

**MECANISMO DE DESARROLLO LIMPIO**  
**FORMULARIO DE DOCUMENTO PARA DISEÑO DE PROYECTO (MDL-PPE-DDP) Versión**  
**03 – vigente a partir de: 22 de diciembre de 2006**

**ÍNDICE**

- A. Descripción general de la actividad del proyecto de pequeña escala
- B. Aplicación de una metodología de línea de base y monitoreo
- C. Duración de la actividad del proyecto / del período de acreditación
- D. Impactos ambientales
- E. Comentarios de las partes interesadas

**Anexos**

Anexo 1: Información de contacto sobre los participantes en la actividad del proyecto de pequeña escala propuesta

Anexo 2: Información sobre el financiamiento público

Anexo 3: Información sobre la línea de base

Anexo 4: Información sobre el monitoreo

### Historial de las revisiones de este documento

Número de versión	Fecha	Descripción y motivos de la revisión
01	21 de enero de 2003	Aprobación inicial
02	8 de julio de 2005	<ul style="list-style-type: none"><li>• El Directorio resolvió revisar el MDL PPE DDP con el objeto de reflejar la orientación y las aclaraciones suministradas por el Directorio a partir de la versión 01 de este documento.</li><li>• Por consiguiente, las directrices para completar el MDL PPE DDP se han revisado de acuerdo con la versión 2. La última versión puede consultarse en <a href="http://cdm.unfccc.int/Reference/Documents">http://cdm.unfccc.int/Reference/Documents</a> (en inglés)</li></ul>
03	22 de diciembre de 2006	<ul style="list-style-type: none"><li>• El Directorio resolvió revisar el documento de diseño de proyecto para actividades de escala pequeña de MDL (MDL-PPE-DDP), considerando el MDL-DDP y el MDL-NM.</li></ul>

## **SECCIÓN A. Descripción general de la actividad del proyecto de pequeña escala**

### **A.1 Título de la actividad del proyecto de pequeña escala**

Proyecto de digestión anaeróbica y de generación de energía en la planta de almidón Semino  
Versión 01  
19/05/2008

### **A.2. Descripción de la actividad del proyecto de pequeña escala**

El proyecto de digestión anaeróbica y generación de energía en la planta de almidón Semino (en adelante, el “Proyecto”), desarrollado por Molinos Juan Semino S.A. (en adelante, el “Desarrollador del proyecto”), es un proyecto que consiste en la recuperación de metano durante el tratamiento de aguas residuales y el reemplazo del uso de combustibles fósiles por generación de energía térmica. El proyecto se lleva a cabo en las instalaciones de Molinos Juan Semino, ubicadas en la ciudad de Carcarañá, Provincia de Santa Fe, República Argentina, en adelante “País anfitrión”.

Molinos Juan Semino S.A. es uno de los molinos de harina de trigo más antiguos de la Argentina. En particular, es el único establecimiento en América del Sur que produce almidón y gluten de trigo. En la actualidad, el molino produce alrededor de 6 toneladas de harina por hora, el 50% de la harina se utiliza para producir almidón y gluten, y el 50% restante se vende a la industria del pan. La unidad de producción se encuentra en la primera fase de mejoras del proceso y de la expansión de la capacidad de producción, con un aumento a 10 toneladas de harina por hora y se espera que comience a operar con una capacidad ampliada hacia fines de 2008. A partir del desempeño en esta fase y a la respuesta y evolución de la demanda, el desarrollador del proyecto contemplará la posibilidad de una segunda fase de mejoras y expansión del proceso de hasta 14 toneladas de harina/hora para los próximos años. Las mejoras en el proceso reducirán la cantidad de agua necesaria por tonelada de trigo procesada y el contenido de materia orgánica presente en las aguas residuales, y el aumento de los volúmenes de producción aumentarán la cantidad total de aguas residuales generadas y de la energía térmica necesaria para el proceso.

El sistema de tratamiento de aguas residuales actual se basa en una serie de lagunas anaeróbicas abiertas que se ha tornado ineficiente en los últimos años debido al crecimiento de los volúmenes de producción, lo cual ha llevado a la descarga de efluentes tratados en el río Carcarañá, con concentraciones de demanda biológica de oxígeno (DBO) por encima del valor máximo permitido, de acuerdo con la legislación ambiental vigente. Por ese motivo, debe implementarse una alternativa a fin de cumplir con esa normativa. Tal como se demuestra más adelante en el presente documento, en el escenario de la línea de base el sistema de lagunas anaeróbicas abiertas podría expandirse<sup>1</sup> y la energía térmica necesaria para el proceso de producción podría seguir suministrándose con gas natural.

La actividad del proyecto propuesta consiste en la incorporación de un reactor para la recuperación de metano, ubicado antes de las lagunas anaeróbicas que se encuentran en operación en la actualidad, a fin de reducir de manera significativa el contenido orgánico de las aguas residuales y capturar el biogás generado destinado a sustituir parcialmente el gas natural que se consume en la fábrica. El sedimento final generado se utilizará para la aplicación de tierra dentro de los terrenos linderos de la planta.

Por ese motivo, las reducciones de las emisiones se logran mediante la recuperación del metano de la materia orgánica biogénica que contienen las aguas residuales tratadas en el digestor anaeróbico y el

reemplazo de combustible, de gas natural por biogás, para la generación de energía térmica en la unidad de producción.

La actividad del proyecto contribuye con el logro de los objetivos de desarrollo sostenible del País anfitrión, específicamente mediante:

- la representación de un modelo tecnológico nuevo, limpio y eficiente para el tratamiento de aguas residuales que pueda servir de estímulo para que otras compañías reproduzcan el proyecto;
- el aporte a una nueva mezcla de energías más limpias debido a la sustitución parcial de combustibles fósiles por un biocombustible alternativo para la generación de energía calorífica;
- el mejoramiento de la calidad del aire (es decir, por la reducción del olor) y, por ende, la generación de efectos positivos en el medio ambiente local;
- el incremento de las oportunidades de empleo de mano de obra calificada para la fabricación, la instalación, la operación y el mantenimiento del nuevo sistema para aguas residuales.

**A.3. Participantes del proyecto:**

Tabla 1 – Participantes del proyecto

<b>Nombre de la parte involucrada (*) ([anfitrión] alude a una parte anfitriona)</b>	<b>Entidad(es) privada(s) y/o pública(s) Participantes del proyecto (*) (según corresponda)</b>	<b>Se ruega indicar si la parte involucrada desea ser considerada participante del proyecto (Sí/No)</b>
Argentina (anfitrión)	Molinos Juan Semino S.A.	No
Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte	EcoSecurities Group Plc	No

(\*)Conforme a los procedimientos y las modalidades del MDL, al momento de hacer público el MDL-DDP en la etapa de validación, es posible que una Parte involucrada haya ofrecido su aprobación o no. Cuando se solicite la inscripción, se requerirá la aprobación de la(s) Parte(s) involucrada(s).

**A.4. Descripción técnica de la actividad del proyecto de pequeña escala:**

**A.4.1. Ubicación de la actividad del proyecto de pequeña escala:**

**A.4.1.1. Parte(s) anfitriona(s):**

Argentina (el “País anfitrión”).

**A.4.1.2. Región/Estado/Provincia, etc.:**

La unidad industrial Molinos Juan Semino está ubicada en la Provincia de Santa Fe, Departamento de San Lorenzo.

**A.4.1.3. Ciudad/Pueblo/Comunidad etc.:**

Ciudad de Carcarañá

**A.4.1.4. Detalles de la ubicación física, incluso información que permita la identificación única de esta actividad de proyecto de pequeña escala:**

El proyecto está ubicado en la Provincia de Santa Fe, Departamento de San Lorenzo, Ciudad de Carcarañá, Calle: Americano Boulevard, s/n.

Latitud - Sur 32° 51' 24.24"

Longitud - Oeste 61° 10' 22,00"

**A.4.2. Tipo y categoría(s), y tecnología y medidas de la actividad de proyecto de pequeña escala:**

El proyecto se ajusta a los objetivos sectoriales 01 y 03 (industrias de la generación de energía – renovable /no renovable y manejo y disposición de residuos, respectivamente) de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC). Las categorías para la actividad del proyecto según el Apéndice B de los procedimientos simplificados publicados para actividades de pequeña escala de la CMNUCC son:

Tipo III: Otras actividades del proyecto

Categoría III.H.: Recuperación de metano en el tratamiento de aguas residuales

y

Tipo I: Proyectos de energía renovable

Categoría I.C.: Energía térmica para el usuario con electricidad o sin ella.

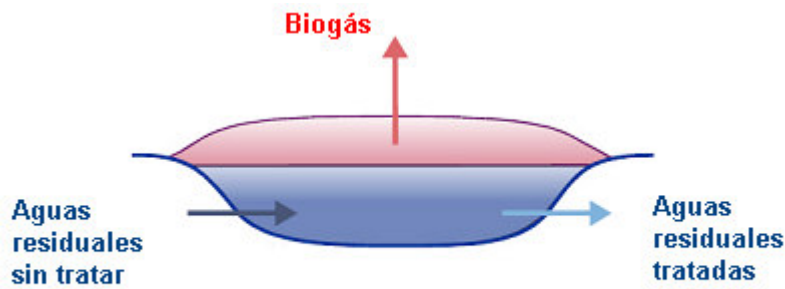
De acuerdo con las opciones de tecnología/medición provistas en la AMS III.H, la descripción del proyecto cumple con las opciones 1. (vi) y 2. (a), ya que se compone de:

La incorporación del tratamiento en un reactor anaeróbico con recuperación de metano como paso consecutivo del tratamiento de las aguas residuales que en la actualidad se tratan en las lagunas anaeróbicas sin recuperación del metano.

El metano recuperado a partir de las medidas antes mencionadas se utilizará directamente para la generación de energía térmica.

Específicamente, la actividad del proyecto consiste de la incorporación de un reactor anaeróbico de lecho cubierto (*Covered In-Ground Anaerobic Reactor*, CIGAR) de última generación, diseñado por Waste Solutions Ltd<sup>2</sup>. El reactor se instalará antes de las lagunas anaeróbicas para recibir directamente los efluentes no tratados de la fábrica.

El reactor CIGAR se compone de una laguna nueva de lecho cubierto por una membrana flotante de polietileno de alta densidad (*high density polyethylene*, HDPE). El fondo del reactor CIGAR se cubre con una capa del mismo material a fin de evitar la infiltración del suelo.



Las aguas residuales se bombean al reactor CIGAR, donde el biogás se produce y acumula debajo de la membrana.

El biogás se transporta por medio de una bomba de succión hasta los quemadores de gas de las secadoras y de la caldera de la fábrica para generar energía térmica. Las válvulas de los quemadores de la secadora y al caldera se reemplazan a fin de permitir la quema del biogás.

	Secadora de gluten	Secadora de almidón	Secadora de almidón	Secadora de almidón	Secadora de almidón	Secadora de productos especiales	Caldera	
Marca	Rosin	SEI	Raymond	Semino 1	Semino 2	Semino 3	Gonella	
Fecha de construcción	1986	1976	1963	1970	1970	1970	1995	
Presión del gas natural (g/cm <sup>2</sup> )	200	160	160	160	160	160	180	<b>MWth</b>
Capacidad térmica (Kcal/h)	1.890.000	1.500.000	1.500.000	750.000	750.000	750.000	1.500.000	<b>10.05</b>

Se proyecta utilizar todo el biogás generado para el suministro de energía térmica para la fábrica. Sin embargo, se instalará una antorcha abierta a fin de garantizar que, en los casos de excedente de la demanda de energía o en casos de emergencia, se quemará el biogás generado.

El reactor CIGAR se diseñará a fin de que tenga la capacidad para tratar hasta 90 m<sup>3</sup>/h de aguas residuales con un contenido orgánico degradable de 20 kg DQO/m<sup>3</sup>. El volumen de aguas residuales y el contenido de DQO considerado para el diseño corresponde a una producción de 14 toneladas de harina/h. Tal como se señalara, esta fase no está proyectada sino que es una posibilidad que el desarrollador del proyecto podría evaluar en el mediano plazo según el éxito de la primera fase de las mejoras y la ampliación de la capacidad, y según la evolución de la demanda del mercado. El proveedor de la tecnología garantizó que el reactor CIGAR es sólido, flexible y adaptable a un flujo menor y a modificaciones del contenido orgánico de las aguas residuales. Por ese motivo, recomendó la construcción del reactor basado en la capacidad máxima de producción de la fábrica.

Este reactor reducirá en forma significativa el contenido orgánico de las aguas residuales que se verterán en las lagunas existentes a fin de reducir la DQO por debajo de los niveles legalmente permitidos para verter las aguas residuales tratadas finales al río Carcarañá. El sedimento final generado se utilizará para su aplicación en el suelo.

El reactor CIGAR es ideal para situaciones en las cuales no hay una limitación del espacio, y ofrece una recuperación de energía y un tratamiento de residuos altamente eficiente y reduce el olor<sup>3</sup>.

Por lo tanto, la actividad del proyecto utilizará una tecnología ambientalmente segura y responsable a fin de tratar las aguas residuales dentro de las instalaciones, mediante la captura del metano que en la línea de base se emita en las lagunas anaeróbicas abiertas y la reducción de las emisiones de dióxido de carbono por combustión de biogás en lugar de gas natural.

**A.4.3 Cantidad de estimada de la reducción de emisiones durante el período de acreditación seleccionado:**

La actividad del proyecto apunta a reducir las emisiones de GEI por medio de la recuperación de metano en el tratamiento de aguas residuales y la generación de energía térmica con biogás. La reducción de emisiones estimada de los dos componentes del proyecto se muestran en la tabla a continuación:

<b>Años</b>	<b>Estimación de la reducción de emisiones anual en toneladas de CO2</b>
2009	29.010
2010	29.010
2011	29.010
2012	29.010
2013	29.010
2014	29.010
2015	29.010
<b>Total de reducción estimado (toneladas de CO2 e)</b>	<b>203.073</b>
<b>Total de años de acreditación</b>	<b>7</b>
<b>Promedio anual de acreditación de reducción estimada durante el período (toneladas de CO2 e)</b>	<b>29.010</b>

**A.4.4. Financiamiento público de la actividad del proyecto de pequeña escala:**

El presente proyecto no recibirá ninguna clase de financiamiento público de las Partes que se incluyen en el Anexo 1 de la CMNUCC.

**A.4.5. Confirmación de que la actividad de proyecto de pequeña escala no es un componente desvinculado de una actividad de proyecto de gran escala:**

De acuerdo con el Anexo 27 del Informe 36 del Comité Ejecutivo (*EB36 Report*), una actividad de proyecto de pequeña escala propuesta debe considerarse un componente desvinculado de una actividad de proyecto grande si hay una actividad de proyecto de pequeña escala de MDL registrada o si hay una solicitud para la inscripción de otra actividad de proyecto de pequeña escala de MDL: (a) con los mismos participantes del proyecto; (b) dentro de la misma categoría y tecnología/medición del proyecto; (c) inscrita dentro de los 2 años anteriores; y (d) cuyo punto más cercano del límite de proyecto se encuentra dentro de 1 km del límite del proyecto de la actividad de pequeña escala propuesta.

El proyecto de actividad no es un componente desvinculado de una actividad de proyecto de gran escala ya que no cumple con ninguna de las condiciones estipuladas más arriba.

## **SECCIÓN B. Aplicación de una metodología de línea de base y monitoreo**

### **B.1. Título y referencia de la metodología aprobada de la línea de base y monitoreo que se aplica a la actividad de proyecto de pequeña escala:**

El proyecto utiliza metodologías aprobadas:

- AMS-III.H, Recuperación de metano en el tratamiento de aguas residuales, Versión 9, Informe 38 del Comité Ejecutivo (*EB38*).
- AMS-I.C, Energía térmica para el usuario con electricidad o sin ella, Versión 13, Informe 38 del Comité Ejecutivo (*EB38*).

### **B.2 Justificación de la elección de la categoría de proyecto:**

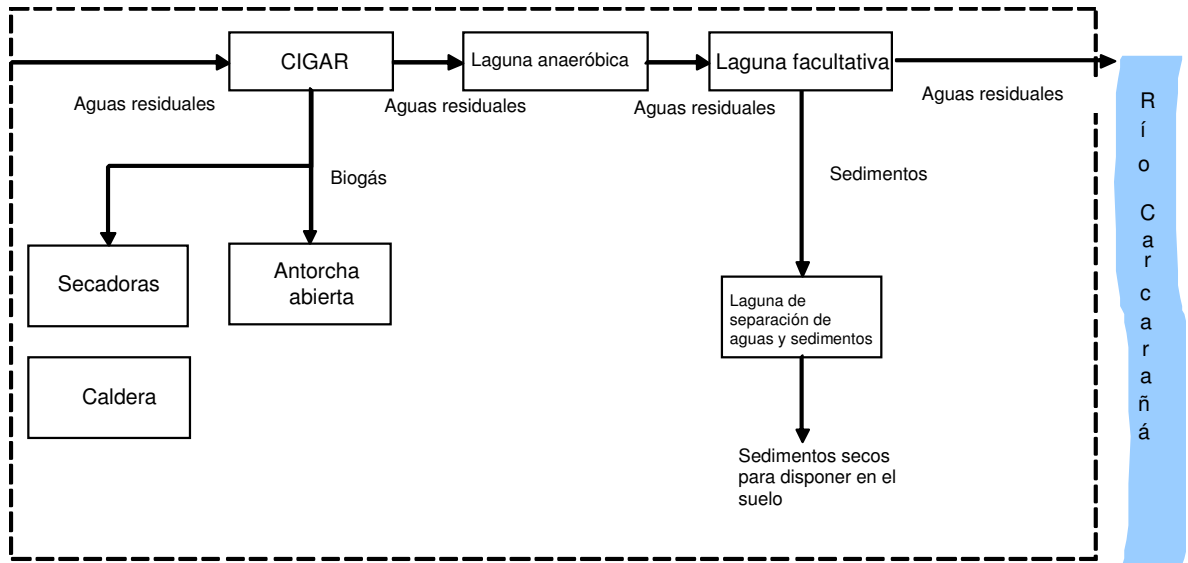
La actividad del proyecto se ajusta a la categoría III.H debido a que puede aplicarse a medidas para la recuperación de metano de materia orgánica biogénica en las aguas residuales, mediante la incorporación de la recuperación y la combustión de metano a un sistema de tratamiento de aguas residuales anaeróbico existente. La reducción de emisiones de este componente del proyecto no deberá exceder 60 ktCO<sub>2</sub>e en ninguno de los años del período de acreditación.

Además, corresponde aplicar la categoría I.C ya que el proyecto se compone de la aplicación de tecnologías para la energía renovable que, para los usuarios individuales, suministrará energía térmica en reemplazo de combustibles fósiles (que el uso del biogás reemplaza el uso del gas natural). La capacidad total de producción de energía térmica de los equipos instalados es de 26,66 MWth; por consiguiente, la actividad del proyecto no excede la capacidad de 45 MWth.

Por lo tanto, el Proyecto cumple con los requisitos de elegibilidad para las categorías AMS-III.H y AMS-I.C.

### **B.3. Descripción del límite del proyecto:**

De acuerdo con la AMS.III.H, el límite del proyecto es el lugar físico, geográfico donde se lleva a cabo el tratamiento de las aguas residuales y el sedimento. Además, la metodología AMS.I.C define el límite del proyecto como el lugar físico, geográfico de la generación de energía renovable.



A continuación, la tabla presenta en forma detallada qué fuentes de emisión se tienen en cuenta y cuáles no están presentes en el cálculo para la reducción de emisiones:

	Fuente	Gas	Estado	Justificación/ Explicación
Línea de base	Tratamiento de aguas residuales anaeróbicas sin recuperación de metano	CH <sub>4</sub>	Incluido	La mayor fuente de emisiones
	Vapor/calor desplazado por la actividad del proyecto	CO <sub>2</sub>	Incluido	La mayor fuente de emisiones
Actividad del proyecto	Energía utilizada por la actividad del proyecto	CO <sub>2</sub>	Incluido	Incluida como emisiones del proyecto
	Ineficiencia del tratamiento de aguas residuales y presencia de carbono orgánico degradable en las aguas residuales tratadas	CH <sub>4</sub>	Incluido	Incluida como emisiones del proyecto
	Descomposición del sedimento final generado por el tratamiento	CH <sub>4</sub>	Incluido	Se hará un monitoreo pero, como el sedimento final se utilizará para la aplicación en el suelo, se espera que no se tome en cuenta la fuente
	Emisiones fugitivas debido a ineficiencias en la captura y la quema	CH <sub>4</sub>	Incluido	Incluidas como emisiones del proyecto
	Metano disuelto en las aguas residuales tratadas	CH <sub>4</sub>	Incluido	Incluida como emisiones del proyecto
	Mejoramiento y compresión del biogás	CH <sub>4</sub>	Excluido	No corresponde en el escenario 2. (a)

Fuga de la red de tuberías dedicada para el transporte de biogás mejorado hasta los usuarios finales	CH <sub>4</sub>	Excluido	No corresponde en el escenario 2. (a)
Vapor/calor generado con combustibles fósiles	CO <sub>2</sub>	Incluido	-

#### **B.4. Descripción de la línea de base y su desarrollo:**

De acuerdo con el párrafo 23 de la AMS III.H (versión 9) utilizado: El escenario de la línea de base será una de las siguientes situaciones:

- (i) El sistema de tratamiento anaeróbico de aguas residuales o sedimentos existente, en caso de sustitución de uno de esos sistemas, o de ambos, para sistemas anaeróbicos con recuperación y combustión de metano;
- (ii) El sistema de disposición de sedimentos existente, en caso de incorporar el sistema de tratamiento anaeróbico de sedimentos con recuperación y combustión de metano a una planta de tratamiento de aguas residuales existente;
- (iii) El sistema de tratamiento de sedimentos existente sin recuperación ni combustión de metano;
- (iv) El sistema de tratamiento anaeróbico de aguas residuales sin recuperación ni combustión de metano;
- (v) Las aguas residuales no tratadas que se vierten en el mar, ríos, lagunas, alcantarillado estanco o fluido, en caso de incorporar el tratamiento anaeróbico a una corriente de aguas residuales no tratadas;
- (vi) El sistema de tratamiento anaeróbico de aguas residuales existente sin recuperación de metano para el caso de la incorporación de un sistema de tratamiento anaeróbico secuencial de aguas residuales con recuperación de metano.

La unidad de producción Molinos Juan Semino S.A. siempre ha operado un sistema de tratamiento anaeróbico de aguas residuales que se compone de una serie de lagunas anaeróbicas abiertas sin recuperación de metano. El volumen de producción ha aumentando en los últimos años. Por lo tanto, el sistema de tratamiento de aguas residuales se ha tornado ineficiente y ha llevado al vertido de efluentes tratados en el río Carcarañá con concentraciones de DQO por encima del valor máximo permitido (75 mg/l), según la normativa ambiental vigente<sup>4</sup>.

Además, se proyecta efectuar mejoras en el proceso y ampliar la capacidad productiva. La primera fase de 6 toneladas de harina/h hasta 10 toneladas de harina/h estará en funcionamiento hacia fines del año 2008. La posibilidad de llevar a cabo una segunda fase (hasta 14 toneladas/h) se evaluará a partir de los resultados de la primera fase y de la evolución del mercado. Esas medidas producirán un impacto directo sobre el volumen de aguas residuales generado.

Por lo tanto, se deben implementar medidas para el tratamiento de aguas residuales a fin de cumplir con la normativa ambiental vigente. Al respecto, es importante tener en cuenta que la normativa ambiental vigente tiene por objeto tratar los efluentes industriales para verterlos en los cuerpos de agua conforme a los niveles de los parámetros de calidad. Sin embargo, ni la normativa ambiental nacional ni la normativa ambiental local exige una clase específica de tratamiento de aguas residuales. Por consiguiente, toda clase de tratamientos de aguas residuales están permitidos, según las normativas de los Gobiernos nacionales y locales, siempre que las aguas residuales tratadas cumplan con los estándares de calidad de vertido.

Por ende, se han identificado cuatro alternativas de línea de base posibles y se ha realizado la evaluación de cada una de ellas en relación a los riesgos o las barreras asociadas a fin de alcanzar el escenario de la línea de base:

1. Continuidad de las prácticas actuales. Incluye la continuidad del mismo sistema de tratamiento tal como existe hoy, y continuidad del consumo de combustibles fósiles (gas natural o combustibles similares).
2. Ampliación del sistema de tratamiento anaeróbico de aguas residuales existente compuesto por lagunas anaeróbicas abiertas y continuidad del consumo de combustibles fósiles (gas natural o combustibles similares).
3. Construcción de un sistema de tratamiento de aguas residuales para recuperación de metano y la sustitución parcial de combustibles fósiles por biogás recuperado (la actividad del proyecto propuesta iniciada sin los beneficios del MDL).
4. Ejecución de un sistema de tratamiento anaeróbico de aguas residuales (tratamiento del tipo sedimento activado o lecho filtrado) y continuidad del consumo de combustibles fósiles (gas natural o combustibles similares).

El procedimiento para definir la línea de base consistirá de una evaluación inicial de los escenarios posibles y se desarrollará en esta sección. Los escenarios posibles –se espera que sean una lista más reducida– serán evaluados con mayor profundidad en la próxima sección, B.5. Dado que el escenario del proyecto también se incluirá en esa lista, la demostración adicional como la definición de la línea de base se desarrollarán al mismo tiempo tanto. El escenario con la menor cantidad de barreras se tomará como escenario de la línea de base. Si el escenario del proyecto no es la línea de base, será considerado en términos de *Proyecto adicional*.

1. Continuidad de las prácticas actuales. Incluye la continuidad del mismo sistema de tratamiento tal como existe hoy y continuidad del consumo de combustibles fósiles (gas natural o combustibles similares).

La continuidad del sistema de aguas residuales actual no cumpliría con la normativa ambiental; por ende, no es un escenario de línea de base posible desde el punto de vista legal y no se lo incluirá en el análisis de la sección B.5.

2. Ampliación del sistema de tratamiento anaeróbico de aguas residuales existente compuesto de lagunas anaeróbicas abiertas y continuidad del consumo de combustibles fósiles (gas natural o combustibles similares).

Tal como se afirmó anteriormente, el sistema de aguas residuales actual (con lagunas anaeróbicas abiertas) no cumple con la normativa ambiental pero es posible cumplir con los límites de vertido mediante la incorporación de más lagunas anaeróbicas abiertas. Además, el desarrollador del proyecto ya posee las tierras necesarias para llevar a cabo la ampliación del sistema actual de lagunas anaeróbicas. Por ende, esta alternativa no representaría ningún desafío nuevo para la construcción, la operación y el mantenimiento o para un aumento de los costos operativos.

Por ello, se considera que esta alternativa es el escenario de la línea de base. (Consultar la sección B.5 para ver el análisis completo)

3. Construcción de un sistema de tratamiento de aguas residuales para recuperación de metano y la sustitución parcial de combustibles fósiles por biogás recuperado (la actividad del proyecto propuesta iniciada sin los beneficios del MDL).

La construcción y la operación de un sistema de tratamiento de aguas residuales para la recuperación de metano (sin MDL) presenta una serie de barreras, pero dado que representa el

escenario de la actividad del proyecto, por cautela, se llevará adelante una evaluación profunda en la próxima sección. (Consultar la sección B.5 para ver el análisis completo)

4. Ejecución de un sistema de tratamiento anaeróbico de aguas residuales (tratamiento del tipo sedimentación activada o lecho filtrado) y continuidad del consumo de combustibles fósiles (gas natural o combustibles similares).

Un sistema de tratamiento anaeróbico de aguas residuales requiere de una inversión mucho mayor, así como costos de operación y mantenimiento mayores que las lagunas anaeróbicas abiertas. Por ende, en general este sistema se recomienda para los casos en los que las instalaciones solamente poseen pequeñas áreas disponibles para el tratamiento de aguas residuales o si poseen un sistema de tratamiento de aguas residuales muy complejo (como en el caso de las plantas de sustancias químicas) que requieren un tratamiento complicado (el tratamiento de las aguas residuales de una planta de almidón es bastante sencillo, compuesto principalmente de carbohidratos y sin ninguna otra sustancia química ni tóxica). Además, el sistema no presentaría ningún beneficio económico como el ahorro de gas natural que se logra por medio de la actividad del proyecto propuesta (sin MDL).

Por ese motivo, se descarta esta alternativa como escenario posible de línea de base y no se la incluirá en el análisis detallado de la sección B.5.

Debido a que el sistema actual no cumple con la normativa ambiental vigente, debe implementarse una alternativa al sistema de tratamiento de aguas residuales actual a fin de cumplir con los límites de vertido. En el análisis del escenario de la línea de base, se demuestra (ver detalles en la sección B.5 a continuación) que no hay barreras para la incorporación de más estanques anaeróbicos debido a que existe tierra disponible para ubicarlos y a que esta alternativa es legal, exige poco mantenimiento, es eficaz para obtener la reducción de la DQO y representa una continuidad de las prácticas actuales. Por lo tanto, se considera que el uso de lagunas anaeróbicas abiertas es la alternativa más viable.

Asimismo, con respecto al consumo de combustibles fósiles, la compañía históricamente ha consumido solo combustibles fósiles y ha mostrado resultados financieros muy positivos y ha cumplido con toda la normativa ambiental relacionada con la generación de energía. Por lo tanto, se considera que la continuidad del consumo de combustibles fósiles también es la alternativa que posee la menor cantidad de barreras y, por ese motivo, se la considera como la línea de base.

La línea de base identificada cumple con la situación de la línea de base AMS.III.H (vi): *El sistema de tratamiento anaeróbico de aguas residuales existente sin recuperación de metano para el caso de la incorporación de un sistema de tratamiento anaeróbico secuencial de aguas residuales con recuperación de metano.*

Para el componente de energía térmica, el proyecto cumple con el párrafo 6 de la AMS.I.C: *Para las tecnologías vinculadas a la generación de energía renovable que desplazan a las tecnologías que utilizan combustibles fósiles, la línea de base simplificada es el consumo de combustible de las tecnologías que se habrían utilizado en ausencia de la actividad del proyecto y calcula un coeficiente de emisión para el combustible fósil desplazado. Pueden utilizarse los valores predeterminados para coeficientes de emisión del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC).*

El tipo de datos e información utilizados para determinar el escenario de la línea de base se presentan en la siguiente tabla:

Variable	Unidad / Tipo	Fuente de datos
Detalles de la alternativa de ampliación de lagunas anaeróbicas	Texto	Desarrollador de proyecto /Tercero
Tratamientos de aguas residuales en industrias similares <sup>5</sup> en la República Argentina	Texto	Desarrollador del proyecto
Relación “Agua necesaria para el proceso /harina procesada”	m <sup>3</sup> /kg	Desarrollador del proyecto
Volumen de aguas residuales tratadas	m <sup>3</sup> /h	Desarrollador del proyecto
Demanda Química de Oxígeno aguas residuales no tratadas	mg/l	Desarrollador del proyecto
Demanda Química de Oxígeno de las aguas residuales tratadas finales	mg/l	Gobierno de la Provincia de Santa Fe, Subsecretaría de Medio Ambiente y Ecología; Resolución 1089/82
Consumo histórico de gas natural	m <sup>3</sup> /año	Desarrollador del proyecto
Eficacia térmica de los secadores	%	Desarrollador del proyecto
Eficacia térmica de las calderas	%	Desarrollador del proyecto

Los detalles sobre la información de la tabla se presentan en el Anexo 3.

**B.5. Descripción del modo en que las emisiones antropogénicas de GEI por las fuentes se reducen por debajo de aquellas que ocurrirían en ausencia de la actividad de proyecto MDL de pequeña escala registrado:**

De acuerdo con el Adjunto A del Apéndice B de las modalidades y los procedimientos simplificados para actividades de proyecto MDL de pequeña escala, los participantes del proyecto ofrecerán una explicación con el objeto de mostrar que de todos modos la actividad del proyecto no se habría llevado a cabo al menos por alguna de las siguientes barreras relacionadas con: (a) la inversión, (b) la tecnología, (c) una práctica imperante y (d) otras barreras. La barreras vinculadas con la inversión y la tecnología se presentarán a continuación:

Con el objeto de analizar las barreras de la actividad del proyecto, se consideraron los siguientes dos escenarios de la sección B.4:

Escenarios	Descripción
Alternativa 1	Ampliar el sistema de tratamiento anaeróbico de aguas residuales existente y la utilización de gas natural para la generación de energía térmica
Alternativa 2	Actividad del proyecto propuesta sin MDL

Los barreras son las siguientes:

*Barreras relacionadas con la inversión* una alternativa más viable desde el punto de vista financiero para la actividad del proyecto hubiera derivado en emisiones mayores;

*Barreras relacionadas con la tecnología:* una alternativa menos avanzada desde el punto de vista tecnológico para la actividad del proyecto implica riesgos menores debido a la falta de certidumbre del desempeño o a la participación reducida en el mercado de la nueva tecnología adoptada para la actividad del proyecto y hubiera derivado en emisiones mayores;

*Barreras debido a prácticas imperantes:* las prácticas imperantes o los requisitos regulatorios o de políticas existentes hubieran derivado en la implementación de una tecnología con emisiones mayores.

*Otras barreras:* sin la actividad del proyecto, por alguna otra razón específica identificada por el participante del proyecto, como barreras institucionales o información limitada, recursos de gestión, capacidad organizacional, recursos financieros o capacidad para integrar nuevas tecnologías, las emisiones hubieran sido mayores.

### **Barrera relacionada con la inversión**

- *Alternativa 1:* La ampliación del sistema actual de tratamiento anaeróbico de aguas residuales, con la perspectiva de la ampliación de la planta hasta 14 toneladas de harina / hora, a fin de cumplir con la legislación ambiental representa una alternativa viable ya que toda la tierra necesaria para llevar a cabo la ampliación del sistema actual está asignada y se considera despreciable el costo de oportunidad del uso alternativo de la tierra. Por lo tanto, los costos de inversión de esta alternativa son la excavación de las nuevas lagunas anaeróbicas abiertas y la instalación de membranas impermeables. Esos costos se pueden compensar fácilmente por medio de la venta de la tierra extraída que tiene una demanda importante en el mercado local para el relleno de terrenos para la construcción de caminos y *countries* (barrios privados en el área metropolitana de Rosario).

Para comprender mejor los motivos por los cuales es significativa la demanda de tierra del mercado en esa área, es importante suministrar los antecedentes. La fábrica Molinos Seminos está ubicada a alrededor de 50 km al oeste de la ciudad de Rosario. Rosario es la segunda ciudad más importante de Argentina por el área metropolitana (suburbios y varios pueblos vecinos) considerable y en crecimiento, con 1.180.883 habitantes, y por ser el centro exportador más importante del país (aproximadamente el 5% del PIB de Argentina)<sup>6</sup>. Desde la recuperación de la economía nacional que siguió al colapso de 2001, la situación económica de Rosario ha mejorado. El *boom* de las exportaciones agrícolas ha provocado un enorme aumento del consumo privado y de la inversión. El gobierno local aprovecha el *boom* económico para efectuar grandes inversiones en obras públicas<sup>7</sup>. En el período 2003-2006, el sector de la construcción ha sumado 2 millones de m<sup>2</sup> de edificios, con una inversión de alrededor de \$900 millones. Los expertos creen que ese crecimiento está impulsado por el poder de compra mayor de los agricultores de los alrededores de Rosario, ayudados por las exportaciones competitivas y la preferencia general de opciones de inversión más seguras en la construcción<sup>8</sup>. El sector de la construcción se ha transformado en uno de los mayores pilares de la economía local debido a su capacidad para generar mano de obra directa e influenciar en forma indirecta otros sectores de la actividad<sup>9</sup>.

La información suministrada anteriormente explica la demanda de tierra importante del mercado de la construcción civil local y, por ende, la compra de tierra extraída por la construcción de las lagunas anaeróbicas por parte del desarrollador del proyecto.

Además, los costos de operación y mantenimiento (O&M) necesarios para esta alternativa son muy pequeños en comparación con los de la segunda alternativa. El resultado final es un VAN positivo (ver la tabla a continuación, en el texto de la alternativa 2).

Por lo tanto, esta es una alternativa atractiva para el desarrollador del proyecto ya que no presenta barreras vinculadas con la inversión.

- Alternativa 2: La construcción de un sistema de tratamiento de aguas residuales con recuperación de metano podría incurrir en costos significativos en términos de inversión de capital, operación y mantenimiento. La viabilidad financiera del proyecto está limitada el hecho de que su contribución neta por operación no alcanza para cubrir la inversión inicial. La implementación del proyecto requiere de una inversión importante de alrededor de USD1,4 millones. Además, el movimiento de tierra necesario para construir el biodigestor es muy pequeño en comparación con la primera alternativa. Por ende, los ingresos por la venta de tierra solamente pagarán alrededor del 5% de la inversión. Asimismo, el proyecto de la actividad representará una reducción del consumo de gas natural que, con los volúmenes de producción actuales y el precio de mercado del gas natural, sería de alrededor de USD150.000/año. Sin embargo, cuando se deducen los costos operativos del sistema, el ingreso resultante es pequeño, especialmente si se lo compara con la inversión inicial. El resultado final es un valor actual neto (VAN) negativo para esta alternativa en ausencia de ingresos por MDL. Por ese motivo, esta no es una inversión atractiva para el desarrollador del proyecto, ya que una alternativa menos onerosos sería viable.

Los parámetros clave utilizados en el análisis son:

Parámetros financieros	Valor	Unidad	Fuente
Tasa de descuento	13.34	%	Rentabilidad del proyecto de Semino a partir de los datos de la compañía de los últimos 5 años
Tipo de cambio	3,157	Peso Argentino/USD	Banco Central de la República Argentina <sup>10</sup>
Impuesto a las ganancias	35	%	Ministerio de Hacienda, Finanzas, Obras y Servicios Públicos <sup>11</sup>
Duración del flujo de caja	12	años	Vida útil del la membrana del reactor CIGAR garantizada por el constructor
Precio del gas natural	0,14	USD/m3	Facturas de compra del desarrollador del proyecto
Precio de la electricidad	55,75	USD/MWh	Facturas de compra del desarrollador del proyecto
<b>Alternativa 1</b>			
Inversiones e Ingresos (venta de la tierra extraída)	-1.336.761	USD	Información de la compañía
Ingresos y costos operativos y de mantenimiento	96.516	USD/año	Datos del desarrollador del proyecto
<b>Alternativa 2</b>			
Inversiones e Ingresos (venta de la tierra extraída)	558.697	USD	Datos del desarrollador del proyecto
Ingresos y costos operativos y de mantenimiento	-16.800	USD/año	Datos del desarrollador del proyecto

Los valores resultantes que prueban los informes anuales antes mencionados son:

	Datos	Alternativa 1	Alternativa 2
	VAN 12 años (USD)		
<b>Sin carbono</b>	<b>VAN</b>	460.786	-824.862
<b>Con carbono</b>	<b>VAN</b>	No corresponde.	586.016

Además, se llevó a cabo un análisis de sensibilidad a fin de establecer si la conclusión de que el proyecto resiste los cambios en presunciones clave. Los parámetros seleccionados y las presunciones efectuadas para modificar un porcentaje de cada uno a favor del proyecto (o en contra de la alternativa de la línea de base) se describen en la tabla siguiente:

Parámetro	Variación	Justificación	Actividad del proyecto sin MDL VAN 12 años (USD)
<b>Alternativa 2 – análisis de sensibilidad (Actividad del proyecto)</b>			
Ahorro de gas natural debido al aumento de la capacidad productiva	70%	Se alcanzaría un ahorro máximo si se implementaran las mejoras en el proceso y el aumento de la capacidad de producción hasta 14 toneladas de harina/hora, lo cual significaría un flujo de aguas residuales de 90 m <sup>3</sup> /h y DQO no tratadas de 20.000 mg/l. La decisión dependerá de la evolución del mercado.	4.807
Tasa de descuento	10%	La rentabilidad más baja del proyecto de los datos de la compañía durante los últimos 5 años	-595.867
Inversiones	-10%	Variación promedio de las contingencias	-686.545
<b>Alternativa 1 – análisis de sensibilidad (Lagunas anaeróbicas)</b>			
Venta de tierra (a partir de la alternativa de la línea de base)	-25%	Alternativa que se produciría si el precio de mercado de la tierra sufriera una caída	-1.059

Los resultados muestran que incluso con cambios importantes en las presunciones subyacentes a favor del proyecto, la viabilidad financiera del proyecto está limitada por el hecho de que su contribución neta por operaciones, en mayor medida por los ahorros de gas natural, no es suficiente para cubrir la inversión inicial. Aun con la máxima reducción del consumo de gas natural, de un aumento del consumo por un aumento de la capacidad a 14 toneladas/hora, en un período de 12 años con los precios actuales del combustible, las ganancias resultantes no son suficientes para hacer que el proyecto sea más atractivo que la alternativa 1. Por consiguiente, el VAN de la actividad del proyecto sin los ingresos de MDL permanece por debajo del VAN del escenario alternativo. Por ende, la venta de CER es necesaria para proveer al proyecto del atractivo adicional derivado de ingresos monetarios.

Además, se determinó la variación exigida de cada parámetro a fin de igualar el valor actual neto de la actividad del proyecto sin MDL y el valor actual neto de la ampliación de la alternativa de las lagunas anaeróbicas. Los resultados y las justificaciones respecto del motivo por el que esos escenarios no son posibles se presentan en la siguiente tabla:

Parámetro	Variación	Justificación
<b>Alternativa 2 – análisis de sensibilidad (Actividad del proyecto)</b>		
Ahorro de gas natural debido al aumento de la capacidad productiva	108%	Esta alternativa representaría un aumento importante de la capacidad de producción que no está en los planes del desarrollador del proyecto. Aun si consideráramos el escenario más optimista que sería un aumento del 80% de la producción y un aumento del 13% del precio del gas natural (basado en la variación promedio por encima de la inflación para el gas natural durante 2005-2007), el aumento total del ahorro de gas natural sería del 92%, todavía más bajo que la variación necesaria para hacer que el proyecto sea tan atractivo como la alternativa de la línea de base.
Tasa de descuento	-3%	Valor negativo; por ende, no hay una solución real.
Inversión	-93%	No es posible reducir el 93% del proyecto para hacerlo más atractivo que el escenario de la línea de base.
<b>Alternativa 1 – análisis de sensibilidad (Lagunas anaeróbicas)</b>		
Venta de tierra (a partir de la alternativa de la línea de base)	-70%	Esta alternativa representa una reducción del precio de mercado de la tierra que se encuentra más allá de toda expectativa posible. Aun con una reducción importante de la demanda de tierras, el precio sería al menos igual que el precio de excavación (sin tomar en cuenta el costo de transporte de la tierra). Esa reducción sería del 55%, aun más baja que la variación necesaria para hacer que el proyecto sea tan atractivo como la alternativa de la línea de base.

Por ese motivo, la alternativa de la actividad del proyecto sin ingresos por MDL presenta barreras financieras.

La alternativa a esta actividad del proyecto que habría generado mayores emisiones de metano derivadas del tratamiento de aguas residuales y de dióxido de carbono derivadas de la combustión de combustibles fósiles sería más atractiva desde el punto de vista financiero.

Para obtener información adicional sobre el Análisis Financiero, consultar el [Anexo 3](#).

### **Barreras tecnológicas**

- Alternativa 1: La ampliación del sistema actual de tratamiento de aguas residuales en lagunas abiertas anaeróbicas no implica ningún tipo de innovación ni tecnología nueva, es fácil de construir y el desarrollador del proyecto cuenta con una vasta experiencia en la operación de esta clase de sistemas. El desarrollador del proyecto no tiene ningún problema en utilizar combustibles fósiles como fuente de calor para el proceso de producción. Por consiguiente, no existen barreras tecnológicas para esta alternativa.
- Alternativa 2: Los sistemas de recuperación de metano son una novedad, no solamente en Argentina sino también en toda la región de América del Sur y América Central. El Reactor Anaeróbico de Lecho Cubierto (*Covered In-Ground Anaerobic Reactor, CIGAR*) que se instalará es lo más novedoso en cuanto a tecnologías ambientales seguras y fue creado por Waste Solutions Ltd (empresa de consultoría y proveedora de tecnología con sede en Nueva Zelanda). Esa tecnología no está disponible

ni en Argentina ni en otros países de América Central y América del Sur. Además, solo se ha implementado en unos pocos países desarrollados (Nueva Zelanda, Australia, Canadá, los Países Bajos y los Estados Unidos de América) y en países en desarrollo del sudeste de Asia y de Oceanía (Fiji, las Filipinas, Indonesia y Tailandia), la mayoría de ellos como proyectos de MDL<sup>12</sup>. Por lo tanto, el proyecto implica la transferencia de tecnología de un país desarrollado a un país en desarrollo. Waste Solutions Ltd brindará el diseño de ingeniería, así como también apoyo a la empresa de construcción y supervisión y capacitación a los desarrolladores de proyecto, ya que ellos no cuentan con las aptitudes necesarias para construir y operar ese tipo de sistemas. Además, el proceso de digestión anaeróbica puede ser difícil de iniciar y mantener y Waste Solutions conoce muchas instalaciones diseñadas y construidas por otras empresas que están experimentando problemas<sup>13</sup>.

Por consiguiente, esta alternativa presenta barreras tecnológicas.

El resultado del presente análisis de barreras es un cuadro que muestra un resumen del análisis y brinda así un indicio de las barreras que se presentan en cada escenario; el escenario más viable será aquél que deba enfrentar menos barreras.

Resumen del análisis de barreras

Barreras	1 – Actividad del proyecto propuesta sin MDL	2 – Sistema de lagunas abiertas anaeróbicas
Barrera relacionada con la inversión	Sí	No
Barrera relacionada con la tecnología	Sí	No
Práctica imperante	No	No
Otras barreras	No	No

Por último, se examinaron los beneficios de los MDL desde los primeros momentos en que se comenzó con la idea del proyecto. El desarrollador del proyecto firmó una Carta de Acuerdo con EcoSecurities el 22 de junio de 2006 con el objeto de recibir asesoramiento con respecto a una alternativa para mejorar el sistema de tratamiento de aguas residuales a fin de que se reduzcan las emisiones de GEI. La fecha de inicio de la actividad del proyecto fue el 28 de marzo de 2008, cuando Semino y Waste Solutions celebraron un contrato para el desarrollo del proyecto. Debido a las evidencias expuestas anteriormente, la actividad del presente proyecto se realiza de conformidad con lo establecido en el párrafo 13 de la Decisión 17/CP.7.

Por consiguiente, se confirma la línea de base como el sistema de tratamiento de aguas residuales con lagunas abiertas anaeróbicas y el Proyecto es adicional, ya que está sujeto a barreras financieras, tecnológicas y de prácticas imperantes (mientras que el sistema de tratamiento de aguas residuales con lagunas abiertas anaeróbicas no lo está) y el desarrollador del proyecto tomó en consideración el componente de MDL desde los inicios del proyecto. La actividad del proyecto no se implementaría sin los MDL, ya que los ingresos provenientes de MDL no solo ayudan a aliviar la barrera financiera, sino que también reportan otros beneficios para el proyecto, entre los que se incluyen la participación internacional, la confianza de los inversores de la empresa en el proyecto y una mejor imagen pública “ecologista” para la empresa.

<b>B.6. Reducción de emisiones:</b>
-------------------------------------

## B.6.1. Explicación de opciones metodológicas:

### 1 – Recuperación de metano en el tratamiento de aguas residuales

#### 1a – Emisiones de la actividad del proyecto

$$EP_y = EP_{y,energía} + EP_{y,ar,tratadas} + EP_{y,l,final} + EP_{y,fugitivas} + EP_{y,disuelto} + EP_{y,mejora} + PE_{y,fuga,tubería}$$

Donde:

EP <sub>y</sub>	Emisiones de la actividad del proyecto en el año “y” (tCO <sub>2</sub> e)
EP <sub>y,energía</sub>	Emisiones derivadas del consumo de electricidad o gas oil en el año “y”
EP <sub>y,ar,tratadas</sub>	Emisiones derivadas del carbono orgánico degradable presente en aguas residuales tratadas en el año “y”
EP <sub>y,l,final</sub>	Emisiones derivadas de la desintegración anaeróbica del sedimento final producido en el año “y”. Si el sedimento se somete a una combustión controlada, se desecha en un relleno sanitario con recuperación de metano o se utiliza para aplicaciones en el suelo, este término puede omitirse y la disposición final del sedimento se controlará durante el período de acreditación
PE <sub>y,fugitivas</sub>	Emisiones derivadas de la liberación de metano en sistemas de captura y utilización/combustión/quema en el año “y”
EP <sub>y,disuelto</sub>	Emisiones derivadas del metano disuelto presente en aguas residuales tratadas en el año “y”. Las emisiones del proyecto de ese origen solo se toman en consideración para actividades de proyecto que incluyan las medidas descritas en los casos (i), (v) y (vi) del párrafo 1.
EP <sub>y,mejora embotellado</sub>	Emisiones relacionadas con el biogás en el año “y”.
EP <sub>y,fuga,tubería</sub>	Emisiones causadas por una fuga física en la red de tuberías dedicadas en el año “y”.

Las emisiones del proyecto derivadas del consumo de energía eléctrica de los equipos que conforman la actividad del proyecto se determinan de acuerdo con los procedimientos descriptos en AMS I.D.

$$EP_{y,energía} = CE_{y,equipos} * FE_y$$

Donde:

CE <sub>y, equipos</sub>	Consumo de energía de los equipos, en el año “y” (MWh)
FE <sub>y</sub>	Factor de emisión de la red, en el año “y” (toneladas de CO <sub>2</sub> equivalente /MWh)

El factor de emisión de la red de Argentina se calculó según ACM002, versión 07. Consultar el [Anexo 5](#).

Además, no se consumirá ningún combustible fósil adicional debido a la actividad de este proyecto.

Las emisiones del proyecto derivadas del carbono orgánico degradable presente en aguas residuales tratadas se determina de la siguiente manera:

$$EP_{y,ar,tratadas} = Q_{ar,y} * PCG_{-CH_4} * B_{o,ar} * DQO_{y,ar,tratadas} * FCM_{ar,final}$$

Donde:

Qy,ar	Volumen de las aguas residuales tratadas durante el año “y” (m3)
DQOy,ar,tratadas	Demanda química de oxígeno de las aguas residuales tratadas finales que se vertieron al mar, río o lago en el año “y” (toneladas/ m3)
Bo,ar	Capacidad de producción de metano de las aguas residuales (valor por defecto del IPCC para aguas residuales domésticas de 0,21 kg CH4/kg.DQO)
FCMar,final	Factor de corrección de metano basado en el tipo de tratamiento y ruta de vertido de las aguas residuales (fracción). (Valor Más Alto de FCM en la tabla III.H.1 para el vertido al mar, río y lago: 0,2)
PCG_CH4	Potencial de Calentamiento Global para CH4 (se utiliza un valor de 21)

No se toman en cuenta las emisiones del proyecto derivadas de la desintegración anaeróbica del sedimento final, ya que dicho sedimento se utilizará para su aplicación en el suelo. Esta afirmación se probará mediante el control de la generación y el uso de sedimento final durante el período de acreditación. Por consiguiente,

$$EP_{y,l,final} \approx 0$$

Las emisiones de la actividad del proyecto derivadas de la liberación de metano en los sistemas de captura y utilización/combustión/quema se determinan de la siguiente manera:

$$EP_{y,fugitivas} = EP_{y,fugitivas,ar} + EP_{y,fugitivas,l}$$

Donde:

EPy,fugitivas,ar	Emisiones fugitivas por la falta de eficiencia en la captura y utilización/combustión/quema en el tratamiento anaeróbico de aguas residuales en el año “y” (tCO2e).
EPy,fugitivas,l	Emisiones fugitivas por la falta de eficiencia en la captura y utilización/combustión/quema en el tratamiento anaeróbico de sedimentos en el año “y” (tCO2).

$$EP_{y,fugitivas,ar} = (1 - ECQ_{ar}) * PEM_{y,tratamiento,ar} * PCG_{CH_4}$$

Donde:

ECQar	Eficiencia en la captura y utilización/combustión/quema de los equipos de recuperación y combustión/utilización de metano en el tratamiento de aguas residuales (valor por defecto de 0,9).
PEMy,tratamiento,ar	Potencial de emisiones de metano de la planta de tratamiento de aguas residuales en el año “y” (toneladas).

$$PEM_y = Q_{y,ar} * B_{o,ar} * \sum DQO_{y,eliminada,j} * FCM_{ar,j}$$

Donde:

DQOy,eliminada, j	La demanda química de oxígeno eliminada por el sistema de tratamiento "j" de la actividad del proyecto equipado con recuperación de metano en el año “y” (toneladas/m3).
-------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

FCMar,j Factor de corrección de metano para el sistema de tratamiento de aguas residuales “j” equipado con dispositivos de recuperación y combustión/quema/utilización de metano

No se toman en consideración las emisiones fugitivas por la falta de eficiencia en la captura y utilización/combustión/quema durante el tratamiento anaeróbico de sedimentos en el año “y”, ya que la actividad del proyecto propuesta no implica un tratamiento anaeróbico de sedimentos. El sedimento final se utilizará para su aplicación en el suelo. Esta afirmación se probará mediante el control de la generación y el uso de sedimento final durante el período de acreditación. Por consiguiente,

$$EP_{y,fugitivas,l} \approx 0$$

Las emisiones de la actividad del proyecto derivadas del metano disuelto presente en aguas residuales tratadas se determinan de la siguiente manera:

$$EP_{y,disuelto} = Q_{y,ar} * [CH_4]_{y,ar,tratadas} * PCG_{CH_4}$$

Donde:  
 [CH4]<sub>y,ar,tratadas</sub> Contenido de metano disuelto en las aguas residuales tratadas (toneladas/m3).

La actividad del proyecto se trata en el párrafo 2 (a) de AMS III.H. Por consiguiente, no supone emisiones relacionadas con el mejoramiento y la compresión del biogás (EP<sub>y,mejora embotellado</sub>) ni emisiones causadas por fugas físicas de biogás mejorado de la red de tuberías dedicada (EP<sub>y,fuga,tubería</sub>).

### 1b – Emisiones de la línea de base

Según la ecuación (20) de AMS III.H, las emisiones de la línea de base para el caso (vi) se calculan de la siguiente forma:

$$ELB_y = Q_{y,ar} * \sum (DQO_{y,eliminada,i} * B_{o,ar} * FCM_{ar,tratamiento,i} * PCG_{CH_4})$$

Donde:  
 DQO<sub>y,eliminada,i</sub> Demanda química de oxígeno eliminada mediante los sistemas de tratamiento anaeróbico de aguas residuales “i” en la situación de la línea de base en el año “y” a los cuales se introduce el paso del tratamiento anaeróbico secuencial (toneladas/m3)  
 FCM<sub>ar,tratamiento,i</sub> Factor de corrección de metano para los sistemas de tratamiento anaeróbico de aguas residuales “i” existentes, a los cuales se introduce el paso del tratamiento anaeróbico secuencial

### 1c - Fuga

Según AMS III.H, si la tecnología usada son equipos transferidos de otra actividad o si los equipos existentes se transfieren a otra actividad, se deben tomar en consideración los efectos de fuga en el sitio de la otra actividad.

Debido a que los equipos tecnológicos utilizados para la recuperación de metano en el tratamiento de aguas residuales no se transfieren desde o hacia otra actividad, entonces  $EF_y = 0$ .

Por consiguiente,

$$RE_{1,y} = ELB_{1,y} - EP_{1,y}$$

## 2 - Generación de energía térmica para el usuario

### 2a – Emisiones de la actividad del proyecto

El biogás que se recupera del sistema de aguas residuales reemplazará parcialmente el consumo de combustibles fósiles (gas natural) de la industria. Por lo tanto, de acuerdo con el párrafo 21 de ASM I.C, si se utilizan combustibles fósiles, se debe ajustar la generación de energía térmica medida a fin de descontar la generación de energía térmica proveniente de combustibles fósiles, utilizando el consumo de combustible específico y la cantidad de combustible fósil consumido.

Por consiguiente, las emisiones del proyecto se calculan de la siguiente forma:

$$EP_y = CG_{y,GN} * FE_{CO_2,GN} / \eta_{th}$$

$$CG_{y,GN} = \frac{Q_{y,GN} * VCN_{y,GN}}{CEsp_{GN}}$$

Siendo

Donde:

$CG_{y,GN}$	Cantidad de vapor/calor suministrado por la actividad del proyecto generada con gas natural durante el año y en TJ.
$Q_{y,GN}$	Volumen de gas natural consumido para la generación térmica en el año y en m <sup>3</sup>
$VCN_{y,GN}$	Valor Calorífico Neto de gas natural en el año “y”
$CEsp_{GN}$	Consumo específico de gas natural en m <sup>3</sup> /TJ (determinado ex-ante)

Además, según el párrafo 23 de AMS I.C, la cantidad de energía térmica o electricidad generada utilizando biocombustibles calculada de conformidad con el párrafo 21 se comparará con la cantidad de energía térmica o electricidad generada que se calculó utilizando el consumo de combustible específico y la cantidad de cada tipo de biocombustible utilizado. De los dos valores, el que sea más bajo se utilizará para calcular la reducción de las emisiones.

Por consiguiente, la energía térmica generada mediante el uso de biogás se determinará según se establece en los párrafos 21 y 23 de AMS I.C, de la siguiente forma:

$$CG_{y,biogás} = CG_y - CG_{y,GN} \quad \text{o} \quad CG_{y,biogás} = \frac{Q_{y,biogás} * VCN_{y,biogás}}{CEsp_{biogás}}$$

Donde:

$CG_y$	Cantidad neta de vapor/calor suministrado por la actividad del proyecto durante el año y en TJ
--------	------------------------------------------------------------------------------------------------

Qy,biogás	Volumen de biogás consumido para la generación térmica en el año “y” en m3
VCNy,biogás	Valor Calorífico Neto de gas natural en el año “y”
CEspbiogás	Consumo específico de gas natural en m3/TJ (determinado ex-ante)

Se utilizará el valor más bajo.

## 2b – Emisiones de la línea de base

En el escenario de la línea de base, para la generación térmica sólo se consumiría gas natural. Por consiguiente, según la ecuación (1) de AMS.I.C:

$$ELB_y = CG_y * FE_{CO_2,GN} / \eta_{th}$$

Donde:

ELBy	Emisiones de la línea de base provenientes del vapor/calor desplazado por la actividad del proyecto durante el año y en tCO2e.
CGy	Cantidad neta de vapor/calor suministrado por la actividad del proyecto durante el año “y” en TJ.
FECO2, GN	Factor de emisión de CO2 por unidad de energía del combustible que se habría utilizado en la planta de la línea de base en (tCO2 / TJ); se utiliza el factor de emisión predeterminado del IPCC.
çth	Eficiencia de la planta usando los combustibles fósiles que se habrían utilizado en ausencia de la actividad del proyecto.

La cantidad de vapor suministrado por la caldera (CGy,caldera) se determina de la siguiente forma:

$$CG_{y,caldera} = Q_{vapor} * \Delta H$$

Donde:

Qvapor	Cantidad de vapor producido en la caldera en el año “y” expresada en toneladas
DH	Cambio de entalpía entre la producción de vapor y el agua de alimentación en TJ/tonelada

La cantidad de calor suministrado por las secadoras (CGy,secadoras) se calcula de la siguiente forma:

$$CG_{y,secadoras} = Q_{aire} * \rho_{ac} * Cp_{ac} * (T_{ac} - T_{amb})$$

Donde:

Qaire	Volumen de aire calentado en las secadoras en el año “y” en m3
rac	Densidad de aire caliente en kg/m3
Cpac	Capacidad calorífica específica del aire caliente en J/kg°C
Tac	Temperatura del aire caliente descendente de las secadoras en °C
Tamb	Temperatura ambiente en °C

Con respecto a las ineficiencias térmicas, según AMS I.C, la eficiencia de las unidades de la línea de base se determinará mediante la adopción de uno de los siguientes criterios: (a) la mayor eficiencia medida de una unidad con especificaciones similares, (b) el mayor de los valores de eficiencia

suministrados por dos o más fabricantes para unidades con especificaciones similares o (c) máxima eficiencia del 100%.

Se utilizó el último criterio, y el más prudente, ya que no existe información apropiada para seguir los otros dos criterios.

Además, la AMS I.C requiere la estimación del punto temporal en el que sería necesario reemplazar los equipos existentes en ausencia de la actividad del proyecto.

	Secadora de gluten	Secadora de almidón	Secadora de almidón	Secadora de almidón	Secadora de almidón	Secadora de productos especiales	Caldera
Marca	Rosin	SEI	Raymond	Semino 1	Semino 2	Semino 3	Gonella
Fecha de construcción	1986	1976	1963	1970	1970	1970	1995

Se espera que la vida útil de las secadoras sea de más de 60 años, según se determinó sobre la base de un sondeo en industrias similares dentro del país (ver más abajo). Además, las secadoras han estado operando por décadas sin necesidad de ninguna actualización retroactiva y/o modificación que afecte la producción y no se prevé que sea necesario modificarlas en los próximos 10 años, ya que la tecnología no ha experimentado ninguna evolución significativa y se espera que no se requiera ningún tipo de cambio o reemplazo en los próximos 10 años.

La vida útil técnica promedio típica de las secadoras de almidón y gluten se determinó sobre la base de la información suministrada por el proveedor de tecnología que afirmó que estos equipos pueden permanecer operativos durante más de 60 años.

La caldera, que está en operación desde 1995, no ha atravesado ninguna actualización retroactiva ni ninguna modificación hasta el momento y no se prevé que sufra modificaciones hasta el año 2025 (30 años) cuando, según el Decreto Provincial de la Provincia de Santa Fe 0640/92, debe reemplazarse o someterse a inspección técnica a fin de determinar si puede cumplir con los requerimientos técnicos necesarios para seguir operando.

Por consiguiente, en ausencia de la actividad del proyecto de MDL, las instalaciones existentes continuarían suministrando energía térmica a niveles históricos promedio por lo menos durante los próximos 10 años (vida útil del proyecto de MDL).

## 2c – Fuga

De acuerdo con AMS I.C, si los equipos generadores de energía se transfieren de otra actividad o si los equipos existentes se transfieren a otra actividad, deben tomarse en consideración las fugas.

Debido a que los equipos de generación de energía no se transfieren desde o hacia otra actividad, entonces  $EF_{2,y} = 0$ .

Por consiguiente,

$$RE_{2,y} = ELB_{2,y} - EP_{2,y}$$

**B.6.2. Datos y parámetros disponibles al momento de la validación:**

Dato / Parámetro:	Bo
Unidad de los datos:	Kg CH <sub>4</sub> /kgDQO
Descripción:	Capacidad de producción de metano (aguas residuales industriales)
Fuente de los datos utilizados:	IPCC 2006
Valor aplicado:	0,21
Justificación de la elección de datos o descripción de los procedimientos y métodos de medición realmente aplicados:	Valor sugerido por AMS-III.H.
Comentarios:	---

Dato / Parámetro:	FCMar, tratamiento, i
Unidad de los datos:	-
Descripción:	Factor de corrección de metano para el sistema de tratamiento anaeróbico de aguas residuales "i"
Fuente de los datos utilizados:	Metodología de línea de base AMS-III.H. aprobada por la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC)
Valor aplicado:	0,8 (fracción)
Justificación de la elección de datos o descripción de los procedimientos y métodos de medición realmente aplicados:	Valor más bajo de la tabla III.H.1 para lagunas anaeróbicas con una profundidad mayor de 2 metros.
Comentarios:	-

Dato / Parámetro:	PCG_CH <sub>4</sub>
Unidad de los datos:	tCO <sub>2</sub> /tCH <sub>4</sub>
Descripción:	Potencial de Calentamiento Global del Metano
Fuente de los datos utilizados:	AMS-III.H. v3
Valor aplicado:	21
Justificación de la elección de datos o descripción de los procedimientos y métodos de medición realmente aplicados:	Valor sugerido por AMS-III.H.
Comentarios:	---

Dato / Parámetro:	ECQar
-------------------	-------

Unidad de los datos:	-
Descripción:	Eficiencia en la captura y la quema
Fuente de los datos utilizados:	Metodología de línea de base AMS-III.H. aprobada por la CMNUCC
Valor aplicado:	0,9
Justificación de la elección de datos o descripción de los procedimientos y métodos de medición realmente aplicados:	Datos sugeridos por la metodología
Comentarios:	---

Dato / Parámetro:	FCMar,final
Unidad de los datos:	-
Descripción:	Factor de corrección de metano basado en el tipo de tratamiento y ruta de vertido de las aguas residuales.
Fuente de los datos utilizados:	Metodología de línea de base AMS-III.H. aprobada por la CMNUCC
Valor aplicado:	0,2 (fracción)
Justificación de la elección de datos o descripción de los procedimientos y métodos de medición realmente aplicados:	Datos sugeridos por la metodología para el vertido de aguas residuales en el mar, ríos o lagos.
Comentarios:	Las aguas residuales finales tratadas se vierten al río Carcarañá.

Dato / Parámetro:	FCMar, tratamiento, j
Unidad de los datos:	-
Descripción:	Factor de corrección de metano para el sistema de tratamiento de aguas residuales "j" equipado con dispositivos de recuperación y combustión/quema/utilización de metano
Fuente de los datos utilizados:	Metodología de línea de base AMS-III.H. aprobada por la CMNUCC
Valor aplicado:	1 (fracción)
Justificación de la elección de datos o descripción de los procedimientos y métodos de medición realmente aplicados:	Valor más alto de la tabla III.H.1 para lagunas anaeróbicas con una profundidad mayor de 2 metros.
Comentarios:	-

Dato / Parámetro:	FEy
Unidad de los datos:	tCO2/MWh
Descripción:	Factor de emisiones de CO2 de Margen Combinado de la red
Fuente de los datos utilizados:	CAMMESA, Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico de Argentina

Valor aplicado:	0,4246 tCO2/MWh
Justificación de la elección de datos o descripción de los procedimientos y métodos de medición realmente aplicados:	Elección de datos y método de cálculo según ACM0002, versión 07. Se utilizará un abordaje <i>ex ante</i> ; por consiguiente, no es necesario controlar esos datos.
Comentarios:	Para mayor información sobre la determinación del valor, remitirse al Anexo 5.

Dato / Parámetro:	$\eta_{th,secadoras}$
Unidad de los datos:	%
Descripción:	Eficiencia térmica de las secadoras alimentadas por la eficiencia térmica del gas natural
Fuente de los datos utilizados:	Desarrollador del proyecto
Valor aplicado:	100
Justificación de la elección de datos o descripción de los procedimientos y métodos de medición realmente aplicados:	Se adoptó un valor conservador.
Comentarios:	---

Dato / Parámetro:	$\eta_{th,caldera}$
Unidad de los datos:	%
Descripción:	Eficiencia térmica de la caldera alimentada por la eficiencia térmica del gas natural
Fuente de los datos utilizados:	Fabricante
Valor aplicado:	100
Justificación de la elección de datos o descripción de los procedimientos y métodos de medición realmente aplicados:	Se adoptó un valor conservador.
Comentarios:	---

Dato / Parámetro:	FECGN
Unidad de los datos:	tCO2/TJ
Descripción:	Factor de emisiones de CO2 por unidad de energía (gas natural).
Fuente de los datos utilizados:	IPCC 2006
Valor aplicado:	55,82
Justificación de la elección de datos o descripción de los procedimientos y	Valor sugerido por AMS-III.H.

métodos de medición realmente aplicados:	
Comentarios:	---

Dato / Parámetro:	CEspgas natural
Unidad de los datos:	m3 gas natural / TJ
Descripción:	Consumo específico de gas natural (consumo de combustible por unidad de energía térmica)
Fuente de los datos utilizados:	Calculados
Valor aplicado:	25.682
Justificación de la elección de datos o descripción de los procedimientos y métodos de medición realmente aplicados:	<p>De conformidad con el párrafo 20 de AMS I.C: “Para los proyectos que consuman biomasa, se debe especificar ex ante un consumo de combustible específico<sup>14</sup> para cada tipo de combustible (fósil o biocombustible).” Por lo tanto, el consumo específico de gas natural se determinó de la siguiente manera:</p> $CEsp_{gasnatural} = \frac{Q_{y,GN,hist}}{CG_{y,hist}} = \frac{\left[ \frac{CG_{y,hist} * VCN_{GN,hist}}{\eta_{th}} \right]}{CG_{y,hist}}$ <p>Siendo hth=100%. Por consiguiente,</p> $CEsp_{gasnatural} = \frac{1}{VCN_{gasnatural}} \text{ siendo } VCN_{gasnatural} = 9300 \text{ kcal/m}^3$
Comentarios:	Valor de VCN de las facturas del proveedor de gas natural. Se utiliza para determinar el CEsp <i>ex ante</i> de acuerdo con los requerimientos metodológicos. No obstante, el VCN se controlará <i>ex pos</i> .

Dato / Parámetro:	CEspbiogás
Unidad de los datos:	m3 biogás / TJ
Descripción:	Consumo específico de biogás (consumo de combustible por unidad de energía térmica)
Fuente de los datos utilizados:	Calculados
Valor aplicado:	30.574
Justificación de la elección de datos o descripción de los procedimientos y métodos de medición realmente aplicados:	<p>Valoración conservadora sobre la base de una eficiencia térmica de las secadoras y calderas del 100%. Por consiguiente,</p> $CEsp_{biogás} = \frac{1}{VCN_{biogás}} = \frac{1}{VCN_{CH4} * F_{CH4}}$ <p>Siendo FCH4 la fracción de metano presente en el biogás (0,84 según el análisis)</p>
Comentarios:	---

Dato / Parámetro:	VCN <sub>gas natural</sub>
Unidad de los datos:	TJ/litro
Descripción:	Valor Calorífico Neto de gas natural en el año "y"
Fuente de los datos a utilizar:	Proveedor de gas natural
Valor aplicado:	3,89E-8
Justificación de la elección de datos o descripción de los procedimientos y métodos de medición realmente aplicados:	Datos suministrados por el proveedor de gas natural.
Comentarios:	-

Dato / Parámetro:	DH
Unidad de los datos:	TJ/tonelada
Descripción:	Variación de la entalpía entre la producción de vapor y el agua de alimentación en la caldera
Fuente de los datos a utilizar:	Desarrollador del proyecto / Excel Engineering <sup>15</sup>
Valor de los datos	2,42E-6
Justificación de la elección de datos o descripción de los procedimientos y métodos de medición realmente aplicados:	Determinados sobre la base de las características de salida de vapor y entrada de agua: - Vapor: Saturado, Presión: 16 kg/cm <sup>2</sup> ; Entalpía: 2,79E-6 TJ/tonelada; - Agua: Temperatura: 90°C, Entalpía: 3,77E-7 TJ/tonelada
Comentarios:	---

### B.6.3 Cálculo *ex ante* de las reducciones de emisiones:

#### 1 – Recuperación de metano en el tratamiento de aguas residuales

Las emisiones de la actividad del proyecto se componen de las emisiones de metano durante la recuperación de metano en el sistema de tratamiento de aguas residuales, como se analizó en la sección B.6.1.

Debido a que se omiten las emisiones del proyecto derivadas de la desintegración anaeróbica del sedimento final porque éste se utilizará para su aplicación al suelo, y las emisiones relacionadas con la mejora y compresión del biogás (EP<sub>y</sub>, mejora embotellado) y las emisiones causadas por fugas físicas del biogás mejorado proveniente de la red dedicada de tuberías (EP<sub>y</sub>, fuga, tubería) no son aplicables a la actividad del proyecto, las emisiones de la actividad del proyecto pueden calcularse de la siguiente manera:

$$EP_y = EP_{y,energía} + EP_{y,ar,tratadas} + EP_{y,fugitiva} + EP_{y,disuelto}$$

Las emisiones del proyecto derivadas del consumo de energía eléctrica de los equipos que conforman la actividad del proyecto se determinan de acuerdo con los procedimientos descriptos en AMS I.D.

$$EP_{y,energía} = CE_{y,equipos} * FE_y$$

El factor de emisiones de la red de Argentina se calculó según ACM002, versión 07. Consultar el [Anexo 5](#).

Además, no se consumirá ningún combustible fósil adicional debido a la actividad del proyecto.

Las emisiones del proyecto derivadas del carbono orgánico degradable presente en aguas residuales tratadas se determina de la siguiente manera:

$$EP_{y,ar,tratadas} = Q_{ar,y} * PCG_{CH_4} * B_{o,ar} * DQO_{y,ar,tratadas} * FCM_{ar,final}$$

Las emisiones de la actividad del proyecto derivadas de la liberación de metano en los sistemas de captura y utilización/combustión/quema se determinan de la siguiente manera:

$$EP_{y,fugitiva} = EP_{y,fugitiva,ar} + EP_{y,fugitiva,l}$$

Las emisiones fugitivas por la falta de eficiencia en la captura y utilización/combustión/quema durante el tratamiento anaeróbico de sedimentos en el año “y” no se toman en consideración, ya que la actividad del proyecto propuesta no implica un tratamiento anaeróbico de sedimentos. El sedimento final se utilizará para su aplicación en el suelo. Esta afirmación se probará mediante el control de la generación y el uso de sedimento final durante el período de acreditación. Por consiguiente,

$$EP_{y,fugitivas} = EP_{y,fugitivas,ar}$$

$$EP_{y,fugitivas,ar} = (1 - ECQ_{ar}) * PEM_{y,ar,tratamiento} * PCG_{CH_4}$$

$$PEM_y = Q_{y,ar} * B_{o,ar} * \sum DQO_{y,eliminada,j} * FCM_{ar,j}$$

Las emisiones de la actividad del proyecto derivadas del metano disuelto presente en aguas residuales tratadas se determinan de la siguiente manera:

$$EP_{y,disuelto} = Q_{y,ar} * [CH_4]_{y,ar,tratadas} * PCG_{CH_4}$$

### 1b – Emisiones de la línea de base

Según la ecuación (20) de AMS III.H, las emisiones de la línea de base se calculan de la siguiente forma:

$$ELB_y = Q_{y,ar} * \sum (DQO_{y,eliminada,i} * B_{o,ar} * FCM_{ar,tratamiento,i} * PCG_{CH_4})$$

### 1c - Fuga

Según AMS III.H, si la tecnología usada son equipos transferidos de otra actividad o si los equipos existentes se transfieren a otra actividad, se deben tomar en consideración los efectos de fuga en el sitio de la otra actividad.

Debido a que los equipos tecnológicos utilizados para la recuperación de metano en el tratamiento de aguas residuales no se transfiere desde o hacia otra actividad, entonces  $EF_y = 0$ .

Por consiguiente,

$$RE_{1,y} = ELB_{1,y} - EP_{1,y}$$

## 2 – Generación de energía térmica para el usuario

### 2a – Emisiones de la actividad del proyecto

El biogás recuperado del sistema de aguas residuales reemplazará en forma parcial el consumo de combustibles fósiles (gas natural) de la industria. Por lo tanto:

$$EP_y = CG_{y,GN} * FE_{CO_2,GN} / \eta_{th}$$

La energía térmica generada a partir del gas natural debe determinarse de la siguiente manera:

$$CG_{y,GN} = \frac{Q_{y,GN} * PCI_{y,GN}}{CE_{GN}} \quad \text{o} \quad CG_{y,GN} = CG_{y,total} - \frac{Q_{y,biogas} * PCI_{y,biogas}}{CE_{biogas}}$$

Donde:

$Q_{y,GN}$	Volumen de gas natural consumido para generación térmica en el año "y" en $m^3$
$PCI_{y,GN}$	Poder calorífico inferior del gas natural en el año "y"
$CE_{GN}$	Consumo específico de gas natural en $m^3/TJ$ (establecido previamente)
$CG_{y,total}$	Cantidad neta de vapor/calor suministrado por la actividad del proyecto durante el año "y" en TJ
$Q_{y,biogas}$	Volumen de biogás quemado para generación térmica en el año "y" en $m^3$
$PCI_{y,biogas}$	Poder calorífico inferior del biogás en el año "y"
$CE_{biogas}$	Consumo específico de biogás en $m^3/TJ$ (establecido previamente)

El valor más alto debe utilizarse para calcular las emisiones del proyecto.

A fin de calcular las emisiones del proyecto en forma previa, el volumen de biogás que se recuperaría del biodigestor se determinó de la siguiente manera:

$$Q_{y,biogas} = \frac{Q_{y,ww,hist} * DQO_{y,sin\ tratar} * \eta_{DQO,biodigestor} * Producción_{CH_4} * URB}{F_{CH_4}}$$

Donde:

$Q_{y,ww,hist}$	Volumen de las aguas residuales tratadas durante el año “y” ( $m^3$ ) determinado en base a los datos disponibles de los últimos 3 años
$DQO_{y,sin\ tratar}$	Demanda química de oxígeno de las aguas residuales sin tratar (toneladas/ $m^3$ )
$\eta_{DQO,biodigestor}$	Eficacia para la eliminación de la demanda química de oxígeno del biodigestor
Producción <sub>CH4</sub>	Producción de metano por tonelada de DQO eliminada ( $m^3$ CH4 / ton DQO eliminada)
URB	Uso Rentable de Biogás (%)
$F_{CH4}$	Fracción de metano en el biogás recuperado

### 2b – Emisiones de la línea de base

En el panorama de la línea de base, solo se consumiría gas natural para generación térmica. Por lo tanto, de acuerdo con la ecuación suministrada por AMS.I.C:

$$EB_y = CG_{y,total} * FE_{CO_2,GN} / \eta_{th}$$

Se consideró el 100% de la eficacia de los equipos para generación de energía térmica, por consiguiente:

$$\frac{CG_{y,hist}}{\eta_{th}} = Q_{y,GN,hist} * PCI_{GN,hist}$$

Por lo tanto, las emisiones de la línea de base se calcularon como el consumo histórico de gas natural de las tecnologías que se habrían utilizado en ausencia de la actividad del proyecto y calcula el coeficiente de emisión predeterminado para cada combustible fósil desplazado obtenido del IPCC 2006:

$$EB_y = Q_{y,GN,hist} * PCI_{GN,hist} * FE_{CO_2,GN}$$

### 2c – Fuga

De acuerdo con AMS I.C, si el equipo generador de energía se transfiere de otra actividad o si el equipo existente se transfiere a otra actividad, debe considerarse la fuga.

Como el equipo de generación de energía no se transfiere de o hacia otra actividad,  $FU_{2,y} = 0$ .

Por lo tanto,

$$RE_{2,y} = EB_{2,y} - EP_{2,y}$$

### 3 – Reducciones de la emisión total

$$RE_y = RE_{1,y} + RE_{2,y}$$

Los resultados obtenidos se muestran en la siguiente tabla:

Parámetros	Valor	Unidad	Fuente
<b>1 - Recuperación de metano en el tratamiento de aguas residuales</b>			
<b>1a - Emisiones de la línea de base</b>			
Qy,ww	327.073	m3	Desarrollador del proyecto
DQOy,sin tratar	0,025927	toneladas/m3	Desarrollador del proyecto
DQOy,ww,tratado	0,000075	toneladas/m3	Desarrollador del proyecto
DQOy,ww,eliminado	0,025852	toneladas/m3	Desarrollador del proyecto
FCMww,tratamiento	0,8	---	AMS-III.H, valor inferior de FCM en Tabla III.H.1.
Bo,ww	0,21	---	IPCC 2006
PCG <sub>CH4</sub>	21	tCO2/tCH4	IPCC 2006
<b>EB<sub>v,1</sub></b>	<b>29.831</b>	<b>TCO2</b>	<b>Calculado</b>
<b>1b - Emisiones de la actividad del proyecto</b>			
CEy,proyecto	720	MWh	Desarrollador del proyecto
FEy	0,4246	tCO2e/MWh	Calculado
<b>EPy,energía</b>	<b>305.5861143</b>	<b>TCO2</b>	<b>Calculado</b>
DQOy,ww,tratado	0,000075	toneladas/m3	Desarrollador del proyecto
FCMww,final	0,2	---	AMS-III.H, valor inferior de FCM en Tabla III.H.1.
<b>EPy,ww,tratado</b>	<b>22</b>	<b>TCO2</b>	<b>Calculado</b>
DQOy,eliminado,j	0,0207418	toneladas/m3	Calculado
FCMww,lagunas anaeróbicas	1	---	AMS-III.H, valor superior de FCM en Tabla III.H.1.
PEMy,ww,tratamiento	1.425	---	Calculado
ECQww	0,9	---	AMS-III.H
<b>EPy,fugitivas</b>	<b>2.992</b>	<b>TCO2</b>	<b>Calculado</b>
(CH4)y,ww,tratado	0,0001	toneladas/m3	AMS-III.H, valor por defecto
<b>EPy,disueltas</b>	<b>687</b>	<b>TCO2</b>	<b>Calculado</b>
<b>EP<sub>v,1</sub></b>	<b>4.006</b>	<b>TCO2</b>	<b>Calculado</b>
<b>ESy,1</b>	<b>No corresponde</b>	<b>TCO2</b>	<b>-</b>
<b>REy,1</b>	<b>25.825</b>	<b>TCO2</b>	<b>Calculado</b>
<b>2 - Generación de energía térmica para el usuario</b>			
<b>2a - Emisiones de la línea de base</b>			
FFy,hist	116	TJ	Desarrollador del proyecto
CGy,caldera	50	TJ	Desarrollador del proyecto
Caldera, nth (enésima)	100%	---	Valor conservativo
FFy,caldera	50	TJ	Calculado
FFy,secadoras	65	TJ	Calculado
Secadora, nth (enésima)	100%	---	Valor conservativo

CGy,secadoras	65	TJ	Calculado
FECO2 gas natural	56	tCO2/TJ	Desarrollador del proyecto
<b>EB<sub>v,2</sub></b>	<b>6.454</b>	<b>TCO2</b>	<b>Calculado</b>
Cy,ww	327.073	m3	Desarrollador del proyecto
DQOy,sin tratar	25.927,250 0	toneladas/m 3	Desarrollador del proyecto
$\eta_{DQO,biodigestor}$	0,8	---	Desarrollador del proyecto
Producción <sub>CH4</sub>	240	m3 CH4 / ton DQO eliminado	Desarrollador del proyecto
URB	0,9	---	Desarrollador del proyecto
Concentración de metano en biogás	0,84	---	Desarrollador del proyecto
PCIGN	9300	kcal/m3	Desarrollador del proyecto
PCibiógás	7812	kcal/m3	Calculado
FBy	57	TJ	Calculado
CGy,biogás	57	TJ	Calculado
CGy, total	116	TJ	Calculado
CGy,GN	59	TJ	Calculado
<b>EP<sub>v,2</sub></b>	<b>3.269</b>	<b>TJ</b>	<b>Calculado</b>
<b>ESy,2</b>	<b>No corresponde</b>	<b>TJ</b>	<b>-</b>
<b>REy,2</b>	<b>3.185</b>	<b>TJ</b>	<b>Calculado</b>

Por lo tanto, las reducciones de la emisión total son:

<b>REy</b>	<b>29.010</b>	<b>TJ</b>	<b>Calculado</b>
------------	---------------	-----------	------------------

#### B.6.4 Resumen del cálculo previo de las reducciones de la emisión:

Año	Cálculo de las emisiones de la actividad del proyecto (toneladas de CO2 e)	Cálculo de las emisiones de la línea de base (toneladas de CO2 e)	Cálculo de fuga (toneladas de CO2 e)	Cálculo de las reducciones totales de la emisión (toneladas de CO2 e)
2009	7.275	36.285	0	29.010
2010	7.275	36.285	0	29.010
2011	7.275	36.285	0	29.010
2012	7.275	36.285	0	29.010
2013	7.275	36.285	0	29.010
2014	7.275	36.285	0	29.010
2015	7.275	36.285	0	29.010
<b>Total</b>	<b>50.923</b>	<b>253.996</b>	<b>0</b>	<b>203.073</b>

#### B.7 Aplicación de una metodología de monitoreo y descripción del plan de monitoreo:

### B.7.1 Datos y parámetros monitoreados:

<b>Dato / Parámetro:</b>	$Q_{y,ww}$
Unidad de los datos:	$m^3$
Descripción:	Volumen total de aguas residuales tratadas en el año "y" ( $m^3$ )
Fuente de los datos a utilizar:	Registro de la planta.
Valor de los datos	327.073
Descripción de los métodos y procedimientos de medición a utilizar:	Mediciones continuas por caudalímetro.
Procedimientos de garantía/control de la calidad a aplicar:	El equipo se mantendrá y calibrará de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.
Comentarios:	El valor estimado utilizado se determinó en base a la harina procesada por mes en los últimos tres años y a la relación "agua necesaria para el proceso / harina procesada".

<b>Dato / Parámetro:</b>	$DQO_{y,ww,sin\ tratar}$
Unidad de los datos:	Toneladas/ $m^3$
Descripción:	Demanda química de oxígeno de las aguas residuales que ingresan en el reactor/sistema de tratamiento anaeróbico con captura de metano en el año "y"
Fuente de los datos a utilizar:	Registros de la planta
Valor de los datos	0,025927
Descripción de los métodos y procedimientos de medición a utilizar:	Muestreo quincenal (en la entrada del biodigestor) y análisis por parte de un laboratorio de análisis reconocido.
Procedimientos de garantía/control de la calidad a aplicar:	Un laboratorio de análisis externo reconocido por la autoridad ambiental llevará a cabo las determinaciones.
Comentarios:	Volumen histórico extraído del análisis de Waste Solutions Ltd

<b>Dato / Parámetro:</b>	$DQO_{y,ww,tratado\ ^{biodigestor}}$
Unidad de los datos:	Toneladas/ $m^3$
Descripción:	Demanda química de oxígeno de las aguas residuales que salen del biodigestor
Fuente de los datos a utilizar:	Registro de la planta
Valor de los datos	0,005185
Descripción de los métodos y procedimientos de medición a utilizar:	Muestreo quincenal (en la salida del biodigestor) y análisis por parte de un laboratorio analítico reconocido.
Procedimientos de	Un laboratorio analítico externo reconocido por la autoridad ambiental llevará a

garantía/control de la calidad a aplicar:	cabo las determinaciones.
Comentarios:	Estimación previa basada en el cálculo de Waste Solutions sobre la eficacia de eliminación del biodigestor (80%).

<b>Dato / Parámetro:</b>	$DQO_{y,eliminado,biodigestor}$
Unidad de los datos:	Toneladas/m <sup>3</sup>
Descripción:	Demanda química de oxígeno eliminada por el sistema de tratamiento "j" (biodigestor) de la actividad del proyecto equipado con recuperación de metano en el año "y".
Fuente de los datos a utilizar:	Registros de la planta
Valor de los datos	0,020742
Descripción de los métodos y procedimientos de medición a utilizar:	Calculado: $DQO_{y,eliminado,biodigestor} = DQO_{y,ww,sin\ tratar} - DQO_{y,ww,tratado,biodigestor}$
Procedimientos de garantía/control de la calidad a aplicar:	Un laboratorio de análisis externo reconocido por la autoridad ambiental llevará a cabo las determinaciones.
Comentarios:	Valor previo basado en el parámetro legal

<b>Dato / Parámetro:</b>	$DQO_{y,ww,tratado,lagunas}$
Unidad de los datos:	Toneladas/m <sup>3</sup>
Descripción:	Demanda química de oxígeno de las aguas residuales tratadas finales que se vierten al río
Fuente de los datos a utilizar:	Registro de la planta
Valor de los datos	0,0000075
Descripción de los métodos y procedimientos de medición a utilizar:	Muestreo quincenal (en el vertido al río) y análisis por parte de un laboratorio de análisis reconocido.
Procedimientos de garantía/control de la calidad a aplicar:	Un laboratorio de análisis externo reconocido por la autoridad ambiental llevará a cabo las determinaciones.
Comentarios:	Valor previo basado en el parámetro legal

<b>Dato / Parámetro:</b>	$Q_{y,biogás\ recuperado,\ total}$
Unidad de los datos:	Nm <sup>3</sup>
Descripción:	Volumen de biogás recuperado del biodigestor en el año "y".
Fuente de los datos a utilizar:	Desarrollador del proyecto
Valor de los datos aplicados para el objetivo de calcular las reducciones de la emisión esperadas en	1.628.182

la sección B.5	
Descripción de los métodos y procedimientos de medición a utilizar:	El caudal de biogás se medirá en forma continua (normalizado para tener en cuenta la presión y la temperatura).
Procedimientos de garantía/control de la calidad a aplicar:	El equipo se mantendrá y se calibrará de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.
Comentarios:	Valor previo calculado en base a los parámetros de Waste Solutions sobre la eficacia de eliminación del biodigestor (80%) y la producción de metano por tonelada de DQO eliminada ((240 m <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> / ton DQO eliminada)

<b>Dato / Parámetro:</b>	$Q_{v,\text{biogás quemado}}$
Unidad de los datos:	Nm <sup>3</sup>
Descripción:	Cantidad de biogás quemado (si hubiera)
Fuente de los datos a utilizar:	Registros de la planta
Valor de los datos	0
Descripción de los métodos y procedimientos de medición a utilizar:	Las mediciones se llevarán a cabo mediante un caudalímetro que mide el caudal y la temperatura en forma automática
Procedimientos de garantía/control de la calidad a aplicar:	El equipo se mantendrá y se calibrará de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.
Comentarios:	–

<b>Dato / Parámetro:</b>	$T_{\text{de quema}}$
Unidad de los datos:	°C
Descripción:	Temperatura del biogás quemado (si hubiera)
Fuente de los datos a utilizar:	Registros de la planta
Valor de los datos	> 500°C
Descripción de los métodos y procedimientos de medición a utilizar:	Las mediciones se llevarán a cabo mediante un par termoelectrico
Procedimientos de garantía/control de la calidad a aplicar:	El equipo se mantendrá y se calibrará de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.
Comentarios:	Si en algún momento la temperatura de la antorcha es inferior a 500°C, deberá utilizarse un valor de eficacia predeterminado de 0% para este período.

<b>Dato / Parámetro:</b>	$F_{\text{CH}_4}$
Unidad de los datos:	No corresponde
Descripción:	Fracción de metano en el biogás recuperado
Fuente de los datos a utilizar:	Registros de la planta
Valor de los datos	0,84

Descripción de los métodos y procedimientos de medición a utilizar:	Las mediciones se realizarán con un analizador continuo o bien con mediciones periódicas a un nivel de confianza del 95%.
Procedimientos de garantía/control de la calidad a aplicar:	El equipo se mantendrá y se calibrará de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.
Comentarios:	Valor previo basado en el análisis de Waste Solutions.

<b>Dato / Parámetro:</b>	CE <sub>v</sub>
Unidad de los datos:	MWh
Descripción:	Electricidad consumida por los dispositivos de la actividad del proyecto en el año "y"
Fuente de los datos a utilizar:	Desarrollador del proyecto.
Valor de los datos	720
Descripción de los métodos y procedimientos de medición a utilizar:	Mediciones directas. Lectura y registro diario de datos a partir de un medidor específico para el consumo de electricidad de la actividad del proyecto.
Procedimientos de garantía/control de la calidad a aplicar:	El equipo se mantendrá y se calibrará de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.
Comentarios:	El valor de los datos se determina en base a la capacidad instalada total de los equipos eléctricos para la actividad del proyecto y el factor de carga para cada uno.

<b>Dato / Parámetro:</b>	Aplicación final del sedimento
Unidad de los datos:	--
Descripción:	--
Fuente de los datos a utilizar:	Medición directa. Registros de la planta
Valor de los datos	No corresponde. Se contempló un valor cero para los cálculos previos ya que se considera que las emisiones para la actividad del proyecto son insignificantes.
Descripción de los métodos y procedimientos de medición a utilizar:	Se monitoreará la cantidad de sedimento eliminado de la laguna final en base a los camiones que transportarán ese sedimento a la tierra en donde se lo aplicará. Se monitoreará la aplicación en la tierra durante el período de acreditación.
Procedimientos de garantía/control de la calidad a aplicar:	-
Comentarios:	-

<b>Dato / Parámetro:</b>	Q <sub>y,GN,como combustible</sub>
Unidad de los datos:	m <sup>3</sup>
Descripción:	Volumen de gas natural utilizado como combustible en el año "y"
Fuente de los datos a utilizar:	Desarrollador del proyecto

Valor de los datos	1.503.980
Descripción de los métodos y procedimientos de medición a utilizar:	Mediciones continuas por caudalímetro.
Procedimientos de garantía/control de la calidad a aplicar:	El equipo se mantendrá y se calibrará de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.
Comentarios:	Valor determinado <i>ex ante</i> basado en los datos de los últimos 3 años sobre consumo de gas natural y generación de biogás estimada a causa de la actividad del proyecto.

<b>Dato / Parámetro:</b>	$Q_{y, \text{biogás, como combustible}}$
Unidad de los datos:	$\text{Nm}^3$
Descripción:	Volumen de biogás utilizado como combustible en el año "y".
Fuente de los datos a utilizar:	Desarrollador del proyecto
Valor de los datos aplicados para el objetivo de calcular las reducciones de la emisión esperadas en la sección B.5	1.744.481
Descripción de los métodos y procedimientos de medición a utilizar:	El caudal de biogás (normalizado para tener en cuenta la presión y la temperatura) se medirá en forma continua en la entrada de cada quemador de la secadora (7 en total) y la caldera.
Procedimientos de garantía/control de la calidad a aplicar:	El equipo se mantendrá y se calibrará de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.
Comentarios:	Valor estimado en base al 90% del total de biogás capturado

<b>Dato / Parámetro:</b>	Volumen de aire calentado en secadoras, $Q_{\text{aire}}$
Unidad de los datos:	$\text{m}^3/\text{año}$
Descripción:	Volumen de aire calentado en las secadoras en el año "y"
Fuente de los datos a utilizar:	Desarrollador del proyecto
Valor de los datos	337.759
Descripción de los métodos y procedimientos de medición a utilizar:	Caudalímetro en la entrada de las secadoras.
Procedimientos de garantía/control de la calidad a aplicar:	---
Comentarios:	Valor determinado <i>ex ante</i> en base a los datos de los últimos 3 años del consumo total de gas natural y la capacidad térmica instalada de la caldera para calcular el consumo de combustible en secadoras y luego basado en la eficacia térmica del

	100% para calcular el volumen de aire calentado.
--	--------------------------------------------------

<b>Dato / Parámetro:</b>	Temperatura del aire caliente, $T_{ac}$
Unidad de los datos:	°C
Descripción:	Temperatura del aire calentado
Fuente de los datos a utilizar:	Desarrollador del proyecto
Valor de los datos	200
Descripción de los métodos y procedimientos de medición a utilizar:	Medido en el lado descendente de las secadoras.
Procedimientos de garantía/control de la calidad a aplicar:	---
Comentarios:	Cálculo basado en las especificaciones del equipo

<b>Dato / Parámetro:</b>	Temperatura ambiente promedio, $T_{amb}$
Unidad de los datos:	°C
Descripción:	Temperatura ambiente promedio mensual
Fuente de los datos a utilizar:	Desarrollador del proyecto
Valor de los datos	15
Descripción de los métodos y procedimientos de medición a utilizar:	Registro diario de los datos promedio.
Procedimientos de garantía/control de la calidad a aplicar:	-
Comentarios:	El aire ingresa en el calentador a temperatura ambiente. Ese parámetro se utilizará para calcular el aumento de la temperatura del aire en las secadoras.

<b>Dato / Parámetro:</b>	$Q_{vapor}$
Unidad de los datos:	Ton/año
Descripción:	Cantidad de vapor generada en la caldera en el año "y"
Fuente de los datos a utilizar:	Medidas del desarrollador del proyecto en forma directa.
Valor de los datos	16.008
Descripción de los métodos y procedimientos de medición a utilizar:	Medidor del caudal de vapor en la tubería de vapor de la caldera.
Procedimientos de garantía/control de la calidad a aplicar:	Procedimientos de mantenimiento y calibración de acuerdo con las especificaciones del fabricante.
Comentarios:	Valor aplicado en base a la capacidad (2000 kg/h de vapor) y las horas operativas por año (8004 h/año) ya que no se dispone de datos históricos.

### **B.7.2 Descripción del plan de monitoreo:**

Molinos Semino S.A. posee sistemas de gestión ambiental, de calidad y seguridad en funcionamiento a fin de lograr los objetivos de la empresa y de mejorar aún más la eficacia y la eficiencia de sus procesos.

Los sistemas implementados demuestran el interés y la experiencia del desarrollador del proyecto en la ejecución y la gestión de sistemas de control muy exigentes y, por consiguiente, en el monitoreo de esos sistemas para garantizar la calidad de sus procesos y productos. Por lo tanto, el personal de la planta es consciente de la importancia de ese monitoreo durante la operación del proyecto y se compromete a controlar los datos en forma correcta durante todo el período de acreditación.

Los operadores de la recuperación de metano en el sistema de tratamiento de aguas residuales serán responsables de recopilar todos los datos monitoreados en el lugar en relación con ese componente del proyecto. Además, los operadores de las secadoras monitorearán los parámetros de la generación de energía térmica para el componente del usuario.

Laboratorios privados autorizados por el Gobierno de la Provincia de Santa Fe serán los responsables de determinar el contenido de DQO en las diferentes etapas del tratamiento de las aguas residuales.

Todos los datos se archivarán en forma electrónica y, periódicamente, se guardarán copias de seguridad. Además, los datos se mantendrán durante todo el período de acreditación más dos años adicionales después de la finalización del período de acreditación o de la última emisión de CER para la actividad de este proyecto (lo que ocurra más tarde).

El personal responsable de la operación y el mantenimiento estará compuesto por técnicos capacitados, con amplia experiencia en la operación, el mantenimiento y la calibración de equipos, así como en procedimientos de emergencia. EcoSecurities también brindará capacitación sobre los requisitos para el monitoreo de MDL y para el registro y la divulgación de datos. El Gerente Operativo de Semino tiene la responsabilidad general del monitoreo y el mantenimiento de todas las tareas necesarias y su gestión adecuada.

Se determinarán y documentarán las tareas necesarias y el personal responsable de la recopilación de datos, la calibración y el monitoreo de los equipos, el mantenimiento de los equipos de monitoreo y de las instalaciones y el manejo de los registros. Todo el personal que participa en el Proyecto de MDL recibirá la capacitación adecuada.

### **B.8 Fecha de finalización de la aplicación de la metodología de la línea de base y de monitoreo y el nombre de la(s) persona(s)/entidad(es) responsable(s)**

La aplicación del estudio de la línea de base y de la metodología de monitoreo se completó el 31 de marzo de 2008. **EcoSecurities Brasil Ltda.** es la entidad que determinó el estudio de la línea de base y la metodología de seguimiento y que participó en el proyecto como asesor en el mercado de carbono. Para obtener más información, contáctese con:

Pablo Fernández	EcoSecurities Brasil	Jefe de equipo	pablo@ecosecurities.com
Adriana Torchelo	EcoSecurities Brasil	Directora de proyecto	adriana.torchelo@ecosecurities.com
Anamelia Medeiros	EcoSecurities Brasil	Directora de monitoreo	anamelia.medeiros@ecosecurities.com

Courtney Blodgett	EcoSecurities Reino Unido	Revisora técnica	courtney@ecosecurities.com
-------------------	---------------------------	------------------	----------------------------

### SECCIÓN C. Duración de la actividad del proyecto / período de acreditación

C.1 Duración de la actividad del proyecto:

C.1.1. Fecha de inicio de la actividad del proyecto:

28/03/2008<sup>16</sup>.

C.1.2. Vida operativa esperada de la actividad del proyecto:

12 años

C.2 Elección del período de acreditación e información relacionada:

C.2.1. Período de acreditación renovable

C.2.1.1. Fecha de inicio del primer período de acreditación:

01/01/2009 o la fecha de inscripción del proyecto de MDL, lo que ocurra más tarde

C.2.1.2. Duración del primer período de acreditación:

7 años

C.2.2. Período de acreditación fijo:

C.2.2.1. Fecha de inicio:

No corresponde.

C.2.2.2. Duración:

No corresponde.

## SECCIÓN D. Impactos ambientales

D.1. Si la Parte anfitriona lo requiere, documentación sobre el análisis del impacto ambiental de la actividad del proyecto.

Molinos Juan Semino S.A. se encuentra en proceso de obtener<sup>17</sup> el “Certificado de Aptitud Ambiental” que otorga el Gobierno de Santa Fe.<sup>18</sup>

Además, la actividad del proyecto se encuentran en proceso de aprobación las modificaciones realizadas al tratamiento de aguas residuales a fin de verter el efluente tratado en el río Carcarañá, de conformidad con la Resolución N° 1089/82 de la ex Dirección Provincial de Obras Sanitarias del Gobierno de Santa Fe.<sup>19</sup>

No se ha llevado a cabo ninguna evaluación del impacto ambiental para esta actividad del proyecto específica ya que las autoridades ambientales no la solicitan.

Además, el desarrollador del proyecto considera que la actividad del proyecto actual genera impactos ambientales positivos:

- mejora la calidad del aire mediante la reducción del olor;
- contribuye con una combinación energética más limpia debido al reemplazo parcial de combustibles fósiles por biocombustibles alternativos para la generación de calor.

D.2. Si los participantes del proyecto o la Parte anfitriona consideran que los impactos ambientales son significativos, se les solicita que suministren conclusiones y todas las referencias para respaldar la documentación de una “evaluación del impacto” llevada a cabo de conformidad con los procedimientos que requiere la Parte anfitriona.

La actividad del proyecto no ocasionará ningún impacto ambiental considerablemente negativo.

## SECCIÓN E. Comentarios de las partes interesadas

E.1. Breve descripción de como se fomentaron y se compilaron los comentarios de las partes interesadas en el ámbito local:

Molinos Juan Semino invitó a las partes interesadas del ámbito local a expresar sus comentarios mediante mensajes de correo electrónico, cartas y anuncios en los periódicos.

Se invitó a las siguientes partes interesadas del ámbito local:

- Autoridades ambientales nacionales y locales;
- Organizaciones no gubernamentales (ONG);
- Asociaciones comunitarias locales;
- Comunidad local

Se invitó a las partes interesadas del ámbito local para que plantearan sus inquietudes y presentaran sus comentarios sobre la actividad del proyecto durante un período de 30 días después del anuncio de la publicación del proyecto en el sitio web.

E.2. Resumen de los comentarios recibidos:

A la fecha, no se recibieron comentarios de las partes interesadas.

E.3. Informe sobre cómo se tomó debida cuenta de los comentarios recibidos:

No corresponde.

Anexo 1:  
**INFORMACIÓN DE CONTACTO DE LOS PARTICIPANTES EN LA ACTIVIDAD DEL  
 PROYECTO**

Organización:	Molinos Juan Semino S.A.
Calle/Casilla postal:	Bv. Americano s/n
Edificio:	-
Ciudad:	Carcarañá
Estado/Región:	Provincia de Santa Fe
Código postal:	2138
País:	Argentina
Teléfono:	+54 341 494 1201
FAX:	+54-341-4941209
Correo electrónico:	<a href="mailto:semino@semino.com.ar">semino@semino.com.ar</a>
URL:	<a href="http://www.semino.com.ar">www.semino.com.ar</a>
Representante:	
Cargo:	Director
Fórmula de encabezamiento:	Sr.
Apellido:	Semino
Segundo nombre:	José
Nombre:	Juan
Departamento:	-
Teléfono celular:	-
FAX directo:	-
Teléfono directo:	-
Correo electrónico personal:	<a href="mailto:JuanJose.Semino@semino.com.ar">JuanJose.Semino@semino.com.ar</a>

Organización:	EcoSecurities Group Plc.
Calle/Casilla postal:	40 Dawson Street
Edificio:	-
Ciudad:	Dublín
Estado/Región:	Dublín
Código postal:	02
País:	Irlanda
Teléfono:	+353 1613 9814
FAX:	+353 1672 4716
Correo electrónico:	<a href="mailto:cdm@ecosecurities.com">mailto:cdm@ecosecurities.com</a>
URL:	<a href="http://www.ecosecurities.com">www.ecosecurities.com</a>
Representante:	
Cargo:	Presidente
Fórmula de encabezamiento:	Dr.

Apellido:	Moura Costa
Segundo nombre:	-
Nombre:	Pedro
Departamento:	
Teléfono celular:	
FAX directo:	
Teléfono directo:	
Correo electrónico personal:	<a href="mailto:cdm@ecosecurities.com">cdm@ecosecurities.com</a>

Anexo 2:

## INFORMACIÓN SOBRE FINANCIACIÓN PÚBLICA

El presente proyecto no recibirá ninguna financiación pública de las partes del Anexo 1.

### Anexo 3

INFORMACIÓN DE LA LÍNEA DE BASE (Para consultas sobre el Análisis de la Línea de Base, por favor diríjase a la Sección B)

Datos de entrada	Unidad	Valor	Fuente
Tasa de descuento	%	13,34%	Rentabilidad del proyecto a partir de los datos de la empresa sobre los últimos 5 años.
Cotización del dólar	\$/USD	3,157	Mercado Libre de Cambios - Cotizaciones Cierre Vendedor, Dólar Estadounidense; Banco Central de la República Argentina ( <a href="http://www.bcra.gov.ar/index.asp">http://www.bcra.gov.ar/index.asp</a> ), Fecha 28 feb 2008.
Impuesto sobre la renta	%	35.000	Ministerio de Hacienda, Finanzas, Obras y Servicios Públicos
Longitud del flujo de tesorería	años	12.000	Vida útil de la membrana del CIGAR garantizada por el constructor .
Precio del gas natural	USD/m	0,140	Facturas de compra del desarrollador del proyecto
Precio de la electricidad	USD/MWh	55,750	Facturas de compra del desarrollador del proyecto

Panorama del proyecto (1)

Inversiones Inicio de la actividad del proyecto

Costos e ingresos del carbono	Unidad	Valor	Fuente	VAN1 (13,34%)	VAN2 (10%)	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Año 11	Año 12
Desarrollo de DDP			Precios de mercado	-50.000	-50.000	-50.000												
Validación			Precios de mercado	-18.823	-10.000	-10.000												
Verificación			Precio de mercado	-43.762	-48.684		-10.000	-10.000	-10.000	-10.000	-10.000	-10.000	-10.000	0	0	0	0	0
Reducción de emisión							29.010	29.010	29.010	29.010	29.010	29.010	29.010	0	0	0	0	0
Precio del CER	USD	12	Precio de mercado															
Ingresos del carbono				1.523.463	1.694.816		348.125	348.125	348.125	348.125	348.125	348.125	348.125	0	0	0	0	0
VAN del carbono	USD	-		1.410.878	1.586.132	-60.000	338.125	338.125	338.125	338.125	338.125	338.125	338.125	0	0	0	0	0

PROYECTO

Inversiones Inicio de la actividad del proyecto

Inversiones	Unidad	Valor	Fuente	VAN1 (13,34%)	VAN2 (10%)	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Año 11	Año 12
Volumen de suelo removido	m3	25.000	Desarrollador del proyecto															
Costo de excavación	USD/m3	1,43	Desarrollador del proyecto															
Excavación	USD		Desarrollador del proyecto	-36.635	-35.635	-35.635	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Costo de construcción del terraplén	USD/m3	4,75	Desarrollador del proyecto															
Construcción del terraplén	USD		Desarrollador del proyecto	-226.769	-118.784	-118.784	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Equipos	USD		Desarrollador del proyecto	-630.191	-603.601	-691.769	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Instalación	USD		Desarrollador del proyecto	-103.662	-103.662	-103.662	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Impermeabilización	USD		Desarrollador del proyecto	-164.629	-164.629	-164.629	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ingeniería	USD		Desarrollador del proyecto	-260.000	-260.000	-260.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Caldera + quemadores de las secadoras	USD		Desarrollador del proyecto	-25.000	-25.000	-25.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Volumen de suelo removido (para construir lagunas)	m3	20.000	Desarrollador del proyecto															
Precio del suelo	USD/m3	3,1	Comprador de suelo															
Venta de tierra del biodigestor	USD		Desarrollador del proyecto	62.718	62.718	62.718	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VAN del TOTAL de inversiones				-1.383.169	-1.248.593	1.336.761	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

## Panorama del proyecto (2)

Operaciones	Unidad		Fuente	VAN1 (13,34%)	VAN2 (10%)	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Año 11	Año 12
Ahorros de gas natural	m3/a	1.465.363,85	Desarrollador del proyecto				1.465.364	1.465.364	1.465.364	1.465.364	1.465.364	1.465.364	1.465.364	1.465.364	1.465.364	1.465.364	1.465.364	1.465.364
Precio del gas natural	USD/m3	0,14	Facturas de compra del desarrollador del proyecto															
Ahorro de gas natural	USD/a			1.188.049	1.388.970		203.850	203.850	203.850	203.850	203.850	203.850	203.850	203.850	203.850	203.850	203.850	203.850
Consumo de electricidad	MWh/a	720					719,63	719,63	719,63	719,63	719,63	719,63	719,63	719,63	719,63	719,63	719,63	719,63
Precio de la electricidad	USD/MWh	55,75	Facturas de compra del desarrollador del proyecto															
Costos de electricidad	USD/a			233.819	273.362		40.119	-40.119	40.119	40.119	-40.119	-40.119	-40.119	40.119	40.119	-40.119	-40.119	40.119
Costos de operación y mantenimiento	USD/a	5%	Cálculo conservativo	201.584	235.675		34.588	-34.588	34.588	34.588	-34.588	-34.588	-34.588	34.588	34.588	-34.588	-34.588	34.588

Impuesto sobre la renta	%	35%	Ministerio de Hacienda, Finanzas, Obras y Servicios Públicos ( <a href="http://www.mecon.gov.ar/sip/dniaf/tributos_vigentes.pdf">http://www.mecon.gov.ar/sip/dniaf/tributos_vigentes.pdf</a> )	- 194.340	- 227.207		- 33.346	-33.346	- 33.346	- 33.346	-33.346	-33.346	-33.346	- 33.346	- 33.346	- 33.346	- 33.346	- 33.346
VAN del TOTAL de operaciones	USD		Calculado	558.307	652.727	0	96.516	96.516	96.516	96.516	96.516	96.516	96.516	96.516	96.516	96.516	96.516	96.516

Total antes del impuesto sobre la renta	USD		Calculado	756.841	884.836		129.862	129.862	129.862	129.862	129.862	129.862	129.862	129.862	129.862	129.862	129.862	129.862
Depreciación	USD/a			- 201.584	- 235.675		- 34.588	-34.588	- 34.588	- 34.588	-34.588	-34.588	-34.588	- 34.588	- 34.588	- 34.588	- 34.588	- 34.588

VAN con carbono	586.016	990.265	1.396.761	434.640	434.640	434.640	434.640	434.640	434.640	434.640	434.640	434.640	96.516	96.516	96.516	96.516	373.224
VAN sin carbono	- 824.862	- 595.867	- 1.336.761	96.516	96.516	96.516	96.516	96.516	96.516	96.516	96.516	96.516	96.516	96.516	96.516	96.516	373.224
Adicional???	Verdadero	Verdadero															
TRI con	26%	26%															
TRI sin	1%	1%															
Adicional???	Verdadero	Verdadero															

Panorama de la línea de base

EXTENSIÓN DE LAGUNAS ANAERÓBICAS

Inversiones Inicio de la actividad del proyecto

Inversiones	Unidad	Valor	Fuente	VAN1 (13,34%)	VAN2 (10%)	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Año 11	Año 12
Volumen de suelo removido	m3	620.948	Desarrollador del proyecto															
Costo de excavación	USD/m3	1,43	Desarrollador del proyecto															
Excavación	USD		Desarrollador del proyecto	-885.102	-885.102	-885.102	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Volumen del terraplén	m3	31.840	Desarrollador del proyecto															
Costo de construcción del terraplén	USD/m3	4,75	Desarrollador del proyecto															0
Construcción del terraplén	USD		Desarrollador del proyecto	-151.281	-151.281	-151.281	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Impermeabilización	USD		Desarrollador del proyecto	-207.924	-207.924	-207.924	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Otros equipos	USD		Desarrollador del proyecto	-44.374	-44.374	-44.374	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Exceso de suelo para venta	m3	589.108	Desarrollador del proyecto															
Precio del suelo	USD/m3	3,1	Desarrollador del proyecto															
Venta de suelo de lagunas	USD		Desarrollador del proyecto	1.847.378	1.847.378	1.847.378	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
VAN de inversiones	USD	-	Calculado	558.697	558.697	558.697	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Operaciones	Unidad		Fuente	VAN1 (13,34 %)	VAN2 (10%)	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Año 11	Año 12
Costos de operación y mantenimiento	USD		Desarrollador del proyecto	- 97.911	- 114.47 0		- 16.8 00	-16.800	- 16.800	- 16.800	-16.800	-16.800	-16.800	- 16.8 00	- 16.80 0	- 16.800	- 16.800	- 16.80 0
Impuesto sobre la renta		35%	Ministerio de Hacienda, Finanzas, Obras y Servicios Públicos	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VAN de operaciones	USD		Calculado	- 97.911	- 114.47 0		- 16.8 00	-16.800	- 16.800	- 16.800	-16.800	-16.800	-16.800	- 16.8 00	- 16.80 0	- 16.800	- 16.800	- 16.80 0
TOTAL antes del impuesto sobre la renta	USD		Calculado	460.78 6	444.22 7		- 16.8 00	-16.800	- 16.800	- 16.800	-16.800	-16.800	-16.800	- 16.8 00	- 16.80 0	- 16.800	- 16.800	- 16.80 0
Flujo de tesorería TOTAL	USD		Calculado	460.78 6	444.22 7	558.6 97	16.80 0	16.80 0	-16.800	-16.800	-16.800	-16.800	-16.800	16.8 00	16.80 0	16.8 00	16.8 00	16.800

TRI 

#NÚM	#NÚM
!	!

## Anexo 4

### INFORMACIÓN DE MONITOREO

Para obtener toda la información necesaria sobre el monitoreo, consultar la sección B.7.2.

## Anexo 5

### CÁLCULO DEL FACTOR DE EMISIÓN DE LA RED ARGENTINA

Tal como se especificó en la opción (a) de la metodología aprobada ACM0002, versión 07, el cálculo del margen operativo del factor de emisión se efectuó en base al método OM Simple. Esa elección se debió a que las fuentes *Low-Cost/Must-Run* (LCMR / bajo costo/funcionamiento obligatorio) constituyen menos del 50% de la generación en el promedio de los últimos 5 años.

Los datos reales sobre la generación y el consumo de combustible necesarios para el cálculo se obtuvieron en el sitio web de la Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico (CAMMESA). Para realizar el estudio del IPCC 2006, también se utilizaron valores del factor de emisión predeterminado.

El factor de emisión del margen operativo (*Operating Margin*, OM) simple se calcula como las emisiones promedio medidas por generación por unidad de electricidad (tCO<sub>2</sub>/MWh) de todas las fuentes generadoras que operan en el sistema, sin incluir las plantas de energía de bajo costo operativo y las de funcionamiento obligatorio.

Los datos más recientes disponibles, promedio de tres años (del año 2004 al 2006), se utilizan para realizar un cálculo ex ante.

El factor de emisión del margen de construcción (*Build Margin*, BM) se calcula ex ante basado en la información más reciente disponible sobre las plantas ya construidas para un grupo de muestra *m* al momento de la presentación del documento para diseño de proyecto (DDP). El grupo de muestra *m* consta de las incorporaciones a la capacidad de las plantas de energía en el sistema de electricidad que comprende el 20% de la generación del sistema (en MWh) y que se construyeron más recientemente. Se considera la fecha de inicio como el momento en que la unidad se autorizó comercialmente. Esos datos se obtuvieron del proyecto registrado “Bio Energía en General Deheza – Generación eléctrica a partir de cáscara de maní y cáscara de girasol” (ID del Proyecto: 950). Para aquellas plantas que no figuran en el Proyecto, se define la fecha de inicio como la primera fecha de generación indicada en los informes mensuales o anuales de CAMMESA.

El Margen Combinado se calculó mediante los valores de ponderación predeterminados de la metodología para los factores de emisión del OM y del BM.

Promedio de bajo costo/funcionamiento obligatorio de los últimos 5 años<sup>20</sup>

GENERACIÓN/AÑO	2002	2003	2004	2005	2006
TÉRMICA	31429	38093	48024	53280.5	57410.8
HIDROELÉCTRICA	37714	35448	31821	36699.8	43212.6
NUCLEAR	5393	7025	7313	6889.4	7720.5
LCMR	57,83%	52,72%	44,90%	45,00%	47,01%
<b>Promedio de 5 años</b>	<b>49,49%</b>				

Generación de electricidad anual por planta (en MWh) y emisiones asociadas (en toneladas de CO2/MWh)

Planta	Fecha de inicio	2006		2005		2004	
		Generación	Emisiones	Generación	Emisiones	Generación	Emisiones
CDRO RIVADAVIA	1/10/1994	236.060	194.799	N/C	N/C	N/C	N/C
ELECTROPAT.	1/12/2000	260.520	160.941	N/C	N/C	N/C	N/C
C.T. PATAGONIA	18/10/1996	491.007	314.191	N/C	N/C	N/C	N/C
PICO TRUNCADO 1	1/10/1994	141.275	112.616	N/C	N/C	N/C	N/C
YPF LOS PERALES	1/3/2001	347.925	220.079	N/C	N/C	N/C	N/C
FLORENTINO AMEGHINO	1/10/1994	273.795	0	N/C	N/C	N/C	N/C
FUTALEUFU	1/10/1994	2.939.575	0	N/C	N/C	N/C	N/C
MARIO SEVESO	0/1/1900	153.237	86.155	28.945	7.532	N/C	N/C
C.T. GENELBA	1/1/2003	5.004.776	1.890.545	4.937.215	1.836.129	4.550.484	1.681.975
LAS MADERAS	29/5/2003	28.396	0	15.655	0	20.748	0
CACHEUTA NUEVA	1/5/2002	675.932	0	403.682	0	447.842	0
SAN NICOLAS	30/4/1994	1.827.480	1.989.844	1.707.898	1.935.869	963.972	1.076.566
PLUSPETROL NORT	13/2/2003	217.477	133.602	172.273	102.102	44.506	27.256
SHELL D.SUD	1/1/1995	33.102	23.227	99.183	69.592	116.926	82.045
CARRIZAL	1/5/2002	104.569	0	80.034	0	68.540	0
TRAPIAL	N/C	0	0	0	0	0	0
AES-PARANA	1/1/2003	4.165.166	1.689.530	4.182.800	1.624.251	3.771.053	1.451.774
DOCK SUD (total)	1/1/2003	4.001.831	1.490.089	3.821.574	1.411.854	4.593.278	1.711.401
ENTRE LOMAS	1/6/2000	9.145	33.481	12.922	40.771	18.927	40.804
C.T. TUCUMAN	1/1/2003	2.757.058	1.185.896	2.647.677	1.165.909	2.624.120	1.137.594
AGUA DEL CAJON (total)	1/1/2003	2.400.016	1.167.216	3.192.194	1.423.006	4.331.612	1.737.476
PUERTO NUEVO (total)	30/4/1994	4.946.584	1.563.192	4.364.505	1.135.222	5.388.771	865.931
C.H.PICHI PICUN LEUFU	1/7/1999	1.429.563	0	1.177.263	0	1.137.920	0
COSTANERA (total)	1/1/2003	7.335.539	3.735.829	7.077.296	3.266.937	6.875.228	3.090.500
S.M. DE TUCUMAN	1/1/2003	2.400.258	1.010.790	2.179.007	904.326	1.876.594	777.114
DIQUE	19/8/1999	1.383	1.431	10.223	9.412	28.024	24.800
NUEVO PUERTO	1/1/2003	1.754.338	2.210.484	1.389.674	1.945.559	982.119	2.175.949
EMBALSE	30/4/1994	5.052.474	0	4.372.482	0	4.587.696	0
ATUCHA I	30/4/1994	2.100.810	0	2.001.876	0	2.725.153	0
SUD OESTE	30/4/1994	30.456	26.699	61.812	50.917	18.088	15.696
TERMROCA	1/2/1995	183.429	111.918	62.550	37.371	12.568	7.389
ALTO VALLE	1/1/2003	466.233	239.965	304.973	153.306	277.737	142.774
CRUZ DE PIEDRA	30/4/1994	33.630	32.855	7.639	7.312	819	936
DEAN FUNES	30/4/1994	24.885	23.870	59.382	53.226	31.123	27.929
FILO MORADO	6/12/1996	282.021	213.648	290.715	221.151	315.637	238.864
FRIAS	30/4/1994	0	0	278	266	742	659
GOYA	30/4/1994	7	16	N/C	N/C	28	51
GUEMES	30/4/1994	1.665.935	976.109	1.616.607	920.556	1.324.285	747.417
INDEPENDENCIA	30/4/1994	10.056	11.104	244	279	1.273	1.229
LA BANDA	30/4/1994	18.893	18.302	2.413	2.650	2.026	2.185
LA RIOJA	30/4/1994	19.423	20.858	6.505	6.622	10.517	11.011
LUJAN DE CUYO	1/1/2003	2.796.370	1.188.338	2.631.592	1.180.245	2.563.452	1.191.457
MAR DE AJO	30/4/1994	13.551	13.600	3.845	4.787	3.344	4.185
MAR DEL PLATA	30/4/1994	284.859	240.455	276.512	224.403	223.295	186.717
MARANZANA	1/2/1995	269.338	153.232	323.887	178.452	399.112	212.807
NECOCHEA	30/4/1994	529.885	418.414	484.430	330.581	285.349	194.003
CT NEUQUEN	30/4/1994	1.262.630	786.374	1.252.523	777.500	806.787	502.768
PALPALA	30/4/1994	0	0	761	905	418	566
BAHIA BLANCA	30/4/1994	2.191.715	1.516.088	1.958.116	1.239.828	1.436.317	897.352
PILAR	30/4/1994	940.074	694.086	1.181.481	825.414	991.373	666.405
LEVALLE	30/4/1994	71.945	69.478	64.163	58.763	41.321	41.789
VILLA MARIA	30/4/1994	69.019	65.729	58.458	53.856	40.639	40.639
RIO CUARTO	30/4/1994	12.884	12.680	46.045	43.071	25.943	24.136
SAN FRANCISCO	30/4/1994	31.101	28.609	76.423	61.984	35.245	29.098
SAN PEDRO	30/4/1994	25.712	24.132	9.216	10.266	10.939	10.518
SARMIENTO SJ	30/4/1994	4.868	4.911	11.277	11.831	4.694	5.037
SARMIENTO TUC	30/4/1994	6.149	6.726	170	196	521	580
SORRENTO	30/4/1994	309.895	267.613	423.648	290.632	76.932	57.678
BUENOS AIRES	1/1/2003	1.367.741	559.541	1.324.435	534.675	981.801	397.874
VILLA GESELL	30/4/1994	24.145	23.618	16.229	14.807	17.289	16.252
ACEROS PARANA	30/4/1994	8.471	0	3.199	0	23.010	0
ACEROS ZAPLA	30/4/1994	0	0	0	0	46	45
LEDESMA	1/2/1995	10.931	0	11.511	0	15.334	0
SEMINO	1/10/1994	7	0	6	0	21	0
P.HERNANDEZ YPF	1/5/1997	11.640	6.512	3.491	2.005	5.208	2.873
NIDERA	1/11/1997	0	0	71	0	230	0
PLAZA HUINCUL	3/6/1998	209.638	140.430	224.802	160.505	206.714	145.417
CO. ARGENER	24/9/1997	876.422	524.041	912.712	111.286	816.004	366.087
CO. ENSENADA	24/7/1997	1.159.544	413.567	266.382	391.914	851.816	344.985
AGUA DEL TORO	30/4/1994	513.864	0	334.279	0	279.789	0
ALICURA	30/4/1994	2.966.732	0	2.389.052	0	2.382.177	0
ARROYITO	30/4/1994	859.915	0	727.651	0	642.540	0

Continuación de la generación de electricidad anual por planta (en MWh) y emisiones asociadas (en toneladas de CO2/MWh)<sup>21</sup>

CABRA CORRAL	30/4/1994	89.463	0	134.463	0	135.087	0
CASSAFFOUSTH	30/4/1994	56.981	0	60.392	0	49.664	0
CHOCON	30/4/1994	4.181.419	0	3.203.090	0	2.790.339	0
CRUZ DEL EJE	30/4/1994	1.047	0	1.900	0	2.650	0
EL CADILLAL	30/4/1994	49.810	0	26.344	0	37.611	0
EL TIGRE	30/4/1994	70.587	0	58.099	0	47.439	0
EL TUNAL	1/9/1997	42.593	0	38.481	0	46.589	0
ESCABA	30/4/1994	64.108	0	55.347	0	58.106	0
FITZ SIMON	30/4/1994	55.256	0	57.655	0	48.767	0
LA CALERA	30/4/1994	11.146	0	11.405	0	5.673	0
LA VIÑA	30/4/1994	26.785	0	26.077	0	22.321	0
LOS MOLINOS I	30/4/1994	163.777	0	106.965	0	107.189	0
LOS MOLINOS II	30/4/1994	22.973	0	9.423	0	2.544	0
LOS REYUNOS	30/4/1994	358.469	0	273.139	0	200.840	0
NIHUIL 1	30/4/1994	490.664	0	422.836	0	380.257	0
NIHUIL 2	30/4/1994	544.364	0	436.906	0	378.563	0
NIHUIL 3	30/4/1994	215.405	0	168.566	0	145.798	0
NIHUIL 4	25/4/1997	199.711	0	145.088	0	108.805	0
P.BANDERITA	30/4/1994	2.182.363	0	1.986.449	0	999.198	0
P.DEL AGUILA	30/4/1994	7.332.605	0	6.090.046	0	5.523.051	0
PIEDRAS MORAS	22/9/1995	34.484	0	36.521	0	34.020	0
PUEBLO VIEJO	30/4/1994	55.812	0	57.381	0	56.169	0
QUEB.DE ULLUM	30/4/1994	244.898	0	154.877	0	163.903	0
QUIROGA	30/4/1994	12.933	0	12.071	0	11.132	0
REOLIN	30/4/1994	47.954	0	53.305	0	37.793	0
RIO HONDO	30/4/1994	141.923	0	120.364	0	120.501	0
RIO GRANDE	30/4/1994	385.234	0	459.371	0	220.568	0
SALTO GRANDE	N/C	2.083.190	0	3.788.387	0	2.802.048	0
SAN ROQUE	30/4/1994	63.512	0	71.125	0	65.412	0
ULLUM	30/4/1994	298.305	0	229.203	0	233.119	0
YACYRETA	1/9/1994	12.609.678	0	12.299.152	0	11.785.192	0
CASA DE PIEDRA	7/2/1996	426.038	0	278.050	0	221.180	0
IMPORTACION		1.124.525	0	1.736.194	0	1.561.461	0

La siguiente tabla es un resumen del cálculo del factor de emisión de la red argentina:

	FEOM (tCO2/MWh)	Carga (MWh)		
2004	0,4521	88 719 005		
2005	0,4820	93 912 535		
2006	0,5115	104 341 316		
TOTAL	---	286 972 856		
	FEOM,SIMPLE	0,4835	wOM	0,5
	FEBM, 2006	0,3658	wBM	0,5
	FEy (tCO2/MWh)	0,4246		

<sup>1</sup> Para más información, consultar la sección B.4.

<sup>2</sup> Empresa de consultoría y proveedora de tecnología con base en Nueva Zelanda. Sitio web: [www.wastetechnz.com](http://www.wastetechnz.com)

<sup>3</sup> Waste Solutions Ltd.

<sup>4</sup> Gobierno de la Provincia de Santa Fe, Subsecretaría de Medio Ambiente, Resolución 1089/82. Disponible en: <http://www.santafe.gov.ar/index.php/web/content/view/full/28842>

<sup>5</sup> Como se mencionó anteriormente, Molinos Juan Semino S.A. es el único molino de América del Sur que produce almidón y gluten de trigo. Las industrias similares de Argentina hacen referencia a las industrias de la alimentación que producen almidón de maíz a través de un proceso de molienda húmeda similar al que usa Semino. Para obtener más información, consulte la sección B.5.

<sup>6</sup> INDEC (Instituto Nacional de Estadística y Censo de la República Argentina): <http://www.indec.gov.ar/>

<sup>7</sup> Plan Urbano Rosario 2004, Gobierno de Rosario: <http://www.rosario.gov.ar>

<sup>8</sup> Boletín Informativo Rosario3.com: <http://www.rosario3.com>

<sup>9</sup> Fundación Libertad, Instituto de Estudios Económicos: El Sector de la construcción en Rosario, September 2007; [www.libertad.org.ar](http://www.libertad.org.ar)

<sup>10</sup> Mercado Libre de Cambios - Cotizaciones Cierre Vendedor, Dólar Estadounidense; Banco Central de la República Argentina (<http://www.bcra.gov.ar/index.asp>), Data 28 Feb 2008.

<sup>11</sup> Ministerio de Hacienda, Finanzas, Obras y Servicios Públicos: [http://www.mecon.gov.ar/sip/dniaf/tributos\\_vigentes.pdf](http://www.mecon.gov.ar/sip/dniaf/tributos_vigentes.pdf)

<sup>12</sup> Waste Solutions, "Waste to Energy Project Summary" ("Resumen del proyecto de generación de energía a partir de los residuos"), 21 de septiembre de 2007.

<sup>13</sup> Waste Solutions, "Anaerobic Digestion Systems, Waste Solutions Launches in Argentina" ("Sistemas de digestión anaeróbica: lanzamientos de Waste Solutions en Argentina"), 2008.

<sup>14</sup> El consumo de combustible específico es el consumo de combustible por unidad de energía térmica o electricidad generada (por ejemplo, toneladas de bagazo por MWh).

<sup>15</sup> [http://www.x-eng.com/XSteam\\_Excel.htm](http://www.x-eng.com/XSteam_Excel.htm)

<sup>16</sup> Firma del contrato entre Molinos Juan Semino S.A. y Waste Solutions Ltd para diseñar el sistema de recuperación de metano, sustentar la construcción y capacitar al personal.

<sup>17</sup> "Informe de Conformidad Ambiental" de Molino Juan Semino S.A. (presentado ante la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable del Gobierno de Santa Fe el 11 de diciembre de 2006), en proceso de evaluación. .

<sup>18</sup> Gobierno de Santa Fe: <http://www.santafe.gov.ar/index.php/web/content/view/full/20045>

<sup>19</sup> Gobierno de Santa Fe: <http://www.santafe.gov.ar/index.php/web/content/view/full/33476>

<sup>20</sup> Fuentes: Informe Anual CAMESA 2004, Balance Anual de Energía MEM 1992-2004 e Informe Mensual CAMESA (de enero de 2005 a diciembre de 2006)

<sup>21</sup> Fuentes: CAMESA's Annual Report 2004, MEM Annual Energy Balance 1992-2004; and CAMESA's Monthly Report (from January 2005 to December 2006) Informe Anual CAMESA 2004, Balance Anual de Energía MEM 1992-2004 e Informe Mensual CAMESA (de enero de 2005 a diciembre de 2006)