

# ADMINISTRACIÓN DE ASUNTOS ENERGÉTICOS



## DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

### PROYECTO DE BIOMASA RECAST ENERGY PR I LAS PIEDRAS, PUERTO RICO

OCTUBRE 2012

## Tabla de Contenido

Tabla de Contenido.....	2
Lista de Figuras .....	5
Lista de Tablas .....	6
Apéndices.....	6
Preámbulo .....	8
1 Resumen.....	10
2 Descripción del Proyecto.....	13
2.1 Localización y Ubicación.....	13
2.2 Descripción de las Instalaciones.....	14
2.3 Tecnología .....	15
2.4 Biomasa Celulósica Limpia Como Fuente de Energía.....	15
2.5 Residuos Orgánicos de Combustión (“ROC”).....	16
3 Propósito y Justificación del Proyecto .....	18
3.1 El Reto de la Sostenibilidad .....	21
3.2 El Reto del Manejo de Material Vegetativo y Paletas de Madera .....	28
3.3 El Reto del Costo Energético.....	29
4 Alternativas Consideradas y Descripción de la Alternativa Seleccionada .....	32
4.1 Alternativas Tecnológicas de Combustión de Biomasa Sólida .....	32
4.1.1 Combustión en lecho fijo .....	33
4.1.2 Combustión en lecho fluidizado.....	34
4.1.3 Combustión de combustibles pulverizados.....	34
4.1.4 Selección de la Tecnología de Combustión para el Proyecto .....	35
4.2 Alternativas de Ubicación.....	35
4.2.1 Vega Baja, P.R. ....	36
4.2.2 Toa Baja, P.R. ....	38
4.2.3 Las Piedras, P.R. ....	39
4.2.4 Alternativa de Ubicación Seleccionada.....	40
4.3 Alternativa de No-Acción .....	41
4.4 Descripción de la Alternativa Seleccionada .....	41
4.4.1 Biomasa para el Proyecto – El Combustible.....	42

4.4.2	Logística Biomasa – procesamiento, transporte, descarga y almacenamiento .....	45
4.4.3	Descripción del Proceso .....	48
4.4.4	Combustión y sistema de caldera.....	49
4.4.5	Residuos Orgánicos de Combustión (“ROC”).....	50
5	Descripción del Medio Ambiente.....	53
5.1	Flora y Fauna .....	53
5.1.1	Flora .....	53
5.1.2	Fauna.....	53
5.2	Suelos y Geología .....	53
5.2.1	Suelos.....	53
5.2.2	Geología.....	53
5.3	Topografía .....	54
5.4	Sistemas Naturales .....	54
5.5	Usos y Calificación .....	56
5.6	Pozos de Agua Potable.....	56
5.7	Inundabilidad .....	57
5.8	Hábitat Natural.....	57
5.9	Infraestructura .....	58
5.9.1	Infraestructura Disponible.....	58
5.10	Recursos Arqueológicos e Históricos .....	63
5.11	Clima y Precipitación.....	63
5.12	Tendencias de desarrollo y población del área.....	64
6	Identificación y Discusión de los Impactos al Medioambiente y Medidas de Mitigación .....	66
6.1	Flora y Fauna .....	67
6.1.1	Construcción.....	67
6.1.2	Operación .....	67
6.2	Suelos .....	67
6.2.1	Construcción.....	67
6.2.2	Operación .....	68
6.3	Sistemas Naturales .....	68
6.3.1	Construcción.....	69

6.3.2	Operación .....	69
6.4	Usos y Calificación .....	69
6.5	Hábitat Natural.....	70
6.6	Infraestructura .....	70
6.6.1	Energía Eléctrica.....	70
6.6.2	Agua Potable.....	71
6.6.3	Servicio Sanitario y Aguas Usadas .....	72
6.6.4	Tráfico Vehicular .....	73
6.6.5	Sistema de Escorrentía Pluvial.....	74
6.7	Aspectos Arqueológicos, Históricos, Culturales y/o Estéticos .....	75
6.8	Movimiento de terreno.....	75
6.8.1	Construcción.....	75
6.8.2	Operación .....	75
6.9	Niveles de Ruido .....	75
6.9.1	Construcción.....	76
6.9.2	Operación.....	76
6.10	Desperdicios Sólidos No Peligrosos .....	78
6.10.1	Construcción.....	78
6.10.2	Operación.....	79
6.11	Desperdicios Sólidos Peligrosos.....	80
6.12	Fuentes de Emisión Atmosférica.....	81
6.12.1	Construcción.....	81
6.12.2	Operación .....	81
6.12.3	Construcción.....	82
6.12.4	Operación.....	82
6.13	Cómo el Proyecto Armoniza o está en Conflicto con Leyes y Políticas Públicas.....	83
6.13.1	Constitución de Puerto Rico .....	83
6.13.2	Objetivos y Política Pública del Plan de Uso de Terrenos .....	83
6.13.3	Plan Integral de Desarrollo Estratégico Sustentable para Puerto Rico .....	84
6.13.4	Ley de Política Pública de Diversificación Energética por Medio de la Energía Renovable Sostenible y Alterna en Puerto Rico .....	85
6.13.5	Ley para la Reducción y el Reciclaje de los Desperdicios Sólidos en Puerto Rico .....	85

6.14	Justificación del uso propuesto de los recursos .....	86
6.15	Justificación del compromiso de recursos .....	87
7	Análisis de Justicia Ambiental.....	88
7.1.1	Mediana de Ingreso Familiar .....	89
7.1.2	Familias Bajo el Nivel de Pobreza .....	90
7.1.3	Tasa de desempleo.....	92
7.1.4	Mediana de Ingreso Familiar .....	94
7.1.5	Familias Bajo el Nivel de Pobreza .....	95
7.1.6	Tasa de Desempleo .....	96
7.2	Conclusión.....	97
8	Determinación de Impacto Ambiental No Significativo.....	99
8.1	Aspectos Ambientales .....	99
8.2	Aspectos Socioeconómicos.....	100
8.3	Aspectos de Justicia Ambiental.....	100
8.4	Determinación de Impacto Ambiental No Significativo .....	100
9	Certificación del Profesional .....	101
10	Certificación del Funcionario Responsable.....	102
11	Apéndice .....	103

## **Lista de Figuras**

Figura 2.1	Vista aérea del predio donde se propone el Proyecto.....	14
Figura 4.1	Vista Aérea del Sitio 1, Vega Alta .....	36
Figura 4.2	Vista Aérea de Sitio 2, Vega Alta .....	37
Figura 4.3	Vista Aérea de Sitio 3, Vega Alta .....	38
Figura 4.4	Vista Aérea de Sitio 4, Toa Baja .....	38
Figura 4.5	Vista Aérea de Sitio 5, Toa Baja .....	39
Figura 4.6	Vista Aérea de Sitio 6, Las Piedras.....	40
Figura 4.7	Plano conceptual esquemático del Proyecto .....	48
Figura 5.1	Subestación, Transformadores y Torre de Enfriamiento.....	59
Figura 5.2	Pozo de agua .....	60
Figura 5.3	Estación de bombas de aguas usadas.....	60
Figura 5.4	Tanque de Agua para Incendios. ....	61
Figura 5.5	Tanque de Almacenamiento de 5,000 galones .....	62
Figura 6.1	Vista aérea de la localización del Proyecto y radio de 400 metros.....	66

Figura 7.1 Mediana de Ingresos Familiar en Las Piedras en comparación con la Región y Puerto Rico .....	90
Figura 7.2 Mediana de Ingresos Familiar por Municipios de la Región .....	90
Figura 7.3 Porcentaje de Familias Bajo el Nivel de Pobreza en Las Piedras en comparación con la Región y Puerto Rico .....	91
Figura 7.4 Porcentaje de Familias Bajo el Nivel de Pobreza por Municipios de la Región .....	92
Figura 7.5 Porcentaje de Tasa de Desempleo en Las Piedras en comparación con la Región y Puerto Rico .....	93
Figura 7.6 Porcentaje de Tasa de Desempleo por Municipios de la Región .....	93
Figura 7.7 Mediana de Ingresos Familiar por Barrios del Municipio de Las Piedras.....	95
Figura 7.8 Porcentaje de Nivel de Pobreza por Barrios del Municipio de Las Piedras.....	96
Figura 7.9 Tasa de Desempleo por Barrios del Municipio de Las Piedras .....	96

## Lista de Tablas

Tabla 4.1 Comparación de las Alternativas de Ubicación.....	40
Tabla 4.2 Características del residuo orgánico de combustión en una base seca; en la instalación de Wiggins, Mississippi .....	52
Tabla 5.1 Sistema Naturales existentes en el área del Proyecto .....	55
Tabla 5.2 Descripción de las franquicias otorgadas para cuatro (4) pozos y entidades. .	56
Tabla 5.3 Temperaturas y Precipitación Promedio Mensual en Juncos (Estación Meteorológica más cercano al área de Proyecto). .....	64
Tabla 5.4 Datos Poblacionales del Área Bajo consideración .....	64
Tabla 5.5 Datos de Ingresos y Nivel de Pobreza .....	65
Tabla 6.1 Balance de Agua durante la Operación del Proyecto .....	72
Tabla 6.2 Representación tabulada de tránsito vehicular en el área del Proyecto .....	73
Tabla 6.3 Límite de Niveles de Sonido según reglamentado por la JCA.....	77
Tabla 7.1 Variables Socioeconómicos del Municipio de Las Piedras, Municipios Colindantes y Puerto Rico .....	89
Tabla 7.2 Variables Socioeconómicas del Municipio de Las Piedras y sus Barrios.....	94

## Apéndices

Apéndice 1 Instalaciones Recast Energy .....	104
Apéndice 2 Mapa de Localización del Proyecto de Biomasa Recast Energy PR I.....	107
Apéndice 3 Plano Esquemático, según requerido por la R-11-4 de la JCA. ....	109
Apéndice 4 "Exhibit A, Biomass Specifications" .....	110
Apéndice 5 Plano Conceptual Esquemático del Proyecto .....	111
Apéndice 6 Diagrama del Proceso de Alimentación .....	112
Apéndice 7 Diagrama de Flujo de Proceso en la Caldera de Biomasa.....	113

Apéndice 8 Diagrama de Flujo de Proceso en la Turbina.....	114
Apéndice 9 "Agricultural Limiting Material Permit" .....	115
Apéndice 10 Mapa de Calificación de Suelos .....	116
Apéndice 11 Mapa de Geología del Proyecto de Biomasa Recast Energy PR I.....	118
Apéndice 12 Mapa Topográfico del Municipio de Las Piedras y Áreas Adyacentes ...	120
Apéndice 13 Mapa de Zonas Ecológicamente Sensitivas de la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (Panel Núm. 39).....	122
Apéndice 14 Mapa de Calificación del Municipio de Las Piedras(Hoja Núm. 3 y 7)...	123
Apéndice 15 Mapa Índice de Tasas de Seguro de Riesgo de Inundación de la Mitad Este de Puerto Rico.....	125
Apéndice 16 Plano del Proyecto que Muestra la Ubicación de los Principales Equipos. .....	126
Apéndice 17 Detalles de los Equipos y su Nivel de Ruido.....	127
Apéndice 18 EIR Air Quality Impact Assessment, Recast Energy, Las Piedras .....	128
Apéndice 19 Carta de Endoso Recast Energy PR I, LLC.....	129

## Preámbulo

<b>Agencia Proponente:</b>	Administración de Asuntos Energéticos de Puerto Rico (“AAE”)
<b>Entidad Privada:</b>	Recast Energy PR I, LLC (“Recast” o “Recast Energy”)
<b>Título de la Acción Propuesta:</b>	Proyecto de Biomasa Recast Energy PR I Barrio Montones, Carretera 183, Km. 20, Las Piedras, P.R.
<b>Necesidad del Proyecto:</b>	Este proyecto forma parte de la iniciativa del Gobierno de Puerto Rico de desarrollar fuentes de energía renovables y sostenibles para reducir la dependencia en los combustibles fósiles. El proyecto contribuye además a reducir el gran volumen de biomasa disponible en Puerto Rico, adelantando así la política pública del Gobierno de Puerto Rico de procesar o utilizar biomasa para así obtener un beneficio adicional que de otra forma sería desaprovechado.
<b>Estimado del costo total del proyecto:</b>	\$50,000,000
<b>Empleos temporeros y permanentes a generarse:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aproximadamente 100 empleos temporeros durante la construcción.</li> <li>• Aproximadamente 20 empleos directos y 80 empleos indirectos permanentes durante la operación.</li> </ul>
<b>Funcionario responsable de la agencia proponente:</b>	Plan. Erika Rivera Felicié, Administración de Asuntos Energéticos de Puerto Rico Tel.: (787) 332.0914 E-mail: <a href="mailto:erivera@aae.pr.gov">erivera@aae.pr.gov</a> Dirección: 209 Calle Manuel Camuñas, Esq. Avda. César González, Urb. Industrial Tres Monjitas, Hato Rey, PR 00918
<b>Identificación del documento ambiental:</b>	DIA-2012AAE-30

<b>Resumen:</b>	<p>Se propone desarrollar una instalación para generar aproximadamente 15 MW de energía utilizando como fuente de energía biomasa celulósica limpia renovable. La energía generada será vendida a la Autoridad de Energía Eléctrica bajo un Acuerdo de Compraventa de Energía. El desarrollo del proyecto se propone en el Municipio de Las Piedras en un lote industrial existente y desarrollado. La instalación existente será modificada para establecer el proyecto propuesto.</p>
<b>Personal científico que participó en la preparación del documento:</b>	<p>Ceferino Aponte, P.E. – <i>Ingeniero Consultor, ERM</i>  Pedro J. Rivera – <i>Consultor Ambiental Sénior, ERM</i>  Ernesto Balay – <i>Geólogo, ERM</i>  Gabriel Hernández – <i>Planificador, ERM</i>  Pedro García – <i>Estudios Hidrológicos</i></p>
<b>Agencias y entidades a las que se les circuló el documento:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Municipio de Las Piedras</li> <li>• Junta de Calidad Ambiental</li> <li>• Autoridad de Desperdicios Sólidos</li> <li>• Departamento del Trabajo y Recursos Humanos</li> <li>• Autoridad de Energía Eléctrica (“AEE”)</li> <li>• Departamento de Transportación y Obras Públicas / Autoridad de Carreteras y Transportación (en conjunto, “DTOP”)</li> <li>• Autoridad de Acueductos y Alcantarillados (“AAA”)</li> <li>• Departamento de Recursos Naturales y Ambientales</li> <li>• Departamento de Salud de Puerto Rico</li> <li>• Departamento de Bomberos de Puerto Rico</li> <li>• Departamento de Agricultura</li> </ul>
<b>Fecha de Circulación:</b>	<p>octubre de 2012</p>

## 1 Resumen

Se propone desarrollar una instalación para generar aproximadamente 15 MW de energía utilizando biomasa celulósica limpia renovable como fuente de energía (“Proyecto” o “Acción Propuesta”). La electricidad generada por el Proyecto será vendida a la Autoridad de Energía Eléctrica bajo un Acuerdo de Compraventa de Energía. El Proyecto estará localizado en el Barrio Montones, Carretera 183, Km. 20, en el Municipio de Las Piedras, Puerto Rico. El lote donde se ubicará el Proyecto es industrial ya desarrollado, y en donde operaba una planta de manufactura de botellas plásticas. La instalación y las estructuras existentes serán modificadas para ubicar y desarrollar el Proyecto.

Esta Declaración de Impacto Ambiental (“DIA”) fue preparada con el objetivo de evaluar los posibles impactos al medioambiente, a la infraestructura, y aquellos impactos socioeconómicos potenciales relacionados con el Proyecto. Además, el documento ayudará a los organismos gubernamentales a equilibrar los beneficios a corto, mediano y largo plazo de la Acción Propuesta contra los impactos que pudiera representar ésta. Asimismo, esta DIA ayudará a identificar las estrategias y alternativas que promuevan y mejoren aquellas medidas de mitigación y control que reduzcan los posibles impactos adversos que pudiera causar el Proyecto.

La biomasa celulósica limpia incluye, entre otros, subproductos de actividades forestales y agrícolas, productos resultantes de podas que realizan las agencias de infraestructura y los municipios (material vegetativo), paletas de madera limpias no reutilizables y otras fuentes de biomasa celulósica limpia.

Se estima que la instalación comenzará operaciones en 2015. En proyecciones de la Junta de Planificación (JP) y de la Autoridad de Desperdicios Sólidos (“ADS”) se estima que para ese mismo año la generación de biomasa en Puerto Rico será de alrededor de 910,000 toneladas al año (aproximadamente 2,500 toneladas por día). El Proyecto consumirá aproximadamente 390 toneladas por día de biomasa. Esto significa que para 2015 habrá suficiente suministro de biomasa (aproximadamente 6.5 veces la demanda), y se anticipa que la disponibilidad del combustible de biomasa continuará aumentando.

Con relación a los posibles impactos al medioambiente asociados con la fase de construcción de la Acción Propuesta, estos serán mínimos pues el predio ya se encuentra impactado y desarrollado. Entre los impactos mínimos asociados con la

construcción de la Acción Propuesta se encuentran un aumento en la entrada y salida de camiones, demanda de agua, demanda de energía eléctrica, ruidos relacionados con la construcción, entre otros. Se tomarán medidas de mitigación y de control para minimizar estos impactos durante la fase de construcción.

Con relación a los posibles impactos durante la fase de operación de la Acción Propuesta y que no se pueden evitar incluyen, entre otros, un aumento en emisiones de contaminantes criterio en la zona, un aumento en la demanda de agua y en la disposición de aguas residuales, y un aumento en el tránsito y ruidos en la zona. Es de notar que muchos de estos impactos existían cuando operaban otras industrias en el mismo predio. No obstante, se tomarán medidas de control y mitigación para reducir estos impactos mínimos. Con relación a las emisiones al aire, se establecerán medidas de control y se instalarán tecnología de control de emisiones requerida para reducir las emisiones al aire.

Las comunidades donde ubican personas de bajos y medianos ingresos no colindan con el área inmediata al Proyecto. De haber algún impacto en estas comunidades, luego de las medidas de mitigación, el mismo sería mínimo. Se considera que este Proyecto cumple con las expectativas de justicia ambiental.

Un importante aspecto de la Acción Propuesta es que la biomasa renovable a utilizarse, como fuente de energía, no está sujeta a las fluctuaciones del mercado de combustibles fósiles que impiden mantener un control adecuado del precio de la electricidad. El uso de la biomasa, además, es de gran valor económico para el país pues el mismo es un recurso regional/nacional. Otro aspecto importante es que el Proyecto representa la oportunidad de desarrollar un método sustentable de generación eléctrica que diversifica la cartera de fuentes de energía, contribuyendo a que Puerto Rico tenga auto dependencia energética y pueda proveer costos de electricidad competitivos.

Además, el uso de biomasa renovable para el Proyecto es consistente con la política pública de Puerto Rico de reusar y desviar todo aquel material del que pueda obtenerse un beneficio adicional (valor añadido). Actualmente, gran parte del material vegetativo separado y clasificado en Puerto Rico es desaprovechado como resultado de la escasez de alternativas prácticas y reales para procesarlo o utilización como recurso con valor añadido. El uso de biomasa como fuente de energía añade valor a ese material vegetativo que de otra forma hubiera sido abandonado, quemado, o enviado a un sistema de relleno sanitario. En fin, los beneficios que pudieran obtenerse del Proyecto son mayores que los posibles impactos adversos no significativos del Proyecto sobre el medio ambiente, la infraestructura, aspectos socioeconómicos y la salud humana, después de

implementar las medidas de control y mitigación, incluyendo el cumplimiento con los permisos ambientales.

Como resultado del reducido impacto ambiental que pudiera causar la Acción Propuesta, la legislación o reglamentación local pudiera no haber requerido la preparación de esta Declaración de Impacto Ambiental (“DIA”). Sin embargo, se reconoce que sistemas de energía de biomasa renovable pudieran ser tecnologías nuevas para Puerto Rico. Por tanto, se ha decidido voluntariamente someter esta DIA (en lugar de una “Evaluación Ambiental”) para proveer a la ciudadanía y a la comunidad de Las Piedras un alto nivel de transparencia con relación a la tecnología, los procesos, beneficios, e impactos relacionados al Proyecto.

## 2 Descripción del Proyecto

Recast Energy PR I, LLC (“Recast Energy PR I” o “Recast”) propone desarrollar, construir y operar una instalación para generar energía renovable utilizando como recurso energético biomasa celulósica limpia (e.g., material vegetativo, paletas de madera no reusables, etc.). La compañía de proyecto Recast Energy PR I es una subsidiaria de la compañía matriz Recast Energy LLC (Parent Company). El equipo de generación consiste en tecnología de combustión convencional: dos calderas (*stoker grate*) para generar vapor de agua que impulsarán un sistema de turbina y generador eléctrico. La capacidad nominal de la turbina/generador es de aproximadamente 15 MW (energía “*base load*”), representando un importante recurso para la red eléctrica (suministro constante de 15 MW las 24 horas del día).

El equipo de proyecto de Recast Energy PR I tiene experiencia en el desarrollo, construcción, operación y abastecimiento de biomasa en otras instalaciones de generación de energía renovable de biomasa. Hoy día, la compañía matriz y/o subsidiarias cuentan con cuatro (4) plantas de generación ubicadas en Estados Unidos y en la República Dominicana. En el Apéndice 1 se incluye detalle de esas operaciones.

### 2.1 Localización y Ubicación

El Proyecto estará localizado en el Barrio Montones, Carretera PR-183, Km. 20, en el Municipio de Las Piedras, Puerto Rico. El predio donde ubicará el Proyecto es de aproximadamente 11 acres (4.4 hectáreas) y es uno industrial ya impactado, en donde operaba una planta manufacturera de botellas plásticas.

Las coordenadas Lambert del lugar son  $X = 258231.7650$  y  $Y = 237860.8324$ , a una elevación de aproximadamente 362 pies sobre el nivel del mar. El Apéndice 2 muestra el mapa de localización del Proyecto y la Figura 2.1 muestra una vista aérea del predio donde se propone el Proyecto.

Figura 2.1 Vista aérea del predio donde se propone el Proyecto.



El predio de la Acción Propuesta colinda por el Norte con la Farmacéutica McNeil Healthcare LLC (“McNeil”), por el Sur con la Carretera PR-183 y la carretera de acceso a la instalación de la empresa avícola To-Ricos (“To-Ricos”), por el Este con terrenos de la Farmacéutica McNeil, una quebrada intermitente y la instalación de To-Ricos, y por el Oeste con la Carretera PR-183.

## 2.2 Descripción de las Instalaciones

En el predio, con número de catastro 279-039-147-29, existen dos edificios de manufactura de cerca de 39,000 pies cuadrados cada uno, un área de estacionamiento de vehículos de motor, una subestación eléctrica, un pozo de agua subterránea, y un poceto para la disposición de aguas residuales, entre otros.

Estas instalaciones fueron construidas originalmente por la Compañía de Fomento Industrial de Puerto Rico para la década de 1980. Las instalaciones fueron posteriormente adquiridas por la compañía Dougherty Brothers Company Puerto Rico, Inc., quienes se dedicaban a moldeo de plástico. Owens Illinois Specialty Products Puerto Rico Inc., adquirió las facilidades en 1989 para la fabricación y distribución de botellas de plástico. Rexam Specialty Products Puerto Rico Inc. (“Rexam”), por su parte, adquirió las instalaciones y continuó las operaciones de fabricación y distribución de botellas plásticas hasta que finalmente cesaron operaciones y fue cerrada el Septiembre de 2011.

## 2.3 Tecnología

El proyecto utilizará tecnologías de combustión termoeléctrica convencionales – dos calderas de biomasa con sistema de lecho fijo (*stoker grate*) que producirán calor para formación de vapor de agua para impulsar un sistema de turbina de vapor/generador. Recast propone utilizar una turbina de condensación directa General Electric de 17.6 MW (capacidad nominal bruta) con un generador 20,000 kVA, 3600 rpm, 13800/3/60 TEWAC (o equipamientos de capacidad generatriz comparable). La disponibilidad de generación a la red de este tipo de instalación de energía es típicamente 90% a 95%. Esta tecnología de combustión es probada y demostrada a lo largo de muchas décadas de funcionamiento en múltiples instalaciones en todo el mundo.

## 2.4 Biomasa Celulósica Limpia Como Fuente de Energía

El término "biomasa" abarca una amplia gama de materiales. Los combustibles a base de biomasa incluyen, entre otros, cultivos específicamente dedicados a la producción de energía (conocidos en inglés como "energy crops"), residuos forestales y de agricultura, podas municipales y otras fuentes industriales de biomasa celulósica limpia (e.g., paletas de madera no tratadas y no reusables, aserrín, costaneras y recortes de madera, etc.).

Se estima que el Proyecto utilizará aproximadamente trescientas noventa (390) toneladas diarias de biomasa celulósica limpia como fuente de energía para generar energía renovable. Esta biomasa será transportada a las instalaciones del Proyecto utilizando camiones con contenedores de 40 a 50 pies de largo. Estos camiones estarán debidamente cerrados (no estarán expuestos al ambiente) pues la biomasa necesita estar seca para poder ser utilizada como fuente de energía. La biomasa a obtenerse como recurso energético será almacenada en el sitio del Proyecto (e.g., 30 días de inventario) para facilitar el suministro diario y variaciones a corto plazo que puedan impactar adversamente la logística de suministro y el inventario (e.g., huracanes, época de lluvias, etc.). Capacidad de almacenamiento adicional puede coordinarse en varias instalaciones externas al Proyecto donde la biomasa podría ser recolectada, almacenada y procesada antes de su entrega a la instalación de Recast.

La biomasa debe ser procesada en forma de chipiado/triturado y secada antes de poder ser usada como fuente de energía para generar electricidad.

Las posibles fuentes de material vegetativo o biomasa para la Acción Propuesta incluyen:

- Material vegetativo actualmente recolectado por los municipios;

- Material vegetativo producto de la limpieza de servidumbres y derecho de vía de carreteras recolectados por el Departamento de Traspotación y Obras Publicas y la Autoridad de Carreteras (“DTOP”);
- Material vegetativo recolectado por la Autoridad de Energía Eléctrica (“AEE”) durante el mantenimiento de líneas de distribución y transmisión;
- Material vegetativo recolectado como resultado de tormentas y otros eventos atmosféricos por los municipios, FEMA, etc.;
- Material vegetativo resultante de construcción de proyectos comerciales y industriales nuevos y de proyectos de obras públicas;
- Biomasa generada por cultivos energéticos dedicados;
- Paletas de madera limpias no reusables; y
- Otros tipos de biomasa limpia generada por actividades agro-industriales.

## **2.5 Residuos Orgánicos de Combustión (“ROC”)**

Los residuos orgánicos de combustión son una forma de devolver a los suelos parte de los minerales que fueron absorbidos en el proceso de desarrollo de las arboles del suelo.

Durante la operación del Proyecto se generarán aproximadamente cinco mil (5,000) toneladas anuales de Residuos Orgánicos de Combustión (ROC) como un sub-producto del proceso de combustión de biomasa (estos volúmenes pueden variar con la constitución química de los materiales biomasa generados en Puerto Rico).

Los ROC de biomasa celulósica limpia han sido utilizados tradicionalmente en muchas partes del mundo como una valiosa fuente de nutrientes para reponer la fertilidad, pH y estructura del suelo. Nutrientes como el nitrógeno, el fósforo y otros minerales que originalmente fueron absorbidos del suelo por el crecimiento y actividad biológica de los árboles se pueden reponer parcialmente en el suelo utilizando ROC. Los ROC también son un excelente sustituto de la cal pues neutraliza el pH del suelo al añadir carbonato de calcio a éste, beneficiando así la reacción química del suelo. Hoy día, la aplicación de ROC como enmienda al suelo a escala comercial se considera un uso beneficioso y es reglamentado de esa forma por muchas agencias estatales en los Estados Unidos. Por lo menos 15 estados tienen programas de uso beneficioso para el ROC.

Como un subproducto de la actividad generadora de energía renovable, el residuo orgánico de combustión puede beneficiar el sector agrícola de Puerto Rico en su uso como correctivo de pH y abono orgánico,

devolviendo nutrientes y minerales a la tierra mientras sustituye el uso de abonos químicos de elevado costo en el mercado mundial.

### **3 Propósito y Justificación del Proyecto**

En la actualidad, Puerto Rico se enfrenta a un doble reto, el volumen y los costos cada vez más altos de la disposición de material vegetativo, así como el incremento continuo del costo de la energía. Este reto forma parte uno más amplio que enfrenta la humanidad a nivel global - la transición de una economía basada en la explotación y el agotamiento de los recursos naturales a una economía sostenible.

Sostenibilidad significa lograr el balance global en el uso de los recursos naturales de forma que se promueva el crecimiento económico, y al mismo tiempo, se busque la protección y conservación de la biosfera, y la justicia social y que a la vez se garantice la conservación de los recursos para el uso y disfrute de generaciones futuras.

La extracción y uso actual de combustibles fósiles no es sostenible. Varios expertos en la exploración de petróleo opinan que ya se alcanzó el pico máximo de producción (“peak oil”) y que las reservas naturales conocidas o por descubrir son menos de la mitad del inventario original y cada vez su explotación es más difícil y costosa.

En los últimos 60 años, Puerto Rico se transformó de una economía agraria a una industrial como resultado, entre otros factores, de los precios bajos del petróleo. Esto le permitió ocupar un lugar de vanguardia entre los países desarrollados en términos de desarrollo económico, reducción del nivel de pobreza, educación y salud. No obstante, las crisis del petróleo del inicio de la década de 1970 y las subsiguientes, que se han caracterizado por incrementos súbitos en los precios del crudo, han tenido gran impacto negativo en la economía. Continuar dependiendo exclusivamente de combustibles fósiles importados es uno de los factores de mayor incertidumbre para el futuro económico de la isla.

Actualmente en Puerto Rico tenemos disponible una gran cantidad de biomasa celulósica limpia, que incluye material vegetativo. Esta biomasa celulósica limpia es producto, por ejemplo, (1) de la limpieza de las servidumbres y derechos de vía de carreteras, (2) de ramas y árboles caídos como resultado del paso de tormentas y otros eventos naturales atmosféricos, (3) del desgancho de ramas y árboles en líneas eléctricas, de teléfono y cable TV, y (4) de paletas de madera no tratadas, inservibles y no reusables, generadas por actividades industriales y comerciales (estas paletas de madera exceden la demanda local para su reciclaje, y no es

económicamente viable devolverlas a su punto de origen ya que el costo para transportarlas es mayor que su valor intrínseco).

Sin embargo, Puerto Rico no tiene una alternativa práctica y real para solucionar el problema del manejo de todo el inventario de material vegetativo. Se estima que Puerto Rico genera aproximadamente 2,500 toneladas diarias de material vegetativo. Una pequeña porción de este inventario es procesado como material de composta o como acondicionador de terreno ("*mulch*"). El resto del inventario de material vegetativo que no puede procesarse como composta o acondicionador de terreno, debido a la capacidad de las instalaciones existentes, pudiera terminar quemado o dispuesto en un sistema de relleno sanitario o en otros lugares, sin generar ningún tipo de energía.

Considerando que las alternativas existentes para manejar material vegetativo son insuficientes y tomando en cuenta que las leyes locales prohíben la quema a campo abierto, y la disposición de estos materiales en los sistemas de rellenos sanitarios, la Acción Propuesta proveería un mecanismo sostenible adicional para atender el problema de inventario de material vegetativo en Puerto Rico. El propósito de este Proyecto es utilizar esta biomasa celulósica limpia como fuente de energía y así desplazar parte del uso de combustibles fósiles en la generación energía. La generación de energía por medio del uso de material vegetativo es económicamente viable y ecológicamente sostenible. Una de las ventajas de generar energía de la biomasa celulósica limpia es que provee la oportunidad de reducir las emisiones de gases invernadero (evitando el uso de combustibles fósiles) a la vez que se utiliza un material que de otra forma se convertiría en un problema en términos de política pública.

Un dato importante de política pública federal es que bajo la reglamentación federal de la EPA, cuando la biomasa celulósica limpia es usada como combustible para producir energía ésta no se considera un desperdicio sólido. La reglamentación federal bajo la Ley Federal de Recuperación y Conservación de Recursos ("*Resource Conservation and Recovery Act*" o "*RCRA*", por sus siglas en inglés), establece que "biomasa celulósica limpia" es un combustible tradicional cuando es usado como fuente de producción de energía. Ver 40 C.F.R. § 241.2. Bajo la regla federal, biomasa celulósica limpia son todos aquellos residuos que son similares a la biomasa celulósica tradicional, como por ejemplo, madera verde, corteza de árboles, aserrín, residuos de la tala de árboles de cosecha y materiales de aserraderos, rastrojo de maíz y otros cultivos de biomasa utilizados específicamente para la producción de energía (por ejemplo, la energía de caña, otras gramíneas de crecimiento rápido), bagazo y otros residuos de los cultivos (por ejemplo, cáscaras de maní y café), la madera obtenida de las actividades de

remoción de incendios forestales, los árboles y la madera limpia encontrado en los escombros de desastre, biomasa limpia de actividades de construcción y demolición. Id.

Por su parte, la Ley de Política Pública de Diversificación Energética por Medio de la Energía Renovable Sostenible y Alterna en Puerto Rico, Ley 82-2010, fue promulgada con el propósito de reducir el uso y la dependencia en combustibles fósiles, y para maximizar la capacidad de energía renovable en Puerto Rico. La Ley 82-2010<sup>1</sup> establece metas compulsorias para reducir el uso de fuentes convencionales de energía e incrementar el uso de fuentes de energía alternas y sostenibles (colectivamente “Energía Verde”). Además, esta ley requiere que proveedores de energía al detal (*e.g.*, AEE) generen un determinado porcentaje de electricidad de fuentes de Energía Verde.

La Ley 82-2010 define “energía renovable sostenible” como la energía producida por el sol, viento, geotermal, combustión de biomasa renovable, fuentes hidroeléctricas calificada, entre otras. En el caso de biomasa renovable, la Ley 82-2010 la define como “todo material orgánico o biológico derivado de los organismos que tiene potencial de generar electricidad, tales como la madera, los desechos, y los combustibles derivados del alcohol; e incluye la biomasa natural, que es la que se produce en la naturaleza sin intervención humana; y la biomasa residual, que es el subproducto o residuo generado en las actividades agrícolas, silvícolas y ganaderas, así como residuos sólidos de la industria agroalimentaria, y en la industria de transformación de la madera.” Como puede observarse, la Acción Propuesta es parte y es considerado un proyecto de energía renovable sostenible bajo la Ley 82-2010, y por tanto un proyecto de Energía Verde.

Como proyecto de Energía Verde, la Acción Propuesta también producirá Certificados de Energía Renovable (“CERs”), con los atributos ambientales que estos representan, y estarán disponibles para la AEE para que pueda cumplir con la Cartera de Energía Renovable, la cual le requiere a la AEE distribuir energía renovable como parte de su cartera de energía. Esta cartera de energía está diseñada para lograr la meta de doce por ciento (12%) de Energía Verde para el 2015, seguido por un quince por ciento (15%) para el periodo entre el 2020-2027.

---

<sup>1</sup> Ley de Política Pública de Diversificación Energética por Medio de la Energía Renovable Sostenible y Alterna en Puerto Rico

En fin, la Acción Propuesta se convertiría en parte de la cartera e infraestructura de energía renovable y sostenible en Puerto Rico, para así proveer una alternativa de energía renovable sostenible en la isla y lograr independencia y el control sobre el mercado volátil de combustibles fósiles. El Proyecto, además, contribuiría a los esfuerzos para enfrentar tanto el desafío global de sostenibilidad, como los desafíos locales de diversificación energética, y de manejo y desvío de material vegetativo, utilizando métodos ecológicamente amigables, innovadores y sostenibles. A continuación se explican estos desafíos en más detalle.

### **3.1 El Reto de la Sostenibilidad**

Existen varios riesgos a la sostenibilidad de la Tierra que pudieran impactar adversamente futuras generaciones. Según el informe de 2001 del Panel Internacional de Cambio Climático de las Naciones Unidas (“International Panel on Climate Change”, o “IPCC”, por sus siglas en inglés) se proyecta que la temperatura promedio global de la atmósfera pudiera aumentar de 2.5 °F a 10.4 °F y los niveles globales del mar pudieran incrementar entre 4 y 34 pulgadas del 1990 al 2100.

Según los estudios de IPCC, y como resultado de lo anterior, se podría ver afectada la producción de alimentos y disponibilidad agua potable en vista del continuo crecimiento poblacional, la pérdida de bosques, glaciares, y la desertificación de terrenos cultivables, el incremento e intensidad de eventos atmosféricos como tormentas y huracanes, sequías extremas que aumentan el riesgo de fuegos forestales, y la migración de vectores de enfermedades tropicales a latitudes más altas. Todos estos efectos, de una u otra forma, están relacionados entre sí al cambio climático y calentamiento global debido a la acumulación de gases de efecto invernadero en la atmósfera.

Como parte de la implementación de las Naciones Unidas del Tratado de Kyoto, se desarrolló una serie de metodologías de contabilización de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) utilizadas para cuantificar las reducciones de GEI de proyectos calificados. La Convención Marco sobre el Cambio Climático (CMNUCC) reconoce los proyectos de energía a partir de biomasa como un medio para reducir las emisiones antropogénicas de gases de efecto invernadero mediante el desplazamiento del uso de combustibles fósiles. Por ejemplo, el mecanismo de la CMNUCC de Desarrollo Limpio (MDL) tienen metodologías que dan cuenta de las reducciones de gases de efecto invernadero debido a los proyectos de biomasa:

- a) AMS IC "la producción de energía térmica con o sin electricidad";
- b) AMS III.E "Evitar la producción de metano a partir de la descomposición de la biomasa mediante combustión controlada, gasificación o tratamiento mecánico/térmico";

b) ACM0006 "Metodología consolidada de generación de electricidad a partir de biomasa";

c) AM0042 "Conexión a la red de generación de electricidad a partir de biomasa de cultivos energéticos dedicados".

El científico sueco Svante Arrhenius (1859-1927) fue el primero en afirmar en 1896 que la combustión de combustibles fósiles eventualmente puede resultar en aumento en el calentamiento global.<sup>2</sup> Propuso una correlación entre las concentraciones atmosféricas de dióxido de carbono y la temperatura. Se encontró que la temperatura media de la superficie de la tierra es de aproximadamente 15 °C debido a la capacidad de absorción infrarrojo de vapor de agua y dióxido de carbono. Esto se llama el efecto invernadero natural. Arrhenius sugirió que una duplicación de la concentración de CO<sub>2</sub> provocaría un aumento de la temperatura en 5 °C. Él y Chamberlin Thomas determinaron que las actividades humanas añaden dióxido de carbono a la atmósfera aumentando así el calentamiento global. Esta investigación fue un subproducto de la investigación de si el dióxido de carbono podría explicar las causas de las edades de hielo grandes.

Comparando el balance de la energía que se recibe del sol con la que se emite al espacio durante la noche se observó que no había correlación con las temperaturas. En teoría el planeta debía ser mucho más caliente durante el día y mucho más frío durante la noche como sucede, por ejemplo, en Marte o en la Luna. Lavoisier concluyó que la atmósfera de la tierra actúa como un aislante que retiene el calor y es el principal factor en la regulación natural de la temperatura del planeta. Evidencia de este fenómeno se observa en menor grado por ejemplo en zonas desérticas de la tierra donde las temperaturas diurnas varían significativamente de las nocturnas. Este fenómeno se debe esencialmente a la ausencia de nubes en las zonas desérticas, lo que permite la máxima entrada de radiación solar durante el día y la máxima pérdida de calor por radiación hacia el espacio durante la noche.

Se le ha llamado a este fenómeno el efecto de invernadero por ser muy similar a lo que ocurre en los invernaderos agrícolas. Los invernaderos agrícolas se construyen de materiales transparentes o translucientes como láminas de vidrio o plástico. Estos materiales permiten el paso de luz y calor de la radiación solar de onda corta ("short wavelength") pero impiden el paso de radiación de onda larga ("long wavelength") que emite todo objeto caliente. Por tanto estos materiales de los invernaderos permiten la entrada de radiación solar en forma de luz y calor

---

<sup>2</sup> Arrhenius, Svante, 1896. On the Influence of Carbonic Acid in the Air upon the Temperature of the Ground. Philosophical Magazine ser. 5, vol. 41, 237–276. Recuperado de [http://nsdl.org/sites/classic\\_articles/Article4.htm](http://nsdl.org/sites/classic_articles/Article4.htm)

durante el día, necesaria para la fotosíntesis y el crecimiento de las plantas, e impiden la pérdida de calor durante la noche y la exposición de las plantas a temperaturas extremadamente bajas que pudieran congelarlas y matarlas. La atmósfera terrestre juega un papel similar al invernadero agrícola y de ahí es que surge el término del “efecto invernadero”.

Contrario a planetas como Marte, que esencialmente no tienen una atmósfera que los proteja de cambios repentinos entre la temperatura diurna y nocturna, nuestro planeta cuenta con una atmósfera compuesta de varios gases, mayormente nitrógeno, oxígeno, bióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) y vapor de agua. Estos gases regulan la temperatura y son claves para el mantenimiento de los ecosistemas y la vida en el planeta.

Si no hubiesen gases de efecto invernadero tales como vapor de agua,  $\text{CO}_2$ , metano ( $\text{CH}_4$ ) y óxido nitroso ( $\text{NO}_2$ ), el promedio global de la temperatura de la atmósfera sería  $0^\circ\text{F}$  en vez del promedio de alrededor de  $59^\circ\text{F}$  observado actualmente.

La preocupación relacionada al cambio climático se basa en que el balance de energía de la tierra es función de la composición de la atmósfera. A medida que se consumen más y más combustibles fósiles (petróleo, gasolina, carbón, gas natural, etc.) por medio de combustión para generar energía (eléctrica, transporte, etc.), se emite más  $\text{CO}_2$ , y en consecuencia la concentración de éste en la atmósfera aumenta. Se estima que este aumento resultará en un incremento en el efecto invernadero y como resultado temperaturas promedio más altas en todo el planeta.

Se ha determinado cómo ha cambiado la concentración de  $\text{CO}_2$  en la atmósfera desde la prehistoria, por ejemplo, midiendo la concentración en burbujas de aire que quedaron atrapadas en el hielo de glaciares hace millones de años. Más recientemente, desde el 1975, se comenzó a medir dicha concentración en muestras tomadas en la cima del monte Mauna Loa en Hawaii, como lectura promedio de la concentración en la atmósfera de la tierra, considerando que por sus características físicas dicha localización esta fuera de la influencia de fuentes de emisión cercanas.

Desde que la Revolución Industrial comenzó, la concentración de  $\text{CO}_2$  en la atmósfera ha aumentado 34%, la de metano ( $\text{CH}_4$ ) ha aumentado 154% y la de óxido nitroso ( $\text{NO}_x$ ) ha aumentado 22%. La quema de combustibles fósiles, entre otras actividades humanas, son mayormente responsables por estos aumentos. Debido a su larga vida, estos gases estarán presentes en la atmósfera por largo tiempo.

Medias promedio globales de temperatura demuestran que la temperatura de la superficie de la Tierra ha aumentado aproximadamente 0.8°C (1.44°F) con una incertidumbre de  $\pm 0.2^\circ\text{C}$  desde el 1850. La mayoría de los científicos que estudian el fenómeno, lo atribuyen a un incremento en el efecto invernadero como resultado del aumento en la concentración de CO<sub>2</sub> y otros gases en la atmósfera. Aunque el consenso en cuanto a esta conclusión es casi universal hay científicos que argumentan que la correlación no es del todo concluyente y citan otras causas para el incremento. Entre las otras causas citadas se encuentran ciclos de la actividad solar que se intensifica y reduce a intervalos de cerca de 100,000 años y/o cambios climatológicos relacionados a fenómenos como el de “El Niño”.

Algunos científicos estiman que, debido a que el vapor de agua es un gas de alto efecto invernadero, el aumento en la temperatura aumentará su concentración en la atmósfera lo que a su vez aceleraría el efecto invernadero. Mientras que otros argumentan que un aumento en la concentración de vapor de agua en la atmósfera conllevará un aumento en la cobertura de nubes, lo que aumentará el efecto de sombra, reflejará más radiación de vuelta al espacio y reducirá la energía que llegue a la superficie de la tierra. Estos últimos indican que este efecto no solamente reducirá la velocidad del calentamiento sino que pudiera resultar en una reducción neta de la temperatura promedio. El efecto dependerá de si el aumento de vapor de agua en la atmósfera se manifestará como un incremento en la bruma que permite el paso de la radiación solar o como un incremento en la cobertura de nubes que la reduce.

Se desconoce a ciencia cierta cuál será el efecto neto de todos los fenómenos relacionados al efecto invernadero. Independientemente de las causas y sus efectos, el consenso general es que las consecuencias potenciales de un cambio climático causado por el efecto invernadero pudieran ser tan severas para los ecosistemas y la humanidad que ameritan se tomen acciones para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y se tomen además acciones para adaptarse a los cambios que pudieran suceder a causa de las emisiones pasadas mientras se trabaja en estabilizar la concentración de CO<sub>2</sub> en la atmósfera.

El profesor de estudios ambientales Calvin B. DeWitt, de la Universidad de Wisconsin-Madison, lo expresa en términos más elocuentes.<sup>3</sup>

Carbón, gas natural, petróleo. Sin pensarlo llamamos “combustibles” a estas sustancias – combustibles para quemar y crear un clima placentero

---

<sup>3</sup> DeWitt, C.B. (2012, Sept-Oct). The Deadly Misnomer of ‘Fossil Fuels’. *Sojourners*, 10-11.

en casas y oficinas; combustibles para hacer funcionar enseres y motores. Por años, como casi todos, nunca pensé más allá del mero uso de estas cosas. Descuidé considerar su rol en la más amplia economía de la tierra.

Por miles de años, plantas y algas en la bahía glacial de Waubesa atraparon bióxido de carbono de la atmósfera. Lo transformaron por medio de fotosíntesis en la estructura de carbono de la vida, eventualmente añadiendo sus restos, página sobre página, como turba<sup>4</sup> (“peat”) que se acumulaba. Eventualmente esta turba llenó la bahía en un área de más de una milla de largo, llegando a profundidades de hasta 95 pies en el borde del lago presente. Cuando por primera vez camine aquí, vi las vibrantes plantas superficiales y las criaturas del humedal; ahora en el ojo de mi mente. Veo debajo también las profundas capas de los restos de criaturas.

Estos remanentes de las plantas son parte del gran sistema por el cual carbono es removido de la atmósfera, ayudando a mantener una tierra habitable. Este proceso de secuestro de carbono incorpora no solamente turba y carbón sino también gas natural y petróleo – todos ellos producto de vida cuyo carbono llegó, directamente o a través de la cadena alimenticia, de la fotosíntesis.

La secuestro de carbono no es un invento humano, tampoco es reciente. Por el contrario, es parte de un equilibrio dinámico que mantiene la concentración de bióxido de carbono en la atmósfera de forma tal que mantiene a la Tierra como un recinto habitable. Al presente estamos confundiendo con combustible el gran sistema de secuestro de carbono de la Tierra, y quemando su contenido en una escala enorme. Nuestra insensatez es quemar la sustancia del mismo sistema que sustenta la vida en la tierra.

Las lecciones [encerradas] en los grandes volúmenes de carbono que contiene la Tierra tienen que ser leídas, entendidas y aplicadas – prontamente y sinceramente. El descuido o la negación de estos volúmenes y su significado no se pueden tolerar más. Es vital, urgentemente necesario colocar la economía humana dentro de los límites operacionales de la economía de la biosfera – incluyendo la economía del carbono de la Tierra.

Un primer paso hacia nuestra necesaria respuesta es remplazar el término “combustible fósil” por el de “carbono fósil.” Esto reconoce que el carbono es mucho más que un combustible: es la espina dorsal de

---

<sup>4</sup> Del diccionario de la Real Academia Española; “combustible fósil formado de residuos vegetales acumulados en sitios pantanosos, de color pardo oscuro, aspecto terroso y poco peso, y que al arder produce humo denso.”

toda la vida, el mayor regulador del clima de la Tierra, y el moderador de la acidez de los océanos del mundo. Quemar el gran sistema de secuestro de carbono de la tierra es desastroso para la economía de la biósfera – y por lo tanto para la nuestra.

La periodista Beth Gardiner del New York Times lo expresa en términos más drásticos.<sup>5</sup>

El cambio climático nos está mirando a la cara. La ciencia es clara, y la necesidad de reducir emisiones que calientan el planeta se ha vuelto urgente. ¿Entonces por qué colectivamente, estamos haciendo tan poco al respecto?

Sí, hay barreras políticas y económicas, además de fuerte oposición ideológica, para movernos a ser verdes. Pero los investigadores en el creciente (burgeoning) campo de la psicología climática han identificado otro obstáculo más, uno enraizado en las mismas formas en que funciona nuestro cerebro. Los hábitos mentales que nos ayudan a navegar las demandas prácticas e inmediatas del diario vivir, dicen ellos, hacen más difícil que pongamos atención a los peligros más abstractos que representa el cambio climático.

Robert Gifford, psicólogo de la Universidad de Victoria en Canadá, quien estudia las barreras del comportamiento que impiden luchar contra el cambio climático, llama a estos hábitos mentales los “dragones de la inacción”. Tenemos dificultad en visualizar un futuro drásticamente distinto del presente. Bloqueamos fuera de nuestra mente los problemas complejos que no tienen una solución sencilla. Nos desagradan los beneficios retrasados y por tanto somos reacios a hacer sacrificios hoy para obtener un beneficio mañana. Y además encontramos más difícil enfrentar los problemas que nos llegan gradualmente que las emergencias que nos golpean de repente. Señala Anthony Leiserowitz, director del Proyecto de comunicación de cambio climático de la Universidad de Yale que: “Casi no se puede diseñar un problema que fuese una peor combinación con nuestra psicología subyacente.

Según la Academia Nacional de las Ciencias de los Estados Unidos (“NAS”):<sup>6</sup>

---

<sup>5</sup> Gardiner, B. (2012, July 21). We’re All Climate-Change Idiots. *The New York Times*.

<sup>6</sup> La Academia Nacional de las Ciencias fue fundada en 1863 por orden del Presidente Lincoln para “investigar, examinar, experimentar y reportar sobre cualquier tema científico” con el fin de llenar una urgente necesidad de consejo independiente en asuntos científicos. La Academia Nacional de las Ciencias eventualmente fue expandida, a medida que la ciencia comenzó a jugar un rol más activo en las prioridades nacionales y la vida pública, para incluir el Consejo Nacional de Investigación en 1916, la Academia Nacional de Ingeniería en 1964, y el Instituto Nacional de Medicina en 1970. Conocidas colectivamente como las Academias Nacionales, la organización produce reportes innovadores que han ayudado en la formulación de políticas sólidas, informar la opinión pública, y adelantar el progreso en la ciencia, ingeniería y medicina. Estas son instituciones privadas sin fines de lucro que proveen consejo experto relacionado a los retos más difíciles que enfrenta la nación y el mundo. El sitio de la web se encuentra en: <http://nationalacademies.org>

[A]tender el asunto de los recursos sostenibles en una nación que obtiene casi el 85% de su energía total del petróleo, carbón, y gas es una tarea formidable, pero uno que tenemos que perseguir vigorosamente.

Al presente, el petróleo representa el 37% de la energía total consumida en los Estados Unidos. El carbón provee el 23% y el gas natural el 24% de la energía. Otro 9% proviene de plantas de energía nuclear. Las fuentes de energía renovable completan el “roster”, proveyendo el 7% del consumo – mayormente de inversiones en hidroeléctricas hechas en el siglo pasado y del uso de biomasa (material orgánico como madera, desechos municipales, y cultivos agrícolas) para producción de energía.

Esas fuentes y sus proporciones tienen que eventualmente cambiar, ya que las reservas conocidas de combustibles fósiles son limitadas. Mientras tanto, tres desarrollos son virtualmente seguros. Primero, los combustibles fósiles representaran una gran porción del “portfolio” energético de la nación porque ninguna tecnología por si sola proveerá toda la energía necesaria en el futuro y porque toma tiempo y dinero el cambiar los patrones de distribución y consumo de grandes poblaciones. Segundo, la invención y el desarrollo de fuentes de energía costo-efectivas, bajas en carbono se tornarán progresivamente más urgentes. Y tercero, el traer esas nuevas tecnologías al mercado en formas convenientes y asequibles representa un reto más intimidante que la investigación misma.

El Fondo Mundial para la Naturaleza (World Wildlife Fund , WWF) y la Asociación Europea para la Biomasa (European Biomass Association, AEBIOM) auspiciaron un estudio realizado por el Centro de Política y Tecnología Energética del *Imperial College* de Londres, en el que se enfatiza la importancia de la biomasa como recurso energético renovable (WWF, 2004).<sup>7</sup>

La Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos ha señalado lo siguiente para reducir emisiones de fuentes de bioenergía (USEPA 2011);<sup>8</sup>

“[A]unque cada molécula de CO<sub>2</sub> tiene la misma potencia de efecto invernadero (“radiative forcing”) en la atmósfera, independientemente de su fuente de origen, las emisiones de CO<sub>2</sub> de [unidades] de bioenergía ameritan una consideración especial en el análisis de la mejor tecnología de control disponible porque las fuentes de carbono de biomasa se pueden reabastecer más rápidamente que las de

---

<sup>7</sup> WWF (2004). Bauen, A., Wood, J. & Hailes, R. Biopower switch! – A biomass blueprint to meet 15% of OECD electricity demand by 2020. Centre for Energy Policy and Technology, Imperial College, London, UK. Retrieved May 20, 2012 from: <http://awsassets.panda.org/downloads/biomassreportfinal.pdf>

<sup>8</sup> USEPA (2011). Guidance for determining Best Available Control Technology for reducing Carbon Dioxide Emissions from bioenergy production. Office of Air and Radiation United States Environmental Protection Agency. Washington, DC.

combustibles fósiles, y por tanto estas fuentes de carbón biogénico pueden actuar como un depósito o sumidero de carbono (“carbon sink”) en una escala de tiempo mucho más corta que las fuentes fósiles. Por ejemplo, muchos depósitos de carbón en Norteamérica se originaron hace cientos de millones de años. En contraste, las reservas de carbono que se encuentran en la superficie de la tierra, en acumulaciones tales como biomasa en árboles y suelos agrícolas, se han acumulado a través de décadas, no de milenios.

Explica al respecto la NAS<sup>9</sup> que:

... la biomasa es más sostenible que los combustibles fósiles porque el CO<sub>2</sub> que libera es balanceado por el CO<sub>2</sub> absorbido por el crecimiento de las plantas para la próxima cosecha. Cualquier energía de fuente fósil que se utilice para la siembra, cosecha y procesamiento de biomasa para combustible libera (emite) parte de ese CO<sub>2</sub> neto, pero sobre todo, la biomasa contribuye significativamente menos al cambio climático que los combustibles fósiles.

Por tanto, desplazar el uso de combustibles fósiles por fuentes de energía renovable como la biomasa es una acción que no representa riesgos adicionales a los ya existentes en el uso de combustibles fósiles en Puerto Rico, y que está al alcance para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.

El Proyecto es parte de esos primeros pasos que está tomando Puerto Rico para establecer un sistema de generación de energía eléctrica renovable y sostenible. Un sistema que no dependa de los vaivenes geopolíticos que ponen en riesgo el bienestar de Puerto Rico y de generaciones futuras.

### **3.2 El Reto del Manejo de Material Vegetativo y Paletas de Madera**

Desde el año 2000, aquellas agencias locales, municipios y corporaciones públicas que generan material vegetativo y entidades que generan paletas de madera vienen obligadas a separar este material de los desperdicios sólidos municipales y clasificarlos en la fuente de origen. Ver Ley 411-2000<sup>10</sup>. En este aspecto, el Reglamento de Reducción, Reutilización y Reciclaje de Desperdicios Sólidos de la ADS (“Reglamento de Reciclaje”) es enfático que ningún material vegetativo o paletas de madera está permitido en sistemas de relleno sanitario municipales, a menos que se otorgue una dispensa para ello.

---

<sup>9</sup> <http://needtoknow.nas.edu/energy-sources/renewable-sources/biomass.php>

<sup>10</sup> Ley para la Reducción y el Reciclaje en Puerto Rico. <http://www.lexjuris.com/lexlex/Leyes2000/lex2000411.htm>

El Reglamento de Reciclaje establece como prioridad usar el material vegetativo en procesos de composta. Sin embargo, el Reglamento es claro que otros usos o procesos son autorizados. Uno de estos otros usos es la utilización de esta biomasa celulósica limpia como fuente de energía para producir electricidad. Para la ADS, si existe un mercado para utilizar el inventario de material vegetativo y paletas de madera existente en la isla, dicho material no debería ser dispuesto en un sistema de relleno sanitario.

Ante lo anterior, es indudable que Puerto Rico tiene la política pública para atender el problema del alto volumen de material vegetativo y paletas de madera. De hecho, las agencias locales, municipios, y corporaciones públicas han preparado e implementado programas y planes de manejo, y han estructurado la logística para separar, clasificar y transportar este inventario de biomasa celulósica limpia. Sin embargo, aun cuando el manejo del material está siendo atendido estatutaria y reglamentariamente y las agencias y municipios han implementado estrategias para atajar el problema de inventario, Puerto Rico no tiene infraestructura suficiente para procesar el alto volumen que es generado, separado y clasificado en la isla.

Cuando material vegetativo es acumulado por largos periodos de tiempo, este puede causar otros problemas adicionales a la entidad que lo almacena y acumula. En ese momento, es cuando las agencias y/o municipios le solicitan a la ADS que los dispense de la prohibición y los autorice a disponer de dicho exceso de material vegetativo acumulado en el sistema de relleno sanitario o autorice a quemarlos controladamente. Ante este escenario actual, sin lugar a dudas, el Proyecto propondría una solución real y práctica a este problema de manejo de material vegetativo. Mediante la Acción Propuesta, no solamente se recibiría material en las instalaciones de Recast, que de otro modo terminaría en algún vertedero, sino que se estaría generando energía renovable sostenible, aportando así a solucionar el reto de los costos de energía.

### **3.3 El Reto del Costo Energético**

De acuerdo a la Administración de Información de Energía (“Energy Information Administration” o “EIA”, por sus siglas en ingles), en el 2011 Puerto Rico tuvo el segundo costo de electricidad más alto (\$0.2602/kWh) de los Estados Unidos, solo detrás del Estado de Hawaii (\$0.3458/kWh). El costo de energía en Puerto Rico es aproximadamente dos veces el costo de energía promedio en los Estados Unidos.

Estos altos costos limitan al Gobierno de Puerto Rico a crear empleos y proveer una atmosfera de expansión económica para negocios comerciales e industriales. Durante los últimos años, Puerto Rico ha estado buscando maneras para

desacelerar estos costos cada vez más altos de energía, y que estrangulan a los abonados residenciales, comerciales e industriales.

En el 2010, se promulgó en Puerto Rico la Ley de Política Pública de Diversificación Energética por Medio de la Energía Renovable Sostenible y Alternativa en Puerto Rico, Ley 82-2010, para, entre otras cosas, reducir el uso y la dependencia en combustibles fósiles en Puerto Rico que como resultaba en altos costos energéticos. En la Exposición de Motivos de la referida ley se expresó lo siguiente:

Puerto Rico, al igual que muchas otras jurisdicciones, enfrenta una crisis energética que nos afecta a todos. Por ello, existe la necesidad de establecer medidas concretas que atiendan este problema propiciando la diversificación de producción de energía en Puerto Rico, estableciendo la conservación y estabilidad energética a largo plazo...

Al presente, Puerto Rico genera cerca de un setenta por ciento (70%) de su energía eléctrica del petróleo. Cada año aumenta el costo del petróleo, y se estima que continuará aumentando. Por otro lado, el uso desmedido de fuentes de energía derivadas del petróleo aporta a la volatilidad de los costos energéticos en nuestra jurisdicción y al fenómeno del cambio climático que tanto preocupa a los puertorriqueños... El Gobierno de Puerto Rico tiene por tanto la obligación de crear las condiciones necesarias para que futuras generaciones puedan progresar y desarrollarse en un medio ambiente saludable, creando a la vez las herramientas necesarias para estabilizar los precios energéticos y nuevas fuentes de desarrollo económico.

El alto costo energético y su inestabilidad no sólo afectan adversamente nuestra calidad de vida y el ambiente, sino que también nuestra competitividad económica, pues encarece el costo de hacer negocios en Puerto Rico. Por cada dólar en aumento del costo por barril de combustible fósil, se estima que causamos setenta millones de dólares (\$70,000,000) por año en fuga de capital de nuestra economía.

Como puede observarse, la Ley 82-2010 tiene el propósito de establecer una política energética que coloque a Puerto Rico en una posición menos susceptible a las fluctuaciones de costos de combustibles fósiles. Usar más fuentes renovables y sostenibles de energía para producir electricidad y adelantar una conservación de recursos le permitirá a Puerto Rico estabilizar mejor los costos energéticos. Más aún, reducir nuestra dependencia en combustibles fósiles para generar electricidad trae consigo beneficios que van más allá de la economía puertorriqueña. Fuentes de energía verde, como lo es la Acción Propuesta, produce beneficios que son de gran valor para los habitantes de Puerto Rico, como por ejemplo, reducción en emisiones al aire y la creación de empleos verdes. En fin, el Proyecto produce grandes beneficios ambientales y económicos para el bienestar de Puerto Rico.

En consideración a lo anterior, sostenemos que la Acción Propuesta se justifica pues la crisis energética en Puerto Rico, debido al alto costo y la volatilidad de los combustibles fósiles, combinado con el alto inventario de material vegetal que no tiene destino para su manejo, a excepción de la pequeña porción que se procesa como composta o acondicionador del suelo, representan un desafío, pero también una oportunidad para Puerto Rico de proveer energía a partir de biomasa celulósica limpia y segura, una fuente alternativa de energía renovable.

## **4 Alternativas Consideradas y Descripción de la Alternativa Seleccionada**

Esta Sección describe las distintas alternativas consideradas para la Acción Propuesta, incluyendo la alternativa de no acción y una descripción sumaria del Proyecto y su funcionamiento general.

### **4.1 Alternativas Tecnológicas de Combustión de Biomasa Sólida**

En general, combustión significa quemar el combustible de biomasa, en exceso de aire, para producir calor. El proceso de combustión incluye calentamiento y secado de la biomasa, destilación de gases volátiles, la combustión de biomasa, y la generación del material residual en la forma de un residuo orgánico de carbono.

Una de las formas más simples y emblemáticas de los primeros usos de la combustión de biomasa para producción y uso de vapor fue su utilización como generador de vapor para las primeras locomotoras de vapor a madera.

Las locomotoras de vapor más grandes estaban acopladas al tender en forma semi-permanente, el cual transportaba agua y combustible. Hasta alrededor de 1850, en Estados Unidos la mayoría de las locomotoras quemaban madera. Para mediados del siglo XIX muchos ténders consistían en un pañol de combustible – madera rodeada por un tanque de agua en forma de "U". La forma general del tender era usualmente rectangular.

El pañol del combustible estaría inclinado hacia la locomotora para facilitar su acceso. Normalmente se realizaban dos paradas para cargar agua por cada parada para cargar combustible, debido a que el agua está más disponible que éste. En las paradas de agua o en los depósitos de locomotoras se cargaba agua al tender desde un tanque elevado de agua destinado a tal efecto. Ésta era tarea del fogonero, quien era responsable de mantener el fuego de la locomotora, la presión del vapor y suministrar el combustible y el agua. El agua transportada en el tender era forzada dentro de la caldera, para reemplazar a la consumida durante la operación. En las primeras máquinas esto se hacía mediante una bomba impulsada por el movimiento de los pistones. Más tarde fueron reemplazadas por los inyectores de vapor, mientras que algunas máquinas usaban turbo bombas.

La combustión de biomasa al nivel industrial es una tecnología conocida y ampliamente establecida y utilizada en centrales de producción de energía en

escalas que varían desde 1 KWth (megavatios térmicos) hasta 600 MWth (megavatios térmicos).

Aún cuando la combustión de biomasa se utiliza actualmente para producir calor a pequeña escala, las unidades de producción de calor o de energía, o generación combinada de calor y energía, a escala industrial son las principales fuentes de generación de energía en muchos países.

Las calderas industriales de combustión de biomasa comúnmente utilizadas, pueden ser de lecho fijo (“stoker grate boilers”), de lecho fluidizado (“fluidized bed”), o de combustibles pulverizados (“pulverized”). Las instalaciones de combustión por lecho fluidizado son de especial interés para sistemas de media y gran escala (normalmente superior a 30 MW). Para instalaciones más pequeñas, los sistemas de lecho fijo-parrilla suelen ser más. Para combustibles pulverizables (carbón, turba, carbón vegetal, algunos residuos agrícolas), las calderas de lecho pulverizado ofrecen la mayor eficiencia en la producción de energía.

#### **4.1.1 Combustión en lecho fijo**

Los sistemas de combustión de lecho fijo (stoker grate boilers) son más adecuados para instalaciones pequeñas (por debajo de 30 MW) en comparación con las tecnologías de lecho fluidizado y pulverizado. En la combustión de lecho fijo el aire primario pasa a través de un lecho fijo, donde ocurre el secado de la biomasa, la gasificación y la combustión de la fracción orgánica. Los gases de combustión se queman en una zona de combustión separada utilizando aire secundario. Las calderas de lecho fijo son apropiadas para la quema de combustibles de biomasa con alto contenido de humedad y de diferentes tamaños de partículas. Los sistemas de lecho fijo son versátiles en el uso de diferentes combustibles y también en el grado de respuesta a variabilidad de constitución química y física de los combustibles seleccionados para el proceso de combustión.

El diseño y el control de la parrilla tienen por objeto garantizar el transporte suave, la distribución del combustible y un suministro de aire primario homogéneo sobre toda la superficie del lecho fijo.

Cambios en la capacidad de producción de carga energética se pueden lograr con facilidad y rapidez en hornos de lecho fijo ya que hay un mejor control de la combustión en comparación con las tecnologías de lecho fluidizado y pulverizado. En esas tecnologías el efecto de tener siempre un lecho candente de arena que garantiza la combustión homogénea del combustible no permite un alcance tan grande en términos de variación en la producción de carga energética (se tiene que

mantener el lecho en un estado fluido por lo que hay que tener una carga mínima siempre algo elevada como mínimo operacional).

#### **4.1.2 Combustión en lecho fluidizado**

Combustión en lecho fluidizado (*fluidized bed*) es una tecnología existente desde el 1925 con aplicaciones de lecho fluidizado circulante desde el 1975. Esta tecnología amplía el rango de tipologías de biomasa para uso en generación de energía y calor. En una caldera de lecho fluidizado, el combustible se quema en una auto-mezclada suspensión de gases y material constituyente del lecho sólido (generalmente arena de sílice y dolomita). La cantidad de este material en el lecho es mucho mayor que la cantidad de combustible a fin de estabilizar la temperatura, incluso cuando los combustibles son muy heterogéneos. El uso de una cantidad considerable de arena (u otro de los materiales) en suspensión no permite arranques de caldera rápidos por la necesidad de tener de pre-calentar todo el lecho hasta que se transforme en un lecho homogéneo candente de fluido y combustible.

Existen dos tipos principales de combustión de lecho fluidizado: lecho fluidizado burbujeante (LFB) y el lecho fluidizado circulante (LFC). En el lecho fluidizado burbujeante el aire de fluidización se sopla a una menor velocidad y las partículas se quedan en la cama del sistema. En el lecho fluidizado circulante la velocidad del aire es alta y gran parte del material del lecho deja la cama del sistema y circula a través de separadores ciclónicos retornando finalmente a la cama del sistema.

La diferencia en la utilización de estos sistemas de lecho fluidizado reside en la elección del combustible. El sistema de LFB es la tecnología más barata y simple y es adecuada para combustibles de menor grado que contienen sustancias altamente volátiles. Por su parte, el LFC también puede ser competitivo en menor escala y se utiliza con menos combustibles reactivos, o combustibles que contienen azufre. Para combustibles reactivos como la madera, turba, o residuos de madera, ambos sistemas pueden ser utilizados.

#### **4.1.3 Combustión de combustibles pulverizados**

Esta tecnología es adecuada para la combustión de combustibles como el carbón mineral, turba y carbón mineral, y en menor medida al aserrín y algunos residuos agrícolas. El combustible debe estar disponible en pequeñas partículas (polvo) y seco. El combustible se inyecta en la cámara de combustión junto con el aire primario de combustión. La combustión se lleva a cabo mientras el combustible está en suspensión. Además, aire secundario es añadido hasta que se agote la combustión del gas de combustión. Un quemador auxiliar se utiliza para iniciar el horno.

#### **4.1.4 Selección de la Tecnología de Combustión para el Proyecto**

La tipología de combustible a usar en el Proyecto siempre condiciona la selección de la tecnología de combustión. En Puerto Rico, el objetivo de usar múltiples combustibles de biomasa celulósica limpia: material vegetativo, podas, paletas limpias y no reusables, residuos agrícolas, entre otros, con composiciones químicas y físicas heterogéneas obliga a descartar tecnologías de combustibles pulverizados que necesitan una elevada homogeneidad, consistencia e invariabilidad del combustible (no existe en Puerto Rico una fuente de combustible adecuada y consistente para este tipo de tecnología).

La capacidad del sistema bajo la Acción Propuesta es de 15 MW. Esta es una capacidad muy pequeña para el uso de tecnologías de lecho fluidizado (LFB o LFC) y que por economía de escala y características operacionales se fijan en los 30 MW como potencia óptima para su implementación.

Por su parte, la tecnología de combustión en lechos fijos es adecuada para un proyecto de 15 MW que utiliza biomasa heterogénea (en composición química y física) como combustible. Esta tecnología permite una respuesta más rápida a los cambios de operación (biomasa con mayor contenido de humedad, diferente tipo de combustibles, diferente tipo de necesidad de carga productiva en la caldera, etc.) tornándola así más eficiente.

La tecnología de lecho fijo (stoker grate boilers) fue así la elegida para implementación en la Acción Propuesta ya que es la más adaptable a la realidad del combustible local y operación energética de la isla.

#### **4.2 Alternativas de Ubicación**

Se evaluaron seis posibles lugares (incluyendo la alternativa seleccionada) para el desarrollo del Proyecto, la mayoría de estos se encontraron en la parte norte de la isla, entre Arecibo y San Juan. La evaluación se realizó considerando los siguientes criterios:

- i. Generación en volumen de biomasa verde de patios y desganche de arboles (material vegetativo).
- ii. Generación en volumen de paletas de madera no tratadas, descartadas y no reutilizables.
- iii. La disponibilidad y capacidad de infraestructura eléctrica que permita la conexión e integración del Proyecto al sistema de distribución de la AEE.

- iv. Infraestructura vial que permita la recolección y el transporte eficiente de la biomasa con fácil acceso a la planta y con impacto mínimo al tráfico existente
- v. La zonificación para uso industrial.
- vi. La disponibilidad de servicio de agua potable y alcantarillado.
- vii. Inundabilidad de la zona

#### 4.2.1 Vega Baja, P.R.

##### 4.2.1.1 Sitio 1

Se consideró inicialmente el Sitio 1 (Ver Figura 4.1). Esta es una parcela de terreno localizada al sur de la carretera PR-2, Km. 32.5 en el Municipio de Vega Alta.

Figura 4.1 Vista Aérea del Sitio 1, Vega Alta



En esta parcela se completó una evaluación de viabilidad del Proyecto en cuanto a la posibilidad de inundaciones y determinar si se debía o no continuar con una evaluación detallada de la misma. Se encontró que el Sitio 1 se encontraba dentro de la zona inundable del Río Cibuco. El desarrollo de esta área está restringido por la Junta de Planificación de PR y FEMA.

Para poder realizar la instalación en esta parcela era necesario depositar relleno para elevar el nivel del terreno aproximadamente 3.5 metros - de 13 metros sobre el nivel del mar a 16.5 metros - con el fin de estar por encima del nivel de inundación reglamentado por FEMA. Más aún, al rellenar el lugar se restringiría el área de alivio de flujo de inundación lo que requeriría una enmienda al mapa sobre Tasas

de Seguro de Inundación (“*Flood Insurance Rate Map,*” o “*FIRM*”, por sus siglas en inglés) de FEMA que podría tomar cerca de un año para su aprobación.

#### 4.2.1.2 Sitio 2

El Sitio 2 es una parcela de terreno ubicada en la carretera estatal PR-686, en el Municipio de Vega Alta. Ver Figura del Sitio 2 abajo.

Figura 4.2 Vista Aérea de Sitio 2, Vega Alta



Se encontró que el Sitio 2 no tenía utilidades de adecuado suministro de agua y conexión a la red eléctrica y se consideró este hecho para evaluar la viabilidad del Proyecto en esta localidad. Esta parcela fue descartada como alternativa viable para la ubicación del Proyecto.

#### 4.2.1.3 Sitio 3

El Sitio 3 (Figura 4.3) está localizado en el sector Sabana, al lado oeste de la carretera estatal PR-690 y al norte de la autopista PR-22, en el Municipio de Vega Alta, Puerto Rico.

Figura 4.3 Vista Aérea de Sitio 3, Vega Alta



Este lugar se descartó debido a lo limitado del espacio disponible y a la topografía montañosa circundante.

#### 4.2.2 Toa Baja, P.R.

##### 4.2.2.1 Sitio 4

El Sitio 4 está localizado en el sector Media Luna (Ward), en el Municipio de Toa Baja, al este del sector Campanillas, y al norte de la estación de peaje de Toa Baja de la PR-22.

Figura 4.4 Vista Aérea de Sitio 4, Toa Baja



El Sitio 4 se descartó debido a la escasez de suministro adecuado de agua para el Proyecto y la falta de interconexión adecuada con la red eléctrica de la AEE.

#### 4.2.2.2 Sitio 5

El Sitio 5 está localizado en el sector Candelaria, al norte de la carretera estatal PR-2 y al sur de la autopista PR-22, en el Municipio de Toa Baja, Puerto Rico.

Figura 4.5 Vista Aérea de Sitio 5, Toa Baja



Este lugar se descartó debido a la topografía montañosa circundante y a la falta de agua disponible para el proyecto y dificultades con la interconexión adecuada con la red eléctrica de AEE.

#### 4.2.3 Las Piedras, P.R.

##### 4.2.3.1 Sitio 6

El Sitio 6 está localizado Barrio Montones, Carretera 183, Km. 20, en el Municipio de Las Piedras, Puerto Rico. Esta parcela es una calificada como industrial y ya está desarrollado. En ella operaba una planta de manufactura de botellas plásticas.

Figura 4.6 Vista Aérea de Sitio 6, Las Piedras



#### 4.2.4 Alternativa de Ubicación Seleccionada

El Sitio 1 se descarto debido a su calificación como agrícola y a su localización en zona inundable (todos los años tiene problemas de inundabilidad) y el 2 se descarto por su calificación como agrícola y su ocasional inundabilidad. El Sitio 3, a pesar de su localización céntrica y con excelente vías de accesos se descartó debido a lo limitado del espacio disponible y a la topografía montañosa circundante.

Se consideraron en más detalle los sitios 4, 5 y 6. La Tabla 4.1 resume los atributos de cada uno en términos de los criterios de selección.

Tabla 4.1 Comparación de las Alternativas de Ubicación

Criterios de Selección	Sitio 4	Sitio 5	Sitio 6
Ubicación/Tamaño	+	+	+
Factores ambientales	+/-	-	+
Energía Eléctrica	-	+	+
Usos	-	+/-	+
Zonificación	-	+	+
Acceso	+	+	+
Utilidades	-	+/-	+

Aunque inicialmente se había identificado el área costera norte (en el Norte existe un consumo de energía más grande que en el Sur) como la localización deseada, se determinó que la instalación existente de Rexam en el Municipio de Las Piedras ofrecía una serie de ventajas relacionadas con impactos ambientales, infraestructura, zonificación, tamaño, accesos, usos previos que ninguno de los otros lugares ofrecían. Por tanto, la alternativa de ubicación seleccionada para el Proyecto es el Sitio 6 en el municipio de Las Piedras.

### **4.3 Alternativa de No-Acción**

La Alternativa de No Acción no es viable dada la trascendencia, importancia y bienestar público que persigue con el Proyecto.

La No Acción no es sinónimo de no impacto. Es decir, la No Acción propendería a la dependencia de combustibles fósiles. Además, el continuo uso de combustibles fósiles encarece los costos de energía eléctrica servida al sector residencia, comercial e industrial, lo que a su vez impacta adversamente la economía de Puerto Rico, particularmente aquellas comunidades de bajo o mediano ingreso. La No-Acción no proveerá diversidad a la infraestructura y la cartera energética de Puerto Rico necesaria para asegurar la auto-dependencia energética y cumplir con la política pública del Gobierno de Puerto Rico de desarrollar proyectos de energía renovable y sostenible.

La No-Acción, además, redundaría en la inutilización de un alto volumen de biomasa disponible que potencialmente pudiera terminar abandonada en lugares no autorizados, quemada, o depositada en nuestros sistemas de relleno sanitario, en contravención a la política pública de procesar y reutilizar dicho material vegetativo.

En fin, la No Acción solo agravaría los problemas antes descritos y en un balance de intereses la alternativa de No-Acción debe ceder para darle paso al desarrollo del Proyecto.

### **4.4 Descripción de la Alternativa Seleccionada**

La alternativa del Sitio 6 de Las Piedras esta calificada como industrial y ya está desarrollada. En ella operaba una planta de manufactura de botellas plásticas y la huella del Proyecto se ajustará a la huella industrial pre-existente haciendo un uso eficiente de estructuras y utilidades disponibles (Apéndice 3).

#### 4.4.1 Biomasa para el Proyecto – El Combustible

El término "biomasa" abarca una amplia gama de materiales orgánicos. La biomasa para el sector de la energía renovable es todavía aquella materia orgánica de origen vegetal o animal, susceptible de ser aprovechada energéticamente. Las plantas transforman la energía radiante del sol en energía química a través de la fotosíntesis, y parte de esta energía queda almacenada en forma de materia orgánica.

Podemos clasificar la biomasa en los siguientes grandes grupos de origen:

- Agrícola herbácea (paja, tusa de maíz, etc.) y leñosa (podas, raleos, etc.);
- Forestal: restos de labores de silvicultura (ramas, tocones, etc.);
- Forestal: resultante de procesos de ornato de las municipalidades y de procesos de construcción de nuevos proyectos o obras públicas;
- Industrial de origen agrícola (orujillos, huesos, cáscaras, etc.) o de origen maderero (recortes de madera, paletas, serrines, astillas, virutas, cortezas, etc.);
- Cultivos energéticos: cultivos de especies destinados específicamente a la producción de biomasa para uso energético.

Las posibles fuentes de material vegetativo o biomasa para la Acción Propuesta incluyen:

- Material vegetativo actualmente recolectado por los municipios. Abajo, fotografías tomadas en distintos sitios de disposición de material vegetativo en dos municipios de Puerto Rico);



- Material vegetativo producto de la limpieza de servidumbres y derecho de vía de carreteras recolectados por el DTOP". Abajo, fotografías tomadas en

áreas de disposición de material vegetativo resultante del mantenimiento de carreteras;



- Material vegetativo recolectado en el mantenimiento de líneas de distribución y transmisión – fotografía de operación de desganche;



- Material vegetativo recolectado como resultado de tormentas y otros eventos atmosféricos por los municipios, FEMA, etc. Abajo, fotografías tomadas en San Juan durante podas preventivas antes de la tormenta Isaac;



- Paletas de madera limpias no reusables. Abajo, fotografías tomadas en áreas de almacenaje de paletas de madera en municipios;



- Otros tipos de biomasa limpia generada por actividades de construcción. Abajo, fotografías de biomasa generada por la construcción de un proyecto comercial en Manatí.



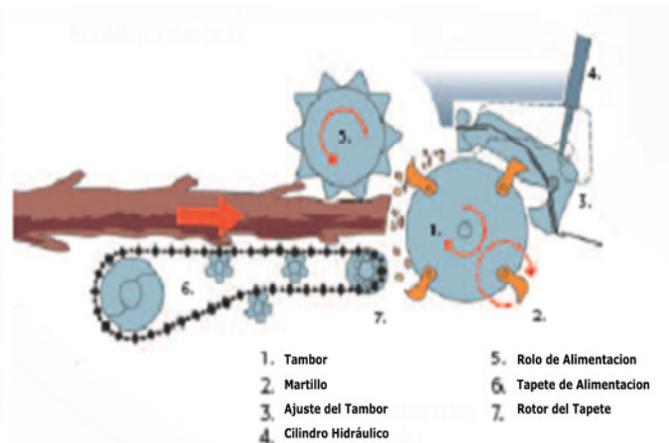
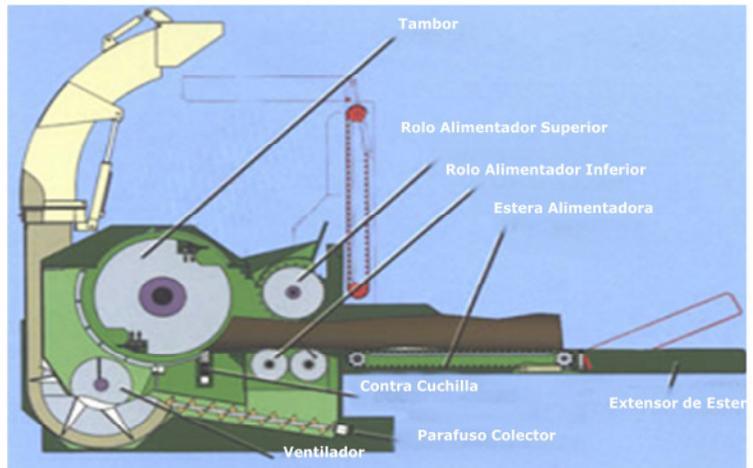
#### **4.4.2 Logística Biomasa – procesamiento, transporte, descarga y almacenamiento**

La logística de biomasa siempre tiene como objetivo la producción de un producto final normalizado para los centros receptores del combustible. Toda la biomasa existente en Puerto Rico– constituye biomasa cruda. Sin embargo, para poder ser un combustible útil para la Acción Propuesta, estos materiales deben ser procesados en trozos de biomasa pequeños de menos de 4 pulgadas (4”) y poseer un bajo grado de humedad.

Para el proceso de trituración se pueden usar procesadores de cuchillas (“woodchippers”) o de martillos (“grinders”). Cada uno de estos procesos produce productos de distinta calidad. La trituración por cuchillas es más adecuado para materiales homogéneos tales como madera limpia (produce un producto final denominado “woodchips”). La trituración por martillos permite el procesamiento de materias primas más heterogéneos y por lo tanto se convierte en un tipo de procesamiento más eficiente pero genera un producto final de menor calidad (produce un producto final denominado “hog fuel”). Los trituradores de cuchillas y martillos pueden tener un motor autónomo y pueden ser alimentados vehículos (camión o tractor).

Los principios de funcionamiento de los trituradores de cuchillas se resumen como siguen (resumen esquemático de un woodchipper y de un grinder):

- La alimentación de la biomasa se hace por un alimentador de estera (que por el tamaño del material puede requerir un extensor);
- El movimiento de la estera, así como el movimiento de rotación de los rolos de alimentación impulsan la biomasa para el tambor de cuchillas o martillos produciendo la trituración del material (la velocidad de alimentación es una función de la potencia del motor y la capacidad de procesamiento del juego de cuchillas);
- El ángulo de alimentación del triturador se establece de modo que la acción propia de los cuchillos descargue la biomasa al interior del tambor;
- Después de la trituración, el recolector de tornillo lleva la biomasa a un ventilador impulsando la para la salida ciclón;
- El triturado de biomasa producido puede ser inmediatamente cargado en camiones para el transporte.



Una vez la biomasa es procesada, ésta ya constituye un combustible y por lo tanto un producto que se interesa preservar en su vertiente calidad. La calidad de un combustible sólido para combustión está íntimamente relacionado a su contenido de humedad: cuanto mayor contenido de humedad menor es la densidad energética. Por lo tanto, el transporte de este combustible se hace en camiones o contenedores cerrados (con lonas – práctica usual en Puerto Rico para otros productos) para que no exista contacto con el exterior y una consecuente reducción de la calidad del producto. La utilización de contenedores cerrados de 40 a 50 pies de largo para el acarreo de biomasa es práctica común ya que permiten una buena relación entre el volumen y el peso de biomasa a ser transportado (incremento de la densidad energética transportada). La transportación en contenedores cerrados con lona también reduce la cantidad de combustible usado para transportación de Biomasa (reduciendo la cantidad de viajes necesarios para transportar el mismo volumen – mayor eficiencia y menor huella en emisiones por transportación) y disminuye la posibilidad de polvo fugitivo en la operación de transporte (contenedores cerrados o con lonas).

En el Proyecto, la descarga de la biomasa se realizará por dos métodos: *tipper* hidráulico y por contenedores auto descargables. Abajo se muestran fotografías del proceso de descarga por *tipper* y por contenedor auto descargables en la instalación de Recast en Wiggins - Mississipi.



La biomasa a obtenerse como recurso energético será almacenada en el sitio del Proyecto (e.g., 30 días de inventario) para facilitar el suministro diario y variaciones a corto plazo que puedan impactar adversamente la logística de suministro y el inventario (e.g., huracanes, época de lluvias, etc.). Capacidad de almacenamiento adicional puede coordinarse en varias instalaciones externas al Proyecto donde la biomasa podría ser recolectada, almacenada y procesada antes de su entrega a la instalación de Recast. El almacenaje de la biomasa para el Proyecto se realizará en áreas preestablecidas y dentro de naves industriales para que la calidad del combustible se mantenga en su nivel óptimo y para reducir posibles impactos ambientales.

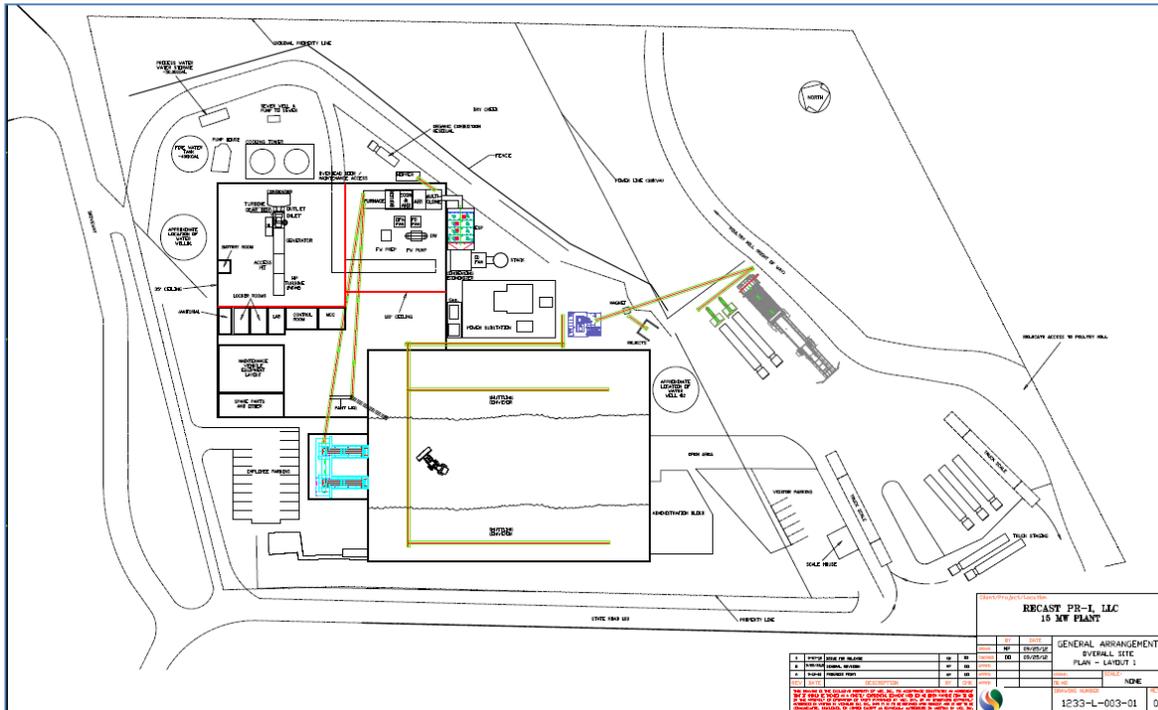
La biomasa celulósica debe ser limpia de contaminantes minerales y químicos. Los contaminantes minerales como piedras, arena, tierra son dañinos para el proceso de procesamiento de la biomasa e inducen un elevado desgaste en los equipos de trituración.

Los suplidores de biomasa del Proyecto serán informados y tendrán el conocimiento necesario sobre la condiciones de calidad de producto requerido para el proceso de producción de energía (Apéndice 4). Anualmente, serán tomadas muestras de la biomasa, suministrada al proyecto por los suplidores, para análisis químicos y físicos.

### 4.4.3 Descripción del Proceso

En la siguiente figura se puede ver un plano conceptual esquemático del Proyecto. (Apéndice 5)

Figura 4.7 Plano conceptual esquemático del Proyecto



La área este del predio será utilizada para el recibo de combustible. Allí se instalarán dos básculas para el pesaje del material. Según planificado, el Proyecto podrá aceptar entregas de combustible de biomasa leñosa veinticuatro (24) horas al día, siete (7) días a la semana. La descarga de biomasa podrá ser hecha por *tipper* hidráulico o por contenedores auto descargables a un *reclaiming pit*. Después de descargar la biomasa a los conductores, ésta será llevada a un preprocesador de biomasa. Luego, la biomasa pasa a través de una o más etapas de procesamiento secundario para controlar la calidad, incluyendo una pantalla de disco rotatorio, un electroimán y un molino de martillos. Cintas transportadoras y cadenas de arrastre mueven la biomasa entre cada etapa de procesamiento. Una vez que el material cumpla con las especificaciones de tamaño, se deposita en el patio de recepción del combustible.

Al llegar al almacén de biomasa, dos (2) líneas transportadoras en cada uno de los lados del edificio se encargarán de distribuir uniformemente el combustible en el espacio disponible. La distribución en el almacén de biomasa y su organización se realizará utilizando una pala mecánica que podrá mover las pilas de combustible

pero también alimentar el “*reclaiming box*” cajón de alimentación de alimentación directa a las calderas (detalle del flujo del proceso de alimentación presente en el Apéndice 6).

Los trabajadores/operadores en el patio de biomasa utilizarán un cargador frontal y su cubo para periódicamente llenar el cajón de alimentación de la caldera con combustible retirado del patio de biomasa. El cajón de alimentación de combustible (una caja grande de acero instalado por debajo del nivel del suelo con transportadores de tornillo sin fin en la parte inferior) puede almacenar hasta 24 horas de combustible de biomasa, dependiendo de la demanda en tiempo real para la energía producida en el proceso. Los tornillos en la parte inferior del cajón pueden funcionar a una velocidad variable para regular el flujo de combustible de biomasa leñosa a las unidades de las calderas. Una vez abandona del cajón de alimentación, el combustible de biomasa viaja a lo largo de un sistema de cintas transportadoras que levantan el combustible de biomasa leñosa a una elevación más alta y lo entrega en la caldera. Una vez dentro de la caldera, el combustible de biomasa se pesa y luego se distribuye por una serie de tornillos de distribución a varios alimentadores de combustible. El exceso de combustible de biomasa que entra al sistema de alimentación de la caldera se envía de vuelta a una etapa anterior de la cinta transportadora, creando un retorno que mitiga en tiempo real las fluctuaciones en el consumo de la caldera de combustible de biomasa (detalle en Apéndice 6).

#### **4.4.4 Combustión y sistema de caldera**

El sistema de combustión (horno) y el sistema de calderas, convierte el combustible de biomasa celulósica limpia en energía térmica útil generando energía en forma de vapor de agua. Específicamente, el equipo necesario para esta operación de consumo de biomasa leñosa incluye alimentadores de combustible que inyectan combustible en el horno, así como un sistema de aire con capacidades de flujo incrementado de aire de combustión precalentado. El aumento de la velocidad de flujo y la temperatura del aire de combustión entrante se requiere para gasificar y consumir biomasa de alto contenido de humedad (hasta 55% de humedad en peso). Los gases calientes de la combustión pasan a través de la sección de la caldera, la transferencia de calor al agua, que luego se reduce para generar vapor (detalle del flujo de proceso en la caldera de biomasa en el Apéndice 7).

El sistema de recuperación de calor recicla el calor latente adicional de los gases de combustión antes de que salgan de la instalación. Aunque no es requerido para operar un sistema con biomasa leñosa de baja humedad, el Proyecto incluye este sistema por dos razones. En primer lugar, el sistema de recuperación de calor mejora la eficiencia energética global de reciclaje de calor latente devolviéndolo al

horno en forma de aire de combustión precalentado y a la sección de caldera en forma de agua de la caldera precalentada. Segundo, el sistema de recuperación de calor permite una gama más amplia de biomasa mediante el aumento de la aceptación de humedad global del sistema. La biomasa verde tiene un contenido de humedad de aproximadamente 45% en peso. El sistema de recuperación de calor permitirá que la unidad use biomasa hasta un 55% en peso de humedad, permitiendo así el uso de una gama más amplia de la biomasa leñosa con diferentes niveles de humedad. Esta flexibilidad de combustible crea nuevas fuentes de suministro de combustible en la región.

En el proceso de producción de energía por biomasa se hará uso de agua para la producción de vapor. Esa agua tendrá como fuente AAA y pozos en el site. Las operaciones de purga de la caldera conducirán agua hasta la torre de refrigeración. Una torre de refrigeración es un intercambiador de calor cuyo objeto es la eliminación de una cantidad de calor de un sistema hidráulico. Este calor se transmite a la atmósfera, siendo el agua retornada a una temperatura inferior – este condensado será reinyectado en la caldera. El aire se usa como un medio de refrigeración por medio del fenómeno físico de la evaporación. La transferencia de calor desde el agua al aire se lleva a cabo por convección y por evaporación.

El vapor después de producido en la caldera es conducido hasta la turbina para por turbinación generar energía eléctrica que es debitada directamente a la red eléctrica siendo el vapor resultante devuelto como condensado y reinyectado en la caldera (detalle del flujo de proceso en la turbina en el Apéndice 8).

En cuanto al sistema de control de emisiones, este consiste colectores de polvo, multiclones, un precipitador electrostático ("ESP"), chimenea y equipo de monitoreo. El ESP mitiga el impacto particulado en los gases de combustión. La unidad, está diseñada para satisfacer los requisitos de construcción y estándares de fuentes estacionarias de emisión. La chimenea también está equipada con un sistema de monitoreo continuo de opacidad ("COMS") de acuerdo con la construcción y requerimientos de la reglamentación de aire. El COMS proporciona datos en tiempo real sobre el rendimiento del sistema de control de emisiones, alertando así a los operadores de algún mal funcionamiento del equipo o de las necesidades de mantenimiento en general. El tema de emisiones al aire será analizado en mayor detalle en la sección de impactos y mitigación.

#### **4.4.5 Residuos Orgánicos de Combustión ("ROC")**

El proceso de combustión de biomasa generará residuos orgánicos de combustión o ROC. El Proyecto implementará un sistema de manejo de estos ROC, bajo el cual se recogerá en un transportador y se almacenará para su uso fuera de la

instalación. Generalmente, los ROC se utilizan en aplicaciones beneficiosas, incluyendo las correcciones de pH de suelos agrícolas y como abono orgánico. El sistema de manejo de ROC incluye una serie de transportadores cerrados que recogen y los mueven a un acondicionador húmedo (mezcla agua con los ROC) y luego los deposita en un contenedor de *roll-off* de almacenamiento. Periódicamente, el *roll-off* se transporta en camiones para su uso agrícola (u otro uso beneficioso) fuera de las instalaciones.

Como ejemplo del uso del ROC en la agricultura, en Virginia, la aplicación de los residuos orgánicos de combustión al suelo está reglamentada como un uso benéfico:

### 9VAC20-81-95

“7. Los siguientes materiales y los usos enumerados en esta parte están exentos de este capítulo, siempre y cuando se manejan para que no se cree un vertedero a cielo abierto, peligro o molestia pública. Estos materiales y el uso designado se consideran un uso beneficioso de los materiales de desecho:

b. **Residuos orgánicos de combustión de madera** que se utilizan para el ajuste del pH, como absorbente de la fracción líquida en la composta, como un agente de estructura del suelo o como fertilizante orgánico, siempre que la tasa de aplicación del residuo se limite a la necesidad de nutrientes del cultivo crecido en el terreno en el que el residuo de la combustión se aplicará a condición de que dicha solicitud cumple con los requisitos del Departamento de Agricultura de Virginia y Servicios al Consumidor.” (2VAC5-400 y 410-2VAC5);

Recast Energy LLC posee una planta en Mississippi (Wiggins), en la cual ha estado proporcionando ROC para uso agrícola desde su inicio de operación en el año 2008. La instalación de Wiggins cuenta con una determinación de uso beneficioso Departamento de Calidad Ambiental de Mississippi y un permiso de aplicación como correctivo de pH agrícola del Departamento de Agricultura y Comercio del Estado Mississippi (detalle en Apéndice 9).

El residuo de combustión orgánico de la instalación de Wiggins posee un equivalente de carbonato de calcio promedio (CCE) de 10% y es comparable a las características típicas de un fertilizante 0-1-3 (NPK). Pruebas químicas recientes del residuo orgánico de combustión de Wiggins mostró las características siguientes en una base seca:

**Tabla 4.2 Características del residuo orgánico de combustión en una base seca; en la instalación de Wiggins, Mississippi**

Calcio	Cobre	Hierro	Magnesio	Manganeso	Nitrógeno	Fósforo	Potasio	Sodio	Azufre	Zinc
mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
80,900	73	6580	16400	4840	1750	7510	44,900	1940	2590	253

El residuo de combustión orgánico de la instalación de Wiggins posee una constitución química diferente del residuo orgánico a ser generado por la acción propuesta porque la biomasa a ser usada como combustible en Puerto Rico tendrá una ligera diferencia en su composición diferencial de la de Mississippi. Se harán pruebas físicas y químicas de caracterización de los residuos orgánicos de combustión en la instalación en Puerto Rico para obtención de los permisos necesarios para su uso beneficioso.

## **5 Descripción del Medio Ambiente**

### **5.1 Flora y Fauna**

#### **5.1.1 Flora**

La Acción Propuesta se establecerá en un lote ya desarrollado e impactado por operaciones industriales previas.

La flora que pudiera existir en el lote es escasa pues la superficie de la parcela está cubierta en su mayoría por concreto, asfalto y estructuras existentes.

No se detectaron especies de flora de alto valor ecológico, amenazadas o en peligro de extinción.

#### **5.1.2 Fauna**

La Acción Propuesta se establecerá en un lote ya desarrollado e impactado por operaciones industriales previas.

La fauna que pudiera existir en el lote es escasa pues la superficie de la parcela está cubierta en su mayoría por concreto, asfalto y estructuras existentes.

No se detectaron especies de fauna de alto valor ecológico, amenazadas o en peligro de extinción.

### **5.2 Suelos y Geología**

#### **5.2.1 Suelos**

Según el Mapa de calificación de suelos ubicado en el Apéndice 10 y adaptado de USGS, GIS Mapa Topográfico, 1969, el suelo existente está clasificado como “cayagua” cual cubre 53.3% del área de Las Piedras.

Este es caracterizado por su pobre drenaje, alto nivel de profundidad y baja permeabilidad. Es formado de roca plutónica de textura gruesa. El otro 46.7% lo constituye el tipo de suelo “Lirios”, suelos muy profundos, buen drenaje y moderadamente permeables.

#### **5.2.2 Geología**

El Mapa de Cuadrángulo Geológico del municipio de Las Piedras y sus adyacentes se encuentra en el Apéndice 11 (adaptado de USGS, GIS Mapa Topográfico, 1969), publicado por el Servicio Geológico de los Estados Unidos, indica que las formaciones geológicas en el predio son calificadas como “TKgd”, Granodiorita y Cuarzo Diorita.

Esta se caracteriza por su color gris claro a gris-olivo claro, roca de grano mediano con textura granular<sup>11</sup>.

### **5.3 Topografía**

El Municipio de Las Piedras es uno mayormente llano pues geográficamente pertenece a la región de los valles del sureste. Sin embargo, por el norte, el municipio presenta estribaciones de la sierra de Luquillo y por el sur de la sierra de Cayey.

El Apéndice 12 muestra un mapa topográfico del Municipio de las Piedras y áreas adyacentes. El terreno en el área es de pendiente suave hacia al norte y noroeste que llega a una quebrada intermitente tributaria a la Quebrada los muertos.

Con relación a parcela donde se propone el Proyecto, ésta tiene una superficie llana y su elevación aproximada es de 362 pies sobre el nivel del mar.

### **5.4 Sistemas Naturales**

A continuación se presenta de manera tabulada una lista de los sistemas naturales existentes en el área del proyecto y áreas adyacentes dentro de una distancia de 400 metros, medidas desde el perímetro del proyecto y la distancia a que se encuentran del mismo.

---

<sup>11</sup> Adaptado de USGS, GIS Mapa Topográfico, 1969 y U.S Geological Survey.

**Tabla 5.1 Sistema Naturales existentes en el área del Proyecto**

Sistema	Dentro	Fuera	Distancia (m)	Ninguno	Nombre del Sistema
Acuífero	X				<b>Acuífero del Este</b>
Área costera				X	
Arrecifes				X	
Bahías				X	
Bosques				X	
Canales				X	
Cantera				X	
Cañones				X	
Cayos				X	
Cuevas				X	
Dunas				X	
Ensenada				X	
Estuarios				X	
Lagos (artificial)				X	
Lagos				X	
Lagunas				X	
Manantiales				X	
Manglares				X	
Minas				X	
Mogotes				X	
Humedales				X	
Playas				X	
Pozos	X (1 pozo)	X (4 pozos)	Varía		
Quebradas		X	100 metros		Quebrada Los Muertos
			30 m		Quebrada intermitente
Refugios de aves				X	
Represas				X	
Ríos				X	
Sabanas				X	
Sistemas de irrigación				X	
Sumideros				X	

Además, se revisó el Panel Núm. 39 del Mapa de Zonas Ecológicamente Sensitivas de la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica y no se encontró la existencia de sistemas naturales adicionales dentro de un radio de 400 metros medidos desde el límite del Proyecto. Se incluye Panel Núm. 39 del Mapa de Zonas Ecológicamente Sensitivas como Apéndice 13.

## 5.5 Usos y Calificación

El predio donde se propone el Proyecto siempre se ha utilizado para operaciones industriales y de manufactura. Las propiedades adyacentes al predio también son de carácter industrial, como lo son la farmacéutica McNeil y la empresa avícola To-Ricos.

Las Hojas Núm. 3 y 7 del Mapa de Calificación del Municipio de Las Piedras establecen que la zona donde se desarrollará la Acción Propuesta está calificada como I-1. Según la Tabla de Equivalencias en la Sección 19.1.1 del Reglamento Conjunto de Permisos para Obras de Construcción y Usos de Terrenos de la Junta de Planificación, Reglamento Núm. 7951 del 30 de noviembre de 2010, las zonas calificadas I-1 bajo la reglamentación anterior son al presentes calificadas como I-L (Industrial Liviano). Se incluyen las Hojas Núm. 3 y 7 del Mapa de Calificación del Municipio de Las Piedras como Apéndice 14.

## 5.6 Pozos de Agua Potable

En el predio donde se propone el Proyecto existe un pozo de agua potable y el cual era utilizado para las operaciones industriales de Rexam. Esta empresa mantuvo una franquicia de agua tipo industrial para usar y aprovechar cerca de 50,000 galones diarios de agua (18, 250,000 galones al año).

Luego de consultar con la División de Permisos y Franquicias de Agua del DRNA, se encontró que dentro una distancia de 400 metros del perímetro de la parcela donde se propone el Proyecto existen otros cuatro (4) pozos de agua. Abajo se indica de manera tabulada una breve descripción de las franquicias otorgadas para estos 4 pozos y las entidades que mantienen las mismas.

Tabla 5.2 Descripción de las franquicias otorgadas para cuatro (4) pozos y entidades.

Entidad	Cantidad de Pozos	Núm. de Franquicia	Tipo de Uso
McNeil	3	R-FA-FAID6-SJ-00122-13102010	Industrial
Motel Girasol	1	R-FA-FACO3-SJ-00068-29022012	Comercial

## 5.7 Inundabilidad

El área de la Acción Propuesta no se encuentra dentro de una zona de riesgo especial de inundación según la Agencia Federal para el Manejo de Emergencia (“FEMA”, por sus siglas en inglés) y la Junta de Planificación.

Luego de consultar con FEMA y la Junta de Planificación, se confirmó que el Mapa sobre Tasas de Seguro de Inundación (“FIRM”, por sus siglas en inglés), Panel Núm. 72000C1245, y correspondiente a la región donde ubica el Proyecto, no ha sido preparado, levantado y/o impreso por las referidas agencias y por tanto el mismo no puede ser provisto (N/A). Como evidencia de lo anterior, el índice del Mapa sobre Tasas de Seguro de Inundación de la mitad este de Puerto Rico indica expresamente que el referido panel no ha sido impreso y que la región donde ubica la Acción Propuesta no es un área especial de riesgo de inundación. Ver Índice del Mapa sobre Tasas de Seguro de Inundación de la mitad este de Puerto Rico en el Apéndice 15. El área donde se estará llevando a cabo el proyecto, Recast Energy no se encuentra bajo riesgo de inundación.

## 5.8 Hábitat Natural

La Ley de Vida Silvestre de Puerto Rico (“Ley de Vida Silvestre”), Ley 241-1999, define hábitat natural como aquellos terrenos cuyas condiciones ecológicas permiten la existencia y reproducción de poblaciones de vida silvestre, tales como bosques, humedales y praderas herbáceas. Esta ley excluye de esta definición terrenos urbanizados. Además define los conceptos de hábitat natural crítico y hábitat natural crítico esencial.

La Ley de Vida Silvestre prohíbe cualquier modificación de aquellos hábitats naturales que sean críticos y esenciales para las especies vulnerables o en peligro de extinción. Según el Reglamento del DRNA para Regir la Conservación y el Manejo de Vida Silvestre, las Especies Exóticas y la Caza en el Estado Libre Asociado de Puerto Rico, Reglamento Núm. 6765 del 11 de febrero de 2004, los hábitat naturales se subdividen de acuerdo al grado de su valor ecológico.

Hábitat irremplazable: hábitat esencial para especies silvestres, poblaciones o comunidades de especies, que están limitados a un lugar específico el cual no puede sustituirse.

Esencial: hábitat esencial para especies silvestres, poblaciones o comunidades de especies, que están limitados a un lugar específico y posee

unas condiciones que de ser alteradas en cantidad o calidad podrían resultar en disminución significativa de especies de vida silvestre.

Alto valor ecológico: hábitat con un alto grado de biodiversidad de flora y fauna o alta densidad de especies de vida silvestre en una región fisiográfica específica, tales como, pero sin limitarse a: manglares, bosques de la zona kárstica, cuevas y cavernas, sumideros, bosques secundarios maduros, estuarios, etc.

Valor ecológico: hábitat con un alto grado de biodiversidad de flora y fauna o alta densidad de especies de vida silvestre sin limitarse a una región fisiográfica específica

Gran potencial de convertirse en hábitat esencial, de alto valor ecológico o de valor ecológico: no posee los criterios anteriores, debe tener alta conectividad.

Bajo potencial de convertirse en esencial, de alto valor o de valor ecológico: no posee los criterios anteriores, no tiene alta conectividad.

El predio donde se propone el Proyecto ha sido utilizado históricamente para manufactura y operaciones industriales. La flora y la fauna existente en el lote es escasa pues la superficie de la parcela está cubierta en su mayoría por concreto, asfalto y estructuras existentes. No se detectaron especies de flora y fauna de alto valor ecológico, raras, amenazadas o en peligro de extinción. Tampoco existen humedales ni características conducentes a identificar humedales dentro del predio. Además, dentro de un radio de 400 metros no existen áreas ecológicamente sensitivas. Por tanto, los predios de la Acción Propuesta no son un hábitat natural.

## **5.9 Infraestructura**

### **5.9.1 Infraestructura Disponible**

#### **5.9.1.1 Energía Eléctrica**

El predio donde se propone el Proyecto ha sido utilizado históricamente para manufactura y operaciones industriales. Por tanto, las instalaciones ya cuentan con la infraestructura industrial necesaria para suplir energía eléctrica a las operaciones del Proyecto.

La instalación existente cuenta con una subestación eléctrica 38 KV y tres transformadores uno de 3,750 KVA a 480 V y dos de 2,000 KVA a 480 V. Los transformadores poseen reservorios de aceite de refrigeración de 942 y 1515 UG. Cada uno de los transformadores cuenta con su propio dique de contención secundaria en hormigón.

La Figura 5.1 muestra en primer plano la subestación eléctrica existente y los transformadores al fondo. También muestra la torre de enfriamiento a la izquierda al fondo y el motor diesel del tanque de agua de emergencia.

**Figura 5.1 Subestación, Transformadores y Torre de Enfriamiento**



Además, la instalación cuenta con un generador de emergencia (se anticipa la utilización de un generador de mayor capacidad) y su correspondiente tanque de combustible diesel. La capacidad del tanque es de 1,000 galones. El tanque está instalado dentro de contención secundaria con capacidad de 1,486 galones. Se anticipa que la operación del generador de emergencia, incluyendo las pruebas periódicas de funcionamiento, será menor de 550 horas al año. Se gestionará y obtendrá el correspondiente permiso de la JCA para este sistema.

### **5.9.1.2 Agua Potable**

El predio donde se propone el Proyecto ha sido utilizado históricamente para manufactura y operaciones industriales. Por tanto, las instalaciones ya cuentan con la infraestructura industrial necesaria para suplir agua potable a las operaciones del Proyecto.

Existe una línea de diez pulgadas (10") de agua potable propiedad de la AAA y, además, un pozo de agua el cual también será utilizado como parte de la operaciones del Proyecto, sujeto a que se obtenga la correspondiente franquicia

de agua del DRNA. Abajo se muestra una fotografía del exterior del pozo y los tanques de reserva de presión de agua.

**Figura 5.2 Pozo de agua**



### **5.9.1.3 Servicio Sanitario y Aguas Usadas**

El predio donde se propone el Proyecto ha sido utilizado históricamente para manufactura y operaciones industriales. Por tanto, las instalaciones ya cuentan con la infraestructura industrial y servicio de alcantarillado de la AAA necesario para disponer de las aguas usadas generadas durante la operación del Proyecto.

El sistema consiste de desagües sanitarios y de proceso que descargan por gravedad al poceto de bombeo. El sistema bombea desde el poceto hacia el alcantarillado sanitario de la AAA. El control del bombeo es automático en función al nivel de aguas en el poceto. El sistema existente está en funcionamiento y se estima es adecuado para el Proyecto. El sistema de poceto para bombeo se muestra en la siguiente Figura.

**Figura 5.3 Estación de bombas de aguas usadas.**



#### **5.9.1.4 Rutas de Acceso**

El acceso principal al predio es por el lado este a través de la carretera estatal PR-183 desde la carretera estatal PR-30. El acceso alterno es por el lado oeste desde la carretera estatal PR-183.

#### **5.9.1.5 Sistema de Escorrentía Pluvial**

El predio donde se propone el Proyecto ha sido utilizado históricamente para manufactura y operaciones industriales. Por tanto, las instalaciones ya cuentan con la infraestructura industrial necesaria para recoger y descargar las aguas de escorrentías generadas durante periodos de lluvia. El nuevo proyecto seguirá las mismas especificaciones de las instalaciones existentes.

#### **5.9.1.6 Sistema de Control de Incendios**

La instalación existente cuenta con un tanque de almacenaje de agua para emergencia de incendio según se muestra en la Figura 5.4.

**Figura 5.4 Tanque de Agua para Incendios.**



El sistema cuenta con una bomba de agua de emergencia impulsada por un motor de combustión interna y su correspondiente tanque de combustible diesel. La capacidad del tanque de diesel es de 275 galones y está equipado con su propio sistema de contención secundaria prefabricado en acero. Se estima que la capacidad y condición del sistema de agua de emergencia contra incendios es adecuada para satisfacer las necesidades del Proyecto. El proyecto Recast Energy, contará con un plan para el manejo de riesgos de incendio, y un plan para entrenamiento en seguridad y protección de los operadores

cumpliendo con los requisitos de distintas agencias aseguradoras y con los requisitos del Cuerpo de Bomberos.

#### **5.9.1.7 Tanques de Almacenamiento**

Las instalaciones existentes cuentan con varios tanques de almacenamiento de combustibles.

La instalación cuenta con un tanque de acero para almacenamiento de combustible con una capacidad aproximada de 5,000 galones. Este tanque aparenta se utilizó originalmente para almacenar combustible diesel y fue subsiguientemente usado para almacenar agua. Este tanque cuenta con un sistema de contención secundaria construido en hormigón. El mismo se muestra en la Fotografía se muestra en la Figura 5.5.

**Figura 5.5 Tanque de Almacenamiento de 5,000 galones**



Otros tanques de almacenamiento de combustibles existentes en la propiedad se encuentran en el parque de sistema de control incendios, en la subestación eléctrica y en área del generador de emergencia. Todos estos tanques cuentan con sistemas de contención secundaria para contener cualquier derrame.

#### **5.9.1.8 Área de Almacenaje de Lubricantes**

La instalación cuenta con un cobertizo para almacenaje de lubricantes localizado en el lado este del predio. El cobertizo se utilizaba para almacenar tambores de 55 galones de aceite lubricante nuevo y usado. El cobertizo está provisto con un encintado de contención secundaria.

### **5.9.1.9 Distancia del Proyecto a la residencia más cercana**

El proyecto estará localizado en un área de baja densidad poblacional. La residencia más cercana se encuentra a 150 metros al sureste de la Acción Propuesta, en el área de La Romana.

### **5.9.1.10 Distancia del Proyecto a la Zona de Tranquilidad más cercana**

Según el Reglamento para el Control de la Contaminación por Ruidos de la JCA, una zona de tranquilidad se define “como un área previamente designada, donde haya necesidad de una tranquilidad excepcional, en donde el nivel de sonido en diez (10) por ciento del período de medición ( $L_{10}$ ) no exceda los límites establecidos en el Artículo IV”. Esta definición incluye hospitales, escuelas, clínicas, hospitales de salud mental y Tribunales de Justicia. En un radio de 400 metros del límite del predio en donde se propone el Proyecto no existen zonas de tranquilidad. La zona de tranquilidad más cercana al proyecto es la escuela Superior Ramón Power y Giralt, localizada a 1.6 km al noreste en el municipio de Las Piedras (Ver Apéndice 12).

## **5.10 Recursos Arqueológicos e Históricos**

El predio donde se propone el Proyecto es uno ya impactado y desarrollado por lo que se entiende que en el mismo no existen recursos culturales, históricos o arqueológicos que preservar o proteger.

## **5.11 Clima y Precipitación**

Puerto Rico tiene un clima tropical con pequeñas variaciones en las estaciones, gracias a los vientos alisios que traen con ellos nubes y continuamente enfrían el aire. De acuerdo al Centro de Clima de la Región Sureste de la Universidad de Carolina del Norte, la temperatura promedio durante el día varía entre 19.5 °C y 28.7 °C (67 °F y 83.7 °F), descendiendo durante la noche en la zona montañosa sin variaciones significativas. El promedio de lluvia mensual es de 14.1 cm (5.57 pulgadas) de agua.

Información de clima y precipitación se incluye para propósitos de información. El clima y la precipitación son irrelevantes a cualquier impacto potencial de este proyecto.

Una consideración indirecta de la precipitación es la escorrentía resultante. Esto se evaluará en la sección de recursos de agua y aspectos de zonas inundables.

**Tabla 5.3 Temperaturas y Precipitación Promedio Mensual en Juncos (Estación Meteorológica más cercano al área de Proyecto).**

	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
<b>Temp. Máx.(F)</b>	84.2	84.6	85.5	86.9	87.8	88.9	89.4	89.7	89.6	88.7	86.9	84.7	87.3
<b>Temp. Min.(F)</b>	62.6	62.5	63.2	65.4	68.7	70.5	70.6	70.4	70.0	69.3	67.3	64.7	67.1
<b>Lluvia (pulg.)</b>	2.84	2.50	2.57	4.10	6.99	6.10	6.40	7.98	8.51	8.09	6.75	4.68	67.52

<sup>1</sup><http://www.sercc.com/cgi-bin/sercc/cliMAIN>

## 5.12 Tendencias de desarrollo y población del área

Según el censo de 2010, la población de Puerto Rico es de 3, 725,789 personas. Esto representa una reducción de 82,821 (-2.2%) con relación al censo de 2010. Esta reducción se atribuye a la emigración la población hacia los Estados Unidos debido a la recesión económica y el desempleo.

De acuerdo a los datos censales de la última década, Las Piedras ha mantenido un ritmo ascendente en su crecimiento poblacional, contrario a lo que ha sido la tendencia a nivel isla. De acuerdo con el censo del 2010, la población de Las Piedras fue de 38,675 personas, un aumento de 4,190 (12.2%) en comparación con el censo del 2000.

Por su parte, el barrio Montones de Las Piedras, donde se propone Proyecto, ha registrado un crecimiento poblacional de 53.1 % entre el censo de 2000 al 2010. La población en el barrio Montones para el año 2000 fue de 6,096 habitantes, mientras que para el año 2010 fue de 9,332, un aumento 3,236 habitantes en un periodo de 10 años.

**Tabla 5.4 Datos Poblacionales del Área Bajo consideración**

<b>Datos Poblacionales del Área Bajo Consideración</b>			
<b>Área</b>	<b>2000</b>	<b>2010</b>	<b>Por ciento</b>
Puerto Rico	3,808,610	3,725,789	-2.2%
Las Piedras	34,485	38,675	+12.2%
Montones	6,096	9,332	+53.1%

Datos de la Oficina del Censo

Los datos demográficos con relación a los grupos étnicos en la población aledaña al proyecto propuesto refleja la existencia de diversos renglones a nivel racial. Estas incluyen la población puramente blanca, negra o afroamericana,

india perteneciente a América y nativo de Alaska, y asiática. El área del proyecto, representada por un total aproximado de 11,897 habitantes muestra que su representación étnica predominante lo es la población de raza blanca, con un total de 6,586 aproximada. De igual forma, los datos para ambos “Census Tracks” reflejan una población negra o afroamericana de 1,555 habitantes alrededor del área del proyecto. Cabe mencionar que aunque no es una representación significativa, si existe una población india y nativa de Alaska y asiática, reflejando un total de 64 y 48 habitantes respectivamente.

La Junta de Planificación ha realizado una proyección de crecimiento poblacional para el año 2025. De acuerdo a esta proyección, para el año 2025, el municipio de Las Piedras tendrá una población de 43,774 habitantes, lo que representa 13.2% de crecimiento. Se estima que, en términos de proyección de crecimiento, el municipio de Las Piedras continuará creciendo a un ritmo mayor en comparación con el de la isla. Por lo tanto, existe una tendencia de continuar desarrollando terrenos en Las Piedras. Estos estimados están basados en la proyección hecha por la Junta de Planificación a partir de los datos del Censo del 2000.

Al examinar datos de ingresos por hogar en los datos tabulados abajo se puede apreciar que la mediana de ingreso por hogar en el Municipio de Las Piedras y en el barrio Montones ha aumentado en la última década. Las personas bajo el nivel de pobreza, ha disminuido en toda la isla, aunque ha aumentado en el Municipio de Las Piedras. No obstante, como se puede observar, en el barrio Montones ha aumentado considerablemente la mediana de ingreso por hogar y el nivel de pobreza por habitante ha disminuido en aproximadamente 5%. Esto es señal de que los habitantes del barrio Montones han aumentado sus ingresos en gran parte por la alta actividad económica e industrial del área.

**Tabla 5.5 Datos de Ingresos y Nivel de Pobreza**

<b>Datos de Ingresos y Nivel de Pobreza per Cápita</b>				
<b>Área</b>	<b>Mediana de ingresos por hogar (\$)</b>		<b>Personas bajo el nivel de pobreza (%)</b>	
	2000	2010	2000	2010
Puerto Rico	\$14,412	\$18,791	48.2 %	45.1 %
Las Piedras	\$14,622	\$17,680	47.3 %	48.6 %
Montones	\$12,864	\$19,048	48.7 %	43.2 %

Datos de la Junta de Planificación y del Negociado del Censo Federal

## 6 Identificación y Discusión de los Impactos al Medioambiente y Medidas de Mitigación

La Figura 6.1 muestra de cerca las instalaciones existentes y la línea que demarca el área donde se desarrollará el Proyecto y el perímetro de 400 metros alrededor de ésta. Como puede observarse, casi toda la huella del predio ha sido impactada y las modificaciones que se llevarán a cabo como parte de la Acción Propuesta se limitarán dentro del área desarrollada.

Figura 6.1 Vista aérea de la localización del Proyecto y radio de 400 metros.



Al ser un predio desarrollado, la localización del Proyecto en esta área propone un sinnúmero de ventajas para su desarrollo en términos de ubicación, construcción, operación, costo y tiempo. La instalación está ubicada en un lugar de fácil acceso e incluye dos estructuras de 105,600 pies cuadrados en total y donde existen áreas de manufactura, almacenes y oficinas. Además, esta propiedad ofrece suficiente capacidad para acomodar los equipos a ser instalados además de permitir almacenar en el área interior todo el material de biomasa a recibirse y procesarse.

Las obras de construcción en la instalación se limitarán a modificaciones de las estructuras existentes para adaptarlas a los nuevos equipos y procesos del Proyecto. Las modificaciones más significativas del Proyecto comprenden: (1)

reforzar las bases estructurales de pisos (cimientos) en los lugares en donde se han de instalar equipos, (2) elevar o remover el techo en un área del almacén, (3) demoler estructuras y equipos, por ejemplo la torre de enfriamiento existente, (4) construir cimientos en el área de patio para la instalación de torres de enfriamiento nuevas, (5) instalar sistema de interruptor automático (“electrical switchgear”) para interconexión del generador al sistema de la AEE, (6) instalación del tipper hidráulico y otros presentes en el Apéndice 5 Layout.

Con lo anterior en mente pasemos a identificar y discutir los impactos sobre el ambiente de la Acción Propuesta, durante las fases de construcción y operación, y aquellas medidas de mitigación o control a tomarse para reducir posibles impactos.

## **6.1 Flora y Fauna**

La Acción Propuesta se establecerá en un lote ya desarrollado e impactado por operaciones industriales previas. La flora y la fauna que pudiera existir en el lote es escasa pues la superficie de la parcela está cubierta en su mayoría por concreto, asfalto y estructuras existentes. No se detectaron especies de flora de alto valor ecológico, amenazadas o en peligro de extinción.

### **6.1.1 Construcción**

Durante la fase de desarrollo y construcción de la Acción Propuesta no se esperan impactos sobre la flora y la fauna que pudiera existir en el predio. Entendemos que las consideraciones de impactos sobre la flora y la fauna están excluidos de análisis adicional.

### **6.1.2 Operación**

Durante la fase de operación del Proyecto no se esperan impactos sobre la flora y la fauna que pudiera existir en el predio. Entendemos que las consideraciones de impactos sobre la flora y la fauna están excluidas de análisis adicional.

## **6.2 Suelos**

### **6.2.1 Construcción**

La posibilidad de derrames de aceite, combustibles y otros fluidos resultantes de vehículos, equipo y maquinaria siempre existe durante la fase de construcción. Por lo general, estos derrames ocurren por error humano, mal manejo del equipo o productos, falta de mantenimiento de éstos, o falta de conocimiento adecuado en el manejo u operación del equipo y maquinaria.

Sin embargo, los derrames relacionados con el desarrollo y construcción del Proyecto, si ocurren, no tendrán un impacto significativo sobre el suelo, ya que la cantidad de combustible que pudiera derramarse por el equipo y maquinaria de

construcción no será considerable. Además, de ocurrir algún derrame de aceite o combustible, aunque remoto, el mismo no migrará a los suelos tan fácilmente pues el área donde se utilizará el equipo y maquinaria esta asfaltada o en cemento.

Como medidas de prevención o mitigación en caso de derrames en el asfalto o cemento y que tuviera el potencial de llegar a los suelos, Recast requerirá o establecerá lo siguiente: (1) todos los camiones con acceso al Proyecto tendrán un *spill kit*, (2) se tendrá disponible en el área del Proyecto material absorbente, (3) no se permitirán vehículos o camiones con escapes de aceite o combustibles en el área del Proyecto, (4) se orientará a los trabajadores de cómo atender un derrame, (5) de ocurrir algún derrame al suelo, se removerá el terreno contaminado y se depositará en contenedores, se identificará debidamente y se realizarán las pruebas pertinentes siguiendo los estándares de las agencia ambientales antes de disponerlo en un lugar autorizado.

### **6.2.2 Operación**

Al igual que en la fase de construcción, la posibilidad de derrames de aceite, combustibles y otros fluidos resultantes de vehículos, equipo y maquinaria existirá durante la fase de operación. Sin embargo, estos no tendrán un impacto significativo sobre el suelo durante la fase de operación ya que el mismo no migrará a los suelos tan fácilmente pues el área donde estacionarán los vehículos y se utilizará el equipo y maquinaria esta asfaltada o en cemento.

Además, durante la operación se utilizarán varios tanques de almacenamiento de combustibles, algunos de estos existentes, para satisfacer las necesidades del Proyecto. Todos estos tanques de almacenamiento de combustibles tendrán sistemas de contención secundaria para contener cualquier derrame. Además, se preparará e implementará un *Spill Prevention, Control, and Countermeasure Plan* ("SPCC", por sus siglas en inglés) como medida de prevención, mitigación y respuesta a emergencias de derrames que pudieran migrar al suelo, acuíferos o a cuerpos de aguas superficiales.

### **6.3 Sistemas Naturales**

Los únicos sistemas naturales dentro de Proyecto son el Acuífero del Este con (1) pozo de agua subterránea. En un radio de cuatrocientos metros medidos desde el perímetro del predio se encuentran tres (3) pozos de agua subterránea operados por McNeil y un (1) pozo de agua de agua subterránea operado por el Motel Girasol. Además, cerca al predio se encuentra una quebrada intermitente y a 100 metros del predio discurre la Quebrada Los Muertos, tributario del Río Valenciano.

### **6.3.1 Construcción**

En cuanto a la quebrada intermitente y la Quebrada Los Muertos, éstas no serán impactadas significativamente como consecuencia de la construcción, erosión y sedimentación, pues el movimiento de terreno será mínimo.

En cuanto al pozo de agua ubicado en el predio, no se espera extraer agua del mismo durante la fase de construcción, por tanto, los impactos a éste están excluidos de análisis adicional.

En síntesis, durante la fase de construcción no se esperan impactos significativos a sistemas naturales.

### **6.3.2 Operación**

Con relación a los cuatro (4) pozos de agua ubicados en McNeil y el Motel Girasol, no se espera que la operación del Proyecto impacte la cantidad o calidad de agua potable que pueda extraerse de los mismos. En cuanto a los posibles impactos al pozo de agua localizado dentro del predio, estos se discuten en más detalle en la Sección 6.6.2.

En cuanto a los impactos sobre la Quebrada Los Muertos o la quebrada intermitente que pudieran causar las escorrentías pluviales con material industrial, estos serán mínimos pues la mayor parte de las operaciones industriales del Proyecto ocurrirán en estructuras cerradas, no expuestas a eventos de lluvia. Los posibles impactos a cuerpos de agua superficiales se discuten en más detalle en la Sección 6.6.5.

En fin, durante la fase de operación del Proyecto, no se espera un impacto ambiental significativo sobre sistemas naturales.

## **6.4 Usos y Calificación**

El predio donde se propone el Proyecto siempre se ha utilizado para operaciones industriales y de manufactura. Propiedades adyacentes al predio también son de carácter industrial (Farmacéutica McNeil y la empresa avícola To-Ricos). El distrito donde se ubicará el Proyecto, y donde se encuentran las propiedades adyacentes de McNeil y To-Ricos, está calificado por la Junta de Planificación como Industrial Liviano (I-L).

La Acción Propuesta, por ser de impacto supra-regional requiere la aprobación de una consulta de ubicación de la Junta de Planificación.

La Acción Propuesta no representará impactos significativos para la región pues la zona donde ubicará es una industrial, los colindantes inmediatos tienen operaciones industriales, y los beneficios socioeconómicos resultantes del uso propuesto superan los posibles impactos ambientales no significativos del Proyecto.

## **6.5 Hábitat Natural**

El predio donde se propone el Proyecto ha sido utilizado históricamente para manufactura y operaciones industriales. La flora y la fauna existente en el lote es escasa pues la superficie de la parcela está cubierta en su mayoría por concreto, asfalto y estructuras existentes. No se detectaron especies de flora y faunas de alto valor ecológico, raras, amenazadas o en peligro de extinción. Tampoco existen humedales ni características conducentes a identificar humedales dentro del predio. Además, dentro de un radio de 400 metros no existen áreas ecológicamente sensitivas. Por tanto, los predios de la Acción Propuesta no son un hábitat natural, por lo que, los impactos resultantes sobre hábitats naturales están excluidos de un análisis adicional.

## **6.6 Infraestructura**

### **6.6.1 Energía Eléctrica**

La instalación existente es servida por una línea de 38,000 voltios de la AEE y cuenta con una subestación eléctrica de 3 transformadores (945, 1,515 y 541 KVA, respectivamente) para reducir la corriente a 480 voltios. Además, la instalación cuenta con un generador de emergencia y su correspondiente tanque de combustible diesel.

#### **6.6.1.1 Construcción**

Para energizar la fase de construcción, se obtendrá energía de la infraestructura existente de la AEE. De ser necesario, se utilizará un generador de emergencia portátil y para el cual se obtendrá el correspondiente Permiso General para generadores de emergencia de la Oficina de Gerencia de Permisos (“OGPe”) y se cumplirá con las condiciones de operación de dicho permiso.

#### **6.6.1.2 Operación**

La operación del Proyecto requerirá una potencia estimada entre 1.5 a 2 MW durante el arranque. La potencia requerida en el arranque de la operación será suplida por la AEE utilizando la infraestructura existente o generador de emergencia. Una vez esté en operación, se utilizará energía producida por el propio Proyecto para abastecer las operaciones, la cual se estima entre 1.5 y 2 MW.

El Proyecto generará 15 MW la cual será inyectada al sistema de la AEE. La interconexión a este sistema se hará a través de la subestación existente en la

instalación en coordinación con la AEE y según las especificaciones, estándares y parámetros que establezca la AEE.

## **6.6.2 Agua Potable**

### **6.6.2.1 Construcción**

Durante la construcción del Proyecto, se utilizará agua para consumo humano, la cual será provista en envases de 5 galones en botellas de agua pequeñas. La misma será provista por el contratista a cargo de la construcción del Proyecto. El agua que se utilice para asperjar, limpiar los predios y emprender la mezcla de concreto será transportada en camiones tanque o provista por la AAA. Se coordinará con la AAA una conexión temporera al sistema de agua potable para suplir la construcción de ser necesario. La construcción del Proyecto requerirá aproximadamente 2500 galones diarios de agua potable.

### **6.6.2.2 Operación**

La instalación cuenta con servicio de agua potable de la AAA. La acometida de agua potable y de incendio es de 2" y 10", respectivamente, y está localizada en la servidumbre de acueductos en la Carretera PR-183.

Además, existe un pozo en la instalación localizado al noreste del Edificio #2 y que se utilizaba para suplir agua de proceso. El DRNA otorgó para el pozo la franquicia Núm. O-FA-FAID6-SJ-00047-11072006 por la cantidad de 50,000 galones diarios concedida el 19 de enero de 2007 a la Owens Illinois S.P.P.R., Inc., por un término de 5 años. La franquicia venció el 19 de enero de 2012. Recast Energy propone utilizar agua de pozo para el proceso de generación de vapor y para compensar las pérdidas por evaporación del sistema de enfriamiento ("cooling water make up") y gestionará una nueva franquicia con el DRNA. Además, se estudiara la posibilidad técnica de construcción de un pozo de agua adicional en la propiedad para soporte de la operación de generación de energía proyectado, sujeto a que se obtenga el correspondiente permiso y franquicia de agua del DRNA

La demanda de agua para el Proyecto se suplirá del sistema de la AAA y de agua de pozo. Recast Energy gestionará los correspondientes permisos de servicio de agua potable y alcantarillado de la AAA y la franquicia de agua de pozo del DRNA. Se estima que las facilidades para agua potable y descarga de aguas usadas son adecuadas para el uso propuesto.

Tabla 6.1 Balance de Agua durante la Operación del Proyecto

Balance de agua	
Entrada	GPD
<b>1. Comprada a la AAA</b>	150,000
<b>2. De pozo en la facilidad</b>	350,000
<b>Total</b>	500,000
<b>Consumo</b>	
<b>1. Evaporación y arrastre</b>	406,100
<b>2. Purgas</b>	
<b>a. Demineralizadora</b>	(8,600) Reúso en Torre de enfriamiento
<b>b. Caldera</b>	(13,000) Reúso en Torre de enfriamiento
<b>c. Torre de Enfriamiento</b>	72,000
<b>d. Otras perdidas</b>	19,000
<b>3. Sanitario</b>	2,000
<b>4. Limpieza y lavado</b>	900
<b>Descarga al sistema de la AAA</b>	93,900

### 6.6.3 Servicio Sanitario y Aguas Usadas

#### 6.6.3.1 Construcción

Durante la fase de construcción se generarán aproximadamente 2000 galones diarios de aguas usadas producto de los empleados de construcción. Se proveerán baños portátiles para uso del personal contratado para la construcción del Proyecto. Será responsabilidad del contratista proveer los baños portátiles y encargarse de la disposición de los desperdicios sanitarios generados. Además, deberá proveer mantenimiento a dichos baños al menos una vez a la semana, de acuerdo a la reglamentación aplicable del Departamento del Trabajo y Recursos Humanos. En adición, será responsabilidad del contratista de atender cualquier derrame de este desperdicio.

#### 6.6.3.2 Operación

Durante la fase de operación se generarán aproximadamente 93,900 galones diarios de aguas usadas producto del personal administrativo y de operación del Proyecto. Las instalaciones ya cuentan con la infraestructura industrial y servicio de alcantarillado necesario para disponer de estas aguas usadas

El sistema consiste de desagües sanitarios y de proceso que descargan por gravedad al poceto de bombeo. El sistema bombea desde el poceto hacia el alcantarillado sanitario de la AAA. El control del bombeo es automático en función al nivel de aguas en el poceto. El sistema existente está en funcionamiento y se estima es adecuado para servir al Proyecto durante la fase de operación. No se espera que el servicio de alcantarillado represente un impacto significativo para la comunidad aledaña o la capacidad del sistema de la AAA. La Owens Illinois contaba con la Autorización de Uso de Instalaciones de Alcantarillados Núm. AUA-95-DII-10-10 otorgada por el Área de Pre tratamiento de la AAA el 30 de noviembre de 1995. En su momento, Recast gestionará dicha autorización para que se otorgue a su nombre.

#### **6.6.4 Tráfico Vehicular**

El acceso principal es por el lado este a través de la carretera estatal PR-183 desde la carretera estatal PR-30. El acceso alternativo es por el lado oeste desde la carretera PR-183. El tránsito vehicular diario durante las operaciones de la Owens Illinois era aproximadamente de 50 vehículos de empleados y entre 25 a 30 camiones para hacer entregas y transportar producto.

Tabla 6.2 Representación tabulada de tránsito vehicular en el área del Proyecto

	Antes	Durante periodo de construcción	Durante la operación
<b>Tránsito vehicular de empleados diario</b>	50	30 – 35	15 – 20
<b>Camiones al día</b>	25-30	2 – 3	20 - 25

##### **6.6.4.1 Construcción**

Durante la construcción habrá un aumento en el tránsito de camiones y vehículos de los empleados de la construcción. Se estima que el tránsito vehicular diario durante el periodo de construcción del Proyecto será de 30 a 35 vehículos y de 2 a 3 camiones para entrega de materiales y equipo. El aumento de tránsito durante la fase de construcción no representa un impacto significativo en el tránsito local. De ser necesario, y para minimizar el impacto al tránsito del sector, se podrá establecer un itinerario de trabajo, las medidas de seguridad, rotulación para anunciar la construcción y uso de abanderados.

#### **6.6.4.2 Operación**

Se estima que el tránsito durante la operación del Proyecto será de 15 a 20 vehículos de empleados y alrededor de 20 a 25 camiones al día.

El tránsito vehicular relacionado al Proyecto será sustancialmente menor al anterior cuando la Owens Illinois estaba en operación. El aumento de tránsito durante la fase de operación no representa un impacto significativo en el tránsito local.

#### **6.6.5 Sistema de Esorrentía Pluvial**

El predio donde se propone el Proyecto ha sido utilizado históricamente para manufactura y operaciones industriales. Las instalaciones cuentan con la infraestructura industrial necesaria para recoger y descargar las aguas de esorrentías generadas durante periodos de lluvia.

##### **6.6.5.1 Construcción**

La mayor parte de la instalación está cubierta por asfalto, concreto, grama, o estructuras, por lo que no habrá terreno expuesto a esorrentías pluviales. Se utilizarán pacas de heno en los desagües pluviales para interceptar material que pueda ser arrastrado por esorrentía. Además, y como medida de mitigación, Recast preparará e implementará un Plan para el Control de Erosión y Sedimentación durante la fase de construcción y tomará medidas de mitigación necesarias para prevenir posibles impactos en la quebrada intermitente y en la Quebrada Los Muertos, tributario del Río Valenciano. Además, se implantarán mejoras permanentes para evitar incidentes que pueden afectar estos cuerpos de agua superficiales localizados alrededor del área del Proyecto.

No se anticipa que durante la construcción haya un movimiento de tierra mayor de un 1.2 acres, por lo que no será necesario obtener un Permiso General para Actividades de Construcción (“Construction General Permit” o “CGP”, por sus siglas en inglés) que otorga la EPA, como tampoco será necesario la preparación e implementación de un Plan para el Control de Contaminación de Esorrentías para actividades de construcción (“Stormwater Pollution Prevention Plan” o “SWPPP”, por sus siglas en inglés).

##### **6.6.5.2 Operación**

Todas las operaciones de Recast Energy se llevarán a cabo en áreas cubiertas y bajo techo evitando así la potencial contaminación de las aguas de esorrentía. Las instalaciones existentes cuentan con áreas para almacenar materiales, como aceites y lubricantes, compuestos químicos para tratamiento de aguas usadas, etc. Estas áreas de almacenaje están bajo techo, con paredes y provistas de encintado.

Sin embargo, debido a los tipos de actividades industriales que llevará a cabo Recast, se obtendrá un *NPDES Multi-Sector General Permit* para actividades industriales otorgado por la EPA y se implementará un *SWPPP* para actividades industriales. Considerando que la operación del Proyecto se llevará a cabo mayormente en áreas cubiertas y no expuestas a eventos de lluvia es poco probable que se afecte significativamente algún sistema de aguas superficiales. Sin embargo, tomando en cuenta que Recast obtendrá un *MSGP* e implementará un *SWPPP*, no anticipamos que haya un impacto significativo al ambiente.

## **6.7 Aspectos Arqueológicos, Históricos, Culturales y/o Estéticos**

El predio donde se propone el Proyecto es uno ya impactado y desarrollado por lo que se entiende que en el mismo no existen recursos culturales, históricos o arqueológicos, o estéticos que preservar o proteger. Por tanto, los impactos resultantes sobre estos tipos de recursos están excluidos de un análisis adicional.

## **6.8 Movimiento de terreno**

### **6.8.1 Construcción**

Se estima que durante la fase de construcción habrá un movimiento de terreno, ejecutado en un espacio no superior a 20 semanas de aproximadamente 1674 metros cúbicos (m<sup>3</sup>) en una área aproximada de 1.2 acres. Este volumen de movimiento de terreno es mínimo y no representa un impacto ambiental significativo. Sin embargo, como medida de mitigación, se preparará e implementará un Plan para el Control de Erosión y Sedimentación durante la fase de construcción y se tomarán medidas de mitigación necesarias para prevenir posibles impactos en la quebrada intermitente y en la Quebrada Los Muertos, tributario de Río Valenciano.

### **6.8.2 Operación**

La operación del Proyecto no conllevará actividades de movimiento de tierra. Por tanto, los impactos resultantes del movimiento de tierra durante la operación del Proyecto están excluidos de un análisis adicional.

## **6.9 Niveles de Ruido**

La localización, magnitud y frecuencia de la contaminación por ruido puede variar considerablemente sobre el transcurso del día. Las unidades usadas por la JCA para medir los niveles de ruido son los decibeles (dBA). El límite de ruido aceptable es diferente para horas del día y horas de la noche. El Reglamento para el Control de la Contaminación por Ruido de la JCA establece los niveles máximos permisibles para las diferentes zonas receptoras en el día y la noche.

El predio donde se propone la Acción Propuesta está calificado como Industrial Liviano (I-L). Los terrenos colindantes están calificados y son utilizados para actividad industrial. La residencia más cercana al Proyecto se encuentra a aproximadamente 150 metros del perímetro del predio. En un radio de 400 metros no existen zonas de tranquilidad, tales como, hospitales, escuelas, clínicas, y Tribunales de Justicia. Bajo el Reglamento para el Control de Contaminación por Ruido de la JCA, las zonas residenciales están clasificadas como Zona I mientras que las zonas industriales son clasificadas Zona III.

### **6.9.1 Construcción**

La construcción del Proyecto provocará un aumento en los niveles de ruido en el sector como producto de la operación de equipo y maquinaria de construcción y tránsito de camiones. Según el Reglamento para el Control de la Contaminación por Ruido de la JCA, este predio se encuentra en una Zona III. En la misma se permiten niveles de ruido de hasta 75 decibeles durante el día y la noche, siempre y cuando el ruido emitido permanezca en la zona industrial. Se estima que el sonido a generarse durante el día por la construcción del Proyecto no alcanzará los 60 decibeles en zonas receptoras residenciales (Zona 1). La construcción del Proyecto propuesto se extenderá por aproximadamente 12 meses.

Las medidas de mitigación en la fase de construcción incluyen la programación de horas regulares de trabajo y el mantenimiento en buenas condiciones del equipo o los mecanismos para reducción de ruido de los vehículos. El horario de construcción con equipo y maquinaria pesada se será de lunes a viernes de 7 am a 5 pm. Los niveles de ruido no rebasarán los límites establecidos por la Junta de Calidad Ambiental para proyectos de construcción. No se estima que la construcción del Proyecto ocasione un impacto ambiental significativo en los niveles de ruido en la zona.

### **6.9.2 Operación**

Como se ha descrito anteriormente, el sitio del proyecto propuesto se divide en zonas para uso industrial. Las normas aplicables de ruido, promulgadas por la Junta de Planificación controlan el ruido en el origen pero también en la zona de recepción. La Tabla 1 (JCA – Reglamento para el Control de la Contaminación por Ruidos) proporciona el nivel de ruido aplicable a las designaciones de zonificación. Zona I áreas residenciales; Zona II permite actividades comerciales y la Zona III permite actividades industriales. Para este proyecto, la fuente de emisión será en la zona 3 y tendrá que cumplir con los requisitos para recibir las Zonas I, II y III.

Tabla 6.3 Límite de Niveles de Sonido según reglamentado por la JCA

LÍMITE DE NIVELES DE SONIDO								
dB(A)								
Nivel de Sonido Excedido en 10% del Período de Medición (L <sub>10</sub> )								
FUENTE EMISORA	ZONAS RECEPTORAS							
	Zona I (Residencial)		Zona II (Comercial)		Zona III (Industrial)		Zona IV (Tranquilidad)	
	D	N	D	N	D	N	D	N
Zona I (Residencial)	60	50	65	55	70	60	55	50
Zona II (Comercial)	65	50	70	60	75	65	55	50
Zona III (Industrial)	65	50	70	65	75	75	55	50
Zona IV (Tranquilidad)	65	50	70	65	75	75	55	50

Nota: **AD** implica el periodo diurno y **AN** implica el periodo nocturno.

El Apéndice 16 proporciona un diseño del Proyecto que muestra la ubicación aproximada de los principales equipos que estará operando en el predio. Además de la ubicación de los equipos, la figura también proporciona la distancia de cada fuente a la línea de propiedad. Detalles de los equipos y su nivel de ruido se presentan en el Apéndice 17 que enumera las principales fuentes de ruido, su localización y los niveles de ruido de diseño. De las 23 fuentes de ruido incluidas, aquellas que son más fuertes se indican como interiores. Las áreas de receptores fuera del perímetro del Proyecto no se verían adversamente afectadas por las fuentes internas ya que los ruidos se atenúan sustancialmente y permanecen dentro de los edificios del Proyecto. Los niveles de ruido de diseño a 3 pies para la mayoría de las fuentes exteriores (ventilador de tiro inducido, las bombas de CT, y los abánicos MA) son aproximadamente 85 decibeles. Algunas de las fuentes al aire libre tienen los niveles

de ruido a los 3 pies que van desde 88 hasta 100 decibeles (*bulldozer*, cintas transportadoras, cerdo / trituradora y camiones).

Al encerrar las principales fuentes de ruido dentro de los edificios y al tener zonas de atenuación considerando la distancia a la fuente (las áreas residenciales más cercanas al Proyecto se encuentran entre una décima parte de una milla (0.1 milla) a tres décimas partes de una milla (0.3 millas) de distancia. Por tanto, la instalación operará dentro de los límites especificados en la Tabla 6.3, y en consecuencia no se estima que la operación del Proyecto ocasione un impacto ambiental significativo en los niveles de ruido en la zona.

## **6.10 Desperdicios Sólidos No Peligrosos**

### **6.10.1 Construcción**

Durante la fase de construcción del Proyecto se generarán desperdicios sólidos no peligrosos. Se estima que se generarán unas 30 yardas durante el periodo de construcción del Proyecto.

Desperdicios típicos de este tipo de actividad consistirán principalmente de sobrantes de materiales de construcción, demolición de equipos o estructuras, material de relleno producto de alguna excavación y desperdicios domésticos producidos por los empleados de la construcción, tales como latas, envases plásticos y papel. Estos desperdicios será clasificados y separados uno del otro, pues algunos de ellos son materiales reciclables o material de relleno.

Los desperdicios sólidos que puedan ser reciclados, tales como latas de aluminio, envases plásticos, envases de cristal, papel de oficina, serán clasificados y separados en recipientes distintos. Se le asignará a estos materiales un lugar dentro del Proyecto para facilitar su separación, acopio y transportación por un contratista privado hacia un centro de acopio de materiales reciclables.

El excedente de material de relleno que no pueda ser utilizado en el mismo Proyecto será transportado por una compañía autorizada a un sistema de relleno sanitario autorizado.

Los desperdicios que no puedan ser reciclados, serán almacenados en envases de metal. A estos desperdicios se les asignará un lugar dentro del área del Proyecto para almacenarlos de manera temporera para que luego sean transportados por una compañía autorizada hasta un sistema de relleno sanitario autorizado.

Se obtendrá de la OGPe un Permiso General Consolidado el cual contendrá el permiso de actividad generadora de desperdicios sólidos no peligrosos. Oportunamente, previo al inicio de las obras de construcción, el contratista cumplirá con la “Ley para la Reducción y Reciclaje de los Desperdicios Sólidos”.

## **6.10.2 Operación**

### **6.10.2.1 Desperdicios Domésticos**

Durante la fase de operación del Proyecto se generarán diariamente aproximadamente 80 libras diarias de desperdicios domésticos. Los desperdicios domésticos que puedan ser reciclados, tales como latas de aluminio, envases plásticos, envases de cristal, papel de oficina, serán clasificados y separados en recipientes distintos. Se le asignará a estos materiales un lugar dentro del Proyecto para facilitar su separación, acopio y transportación por un contratista privado hacia un centro de acopio de materiales reciclables. Se preparará e implementará un Plan de Reducción y Reciclaje el cual establecerá estrategias de reducción, reutilización y el proceso de implantación de un programa de reciclaje efectivo.

### **6.10.2.2 Material Vegetativo y Paletas de Madera**

Se estima que el Proyecto utilizará aproximadamente cuatrocientas diez (390) toneladas diarias de biomasa celulósica limpia como fuente de energía para generar energía renovable. Esta biomasa será transportada a las instalaciones del Proyecto utilizando camiones con contenedores de 40 a 50 pies de largo. Estos camiones estarán debidamente cerrados (no estarán expuestos al ambiente) pues la biomasa necesita estar seca para poder ser utilizada como fuente de energía. La biomasa a obtenerse como recurso energético será almacenada en el sitio del Proyecto (*e.g.*, 30 días de inventario) para facilitar el suministro diario y variaciones a corto plazo que puedan impactar adversamente la logística de suministro y el inventario (*e.g.*, huracanes, época de lluvias, etc.).

Para propósitos de la Ley Federal de Aire Limpio, la biomasa celulósica limpia es considerada un combustible tradicional y no un desperdicio sólido. Sin embargo, bajo el Reglamento para el Control de Desperdicios Sólidos No Peligrosos de la Junta de Calidad Ambiental, la biomasa celulósica limpia, un producto mercadeable y con valor intrínseco del que puede obtenerse un beneficio, podría considerarse un desperdicio sólido en términos de manejo de material. Recast solicitará y obtendrá el correspondiente Permiso de Operación para una Instalación de Procesamiento de Desperdicio Sólido No Peligroso de la Junta de Calidad Ambiental, de este ser necesario.

En cuanto a los impactos asociados al manejo y procesamiento de material vegetativo por el Proyecto, los mismos son impactos positivos y beneficiosos pues provee una alternativa práctica y real de manejo de este tipo de material en Puerto Rico. Por tanto, no se espera que el manejo y procesamiento de biomasa celulósica limpia en el Proyecto represente un impacto significativo sobre el ambiente.

#### **6.10.2.3 Residuos Orgánicos de Combustión (“ROC”)**

Durante la operación del Proyecto se generarán aproximadamente cinco mil toneladas anuales de ROC como un sub-producto del proceso de combustión de biomasa.

Como señaláramos anteriormente en las Secciones 2 y 4, los ROC de biomasa celulósica limpia han sido utilizados tradicionalmente en muchas partes del mundo como una valiosa fuente de nutrientes para reponer la fertilidad, pH y estructura del suelo. Nutrientes como el nitrógeno, el fósforo y otros minerales que originalmente fueron absorbidos del suelo por el crecimiento y actividad biológica de los árboles se pueden parcialmente reponer en el suelo utilizando ROC. Los ROC también son un excelente sustituto de la cal pues neutraliza el pH del suelo al añadir carbonato de calcio al suelo, beneficiando así la reacción química del suelo.

Como parte de un plan estratégico, Recast ha comenzado conversaciones con diferentes sectores de la industria agrícola para usar ROC como correctivo de pH y abono orgánico, devolviendo nutrientes y minerales a la tierra los agricultores en Puerto Rico y al mismo tiempo para sustituir el uso de abonos químicos de elevado costo en el mercado mundial. Otros usos beneficiosos y formas de disposición final serán valuadas en el transcurso del proyecto.

El ROC, como un subproducto de la actividad generadora de energía renovable, lejos de representar un impacto al ambiente es sin duda un beneficio para el agricultor puertorriqueño. Por tanto, estimamos que no existen impactos al ambiente resultantes de la generación de ROC como subproducto de la operación del Proyecto.

### **6.11 Desperdicios Sólidos Peligrosos**

Un desperdicio peligroso se define como un desperdicio que debido a su actividad química, o inflamable, explosiva, tóxica o propiedades corrosivas, puede resultar en daños a la salud humana o el ambiente. Durante la fase de construcción y operación del Proyecto no se espera generar desperdicios sólidos peligrosos, excepto lámparas fluorescentes u otro tipo de desperdicio universal. Dichos desperdicios universales serán manejados de acuerdo a la reglamentación federal y local aplicable. Por tanto,

los impactos resultantes de la generación de desperdicios sólidos peligrosos no se estiman sean significativos.

## **6.12 Fuentes de Emisión Atmosférica**

### **6.12.1 Construcción**

Durante la etapa de construcción de la Acción Propuesta se generarán emisiones al aire de materia particulada debido a las actividades demolición de equipos y estructuras, tráfico de camiones y equipo de construcción en el área, movimiento de tierra. Posiblemente se utilicen generadores de emergencia portátiles los cuales ocasionarán inevitablemente emisiones al aire.

Para mitigar los efectos en la calidad del aire durante la etapa de construcción el contratista implantará medidas de control tales como: tener disponible en el área de la construcción suficiente agua para asperjarla sobre el terreno expuesto cuando sea necesario para controlar el material particulado, y cubrir con lonas los vehículos de carga, de manera que se evite al máximo las emisiones de polvo fugitivo hacia las zonas circundantes al Proyecto. Los equipos utilizados durante la construcción deberán estar en buenas condiciones. Los camiones deberán contar con catalizadores. Se controlarán las velocidades de los camiones y vehículos dentro del Proyecto y en los accesos al mismo.

Previo al inicio de las obras se tramitarán y obtendrán el Permiso General Consolidado para polvos fugitivos y el Permiso General para generadores de emergencia.

### **6.12.2 Operación**

Environmental Resources Management, Inc. (ERM) está ayudando Recast Energy con la evaluación de los posibles impactos en la calidad del aire de la Acción Propuesta de generación de energía con biomasa en la instalación que se encuentra en Las Piedras, Puerto Rico. Como parte del Documento de Impacto Ambiental requerido (DIA), se realizó un estudio para evaluar la calidad actual del aire en la región del Proyecto propuesto, así como cualquier impacto en la calidad del aire debido a la Acción Propuesta. Para el análisis de la calidad del aire en la región se comparo con la USEPA Normas Nacionales de Calidad de Aire Ambiental (NAAQS) para contaminantes atmosféricos criterio. Los NAAQS definen la calidad del aire que USEPA (y PR JCA) han declarado adecuados a proteger la salud y el bienestar humanos de las poblaciones más vulnerables como los lactantes, niños, asmáticos y personas mayores.

Los niveles de calidad del aire actuales medidos y previsibles después de la implementación de la Acción Propuesta se encuentran por debajo de los niveles

establecidos por la USEPA NAAQS se consideran, por definición, de protección de la salud humana y el bienestar.

El proyecto propuesto es de escala relativamente pequeña (<250 MMBtu / hr) y será alimentado con biomasa celulósica limpia. El uso de biomasa para alimentar el sistema reducirá la dependencia de los combustibles fósiles importados ayudando a hacer la isla más auto-suficiente, mientras que abrazar la sostenibilidad de un proceso carbono neutral. El equipo de combustión propuesto empleará la tecnología de control de emisiones para minimizar las emisiones al aire de partículas, dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), compuestos orgánicos volátiles (COV), óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>), monóxido de carbono (CO) y otros contaminantes atmosféricos regulados. Todos estos factores sirven para mitigar los efectos adversos para la calidad del aire regional y contribuir a la conclusión de que la operación de la biomasa propuesta para producir energía renovable será totalmente protectora de los valores de calidad del aire ambiente en la región.

La JCA Puerto Rico podrá requerir en el proceso de validación de los permisos de aire demostraciones de modelación de dispersión de aire e incorporará las limitaciones aplicables a los permisos sobre emisiones a la atmósfera que garanticen la protección de la calidad del aire local.

El informe adjunto (Apéndice 18, ERM Calidad del Aire de Evaluación de Impacto) describe el enfoque utilizado para evaluar las condiciones existentes y los impactos previstos de forma conservadora en la calidad del aire ambiente en todas las áreas que rodean el Proyecto propuesto.

## **Impactos Socioeconómicos**

### **6.12.3 Construcción**

Durante la construcción se generaran cerca de 100 empleos por 18 meses que se estima tomará la modificación de las instalaciones existentes y la instalación del equipo.

### **6.12.4 Operación**

La operación generará de 18 a 25 empleos directos y se calcula que cerca de 50 a 100 empleos indirectos en la cadena de transportación y suministro de biomasa.

## **6.13 Cómo el Proyecto Armoniza o está en Conflicto con Leyes y Políticas Públicas**

### **6.13.1 Constitución de Puerto Rico**

La Constitución de Puerto Rico establece en su Artículo VI, Sección 19 que “será política pública del Estado Libre Asociado de Puerto Rico la más eficaz conservación de sus recursos naturales, así como el mayor desarrollo y aprovechamiento de los mismos para el beneficio general de la comunidad.” El objetivo de esta sección de la Constitución de Puerto Rico es crear un balance entre la protección de los recursos naturales y al mismo tiempo aprovecharlos en beneficio y bienestar de la sociedad. Esto es, ambos intereses deben armonizar y asegurar de que no sean mutuamente excluyentes.

El Proyecto persigue este balance entre la conservación y protección ambiental, así como el aprovechamiento económico y social de los recursos naturales. El desarrollo, construcción y operación del Proyecto la Acción tendrá lugar en una zona industrial ya impactada. La mayoría de los recursos fueron ya comprometidos cuando inicialmente se desarrolló el predio para operaciones industriales. En esto el proyecto es eficaz en la conservación de recursos, pues no se están impactando recursos vírgenes o prístinos para desarrollar el Proyecto. En ese sentido, el Proyecto cumple con el mandato constitucional de aprovechar los recursos de la forma más eficaz posible y que al mismo tiempo resulte en beneficio general de la comunidad.

### **6.13.2 Objetivos y Política Pública del Plan de Uso de Terrenos**

El documento titulado Objetivos y Política Pública del Plan de Usos de Terrenos de Puerto Rico establece entre sus metas generales lo siguiente:

Dirigir el proceso de planificación hacia el logro de un desarrollo integral sostenible asegurando el uso juicioso del recurso tierra y fomentando la conservación de nuestros recursos naturales para el disfrute y beneficio de las generaciones presentes y futuras. Un desarrollo integral sostenible es el punto de inflexión entre el desarrollo económico y la conservación de los recursos naturales con el fin de lograr una mejor calidad de vida. En este sentido, la Acción Propuesta es un ejemplo claro y evidente de un desarrollo integral sostenible, pues el mismo será ubicado en un predio estratégico que, por su localización, características, servicios e infraestructura que ofrece, es ideal y se adapta al desarrollo del Proyecto. Además, la Acción Propuesta está en armonía con los Objetivos y Política Pública del Plan de Usos de Terrenos pues se logra la utilización más plena de aquellas zonas destinadas precisamente al desarrollo de proyectos industriales. De esta forma se mantienen las condiciones para un desarrollo integral sustentable entre el hombre, la naturaleza y la economía.

### **6.13.3 Plan Integral de Desarrollo Estratégico Sustentable para Puerto Rico**

El 16 de agosto de 2010, la Junta de Planificación promulgó el Plan Integral Estratégico Sustentable para Puerto Rico (“Plan Integral Estratégico”), para, entre otras cosas establecer un plan de diez (10) años que promueva una economía globalmente competitiva, un ambiente balanceado entre el desarrollo ordenado y la conservación de nuestros recursos naturales y un desarrollo integral.

El Plan Integral Estratégico reconoce que “la planificación local no ha considerado integralmente los aspectos energéticos y ambientales como parte de su análisis general y específico de las consecuencias de las actuaciones e inversiones locales y globales que se realizan en el territorio de Puerto Rico.” Además, el plan señala que “la planificación ambiental tiene que integrar las políticas públicas de energía, ambiente y desperdicios sólidos en una estrategia sostenible que permita el uso de tecnologías renovables de producción energética, la conservación, tecnologías de transformación de desperdicios y el reciclaje en toda capacidad.”

Entre sus metas de desarrollo económico sectorial, el Plan Integral Estratégico fomenta el desarrollo de la industria de energía y el desarrollo de métodos alternos, ambos basados en la utilización de fuentes renovables. Según éste, la abundancia de recursos disponibles y la sofisticación de los recursos humanos, evidencian el potencial que tiene Puerto Rico como vehículo para el desarrollo e innovación industrial; a la vez que aporta a la reducción a largo plazo del costo básico del servicio de energía.

El Plan Integral Estratégico tiene como misión lograr independizar a Puerto Rico de las combustibles fósiles para mantenerse competitivo en los mercados nacionales e internacionales generando energía por costo-efectiva y ambientalmente sostenible.

Dentro de estos retos y misiones, el plan señala que es imprescindible desarrollar alternativas y estrategias dirigidas a fomentar la reducción en consumo energético, particularmente aquel consumo proveniente de combustibles fósiles y que toda estrategia, proyecto y programa debe estar alineado con las metas fundamentales que lograrán alcanzar esta visión establecida.

Sin duda, la Acción Propuesta armoniza con las visiones, misiones, retos y estrategias trazadas y establecidas en el Plan Integral Estratégico. El Proyecto, es indudablemente un escalón adicional para “colocar a Puerto Rico como líder en el desarrollo y utilización de fuentes de energías y tecnologías innovadoras y limpias

en armonía con el ambiente, y que promuevan el acceso confiable a servicios y recursos energéticos, económicamente viables, socialmente aceptables, ambientalmente saludables y suficientes para alcanzar las metas de desarrollo sostenible.”

#### **6.13.4 Ley de Política Pública de Diversificación Energética por Medio de la Energía Renovable Sostenible y Alterna en Puerto Rico**

Ley de Política Pública de Diversificación Energética por Medio de la Energía Renovable Sostenible y Alterna en Puerto Rico, Ley 82-2010, se promulgó con la misión de reducir el uso y la dependencia en combustibles fósiles. Además, la misma tiene como reto maximizar la capacidad de energía renovable en Puerto Rico. La Ley 82-2010 establece metas compulsorias para reducir el uso de fuentes convencionales de energía e incrementar el uso de fuentes de energía alternas y sostenibles (colectivamente “Energía Verde”).

La Ley 82-2010 define “energía renovable sostenible” como aquella energía producida por el sol, viento, geotermal, combustión de biomasa renovable, fuentes hidroeléctricas calificada, entre otras. En el caso de biomasa renovable, la Ley 82-2010 la define como “todo material orgánico o biológico derivado de los organismos que tiene potencial de generar electricidad, tales como la madera, los desechos, y los combustibles derivados del alcohol; e incluye la biomasa natural, que es la que se produce en la naturaleza sin intervención humana; y la biomasa residual, que es el subproducto o residuo generado en las actividades agrícolas, silvícolas y ganaderas, así como residuos sólidos de la industria agroalimentaria, y en la industria de transformación de la madera.”

Como puede observarse, la Acción Propuesta es parte y es considerado un proyecto de energía renovable sostenible bajo la Ley 82-2010, y por tanto un proyecto de Energía Verde. La Acción Propuesta, al convertirse en parte de la cartera e infraestructura de energía renovable y sostenible en Puerto Rico, proveyendo una alternativa de energía renovable sostenible en la isla para lograr independencia y control sobre el mercado volátil de combustibles fósiles, es sin duda un desarrollo que armoniza con la política pública de de Puerto Rico sobre diversificación energética.

#### **6.13.5 Ley para la Reducción y el Reciclaje de los Desperdicios Sólidos en Puerto Rico**

Ley para la Reducción y el Reciclaje de los Desperdicios Sólidos en Puerto Rico tiene el reto de desarrollar e implantar estrategias económicamente viables y ambientalmente seguras que resulten en la disminución del volumen de desperdicios sólidos que llegan a los sistemas de relleno sanitario.

Bajo esta ley y su correspondiente reglamento, las agencias locales, municipios, corporaciones públicas que generan material vegetativo y aquellas entidades que generan paletas de madera están obligados a separar este material de los desperdicios sólidos municipales y clasificarlos en la fuente de origen. La política pública sobre manejo de biomasa celulósica limpia es clara y enfática en que ningún material vegetativo o paletas de madera se permitirá en sistemas de relleno sanitario municipales, a menos se otorgue una dispensa para ello. El objetivo de ello es fomentar el desvío y uso de la biomasa en actividades que encuentren en ella un valor o beneficio, y al mismo tiempo aumentar la disponibilidad de espacio en los sistema de relleno sanitarios.

El Reglamento de Reciclaje establece como prioridad usar el material vegetativo en procesos de composta. Sin embargo, el Reglamento es claro que otros usos o procesos son autorizados. Uno de estos otros usos es la utilización de esta biomasa celulósica limpia como fuente de energía para producir electricidad. Para la ADS, si existe mercado para usar el inventario de material vegetativo y paletas de madera existente en la isla, dicho material no debería ser dispuesto en un sistema de relleno sanitario.

Consideramos que la Acción Propuesta está, sin lugar a dudas, en armonía con las políticas públicas sobre manejo y desvío de biomasa. El Proyecto es una solución real y práctica al problema de manejo de material vegetativo y paletas de madera. Mediante la Acción Propuesta, no solamente se recibiría material en las instalaciones de Recast, que de otro modo terminaría en algún vertedero, sino que se estaría generando energía renovable sostenible, aportando así a solucionar el reto de los costos de energía.

#### **6.14 Justificación del uso propuesto de los recursos**

El predio donde se desarrollará el Proyecto ha sido históricamente utilizado para operaciones industriales y de manufactura. La instalación es una desarrollada y ya está impactada por actividad industrial anterior. Los recursos a utilizarse por la Acción Propuesta no interferirán con otros usos potenciales que pudieran disfrutar generaciones futuras.

Con excepción del uso propuesto al pozo de agua que no será significativo, la Acción Propuesta no propone el uso de recursos asociados a sistemas naturales, como humedales, bosques, cuevas, manantiales, minas, sumideros, costas, entre otros. El Proyecto, tampoco se propone en terrenos agrícolas, en aéreas ecológicamente sensitivas, o en hábitats naturales. Por todo lo anterior, estimamos

que en un balance de intereses entre las pérdidas a largo plazo del uso propuesto de los recursos existentes en esta área industrial deben ceder ante los beneficios significativos a corto, mediano y largo plazo como resultado del Proyecto.

### **6.15 Justificación del compromiso de recursos**

La Acción Propuesta no propone un compromiso de recursos significativo ni a corto, mediano, o a largo plazo, pues se estima que los usos propuestos de estos recursos (*e.g.*, extracción de agua potable del pozo de agua o la biomasa a utilizarse como fuente de energía) son renovables, con excepción del consumo de recursos no renovables como los son combustibles que se utilizarán en la maquinaria y equipo durante la construcción y operación.

## 7 Análisis de Justicia Ambiental

El objetivo primordial de la justicia ambiental es garantizar que todas las personas, independientemente de su raza, origen nacional, o ingreso se encuentren debidamente protegidos de un posible impacto ambiental que sea desproporcionado. Particularmente, la justicia ambiental busca que los impactos resultantes en el medioambiente no recaigan desproporcionadamente sobre comunidades minoritarias o de bajos ingresos.

Para ser clasificado como una comunidad sujeta a justicia ambiental, sus residentes deben ser minoría y/o de bajos ingresos. En muchas ocasiones, de alguna u otra forma, estas comunidades minoritarias y de bajos ingresos no participan del proceso de política ambiental y del proceso de toma de decisiones en cuanto a proyectos propuestos cerca de sus comunidades.

Es por ello que existen los tres principios fundamentales de justicia ambiental<sup>12</sup>:

- evitar, minimizar, o mitigar los efectos adversos al medioambiente o la salud humana, incluyendo los efectos sociales y económicos, que pudieran afectar desproporcionalmente a poblaciones minoritarias o de bajos ingresos,
- garantizar la participación plena y justa de todas las comunidades potencialmente afectadas en el proceso de toma de decisiones, e
- impedir que se le deniegue, se reduzca o se retrase significativamente el recibo de beneficios por poblaciones minoritarias o de bajos ingresos.

En armonía con lo anterior, para la Acción propuesta se evaluaron y compararon datos socioeconómicos, como la distribución de ingresos por familia, nivel de pobreza y tasas de desempleo en el Municipio de Las Piedras, y en los municipios colindantes (Juncos, Naguabo, san Lorenzo, Humacao, Río Grande, Canóvanas y Yabucoa). Para lograr una evaluación comparativa del Barrio Montones de Las Piedras, donde se propone el Proyecto, se realizó un análisis en el resto de los barrios que componen el Municipio de Las Piedras. Cada área de interés fue evaluada a nivel de los municipios colindantes y barrios de Las Piedras.

---

<sup>12</sup> Presidential Executive Order 12898<sup>12</sup> of February 11, 1994, *Federal Actions to Address Environmental Justice in Minority Populations and Low-Income Populations*.

Tabla 7.1 Variables Socioeconómicas del Municipio de Las Piedras, Municipios Colindantes y Puerto Rico

Municipio	Media de ingreso por familia (\$)	Familias	Familias Bajo el Nivel de Pobreza	Por ciento	Tasa de Desempleo <sup>13</sup>
Juncos	\$20,282	9,187	3,864	42.0%	16.6%
Humacao	\$21,578	13,558	5,395	39.8%	18.8%
San Lorenzo	\$20,154	9,860	4,064	41.2%	16.8%
<b>Las Piedras</b>	<b>\$20,931</b>	<b>8,461</b>	<b>3,669</b>	<b>43.4%</b>	<b>19.0%</b>
Naguabo	\$18,109	6,139	2,851	46.4%	19.3%
Rio Grande	\$24,160	12,881	4,797	37.2%	15.1%
Canóvanas	\$24,122	10,837	4,084	37.7%	17.3%
Yabucoa	\$19,094	9,323	4,445	47.7%	22.4%
Región <sup>14</sup>	\$21,076	80,246	33,169	41.3%	18.2%
Puerto Rico	\$21,764	912,888	378,403	41.5%	14.8%

Datos basados en estimaciones a cinco (5) años del Censo Federal del 2010

### 7.1.1 Mediana de Ingreso Familiar

En el Censo del 2010, el Municipio de Las Piedras presentó una Mediana de Ingreso Familiar (“MIF”) de aproximadamente \$20,931. Esta cifra representa una desventaja en comparación con el promedio de MFI de los municipios que componen la Región y el MFI de Puerto Rico, ver Figura 7.1. No obstante, solamente tres (3) de los ocho (8) municipios (37.5%) que componen la Región superan el MFI de Las Piedras (Ver Figura 7.2).

<sup>13</sup> Tasa de desempleo por municipios a julio 2012. Datos obtenidos del Departamento del Trabajo y Recursos Humanos.

<sup>14</sup> La Región corresponde a los municipios colindantes e incluyendo al Municipio de Las Piedras.

Figura 7.1 Mediana de Ingresos Familiar en Las Piedras en comparación con la Región y Puerto Rico

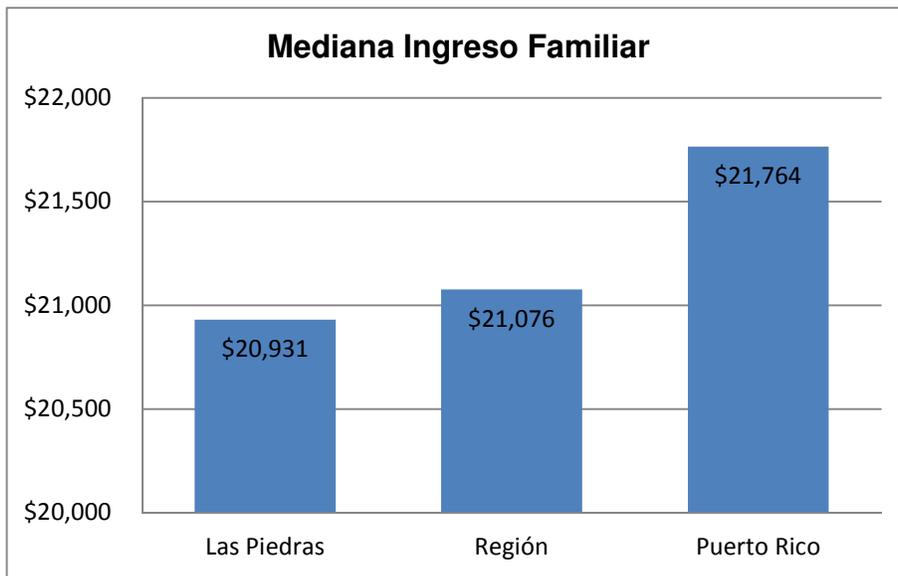
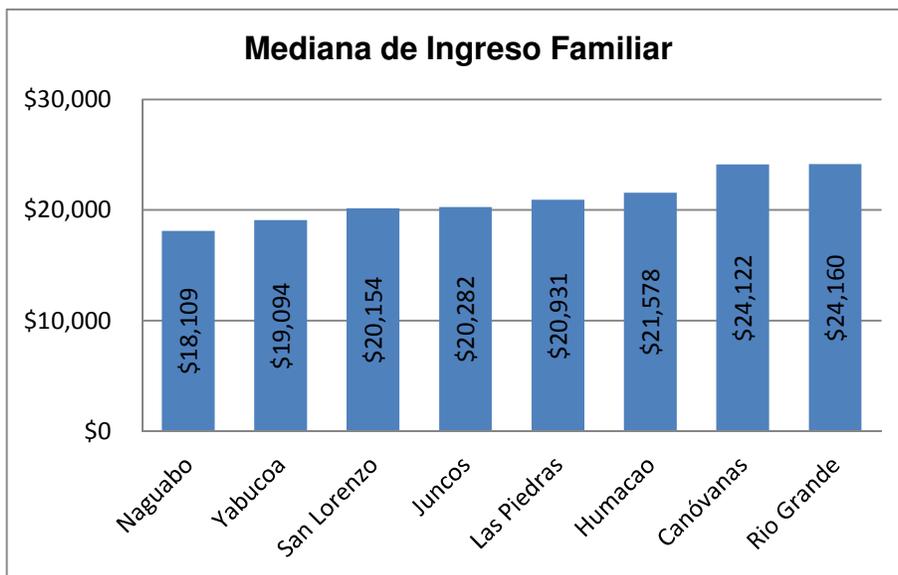


Figura 7.2 Mediana de Ingresos Familiar por Municipios de la Región



### 7.1.2 Familias Bajo el Nivel de Pobreza

En el Censo del 2010, en el Municipio de Las Piedras se reportaron 3,669 familias viviendo bajo el nivel de pobreza (“FBNP”) de un total de 8,461 familias, representando esto un 43.40% del número de familias. Esto representa una diferencia de 2.10% en comparación con el promedio de FBNP en la Región y una diferencia de 1.9% en comparación con el promedio de de FBNP en el resto de la isla. Ver Figura 7.3. Sin embargo, el porcentaje de FBNP en los municipios de

Yabucoa y Naguabo (47.70% y 46.40 %, respectivamente) supera el porcentaje de FBNP del Municipio Las Piedras (43.40%). Por tanto, dentro de la Región existen dos municipios mucho más desventajados que el Municipio de Las Piedras en términos de FBNP.

Figura 7.3 Porcentaje de Familias Bajo el Nivel de Pobreza en Las Piedras en comparación con la Región y Puerto Rico

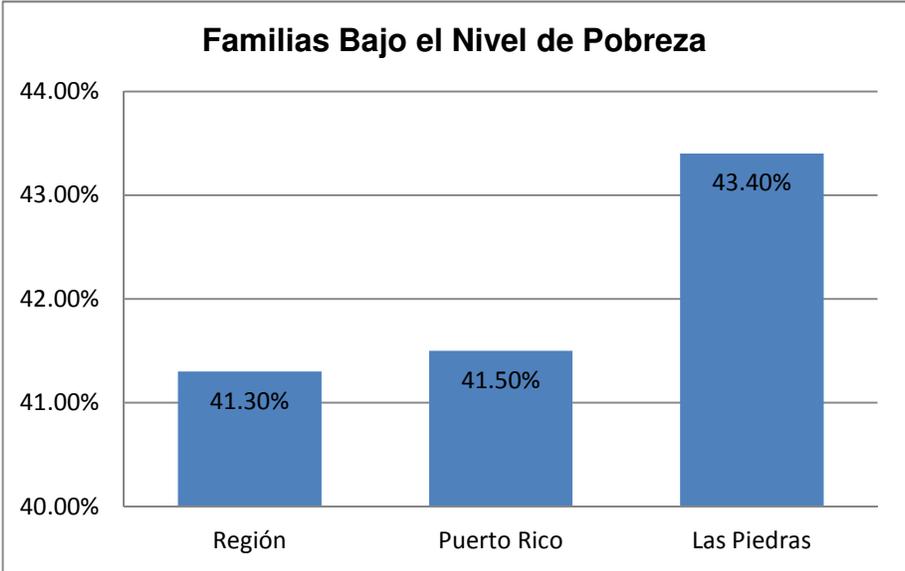
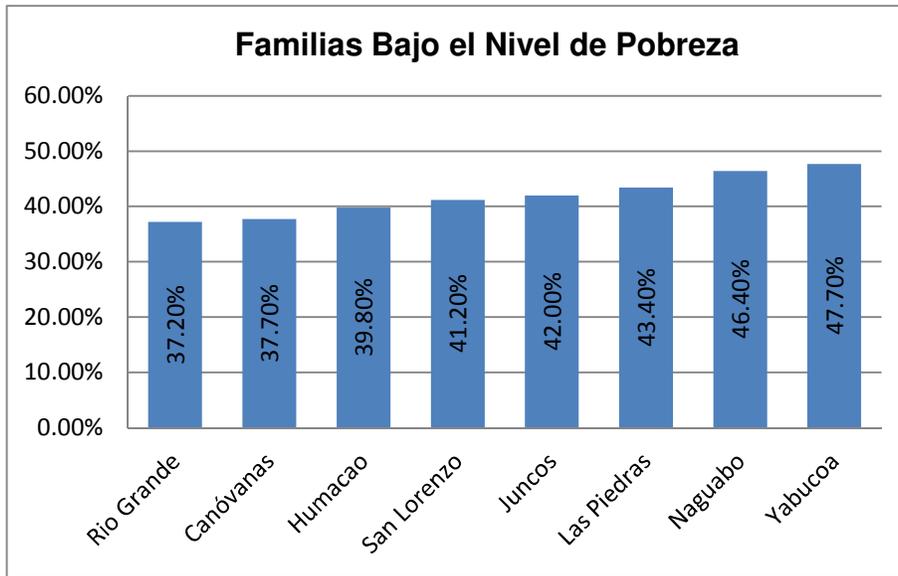


Figura 7.4 Porcentaje de Familias Bajo el Nivel de Pobreza por Municipios de la Región



### 7.1.3 Tasa de desempleo

El Municipio de Las Piedras refleja una tasa de desempleo (“TD”) de 19%. Esta tasa coloca a la Las Piedras con una TD superior al promedio de la TD en la Región y en Puerto Rico. Ver Figura 7.5. No obstante, la diferencia en la TD en el Municipio de Las Piedras en comparación con el promedio de la TD en la Región es de solamente 0.80%. En cuanto a los municipios que componen la Región, la TD en el Municipio de Las Piedras supera a los municipios de Rio Grande, Canóvanas, San Lorenzo, Canóvanas y Humacao. Ver Figura 7.6. La TD de desempleo en Yabucoa y Naguabo supera la TD del Municipio de Las Piedras, siendo la TD del Municipio de Yabucoa la más alta entre todos los municipios de la Región con 22.4%. Esta tasa de desempleo es 3.4% mayor que la TD del Municipio de Las Piedras.

Figura 7.5 Porcentaje de Tasa de Desempleo en Las Piedras en comparación con la Región y Puerto Rico

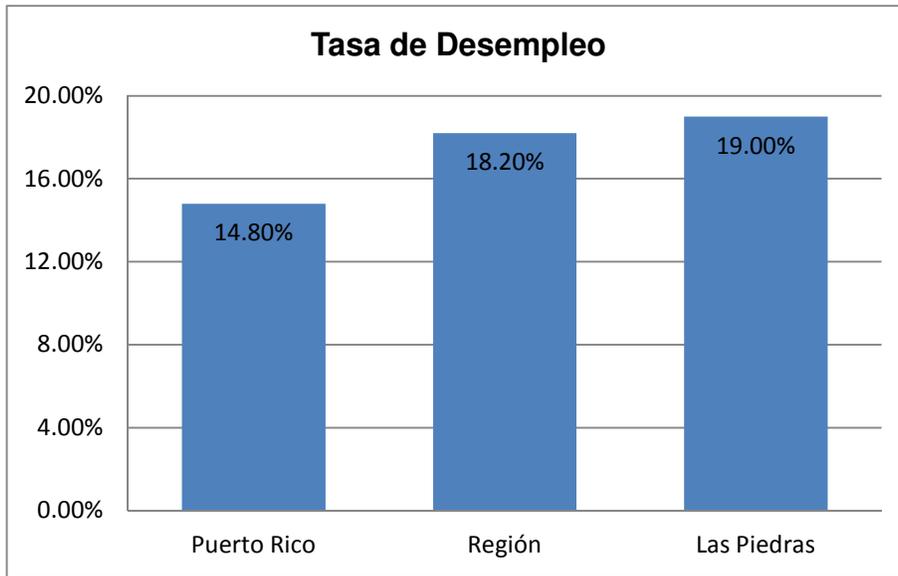


Figura 7.6 Porcentaje de Tasa de Desempleo por Municipios de la Región

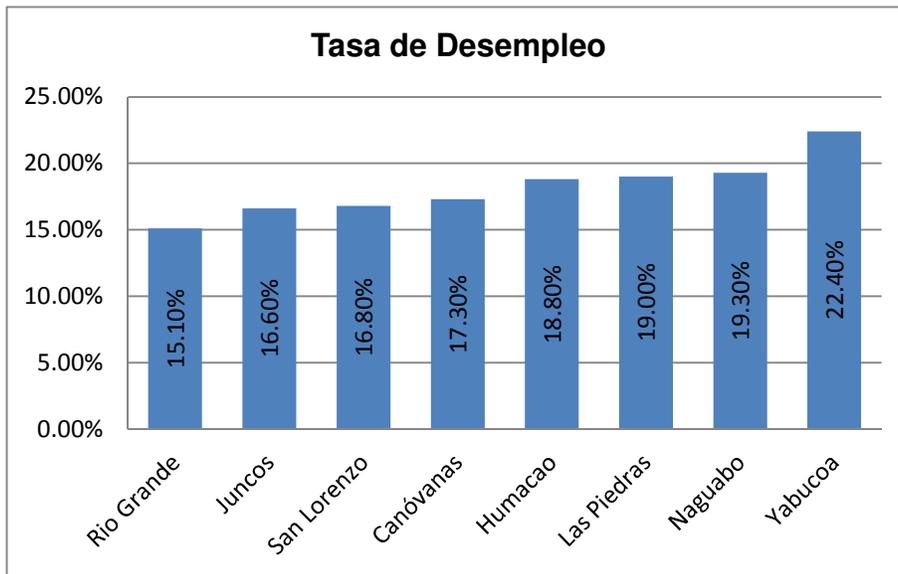


Tabla 7.2 Variables Socioeconómicas del Municipio de Las Piedras y sus Barrios

Barrios	Media de ingreso familiar (\$)	Familias	Familias Bajo el Nivel de Pobreza	Porcentaje	Tasa de Desempleo <sup>15</sup>
El Río	\$21,309	1,083	513	47.4%	19.4%
Quebrada Arenas	\$21,400	1,226	415	33.8%	16.7%
Boquerón	\$11,908	329	221	67.1%	16.4%
Ceiba	\$21,207	572	252	44.0%	28.1%
<b>Montones</b>	<b>\$23,844</b>	<b>1,831</b>	<b>715</b>	<b>39.0%</b>	<b>17.8%</b>
Tejas	\$19,931	1,914	775	40.5%	15.7%
Collores	\$21,547	869	390	44.9%	16.7%
Pueblo	\$14,219	370	221	59.7%	33.5%

Datos basados en estimaciones a cinco (5) años del Censo Federal del 2010

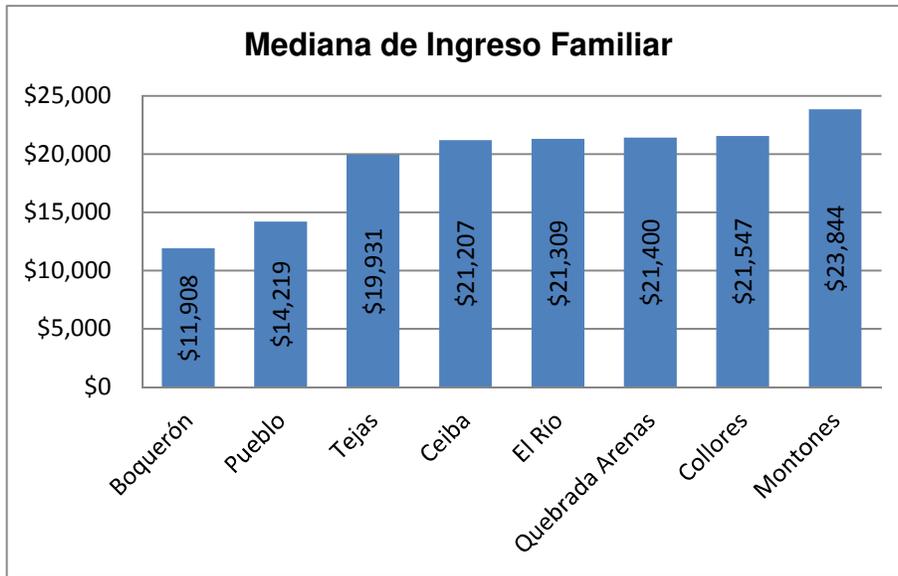
#### 7.1.4 Mediana de Ingreso Familiar

En el Censo del 2010, el Barrio Montones de Las Piedras, donde se desarrollará el Proyecto, reflejó una Mediana de Ingreso Familiar de \$23,844. Esta cifra es la mayor entre los barrios del Municipio de Las Piedras, y mayor que el promedio estimado para los municipios que componen la Región (\$21,076) y el promedio estimado en Puerto Rico (\$21,764). Ver Figuras 7.1 y 7.7. Es decir, el Barrio Montones de Las Piedras ocupa la posición más ventajosa en cuanto a la Mediana de Ingreso Familiar en el Municipio de Las Piedras, superando además el promedio en la Región y en Puerto Rico.

---

<sup>15</sup> Tasa de Desempleo según el Censo Federal del 2010.

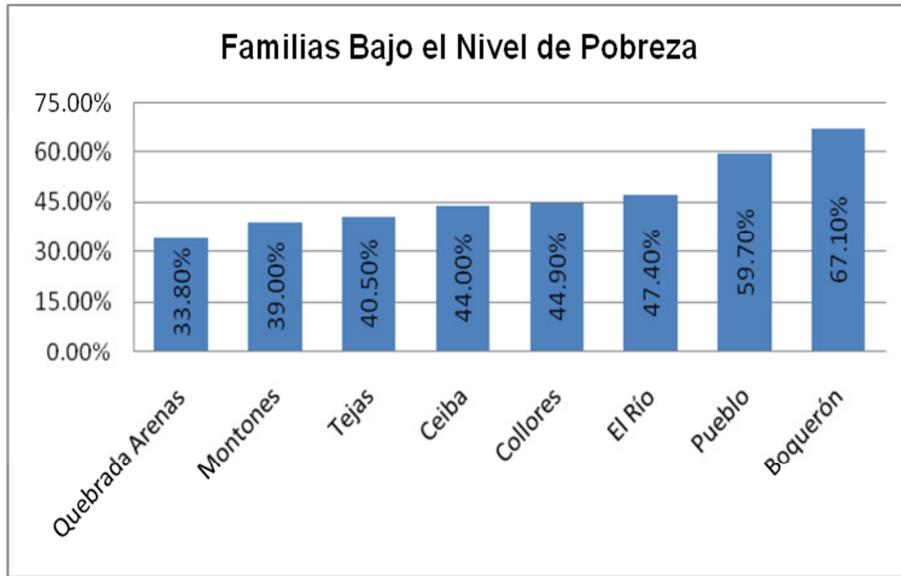
Figura 7.7 Mediana de Ingresos Familiar por Barrios del Municipio de Las Piedras



### 7.1.5 Familias Bajo el Nivel de Pobreza

En el Censo del 2010, el Barrio Montones reportó 715 familias viviendo bajo el nivel de pobreza de un total de 1,831 familias, representando un 39.0% del número de familias. Esta cifra es la segunda más baja de FBNP entre los barrios del Municipio de Las Piedras, detrás del Barrio Quebrada Arenas el cual refleja un porcentaje de FBNP de 33.8%. Ver Figura 7.8. El resto de los barrios del Municipio de Las Piedras (Tejas, Ceiba, Collores, El Río, Pueblo y Boquerón) muestran un porcentaje mayor de FBNP con relación al Barrio Montones. Ver Figura 7.8. Además, el porcentaje de FBNP del Barrio Montones es mucho menor que el porcentaje de FBNP de los municipios que componen la Región y del resto de la isla (41.3% y 41.5%, respectivamente). Ver Figura 7.1. Es decir, el Barrio Montones de Las Piedras refleja uno de los porcentajes más bajos de familias viviendo bajo el nivel de pobreza en comparación con la mayoría de los barrios del Municipio de Las Piedras, con el porcentaje promedio de los municipios de la Región, y con el porcentaje promedio en Puerto Rico.

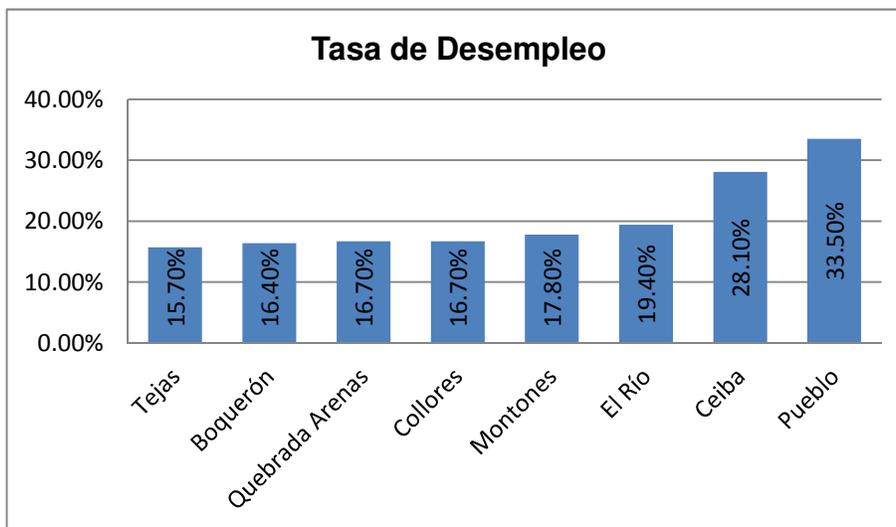
Figura 7.8 Porcentaje de Nivel de Pobreza por Barrios del Municipio de Las Piedras



### 7.1.6 Tasa de Desempleo

Bajo el Censo del 2010, el Barrio Montones de Las Piedras refleja una TD de 17.8%. Este 17.8% es el quinto más alto entre los ocho (8) barrios que componen el Municipio de Las Piedras. Los barrios El Río, Ceiba, y Pueblo revelan una TD sustancialmente mayor en comparación con la TD del Barrio Montones. Es de notar, además, que la TD del Barrio Montones es menor que la TD promedio entre los municipios que componen la Región (18.20%).

Figura 7.9 Tasa de Desempleo por Barrios del Municipio de Las Piedras



## 7.2 Conclusión

La Acción Propuesta, específicamente en el Barrio Montones del Municipio de Las Piedras, cumple con la Orden Ejecutiva Federal Núm. 12898 de febrero de 1994, con la reglamentación, y resoluciones aplicables sobre justicia ambiental. El análisis socioeconómico realizado para el área donde se propone el Proyecto se encuentra entre los municipios de la Región con una ventaja razonable en comparación con otros municipios que conforman la Región. Aun cuando en algunas instancias el Municipio de Las Piedras no revela estar en ventaja en comparación con otros municipios de la Región, lo cierto es que tampoco es uno de los municipios con más desventaja socioeconómica.

No obstante, cuando analizamos el barrio donde ubicará el Proyecto (Barrio Montones) es claro que el mismo mantiene gran ventaja socio-económica, no tan solo si los comparamos con otros barrios del Municipio de Las Piedras, sino también cuando lo comparamos con el promedio de variables económicas de los municipios que componen la Región y Puerto Rico.

Los posibles impactos en el medioambiente resultantes del Proyecto se consideran no-significativos. Estimamos que las comunidades donde ubican personas de bajos y medianos ingresos no experimentarán un impacto adverso significativo que deniegue, reduzcan o retrase significativamente el recibo de beneficios, más aún en poblaciones minoritarias o de bajos ingresos. Según se indica en la Sección 5.14 de esta DIA, la mediana de ingreso por hogar en el Barrio Montones ha aumentado en la última década y el nivel de pobreza por habitante ha disminuido en aproximadamente 5%. Esto es señal de que los habitantes del barrio Montones han aumentado sus ingresos en gran parte por la alta actividad económica e industrial del área.

A tenor con este análisis, podemos concluir que no existe un patrón de discriminación en la Región, en el Municipio de Las Piedras, en el Barrio Montones, o en el área donde se propone el Proyecto. Los posibles impactos resultantes de la Acción Propuesta no afectarán comunidades minoritarias o desventajadas de forma desproporcional. Por el contrario, la Acción Propuesta representará un recurso para los habitantes del Barrio Montones una alternativa de empleo, o de provisión de servicios al Proyecto. Tanto el Municipio de Las Piedras como el Barrio Montones son, y luego del desarrollo de la Acción Propuesta continuarán siendo, una de las áreas más aventajadas socioeconómicamente en la parte este de la isla. En síntesis, se anticipa que el Proyecto contribuirá directa e indirectamente a beneficiar la comunidad y al municipio por medio de la creación de empleos directos e indirectos tanto en la fase de construcción como en la de

operación. En consideración a lo anterior se considera que el Proyecto cumple con los objetivos y propósitos de justicia ambiental. En el Apéndice 19, es adjunta la carta de endoso para este proyecto, en el Municipio de Las Piedras.

## **8 Determinación de Impacto Ambiental No Significativo**

El uso de biomasa celulósica limpia como fuente de energía para la generación de electricidad es consistente con varias políticas públicas del Gobierno de Puerto Rico. Con relación a la Ley de Política Pública de Diversificación Energética por Medio de la Energía Renovable Sostenible y Alterna en Puerto Rico, Ley 82-2010, el Proyecto añade una fuente renovable y sostenible de energía a la cartera y a la infraestructura de Puerto Rico, reduce nuestra dependencia a los combustibles fósiles y las emisiones al aire y genera CERs que estarán disponibles y para beneficio de la AEE. En cuanto a la Ley para la Reducción y el Reciclaje de Desperdicios Sólidos en Puerto Rico, el Proyecto provee una alternativa práctica y real para resolver el problema de poca infraestructura para procesar o reusar material vegetativo y paletas de madera. El Proyecto evitará que se acumule material vegetativo generado por municipios e instrumentalidades públicas y que sean finalmente dispuestos en un sistema de relleno sanitario, o en lugares no autorizados o quemados.

### **8.1 Aspectos Ambientales**

Por medio de modelaje matemático (siguiendo la metodología aprobada por la EPA y la JCA), y tomando en consideración las medidas de control y mitigación propuestas, la Acción Propuesta no tendrá un impacto ambiental significativo sobre la calidad del aire del barrio Montones, y las concentraciones de contaminantes criterio se mantendrán por debajo de los Estándares Nacionales de Calidad de Aire Ambiental o NAAQS.

Como resultado del Proyecto, Puerto Rico tendrá una reducción neta en las emisiones de gases de invernadero a la atmósfera mediante la sustitución de combustibles fósiles por biomasa celulósica limpia y renovable. Además, la Acción Propuesta trae consigo un incremento en el uso de material vegetativo para la producción de energía que de otra forma, si es abandonado o enviado a un sistema de relleno sanitario, decaerá y descompondrá naturalmente (en el proceso natural de descomposición y decaimiento de material vegetativo se emiten contaminantes criterio al, como por ejemplo dióxido de carbono y metano).

Con relación a servicios de agua y alcantarillados, habrá un aumento en demanda de agua, tanto del sistema de la AAA como del acuífero, al igual que un aumento en la disposición de aguas usadas. No obstante, la infraestructura existente de agua potable tiene capacidad suficiente para servir al Proyecto por lo que éste no representa un impacto significativo sobre la misma. La disposición de aguas de escorrentía, por su parte, continuará igual a cuando otras compañías conducían operaciones de manufactura en la instalación por lo que no se pronostica un impacto significativo a esta infraestructura.

Otro aspecto beneficioso resultante del Proyecto son los residuos orgánicos de combustión que se producen como parte del uso de biomasa en la generación de electricidad. Estos residuos orgánicos de combustión tienen propiedades beneficiosas para la agricultura en Puerto Rico, como por ejemplo enmiendas al suelo, al ser una alternativa para regresar nutrientes y minerales importantes a la tierra agrícola.

## **8.2 Aspectos Socioeconómicos**

En consulta con agencias locales, el desarrollo y operación del Proyecto no representa un impacto significativo a recursos existentes utilizados por la comunidad aledaña e industrias. La Acción Propuesta tampoco presenta un peligro a la salud y seguridad de la comunidad. El mismo no afectará la infraestructura y los servicios necesarios para el desarrollo de las áreas circundantes. No se espera que el proyecto propuesto cause un impacto significativo a los sectores de mediano y bajo ingreso que ubican en sus alrededores. Por el contrario, se anticipa que el proyecto podría mejorar las condiciones socioeconómicas del barrio Montones, el Municipio de Las Piedras y de Puerto Rico, esto se deberá, entre otros, a los empleos a generarse durante la fase de construcción y operación del proyecto. Generando aproximadamente 100 empleos temporeros durante el periodo de construcción, y 20 empleos directos y 80 empleos indirectos durante la operación.

Además, el Proyecto tiene el potencial de impulsar la creación futura de un mercado de cultivos energéticos en terrenos agrícolas que actualmente no están siendo utilizados. Los cultivos de biomasa para generación de energía podrán ser una alternativa interesante para el sector agrícola puertorriqueño ayudando a reducir el impacto socioeconómico que representa la alta tasa de desempleo y la alta dependencia en combustibles fósiles importados en Puerto Rico.

## **8.3 Aspectos de Justicia Ambiental**

Las comunidades donde ubican personas de bajos y medianos ingresos no colindan con el área inmediata al Proyecto. No se espera que la Acción Propuesta resulte en un impacto adverso significativo sobre estas comunidades en términos de calidad del aire, o ruidos durante la construcción u operación del Proyecto. De haber algún impacto, luego de las medidas de mitigación, el mismo sería mínimo.

## **8.4 Determinación de Impacto Ambiental No Significativo**

En síntesis, el desarrollo de la Acción Propuesta no representa un impacto significativo al medioambiente, a la infraestructura existente, y a la salud y seguridad humana de la región y de Puerto Rico.

## 9 Certificación del Profesional

Yo, Ceferino Aponte, certifico que he preparado, evaluado y revisado la información contenida en el documento ambiental cuya Acción Propuesta se titula Proyecto de Biomasa Recast Energy PR I, y que consiste en el desarrollo una instalación para generar energía utilizando biomasa con capacidad para generar hasta 15 MW.

Con relación a la Acción Propuesta y su correspondiente documento ambiental, **CERTIFICO QUE:**

1. Toda la información vertida en el documento ambiental es, a mi mejor entender, **CIERTA, CORRECTA, y COMPLETA.**
2. **AFIRMO y RECONOZCO** las consecuencias de incluir y someter información incompleta, inconclusa o falsa en este documento.

Y para que así conste, firmo la presente certificación en San Juan, Puerto Rico, hoy día \_\_\_ de octubre de 2012.

---

Firma

## 10 Certificación del Funcionario Responsable

Yo, Erika Rivera Felicié, planificadora, certifico que toda la información vertida en este documento ambiental cuya Acción Propuesta se titula Proyecto de Biomasa Recast Energy PR I, es a mi mejor entender, **CIERTA, CORRECTA, y COMPLETA.**

Y para que así conste, suscribo la presente certificación en San Juan, Puerto Rico, hoy día \_\_ de octubre de 2012.

Firma: \_\_\_\_\_

Nombre: Plan. Erika Rivera Felicié

Posición: Planificadora, Administración de Asuntos Energéticos

Dirección: P.O. Box 41314, San Juan, Puerto Rico 00940

Teléfono: (787) 332-0914

E-mail: [erivera@aae.pr.gov](mailto:erivera@aae.pr.gov)