



ESTADO LIBRE ASOCIADO DE  
PUERTO RICO

JUNTA DE CALIDAD AMBIENTAL

PERMISO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA INSTALACIÓN DE  
DE DESPERDICIOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS

SECCIÓN I – INFORMACIÓN GENERAL

Número de Permiso: IP-07-0104-RA

Nombre de Instalación: Planta de Recuperación de Recursos y de Generación de Energía Renovable Alterna (conocida como Planta de Conversión de Residuos a Energía)

Dirección Física: Carretera PR-2, Km. 73.1, Barrio Cambalache, Arecibo, Puerto Rico

Dirección Postal: Apartado 829, Bo. Garrochales, Arecibo, PR 00652

Nombre del Solicitante o Representante Autorizado: Sr. David Rosa, Gerente Unidad Ambiental  
CSA Architects and Engineers, LLP

Dirección Postal: CSA Plaza, Suite 500, 1064 Avenida Ponce de León  
San Juan, PR 00907-3740

Teléfono: (787) 641-6800

Dueño de la Instalación: Energy Answers Arecibo, LLC

Oficial Responsable: Sr. Mark J. Green  
Vicepresidente  
Energy Answers Arecibo, LLC

Dirección Postal: The Atrium Business Center, Suite 229  
530 Avenida Constitución  
San Juan, PR 00901-2304

Teléfono: (787) 289-7804

## SECCIÓN II -DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN AUTORIZADA EN ESTE PERMISO

- A. **Tipo de Instalación:** Instalación de Procesamiento y de Conversión de Desperdicios Sólidos No Peligrosos para la Generación de Energía.
- B. **Desperdicios Sólidos No Peligrosos Aceptables y Procesables:** Desperdicios Sólidos Municipales (DSM) sin contenido de metales ferrosos y no ferrosos. Solo se aceptará o permitirá en la instalación el recibo, manejo y procesamiento de desperdicios sólidos no peligrosos generados por municipios dentro de la jurisdicción del Estado Libre Asociado de Puerto Rico, excluyendo aquellos desperdicios catalogados como no aceptables y no procesables. Energy Answers Arecibo, LLC solo aceptará DSM de municipios que: (i) tengan establecido un Plan de Reciclaje bajo 12 L.P.R.A. Sección 1320b aprobado por la Autoridad de Desperdicios Sólidos (ADS) o estén participando en un consorcio municipal con un Plan de Reciclaje aprobado por ADS; o (ii) no tengan un Plan de Reciclaje aprobado por ADS, pero están cubiertos por una orden u otra resolución emitida por ADS de acuerdo con 12 L.P.R.A. Capítulos 127 ó 127A que instruya a tal municipalidad a someter su Plan de Reciclaje a la ADS para su evaluación y aprobación, y el tiempo asignado para someter el Plan de Reciclaje no haya expirado.
- C. **Desperdicios No Aceptables y No Procesables para Combustible de Residuos Procesados (PRF, por sus siglas en inglés):** desperdicios peligrosos; materiales radiactivos; materiales explosivos; desperdicios industriales; desperdicio vegetal o material vegetativo; desperdicios de baños portátiles y otros desechos humanos; cenizas; líquidos; cenizas y otros residuos de la combustión; chatarra; desperdicios biomédicos; maquinaria y equipo agrícola; baterías; desperdicios voluminosos (e.g. enseres electrodomésticos); materiales reciclables, tales como plástico, productos de papel, cartón corrugado y artículos de vidrio.; y cualquier otro desperdicio que no esté específicamente autorizado en este permiso, o cualquier otro material que pueda presentar un peligro para la salud humana o el ambiente; los cuáles serán transportados y dispuestos en instalaciones autorizadas por la Junta de Calidad Ambiental (JCA).
- D. **Desperdicios Sólidos No Peligrosos a Recuperarse:** metales ferrosos, sin limitarse a acero y hierro; metales no ferrosos, sin limitarse a aluminio, cobre y estaño. Además, deberán recuperarse los materiales reciclables, tales como plástico, productos de papel, cartón corrugado y artículos de vidrio.
- E. **Desperdicios Sólidos No Peligrosos a Generarse durante la Fase de Construcción<sup>1</sup>:** Material vegetativo, y escombros de demolición y construcción.

<sup>1</sup> El manejo y disposición de los desperdicios generados durante la fase de construcción deberán estar autorizados y cobijados bajo un Permiso General Consolidado (PGC). El PGC deberá ser solicitado por EAA ante la Oficina de Gerencia de Permisos (OGPe) previo a la construcción de la instalación de desperdicios sólidos no peligrosos.

F. Componentes de la Instalación CUBIERTOS<sup>2</sup> por este permiso:

1. Área de Pesaje:
  - a. Descripción: Área para el pesaje de los camiones que entran y salen de la instalación. En esta área se llevará a cabo un proceso de inspección para remover aquellos materiales identificados no aceptables o no procesables.
  - b. Equipo:
    - i. Balanza industrial (báscula)
    - ii. Detectores de material radiactivo
  
2. Área de Descarga, Recibo y Manejo de los DSM:
  - a. Descripción: Edificio cerrado, bajo techo con una cabida de 86,100 pies cuadrados (pies<sup>2</sup>) a donde proceden los camiones luego de pasar el Área de Pesaje, habiendo sido inspeccionada y pesada la carga, para el recibo de los DSM que será provisto de un sistema de ventilación negativa para el control de olores y polvo. En esta área se proyecta llevar a cabo un proceso de inspección y remoción manual del material no aceptable que haya llegado a esta área. En esta área habrán contenedores para ubicación del material descartado para su correspondiente disposición. Los desperdicios no procesables que se descubran en la corriente aceptable de DSM se removerán o se recobrarán y se dispondrán de acuerdo a las regulaciones aplicables.
  - b. Equipo:
    - i. Cuatro grúas móviles con agarraderas
    - ii. Correas transportadoras o *conveyors*
  
3. Área de Procesamiento de DSM y Almacenamiento de PRF:
  - a. Descripción: Edificio cerrado y techado contiguo a la estructura de recibo y manejo de los DSM, con una cabida de 86,469 pies cuadrados que será provisto con unidades de ventilación negativa para el control de olores y polvo, en donde se separarán los desperdicios no procesables y no aceptables previo a convertir los DSM en PRF. En esta área se llevará a cabo la recuperación de materiales reciclables, tales como plástico, productos de papel, cartón corrugado, artículos de vidrio, metales ferrosos y no ferrosos, previo a convertir los DSM en PRF. También en esta área se llevará a cabo el almacenamiento del PRF.
  - b. Capacidad de almacenamiento de PRF: 6,000 toneladas aproximadas, equivalente a tres (3) días de operación.
  - c. Equipo para el proceso de preparación de PRF y la separación de metales ferrosos y no ferrosos de acuerdo al tamaño y características físico-químicas.

<sup>2</sup> Una descripción detallada de los componentes y equipos asociados a este Permiso de Construcción están descritos en los Apéndices A y B.

- i. Dos (2) tractores de carga frontal
- ii. Correas transportadoras
- iii. Tres (3) sistemas de trituradoras con grúas de pedestal (Dos en modo de operación y una tercera de repuesta)
- iv. Dos electromagnetos o separadores magnéticos
- v. Desmenuzador o esparcidor (*fluffer*)
- vi. Rejillas vibratorias
- vii. Molinos de impacto
- viii. Quince (15) contenedores para el material rechazado (no aceptable) de 300 galones (aproximadamente 42"x 48"x 54")

4. Área de Combustión o Calderas:

- a. Descripción: Edificio cerrado a ser construido de 43,450 pies cuadrados que consistirá de dos estructuras contiguas. En una estructura ubicarán las dos (2) Unidades de Combustión o Calderas y la turbina de vapor para generar energía eléctrica. En esta área se procesará el PRF que será recibido mediante correas transportadoras del área de procesamiento de los DSM. La otra estructura albergará las facilidades para los empleados de la planta.
- b. Equipo y especificaciones de las Calderas:
  - i. Calderas *Babcock Power*, tipo *Spreader Stoker* con parrillas internas en movimiento donde un flujo de aire se distribuirá a través del PRF que resulta en una combustión en suspensión, mediante intercambio de calor para producir vapor de alta presión. Las calderas tendrán quemadores auxiliares de *diesel* que se utilizarán para controlar la temperatura.
  - ii. Capacidad de Diseño: 500 millones de unidades termales británicas por hora (BTU/hr) cada una con un Rango de Valor Calórico Más Alto (HHV) de 5,400 BTU/lb hasta 7,600 BTU/lb.
  - iii. Características del Combustible Primario: 1,050 toneladas diarias de PRF, combustible de residuos separados y procesados de DSM.
  - iv. Características del Combustible Secundario o Suplementarios: Residuos de automóviles inservibles triturados con límite máximo de 286 tpd, Neumáticos desechados triturados con límite máximo de 330 tpd, Residuos de madera urbana procesada (*Processed Urban Wood Waste*) con límite máximo de 898 tpd.

5. Área de Manejo, Recuperación y Procesamiento de Cenizas:

- a. Descripción: Edificio cerrado donde se recibirán las cenizas de tope y fondo provenientes de las calderas y donde se separarán y recuperarán metales ferrosos y no ferrosos de las cenizas.

soep  
LUF  
Curt

- b. Equipo y accesorios necesarios para la separación y recuperación de metales ferrosos y no ferrosos de las cenizas de fondo (*bottom ash*) de acuerdo al tamaño y densidad:
  - i. Separadores magnéticos
  - ii. Rejillas vibratorias
  - iii. Molinos de impacto (*impact mills*)
  
- 6. Equipo para el control de emisiones de las cenizas de tope (*fly ash*)<sup>3</sup>:
  - i. Tolvas y removedor de cenizas
  - ii. Sistema de inyección de carbón activado para remover metales pesados y compuestos orgánicos
  - iii. Sistema de lavador de gases *Turbosorp*® (*scrubber*) con inyección de carbonato de calcio, recirculación y lecho fluidizado para neutralizar componentes ácidos
  - iv. Sistemas de filtros de tela (*baghouse*) para el control de emisiones de particulado
  - v. Silos
  
- 7. Sistema de Protección Contra Incendios<sup>4</sup>

SEP  
LCP  
mm

### SECCIÓN III – CONDICIONES DE PERMISO

El poseedor de este permiso otorgado al amparo de la Ley Núm. 416-2004, conocida como la “Ley sobre Política Pública Ambiental” y el Reglamento Núm. 5717 del 14 de noviembre de 1997, conocido como el Reglamento para el Manejo de los Desperdicios No Peligrosos (RMDSNP), deberá cumplir con los términos y condiciones generales y específicas que se enumeran a continuación, con los que estará de acuerdo al aceptar el permiso:

<sup>3</sup> Todas las fuentes de emisión de contaminantes atmosféricos así como los sistemas de control de emisiones de esta instalación serán regulados por y estarán contemplados en los Permisos de Construcción y de Operación de una Fuente de Emisión de Contaminantes Atmosféricos, que otorgue la JCA a esos fines, a tenor con las disposiciones de la Regla 201 (Aprobación de Ubicación), la Regla 203 (Permiso para Construir una Fuente de Emisión) y Parte VI (Permisos de Operación de Fuentes cubiertas bajo el Título V) del Reglamento para el Control de la Contaminación Atmosférica (RCCA).

<sup>4</sup> El sistema de protección contra incendios es requerido como medida de contingencia en caso de que ocurra un fuego o explosión dentro de la instalación. Este sistema formará parte de los procedimientos de contingencia en casos de emergencia a incluirse en el Plan de Operación, que deberá someterse con la Solicitud de Permiso de Operación, conforme la Condición 20 y la Regla 642.C del RMDSNP. Este sistema deberá ser construido siguiendo los requisitos del Código de Seguridad Humana y Protección contra Incendios de Puerto Rico del Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico y las guías de la *National Fire Protection Association*.

A. CONDICIONES GENERALES

1. El poseedor de este Permiso de Construcción (en adelante, Permiso), codificado bajo el número de permiso IP-07-0104-RA, será Energy Answers Arecibo, LLC, según se describe en la Sección I de este permiso.

2. Deber de Cumplir:

a. El poseedor de este permiso cumplirá con todas las condiciones establecidas en este permiso. Cualquier incumplimiento con las condiciones del permiso constituirá una violación a las disposiciones del RMDSNP y la JCA podrá llevar acciones para obligarlo a cumplir tales como, pero sin limitarse a: decretar el cese de la construcción, suspender, revocar o modificar el permiso.

b. El poseedor del permiso deberá cumplir con todos los requisitos de construcción y condiciones establecidas en este permiso. De construirse o modificarse la instalación en violación a cualquier requisito o condición establecida en este permiso, ello constituirá una violación a las disposiciones del RMDSNP, y estará sujeto a las sanciones y penalidades, conforme a la Condición 6 de este permiso.

3. Derecho de Entrada, Inspección y Examen:

a. El poseedor del permiso deberá mantener este permiso disponible en la instalación para revisión por parte de un funcionario de la JCA, debidamente identificado.

b. El poseedor de este permiso permitirá a los funcionarios de la JCA debidamente identificados, el acceso a examinar cualquier documento relacionado con la solicitud de este permiso y los informes requeridos por este permiso.

c. El poseedor del permiso permitirá a funcionarios de la JCA o a un representante autorizado por ésta, debidamente identificados, la entrada a la instalación para investigar, inspeccionar y verificar el cumplimiento con el RMDSNP y las condiciones establecidas en este permiso.

4. Disponibilidad de Información Pública: Toda información sometida por el solicitante o poseedor del permiso a la JCA, que no haya sido denominada como confidencial a tenor con los requisitos dispuestos en el Artículo 17 de la Ley Núm. 416-2004, la Resolución R-83-7-4 de la JCA, y la Regla 514(B) y (D) del RMDSNP, estará disponible al público para ser inspeccionada y copiada.

SAE  
LLC  
Energy

5. Conservación de Datos y Documentos: El poseedor de este permiso deberá conservar un registro de todos los datos usados en la solicitud de permiso por un periodo de tres (3) años desde la firma de la solicitud, o hasta que culmine la construcción, lo que ocurra último, incluyendo cualquier información suplementaria suministrada por el solicitante o requerida por la JCA.
6. Sanciones y Penalidades: Cualquier incumplimiento con las condiciones de este permiso o con las disposiciones del RMDSNP, constituirá una violación, por lo cual la JCA, al amparo de la Ley Núm. 416-2004, según enmendada, podrá:
- llevar acciones para obligar al poseedor del permiso a cumplir tales como, pero sin limitarse a, expedir órdenes de hacer o de no hacer y de cese y desistimiento para que se tomen las medidas preventivas o de control necesarias para lograr los propósitos de la Ley Núm. 416-2004 y el RMDSNP; suspender, modificar o revocar el permiso.
  - imponer sanciones y multas administrativas de hasta \$25,000 por violación por día y en caso de contumacia hasta \$50,000 por violación por día, por infracciones al RMDSNP y a la Ley Núm. 416-2004.
7. Deber de Informar:
- Si el poseedor del permiso se percata de haber sometido alguna información incorrecta lo notificará inmediatamente a la JCA, y brindará la información completa y correcta dentro del término de cinco (5) días a partir del hallazgo.
  - El poseedor de este permiso notificará a la JCA, previo al inicio de cualquier cambio físico, alteración o modificación a la construcción permitida.
  - El poseedor de este permiso deberá notificar por escrito a la JCA, la fecha de comienzo de la construcción.
  - El poseedor de este permiso deberá notificar por escrito a la JCA, con siete días (7) de anticipación, la fecha esperada de conclusión o terminación de la construcción.
  - Si el poseedor de este permiso tiene la intención de abandonar o paralizar la construcción deberá informar inmediatamente a la JCA sobre tal intención y deberá cumplir con lo especificado en la Condición 9 de este permiso.
  - La JCA podrá solicitar al poseedor de este permiso que dentro de un término razonable provea cualquier información para determinar si existe causa para modificar o revocar, o para determinar si se está cumpliendo con sus términos.

5220  
LLC  
[Handwritten signature]

8. Certificación de Construcción: Al terminar el proceso de construcción, el poseedor del permiso presentará a la JCA una certificación a estos efectos, suscrita por un ingeniero autorizado para ejercer su profesión en Puerto Rico, en la que declare que la instalación ha sido construida de conformidad con el permiso de construcción.

9. Abandono o paralización de la obra de construcción:

- a. Si las obras de construcción de la instalación no comienzan durante la vigencia del permiso, y el poseedor del permiso desiste de llevar a cabo la construcción, se deberá proveer notificación escrita a la JCA previo a la fecha de expiración del permiso.
- b. Si luego de haber comenzado la construcción, el poseedor del permiso paraliza las obras de construcción, deberá notificarlo por escrito a la JCA dentro de un término no mayor de cinco (5) días a partir del cese de la construcción. El poseedor de este permiso podrá reanudar las obras de construcción dentro del término de vigencia establecido en la Condición 13 de este permiso. De no reanudar las obras de construcción antes de la fecha de expiración de este permiso, se deberá someter una nueva solicitud de permiso de construcción a tenor con la Condición 13.b de este permiso.
- c. No se permitirá el abandono de las obras de construcción ya comenzadas por el poseedor del permiso. Si el poseedor del permiso decide paralizar las actividades de construcción y no interesa reanudar las mismas, o en el caso de que concluya la construcción y determine que no operará la instalación para la cual se emitió este permiso, deberá someter un Plan de Cierre y Remoción de los componentes de la instalación, para evaluación y aprobación de la JCA.

10. Transferencia del Permiso:

- a. Este permiso de construcción no será transferible.
- b. En el caso de que ocurra un cambio de dueño, el nuevo dueño deberá radicar una nueva solicitud de permiso de construcción junto con los documentos requeridos, a tenor con la Regla 641 del RMSDSNP. Dicha solicitud deberá venir acompañada de la documentación legal que evidencie el cambio de dueño. Además, el poseedor del permiso deberá someter una notificación por escrito a la JCA sobre su intención de transferir la instalación al nuevo dueño y solicitar la cancelación de este permiso.

11. Revisión o Modificación del Permiso:

- a. La JCA podrá modificar o revocar un permiso *motu proprio*, o a solicitud del poseedor del permiso.



- b. En aquellos casos en que el poseedor del permiso solicite una modificación a las condiciones del permiso de construcción, no se podrá proceder con la modificación hasta tanto la JCA apruebe la acción propuesta.
- c. La JCA no permitirá la construcción de componentes para el manejo o procesamiento de los desperdicios sólidos no peligrosos que no hayan sido descritos en la Sección II de este permiso, sin la previa aprobación de la JCA de las especificaciones y planos de construcción finales. En tal caso, el poseedor del permiso deberá someter una solicitud de modificación del permiso de construcción, conforme a la Regla 641, Incisos B y C del RMDSNP.
- d. Si en un futuro el poseedor del permiso proyecta el procesamiento de otros desperdicios sólidos no peligrosos no autorizados en este permiso, deberá, previo a iniciar cualquier actividad de procesamiento, solicitar la modificación del permiso de construcción.
- e. No se permitirán cambios en el diseño o capacidad del sistema sin la previa autorización de la JCA. Antes de realizar cualquier cambio en el diseño o capacidad del sistema, el poseedor del permiso deberá solicitar la modificación del permiso de construcción, conforme la Regla 641, Incisos B y C, del RMDSNP.
12. Requisitos del Firmante: Toda modificación de permiso, requisitos de informes o información suplementaria requerida por la JCA, deberá ser firmada y certificada a tenor con los Incisos B(1) y B(3), respectivamente, de la Regla 641 del RMDSNP.
13. Vigencia del permiso: El permiso de construcción expirará un (1) año después de la fecha de otorgación, según se especifica en la Sección V de este permiso, excepto en las siguientes situaciones, según establece la Regla 641, Incisos G y H del RMDSNP:
- a. Que el inicio de la construcción ocurra durante ese año, en cuyo caso, el permiso continuará vigente hasta que se finalice la construcción. El poseedor del permiso deberá notificar a la JCA que no ha finalizado la construcción de la instalación antes de la fecha de expiración indicada en la Sección V de este permiso.
- b. En el caso de que la obra de construcción, por alguna razón, no se haya comenzado durante la vigencia de este permiso, según se establece en la Sección V de este permiso, el poseedor de este permiso deberá solicitar una extensión del mismo a la JCA, a tenor con la Regla 641, Inciso H del RMDSNP.
- i. La solicitud para extender la vigencia del permiso de construcción deberá someterse antes de la fecha de expiración y deberá indicar las razones por las cuales se solicita dicha extensión y el tiempo adicional requerido. La JCA

aprobará o denegará tal solicitud a su discreción. De no haber solicitado la extensión de la vigencia del permiso antes de la fecha de expiración, se deberá someter una nueva solicitud de permiso de construcción.

14. Derechos de Propiedad: La emisión de este permiso no conlleva algún derecho de propiedad de clase alguna o privilegio exclusivo alguno.
15. Responsabilidad de Cumplimiento con Otros Permisos o Autorizaciones: La JCA, al emitir este permiso no releva al poseedor del mismo de su responsabilidad de obtener permisos o autorizaciones adicionales de la JCA, o de otras agencias estatales o federales, según sea requerido por ley. La emisión de este permiso no puede considerarse como una autorización para llevar a cabo actividades que no estén específicamente cubiertas en el permiso, las cuales puedan causar contaminación del agua, aire o suelo.
16. Separabilidad: Las condiciones de este permiso son consideradas cada una independientemente de las demás. Por lo tanto, si la aplicación de cualquier condición de este permiso quedara sin efecto debido a cualquier circunstancia, las restantes condiciones de este permiso no se verán afectadas.

B. CONDICIONES ESPECÍFICAS

17. El poseedor del permiso deberá construir los componentes de la instalación de desperdicios sólidos no peligrosos, según descritos en la Sección II.F de este permiso, acorde con los criterios de diseño, las especificaciones y planos de ingeniería finales sometidos como parte de la solicitud de permiso de construcción. El Informe de Ingeniería, así como los Planos y Especificaciones formarán parte de este permiso como Apéndices. Además, el poseedor del permiso deberá instalar cualquier equipo electrónico de controladores programables y alarmas necesario para la monitoría del funcionamiento del proceso en la operación.
18. Requisitos de Información:
- Información geológica: El poseedor del permiso deberá proveer información geológica específica sobre el nivel y dirección de las corrientes de aguas subterráneas. Esta información deberá ser obtenida mediante perforaciones de sondeo del subsuelo con métodos generalmente aceptados.
  - Caracterización del suelo y aguas subterráneas:
    - El poseedor del permiso deberá proveer información sobre la caracterización de suelo y de las aguas subterráneas de los predios de la instalación, con respecto a los parámetros de la TABLA 1 del RMDSNP.

- ii. En un término de treinta (30) días, a partir de la fecha de vigencia de este permiso, según se indica en la Sección V de este permiso, el poseedor del permiso deberá someter para evaluación y aprobación de la JCA un Plan para la Caracterización del Suelo y de las Aguas Subterráneas, que incluya un Plan de Control y Certeza de Calidad (*QAPP*, por sus siglas en inglés).
- iii. La información aquí requerida deberá someterse en un Informe de Resultados, en un término no mayor de seis (6) meses, luego de aprobado el Plan para la Caracterización del Suelo y Aguas Subterráneas.
- iv. No obstante lo anterior, para garantizar la protección de las aguas subterráneas todo equipo, material, actividad de pesaje, descarga, recibo, almacenamiento, procesamiento, recuperación o combustión deberá ubicarse en todo momento dentro de edificios cerrados para prevenir contacto con agua de lluvia y evitar la contaminación de escorrentías.
- c. Caracterización de las cenizas a generarse durante la fase de pruebas de funcionamiento y la fase operacional:
- i. Es responsabilidad del generador determinar si las cenizas a ser generadas durante las fases de pruebas de funcionamiento y operacional, exhiben o no las características de un desperdicio peligroso antes de manejar y disponer de éstas. Por lo que la JCA requerirá<sup>5</sup> que toda ceniza generada durante las pruebas de funcionamiento y en la fase operacional, sea manejada y dispuesta en base a su caracterización<sup>6</sup>, en cumplimiento con lo establecido en la Regla 502 del

<sup>5</sup> Este requisito se incluiría como una condición en el Permiso Temporero para realizar Pruebas de Funcionamiento y en el Permiso de Operación, luego de que la JCA evalúe las solicitudes de permisos correspondientes y determine que procede su aprobación, y siempre y cuando EAA cumpla con las condiciones 18, 19 y 20 de este Permiso de Construcción y las disposiciones de la Regla 649.J y 642 del RMDSNP, respectivamente.

<sup>6</sup> Toda la ceniza generada se deberá ser dispuesta a base de su caracterización y en cumplimiento con los establecido en el RMDSNP y el Reglamento para el Control de los Desperdicios Sólidos Peligrosos (RCDSP) de la JCA, y las Partes 260 y 261 del Capítulo 40 del Código de Regulaciones Federales (40 CFR §§ 260 - 261). En este caso para que un desperdicio no sea clasificado como peligroso, éste no debe mostrar características de peligrosidad (inflamabilidad, corrosividad, reactividad y toxicidad), o contener algún desperdicio listado (Ver Reglas 102 y 601-613 del RCDSP y las partes 261.21 - 261.24, 261.30 del 40 CFR). Tanto el Permiso Temporero para Pruebas de Funcionamiento como el Permiso de Operación regularán el manejo y disposición adecuada de las cenizas. Las cenizas que resulten ser desperdicios sólidos no peligrosos, se dispondrán en instalaciones de desperdicios sólidos no peligrosos autorizadas por la JCA, dentro de la jurisdicción del Estado Libre Asociado de Puerto Rico. Si las cenizas, no cumplen con los criterios para clasificarla como desperdicios sólidos no peligrosos, según establecidos por el RMDSNP y RCDSP, luego de los análisis de *TCLP* y *SPLP* correspondientes, éstas deberán ser dispuestos en una instalación de procesamiento o disposición final de desperdicios peligrosos, fuera de la jurisdicción del Estado Libre Asociado de Puerto Rico, según disponga el Permiso Temporero para Pruebas de Funcionamiento y consiguientemente, el Permiso de Operación de la Instalación de Desperdicios Sólidos No

RMDSNP y las Reglas 102 y 601-613 del Reglamento para el Control de los Desperdicios Sólidos Peligrosos (RCDSP) de la JCA, y las Partes 260 y 261 del Título 40 del Código de Regulaciones Federales (40 CFR §§ 260-261).

- ii. Se requiere el análisis de las cenizas para determinar si cumplen con los requisitos para ser clasificada como un desperdicio peligroso (Reglas 102 y 601-613 del RCDSP y 40 CFR § 260-261) o no peligroso (Regla 502 del RMDSNP). Las cenizas deberán ser analizadas utilizando los métodos SW-846 Números 1311 (*Toxicity Characteristic Leaching Procedure*, conocido como *TCLP*, por sus siglas en inglés) y 1312 (*Synthetic Precipitation Leaching Procedure*, *SPLP*, por sus siglas en inglés) y para un rango mayor de parámetros (*Full RCRA*). Los parámetros a ser analizados son: metales, compuestos orgánicos volátiles y semi-volátiles, herbicidas, pesticidas, plaguicidas y dioxinas.
- iii. El poseedor del permiso deberá someter para evaluación y aprobación de la JCA, en un término de 180 días antes de la fecha de expiración del Permiso de Construcción, un Plan de Muestreo y Análisis con todos los procedimientos estándares de operación (*SOP*, por sus siglas en inglés) que se seguirán para el muestreo y análisis de las muestras de las cenizas de fondo (*bottom ash*) y de tope (*fly ash*) atrapadas en los sistemas de control de emisiones. Dicho plan deberá incluir un Plan de Control y Certeza de Calidad (*QAPP*, por sus siglas en inglés), el cual deberá ser preparado conforme a los requisitos establecidos en el documento "*Uniform Federal Policy for Quality Assurance Project Plans*" del "*Intergovernmental Data Quality Task Force*" y contener los componentes establecidos en el documento "*USEPA Requirements for Quality Assurance Project Plans - QA/R-5*" (EPA/240/B-01/003, March 2001).

19. Pruebas de Funcionamiento:

- a. El poseedor del permiso deberá someter una solicitud de permiso temporal con al menos ciento ochenta (180) días antes de la fecha proyectada para finalizar la construcción de la instalación de desperdicios sólidos no peligrosos para llevar a cabo pruebas de funcionamiento de las unidades, equipos y aparatos construidos e instalados bajo este permiso de construcción. La solicitud de permiso de pruebas de funcionamiento, deberá ser sometida conforme las disposiciones de la Regla 649, Inciso J.1 del RMDSNP o la

---

Peligrosos que otorgue la JCA a esos efectos. Estará prohibida la disposición de las cenizas que resulten ser clasificadas como desperdicios peligrosos en instalaciones de procesamiento o disposición final, bajo la jurisdicción del Estado Libre Asociado en Puerto Rico.

regla aplicable a estos efectos que esté vigente en dicho momento. Además, el poseedor del permiso deberá someter lo siguiente para la evaluación y aprobación de la JCA:

- i. Un Plan para realizar pruebas de funcionamiento que incluya todos los procedimientos para operar de forma inicial o calentamiento (*Startup*), y en cese de operaciones o apagado (*Shutdown*), todos los componentes descritos en la Sección II.F de este permiso, construidos y puesta en funcionamiento, según las especificaciones del manufacturero. Dicho plan de funcionamiento deberá contemplar todos los escenarios, sin limitarse a: volumen de DSM recibidos, PRF procesado, materiales no aceptables y no procesables rechazados, metales ferrosos y no ferrosos recuperados y volumen o cantidad de cenizas generadas.
- ii. El plan deberá establecer las condiciones de funcionamiento de los componentes de la instalación, según recomendado por el manufacturero.
- iii. El Plan de Pruebas de Funcionamiento deberá contemplar el Plan de Muestreo y Análisis para la caracterización de las cenizas, según se especifica en la Condición 18.c de este permiso.
- iv. Las pruebas de funcionamiento no podrán realizarse hasta tanto la JCA otorgue el Permiso Temporero para realizar Pruebas de Funcionamiento, el cual incorporará el Plan de Pruebas de Funcionamiento y el Plan de Muestreo y Análisis de Cenizas que sean evaluados y aprobados por la JCA.
- v. Las cenizas a ser generadas en la instalación que resulten ser desperdicios sólidos no peligrosos solo podrán ser dispuestas. En particular, estas cenizas deberán ser dispuestas en una instalación de disposición final que cuente con un *Permiso para Operar una Instalación de Desperdicios Sólidos No Peligrosos* expedido por la JCA, el cual específicamente establezca en su plan de operación el recibo de las cenizas de la instalación (clasificadas como desperdicio no peligroso). Si a la fecha en que se someta la Solicitud de Permiso Temporal de Operación para llevar a cabo pruebas de funcionamiento de las unidades, equipos y aparatos construidos e instalados bajo el presente Permiso de Construcción, la instalación de disposición final no cuenta con un *Permiso de Operación de la Instalación de Desperdicios Sólidos No Peligrosos* de la JCA que expresamente autorice el recibo de las cenizas (clasificadas como desperdicio no peligroso), las cenizas deberán ser debidamente dispuestas fuera de la jurisdicción del Estado Libre Asociado de Puerto Rico en una instalación de desperdicios sólidos no peligrosos que esté debidamente autorizada y cumpla con los requisitos federales y estatales aplicables.

SAP  
UHF  
mm

20. Requisito de Solicitud de Permiso para Operar una Instalación de Desperdicios Sólidos No Peligrosos:

- SEP  
4/14  
mmj
- a. El poseedor de este permiso deberá someter una Solicitud de Permiso de Operación una vez construida la instalación bajo este permiso. La Solicitud de Permiso de Operación deberá ser sometida conforme las disposiciones de la Regla 643 del RMDSNP o la regla aplicable a estos efectos, que esté vigente en dicho momento.
  - b. El poseedor de este permiso deberá someter junto con la solicitud de permiso de operación, una copia de este permiso de construcción y un Plan de Operación, el cual se deberá preparar a tenor con la Regla 536 del RMDSNP.
  - c. El poseedor de este permiso no podrá operar la instalación, según construida bajo este permiso, sin antes haber obtenido la aprobación del Permiso de Operación por parte de la JCA.
  - d. El poseedor de este permiso deberá someter con la Solicitud de Permiso de Operación, información de las fuentes (generadores) de los DSM que se procesarán en la instalación y los contratos o acuerdos escritos contraídos con dichas fuentes.
  - e. El uso de las cenizas como agregado o sustituto de agregados convencionales en la fabricación de bloques de concreto, aplicación de asfalto y otros productos relacionados con la construcción, no será autorizado por la JCA hasta tanto el poseedor del permiso realice un Estudio de Viabilidad de Mercado y someta un Informe de los resultados del mismo para la evaluación de la JCA. Dicho Informe deberá someterse como parte de la Solicitud de Permiso de Operación.

21. Control de Ruido: Durante la fase de construcción, se deberá tomar las acciones y medidas de control necesarias para evitar cualquier violación a los niveles de ruido permitidos en la Regla 26 del Reglamento de Control de Contaminación por Ruidos (RCCR) de la JCA.

22. El poseedor del permiso no podrá almacenar o permitir el almacenamiento, la recuperación o la disposición de desperdicios sólidos no peligrosos hasta tanto obtenga la enmienda al Panel 0230J de los Mapas sobre Tasas de Seguros de Inundación ante la Agencia Federal de Manejo de Emergencias (FEMA", por sus siglas en inglés), según fue condicionado por la Junta de Planificación mediante la Consulta de Ubicación Número 2010-06-0231-JPU del 9 de diciembre de 2010.

23. El poseedor del permiso deberá establecer un programa de comunicación y adiestramiento a los empleados sobre riesgos a la salud y seguridad ocupacional relacionados a las instalaciones de

2010

procesamiento y conversión de desperdicios sólidos no peligrosos para la generación de energía.

24. El poseedor del permiso deberá de mantener un Plan de Emergencia, que incluya un programa de adiestramiento a los ciudadanos de sectores y comunidades aledañas a la instalación sobre preparación y respuesta en caso de emergencia.
25. El poseedor del permiso deberá contar con una póliza de seguro que cubra el riesgo ambiental que la actividad representaría en caso de abandono, incendio, incumplimiento de permiso u otros desastres ambientales.
26. Los siguientes Apéndices formarán parte de este Permiso:

- a. Apéndice A, Planos y Especificaciones
- b. Apéndice B, Informe de Ingeniería

#### SECCION IV - APERCIBIMIENTO

Se advierte a toda persona a la que se le deniegue un permiso, o se le apruebe pero esté inconforme con las condiciones o términos bajo los cuales se concede el mismo, que podrá, dentro del término de **veinte (20) días** contados a partir de la notificación, someter comentarios ante la Junta de Gobierno de la JCA para solicitar la revisión de dicho permiso.

De no someterse comentarios dentro del término de veinte días contados a partir de la notificación, el permiso advendrá final. De someterse comentarios, este permiso no advendrá final hasta tanto la agencia actúe sobre los mismos.

Se advierte que una vez el permiso advenga final, toda persona a la que la agencia deniegue el permiso, o a quien se le apruebe pero esté inconforme con alguna de las condiciones o términos bajo los cuales se concede, tendrá derecho a impugnar la determinación de la JCA por medio de un procedimiento adjudicativo de conformidad con lo provisto en la Sección 5.4 de la Ley Núm. 170 de 12 de agosto de 1988, según enmendada, mejor conocida como Ley de Procedimiento Administrativo Uniforme, 3 L.P.R.A. § 2184.

Se advierte, además, que una vez la JCA emita una resolución final en el procedimiento adjudicativo, la parte adversamente afectada por dicha resolución final tendrá derecho a solicitar la reconsideración de la misma o su revisión judicial dentro de los términos dispuestos en la Ley de Procedimiento Administrativo Uniforme, supra, lo cual constará advertido la referida resolución final.

#### SECCION V - APROBACIÓN Y VIGENCIA DEL PERMISO

La Junta de Calidad Ambiental autoriza a **Energy Answers Arecibo, LLC** a construir una instalación para el almacenamiento y procesamiento de desperdicios sólidos no peligrosos, según descrita en la Sección II de este permiso. La vigencia de este permiso será por un período de un **(1) año**, el cual comienza el **13 de julio de 2015** y expira el **13 de julio de 2016**, sujeto a lo dispuesto en la Condición 13 de este permiso.

Este permiso está condicionado a que el poseedor demuestre a satisfacción de esta Junta, que la construcción de la instalación está y permanecerá en cumplimiento con todos los reglamentos aplicables de esta Junta y conlleva la aceptación de las condiciones establecidas en la Sección III de este permiso.

Esta Junta podrá suspender o revocar este permiso si se comprueba que la instalación no está cumpliendo con las condiciones estipuladas en el mismo. La JCA se reserva el derecho de intervenir con la instalación en otros aspectos no cubiertos en esta autorización.

Otorgado en San Juan, Puerto Rico el 13 de julio de 2015.

**JUNTA DE CALIDAD AMBIENTAL**



Suzette M. Meléndez Colón  
Vicepresidenta



Rebeca I. Acosta Perez  
Miembro Asociado



Weldin F. Ortiz Franco  
Presidente

# Apéndice A



PROJECT:  
**ARECIBO RENEWABLE & ALTERNATE  
 ENERGY POWER PLANT**

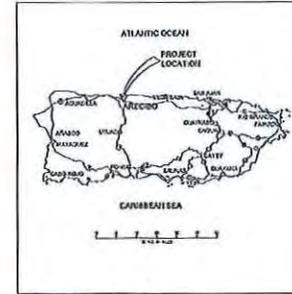
SITE ADDRESS:  
 STATE ROAD PR-2 KM 73.10, CAMBALACHE WARD,  
 ARECIBO, PUERTO RICO

PREPARED FOR:  
**PUERTO RICO RESOURCE RECOVERY PROJECT**

**PRELIMINARY DESIGN DRAWINGS  
 "DS-2 PERMIT APPLICATION"  
 SUBMISSION  
 SEPTEMBER 24, 2012**



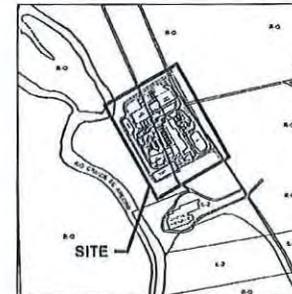
**QUADRANGLE MAP**  
 USGS TOPOGRAPHIC QUADRANGLE  
 SCALE: 1:25,000  
 LAMBERT COORDINATES: X=171,819.55 Y=283,951.02



**LOCATION MAP**  
 ARECIBO, PUERTO RICO



**FLOOD MAP**  
 FEMA FLOOD INSURANCE RATE MAP, #1949  
 SCALE: 1:10,000 MAP NO.: 72050002003  
 DATE: 10/18/2009 ZONE: AE



**ZONING MAP**  
 SCALE: 1:10,000  
 MAP: 2008CIP04 DE AREC-DO #20 DATE: 03/01/1975  
 MAP: 2008CIP04 DE AREC-DO #21 DATE: 03/01/1975

**INDEX OF DRAWINGS:**

SHEET NO.	DRAWING NO.	TITLE
01	0101	TITLE SHEET
02	0102	TOPOGRAPHIC DATA SHEET 1:10,000 FLOOD INSURANCE RATE MAP #1949
03	0103	LOCATION MAP
04	0104	QUADRANGLE MAP
05	0105	GENERAL LAYOUT PLAN
06	0106	FOUNDATION PLAN
07	0107	FOUNDATION PLAN
08	0108	FOUNDATION PLAN
09	0109	FOUNDATION PLAN
10	0110	FOUNDATION PLAN
11	0111	FOUNDATION PLAN
12	0112	FOUNDATION PLAN
13	0113	FOUNDATION PLAN
14	0114	FOUNDATION PLAN
15	0115	FOUNDATION PLAN
16	0116	FOUNDATION PLAN
17	0117	FOUNDATION PLAN
18	0118	FOUNDATION PLAN
19	0119	FOUNDATION PLAN
20	0120	FOUNDATION PLAN
21	0121	FOUNDATION PLAN
22	0122	FOUNDATION PLAN
23	0123	FOUNDATION PLAN
24	0124	FOUNDATION PLAN
25	0125	FOUNDATION PLAN
26	0126	FOUNDATION PLAN
27	0127	FOUNDATION PLAN
28	0128	FOUNDATION PLAN
29	0129	FOUNDATION PLAN
30	0130	FOUNDATION PLAN
31	0131	FOUNDATION PLAN
32	0132	FOUNDATION PLAN
33	0133	FOUNDATION PLAN
34	0134	FOUNDATION PLAN
35	0135	FOUNDATION PLAN
36	0136	FOUNDATION PLAN
37	0137	FOUNDATION PLAN
38	0138	FOUNDATION PLAN
39	0139	FOUNDATION PLAN
40	0140	FOUNDATION PLAN
41	0141	FOUNDATION PLAN
42	0142	FOUNDATION PLAN
43	0143	FOUNDATION PLAN
44	0144	FOUNDATION PLAN
45	0145	FOUNDATION PLAN
46	0146	FOUNDATION PLAN
47	0147	FOUNDATION PLAN
48	0148	FOUNDATION PLAN
49	0149	FOUNDATION PLAN
50	0150	FOUNDATION PLAN
51	0151	FOUNDATION PLAN
52	0152	FOUNDATION PLAN
53	0153	FOUNDATION PLAN
54	0154	FOUNDATION PLAN
55	0155	FOUNDATION PLAN
56	0156	FOUNDATION PLAN
57	0157	FOUNDATION PLAN
58	0158	FOUNDATION PLAN
59	0159	FOUNDATION PLAN
60	0160	FOUNDATION PLAN
61	0161	FOUNDATION PLAN
62	0162	FOUNDATION PLAN
63	0163	FOUNDATION PLAN
64	0164	FOUNDATION PLAN
65	0165	FOUNDATION PLAN
66	0166	FOUNDATION PLAN
67	0167	FOUNDATION PLAN
68	0168	FOUNDATION PLAN
69	0169	FOUNDATION PLAN
70	0170	FOUNDATION PLAN
71	0171	FOUNDATION PLAN
72	0172	FOUNDATION PLAN
73	0173	FOUNDATION PLAN
74	0174	FOUNDATION PLAN
75	0175	FOUNDATION PLAN
76	0176	FOUNDATION PLAN
77	0177	FOUNDATION PLAN
78	0178	FOUNDATION PLAN
79	0179	FOUNDATION PLAN
80	0180	FOUNDATION PLAN
81	0181	FOUNDATION PLAN
82	0182	FOUNDATION PLAN
83	0183	FOUNDATION PLAN
84	0184	FOUNDATION PLAN
85	0185	FOUNDATION PLAN
86	0186	FOUNDATION PLAN
87	0187	FOUNDATION PLAN
88	0188	FOUNDATION PLAN
89	0189	FOUNDATION PLAN
90	0190	FOUNDATION PLAN
91	0191	FOUNDATION PLAN
92	0192	FOUNDATION PLAN
93	0193	FOUNDATION PLAN
94	0194	FOUNDATION PLAN
95	0195	FOUNDATION PLAN
96	0196	FOUNDATION PLAN
97	0197	FOUNDATION PLAN
98	0198	FOUNDATION PLAN
99	0199	FOUNDATION PLAN
100	0200	FOUNDATION PLAN

**CRA Group**  
 ENGINEERING ARCHITECTURE INTERIOR DESIGN  
 1000 W. 15th Street, Suite 100  
 Miami, FL 33135  
 Tel: 305.375.1100  
 Fax: 305.375.1101  
 www.cragroup.com

**EnergyAnswers**  
 CONSULTING ENGINEERS ARCHITECTS  
 1000 W. 15th Street, Suite 100  
 Miami, FL 33135  
 Tel: 305.375.1100  
 Fax: 305.375.1101  
 www.energyanswers.com

**WALTER SILVA**  
 ARCHITECT  
 1000 W. 15th Street, Suite 100  
 Miami, FL 33135  
 Tel: 305.375.1100  
 Fax: 305.375.1101  
 www.waltersilva.com

**TITLE SHEET**

DATE: 09/24/12  
 DRAWN BY: GIBB  
 CHECKED BY: GIBB  
 PROJECT NO: 12-001  
 SHEET NO: 0101  
 TOTAL SHEETS: 100

**GIBB**  
 91 - 23









CCA GROUP  
 6880 W. CENTURY BLVD., SUITE 100  
 DENVER, CO 80221  
 TEL: 303.733.1100  
 WWW.CCAGROUP.COM

**DESIGN PERMIT APPLICATION SUBMISSION SHEET**

PROJECT NAME	
PROJECT NUMBER	
PROJECT LOCATION	
PROJECT TYPE	
PROJECT STATUS	
PROJECT OWNER	
PROJECT CONTACT	
PROJECT DATE	
PROJECT SCALE	
PROJECT AREA	
PROJECT PERIOD	
PROJECT COST	
PROJECT RISK	
PROJECT IMPACT	
PROJECT BENEFIT	
PROJECT SUSTAINABILITY	
PROJECT RESILIENCE	
PROJECT ADAPTABILITY	
PROJECT FLEXIBILITY	
PROJECT INNOVATION	
PROJECT LEADERSHIP	
PROJECT COLLABORATION	
PROJECT TRANSPARENCY	
PROJECT ACCOUNTABILITY	
PROJECT INTEGRITY	
PROJECT ETHICS	
PROJECT COMPLIANCE	
PROJECT LEGALITY	
PROJECT SAFETY	
PROJECT SECURITY	
PROJECT HEALTH	
PROJECT WELLNESS	
PROJECT QUALITY	
PROJECT EXCELLENCE	
PROJECT PERFECTION	
PROJECT SUCCESS	
PROJECT FUTURE	
PROJECT LEGACY	
PROJECT IMPACT	
PROJECT BENEFIT	
PROJECT SUSTAINABILITY	
PROJECT RESILIENCE	
PROJECT ADAPTABILITY	
PROJECT FLEXIBILITY	
PROJECT INNOVATION	
PROJECT LEADERSHIP	
PROJECT COLLABORATION	
PROJECT TRANSPARENCY	
PROJECT ACCOUNTABILITY	
PROJECT INTEGRITY	
PROJECT ETHICS	
PROJECT COMPLIANCE	
PROJECT LEGALITY	
PROJECT SAFETY	
PROJECT SECURITY	
PROJECT HEALTH	
PROJECT WELLNESS	
PROJECT QUALITY	
PROJECT EXCELLENCE	
PROJECT PERFECTION	
PROJECT SUCCESS	
PROJECT FUTURE	
PROJECT LEGACY	

**PROJECT INFORMATION**

PROJECT NAME	
PROJECT NUMBER	
PROJECT LOCATION	
PROJECT TYPE	
PROJECT STATUS	
PROJECT OWNER	
PROJECT CONTACT	
PROJECT DATE	
PROJECT SCALE	
PROJECT AREA	
PROJECT PERIOD	
PROJECT COST	
PROJECT RISK	
PROJECT IMPACT	
PROJECT BENEFIT	
PROJECT SUSTAINABILITY	
PROJECT RESILIENCE	
PROJECT ADAPTABILITY	
PROJECT FLEXIBILITY	
PROJECT INNOVATION	
PROJECT LEADERSHIP	
PROJECT COLLABORATION	
PROJECT TRANSPARENCY	
PROJECT ACCOUNTABILITY	
PROJECT INTEGRITY	
PROJECT ETHICS	
PROJECT COMPLIANCE	
PROJECT LEGALITY	
PROJECT SAFETY	
PROJECT SECURITY	
PROJECT HEALTH	
PROJECT WELLNESS	
PROJECT QUALITY	
PROJECT EXCELLENCE	
PROJECT PERFECTION	
PROJECT SUCCESS	
PROJECT FUTURE	
PROJECT LEGACY	

**PROJECT INFORMATION**

PROJECT NAME: **ARCIBO RENEWABLE & ALTERNATE ENERGY PLANT**

PROJECT NUMBER: **ARCIBO-FUERTORICO**

PROJECT LOCATION: **ARCIBO, FUERTORICO**

PROJECT TYPE: **RENEWABLE ENERGY**

PROJECT STATUS: **DESIGN PERMIT APPLICATION SUBMISSION**

PROJECT OWNER: **CCA GROUP**

PROJECT CONTACT: **CCA GROUP**

PROJECT DATE: **2024**

PROJECT SCALE: **14" DBAL**

PROJECT AREA: **ARCIBO, FUERTORICO**

PROJECT PERIOD: **2024**

PROJECT COST: **14" DBAL**

PROJECT RISK: **14" DBAL**

PROJECT IMPACT: **14" DBAL**

PROJECT BENEFIT: **14" DBAL**

PROJECT SUSTAINABILITY: **14" DBAL**

PROJECT RESILIENCE: **14" DBAL**

PROJECT ADAPTABILITY: **14" DBAL**

PROJECT FLEXIBILITY: **14" DBAL**

PROJECT INNOVATION: **14" DBAL**

PROJECT LEADERSHIP: **14" DBAL**

PROJECT COLLABORATION: **14" DBAL**

PROJECT TRANSPARENCY: **14" DBAL**

PROJECT ACCOUNTABILITY: **14" DBAL**

PROJECT INTEGRITY: **14" DBAL**

PROJECT ETHICS: **14" DBAL**

PROJECT COMPLIANCE: **14" DBAL**

PROJECT LEGALITY: **14" DBAL**

PROJECT SAFETY: **14" DBAL**

PROJECT SECURITY: **14" DBAL**

PROJECT HEALTH: **14" DBAL**

PROJECT WELLNESS: **14" DBAL**

PROJECT QUALITY: **14" DBAL**

PROJECT EXCELLENCE: **14" DBAL**

PROJECT PERFECTION: **14" DBAL**

PROJECT SUCCESS: **14" DBAL**

PROJECT FUTURE: **14" DBAL**

PROJECT LEGACY: **14" DBAL**

**14" DBAL PROPOSED RATE**

PROJECT NAME: **ARCIBO RENEWABLE & ALTERNATE ENERGY PLANT**

PROJECT NUMBER: **ARCIBO-FUERTORICO**

PROJECT LOCATION: **ARCIBO, FUERTORICO**

PROJECT TYPE: **RENEWABLE ENERGY**

PROJECT STATUS: **DESIGN PERMIT APPLICATION SUBMISSION**

PROJECT OWNER: **CCA GROUP**

PROJECT CONTACT: **CCA GROUP**

PROJECT DATE: **2024**

PROJECT SCALE: **14" DBAL**

PROJECT AREA: **ARCIBO, FUERTORICO**

PROJECT PERIOD: **2024**

PROJECT COST: **14" DBAL**

PROJECT RISK: **14" DBAL**

PROJECT IMPACT: **14" DBAL**

PROJECT BENEFIT: **14" DBAL**

PROJECT SUSTAINABILITY: **14" DBAL**

PROJECT RESILIENCE: **14" DBAL**

PROJECT ADAPTABILITY: **14" DBAL**

PROJECT FLEXIBILITY: **14" DBAL**

PROJECT INNOVATION: **14" DBAL**

PROJECT LEADERSHIP: **14" DBAL**

PROJECT COLLABORATION: **14" DBAL**

PROJECT TRANSPARENCY: **14" DBAL**

PROJECT ACCOUNTABILITY: **14" DBAL**

PROJECT INTEGRITY: **14" DBAL**

PROJECT ETHICS: **14" DBAL**

PROJECT COMPLIANCE: **14" DBAL**

PROJECT LEGALITY: **14" DBAL**

PROJECT SAFETY: **14" DBAL**

PROJECT SECURITY: **14" DBAL**

PROJECT HEALTH: **14" DBAL**

PROJECT WELLNESS: **14" DBAL**

PROJECT QUALITY: **14" DBAL**

PROJECT EXCELLENCE: **14" DBAL**

PROJECT PERFECTION: **14" DBAL**

PROJECT SUCCESS: **14" DBAL**

PROJECT FUTURE: **14" DBAL**

PROJECT LEGACY: **14" DBAL**

















"DS-2 PERMIT"  
 APPLICATION  
 SUBMISSION  
 SEP 17 2008 12

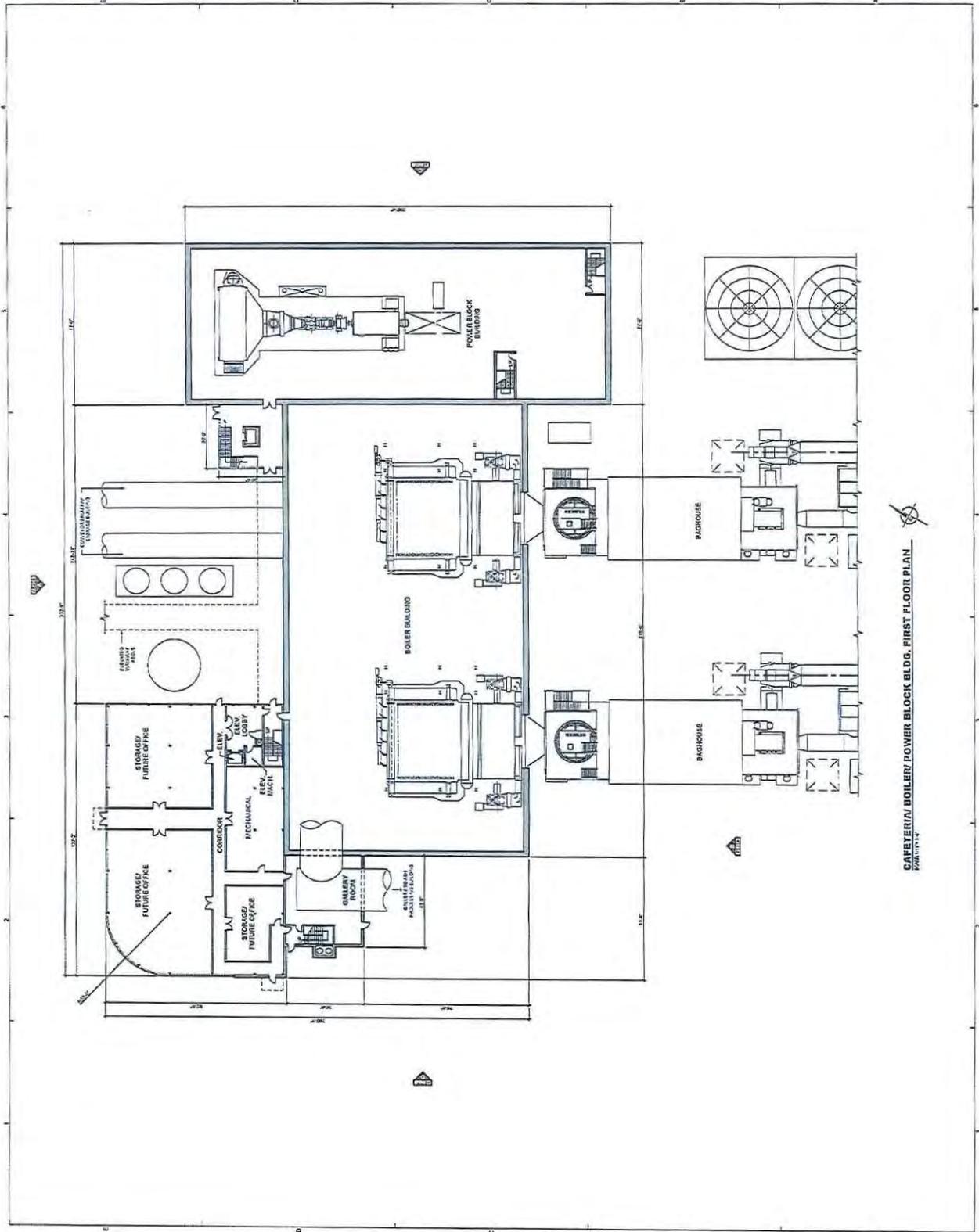
PROJECT NO.	08-001
CLIENT	ARECIBO RENEWABLE ENERGY
DATE	SEP 17 2008
SCALE	AS SHOWN
DRAWN BY	...
CHECKED BY	...
DATE	...

PROJECT NO.	08-001
CLIENT	ARECIBO RENEWABLE ENERGY
DATE	SEP 17 2008
SCALE	AS SHOWN
DRAWN BY	...
CHECKED BY	...
DATE	...

ARECIBO RENEWABLE ENERGY  
 PLANT  
 ARECIBO, PUERTO RICO

PROJECT NO.	08-001
CLIENT	ARECIBO RENEWABLE ENERGY
DATE	SEP 17 2008
SCALE	AS SHOWN
DRAWN BY	...
CHECKED BY	...
DATE	...

PROJECT NO.	08-001
CLIENT	ARECIBO RENEWABLE ENERGY
DATE	SEP 17 2008
SCALE	AS SHOWN
DRAWN BY	...
CHECKED BY	...
DATE	...



CAFETERIA/BOILER/POWER BLOCK BLDG. FIRST FLOOR PLAN





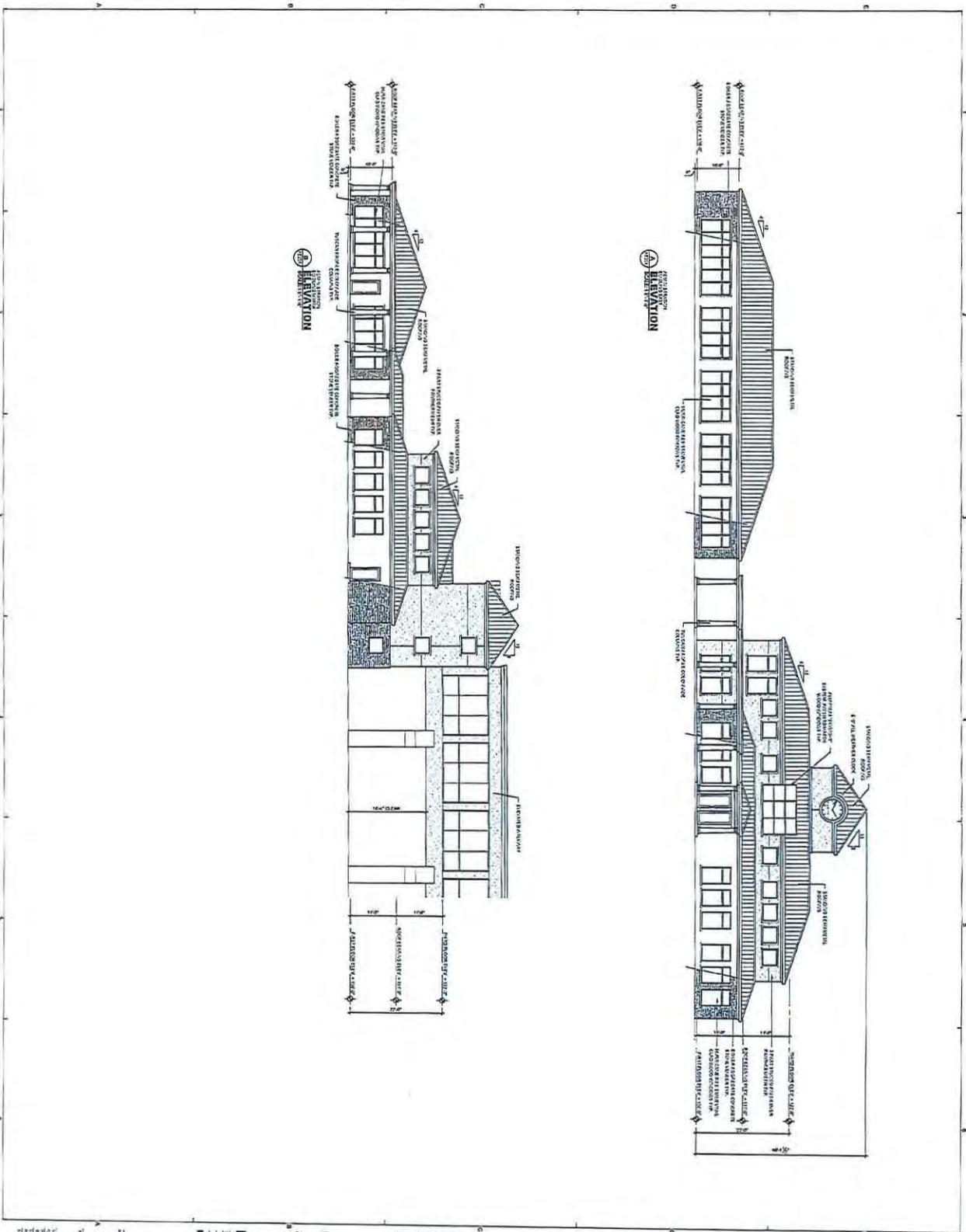












**ODA Group**  
 11140 W. 10th Avenue, Suite 100  
 Golden, CO 80401  
 Phone: 303.440.0000  
 Fax: 303.440.0001  
 www.oda.com

**EnergyAnswers**  
 11140 W. 10th Avenue, Suite 100  
 Golden, CO 80401  
 Phone: 303.440.0000  
 Fax: 303.440.0001  
 www.oda.com

**REG. 2 PERMIT APPLICATION SUBMISSION**  
 SEPTEMBER 2012

**GENERAL NOTES:**

1. SEE ARCHITECT'S RECORD DRAWINGS FOR ALL DIMENSIONS AND NOTES.
2. ALL WORK SHALL BE IN ACCORDANCE WITH THE 2012 INTERNATIONAL RESIDENTIAL CODE BOOK (IRC).
3. ALL MATERIALS SHALL BE NEW UNLESS OTHERWISE NOTED.
4. ALL WORK SHALL BE COMPLETED WITHIN THE SPECIFIED TIME FRAME.
5. THE CONTRACTOR SHALL BE RESPONSIBLE FOR OBTAINING ALL NECESSARY PERMITS AND INSURANCE.
6. ALL WORK SHALL BE SUBJECT TO INSPECTION AND APPROVAL BY THE LOCAL BUILDING DEPARTMENT.
7. THE CONTRACTOR SHALL MAINTAIN ACCESS TO ALL ADJACENT PROPERTIES AT ALL TIMES.
8. ALL UTILITIES SHALL BE PROTECTED AND NOT DAMAGED.
9. ALL WORK SHALL BE COMPLETED IN ACCORDANCE WITH THE SPECIFICATIONS AND NOTES.
10. THE CONTRACTOR SHALL BE RESPONSIBLE FOR THE PROTECTION AND REPAIR OF ALL EXISTING UTILITIES AND STRUCTURES.

**PERMITS:**

APPLICANT: ANERCIPO RENEWABLE & ALTERNATE ENERGY POWER PLANT

PROJECT: ANERCIPO RENEWABLE & ALTERNATE ENERGY POWER PLANT

PROJECT NO: 11140 W. 10th Avenue, Suite 100

DATE: 09/10/2012

**ADMINISTRATIVE DRAWINGS**

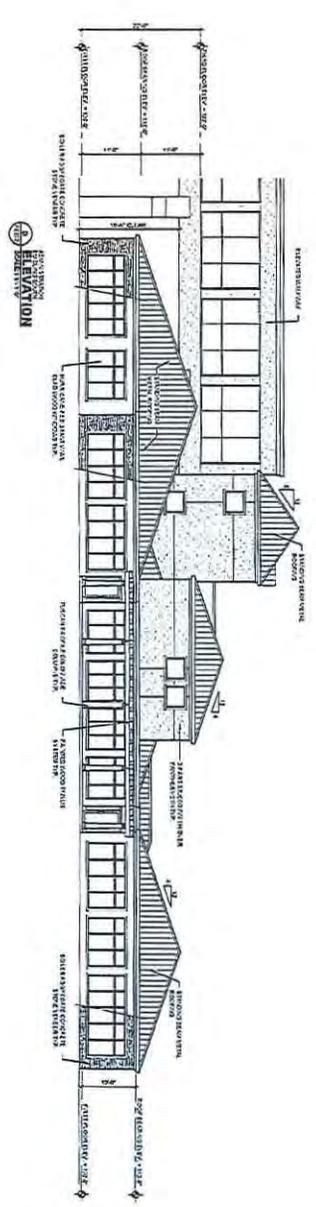
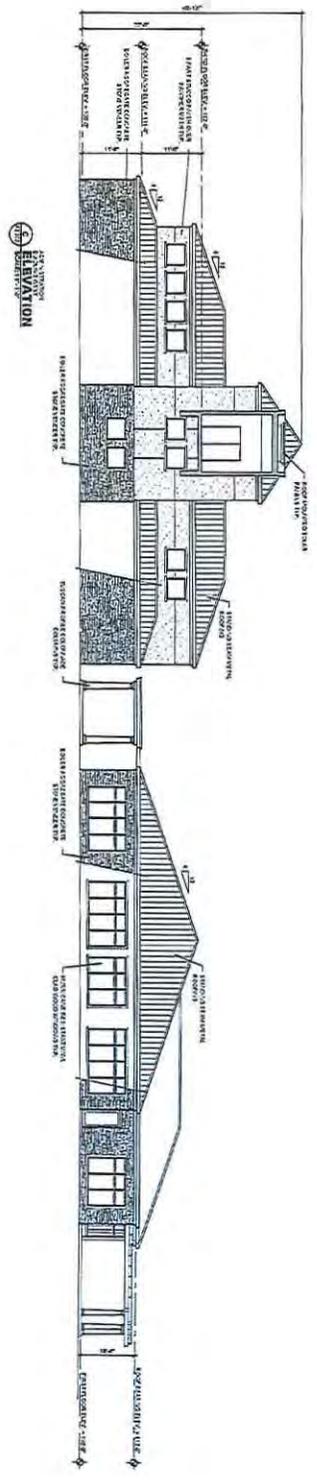
DATE: 09/10/2012

PROJECT: ANERCIPO RENEWABLE & ALTERNATE ENERGY POWER PLANT

PROJECT NO: 11140 W. 10th Avenue, Suite 100

DATE: 09/10/2012

14 - 73



**Energy Systems**  
 5555 S. 10th Street  
 Suite 100  
 Phoenix, AZ 85042  
 Phone: (602) 998-1111  
 Fax: (602) 998-1112  
 Website: www.energysystems.com

**DB-2 PERMIT APPLICATION SUBMISSION REQUIREMENTS**

1. All drawings must be submitted in PDF format.  
 2. All drawings must be submitted in a single PDF file.  
 3. All drawings must be submitted in a single PDF file.  
 4. All drawings must be submitted in a single PDF file.

DATE: 11/11/2023  
 TIME: 11:11 AM

NO.	DESCRIPTION	DATE
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
31		
32		
33		
34		
35		
36		
37		
38		
39		
40		
41		
42		
43		
44		
45		
46		
47		
48		
49		
50		

**GENERAL NOTES**

1. All drawings must be submitted in PDF format.  
 2. All drawings must be submitted in a single PDF file.  
 3. All drawings must be submitted in a single PDF file.  
 4. All drawings must be submitted in a single PDF file.

**REVISIONS**

1. All drawings must be submitted in PDF format.  
 2. All drawings must be submitted in a single PDF file.  
 3. All drawings must be submitted in a single PDF file.  
 4. All drawings must be submitted in a single PDF file.

**APPENDIX A**

1. All drawings must be submitted in PDF format.  
 2. All drawings must be submitted in a single PDF file.  
 3. All drawings must be submitted in a single PDF file.  
 4. All drawings must be submitted in a single PDF file.

**APPENDIX B**

1. All drawings must be submitted in PDF format.  
 2. All drawings must be submitted in a single PDF file.  
 3. All drawings must be submitted in a single PDF file.  
 4. All drawings must be submitted in a single PDF file.

**APPENDIX C**

1. All drawings must be submitted in PDF format.  
 2. All drawings must be submitted in a single PDF file.  
 3. All drawings must be submitted in a single PDF file.  
 4. All drawings must be submitted in a single PDF file.

**APPENDIX D**

1. All drawings must be submitted in PDF format.  
 2. All drawings must be submitted in a single PDF file.  
 3. All drawings must be submitted in a single PDF file.  
 4. All drawings must be submitted in a single PDF file.

**APPENDIX E**

1. All drawings must be submitted in PDF format.  
 2. All drawings must be submitted in a single PDF file.  
 3. All drawings must be submitted in a single PDF file.  
 4. All drawings must be submitted in a single PDF file.

**APPENDIX F**

1. All drawings must be submitted in PDF format.  
 2. All drawings must be submitted in a single PDF file.  
 3. All drawings must be submitted in a single PDF file.  
 4. All drawings must be submitted in a single PDF file.

**APPENDIX G**

1. All drawings must be submitted in PDF format.  
 2. All drawings must be submitted in a single PDF file.  
 3. All drawings must be submitted in a single PDF file.  
 4. All drawings must be submitted in a single PDF file.

**APPENDIX H**

1. All drawings must be submitted in PDF format.  
 2. All drawings must be submitted in a single PDF file.  
 3. All drawings must be submitted in a single PDF file.  
 4. All drawings must be submitted in a single PDF file.

**APPENDIX I**

1. All drawings must be submitted in PDF format.  
 2. All drawings must be submitted in a single PDF file.  
 3. All drawings must be submitted in a single PDF file.  
 4. All drawings must be submitted in a single PDF file.

**APPENDIX J**

1. All drawings must be submitted in PDF format.  
 2. All drawings must be submitted in a single PDF file.  
 3. All drawings must be submitted in a single PDF file.  
 4. All drawings must be submitted in a single PDF file.

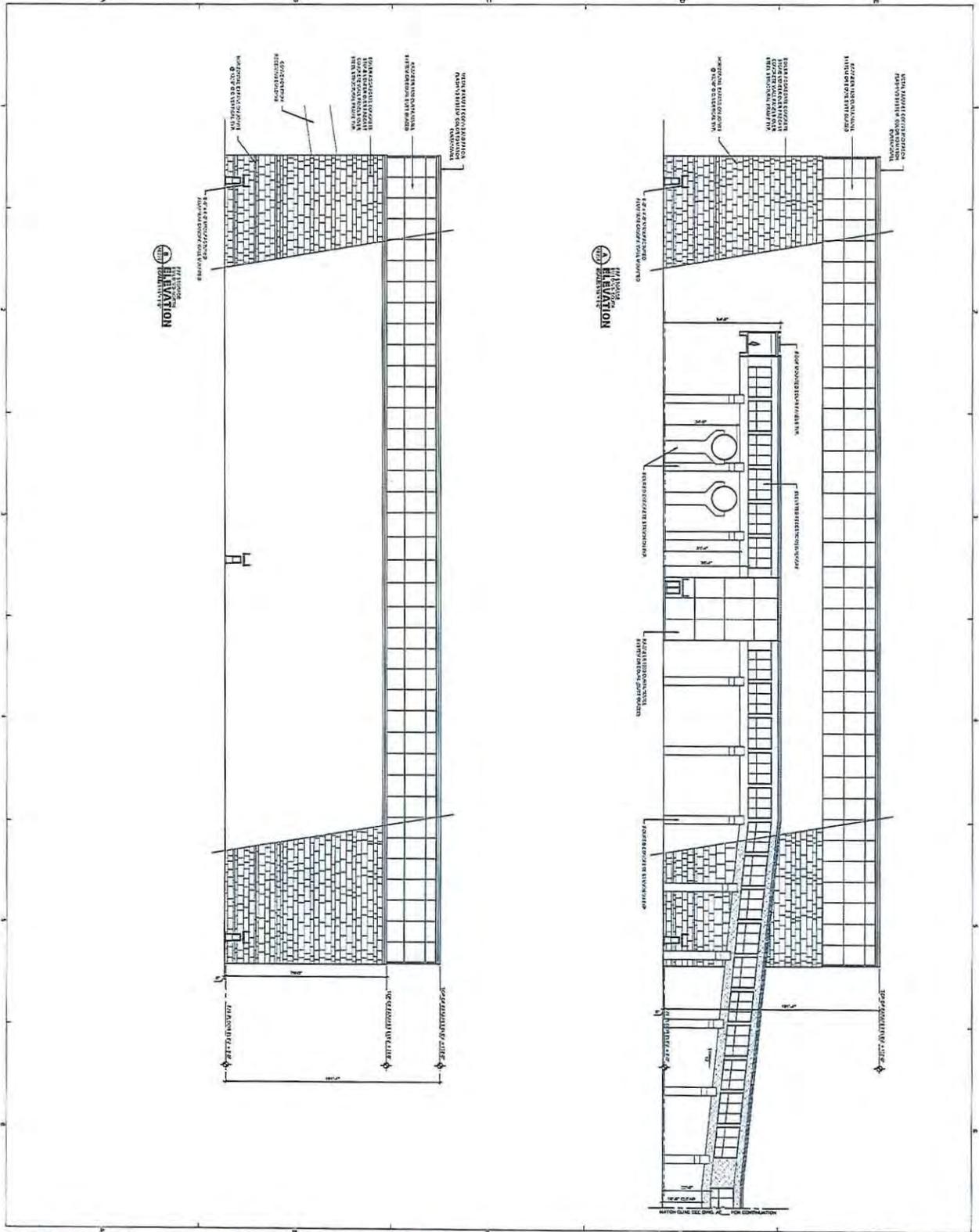
**APPENDIX K**

1. All drawings must be submitted in PDF format.  
 2. All drawings must be submitted in a single PDF file.  
 3. All drawings must be submitted in a single PDF file.  
 4. All drawings must be submitted in a single PDF file.









**EnergyAxiom**  
 5555 W. 10th Street, Suite 100  
 Denver, CO 80202  
 Tel: 303.733.1111  
 Fax: 303.733.1112  
 www.energyaxiom.com

**PERMIT INFORMATION**  
 CITY OF DENVER  
 PERMIT NO. 123456789  
 ISSUED: 01/15/2012  
 EXPIRES: 01/15/2013

NO.	DESCRIPTION	DATE
1	ISSUED FOR PERMIT	01/15/2012
2	REVISION	02/01/2012
3	REVISION	02/15/2012
4	REVISION	03/01/2012
5	REVISION	03/15/2012
6	REVISION	04/01/2012
7	REVISION	04/15/2012
8	REVISION	05/01/2012
9	REVISION	05/15/2012
10	REVISION	06/01/2012

**DESIGN INFORMATION**  
 ARCHITECT: [Name]  
 ENGINEER: [Name]  
 DATE: 01/15/2012

**PROJECT INFORMATION**  
 PROJECT NAME: ARRIQIO RENEWABLE & ALTERNATE ENERGY POWER PLANT  
 PROJECT ADDRESS: ARIZONA, MICHIGAN

**SCALE**  
 1/4" = 1'-0"

**DATE**  
 01/15/2012

**BY**  
 [Signature]

**FOR**  
 [Signature]

**PROJECT NO.**  
 AE208







# Apéndice B

# **INFORME DE INGENIERÍA**

**(TRADUCCIÓN A ESPAÑOL)**

## **PLANTA DE GENERACIÓN DE ENERGÍA RENOVABLE Y RECUPERACIÓN DE RECURSOS**

**ENERGY ANSWERS ARECIBO LLC**

4 de octubre de 2013

Junta de Calidad Ambiental de Puerto Rico  
Apartado Postal 11488  
San Juan, Puerto Rico 00910

RE: Planta de Generación de Energía Renovable y Recuperación de Recursos  
Energy Answers Arecibo, LLC

## I. INTRODUCCIÓN

Este informe (el "Informe") presenta los resultados de nuestra revisión y análisis, como ingeniero profesional independiente, del proyecto de Generación de Energía Renovable y Recuperación de Recursos propuesta para Arecibo (la "Instalación"). El mismo es una traducción general del original que fue preparado por el que suscribe en el idioma inglés. La Instalación será propiedad de Energy Answers Arecibo, LLC (el "Dueño"), que es una subsidiaria de Energy Answers International, Inc. La instalación estará localizada en unas 42 cuerdas de un lote de aproximadamente 90 cuerdas en el Barrio Cambalache, Municipio de Arecibo, Puerto Rico (el "Predio"). La Instalación recibirá los residuos sólidos municipales ("RSM") y los procesará a Combustible de Residuos Procesados (*Processed Refuse Fuel™* o PRF, por sus siglas en inglés), removiendo el metal ferroso y triturando el RSM. Con la combustión del PRF se generará vapor sobrecalentado (*superheated steam*) para operar el generador de turbina de vapor (*Steam Turbine Generator* o "STG", por sus siglas en inglés). La Instalación tendrá una capacidad nominal de procesar 2,234 toneladas al día ("TPD") de RSM y generará aproximadamente 66 megavatios ("MW") de electricidad neta para la venta utilizando un promedio de 2,106 TPD de PRF. Este Informe ha sido preparado como parte de la solicitud del Permiso de Construcción para una Instalación de Manejo de Desperdicios Sólidos No-Peligrosos (DS-2) radicada ante la Junta de Calidad Ambiental ("JCA").

La Instalación consistirá de tres etapas principales de proceso, en general como sigue: 1) producción de PRF triturando el flujo post-reciclaje de RSM y removiendo el metal ferroso; 2) combustión del PRF en una caldera de tipo "spreader-stroker" y convirtiendo el vapor en electricidad en un STG; y 3) procesamiento de la ceniza para recuperar materiales reciclables y reutilizables de la ceniza de fondo y para tratar la ceniza de tope.

La Instalación será diseñada para la combustión de PRF como el combustible primario y con capacidad para la combustión de residuos del triturado de automóviles (*Automotive Shredder Residue* o "ASR", por sus siglas en inglés), madera urbana procesada (*Processed Urban Wood Waste*), y Combustible de Neumático Triturado como combustibles suplementarios. Estos materiales serán recibidos y

almacenados en un edificio cerrado donde serán mezclados individualmente con el PRF antes de su introducción en el sistema de generación del vapor. Solamente un combustible suplementario se puede utilizar a la vez. El sistema de generación de vapor consistirá en dos calderas tipo “spreader-stoker” y el equipo auxiliar asociado. Las emisiones producto de la combustión serán controladas en un sistema de control de calidad del aire (“SCCA”) que consiste en un sistema de inyección de carbón activado para el control de metales pesados y dioxinas/furanos, lavadores (*scrubbers*) para el control de gases ácidos, unidades de filtros de tela (*baghouses*) para el control de particulado, y un sistema de reducción catalítica selectiva regenerativa (*Regenerative Selective Catalytic Reduction* o “RSCR”, por sus siglas en inglés) para el control de óxidos de nitrógeno (“NOx”). Las calderas “spreader-stoker” y el SCCA serán provistos por Riley Power Inc. (“Riley”).

La ceniza de fondo y la ceniza de tope serán recogidas secas y procesadas por separado por el sistema de manejo de cenizas. El sistema de la turbina incluye un condensador para el STG, un condensador, una torre de enfriamiento, y el equipo auxiliar asociado. Se anticipa que el suplidor del STG sea *Mitsubishi Heavy Industries* (“MHI”) que ha sido seleccionado tentativamente para la Instalación por el Contratista EPC y el Dueño.

La energía y capacidad neta será vendida a la Autoridad de Energía Eléctrica de Puerto Rico (“AEE”) según un Acuerdo a 30 años de Compra de Energía y Operación, con fecha del 12 de diciembre el 2009 (*Power Purchase and Operating Agreement* o “PPOA”, por sus siglas en inglés). Una subestación en el predio (la “Subestación de la Instalación”) facilitará la interconexión y la entrega de la generación de la Instalación a la subestación de 115 kilovoltios (“kV”) en el Centro de Transmisión de Cambalache, (la “Subestación de la AEE”) conforme al PPOA. Actualmente se proyecta que la operación comercial comenzará en el primer trimestre de 2017.

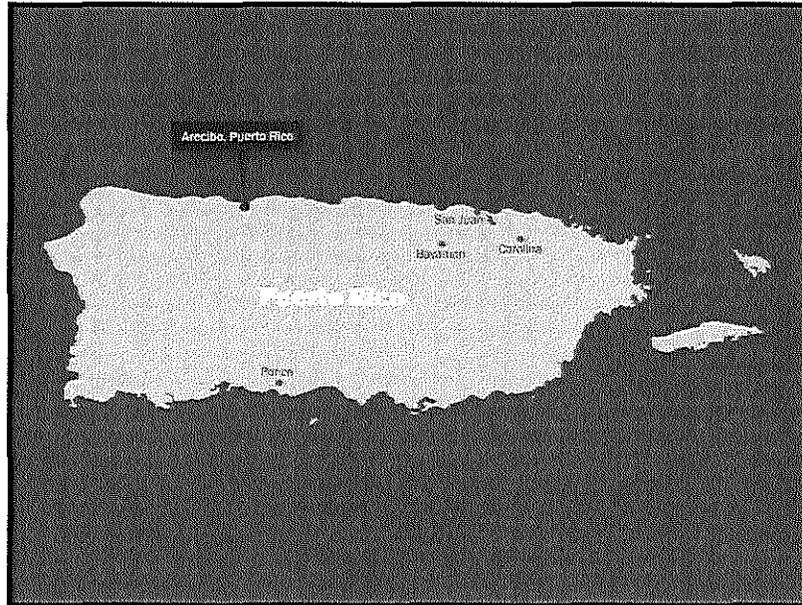
## II. LOCALIZACION DE LA INSTALACIÓN

La Instalación estará localizada (según muestra la Figura 1) en el Barrio Cambalache, Municipio de Arecibo, Puerto Rico, aproximadamente a 55 kilómetros al noreste de Mayagüez, Puerto Rico, y aproximadamente a 65 kilómetros al oeste de San Juan, Puerto Rico.

Figura 1

## Proyecto de Energía Renovable de Arecibo

### Localización de la instalación



#### Condiciones del Predio

El Predio está localizado en aproximadamente 80 cuerdas de un lote previamente desarrollado que es actualmente propiedad del Banco Popular de Puerto Rico. Energy Answers ejecutó un acuerdo de opción de compra con Banco Popular para la compra del Predio. La propiedad que comprende el Predio fue utilizada en el pasado para la operación de un molino de papel (que cesó operaciones en el 1996). Debido al desarrollo previo, el Predio incluye un número de edificios y estructuras que fueron utilizados como parte de la instalación original del molino de papel.

El Predio está ubicado en un área que ha sido zonificada Industrial Pesado por el Municipio de Arecibo. Una propiedad vacante, sin mejoras, de la Autoridad de Tierras de Puerto Rico ("ATPR") se encuentra al norte del Predio. La propiedad al sur del Predio es también propiedad de la ATPR, actualmente vacante, donde ubica una central azucarera abandonada. El límite este de la parcela está formado por la carretera estatal núm. 2 ("PR-2"), una carretera de cuatro carriles; más allá de la PR-2 se encuentran terrenos desocupados adicionales de la ATPR. Una servidumbre de paso ("SDP") de una línea de transmisión de la AEE también se encuentra dentro de la propiedad sin desarrollar de la ATPR, al este de la PR-2. El límite oeste de la parcela está formado por el Río Grande de Arecibo, junto con propiedad sin desarrollar de la ATPR más allá del río. La parte oeste del Predio, entre los límites de la zona de construcción y el río, incluye los remanentes de las charcas de sedimentación del molino de papel que en el pasado operaba en dicha propiedad industrial. Esta parte del Predio se utilizará para la mitigación de humedales y de la zona inundable.

El punto de interconexión ("POI", por sus siglas en inglés) estará localizado en una subestación existente de la AEE localizada a unos 0.5 km al sur de la propiedad. Una nueva línea de transmisión, de 1 km de largo (incluyendo aproximadamente 0.5 kilómetros dentro del Predio) será necesaria para conectar la instalación al POI. La línea de transmisión se construirá en terrenos actualmente propiedad de la ATPR y el Dueño está en proceso de ejecutar los contratos de servidumbre necesarios con la ATPR para la SDP requerida para la línea de transmisión.

La instalación será suplida de agua salobre del excedente en la salida de agua actual del Caño Tiburones que administra el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales ("DRNA") de Puerto Rico, que se encuentra a unos 2 km al noreste del Predio. Una nueva tubería de agua cruda, de unos 2 km de largo es requerida para conectar la Instalación a la estación de bombas existente del DRNA en el Caño Tiburones. No serán necesarias nuevas servidumbres privadas o acuerdos de SDP para la construcción y operación de la tubería de agua cruda, ya que se encuentra dentro de la SDP de la carretera estatal existente a lo largo de las carreteras PR-681, PR-6681 y PR-2. Debido a que el agua potable y el alcantarillado sanitario se encuentran dentro de la SDP existente de la PR-2, no serán necesarios acuerdos de SDP adicionales para las conexiones de agua potable y alcantarillado (industrial y sanitario) de la instalación.

Las elevaciones del terreno dentro del Predio actualmente varían de aproximadamente 2.5 metros ("m") sobre el nivel del mar ("MSL", por sus siglas en inglés) a aproximadamente 7.5 m MSL. Mientras las partes centrales del Predio han sido niveladas a una elevación de aproximada de 4.5 m MSL, la porción oeste del Predio incluye una serie de bermas que, una vez formaron los lados de las charcas de sedimentación (de la instalación del antiguo molino de papel). El mapa de seguros de inundación ("FIRM", por sus siglas en inglés) de la Agencia Federal para el Manejo de Emergencias ("FEMA", por sus siglas en inglés) Núm. 72000C 0230J, en vigor el 11 de noviembre del 2009), indica que el lugar está localizado en el cauce designado como zona de inundación AE, un área dentro de los límites de la zona de inundación de 100 años (donde se han establecido los niveles de inundación base). De acuerdo con el FIRM de referencia, las elevaciones de inundación base en las inmediaciones del Predio son entre 5 a 6 m MSL. Como resultado, el Predio requerirá el depósito de relleno para elevar los niveles del Predio.

Según señala el informe hidrológico preparado para la Instalación, el área del cauce de inundación existente (el área fuera de los límites de la Instalación), se excavará hasta una altura de 3.5 m MSL (áreas existentes por debajo de este nivel no serán rellenadas) para garantizar que las operaciones de relleno en el Predio tengan un impacto mínimo en la elevación de inundación del cauce existente. Además, el Dueño informó que se está actualmente completando la revisión técnica para la Carta Condicional de Revisión de Mapas de FEMA ("CLOMR", por sus siglas en inglés), con respecto a la ubicación del Predio y las zonas inundables. El CLOMR será finalizado por FEMA una vez el Dueño complete un proceso de demolición de estructuras existentes.

El acceso al Predio es por autopistas, carreteras estatales y varias carreteras municipales. Se puede acceder a través de la autopista PR-22, la PR-2, y carreteras locales. El acceso principal al Predio será por

la PR-2 por dos nuevos accesos (el acceso existente a la propiedad será eliminado). Acceso por el mar está disponible por instalaciones de muelle localizadas a unos 2 kilómetros al noreste del Predio.

### **Condiciones del subsuelo**

Se realizaron investigaciones del subsuelo en el Predio durante el período del 2 de junio al 10 de julio 1999 por Geoconsult Geotechnical Engineers ("Geoconsult"). Utilizando los resultados de las investigaciones del subsuelo, Geoconsult preparó las evaluaciones del subsuelo que se presentan en el "*Preliminary Geotechnical Recommendations for Resource Recovery Plant, Recovery Solutions, Inc.*", *Arecibo, Puerto Rico*", del 27 de agosto de 1999 (el "Informe Geotécnico Preliminar").

Las investigaciones del subsuelo incluyeron : (1) una revisión de los datos geotécnicos y geofísicos existentes, (2) una exploración de suelos y aguas subterráneas mediante perforaciones al terreno, (3) pruebas de laboratorio para ayudar a la clasificación de los suelos y la selección de los parámetros de ingeniería y (4) la preparación del Informe Geotécnico Preliminar. El Informe Geotécnico Preliminar incluye un resumen de las investigaciones de campo, planos de ubicación de las perforaciones, y los resultados de pruebas de laboratorio. Incluye criterios de diseño de cimientos profundos. El Informe Geotécnico Preliminar también proporciona estimados de asentamiento, basados en el uso de cimientos de poca profundidad en los diferentes tipos de estructuras previstas. El Informe Geotécnico Preliminar también ofrece recomendaciones de construcción para las excavaciones y movimiento de tierra. Discusión acerca de la resistividad y potencial de corrosión de los suelos no están incluidas en el Informe Geotécnico Preliminar. Además, el Informe Geotécnico Preliminar no incluye una determinación de la clasificación del predio (*Site Class*) o las aceleraciones de respuesta espectral a ser utilizadas para el diseño sísmico de estructuras.

El Informe Geotécnico Preliminar establece que los suelos encontrados en el Predio son heterogéneos. Aunque los materiales primarios encontrados fueron arcillas gruesas y arenas arcillosas, el Informe Geotécnico Preliminar indicó que ninguna de las perforaciones eran similares (con respecto a las profundidades y las composiciones de los materiales bajo la superficie). En el Informe Geotécnico Preliminar, Geoconsult notó que los materiales a los primeros 20 pies bajo la superficie fueron típicamente compuestos de arcillas rígidas y muy rígidas, y que los materiales más gruesos (es decir, materiales arenosos) estaban pobremente compactados con densidades relativas que iban desde muy sueltas a sueltas. Por debajo de los 20 pies, los materiales arcillosos tienden a tener consistencias que varían entre suave y media, y la arena se hacía más densa. Basado en los datos incluidos en el Informe Geotécnico Preliminar, se encontró agua subterránea a profundidades que oscilaban entre los 4 y 13 pies por debajo de la superficie del terreno, que corresponden a las elevaciones de aguas subterráneas que van desde aproximadamente 3.5 pies por debajo del nivel promedio del mar hasta 16 pies sobre el nivel promedio del mar.

Como resultado de sus investigaciones, Geoconsult concluyó que todos los edificios y estructuras para la Instalación deberán ser apoyados por cimientos de pilotes. En el Informe Geotécnico Preliminar, Geoconsult indicó que asentamientos de hasta 6 pulgadas podrían potencialmente ocurrir si se utilizan

zapatas continuas de poca profundidad. Sin embargo, el Informe Geotécnico Preliminar no proporcionó un estimado de asentamiento vertical para los cimientos de pilotes. Para las cargas laterales en los pilotes, el Informe Geotécnico Preliminar indicó que los valores admisibles fueron determinados a base del uso de una desviación lateral máxima de 0.5 pulgadas. Además, debido a que las elevaciones de terreno finales eran preliminares al momento que se realizaron las investigaciones del subsuelo, el Informe Geotécnico Preliminar indica que su análisis fue basado en levantar los niveles del terreno a una elevación de aproximadamente de 12 pies sobre el nivel del mar. Como resultado, Geoconsult indicó que los resultados/recomendaciones del Informe Geotécnico Preliminar probablemente cambiarán debido al incremento de fricción negativa superficial que resultaría de una mayor cantidad de relleno. Observamos que la elevación propuesta del terreno de 6.3 m por sobre el nivel promedio del mar indicada en los planos del proyecto, es varios pies más alta que la elevación de 12 pies de altura de relleno que se asume en el Informe Geotécnico Preliminar.

Con respecto al diseño sísmico para la Instalación, el Informe Geotécnico Preliminar no provee recomendaciones para los parámetros sísmicos que se requieren normalmente para el diseño de una instalación de este tipo. Específicamente, el Informe Geotécnico Preliminar no proporcionó recomendaciones para la clasificación del predio (que generalmente se basa en los datos derivados de las investigaciones en el predio) o los datos de aceleración de respuesta espectral asignados. Sin embargo, observamos que el Informe Geotécnico Preliminar proporciona datos que pueden ser utilizados por el ingeniero de diseño para determinar la clasificación de predio aplicable para la Instalación, basado en los requisitos del *Puerto Rico Building Code* de 2011 ("PRBC") que se basan, a su vez, en el *International Building Code* de 2009 ("IBC"). Además, basado en una revisión de los datos de respuesta espectral del PRBC de 2011, las aceleraciones de respuesta espectral asignadas requeridas para el Predio son  $S_S = 0.101$  veces la aceleración de la gravedad ("g") y  $S_1 = 0.35$  g (valores que indican el emplazamiento de la instalación se encuentra en una zona de alta actividad sísmica moderadamente alta).

El contrato de *Engineering Procurement Construction* ("EPC") incluye criterios de diseño que generalmente atienden el diseño de cimientos de edificios y equipos. Además, los criterios de diseño incluidos en el alcance de los trabajos del contrato EPC indicarán que se lleven a cabo pruebas geotécnicas adicionales para la construcción civil y estructural.

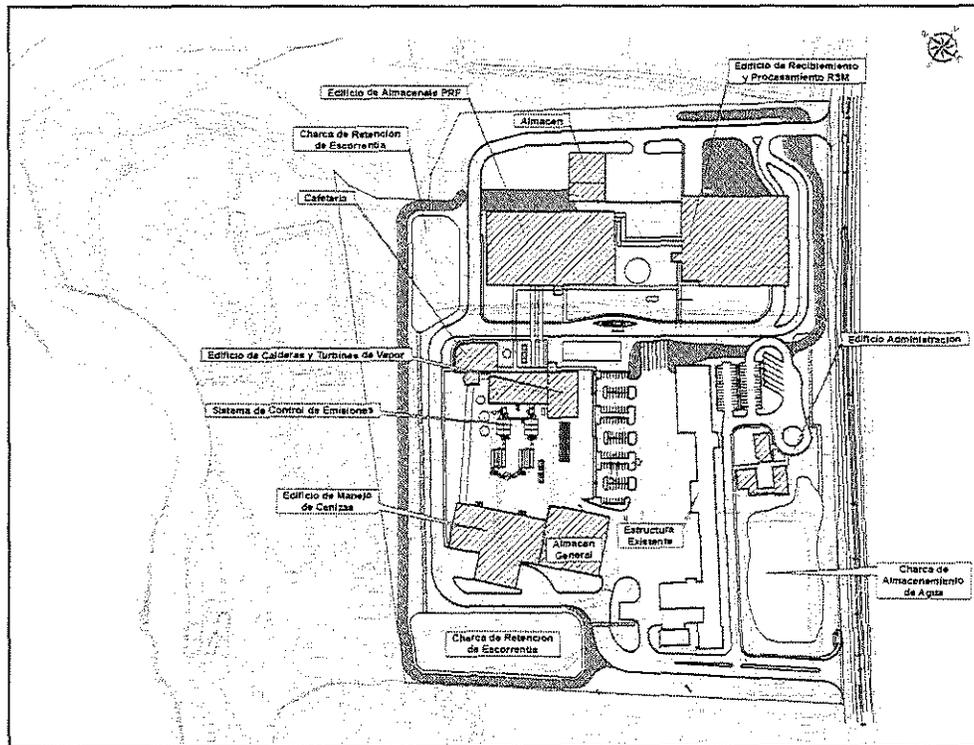
### **Distribución del Predio**

La Instalación recibirá los RSM mediante camiones de transferencia y camiones de recogido. Los camiones entrarán a la Instalación a través de la entrada principal en la PR-2 y continuarán por la calle de acceso interno, alrededor del edificio de almacenamiento de PRF, hasta la estación de pesaje. De ahí, los camiones entran al edificio de recibo y proceso de RSM a través de puertas enrollables al área de descarga. El área de descarga de RSM estará diseñada para acomodar hasta cuatro vehículos de entrega al mismo tiempo (dos filas de dos vehículos, uno al lado del otro). El RSM se recibirá 12 horas al día, de lunes a sábado, con la tasa de entrega de los sábados siendo aproximadamente la mitad de la tasa de entrega de lunes a viernes. Una segunda escala pesará vehículos de entrega vacíos al salir de la

Instalación, así como camiones de transporte de metales recuperados que salen del edificio de reciclaje de material ferroso.

La Figura 2 muestra la distribución de la Instalación. La Instalación será generalmente distribuida a lo largo de un eje noroeste a sureste generalmente paralelo a la carretera PR-2, a lo largo del lado este de la propiedad. Se accederá a la Instalación desde la PR-2 a través de dos nuevos accesos, en las esquinas noreste y sureste de la propiedad.

Figura 2  
**Proyecto de Energía Renovable de Arecibo**  
Distribución de la Instalación



La parte norte de la Instalación incluirá las instalaciones relacionadas con el almacenamiento y manejo de RSM y PRF. Dentro de esta porción de la Instalación, el edificio de recibo de RSM se encuentra en la parte noreste. El edificio de reciclaje de material ferroso estará al oeste del edificio de recibo de RSM. El edificio de almacenaje de PRF se encontrará al oeste del edificio de reciclaje de material ferroso. Además, una estructura de almacén se ubicará al norte del edificio de almacenaje de PRF y la estación de pesaje se encontrará cerca de la esquina sureste del edificio de almacenaje de PRF.

El edificio de la turbina de vapor y el edificio de las calderas se ubicarán directamente al sur del edificio de almacenaje de PRF. Un sistema de correas de transporte (*conveyors*) de norte a sur se utilizará para transferir el PRF al edificio de las calderas que estará localizado al lado oeste del edificio de la turbina de vapor. Las instalaciones de tratamiento de aguas de la Instalación estarán al extremo sur del edificio de la turbina de vapor. Dos líneas de calderas se construirán como parte del proyecto. Las líneas de cada caldera se ubicarán a lo largo de un eje norte-sur, y cada una incluirá (de norte a sur), la caldera (dentro del edificio de las calderas), un sistema de lavador de gases, una unidad de filtros de tela (*baghouse*) y una unidad RSCR. Las dos líneas de calderas compartirán una misma chimenea, la cual estará situada al sur de las dos unidades RSCR. Las torres de enfriamiento para la Instalación se ubicarán al sur del edificio de tratamiento de aguas y al este de la chimenea. Además, la subestación eléctrica de la Instalación, que incluirá el transformador del generador tipo *step-up* ("GSU", por sus siglas en inglés) estará ubicada al este del edificio de la turbina de vapor.

Además, la Instalación incluirá un edificio de servicios de empleados y un edificio de manejo de cenizas. El edificio de manejo de cenizas se encuentra en la parte suroeste de la Instalación. La Instalación también incluye una charca de almacenamiento de agua cruda cerca de la esquina sureste de la Instalación (entre el edificio existente del molino de papel y la PR-2), así como dos charcas de retención de escorrentías pluviales. Las charcas de retención estarán localizadas a lo largo del lado oeste de la Instalación y separarán la Instalación del área de mitigación de humedales en el extremo este del Predio.

Los caminos de acceso interno proporcionan un circuito de acceso alrededor de la Instalación, y se diseñarán para llevar a los camiones de entrega de RSM alrededor del área de procesamiento de RSM y hasta la estación de pesaje, antes de entrar al edificio de recibo de RSM. Otros caminos circulan alrededor del predio para la descarga y carga de materiales relacionados con el proceso y otros materiales.

En general, las vías de acceso, caminos de servicio y áreas de estacionamiento dentro del Predio se pavimentarán con asfalto. Las áreas de mantenimiento al aire libre como la subestación eléctrica, el área de tratamiento de agua, el área de las unidades de filtros de tela (*baghouses*) y las instalaciones de almacenamiento, etc., serán pavimentadas con agregado triturado. Se instalarán verjas de seguridad en todo el perímetro del Predio. Se instalarán también verjas alrededor de la subestación eléctrica para la protección del personal.

### **Acceso a Utilidades**

La Instalación se conectará a la red de transmisión de la AEE a través de una línea de transmisión de 115 kV de 1 km de largo, desde la Instalación hasta la subestación de la AEE designada como el POI; con un circuito de control de fibra óptica conectado entre la Instalación y la subestación de la AEE. Según indicado anteriormente, se construirá la conexión a la Instalación a lo largo de dos servidumbres de paso, una a lo largo del lado oeste de la PR-2 y otra que corre a lo largo del lado norte de la línea

existente de la AEE que cruza la PR-2 y termina en la subestación eléctrica existente. Las dos nuevas SDP se encuentran en terrenos propiedad de la ATPR.

El servicio de agua potable será proporcionado a la instalación a través de una tubería principal de agua potable existente que se encuentra a lo largo del lado oeste de la PR-2. El agua de enfriamiento para la Instalación será agua salobre proporcionada de la salida existente del excedente de agua del Caño Tiburones, que se encuentra a unos 2 km al noreste de la Instalación. El agua cruda se dirigirá a una charca de almacenamiento. La descarga de aguas residuales de la instalación, que incluye las aguas residuales de la torre de enfriamiento, de las calderas y aguas residuales sanitarias, se dirigirán a una troncal existente ubicada en la PR-2 que conecta con la planta de tratamiento de la AAA.

### Resumen

A base de nuestra evaluación, somos de la opinión de que, siempre y cuando el propietario y el contratista(s) EPC, durante el diseño y la construcción de la Instalación, sigan las recomendaciones de Geoconsult sobre el desarrollo del predio, el acceso, las condiciones del subsuelo y los cimientos, el Predio deberá ser adecuado, desde una perspectiva de infraestructura y geotécnica, para la construcción, operación y mantenimiento de la Instalación.

A base de nuestra revisión de la distribución y localización de los equipos, el Predio es de un tamaño adecuado para apoyar la construcción, operación y mantenimiento de la Instalación, y proporciona acceso suficiente a utilidades.

### III. LA INSTALACIÓN

Al llevar a cabo una revisión de la Instalación, nosotros: (1) revisamos el diseño preliminar propuesto de la Instalación, (2) revisamos los contratos EPC, y (3) revisamos otros acuerdos del proyecto, según se explica en el Informe. A continuación se expone una descripción de la Instalación.

La Instalación procesará PRF en dos calderas tipo “*spreader-stroker*” para producir vapor que se expandirá a través de un STG, tipo condensadora sin recalentamiento, para la producción de electricidad. Las emisiones de combustión de las calderas fluirán a través de un lavador en seco (*dry scrubber*), la unidad de filtros de tela (*baghouse*) y el RSCR, antes de pasar a la chimenea. El vapor se condensará de nuevo a agua y se bombeará de nuevo a las calderas para completar el ciclo. El agua de enfriamiento del condensador se suministrará desde una torre de enfriamiento por un sistema de circulación de agua. El agua de enfriamiento se suplirá del agua salobre del DRNA una vez tratada, y las residuales que resultan del proceso se descargan hacia una línea troncal de alcantarillado existente. El agua de las calderas para producir vapor será suministrada por el sistema público de agua potable. Se construirán dos charcas de retención de escorrentías pluviales que descargarán al Río Grande de Arecibo.

El RSM, la cal hidratada, el carbón activado y el combustible auxiliar se recibirán en camiones. Los camiones que entreguen RSM se pesarán antes y después de vaciar. El RSM será entregado al área de recibo de RSM por camiones de transferencia y camiones de recogido. Las cenizas de tope y las cenizas de fondo serán enfriadas y dirigidas al edificio de manejo de cenizas para su posterior procesamiento.

## **Civil y Estructural**

La Instalación consistirá de ocho edificios y equipos asociados. Los edificios incluyen un edificio de recibo y procesamiento de RSM, un edificio de almacenamiento de PRF, un almacén, un edificio de reciclaje de metales ferrosos, un edificio de servicios de empleados, una estación de pesaje, un edificio de la caldera, un edificio de la turbina de vapor y un edificio de tratamiento de agua. Las principales estructuras que se construirán por el contratista general SNC Lavalin (el edificio de recibo de RSM, el edificio de almacenamiento de PRF, el almacén, el edificio de reciclaje de metales ferroso, el edificio de la caldera, el edificio de la turbina de vapor, y el edificio de tratamiento de agua) serán estructuras de acero, con techos y paredes de metal sin aislación. Además, el edificio de almacenaje de RSM tendrá muros de empuje ("*push walls*") en hormigón de 20 pies de altura en dos lados y muros en hormigón de 4 pies de altura en los otros dos lados de la estructura. Del mismo modo, el edificio de almacenamiento de PRF tendrá muros de empuje en hormigón de 8 pies de altura en todos los lados de la estructura. La estación de pesaje se especifica como un edificio prefabricado. La construcción en Puerto Rico se rige por las disposiciones del PRBC de 2011 CUB (que se basa en las modificaciones de Puerto Rico a lo dispuesto en el IBC de 2009). Los criterios de diseño del contrato EPC son consistentes y superan ligeramente los requisitos del PRBC para cargas ambientales. Los criterios de diseño del contrato EPC indican que la velocidad de viento de diseño para la Instalación será de 145 millas por hora con una exposición de viento de Categoría C (que se utiliza típicamente para campo abierto plano, pastizales y costas) para la parte principal del emplazamiento de la instalación y una exposición de viento de Categoría D para la chimenea. Para el diseño sísmico, los criterios de diseño del contrato EPC indican que el diseño considerará un Predio Clase = E (un valor que será confirmado por el ingeniero geotécnico), y aceleraciones de respuesta espectral de  $S_0 = 1.15$  g y  $S_1 = 0.38$  g, los cuales exceden ligeramente los parámetros de aceleración especificados en el PRBC.

## **Equipos y Sistemas Mecánicos**

### **Recibo y Procesamiento de RSM**

Dentro del edificio de recibo y procesamiento de RSM, dos cargadores frontales transferirán el RSM a almacenamiento o a una de las cuatro grúas con cuchara tipo almeja (*clam-shell bucket*). Los operadores de las grúas cargarán el RSM en las trituradoras, y depositarán los objetos no procesables en recipientes de basura. Habrá tres trituradoras de baja velocidad y torque alto (dos operando normalmente, uno de repuesto), cada una con capacidad de triturar 60 toneladas por hora ("TPH"). Dos de los tres trituradoras serán operados 24 horas al día, siete días a la semana, mientras se da mantenimiento a la tercera trituradora.

El material triturado desde cada una de las tres trituradoras será dirigido a una correa de transporte hacia el edificio de reciclaje metales ferrosos. Allí, dos electroimanes auto limpiantes removerán el material ferroso, que será cargado a camiones a través de una serie de correas de transporte. El PRF triturado, con el contenido ferroso reducido, se transporta entonces al edificio de almacenaje de PRF por una serie de correas de transporte.

Las correas de transporte depositarán el PRF en montones en el edificio de almacenaje de PRF. El PRF se transportará desde los montones por cargadores frontales hacia correas de transporte. Hay tres correas de transporte, de tal manera que exista una correa de transporte dedicada a cada caldera, con una tercera correa de transporte de repuesto en el centro para dar servicio a cualquiera de las dos calderas. Las correas de transporte descargarán en correas de transporte vibratorias que descargan al sistema de alimentación a las calderas.

El edificio de recibo y procesamiento de RSM tendrá dimensiones con capacidad de almacenar hasta 6,000 Toneladas de RSM. Además, el edificio de almacenamiento de PRF tendrá tamaño para almacenar hasta 6,000 Toneladas de PRF. La capacidad máxima continua ("CMC") de la instalación es de 2,106 TPD de PRF, por lo cual el volumen total de almacenamiento es de aproximadamente 5.7 días a CMC. Los requisitos de almacenamiento se han basado en 2,316 TPD, o 10 por ciento por encima de CMC, o aproximadamente 5 días totales de almacenamiento combinado de RSM y PRF.

### **Caldera *Spreader-Stoker***

Las calderas *spreader-stoker* son de una sola cámara, con circulación natural, tiro balanceado y diseño sub-crítico, a ser suministradas por Riley. Cada caldera será diseñada para lograr las garantías de rendimiento de carga que se muestran en la Tabla 1.

**Tabla 1**  
**Garantías de la Caldera *Spreader-Stoker* de Riley**

	<b>Garantía de Rendimiento</b>
Flujo de Vapor Sobrecalentado de Salida (lb/hr) <sup>(1)</sup>	359, 779
Presión de Vapor Sobrecalentado de Salida (psig) <sup>(2)</sup>	850
Temperatura de Vapor Sobrecalentado de Salida, ±10°F, 100% carga (°F) <sup>(3)</sup>	830
Temperatura de Agua de Entrada (°F)	382

(1) Medido en libras por hora ("lb/hr").

(2) Libras por pulgadas cuadradas instrumentales ("psig").

(3) Grados Fahrenheit ("°F").

Riley garantizó el flujo de salida de vapor, la presión y la temperatura a base de una temperatura de entrada de agua de alimentación de 382°F al procesar 87,750 libras / hora (equivalentes a 1,053 TPD) de

PRF con un valor calorífico más alto (*Higher Heating Value* "HHV", por sus siglas en inglés) de 5,700 Btu/lb (500 millones de Btu ("MMBtu) / hora de entrada de calor), cenizas y humedad indicados en la Hoja de Análisis de Combustible (y en la Tabla 2) y bajo las condiciones de operación indicadas en las Hojas de Datos de Rendimiento de Humedad, bajo condiciones comerciales.

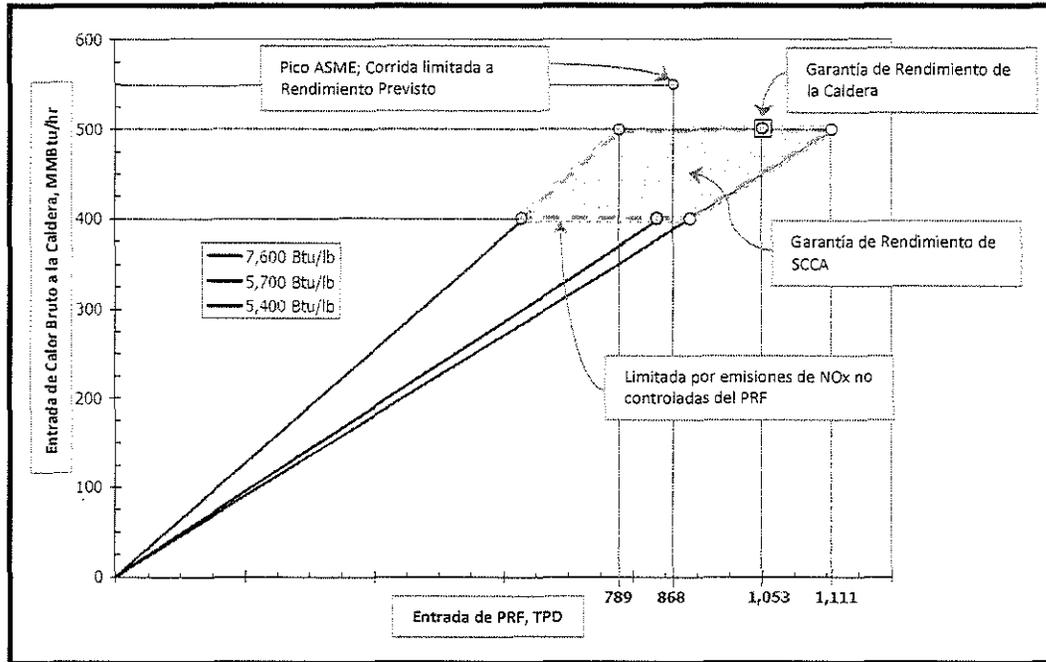
**Tabla 2**  
**Análisis de Combustible PRF**

<u>Constituente</u>	<u>Porcentaje por Peso</u>
Carbón	32.59
Hidrogeno	4.13
Oxígeno	20.97
Nitrógeno	0.72
Cloro	0.7
Azufre	0.11
Humedad	25.02
Ceniza	<u>15.76</u>
Total	100.00
HHV	5,700 Btu/lb

Como se describe en la propuesta de Riley, el rango de entrada de PRF y de entrada de calor bruto a la caldera, en función del valor calorífico del combustible, en el diagrama de combustión (*firing diagram*), se presenta en la Figura 3. El *stoker* y la caldera se deben diseñar para un rango de HHV de PRF de 5,400 Btu/lb a 7600 Btu/lb. El *firing diagram* también indica los parámetros de funcionamiento de la caldera y las garantías de rendimiento del SCCA.

Figura 3

## Proyecto de Energía Renovable de Arecibo Diagrama de Combustión (*Firing Diagram*)



El alcance del suministro de Riley de los principales componentes y sistemas que comprenden las calderas incluye un horno de pared de agua, *spreader stoker*, supercalentador de dos etapas, atemperador, el banco de caldera, economizador, calentador de aire, sistema de tiro forzado y precalentamiento, sistema de limpieza de gases, y el sistema de conductos de gases de combustión, como se describe más adelante.

El equipo de generación de vapor incluye un horno en paneles, con apoyo superior y pared soldada, horno de paneles; cubierta "Inconel 625" de paredes de agua del horno, dos calderas colectoras de vapor con banco de caldera, tubería bajante del colector inferior a las cabeceras de horno inferiores; liberador, tubos de la cabeceras laterales del horno superior al colector, súper calentador de dos etapas con atemperación de aerosol y la tubería de cruce; economizador de tubo descubierto, calentador de aire tubular; diseño de ingeniería del acero estructural del nivel suspendido; acero propio de la caldera incluyendo las vigas atirantadas, barras de suspensión, correas de colectores y soporte propio del soplador de hollín, conductos de aire frío, conductos de aire caliente, y recámara de gases de combustión.

El sistema de alimentación de combustible se compone de dosificadores, distribuidores de aire, y un distribuidor neumático. Los siete dosificadores de PRF con tolvas (*hoppers*) superiores e inferiores,

alimentadoras de pistón accionadas por un cilindro hidráulico, correas de transporte, tolva de alimentación entre el alimentador y el distribuidor de aire, junta de expansión, puerta corrediza, cargador, y un sistema manual de extinción de incendios. Los siete distribuidores de aire tendrán tubería, compuertas de aire giratorias, motores, y amortiguadores balanceados.

El *spreader-stoker* de parrilla movable y descarga continua de ceniza será diseñado y fabricado por Detroit Stoker. El cargador tendrá dos unidades planetarias. El sistema de parrilla utiliza un diseño de barra de bisagra que permite que las barras de parrilla individuales abran en la parte inferior de la catenaria para descargar cerniduras y facilitar el flujo de aire al lecho de combustible. Se proporcionará una serie de sellos frontales autoajustables. Un conjunto de sellos de aire se utilizará para la prevención de la infiltración de aire en la parte delantera, los laterales, y la parte trasera de la configuración.

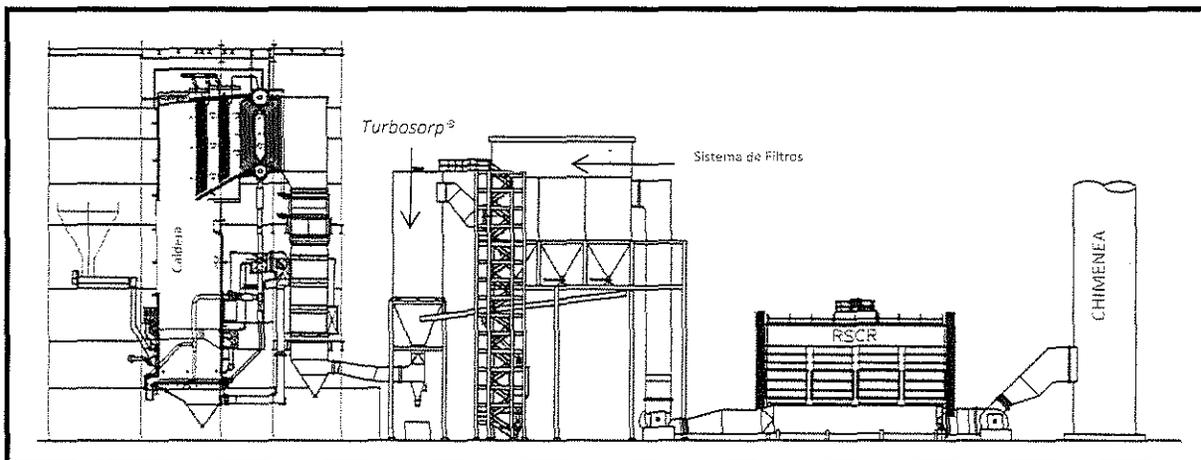
Equipos auxiliares de la caldera incluyen el sistema de soplador de hollín con vapor para limpieza, ventilador y unidad de tiro forzado, ventilador y unidad de aire superior, y la unidad de ventilador de tiro inducido, ventilador de distribución, calentadores de aire de serpentina de vapor, instrumentación y controles de la caldera.

#### Sistemas de Control de Calidad del Aire

El SCCA incluye un lavador de gases semi-seco *Turbosorp*<sup>®</sup> con una unidad de filtros de tela (*baghouse*) para el tratamiento de los gases de combustión, incluyendo el dióxido de azufre (" $\text{SO}_2$ "), cloruro de hidrógeno (" $\text{HCl}$ "), el mercurio (" $\text{Hg}$ "), y el control de partículas, y un RSCR para control de  $\text{NO}_x$ . La relación entre la caldera y el RSCR se muestra en la Figura 4.

Figura 4

### Proyecto de Energía Renovable de Arecibo Vista Transversal del Sistema de Control de Calidad de Aire

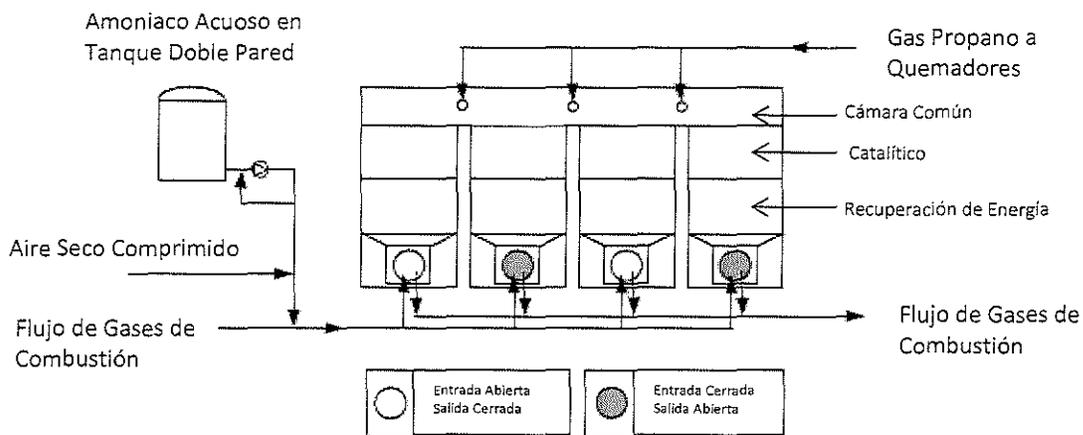


El sistema de lavado de gases incluye el lavador de gases de lecho fluido circulante *Turbosorp*®, el *baghouse*, los alimentadores de disposición de producto, alimentador de disposición de tolva, tanque de agua de proceso y base de la bomba, silo de almacenamiento de cal hidratada con sistema de alimentación, silos de almacenamiento de polvo de carbón activado con el sistema de alimentación, conductos, tuberías, válvulas, estructuras de acero, instrumentación y controles.

El RSCR incluye el catalizador de NOx, catalizador de monóxido de carbono ("CO") / compuestos orgánicos volátiles ("COV"), sistema de amoníaco acuoso, y tanques de almacenamiento, quemadores de propano, ventilador de refuerzo, y los controles.

El RSCR es un sistema de reacción de cámaras múltiples, en el que cada cámara contiene catalítico y cerámica. Cada cámara permite el flujo vertical de gas hacia arriba y hacia abajo. Amortiguadores integrados en la red de conductos de gas controlan el flujo direccional de gas. La figura 5 ilustra el proceso del RSCR.

**Figura 5**  
**Proyecto de Energía Renovable de Arecibo**  
**Proceso RSCR**



El gas de combustión entra a un distribuidor de entrada que se conecta a las cuatro cámaras de reacción. Un conducto de salida en cada cámara está conectado al colector de salida que conduce a la chimenea. En cualquier momento, un conducto de entrada y un conducto de salida en cada par de cámaras está abierto, y uno de cada par está cerrado. El gas de combustión entra en una cámara, sube a través del medio de recuperación de calor, recogiendo calor para alcanzar la temperatura adecuada para que la reacción de eliminación de NOx se produzca. El gas entra en el catalizador, causando que el NOx se convierta en nitrógeno y agua. Después de pasar a través del primer catalizador, un quemador auxiliar se emplea para elevar la temperatura del gas de combustión en alrededor de 10°F. El gas de combustión entonces baja a través de la segunda cámara, pasando primero a través del catalizador,

causando remoción adicional de NOx, remanente, a través del medio de recuperación de calor, donde el calor del gas de combustión se transfiere de nuevo al medio. Los gases de combustión luego salen a través del colector de salida hacia la chimenea.

La caldera *spreader-stoker* y el SCCA, como un sistema completo, será diseñada para cumplir con los límites de emisiones al aire descritos en la Tabla 3.

**Tabla 3**  
**Límites de Emisiones al Aire**

<u>Contaminante</u>	<u>Unidad</u>	<u>Valor Contrato EPC<sup>(1)</sup></u>	<u>Período Promedio de Emisiones<sup>(1)</sup></u>
MP <sup>(2)</sup> filtrables solamente	mg/dscm @ 7% O <sub>2</sub> <sup>(3)</sup>	10	Promedio de 3 períodos de pruebas de 1 hora
MP porciones filtrables y condensables	mg/dscm @ 7% O <sub>2</sub>	30	Promedio de 3 períodos de pruebas de 1 hora con un tiempo mínimo de muestreo de 1 hora por prueba
Opacidad	%	10	Promedio de 6-minutos durante 3 períodos de prueba
NOX	ppmvd <sup>(4)</sup> @ 7% O <sub>2</sub>	45	Promedio aritmético diario de 24 horas de concentraciones CEMS por hora durante 3 períodos de prueba de 24 horas
SO <sub>2</sub>	ppmvd @ 7% O <sub>2</sub>	24	Promedio aritmético diario de 24 horas de concentraciones CEMS por hora durante 3 períodos de prueba de 24 horas
CO	ppmvd @ 7% O <sub>2</sub>	75	Promedio aritmético diario de 24 horas de concentraciones CEMS por hora durante 3 períodos de prueba de 24 horas
COV ( propano)	ppmvd @ 7% O <sub>2</sub>	7	Promedio de 3 pruebas de 1 hora por prueba
HCl	ppmvd @ 7% O <sub>2</sub>	20	Promedio de 3 pruebas con un tiempo mínimo de muestreo de 1 hora por prueba
Hg	µg/dscm <sup>(5)</sup> @ 7% O <sub>2</sub>	17	Promedio de 3 pruebas de duración para cada prueba
Orgánicos de combustión de RSM (dioxinas y furanos, masa total)	ng/dscm <sup>(6)</sup> @ 7% O <sub>2</sub>	10	Promedio de 3 pruebas con un tiempo mínimo de muestreo de 4 horas por prueba
Cadmio	µg/dscm @ 7% O <sub>2</sub>	10	Promedio de 3 pruebas con un tiempo mínimo de muestreo de 1 hora por prueba
Plomo	µg/dscm @ 7% O <sub>2</sub>	75	Promedio de 3 pruebas con un tiempo mínimo de muestreo de 1 hora por prueba
Fluoruros como Acido Hidrofluórico	ppmvd @ 7% O <sub>2</sub>	3.2	Promedio de 3 pruebas con un tiempo mínimo de muestreo de 1 hora por prueba
Amoniaco	ppmvd @ 7% O <sub>2</sub>	10	Promedio de 3 pruebas con un tiempo mínimo de muestreo de 1 hora por prueba
Ácido Sulfúrico (como ácido sulfúrico)	ppmvd @ 7% O <sub>2</sub>	1	Promedio de 3 pruebas con un tiempo mínimo de muestreo de 1 hora por prueba

(1) Propuesta de Riley, Sección IX Resumen de Garantías, 22 de septiembre de 2011.

(2) Materia Particulada ("MP").

(3) Miligramos por metro cúbico estándar de gas seco a 7 por ciento de oxígeno ("mg/dscm @ 7% O<sub>2</sub>").

(4) Partes por millón por volumen seco ("ppmvd").

(5) Microgramos por metro cúbico estándar de gas seco ("µg/dscm").

(6) Nanogramos por metro cúbico estándar de gas seco ("ng/dscm").

### **Sistema de Manejo y Almacenamiento de Cenizas**

El sistema de manejo y almacenamiento de cenizas recoge las cenizas de fondo y de tope (*fly ash*). La ceniza de fondo es la que se recolecta en las parrillas de la caldera por un sistema de transportador de cadena con revestimiento de agua (un transportador por caldera) hacia una tolva con rejilla. La ceniza de la rejilla se combina con la ceniza de las tolvas del calentador de aire de la caldera, y se transporta a través de un sistema de transportador de cadena a la salida del edificio de la caldera y finalmente, al edificio de manejo de cenizas. La ceniza de tope será transportada de forma neumática y mecánica desde el sistema *Turbosorp*<sup>®</sup> hacia un silo de almacenaje de ceniza de tope con fondo cónico, vibradores, desgarradores ("*rappers*"), y una compuerta corrediza. La ceniza de tope se descarga desde la parte inferior del silo de ceniza de tope hacia un mezclador/acondicionador en el cual la ceniza se rocía y se mezcla con agua para eliminar el polvo. La ceniza acondicionada se descarga entonces a través de una tolva hacia un camión o contenedor de carga para su disposición.

### **Turbina Generadora de Vapor**

La STG y sus equipos auxiliares se diseñarán y se fabricarán por las compañías MHI o General Electric. MHI ha sido seleccionado tentativamente y sirve como base del rendimiento proyectado. Los principales componentes de la STG incluyen la turbina, aceite lubricante y sistema de control de aceite, mecanismo de giro y el generador. La STG es una máquina de escape axial de una sola caja, de múltiples etapas, de 3,600 revoluciones por minuto ("rpm"), de un solo flujo, con cuatro extracciones para la exportación de proceso, con calentador de agua de alimentación a alta presión ("AP"), con sistema de vapor de des-aireador, y calentador de agua de alimentación a baja presión ("BP"). El sistema de extracción de vapor se diseñará de acuerdo con las prácticas recomendadas TDP-1 para la protección de inducción de agua de la turbina de la Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos ("ASME", por sus siglas en inglés). La presión de diseño del vapor de escape de la STG es 1.24 libras por pulgada cuadrada absoluta ("psi", por sus siglas en inglés) en el punto de rendimiento garantizado.

La STG está directamente conectada a un generador eléctrico síncrono de 3,600 rpm, de corriente alterna en dos polos ("AC"), con enfriamiento totalmente encapsulado de agua a aire ("TEWAC", por sus siglas en inglés) y con una capacidad máxima de generación bruta de 87.2 MW a 60 Hertz ("Hz").

Las condiciones de vapor de diseño para la STG son 840 psig y una temperatura principal de vapor de 826 °F. La tasa neta de calor térmico de la turbina es 12,716 Btu por kilovatio-hora ("kWh") HHV a una potencia nominal de 79.1 MW, según MHI. SNC Lavalin ha proporcionado un estimado preliminar de la carga parasítica de aproximadamente el 16.5 por ciento del valor bruto de la STG, generando una potencia nominal de 66 MW (neto). La Tabla 4 proporciona los parámetros de diseño para el STG.

**Tabla 4**  
**Parámetros de Diseño de la STG (MHI)**

	<u>100% Carga</u>
Salida Neta (kW) <sup>(1)</sup>	79,200
Razón de Potencia (Btu/kWh)	12,716
Factor Generador de Potencia	0.85
Flujo de Vapor Principal (lb/hr)	713,290
Presión de Vapor Principal (psig)	840
Temperatura Vapor Principal (°F)	826
Presión de Salida (psia)	1.200

(1) Kilovatio ("kW").

### **Balance de Sistemas de Plantas (*Balance of Plant* o BOP)**

Los siguientes sistemas BOP serán empleados en la instalación:

#### **Generación y Transformadores de Potencia**

El generador, según propuesto por MHI, será una unidad totalmente encapsulada, enfriada por agua, con activación estática diseñada para una operación de 60 Hz, corriente trifásica, y 18 kV.

#### **Estación de Servicio de Energía/Auxiliar**

La potencia para las cargas auxiliares de la instalación será provista por cuatro transformadores auxiliares ("UTA") de unidades de dos bobinas que serán alimentados desde una subestación exterior de 27 kV conectada al conector de barra (*bus duct*) entre el interruptor automático del generador y el transformador GSU.

#### **Generador de Emergencia**

El sistema de generación de emergencia tiene el propósito de asegurar el apagado seguro de la Instalación en caso de una pérdida de potencia AC e incluirá un centro de control de motores de servicios esenciales (*Motor Control Center* o "MCC", por sus siglas en inglés) de 480 V el cual normalmente se alimenta desde una de las alineaciones de 480 V de la subestación y alternadamente de un generador de diésel de 500 kW de reserva a través de un interruptor de transferencia automática. El generador estará diseñado para arrancar automáticamente al momento de la pérdida de la fuente de AC que normalmente alimenta el MCC de servicios esenciales. Tendrá la capacidad suplir de las cargas críticas hasta doce horas sin recargar combustible.

## Sistemas de Control

La Instalación será controlada por un sistema de control distribuido (*Distributed Control System* o “DCS”, por sus siglas en inglés). El DCS controlará los procesos principales de la Instalación, incluyendo los sistemas de vapor, sistemas de agua de enfriamiento, sistemas de combustible, sistemas de agua de alimentación y los sistemas eléctricos. Ciertos sistemas de la Instalación estarán provistos de sus propios sistemas de control, que son propietarios, y que serán interconectados con el DCS para monitoreo y control. Estos sistemas incluirán el sistema de agua para las calderas, el sistema de tratamiento de agua de proceso y los sistemas de control de la turbina. Los sistemas de control del SCCA y del sistema de manejo de cenizas pueden ser controlados independientemente con un control lógico programable (*Programmable Logic Controller* o “PLC”, por sus siglas en inglés) o controlados por el DCS, según se determine durante el proceso de diseño detallado y especificaciones. El sistema de monitoreo continuo de emisiones incluirá sus propios sistemas de monitoreo y de recopilación de datos. El control de estas interconexiones será por botones en un panel en el cuarto de control e incluirán interruptores para el STG, el quemador auxiliar, y el suministro de combustible.

## Condensador

El vapor del STG se condensará por un condensador de superficie de dos pases, de un solo contenedor, de presión sencilla, enfriado por agua. El agua de enfriamiento será agua salobre en circulación, rechazando calor a una torre de enfriamiento de tiro mecánico. Los materiales de construcción incluirán acero inoxidable súper ferrítico (SEA CURE® o equivalente) para los tubos del condensador, super austenítico (AL6XN® o equivalente) para las placas de tubos y acero carbono cubierto o revestido para las cajas de agua. El condensador tendrá un pozo caliente (*hotwell*) para el almacenamiento de condensado, una válvula de interrupción al vacío con operación manual local, e incluirá flujos de vapor atrapado y eyectores de retención de aire.

## Agua de Enfriamiento y de Servicio

### Sistema de Circulación de Agua

El sistema de circulación de agua suministrará agua de enfriamiento al condensador. Una línea de la descarga de la bomba de circulación de agua suministrará agua de enfriamiento del tanque de la torre de enfriamiento a los intercambiadores de calor para el agua de enfriamiento auxiliar (*Auxiliary Cooling Water* o “ACW”, por sus siglas en inglés). Las tuberías para el sistema de circulación de agua se proporcionarán de acuerdo con los estándares de la Asociación Americana de Obras de Agua (*American Water Works Association* o “AWWA”, por sus siglas en inglés) y el Código ASME B31.1 para tuberías de potencia.

La torre de enfriamiento será de múltiples celdas, de contra flujo, de tiro mecánico; con la estructura, el revestimiento y las chimeneas en fibra de cristal (*fiberglass*), y el relleno y los separadores de gotas en

PVC. La torre de enfriamiento incluirá transmisiones de velocidad variable y reductores para los motores de los ventiladores, accesibles desde la cubierta.

### **Sistema de Agua Potable**

El sistema de agua potable abastecerá del sistema municipal de agua que suple agua potable para el uso en toda la Instalación para las duchas de seguridad y para otros usos misceláneos de agua potable, incluyendo la alimentación del sistema de tratamiento de agua de las calderas.

### **Abastecimiento y Tratamiento de Agua**

Toda el agua requerida para la operación de la Instalación, excepto el agua para el ciclo de vapor y para los usos de agua potable, será el agua salobre cruda suministrada bajo el Acuerdo de la Estación de Bombeo de El Vigía ("AEBEV") por un período de 30 años comenzando desde la fecha del acuerdo.

El agua cruda salobre se tratará con hipoclorito de sodio, y se bombeará a través de dos bombas verticales, de 100 por ciento de capacidad, a la charca de almacenamiento en la Instalación. El diseño preliminar anticipa que el agua cruda se puede utilizar sin ningún tratamiento adicional para el agua de la torre de enfriamiento y se purifica con un sistema de tratamiento empacado que utiliza micro-filtración o ultrafiltración ("UF") y Osmosis Reversible ("RO"), para producir agua de proceso para el proceso *Turbosorp*<sup>®</sup> y otros usos de la Instalación.

El agua para el ciclo de vapor será de un sistema de tratamiento de agua desmineralizada, y suministrada por el sistema de agua potable.

El agua potable será suministrada por la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados de Puerto Rico ("AAA") a través de una acometida de 6 pulgadas de diámetro, desde una tubería existente de agua potable de 12 pulgadas de diámetro localizada en la PR-2, adyacente al Predio.

### **Recolección y Tratamiento de Aguas Residuales**

La purga de la caldera se enfriará con agua de la torre de enfriamiento y se recirculará hacia la torre de enfriamiento. Las aguas residuales de la Instalación, del sistema de purga de la torre de enfriamiento, el agua residual del sistema de tratamiento de agua de proceso, las aguas residuales no aceitosas, el agua residual del separador de aceite y agua, y del sistema de agua sanitaria fluirán a una instalación de pre-tratamiento, de ser necesario, y luego a la conexión del alcantarillado sanitario para tratamiento por la utilidad pública.

## Protección contra Incendios

El suministro de agua para el sistema de protección contra incendios será agua de proceso producida del agua cruda y se almacenará en el tanque de agua de proceso/incendio de 400,000 galones, de los cuales 300,000 galones estarán reservados para 2 horas de uso de agua contra incendios.

## Requisitos Fuera del Predio (*Off-Site*)

### Transmisión e Interconexión

La Instalación conectará al sistema de transmisión a 115 kV de la AEE a través de una línea de transmisión de aproximadamente 1 km de longitud, desde la Subestación de la Instalación hasta la Subestación de la AEE. La Subestación de la Instalación incluye un interruptor de circuito de 115 kV conectado a los casquillos de alta tensión del transformador GSU. El interruptor se conectará a la línea de transmisión de 115 kV a través de un interruptor de desconexión operado en grupo.

## IV. REVISIÓN TÉCNICA DE LA INSTALACIÓN

### Revisión de la tecnología

La tecnología *spreader-stoker* primero se aplicó con éxito en aproximadamente el año 1932 a una planta de energía estacionaria y recibió amplia aplicación en la mitad del siglo 20. En un *spreader-stoker*, el combustible se proyecta de manera uniforme desde los alimentadores de combustible situados en la pared frontal de la caldera hacia la parrilla que se desliza de nuevo hacia el alimentador de combustible. En este método de combustión, el combustible más ligero se quema en suspensión, mientras que las piezas más pesadas que no pueden ser apoyadas por los gases de combustión caen en la parrilla para su combustión. Este método proporciona buena sensibilidad a aumentos en la velocidad de combustión. La ceniza se descarga de forma continua en la parte delantera de la caldera.

Aplicaciones de *spreader-stoker* a combustible derivado de residuos (*Refuse-Derived Fuel* o "RDF", por sus siglas en inglés) y PRF se han aplicado desde mediados de la década de 1980, con diversos grados de éxito. La Figura 6 muestra la utilización de la caldera *spreader-stoker* de PRF similar a la aplicación en SEAMASS y la Instalación propuesta. La caldera es una convencional de circulación natural sub-crítica. Para aplicaciones de PRF, el *spreader-stoker* se utiliza en un diseño de tipo de horno alto abierto para proporcionar el tiempo de residencia necesario para la combustión. Un sistema de aire secundario se proporciona para mejorar la combustión, y sopladores de hollín para la limpieza de los tubos de pasaje en la superficie de calentamiento. Se incluyen quemadores auxiliares de aceite para aumentar la temperatura del horno durante el encendido, las cargas parciales, y el apagado.

El PRF contiene elementos que producen gas de combustión corrosivos durante el proceso de combustión que pueden dañar la pared del horno, el sobrecalentador y los tubos de la caldera. La tubería del horno tendrá un revestimiento de material *Inconel* para proporcionar una medida de control

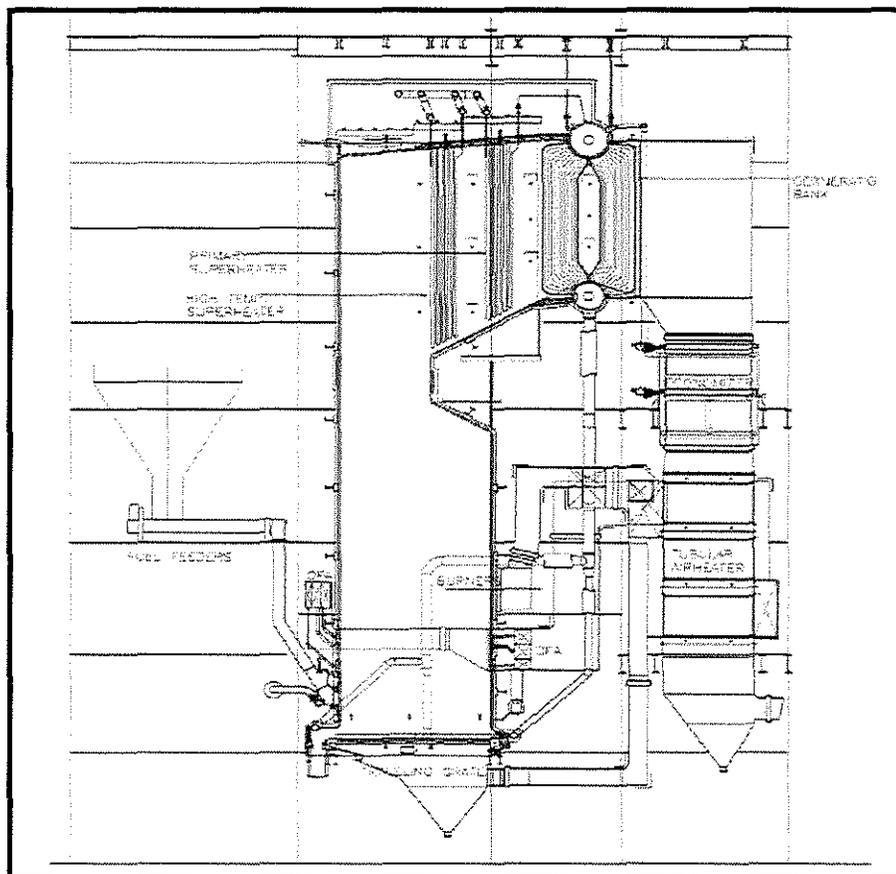
de la corrosión del tubo. Cuando se aplica a calderas de RDF y PRF, el revestimiento del tubo del horno *Inconel* se inspecciona y se repone como parte de un programa regular de mantenimiento periódico. La presión del vapor se limita permitiendo que la temperatura del tubo del horno a operar en un rango inferior para minimizar la corrosión. Las temperaturas del sobrecalentador se limitan a aproximadamente 830°F en las aplicaciones de residuos, que también es en respuesta a lo propenso de este combustible a corroer el metal del tubo. Las medidas descritas en este párrafo se han previsto para la Instalación propuesta.

Históricamente, las aplicaciones *stoker* con combustibles de RDF han sido propensas a un mayor mantenimiento para abordar la acumulación de metales de bajo punto de fusión, tales como el aluminio y el plomo en la parte interna del *stoker*. Se requiere mantenimiento periódico para eliminar los materiales acumulados. La Instalación utilizará un diseño de *stoker* tipo catenaria que proporciona aberturas más grandes para permitir que el cernido sea eliminado automáticamente y reducir la posibilidad de que metales de bajo punto de fusión obstruyan el “*stoker*”.

Figura 6

## Proyecto de Energía Renovable de Arecibo

### Sección Transversal de la Caldera<sup>(1)</sup>



(1) Anotaciones en inglés

La instalación de referencia es la instalación SEMASS en Massachusetts. La Tabla 5 ilustra las diferencias de los diseños de calderas entre la Instalación y SEMASS.

**Tabla 5**  
**Comparación de Diseño de Caldera PRF**

	<u>SEMASS No. 3</u> <u>Según</u> <u>Diseñada 1986</u>	<u>SEMASS No. 3</u> <u>Según</u> <u>Operación</u> <u>2008</u>	<u>Condiciones</u> <u>Garantizadas</u> <u>Instalación</u>
Condición de Suciedad		Limpia	Comercialmente Limpia
Flujo de vapor (lb/hr)	279,361	311,000	359,779
Presión (psig)	650	605	850
Temperatura (°F)	750	767	830
Temperatura Agua de Alimentación (°F)	380	329	382
Flujo Combustible (A ser Determinado)	686	1,017	1,053
Entrada Bruta de Calor de Combustible (kBtu/hr) <sup>(1)</sup>	285,675	466,321	500,000
Profundidad Horno (Ft)	21.67	21.67	20
Ancho Horno (Ft)	29.67	29.67	39
Altura Horno (Ft)	93	93	94
Exceso de Aire (%)	45	58	50
Razón de Liberación de Calor del EPRS <sup>(2)</sup> del Horno (Btu/hr-Ft <sup>2</sup> ) <sup>(3)</sup>	38,343	46,826	39,492
Razón de Liberación de Calor Volumétrico (Btu/hr-Ft <sup>2</sup> )	7,459	9,056	7,841
Liberación de Calor de la Parrilla (Btu/hr-Ft <sup>2</sup> )	606,766	768,619	650,193
Temperatura Gas de Salida del Horno (°F)	1,398	1,565 <sup>(4)</sup>	1,475
Tiempo de Residencia en Horno (Segundos)	6.6	4.1	5.4
Temperatura Gas de Salida del Calentador de Aire (°F)	360		338
Eficiencia de la Caldera (%)	73.38	72.45	75.17

(1) Miles de Unidades Termales Británicas por Hora ("kBtu/hr").

(2) Superficie radiante proyectada efectiva del horno ("EPRS").

(3) Unidades Termales Británicas por hora-pie cuadrado ("Btu/hr-Ft<sup>2</sup>").

(4) Temperatura del gas de salida del horno informada en condición comercial limpia.

El diseño de la caldera de la instalación es similar al utilizado en el diseño de la caldera de SEMASS. Se caracteriza por un horno abierto alto. Una comparación del diseño de la instalación con la SEMASS muestra los siguientes cambios en los parámetros claves de diseño:

- Las tasas del flujo de vapor del sobrecalentador y de la entrada de combustible a la caldera reflejan el aumento de la producción a las condiciones específicas para la Instalación.
- La presión y temperatura del sobrecalentador para el diseño de la caldera de la Instalación son más altos que el diseño de la caldera SEMASS. Los valores utilizados en la Instalación son consistentes con la experiencia de operación de SEMASS. Debido a la presión y la temperatura

utilizadas para el diseño de la caldera de la Instalación, se espera que las tasas de corrosión de los tubos y, por lo tanto, los costos de mantenimiento, serán consistentes con las aplicaciones de tecnología de quema masiva y algo mayores que lo experimentado en SEMASS.

- Se compararon las dimensiones del horno para SEMASS y la Instalación. En general, la producción adicional de la caldera de la Instalación se explica por el aumento del ancho de la caldera y la parrilla. Las dimensiones de altura y la profundidad del horno son comparables para la caldera de la Instalación y las calderas de SEMASS. El largo, ancho, y altura del horno para el diseño de la Instalación son razonables, con la experiencia de SEMASS. La superficie radiante proyectada efectiva del horno (*Effective Projected Radiant Surface* o "EPRS", por sus siglas en inglés) es consistente con los valores de SEMASS.
- El nivel de exceso de aire es ligeramente inferior a la experiencia de SEMASS. Riley informa que los márgenes de diseño del ventilador para los sistemas de aire del sobre fuego y bajo la parrilla son adecuados para dar cuenta de las variaciones reales de funcionamiento, tanto de su experiencia y de la experiencia de la industria en utilizar este tipo de combustible.
- El valor de liberación de calor en el área de la parrilla es razonable para RDF y consistente con la experiencia en SEMASS.
- La temperatura del gas de salida del horno (*Furnace Exit Gas Temperature* o "FEGT", por sus siglas en inglés) es reportada por Riley a ser 1,475°F en la condición comercialmente limpio y 1,534°F en el máximo de condición sucia. Estos son los valores razonables de calderas de este combustible y son consistentes con SEMASS y la experiencia de la industria.
- Las calderas RDF tienen una preocupación para la corrosión de cloruros a la metalurgia del tubo de la caldera debido a la presencia de estos constituyentes en el suministro de combustible. La corrosión por cloruros es una función del contenido en cloruro en el gas de combustión y las temperaturas del metal del tubo. Riley informa de que se han tomado las siguientes medidas en su diseño de calderas para atender el potencial de corrosión por cloruros:
  - Las paredes del horno tienen un revestimiento de *Inconel* en las soldaduras en la superficie externa de los tubos.
  - El sobrecalentador de alta temperatura final está diseñado como un intercambiador de calor de flujo paralelo, teniendo temperaturas de gases de combustión más altas, en combinación con temperaturas de vapor más bajas.
  - La inclusión de sopladores de hollín para remover depósitos de ceniza cargados de cloruro del tubo de sobrecalentador.
- El tiempo de residencia en el horno de 5.4 segundos es un valor razonable y coherente con SEMASS y la experiencia en la industria.
- Riley informa que la Instalación tendrá un margen de temperatura de 38°F durante condiciones comercialmente limpias entre la temperatura del gas de salida del calentador de aire y el punto de rocío para azufre en los gases de combustión. Riley ha tomado una serie de medidas en el diseño para la consideración de azufre en la corriente de gases de combustión, tales como:

- El calentador de aire de extremo de tubo frío estará provisto de un material resistente a la corrosión (*Corten A618*) para la protección adicional de corrosión por azufre.
  - El diseño del calentador de aire incluye un desvío de aire para permitir el control de la temperatura del gas de salida del calentador de aire.
  - Según la caldera se ensucie durante el curso de la operación, la temperatura del gas de salida de aire aumentará, proporcionando un margen adicional hasta el punto de rocío para azufre (suponiendo un componente de azufre constante en la corriente de combustible).
- Los parámetros de diseño generales para el diseño de la caldera de la Instalación son compatibles con el diseño de la caldera de SEMASS. Las diferencias en la capacidad de producción se explican por el tamaño de la parrilla, el tamaño del horno, y la experiencia adquirida en la operación exitosa del negocio de transformación de basura a energía.

El SCCA incluye un sistema de lavado en semi-seco *Turbosorp*<sup>®</sup> con una unidad de filtros de tela (*baghouse*) para el tratamiento de las emisiones de los gases de escape de la caldera incluyendo SO<sub>2</sub>, HCl, Hg, y de control de particulado, y un RSCR para el control de NOx.

El sistema *Turbosorp*<sup>®</sup> reduce el contenido de gas ácido del gas de combustión, absorbe metales pesados, y recoge los sólidos en el gas de combustión resultante de estas reacciones. Riley informa que este sistema puede alcanzar eficiencias de remoción de SO<sub>2</sub> de 95 por ciento o más, además de la eliminación de trióxido de azufre, ácido sulfúrico, ácido clorhídrico, Hg, partículas y dioxinas/furanos.

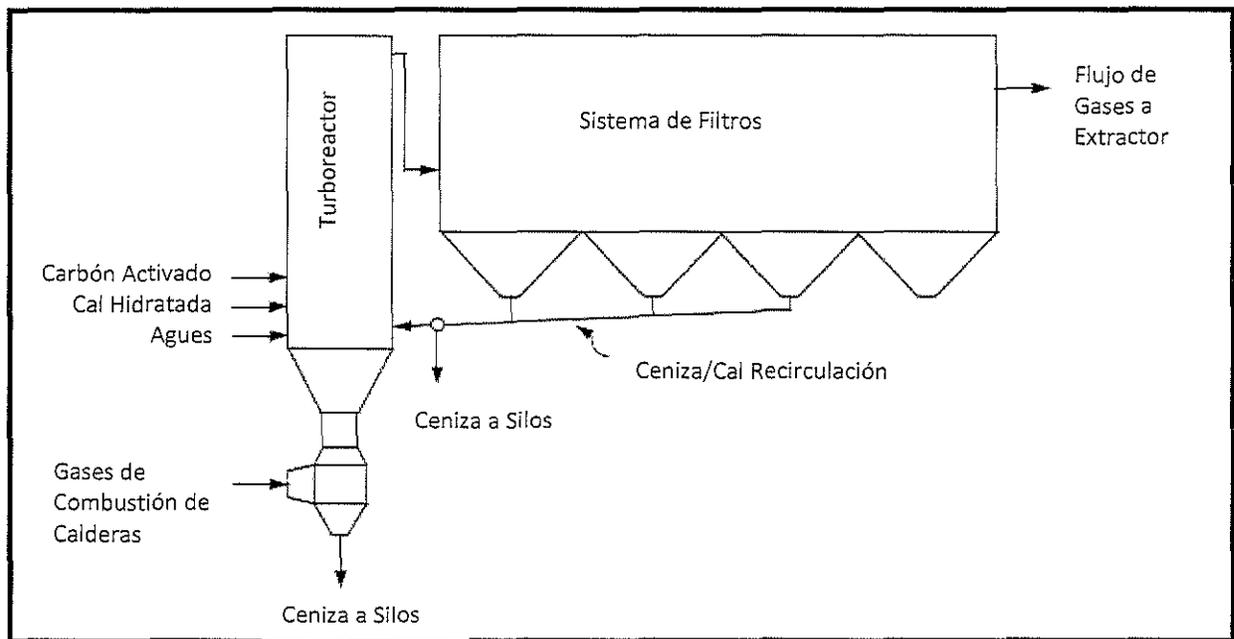
Riley informa de que el principio de la tecnología del lavador de gases *Turbosorp*<sup>®</sup> es juntar los altos niveles de circulación de sólidos, agua finamente atomizada, cal hidratada, y gas de combustión con un reactor de lecho circulante. Cal y agua finamente atomizada se inyectan de forma independiente en el Turborreactor (*Turbosorp*<sup>®</sup>) para bajar la temperatura de gases de combustión y aumentar la capacidad de absorción. El material del lecho fluido se compone de sólidos, incluyendo hidróxido de calcio, cenizas de tope recirculadas del proceso de combustión, y productos sólidos de los filtros de tela. A la salida del Turborreactor, las partículas sólidas se separan del gas de combustión en una unidad de filtros de tela (*baghouse*) y se reciclan de nuevo al reactor.

Los gases de combustión sin tratar entran en la parte inferior del recipiente lavador de gases. El gas se acelera a una velocidad alta pasando a través de una boquilla tipo *Venturi* interna. El agua y la cal se inyectan en la corriente de gas aguas abajo del *Venturi*, junto con sólidos recirculados capturados por la unidad de filtros de tela (*baghouse*). Esta mezcla de material forma un lecho fluidizado en el Turborreactor. El flujo turbulento dentro del reactor permite un contacto cercano entre el gas y los reactivos, promocionando la reacción química entre el gas y las porciones activas del reactivo.

La mezcla de gas y sólidos es enfriada añadiendo agua. Tanto el gas y los sólidos salen del Turborreactor y entran en la unidad de filtros de tela (*baghouse*). La unidad de filtros de tela (*baghouse*) separa el gas de los sólidos. El gas limpio sale entonces de la unidad de filtros de tela (*baghouse*). Los sólidos

recogidos contienen reactivo que no ha reaccionado, el polvo inerte, y los productos de las reacciones químicas tanto del generador de vapor y el lecho fluido del *Turbosorp*<sup>®</sup>. Estos sólidos se recirculan de nuevo al turborreactor para usar el reactivo disponible y promover la formación del lecho fluido. Una porción de los sólidos recirculados se extrae del sistema para mantener el balance de masa. El material de cenizas de tope extraído es transportado a un silo de cenizas. El proceso de *Turbosorp*<sup>®</sup> y la unidad de filtros de tela (*baghouse*) se representan en la Figura 7.

Figura 7  
**Proyecto de Energía Renovable de Arecibo**  
**Proceso Turboreactor y Filtro de Bolsa**



La lista de referencias de "Babcock Power Ambiental" ("BPE") de la tecnología *Turbosorp*<sup>®</sup> muestra las aplicaciones en por lo menos 15 instalaciones en Europa que procesan RSM. La tecnología *Turbosorp*<sup>®</sup> se ha aplicado a las calderas por "Austria Energy and Environmental" ("AuEE") y BPE. BPE obtuvo una licencia de la tecnología *Turbosorp*<sup>®</sup> de AuEE. Hay 35 instalaciones *Turbosorp*<sup>®</sup> en operación en todo el mundo (uno de los proyectos está previsto para la operación en el año 2016), con 15 aplicados a los residuos municipales y 2 en RDF. BPE tiene cuatro instalaciones *Turbosorp*<sup>®</sup> en operación, todas para carbón. BPE informa que AuEE que ha proporcionado orientación y dirección técnica en cuanto al diseño de los componentes individuales del sistema *Turbosorp*<sup>®</sup> a base de su experiencia con RDF. BPE informa que hubo varios cambios para atender específicamente la diferencia de los gases de combustión de RDF incluyendo la operación con altas temperaturas de los gases de combustión, debido a su

contenido de cloro, factores de la adición de cal para la mayor temperatura de funcionamiento, el ángulo de la inyección del agua y la modificación en el sistema de transporte de deslizamiento de aire.

La tecnología *Turbosorp*® ha sido aplicada para tasas de flujo de gases de combustión tanto mayores y menores que las de la Instalación propuesta.

La tecnología *Turbosorp*® ha sido aplicada a instalaciones de combustión de desperdicios y esta experiencia está disponible para el diseño y operación de la instalación *Turbosorp* de la Instalación.

Las emisiones de NOx resultan a partir de dos reacciones: (1) la oxidación del nitrógeno en el combustible ("NOx de combustible") y la reacción entre el nitrógeno y el O<sub>2</sub> en el aire de combustión ("NOx térmico"). El uso de una combustión por etapas a través del sistema unidad de aire suprime la formación de NOx. Para reducir aún más las emisiones de NOx, un sistema RSCR se empleará en la Instalación. Las emisiones de CO y VOC de las calderas son controladas por la eficiencia del proceso de combustión y el catalizador del sistema RSCR.

El propósito de la RSCR es convertir el NOx contenido en el gas de combustión, en nitrógeno y agua. Esta reacción en la fase gaseosa se produce en el lado limpio, o la salida de la unidad de filtros de tela (*baghouse*). Dado a que la temperatura de los gases de combustión en este momento es demasiado baja para que el catalizador del RSCR funcione, el RSCR aumenta temporeraamente la temperatura del gas de combustión hasta el nivel adecuado con combustible auxiliar.

La tecnología RSCR se ha aplicado en cuatro instalaciones de combustión de madera en los EE.UU., que varían en tamaño de 16 a 54 MW. La Tabla 6 proporciona una lista de los parámetros claves de diseño en estas instalaciones.

**Tabla 6**  
**Datos de Referencia de la Tecnología RSCC**

		<u>Whitefield</u>	<u>Stratton</u>	<u>Bridgewater</u>	<u>Burlington</u>
Flujo de Gas de Combustión	scfm <sup>(1)</sup>	65,000	200,000	65,788	236,000
Flujo de Combustible Gaseoso	acfm <sup>(2)</sup>	100,500	296,200	100,970	347,800
Cantidad de Cámaras		1	2 <sup>(3)</sup>		
Concentración Ceniza Entrada	lb/MMBtu	0.03	0.030	0.10	0.0006

(1) Pies Cúbicos por Minuto Estándar ("scfm").

(2) Pies Cúbicos por Minuto Actuales ("acfm").

(3) Acceso Limitado de Conductos.

La tecnología RSCR se ha aplicado en tazas de flujo de gases de combustión tanto mayores y menores que las de la Instalación propuesta.

La tecnología RSCR no se ha utilizado a aplicaciones de combustible de residuos. La experiencia del RSCR con madera es relevante para el diseño de RSCR de la Instalación ya que tanto la madera y el PRF contienen altos niveles de alcalinos (sodio, potasio, y calcio) en sus emisiones de combustión. Los alcalinos, en particular de sodio y potasio, rápido e irreversiblemente desactivan el catalizador en el sistema de RSCR. El sistema de RSCR está diseñado para funcionar corriente abajo de un sistema de recogida de partículas para reducir al mínimo la desactivación del catalizador debido a la presencia de alcalinos en el gas de combustión. El RSCR en el Instalación será corriente abajo del lavador en seco *Turbosorp*<sup>®</sup> y de la unidad de filtros de tela (*baghouse*), por lo que la condición de los gases de combustión será similar a las plantas en operación de referencia. Las condiciones de la entrada de gas de combustión del RSCR tendrán niveles bajos de SO<sub>2</sub>, de gases ácidos y de partículas, lo cual será similar a las aplicaciones de combustión de madera en las unidades de referencia.

Basado en nuestra revisión, opinamos que las tecnologías de conversión de energía propuesta para la Instalación son un método adecuado y probado de recuperación de energía. Si es diseñada, construida, operada, y mantenida tal como se propone, la Instalación deberá ser capaz de pasar a las pruebas de rendimiento en conformidad con el contrato EPC y en cumplimiento con los requisitos de los permisos ambientales vigentes aplicables a la Instalación.

## V. CONCLUSIONES

Riley, como el proveedor del generador de vapor y del SCCA, ha demostrado previamente la capacidad de fabricar y suministrar sistemas de tamaño y tecnología similar a los de la Instalación, los contratistas EPC han demostrado previamente la capacidad de construir instalaciones de tamaño y tecnología similar a la de la Instalación, el desarrollador ha demostrado previamente la capacidad de operar una instalación de tamaño y tecnología similar a la de la Instalación.

Siempre que las recomendaciones de Geoconsult sobre el desarrollo del Predio, el acceso, las condiciones del subsuelo y los cimientos sean seguidas durante el diseño y la construcción de la Instalación, el Predio deberá ser adecuado, desde una perspectiva de infraestructura y geotécnica, para la construcción, operación, y mantenimiento de la Instalación.

La Instalación es de un tamaño adecuado para apoyar la construcción, operación, y mantenimiento de la Instalación, siempre que el acceso a las utilidades sea suficiente.

En conjunto, los acuerdos de EPC proveen para todos los equipos, materiales, y servicios necesarios para la construcción de la Instalación. Además, el Dueño ha provisto adecuadamente para todas los requisitos fuera del predio (*off-site*), incluyendo la interconexión eléctrica, abastecimiento de agua, disposición de aguas residuales, el suministro de combustible auxiliar, el suministro de cal hidratada, el suministro de carbón activado, y la disposición de cenizas.

Las pruebas de rendimiento son típicas de otros proyectos similares con los que somos familiares y han sido estructuradas para demostrar adecuadamente el desempeño de la Instalación.

Las tecnologías de conversión de energía propuestas para la Instalación son un método adecuado y probado de recuperación de energía. Si es diseñada, construida, operada, y mantenida tal como se propone, la Instalación deberá ser capaz de pasar a las pruebas de rendimiento en conformidad con el contrato EPC y en cumplimiento con los requisitos de los permisos ambientales vigentes aplicables a la Instalación.

Este informe proporciona todos los parámetros de diseño y estándares pertinentes para la Instalación propuesta, en conformidad con el artículo 641 C (1) (b) (1) del Reglamento para el Manejo de Residuos Sólidos No Peligrosos de la Junta de Calidad Ambiental de Puerto Rico. Por tanto, además se concluye que el diseño propuesto es adecuado para este tipo de instalación.

## **VI. CERTIFICACIÓN DE INGENIERO PROFESIONAL**

Yo, el abajo firmante, certifico que estoy registrado y autorizado para ejercer mi profesión de ingeniero licenciado en Puerto Rico, y que, a mi conocimiento, la información técnica contenida en este informe es veraz, exacta y completa. Certifico, además, que a mi conocimiento el diseño propuesto ha sido preparado en conformidad con las regulaciones aplicables. Aunque algunas partes de esta presentación han sido preparadas por otros profesionales, la inclusión de estos materiales bajo mi sello significa que he revisado este material y he concluido que es consistente con el diseño propuesto.

Nombre: Manuel Ray Chacón, Lic. 8259  
Fecha: 5 de octubre de 2013  
Empresa: 3MG  
Dirección: P.O. 9023772 San Juan, PR 00902  
Teléfono: (787) 723-4442  
Firma: El informe original en inglés fue firmado y estampado.