios tropicales que afectan todo el archipiélago caribeño.

Según J. J. Ewei y J. L. Whitmore, la isla de Puerto Rico se puede clasificar en seis zonas ecológicas de vida:

- (1) bosque seco sub-tropical de baja montaña;
- (2) bosque lluvioso de baja montaña;
- (3) bosque pluvial sub-tropical;
- (4) bosque lluvioso sub-tropical;
- (5) bosque húmedo sub-tropical; y
- (6) bosque seco sub-húmedo.

La finca estudiada cae dentro de la zona ecológica vital denominada como bosque húmedo sub-tropical. El promedio de lluvia anual es de unos 62.08 pulgadas. La razón o tasa de evaporación es una de las más elevadas en

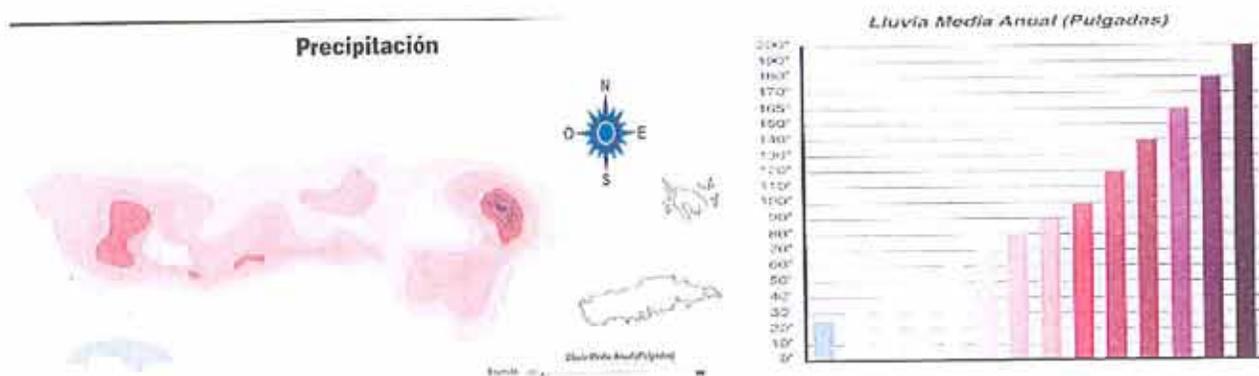
Puerto Rico debido a las altas temperaturas y a que está sometida continuamente al soplo de los alisios. Los datos para esta evaluación son tomados en la subestación Gurabo (Estación Número 029) con coordenadas geográficas 18° 16' N, 066° 00' W.

3.12.1 Precipitación

La precipitación pluvial en Puerto Rico varía significativamente de una región a otra. Esto tiene que ver mucho con la topografía.

El área del proyecto se caracteriza por una temperatura promedio anual de 24.8 °C, registrando un mínimo de 24 °C durante el mes de enero y un promedio de 27 °C durante agosto y septiembre, Con una precipitación anual promedio de unas 62.08 pulgadas (1,576.8 milímetros), donde el periodo húmedo ocurre entre los meses de agosto y noviembre mientras que el periodo seco ocurre entre enero a marzo (*National Weather Service-National Climate Data Service*).

Precipitación Promedio Anual para Puerto Rico



- **Precipitación Mensual en San Lorenzo**

Los patrones de lluvia en la región responden a los siguientes elementos climatológicos y su interacción:

- (1) Aguaceros vespertinos producidos por corrientes de vientos alisios que soplan del este-nordeste. Estos vientos soplan casi constantemente en una columna desde el nivel del mar hasta 1,515 metros de elevación, empujando grandes masas de aire hacia las montañas. El aire caliente, al chocar con las montañas en las laderas al sur de la región, inducen aguaceros orográficos intensos de corta duración que aumentan la escorrentía hacia los valles y la costa.
- (2) Huracanes y tormentas tropicales que afectan toda la Isla o la costa norte, causando aguaceros intensos y de larga duración. La temporada de huracanes comienza el 1 de junio y finaliza el 30 de noviembre (National Weather Service 1998).
- (3) Frentes de baja presión y hondas tropicales que inducen aguaceros de intensidad mediana o menor, pero de larga duración.

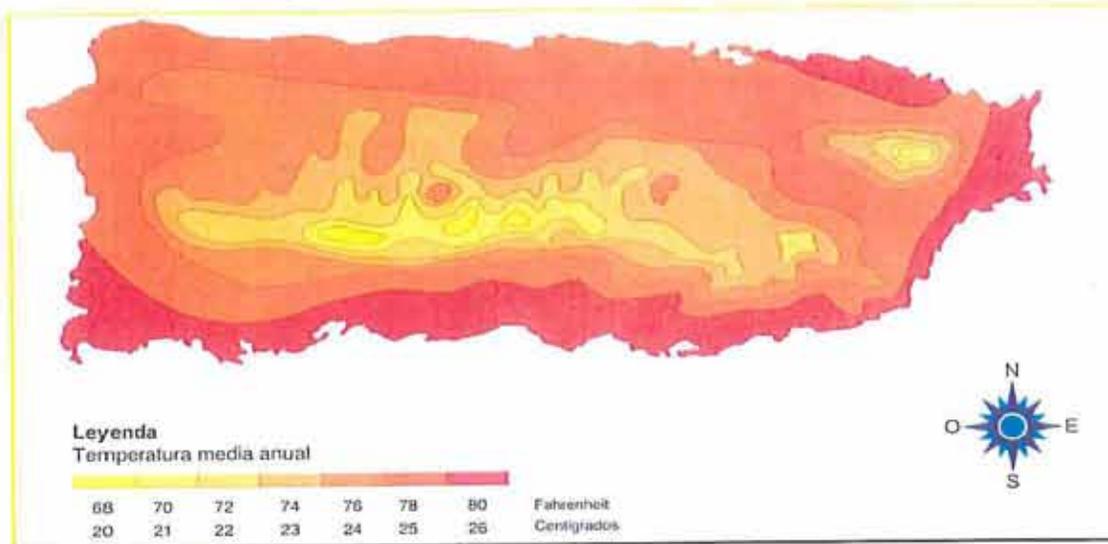
3.12.2 Temperatura

En los trópicos las fluctuaciones en temperatura entre el día y la noche son más significativas que las fluctuaciones anuales. Esta es la razón por la cual las noches se conocen como los inviernos del trópico. Esta condición es más acentuada en la provincia climatológica en que ubican los terrenos.

La variación en la temperatura anual típica para el área costera de la Isla es poca; de unos 5 a 6 °F entre los meses más calientes y los más fríos. Por el contrario, las secciones del interior montañoso de Puerto Rico tienen tardes más calientes y noches más frías que las áreas costeras y muestran un poco más de variabilidad.

La temperatura anual promedio en el área de San Lorenzo, según el Servicio Nacional de Meteorología (Estación Gurabo) es de aproximadamente 76.7°F (24.8°C). Los meses más calientes son julio y agosto, cuando la temperatura promedio es de alrededor de 89.2°F (31.78°C); mientras que el mes más frío es enero, cuando la temperatura promedio es 70.0°F (21.11°C).

Temperaturas Promedio en Puerto Rico



3.12.3 Vientos

Los vientos alisios del este soplan a través de la Isla durante todo el año controlando el clima local. Los vientos alisios se originan en el sistema de alta presión de las Islas Azores. En los sectores montañosos de la Isla, el movimiento de los vientos alisios se modifica, pues los vientos pueden acelerarse sobre los picos, canalizarse a través de los desfiladeros o desviarse alrededor de los terrenos elevados. A lo largo de la línea costera, la influencia orográfica sobre el movimiento de los vientos alisios es leve. Los vientos prevaecientes son predominantemente del este durante todos los meses del año, con una velocidad máxima típica de 9.7 mph (15.6 km/hr).

De acuerdo con la información provista por el Servicio Nacional de Meteorología, los vientos en la parte norte de Puerto Rico soplan del Este,

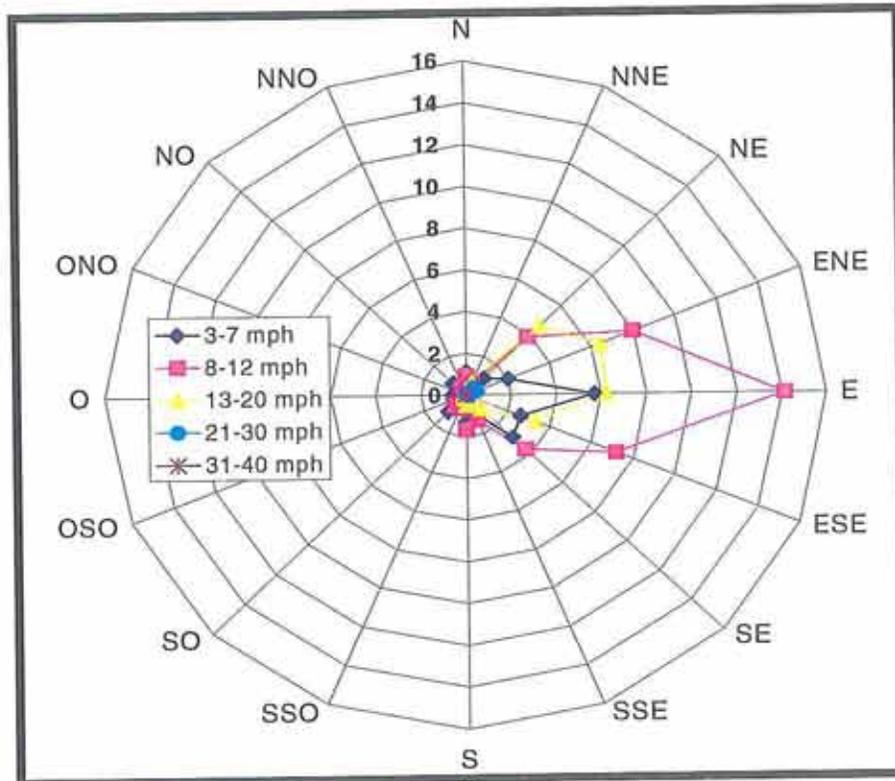
Este-Noreste, Noreste y Norte-Noreste. Algunas veces la dirección del viento varía y los vientos soplan desde el Sureste y el Sur-Sureste, en particular durante la noche.

Este comportamiento es muy parecido al patrón de viento reportado por la Estación Naval de Roosevelt Roads en Ceiba, Puerto Rico, siendo además este patrón el que más se aproxima a los predios en que se propone la acción.

Distribución de Dirección y Velocidad de Viento en la Base Naval Roosevelt Roads (1980)

	3-7mph	8-12mph	13-20mph	21-30mph	31-40mph	Total
N	1.1	0.9	0.3	-	-	2.3
NNE	0.3	0.6	0.7	0.1	-	1.7
NE	1.1	3.9	4.6	0.5	-	10.1
ENE	2	8	6.4	0.5	-	16.9
E	5.7	14.1	6.2	0.1	-	26.1
ESE	2.6	7.2	3.3	0.1	-	13.2
SE	2.9	3.7	0.9	-	-	7.5
SSE	0.9	1.3	0.4	-	-	2.6
S	1.3	1.7	0.5	-	-	3.5
SSO	0.5	0.7	0.2	-	-	1.4
SO	1.1	0.7	0.1	-	-	1.9
OSO	0.6	0.1	-	-	-	0.7
O	0.6	0.1	-	-	-	0.7
ONO	0.2	-	-	-	-	0.2
NO	0.8	0.3	0.1	-	-	1.2
NNO	0.5	0.4	0.1	-	-	1
Calma	-	-	-	-	-	9
Total	22.2	43.7	23.8	1.3	0.0	100

Distribución de Velocidad y Dirección de Viento



3.12.4 Huracanes

La isla de Puerto Rico ha sido azotada desde el 1825 por más de 60 tormentas y huracanes. La siguiente tabla ilustra cuáles fueron los huracanes más severos que han pasado por Puerto Rico desde el 1893. Esta tabla no incluye información sobre los huracanes y tormentas tropicales que han pasado cerca de la Isla y cuyos vientos o lluvias también ocasionaron daños en Puerto Rico. El 26 de septiembre de 1998, pasó por Puerto Rico el Huracán Georges,

creando una situación de emergencia en que murieron seis personas y se informaron daños que sobrepasaron los \$2,000 millones.

Huracanes que han pasado por Puerto Rico desde el 1893

HURACANES			
Nombre	Fecha	Daños	Velocidad Viento
San Roque	16 y 17 de agosto de 1893	-----	-----
San Ciriaco	8 de agosto de 1899	\$20 millones	120 nudos
San Felipe	13 de septiembre de 1928	\$50 millones	260 nudos
San Nicolás	10 y 11 de septiembre de 1931	\$200 mil	140 nudos
San Ciprián	26 y 27 de septiembre de 1932	\$30 millones	190 nudos
Santa Clara	12 de agosto de 1957	\$40 millones	140 nudos
Hugo	18 de septiembre de 1989	\$700 millones	200 nudos
Georges	26 de septiembre de 1998	\$2,000 millones	190 nudos

3.13 Infraestructura Disponible [Regla 253(A)(12)]

La extracción de material y operación de acopio y separación de este proyecto no requiere el uso intenso de la infraestructura existente en el sector. No existen facilidades sanitarias de la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados (AAA) en el área donde ubica el proyecto.

3.13.1 Energía Eléctrica

El sistema de la Autoridad de Energía Eléctrica transmite electricidad a la región de San Lorenzo. Existe una línea primaria que discurre por la PR-916.

Actualmente el predio del Sr. Heriberto Díaz cuenta con servicio de energía eléctrica provisto por la AEE.

3.13.2 Agua Potable

El predio bajo estudio cuenta con la infraestructura de agua potable de la Autoridad de Acueductos y Alcantarillado (AAA) para suplir la demanda de agua potable proyectada. Una tubería de dos pulgadas (2") de diámetro supe el agua potable al sector, esto como parte del servicio de la AAA. De otra parte, la operación aquí propuesta no requiere del uso intensivo de agua potable. El uso de agua potable en el proyecto se limita a la necesaria para consumo de los empleados, el uso de los servicios sanitarios, lavado y control del polvo fugitivo, cantidad estimada en solamente 2,000 galones diarios.

3.13.3 Alcantarillado Sanitario

La AAA no cuenta con facilidades de alcantarillado sanitario en el área del proyecto. Para la disposición de las aguas usadas generadas por la acción propuesta se utilizará sistemas sépticos (letrinas) portátiles.

3.13.4 Servicios Telefónicos

La Puerto Rico Telephone (Compañía Claro) provee servicios de teléfonos a la región de San Lorenzo. Además, existen otras compañías dedicadas a ofrecer servicios de teléfonos celulares en esta región.

3.13.5 Servicios Médicos

Existen varias instalaciones médicas que ofrecen servicios médicos en los municipios de San Lorenzo y Caguas.

3.13.6 Servicios de Policía y Bomberos

Los servicios de protección son provistos en San Lorenzo por la Policía Estatal y la Guardia Municipal de San Lorenzo. Además, existe un Parque de Bombas en el Barrio Pueblo, a una distancia de aproximadamente 2 kilómetros.

3.13.7 Desperdicios Sólidos

Estudios realizados por la Autoridad de Desperdicios Sólidos han demostrado que en Puerto Rico se producen desperdicios sólidos no peligrosos por persona diariamente a razón de 1.1 kilogramos en pueblos pequeños y 2.2 kilogramos en pueblos grandes. En el Municipio de Fajardo, Humacao y Juncos operan actualmente instalaciones para la disposición de los desperdicios sólidos que poseen autorización de la Junta de Calidad Ambiental.

3.14 Distancia de la Residencia Más Cercana [Regla 253(A)(13)]

La residencia más cercana al proyecto se encuentra a unos 500 metros del proyecto.

3.15 Ruido³

En el Municipio de San Lorenzo no operan fuentes significativas de ruido que afecten el bienestar y la salud de los residentes. Las industrias que se encuentran a través de toda la región son livianas y los sectores comerciales y agrícolas no constituyen fuentes significativas de emisiones de ruido. Los niveles de ruido en Puerto Rico son reglamentados por la Junta de Calidad

³ Cualquier sonido que molesta o perturba psicológicamente o fisiológicamente a los humanos, y que

Ambiental a través del Reglamento para el Control de la Contaminación por Ruido (RCCR). Este reglamento establece límites de emisiones de ruido entre zonas residenciales, comerciales, industriales y de tranquilidad (hospitales, tribunales, escuelas, etc.).

En el lugar donde se propone la acción no existen fuentes emisoras de ruido que puedan sobrepasar los límites reglamentarios puesto que no existen industrias pesadas o actividades similares. Por ende, las actividades que actualmente operan cercana al predio, en combinación con las propuestas, no aumentará significativamente los niveles de ruido en el área. De acuerdo con el estudio de ruidos realizados en el área la acción propuesta no generará niveles de sonido que sobrepasen los niveles máximos permitidos por el Reglamento de Contaminación por Ruidos de la Junta de Calidad Ambiental. Dicho estudio se discute más adelante en este documento.

3.16 Distancia de la Zona de Tranquilidad Más Cercana [Regla 253(A)(13)]

A una distancia de aproximadamente 82 metros hacia el Este se encuentra la Escuela Elemental Josefa Domingo, que es clasificada como una zona de tranquilidad según definida por el Reglamento para el Control de Ruidos de la Junta de Calidad Ambiental. Hacia el Norte-Noreste, a una distancia de 2,640 metros, se encuentra el CDT del Municipio de San Lorenzo. **(Véase Apéndice 2: Figuras)**

excede los límites establecidos por el Reglamento para el Control de la Contaminación por Ruido.

3.17 Vías de Acceso [Regla 253(A)(14)]

El sistema vial del Municipio de San Lorenzo está compuesto en su mayoría por vías de orden primario, secundario y terciario, así como de caminos vecinales. Entre las vías de mayor importancia se encuentra la Carretera Estatal PR-181, la cual es una de las principales vías de tránsito de la región. Esta carretera intercepta las carreteras PR-916 y PR-9912, que son las principales vías de acceso al proyecto aquí propuesto. **(Véase Apéndice 2: Figuras)**

El proyecto propuesto estará ubicado al Sur de un camino municipal (Camino Cayaguas), que intercepta la Carretera PR-916 a la altura del Barrio Quebrada Honda en San Lorenzo. Este camino está asfaltado y posee un ancho de rodaje de unos 7.62 metros (25 pies) y un derecho de vía (*right-of-way*) de unos 11 metros (36 pies).

3.18 Tomas Agua Potable Públicas o Privadas [Regla 253(A)(15)]

Ni en el predio donde se propone la acción ni en un radio de 460 metros desde la colindancia del mismo existen tomas de agua pública o privada.

3.19 Áreas Ecológicamente Sensitivas Cercanas al Proyecto [Regla 253(A)(16)]

En el predio o zonas circundantes no existen áreas sensitivas ecológicamente. No obstante lo anterior, el sistema de GIS de la Junta de Planificación identifica que cercano al Río Cayaguas y el predio de operación se encuentra un área de conservación del Coquí Guajón. De igual forma, el "Environmental Sensitivity

Index Map" no identifica áreas ecológicamente sensitivas en el sector. **(Véase Apéndice 3: Figuras)**

Según los hallazgos de campo, **el área de estudio no presenta las características del hábitat del Coquí guajón.** El predio donde se propone la operación (acopio y separación) no tiene formaciones rocosas típicas de las áreas de guajonales, ni cuevas asociadas a éstas, según descritas anteriormente. Tampoco se documenta la presencia de cuerpos de aguas permanentes o intermitentes dentro del predio. Son precisamente estas las condiciones que caracterizan el hábitat natural de esta especie. Estas conclusiones surgen utilizando la información provista por el "Recovery Plan for the Guajón or Puerto Rican Demon" preparado por el U.S. Fish and Wildlife Service (2004). **(Ver Apéndice 3: Estudio de Flora y Fauna)**

4.0 CONDICIONES SOCIOECONÓMICAS

4.1 Distribución Poblacional por Grupos Étnicos y Raciales

Según la información provista por el Negociado del Censo de los Estados Unidos para el año 2000, la población de Puerto Rico era de 3,808,610 de personas con una composición étnica de 3,762,746 latinos o hispanos y un restante de 81,830 considerados como blancos no hispanos. La composición racial de Puerto Rico fue considerada como 3,064,862 personas de la raza blanca, 302,933 personas de la raza negra, y el restante 449,868 son de otras

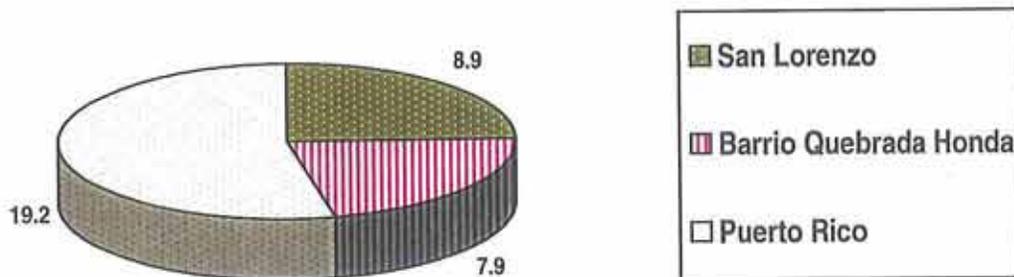
razas. Para el Municipio de San Lorenzo, la población reportada era de 40,997 personas de las cuales 33,380 eran de raza blanca y 40,757 eran hispanos. O sea, que un 81.4 del total de la población de San Lorenzo era de raza blanca y un 99.4 eran considerados como hispanos. En el Barrio Quebrada Honda, lugar donde se propone la acción, los datos recopilados son similares: un 88.3 por ciento del total de la población era de raza blanca y 99.8 por ciento eran considerados como hispanos.

4.2 Distribución Poblacional por Parámetros Socioeconómicos

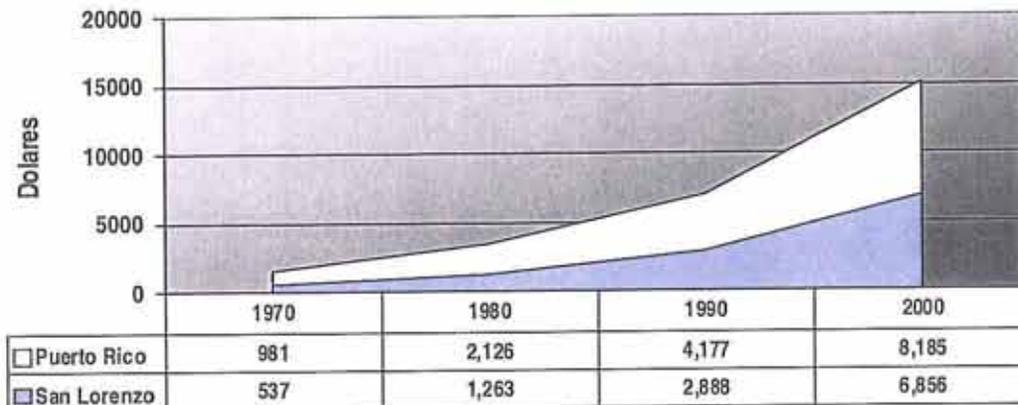
Según los datos del Censo del 2000 para la distribución por parámetros socioeconómicos se reportó una población para Puerto Rico de 3, 808,610. El ingreso *per cápita* de la Isla para el año 2000 fue de \$8,185. La mediana de ingreso familiar para esa misma fecha fue de \$16,543 y el porcentaje de familias bajo el nivel de pobreza fue reportado en 48.2 por ciento.

En el año 2000, la población del Municipio de San Lorenzo fue de 40,997 habitantes y el ingreso *per cápita* de dicho municipio fue de \$6,856. La mediana de ingreso familiar para el Municipio de San Lorenzo fue de \$14,238 y el número de familias bajo el nivel de pobreza fue de 51.2 por ciento. Para el Barrio Quebrada Honda, el Negociado del Censo recopiló que la población total era de 2,309 personas con un ingreso *per cápita* de \$7,836. La mediana de ingreso familiar era de para este barrio de \$11,862 y el número de familias bajo el nivel de pobreza era de un 55 por ciento.

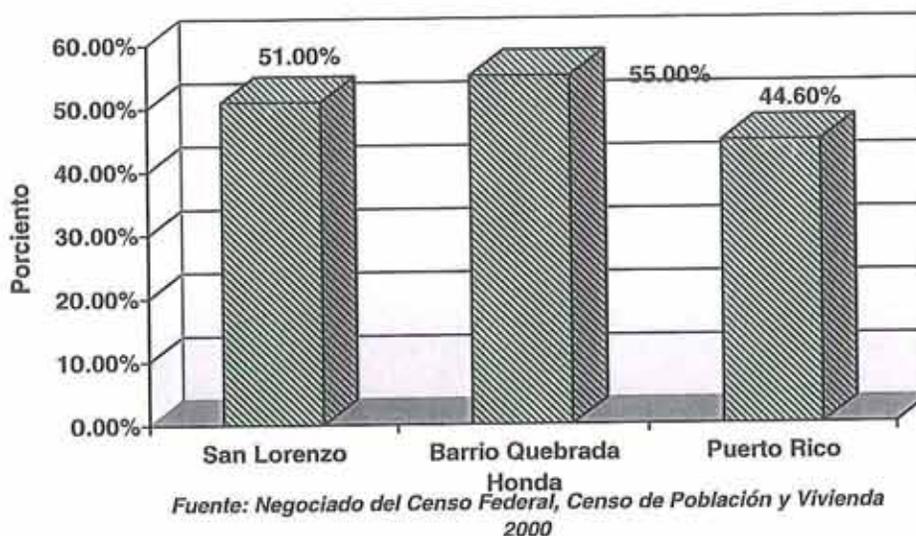
Por ciento de Desempleados, Censo 2000



Ingreso Per Cápita, Censo 1970 al 2000

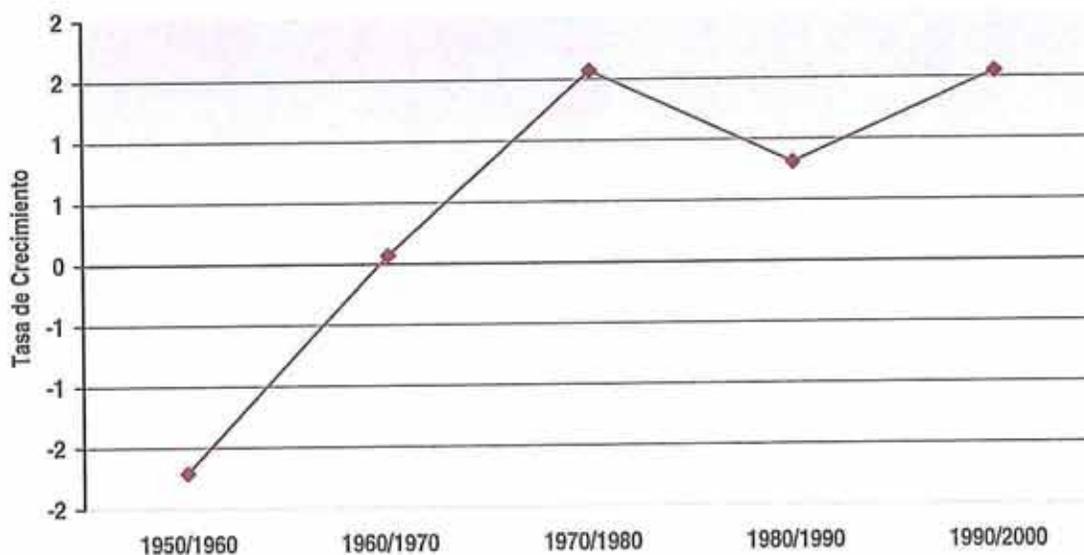


Familias Bajo el Nivel de Pobreza en el Año 2000



Al analizar los datos del Censo 2000, sobre crecimiento poblacional, observamos que durante las décadas del 1980 al 1990 el Municipio de San Lorenzo experimentó un patrón de descenso en su población, luego de presentar un patrón de crecimiento poblacional en las tres décadas anteriores. Sin embargo, en la década del 1990 al 2000, se experimenta nuevamente un patrón de crecimiento poblacional que compara con el pico observado en la década del 1970-1980. Estos datos pueden ser apreciados en la gráfica a continuación.

Tasa de Crecimiento Poblacional del Municipio de San Lorenzo



4.3 Nivel Educativo

Los datos del Negociado del Censo sobre el nivel educacional de Puerto Rico para el año 2000 fueron para Puerto Rico en general los siguientes: se reportó 148,675 estudiantes a nivel pre-primaria, 170,779 estudiantes a nivel de escuela elemental, 509,856 estudiantes a nivel de escuela secundaria y 418,253 estudiantes a nivel universitario o superior. El total de la población de Puerto Rico con 25 años o más graduado de escuela superior era de 22.3 por ciento y 18.3 por ciento con un bachillerato o grado más alto.

En el Municipio de San Lorenzo, había para el año 2000, 682 estudiantes a

nivel de escuela pre-primaria, 5,913 a nivel de escuela primaria, 3,118 en escuela secundaria y 1,805 en universidad o grado superior. El total de la población del Municipio de San Lorenzo con 25 años o más graduado de escuela superior era de 20.5% y con bachillerato o grado más alto era de 11.7%. De igual forma, en el Barrio Quebrada Honda, 51 estudiantes se encuentran a nivel de escuela pre-primaria, 316 a nivel de escuela primaria, 171 en escuela secundaria y 43 en universidad o grado superior. Según los datos obtenidos por el Censo del 2000, de la población del Barrio Quebrada Honda con 25 años o más graduado de escuela superior era de 21.2% y con bachillerato o grado más alto era de 6.4%.

5.0 IMPACTO AMBIENTAL DE LA ACCIÓN PROPUESTA

El Sr. Heriberto Díaz Santiago está proponiendo llevar a cabo una operación de extracción y separación mediante zaranda de material de la corteza terrestre a ser extraído de una porción de aproximadamente 1,000 metros lineales del Río Cayaguas. El material de la corteza terrestre a ser extraído consiste en una deposición de arenas de origen granítico meteorizado en donde predomina el cuarzo meteorizado y siendo la arena de tamaño uniforme. Se propone la extracción de hasta 1,000 metros cúbicos diarios de graniodiorítico intemperizado y el mismo será cernido para obtenerse arena la cual será utilizada en la industria de la construcción para elaborar bloques, mezclarse con cemento o asfalto y otros procesos relacionados a la construcción. **(Ver Apéndice 1: Plano de Mensura)**

El área de extracción es una porción de 1,000 metros lineales del Río Cayaguas el cual se encuentra a unos 1,800 metros de la confluencia entre los ríos Cayaguas y Grande de Loíza. A tales efectos, se realizaron estudios del lecho del río, transporte de sedimentos y granulometría. Esta porción del Río Cayaguas se encuentra entre los barrios Quemados, Cayaguas y Quebrada Honda de San Lorenzo. El material extraído del Río Cayaguas será transportado a una finca privada perteneciente al Sr. Heriberto Díaz Santiago en donde se cernirá el material dentro de un área de aproximadamente 2,000 metros cuadrados dentro de una finca con mayor cabida de 25 cuerdas. El acceso al área de acopio, separación y despacho será a través de un camino municipal (Camino Cayaguas) que conecta con la PR-916 en el Barrio Quebrada Honda del Municipio de san Lorenzo. **(Ver Apéndice 1: Plano de Mensura)**

La operación propuesta se realizará con la extracción del material del lecho del Río Cayaguas mediante una maquina excavadora el cual depositará el material en camiones tipo "off road" de alta capacidad de transportación. Este material extraído tiene impurezas tales como piedra y materia orgánica. Es debido a las impurezas del material que se requiere cernirlo para así poder ser utilizado por la industria de la construcción.

Los camiones "off road" transportarán a granel el material crudo extraído y lo depositan en un área aledaña al predio donde se realiza la separación. En el lugar de acopio de material crudo se encuentra otra maquina tipo "front loader" la cual deposita el material crudo en una correa marca "Atlas" de 36 por 180 pies. La correa transporta el material crudo hasta el área de cernido y lo deposita en dos sistemas de vibradores a saber: (1) "Telsmith Vibrating

Grizzly Feeder," modelo 5071; y (2) "Diester Vibrating Screens" 5 por 6 pies, modelo 237014 y 227020. Estos sistemas de vibradores se encargan de cernir el material crudo para separar el material por tamaño y así obtener arena o gravilla según las especificaciones del equipo.

El material procesado es depositado mediante tres (3) correas marca "Atlas" las cuales depositan los materiales procesados en estibas según su tamaño. Los clientes que interesen comprar el material procesado normalmente utilizan camiones de 16 metros cúbicos, 18 metros cúbicos o vagonetas de hasta 25 metros cúbicos. Para comprar el material se utiliza otra maquina tipo "front loader" que recoge el producto de las estibas y lo deposita en los camiones de los clientes. Estos camiones son inspeccionados, y medidos con cinta métrica para calcular la capacidad de acarreo en metros cúbicos y cantidad de material acarreado. Este material e información es tabulado y se paga por metro cúbico. Los camiones, antes de salir de la instalación, tienen que cubrir su carga con lonas y limpiar el exceso de material y los neumáticos. Se estima que hasta unos 60 camiones diarios podrán obtener el material cernido en la finca, transportándose a diferentes proyectos de construcción en la Isla.

5.1 Estimado de Costo del Proyecto [Regla 253(A)(19)]

El proyecto tendrá un costo de operación de aproximadamente \$1,200,000.00 y será financiado por fondos totalmente privados.

5.2 Impactos Durante la Construcción y Operación

5.2.1 Volumen de Movimiento de Tierra [Regla 253(A)(19)]

El movimiento de tierra propuesta es de hasta 1,000 metros cúbicos diarios a ser extraídos del lecho del Río Cayaguas. Según las secciones transversales levantadas por el agrimensor José J. Vilanova, se estima una reserva de material de 43,721.16 metros cúbicos. El área propuesta para la extracción tiene una extensión de hasta 1,000 metros lineales del Río Cayaguas y una profundidad de hasta dos (2) metros según los estudios realizados. **(Ver Apéndice 1: Plano Mensura y Secciones Transversales; Apéndice 5: "Sediment Transport Study for Rio Cayaguas San Lorenzo, Puerto Rico"; y Apéndice 6: Calculo de Reserva)** El material extraído será transportado hasta una finca aledaña en donde será depositado en estibas para ser cernido y despachado a camiones como parte de las actividades de la industria de construcción.

5.2.2 Niveles de Ruidos [Regla 253(A)(20)]

La Junta de Calidad Ambiental (JCA) promulgó el Reglamento para el Control de la Contaminación por Ruidos (RCCR), con el fin de establecer normas y requisitos para el control, la disminución o eliminación de ruidos nocivos a la salud y al bienestar público. El Artículo V del RCCR establece los niveles máximos permitidos, dependiendo el tipo de zona emisora y receptora del ruido.

FUENTE EMISORA	ZONA RECEPTORA							
	Zona I		Zona II		Zona III		Zona IV	
	Diurno	Nocturno	Diurno	Nocturno	Diurno	Nocturno	Diurno	Nocturno
Zona I Residencial	60	50	65	55	70	60	50	45
Zona II Comercial	65	50	70	60	75	65	50	45
Zona III Residencial	60	50	65	55	70	60	50	45
Zona IV Industrial	60	50	70	65	75	75	50	45

Los niveles de sonido que aparecen en esta tabla se refieren a niveles de sonido L_{10} , lo que representa el nivel de sonido, medido en la escala A [dB(A)], que es excedido en un diez por ciento del tiempo de medición.

Por otra parte, la Agencia Federal de Protección Ambiental (EPA, por sus siglas en inglés) ha promulgado reglamentación que aplica a los fabricantes de vehículos de motor. Dicha reglamentación se encuentra en el Código de Reglamentación Federal Núm. 40, Parte 205 (40 CFR §205) y aplica a vehículos de motor con un peso de 10,000 libras o más. Este reglamento establece un nivel máximo de nivel de sonido de 80 dB(A), medidos a la distancia de 50 pies. Igualmente, de acuerdo con el Reglamento para el Control de la Contaminación por Ruidos de la JCA, el nivel máximo permitido para vehículos fabricados luego del 1983 es 80 dB(A). Esto es relevante, ya que la mayoría de los vehículos utilizados en el SRS exceden las 10,000 libras.

- **Operación**

Durante la etapa de operación de la extracción se registrará un aumento en el nivel de ruido en el área debido a la operación de equipo pesado y al tránsito de camiones para el acarreo de la arena. Este aumento en el nivel de ruido ocurrirá básicamente durante la operación de movimiento de extracción y ocurrirá solamente durante horas laborables, cinco días en semana. El horario de operación será de 7:30 AM a 4:00 PM.

Los ruidos en este tipo de proyecto son generados principalmente por los motores de las máquinas (palas mecánicas, zaranda y camiones) utilizadas en la operación. Los niveles de ruido en decibeles a una distancia de 59 pies generados por equipo pesado fluctúan entre 78 y 88 decibeles. Según mencionáramos anteriormente, el impacto de estos ruidos será de carácter temporero.

Niveles de ruido a ser generados por equipo de construcción

Tipo de Equipo	Nivel Máximo en dBA a 15 metros
Excavadora	81 a 90
Camiones	81 a 87
Sierras eléctricas	66 a 72

El Reglamento para el Control de la Contaminación por Ruido de la Junta de Calidad Ambiental establece límites de niveles de sonido de hasta 60 dB(A) en las zonas residenciales durante el período diurno. La construcción del proyecto propuesto se realizará durante el período diurno y se mantendrá dentro de los

límites establecidos por dicho reglamento para las zonas circundantes.

Entre las medidas de mitigación a ser utilizadas la primera es que se le requerirá al operador mantener el equipo de construcción, incluyendo sus sistemas amortiguadores de sonido ("mufflers"), en óptimas condiciones para minimizar el posible impacto por ruido. Además, la construcción se realizará dentro del horario diurno de 7:30 AM a 4:00 PM, de manera que no se perturbe la tranquilidad de los vecinos más cercanos en cualquier etapa del proyecto. Las barreras naturales creadas por la topografía, así como la distancia entre el área de operación y áreas residenciales, contribuyen a reducir el posible impacto por ruido. Es importante señalar que la intensidad del sonido se disminuye con el cuadrado de la distancia desde la fuente.

5.3 Medidas de Protección a los Sistemas Naturales [Regla 253(A)(21)]

Para el predio a realizarse la operación de acopio, cernido y despacho se obtendrá un Permiso de Corte, Poda y Siembra de parte del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales, el cual autoriza la remoción de la vegetación. Para dicho permiso se realizará un estudio y conteo de todos los árboles encontrados en el lugar, el estado de dicha vegetación leñosa y la acción a realizarse. Como parte del diseño del proyecto, se forestará y sembrará en la mayor medida posible utilizándose al máximo las áreas circundantes al proyecto.

El sistema natural de mayor importancia en el área es el Río Cayaguas, lugar donde se propone la extracción. La única acción notable que surgirá de la

extracción es la suspensión de sedimentos como consecuencia de la extracción de arena. Para reducir este impacto se instalará una barrera de malla sintética ("silt fence") aguas abajo para reducir el impacto del sedimento levantado. No obstante lo anterior, la remoción del material granulado tendría un efecto positivo aguas abajo porque reduciría la posibilidad de obstáculos en los ríos Cayaguas y Grande de Loíza, y reduciría la sedimentación en la Represa Caraízo.

Para la operación se implementarán medidas de control de erosión y prevención de la sedimentación; se mantendrá la excavadora y camiones "off road" limpios y que no descarguen aceite; se implementarán sistemas de "booms" para recoger cualquier escapa de aceite o líquidos; se mantendrán "pampers" para el recogido de aceite en una emergencia; se implementará un protocolo de operación para reducir el impacto en el río; y cualquier otra medida que el DRNA entienda necesaria.

5.4 Consumo Estimado y Abastos de Agua [Regla 253(A)(22)]

El predio bajo estudio cuenta con la infraestructura de agua potable de la Autoridad de Acueductos y Alcantarillado (AAA) para suplir la demanda de agua potable proyectada. Una tubería de dos pulgadas (2") de diámetro supe el agua potable al sector, esto como parte del servicio de la AAA.

- **Operación**

Durante el proceso de operación de la extracción, se utilizará agua para tomar, lavado de herramientas equipos, lavado de neumáticos y control del polvo fugitivo. Además, se utilizará agua para consumo humano y las letrinas

portátiles a ser instaladas. Se estima que se utilizará aproximadamente 2,000 galones de agua diarios que provendrán de la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados. No se anticipa problemas mayores en poder contar con un abasto adecuado para atender las necesidades del proyecto.

5.5 Volumen Estimado y Disposición de las Aguas Usadas

[Regla 253(A)(23) y (24)]

La AAA no cuenta con facilidades de alcantarillado sanitario en el área del proyecto.

- **Operación**

Durante la fase de construcción se utilizarán baños portátiles ("off-sites"). El servicio de baños portátiles será subcontratado a una compañía privada que se encargará de la disposición de las aguas usadas que dichos baños generen. La compañía deberá estar autorizada para el acarreo y disposición de aguas usadas por la JCA y la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados.

5.6 Lugar de Disposición de las Aguas de Escorrentías [Regla 253(A)(25)]

Previo a dar comienzo al proyecto se preparará un Plan CES que será evaluado y aprobado por la JCA, junto con el correspondiente Permiso General Consolidado (PGC) a someterse ante dicha agencia. El PGC y el Plan CES cumplirán con los requisitos del Reglamento para el Trámite de Permisos

Generales y el Reglamento para el Control de la Erosión y Prevención de la Sedimentación, respectivamente, promulgados por la JCA. Además, se preparará un Plan para la Prevención de Contaminación de Aguas de Lluvia para actividades de construcción ("Storm Water Pollution Prevention Plan for Construction Activities") en conformidad con el Sistema Nacional de Eliminación de Descargas Contaminantes (NPDES, por sus siglas en inglés) de la Agencia Federal de Protección Ambiental.

Las cunetas al contorno, la instalación de barreras artificiales ("silt fence" y pacas de heno), y la preservación de barreras naturales ayudarán a controlar el movimiento de sedimentos hacia áreas de captación o cuerpos de agua cercanos al proyecto.

5.7 Tipo y Disposición de Desperdicios Sólidos [Regla 253(A)(27) y (28)]

Durante la etapa de operación se generarán escombros y desperdicios de comida que consumen los obreros. La cantidad de residuos sólidos a generarse durante la etapa de operación se estima en un máximo de 20 toneladas. Se establecerá un Plan de Reciclaje para manejar los desperdicios generados durante la construcción. Estos desperdicios serán segregados en materiales que pueden ser reciclados y no reciclados, y los mismos se depositarán en un área especialmente designada para ello. La recolección de los materiales reciclables y no reciclables estará a cargo de una compañía privada autorizada por la JCA. El manejo de estos desperdicios será de acuerdo al plan de reciclaje que requiere la Ley Número 411 de 8 de octubre de 2000, según enmendada. Además, se obtendrá un permiso DS-3 según

dispone el Reglamento para el Manejo de los Desperdicios Sólidos No Peligrosos de la JCA donde se establece el lugar y autorización de dicho lugar para recibir los desperdicios sólidos.

5.7.1 Instalación para el Manejo de Desperdicios Sólidos [Regla 253(A)(29)]

Los desperdicios sólidos que genere la acción propuesta se dispondrán en el Sistema de Relleno Sanitario de Juncos, Fajardo o Humacao.

5.7.2 Instalaciones de Desperdicios Sólidos Peligrosos [Regla 253(A)(30)]

La operación no generará desperdicios sólidos peligrosos.

5.8 Calidad del Aire [Regla 253(A)(31)]

La calidad del aire en la región de San Lorenzo, lugar donde se propone el desarrollo, no excede los parámetros de calidad de aire primarios y secundarios establecidos por la Agencia Federal de Protección Ambiental. Los parámetros de calidad de aire se dividen en dos (2) tipos de estándares: primarios y secundarios. El estándar de calidad de aire primario tiene como propósito la protección de la salud pública; y el estándar de calidad de aire secundario busca proteger el bienestar público de efectos conocidos o anticipados. Existen seis (6) contaminantes principales para los cuales se establecieron parámetros: monóxido de carbono (Co); dióxido de nitrógeno (NO₂); ozono (O₃); plomo (Pb); particulado con tamaño de 10 micrones (PM₁₀) y 2.5 micrones (PM_{2.5}); y dióxido de azufre (SO₂).

La Junta de Calidad Ambiental opera una estación de monitoreo de calidad de aire (EQB-55) en el Municipio de Caguas. Esta estación de monitoría es la más cercana al predio donde se propone la acción y demuestra que las concentraciones de particulado con un diámetro aerodinámico de 2.5 micrones (PM-2.5) no exceden los estándares estatales y federales.

Estaciones	Contaminantes Muestreados	Dirección Física	Coordenadas UTM
EQB 55	PM2.5	Calle Muñoz Rivera esq. Calle Georgetti	Norte: 2018343.18 Este: 813372.61

<http://www.prtc.net/~jcaags/Caguas.htm>

Por ende, el Municipio de San Lorenzo, y en específico el predio donde se propone la acción, cumple con los estándares de calidad de aire establecidos por la Junta de Calidad Ambiental y la Agencia Federal para la Protección Ambiental. El Municipio de San Lorenzo se encuentra en una zona de logro para los seis (6) parámetros de contaminantes criterio.

Aunque el lugar no presenta problemas en cuanto a la calidad del aire, es durante el movimiento de tierra, que proporcionalmente hablando, podría crearse algún problema de contaminación de aire de no tomarse medidas al respecto, tales como el asperjar con agua de ser necesario, para evitar las emisiones de particulados finos.

Las emisiones al aire de la expansión lateral propuesta provendrán de las siguientes fuentes:

- Las emisiones de polvo fugitivo causadas por la operación y el tránsito vehicular;
- Las emisiones al aire provenientes de los vehículos de motor y los equipos pesados utilizados en la operación;

5.8.1 Polvo Fugitivo [Regla 253(A)(32) y (33)]

Durante la operación de este proyecto se removerá la capa vegetal del terreno y se realizarán excavaciones. Como consecuencia de estas actividades, este material estará expuesto a ser transportado por el viento. Para controlar la dispersión del material particulado levantado por el viento y el paso de camiones, se utilizarán rociadores de agua en las áreas en que el suelo esté expuesto. Los camiones que entren y salgan del área del proyecto estarán cubiertos para evitar la aerotransportación de material particulado al viento y el suelo. Estas medidas reducirán a un mínimo el impacto fuera del predio durante la etapa de construcción del proyecto. Previo al inicio de la construcción, se obtendrá un Permiso General Consolidado, el cual incluye el Permiso de Fuente de Emisión (PFE) requerido por el Reglamento para el Control de la Contaminación Atmosférica de la JCA.

Las emisiones de vehículos de motor en el área mientras se desarrolla y opera el proyecto serán otra posible fuente de alteración ambiental. Las brisas provenientes del viento harán que estas emisiones sean dispersadas, lo que reducirá su impacto localizado. El Reglamento para el Control de la Contaminación Atmosférica no reglamenta las fuentes móviles, por lo que este tipo de fuente de emisión queda fuera del marco reglamentario de la JCA. Sin embargo, se mantendrán los equipos y camiones en buen estado para reducir cualquier posible emisión de estos.

5.8.2 Instalación de una Fuente Mayor de Emisión [Regla 253(A)(34)]

La acción propuesta no conlleva la construcción, modificación u operación de una fuente mayor de emisión.

5.9 Demanda de Energía Eléctrica [Regla 253(A)(35)]

El sistema de la Autoridad de Energía Eléctrica transmite electricidad a la región de San Lorenzo. Existe una línea primaria que discurre por la PR-916. Actualmente el predio del Sr. Heriberto Díaz cuenta con servicio de energía eléctrica provisto por la AEE.

5.10 Aumento en Tránsito Vehicular [Regla 253(A)(36)]

El sistema vial del Municipio de San Lorenzo está compuesto en su mayoría por vías de orden primario, secundario y terciario, así como de caminos vecinales. Entre las vías de mayor importancia se encuentra la Carretera Estatal PR-181, la cual es una de las principales vías de tránsito de la región. Esta carretera intercepta las carreteras PR-916 y PR-9912, que son las principales vías de acceso al proyecto aquí propuesto. **(Véase Apéndice 2: Figuras)**

El proyecto propuesto estará ubicado al Sur de un camino municipal (Camino Cayaguas), que intercepta la Carretera PR-916 a la altura del Barrio Quebrada Honda en San Lorenzo. Este camino está asfaltado y posee un ancho de rodaje de unos 7.62 metros (25 pies) y un derecho de vía (*right-of-way*) de unos 11 metros (36 pies).

Durante la operación del proyecto, la cual se realizará por fases, se generará un flujo vehicular diario adicional 65 viajes adicionales. Esto, será única y exclusivamente durante días laborables, en el horario de las 7:30 a.m. y saldrán a las 4:00 p.m. Los vehículos de los empleados se estiman en aproximadamente 5 y los camiones hasta 60 diarios. El predio donde se propone la acción provee espacio suficiente para el acomodo y estacionamiento de todos estos vehículos.

5.11 Recursos Culturales

La Ley 112 de 20 de julio de 1988, Ley de Protección del Patrimonio Arqueológico Terrestre de Puerto Rico, y el Reglamento para la Radicación y Evaluación Arqueológica de Proyectos de Construcción y Desarrollo promulgado el 26 de febrero de 1992 por el Consejo para la Protección del Patrimonio Arqueológico Terrestre de Puerto Rico, establecen los requisitos estatuarios y reguladores para el estudio arqueológico de las áreas a ser intervenidas previo a la otorgación de los permisos necesarios para movimientos de tierra y construcción.

En la investigación documental sobre los terrenos que serán intervenidos, se encontró, información sobre la no existencia de sitios en la vecindad del predio. En la inspección/rastreo de los terrenos se pudo constar la ausencia de remanentes de origen precolombino o histórico. Los operadores deberán de ejercer cautela cuando se hacen los movimientos de terreno, de aparecer remanentes culturales en el subsuelo, detendrán los trabajos de campo y se comunicarán con la Agencia indicada y el Arqueólogo para determinar la acción a seguir.

6.0 IMPACTOS AMBIENTALES RELEVANTES [Regla 253(B)]

6.1 Aspectos Ambientales Relevantes [Regla 253(B)(1)]

- a. El proyecto según propuesto no ocasionará impactos relevantes a la salud y el bienestar humano. Por el contrario, el diseño e implantación del proyecto busca el mejoramiento de la calidad de vida del ser humano.
- b. Los usos del terreno son cónsonos con las políticas públicas aplicables según se discute en esta DIA.
- c. La infraestructura disponible en el área tiene capacidad para suplir las demandas del proyecto, actualmente el lugar cuenta con la infraestructura necesaria para su operación.
- d. El proyecto no afectará sustancialmente la calidad del agua o el aire según se desprende de las evaluaciones anteriormente explicadas. Este proyecto no contempla la descarga de aguas usadas o contaminadas a cuerpos de aguas; tampoco será una fuente mayor de emisión de contaminantes; y no genera desperdicios tóxicos.
- e. No se espera aumento significativo en los niveles de ruido de la zona porque el proyecto no será una fuente sustancial generadora de sonido.
- f. La flora y fauna no se impactarán significativamente en términos netos según se desprende del análisis previamente realizado.

6.2 Posibles Agentes Contaminantes a Generarse o Emitirse [Regla 253(B)(2)]

El proyecto no generará ni emitirá agentes contaminantes al medio ambiente durante su desarrollo, implantación y operación.

6.3 Recomendaciones y Medidas de Mitigación [Regla 253(B)(5)]

- ◆ Previo a la construcción, se diseñará y pondrá en práctica un Plan CES aprobado por la Junta de Calidad Ambiental; y
- ◆ Se llevará a cabo un proceso de reforestación tomando en consideración los valores funcionales de la fauna y las disposiciones del Reglamento Número 25.

6.4 Especies en Peligro de Extinción

En el predio o áreas circundantes no se identificaron especies en peligro de extinción.

- **Coquí Guajón (*Eleutherodactylus cooki*)**

La información que ofrece el sistema de información geográfica de la Junta de Planificación informa la presencia de áreas identificadas como importantes para la conservación del Coquí guajón (*Eleutherodactylus cooki*). Según describe el documento Puerto Rico Critical Wildlife Areas (CWA), las características naturales que esta especie necesita para su ocurrencia. Específicamente, se mencionan las siguientes condiciones: (1) grandes rocas

que formen cuevas o guajonales; (2) grietas en la roca que forma estas cavernas; y (3) corrientes o agua que fluya bajo las cuevas o guajonales.

Según los hallazgos de campo, **el área de estudio no presenta características del hábitat del Coquí guajón.** El predio no tiene formaciones rocosas típicas de las áreas de guajonales, ni cuevas asociadas a éstas, según descritas anteriormente. Tampoco se documenta la presencia de cuerpos de aguas permanentes o intermitentes dentro del predio. Son precisamente estas las condiciones que caracterizan el hábitat natural de esta especie. Estas conclusiones surgen utilizando la información provista por el "Recovery Plan for the Guajón or Puerto Rican Demon" preparado por el U.S. Fish and Wildlife Service (2004).

Es decir, ninguna de las características típicas del hábitat del Coquí guajón está presente en el predio. Además, la visita de campo realizada por el biólogo en su Estudio de Flora y Fauna confirmó la ausencia de esta especie en el predio, así como la ausencia de las características del hábitat que ésta necesita. **(Ver Apéndice 3: Estudio de Flora y Fauna)**

6.5 Generación de Polvo Fugitivo

Durante la construcción del proyecto se generará cierto levantamiento de material particulado. Para evitar esta situación, se rociará el área con agua, sin echar demasiada, de manera que se evite la producción de aguas de escorrentías. Además, se requerirá el uso de lonas en los camiones que entren y salgan del predio para evitar que éstos descarguen material particulado al aire y sobre las vías de rodaje. Antes de comenzar la construcción del proyecto, el contratista solicitará a la JCA un permiso de fuente de emisión de polvo fugitivo requerido por la Regla 203 y 204 del Reglamento para el Control de la Contaminación Atmosférica.

6.6 Calidad del Agua Superficial

Para asegurar la calidad de las aguas superficiales del área, se diseñará un sistema de recogido de aguas de escorrentías donde se evitará que los sedimentos u otros contaminantes ganen acceso a los cuerpos de agua. Además, se someterá a la JCA un Plan CES para su aprobación y un "Pollution Prevention Plan for Construction Site" ante la Agencia Federal de Protección Ambiental. Estos planes incluirán el manejo de escorrentías y medidas de control de erosión y sedimentación que serán ejecutadas por el contratista y certificadas por un ingeniero licenciado.

6.7 Erosión del Terreno

Para controlar la erosión y sedimentación del terreno, se someterá un Plan CES a la JCA. En éste se describirán las medidas que se implantarán para evitar la erosión excesiva de los terrenos y la sedimentación de los cuerpos de agua cercanos. El mismo será ejecutado por el contratista según las indicaciones del Plan CES.

6.8 Generación de Desperdicios Sólidos y Peligrosos

Los desperdicios sólidos no peligrosos que se generen durante la etapa de operación serán dispuestos en un SRS autorizado por la Junta de Calidad Ambiental. El proyecto no generará no recibirá desperdicios peligrosos.

6.9 Hallazgos de Yacimientos Arqueológicos

La Ley 112 de 20 de julio de 1988, Ley de Protección del Patrimonio Arqueológico Terrestre de Puerto Rico, y el Reglamento para la Radicación y Evaluación Arqueológica de Proyectos de Construcción y Desarrollo promulgado el 26 de febrero de 1992 por el Consejo para la Protección del Patrimonio Arqueológico Terrestre de Puerto Rico, establecen los requisitos estatuarios y reguladores para el estudio arqueológico de las áreas a ser intervenidas previo a la otorgación de los permisos necesarios para movimientos de tierra y construcción. Según el Environmental Sensitivity

Index Map (NOAA, 2000), no existen lugares de importancia arqueológicos/históricos cercanos al proyecto. **(Véase Apéndice 2: Figuras)**

7.0 COMPROMISOS IRREVOCABLES E IRREPARABLES DE LOS RECURSOS NATURALES [Regla 253(B)(6) y (7)]

Los recursos que principalmente se comprometerán por la realización de este proyecto son

7.1 Suelos

La realización de este proyecto en el terreno seleccionado comprometerá una porción del mismo de forma temporal. Esta instalación permitirá la creación de nuevos empleos.

7.2 Relación Entre Usos Locales a Corto Plazo del Medio Ambiente del Hombre y la Conservación y Mejoramiento de la Productividad a Largo Plazo

A corto plazo habrá un impacto de ruido, sedimentación y generación de polvo fugitivo que se mantendrá durante la operación de la extracción y el área de operación (acopio, cernido y despacho). No habrá impactos permanentes sobre el predio donde se propone la operación y la extracción. Por ende, a largo plazo no se estiman impactos permanentes sobre el lecho del Río Cayaguas o sobre el predio donde se propone la extracción ya que ambos volverán a su estado natural.

7.3 Aspectos o Valores Ecológicos, Históricos y Fisiográficos que Pudieran Afectarse [Regla 253(B)(8)]

Es importante señalar, que en la zona del proyecto no se encuentran sistemas naturales de vegetación ni una biota terrestre abundante. La fauna está igualmente degradada por actividades agrícolas. Se implantarán todas las medidas de conservación, protección, mitigación y mejoramiento establecidas en el presente documento. El proyecto cumple con la meta establecida porque los recursos naturales del predio serán conservados y protegidos.

7.4 Planes de Desarrollo que Pudieran Afectarse [Regla 253(B)(9)]

No existen planes o desarrollos inmediatos o en el futuro para el predio analizado en esta DIA.

7.5 Reducción del Consumo Energético [Regla 253(B)(11)]

El desarrollo contempla reducir a un mínimo razonablemente el consumo de energía eléctrica. La meta es responsabilidad ambiental, reducir costos de operación y reducir el impacto sobre la infraestructura de la región. Para lograr esto, se identificarán oportunidades al evaluar el diseño final de las estructuras e instalaciones para mejorar la eficiencia energética y reducir el consumo de energía del proyecto en general.

8.0 IMPACTOS SOCIOECONÓMICOS [Regla 253(B)(10)]

8.1 Generación de Empleos

El proyecto será una fuente significativa de empleos durante la etapa de operación. Estos empleos serán de tipo diestro, semidiestro y no diestro.

La siguiente tabla resume la generación de empleos proyectada por etapas:

Empleos Proyectados

Etapa	Directos	Indirectos	Inducidos
Operación	5	30	3

9.0 ANALISIS DE ALTERNATIVAS DE DESARROLLO [Regla 253(C)]

Como parte de los requisitos establecidos por la Regla 253C del Reglamento para el Proceso de Presentación, Evaluación y Trámite de Documentos Ambientales, promulgado por la Junta de Calidad Ambiental en septiembre de 1999, se llevó a cabo un análisis de alternativas razonables al proyecto propuesto. El Tribunal Supremo de Puerto Rico se expresó sobre como discutir las alternativas en el caso *Municipio de San Juan v. 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 el 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. "En otras palabras, En otras palabras, explico el Tribunal Supremo que "la discusión de las alternativas tiene que dar seria consideración a conocidas soluciones alternas para el logro de sus objetivos."

El proyecto propuesto tiene cuatro alternativas potenciales de acción las cuales se discuten a continuación:

- **Alternativa I: No Acción** [Regla 253(C)(2)]

Esta alternativa contempla no llevar a cabo la actividad de extracción de material de la corteza terrestre. La demanda de agregados selectos para la construcción en la isla aumenta constantemente, mientras que las instalaciones existentes agotan sus reservas. El no desarrollar la acción propuesta no cambia en nada la demanda de agregados para la construcción, como la necesidad de áreas para el desarrollo de viviendas y proyectos comerciales. Aún cuando a primera vista esta alternativa es la que menos impactaría el medio ambiente, cuando analizamos el posible efecto a largo plazo, es posible inferir que el impacto sea mayor. Como se establece en la descripción del área, los suelos de esta finca no tienen un alto valor agrícola.

No obstante, esta alternativa evitaría los siguientes impactos:

- a) Remoción de material del lecho del Río Cayaguas, evitando transporte de sedimentos.
- b) Generación de polvo fugitivo.
- c) Impacto sobre los ecosistemas.
- d) Aumento en el flujo vehicular de la PR-916.
- e) Aumento parcial en la demanda de infraestructura.

Otra consecuencia de la no acción es que no se generarían empleos directos e indirectos y no toma en consideración el aumento poblacional del municipio y áreas aledañas. Para acomodar el crecimiento poblacional es necesario crear la infraestructura necesaria y se requieren los materiales adecuados sin crear un impacto excesivo sobre el medio ambiente. Por las razones antes expuestas, la alternativa de la no-acción no es viable.

▪ **Alternativa II: Alternativa de Desarrollo de Un Proyecto Agrícola** [Regla 253(C)(1)]

Esta alternativa evalúa la utilización de los terrenos bajo estudio para el desarrollo de un proyecto agrícola. Esta alternativa puede ser utilizada posterior a la extracción porque el impacto sobre estos suelos son mínimos debido a que solo se propone un área de operación y no extracción. La extracción propuesta es sobre el lecho del Río Cayaguas donde no es posible la actividad agrícola. Por ende, esta acción tampoco es viable en el área de extracción pero es reversible y posteriormente viable en el área de operación.

▪ **Alternativa III: Alternativa de un Proyecto Residencial** [Regla 253(C)(1)]

La alternativa de un proyecto residencial en el lecho del Río Cayaguas es imposible. Además, el área propuesta para almacenaje y la separación de grano tiene áreas afectadas por zonas inundables. Por otra parte esta actividad requeriría la aprobación de múltiples agencias dado a la zona donde ubica un factor limitante para este tipo de proyectos. Esta alternativa, proyecto residencial, tendrá actividades que no sería reversible su daño sobre terrenos, uno que tienen potencial agrícola.

▪ **Alternativa de Un Proyecto Extracción de Material de la Corteza Terrestre** [Regla 253(C)(1)]

Esta alternativa considera la explotación de los recursos del predio como materia prima a través de la extracción de material de la corteza terrestre. La disponibilidad de terrenos adecuados para la extracción de material de la corteza terrestre es muy reducida y limitada en Puerto Rico. El proyecto propuesto viene a satisfacer la necesidad de material que actualmente es escaso y que de no ser extraído finalizaría en la Represa Caraízo reduciendo el caudal de ésta. En resumen, la actividad propuesta tendría un beneficio adicional que sobrepasaría las demás alternativas y que resumimos a continuación:

- a) Supliría la demanda presente y futura del material de la corteza.
- b) Ayudaría a la creación de empleos y mantendría empleos

- existentes en la construcción.
- c) Ayudaría a la economía del Municipio de San Lorenzo.
 - d) No se afectarían los costos del acareo de material.
 - e) Se proveería material de la corteza terrestre para la industria de la construcción.

9.1 Alternativa Seleccionada [Regla 253(C)(3)]

La alternativa de extracción de material de la corteza terrestre fue la escogida.

10.0 IMPACTOS ACUMULATIVOS

10.1 Descripción de la Metodología

La Regla 203 del Reglamento de la Junta de Calidad Ambiental para el Proceso de Presentación, Evaluación y Trámite de Documentos Ambientales define impacto acumulativo como “[e]l efecto total del ambiente que resulta de una serie de acciones pasadas, presentes o futuras de origen independiente o común.” Como parte de esta reglamentación ambiental, la Junta de Calidad Ambiental, la Junta de Planificación, el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales y la Administración de Reglamentos y Permisos, firmaron un acuerdo intergerencial en el año 1994 para integrar en la revisión de los proyectos los impactos cumulativos que éstos puedan tener sobre los recursos costeros. Sin embargo, este acuerdo no se ha podido implementar debido a que no se ha establecido un procedimiento uniforme para evaluar los impactos acumulativos según requiere dicho acuerdo en su Sección IV(2). Por las razones antes expuestas, es necesario evaluar diferentes métodos de análisis para impactos acumulativos.

El Council on Environmental Quality, una oficina adscrita a la oficina del Presidente de los Estados Unidos, preparó el documento titulado “Considering Cumulative Effects.” Este documento explica que el análisis de los impactos acumulativos resulta retante debido a la dificultad definir los límites geográficos y de tiempo necesarios para tal análisis y que no existe un método de evaluación generalmente aceptado. Sin embargo, el Council on

Environmental Quality ha reconocido ocho principios generales para realizar análisis de impactos acumulativos. Estos principios son los siguientes:

Los impactos acumulativos son causados por el conjunto de acciones pasadas, presentes y razonablemente predecibles en el futuro. Los efectos de una acción propuesta sobre un recurso, ecosistema o comunidad humana incluyen los efectos presentes y futuros, además de los efectos del pasado. Tales efectos acumulativos deben ser añadidos a los efectos causados por cualesquiera otras acciones que hayan afectado el recurso.

Los impactos acumulativos representan el efecto total, incluyendo los efectos directos e indirectos sobre un recurso, ecosistema o comunidad humana de todas las acciones tomadas, irrespectivamente de quien haya tomado la acción. Los efectos individuales de diferentes actividades pueden sumarse o interactuar para causar impactos que no son aparentes al momento de considerar los impactos individualmente. Los impactos generados por acciones que no están relacionados a la acción propuesta tienen que ser considerados en el análisis de impactos acumulativos.

Los impactos acumulativos necesitan ser evaluados en términos del recurso específico, ecosistema o comunidad humana que está siendo afectada. Los impactos ambientales son evaluados

generalmente desde la perspectiva de la acción propuesta. El análisis de impactos acumulativos requiere concentrarse en el recurso, ecosistema o comunidad humana objeto de impacto y desarrollar un conocimiento adecuado de la susceptibilidad de éstos recursos a los impactos potenciales.

No se considera práctico analizar los impactos acumulativos universalmente; la lista de impactos ambientales debe suscribirse a aquellos que verdaderamente son importantes.

Para que el análisis de impactos acumulativos pueda ser de utilidad en la toma de decisiones y conocimiento público, el mismo debe estar enmarcado dentro una definición de ámbito que atienda solamente los impactos significativos.

Los impactos acumulativos rara vez responden a demarcaciones administrativas o políticas. Los recursos normalmente están demarcados en acorde a los objetivos de las agencias, colindancias, servidumbres u otros lindes administrativos. En vista de que en la realidad los recursos socio-culturales y naturales no responden a estas alineaciones, el análisis de impactos acumulativos en sistemas naturales debe considerar los lindes naturales de los ecosistemas, así como también los límites socio-culturales reales.

Los impactos acumulativos pueden resultar de la acumulación

de impactos similares o de la interacción sinérgica de impactos diferentes. Acciones repetitivas pueden incrementar los efectos por simple suma, o interactuar para producir efectos acumulativos mayores que la suma de los efectos.

Los impactos acumulativos pueden perdurar por muchos años más allá de la vida útil de la acción que causó el impacto. Ciertas acciones producen daños que perduran por más tiempo que la vida útil de la acción que causó el daño. El análisis de impacto acumulativo requiere que se apliquen las mejores prácticas científicas y de pronóstico para evaluar consecuencias potencialmente catastróficas en el futuro.

Cada recurso, ecosistema y comunidad humana afectada debe evaluarse en términos de su capacidad para acomodar efectos adicionales, tomando como base sus propios parámetros de espacio y tiempo. Al evaluar impactos acumulativos muchas veces se piensa en cómo los recursos van a ser modificados por las necesidades de desarrollo de la acción propuesta. El análisis efectivo de impactos acumulativos se enfoca en lo que es necesario para asegurar la productividad a largo plazo del recurso.

En Puerto Rico, las únicas guías sobre impactos acumulativos fueron preparadas por el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales para el año 1997. Estas guías son conocidas como el Método Cualitativo para a