



**MECANISMO PARA UN DESARROLLO LIMPIO
FORMULARIO DEL DOCUMENTO DEL PROYECTO (DDP-MDL)
Versión 03 – en vigencia desde el 28 de julio de 2006**

CONTENIDOS

- A. Descripción General de la actividad de proyecto
- B. Aplicación de la metodología de línea de base y monitoreo
- C. Duración de la actividad de proyecto / Período de acreditación
- D. Impactos ambientales
- E. Comentarios de partes interesadas

Anexos

- Anexo 1: Información de contacto de los participantes en la actividad de proyecto
- Anexo 2: Información sobre financiamiento público
- Anexo 3: Información sobre la línea de base
- Anexo 4: Plan de Monitoreo

**SECCIÓN A. Descripción general de la actividad del proyecto****A.1 Título de la actividad del proyecto**

Proyecto de Recuperación de Gas Metano con Aprovechamiento Energético Relleno Sanitario Norte III-B.

Buenos Aires, Argentina.

Versión 1.0 - 31/07/2006

A.2. Descripción de la actividad del proyecto

El principal objetivo del presente proyecto consiste en reducir emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) a través de la extracción, captura e incineración con aprovechamiento energético, de los gases provenientes de la descomposición anaeróbica de los residuos depositados en el Relleno Sanitario Norte III-B. En ausencia de este proyecto, dichos gases serían venteados en su totalidad a la atmósfera.

El gas de relleno o biogás, está compuesto de ciertos gases presentes en grandes cantidades -gases principales- y otros en pequeñas cantidades, -oligogases-. Los constituyentes principales proceden de la descomposición de la fracción orgánica de los residuos¹, y son el CO₂ y el CH₄. Debido a que el gas CH₄ es considerado un Gas de Efecto Invernadero, cuyo Potencial de Calentamiento Global (PCG) resulta 21 veces mayor al del CO₂, la implementación del presente proyecto constituye un real aporte al objetivo de reducción de emisiones de GEI.

La concreción del citado objetivo se logra a través de la operación conjunta de tres sistemas:

- *Sistema de Captación*: Constituido por una red de pozos de extracción vertical por medio de los cuales el biogás es recolectado y transportado hacia los colectores mediante una red de tuberías laterales. Los colectores nuclean o colectan el biogás extraído de los pozos de extracción, funcionando como nexo entre la tubería lateral y el anillo perimetral que lo transporta hacia la Planta de Tratamiento de Biogás.

- *Sistema de Succión e Impulsión*: El biogás es succionado desde los pozos hasta el sistema de sopladores, y posteriormente es impulsado desde los mismos hasta el sistema de tratamiento. El sistema de succión está compuesto de 3 bombas de succión e impulsión, provistas de motores eléctricos, las cuales transportarán el flujo de biogás recolectado por el sistema desde los pozos de extracción hasta la Planta de Tratamiento de biogás, también denominada Estación de desgasificación.

- *Sistema de Tratamiento*: La planta de Tratamiento de Biogás está compuesta por un Sistema de Generación de Energía Eléctrica y un Sistema de Incineración. Una fracción del total de biogás capturado es incinerado en un quemador cerrado o de llama oculta, mientras que otra fracción se utiliza para alimentar un equipo motogenerador (con el fin de generar energía eléctrica para uso del proyecto con una capacidad total inicial estimada de 330 KW).

El presente proyecto prevé producir una reducción de emisiones de 6.137.811 toneladas de CO₂ equivalente en un período de acreditación de 10 años.

Este proyecto es desarrollado por la Empresa Ecoayres Argentina S.A.

¹ Tchobanoglous G., Theisen H. (1994) "Gestión Integral de Residuos Sólidos" Ed. McGraw-Hill. Vol. I. Pag. 430.



El Centro de Disposición Final (CDF) Norte III-B, es un centro de disposición de Residuos Sólidos Urbanos (RSU), integrante del Complejo Ambiental de Disposición Final Norte III (propiedad de CEAMSE, Coordinación Ecológica Área Metropolitana Sociedad del Estado)

El CDF Norte III-B nace a partir de la necesidad de cubrir la demanda de disposición, ocasionada por los volúmenes de residuos sólidos urbanos que se generan en la Ciudad de Buenos Aires y los diferentes partidos del Conurbano Bonaerense a los que CEAMSE les presta servicio. De acuerdo a lo dicho anteriormente, y como parte de una serie de medidas adoptadas para solucionar este problema, CEAMSE ha proyectado el desarrollo del CDF Norte III-B en la zona norte del Gran Buenos Aires, en una ubicación contigua al CDF Norte III-A, y sobre terrenos que son propiedad del Ejército Argentino.

Ecoayres Argentina S.A. obtuvo los derechos para explotar el biogás que se genere dentro del relleno sanitario Norte III-B, mediante un contrato firmado con CEAMSE, el día 16 de diciembre de 2005.

Durante el tiempo que esté vigente el contrato Ecoayres Argentina S.A. es el responsable de la construcción y gerenciamiento del Sistema de Captación y Generación de Energía Eléctrica / incineración, incluidas las inversiones que sean necesarias mientras que CEAMSE continua siendo el propietario y llevando a cabo la dirección del relleno sanitario.

Ecoayres Argentina S.A. forma parte de un grupo empresario que opera en la República Argentina y específicamente en la Provincia de Buenos Aires desde el año 1994, en el ámbito de la tecnología sanitaria aplicada a la disposición final de residuos sólidos urbanos e industriales. La Empresa es consciente de la responsabilidad que le compete a consecuencia de la actividad que desarrollará, por lo tanto la implementación de operaciones seguras y ambientalmente correctas en cada una de sus acciones, formará parte de su política de acción y compromiso cotidiano.

Es este mismo compromiso el que motiva la implementación del presente proyecto, por significar una acción positiva hacia la preservación de la calidad del ambiente y por contribuir al desarrollo sustentable de la comunidad local y de la Argentina, realizando los siguientes aportes a los vértices socio-económico y ambiental que constituyen sus bases:

- La recolección y control del biogás generado ayuda a reducir emisiones atmosféricas contaminantes. La U.S. EPA² ha determinado que las emisiones de biogás, provenientes de los rellenos sanitarios causan o contribuyen a la contaminación atmosférica, causando problemas de salud y bienestar. Algunas de estas emisiones pueden producir efectos adversos a la salud, como por ejemplo los compuestos orgánicos volátiles. La EPA también ha llevado a cabo una investigación referente a la generación de dioxinas y furanos durante la combustión del gas de relleno sanitario. En dicho estudio, la EPA considera que el potencial de generación de dioxinas y furanos provenientes de la combustión de dicho gas es bajo y concluye que es preferible que se realice una combustión controlada del mismo, aunque esto involucre la generación de mínimas cantidades de dioxinas y furanos, a su liberación o venteo incontrolado.
La implementación del presente proyecto contribuirá a disminuir sustancialmente la presencia atmosférica de gases contaminantes y malos olores, al tiempo que minimizará los riesgos de explosión e incendio que pudieran producirse a consecuencia de la migración del metano en el

² United States Environmental Protection Agency - Office of Air and Radiation (April 2003) "Frequently Asked Questions About Landfill Gas and How It Affects Public Health, Safety, and the Environment" Landfill Methane Outreach Program. Pp. 4.



relleno sanitario y sus alrededores.³ Ecoayres Argentina S.A. tomará los recaudos y medidas pertinentes, a fin de dar cumplimiento a la legislación vigente de acuerdo con las normas ambientales argentinas.

- El aprovechamiento de una fuente renovable de energía, como lo es el biogás, permite reducir -si bien en principio marginalmente- el consumo de energía eléctrica proveniente de la red, y con ello no sólo se reducen las emisiones de GEI producidas durante su generación en la fuente de origen, sino que también se conservan, indirectamente, las fuentes de recursos no renovables (como lo son los combustibles fósiles). La empresa Ecoayres Argentina S.A. entiende que el biogás es sin duda alguna, un recurso energético valioso, y es por ello que una vez implementado el presente proyecto, se ha planteado el objetivo de aumentar la capacidad de generación de energía eléctrica, en la medida en que las circunstancias técnicas y económicas lo permitan.
- De acuerdo con el Inventario Nacional de la República Argentina, de fuentes de Emisiones y Absorciones de Gases de Efecto Invernadero, correspondiente al año 2000⁴, las emisiones totales de CH₄ producidas en el país por los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) fueron 357 Gg, dichas emisiones han sido liberadas a la atmósfera sin ningún tipo de tratamiento previo. Dentro del Inventario, se han subdividido estas emisiones en dos categorías, de acuerdo con las características intrínsecas del relleno sanitario, según se trate de vertederos/ rellenos controlados (176 Gg-49%) o en vertederos no controlados (181 Gg-51%). A partir de esta subdivisión, se ha observado que, de las emisiones de CH₄ que corresponden a los rellenos sanitarios controlados, el 83,5% fueron producidas por la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y 14 partidos del Gran Buenos Aires. Es notable remarcar que aunque el índice de emisión de metano disminuye después de que el relleno cierra, el lugar usualmente continúa emitiendo metano por más de 20 años tras su clausura. Por lo dicho anteriormente, es incuestionable la contribución que este proyecto realiza al objetivo último de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (UNFCCC) (ratificado por Argentina en el año 1994).
- La posibilidad de llevar a cabo este proyecto dentro del contexto del Mecanismo de Desarrollo Limpio, hace posible la transferencia de tecnología, permitiendo que una empresa argentina acceda a tecnología disponible en países desarrollados en materia de tratamiento de gases de relleno sanitario. Esto último contribuye con el desarrollo de experiencias fomentando de este modo el conocimiento, la capacidad técnica y la toma de conciencia respecto de la problemática del Cambio Climático Global y del Protocolo de Kyoto en la Argentina.
- Como parte de la contribución que este proyecto realiza a la componente socio-económica del desarrollo sustentable, se encuentra la generación de empleo y la formación de capacidades.
- A raíz de la implementación de este proyecto se generarán nuevos puestos de trabajo, los cuales serán cubiertos en su totalidad a través de la contratación de mano de obra local, contribuyendo de ésta manera con el desarrollo socio-económico de la comunidad. Del mismo modo se pondrá en

³ G. Alex Stege SCS Engineers (Noviembre de 2003) “Manual de Usuario Modelo Mexicano de Biogás” Phoenix, AZ 85008. EPA Contract 68-W-00-110 Task Order 11.

⁴ Inventario Nacional de la República Argentina, de Fuentes de Emisiones y Absorciones de Gases de Efecto Invernadero, no controlados por el Protocolo de Montreal. Inventario correspondiente al año 2000 y revisión de los inventarios 1990, 1994 y 1997. Buenos Aires, Septiembre de 2005.



marcha un sistema de capacitación, especialmente desarrollado para la operación, gestión y mantenimiento del proyecto. Dichas pautas de capacitación se encuentran dentro del marco del sistema de capacitación continua del “Plan Anual de Capacitación de Ecoayres Argentina S.A.”, cuyos objetivos principales son incrementar la eficiencia, mejorar la productividad y las habilidades individuales y grupales, al tiempo que se reducen los riesgos de trabajo.

Ecoayres Argentina S.A. considera de suma importancia el proceso de formación de capacidades, por lo que ha desarrollado para este proyecto un Programa de Capacitación. Dicho programa está incluido en el Anexo 3 del Plan de Monitoreo de Ecoayres Argentina S.A.

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

Nombre de la Parte Involucrada (anfitrión) indicar la Parte anfitriona.	Entidad(es) Privada(s) y/o Pública(s) participante(s) del proyecto.	Por favor, indicar si la Parte Involucrada desea ser considerada como participante del proyecto (SI / NO)
Argentina (Anfitrión)	Ecoayres Argentina S.A.	No

A.4. Descripción técnica de la actividad de proyecto:**A.4.1. Localización de la actividad de proyecto:****A.4.1.1. Parte(s) Anfitriona(s):**

Argentina

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

Provincia de Buenos Aires

A.4.1.3. Ciudad/Municipio/Comunidad etc.:

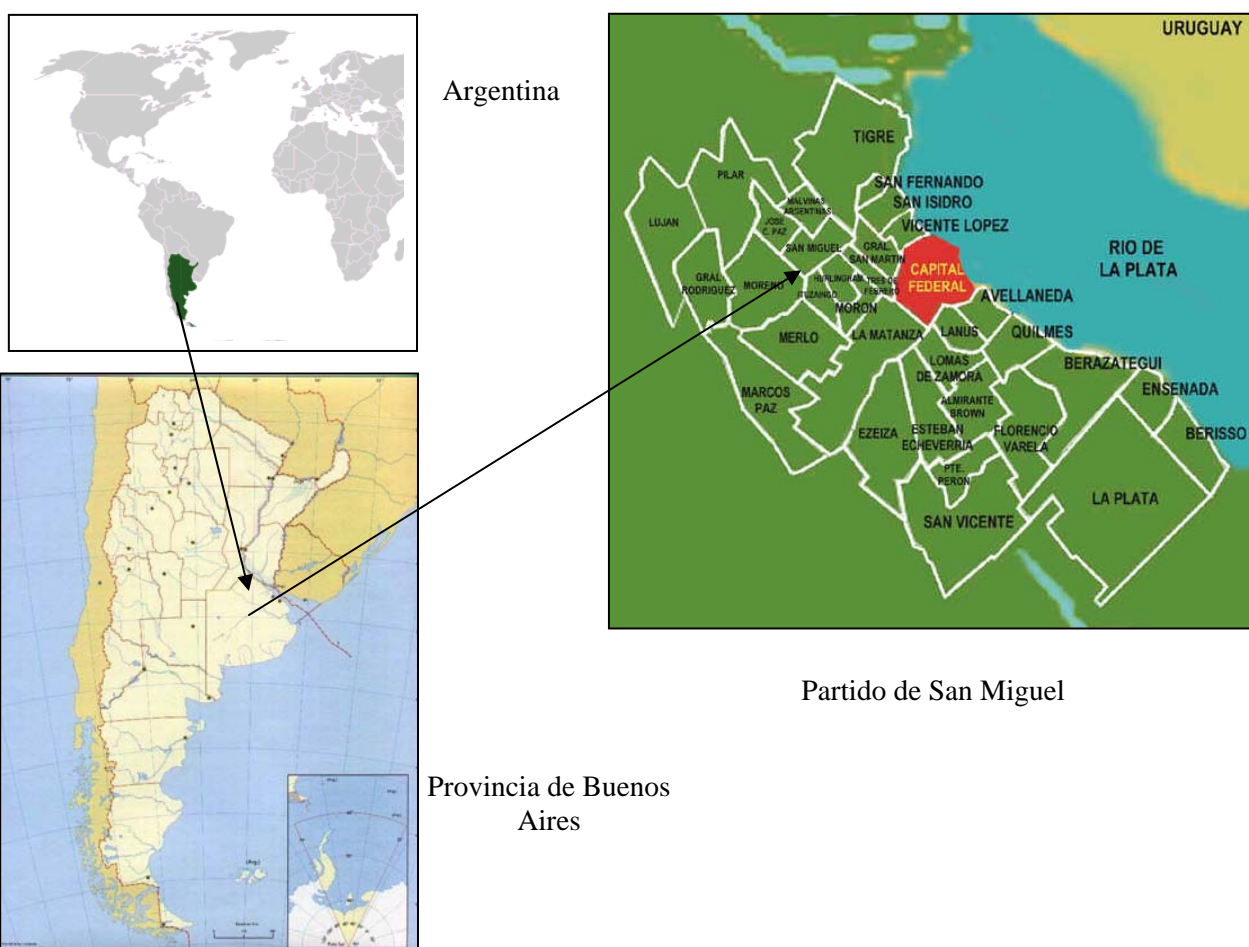
Partido de San Miguel

**A.4.1.4. Detalle de la ubicación física, incluyendo información que permita la identificación única de esta actividad de proyecto (máximo 1 hoja):**

El Complejo Ambiental de Disposición Final Norte III cuenta con un acceso sobre el Camino del Buen Ayre, km 6.8, partido de General San Martín, Provincia de Buenos Aires.⁵ Dicho Complejo abarca diferentes partidos.

El Centro de Disposición Final Norte III-B se encuentra emplazado dentro del Complejo, ubicado específicamente en el Partido de San Miguel, Provincia de Buenos Aires.

El Partido de San Miguel posee 83 Km² de los cuales 51 Km² corresponden a la zona urbanizada y los 32 Km² restantes conforman el área de Campo de Mayo. La población asciende a 262.877 habitantes según el censo 2001.⁶



⁵ <http://www.ceamse.gov.ar/abre-home.html>

⁶ www.msm.gov.ar



El CDF Norte III-B abarca una superficie total de 82,5 hectáreas y se encuentra en operación desde el mes de enero de 2006, recibiendo los residuos que provienen del Área Metropolitana de Buenos Aires: Ciudad de Buenos Aires y algunos municipios del Conurbano Bonaerense (Gral. San Martín, Hurlingham, Ituzaingó, José C. Paz, Malvinas Argentinas, Merlo, Moreno, Morón, San Fernando, San Isidro, San Miguel, Tigre, Tres de Febrero, Vicente López, Pilar, Gral. Rodríguez, Escobar y Laprida).

A continuación puede observarse una fotografía aérea del Complejo Ambiental de Disposición Final Norte III.



Figura 1. Foto aérea del Complejo Ambiental Norte III.⁷

Se prevé disponer de aproximadamente 15 millones de toneladas de residuos, en el período comprendido entre los años 2006 y 2010.

⁷ www.cliba.com.ar

En el esquema siguiente puede observarse la ubicación específica del CDF Norte III-B dentro del Complejo Ambiental Norte III.

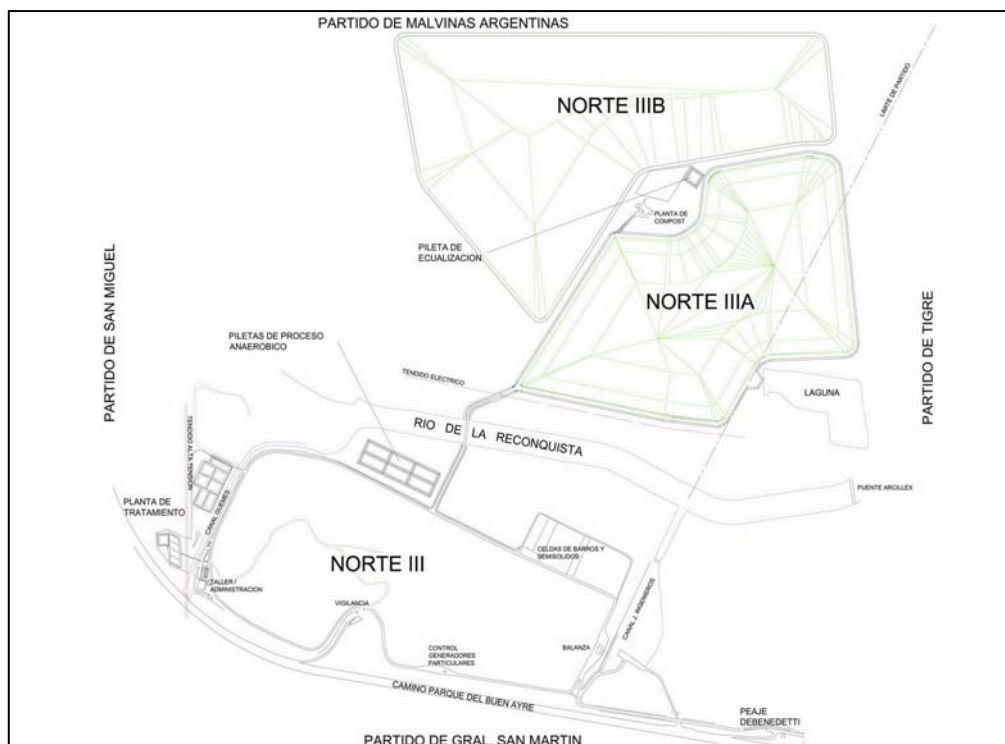


Figura 2 Esquema Complejo Ambiental Norte III

A.4.2. Categoría(s) de la actividad de proyecto:

De acuerdo con las Categorías y Alcance de proyectos MDL, definidas por UNFCCC, la presente actividad de proyecto pertenece a la Categoría 13: Manejo y disposición de residuos (*Scope Number: 13 - Sectoral Scope: Waste Handling and Disposal*).

A.4.3. Tecnología a ser empleada por la actividad del proyecto:

Como se adelantó en la sección A.2 la tecnología utilizada, puede ser descripta agrupando al equipamiento en tres sistemas:

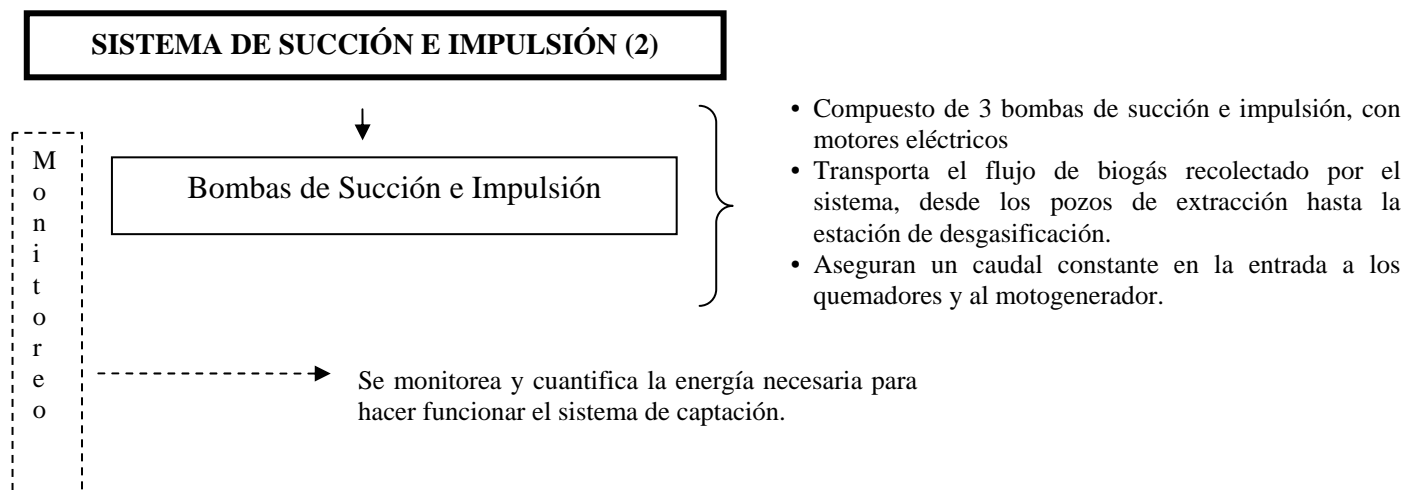
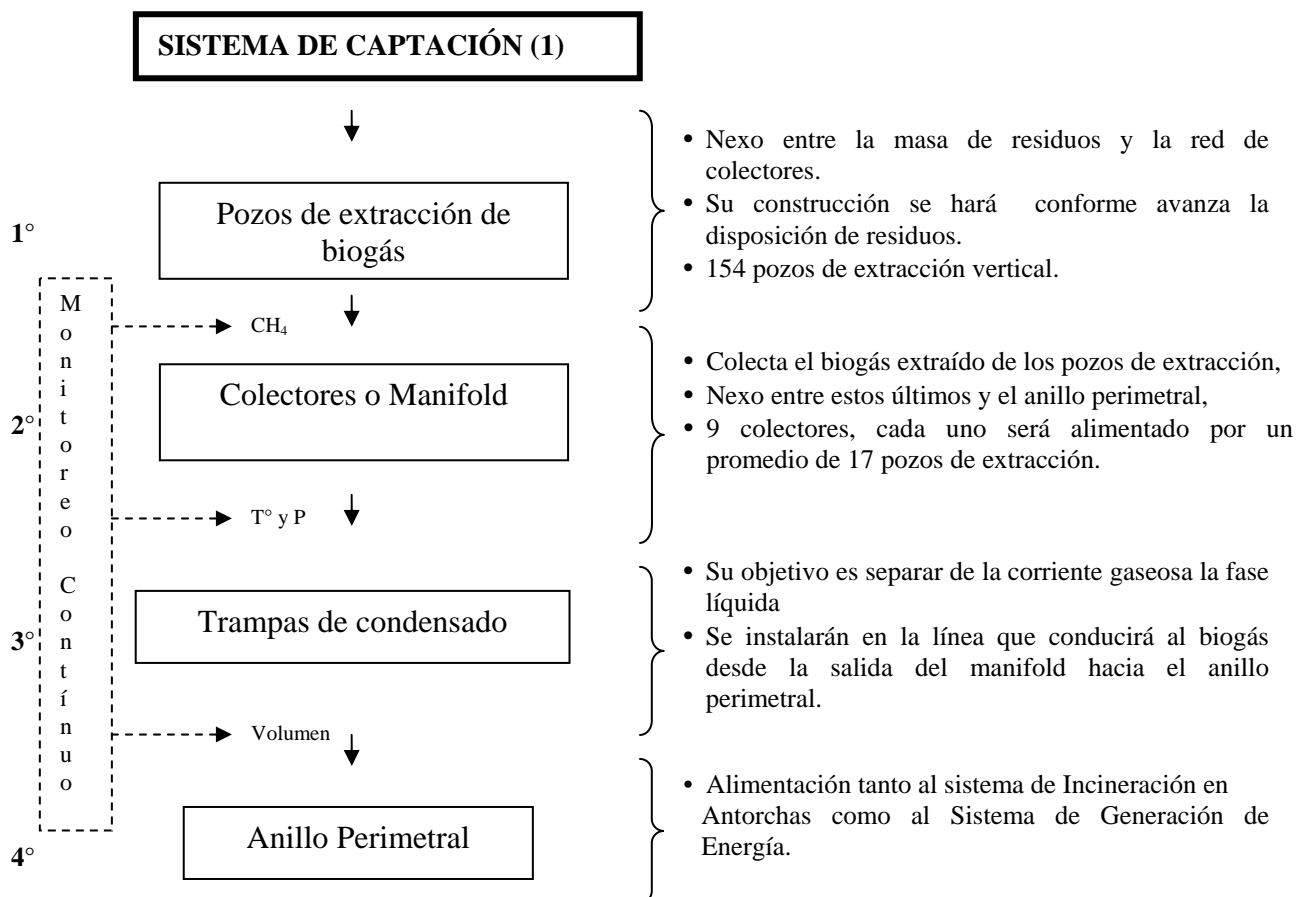
- (1) Sistema de Captación
- (2) Sistema de Succión e impulsión
- (3) Sistema de Tratamiento: Sistema de Generación de Energía Eléctrica/ Sistema de Incineración.

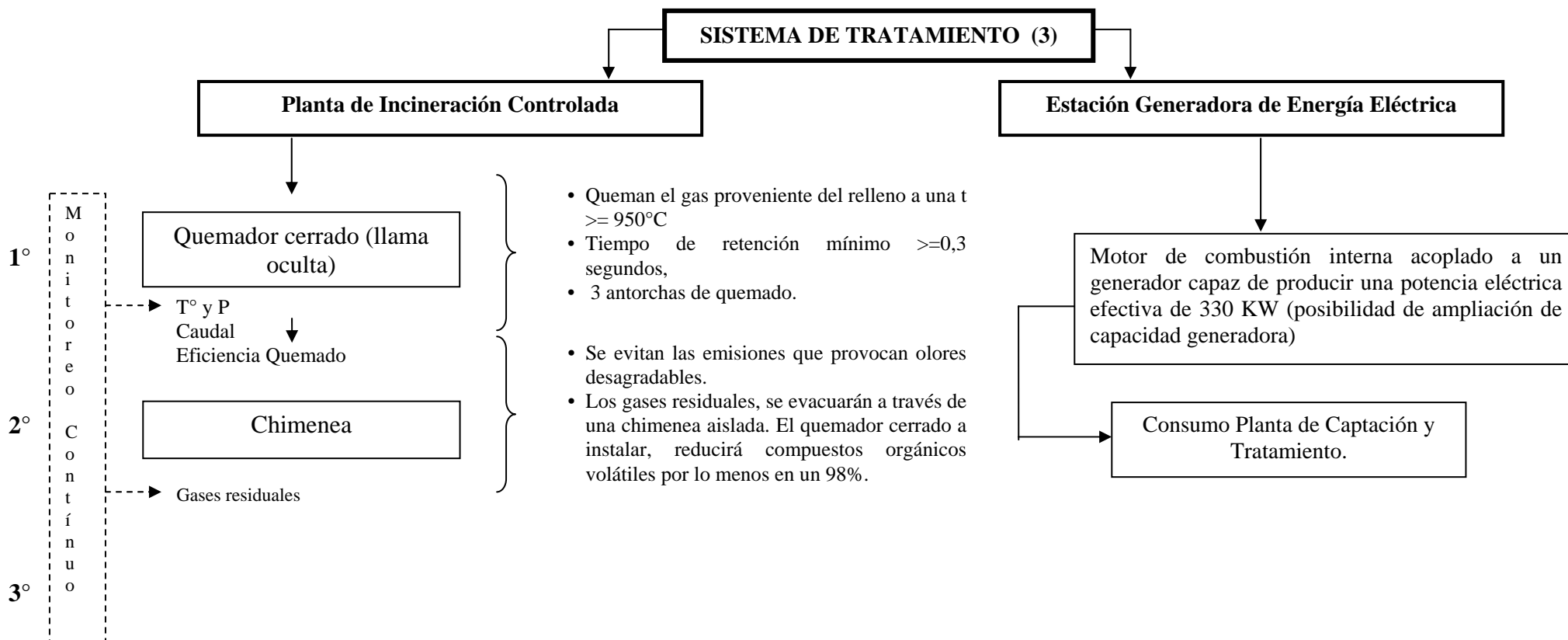
La tecnología a utilizarse se corresponde con la mejor tecnología disponible para dicha actividad.



Al momento de desarrollar este documento, la empresa se encuentra en proceso de selección de proveedor de tecnología. Como parte de este proceso de selección, Ecoayres Argentina S.A. se encuentra realizando una detallada evaluación de los proveedores más renombrados y experimentados en desarrollo de equipos de Captación y Tratamiento de Biogás a escala internacional, evaluando su calidad y accesibilidad para ser implementados en el presente proyecto.

A continuación se presenta el esquema de funcionamiento y componentes de cada uno de los sistemas.







A partir de esta experiencia la empresa accede a la tecnología necesaria para producir energía a través de sistemas alternativos de generación. Asimismo, Ecoayres Argentina SA. buscará evaluar sistemáticamente nuevas aplicaciones para la re-utilización y/o aprovechamiento energético del biogás generado en el Módulo Norte IIIb. Esto significa que, en caso que se den las condiciones necesarias (por ejemplo: tarifas, marco regulatorio, desarrollo de capacidades, tecnología, etc) la empresa podría ampliar la oferta energética que el proyecto genera.

Ecoayres Argentina S.A. ha puesto especial énfasis en desarrollar un Sistema de Control y Monitoreo efectivo y eficiente, que permita dar cumplimiento a los requisitos dispuestos por la metodología de monitoreo, al tiempo que se constituye en una herramienta de control continuo y sistemático de todo el sistema.

Este sistema implica la realización de controles periódicos para determinar los parámetros de emisión de las antorchas de quemado y motor de generación de energía eléctrica, con el fin de verificar el cumplimiento de los mismos conforme el marco legal ambiental. Los datos generados y registrados serán aportados al organismo ambiental competente para poder realizar los estudios en materia de calidad de aire ambiente, según éste lo determine.

A.4.4. Estimación de la cantidad de reducción de emisiones durante el período de acreditación:

Año	Reducción de Emisiones (Ton CO_{2e})
2008	335.311
2009	552.238
2010	819.454
2011	795.916
2012	734.284
2013	677.390
2014	624.871
2015	576.389
2016	531.635
2017	490.323
Total de reducción de emisiones estimadas (Tn CO₂)	6.137.811
Período de acreditación	10
Promedio anual de reducción de emisiones durante el período de acreditación (Tn CO₂)	613.781



A.4.5. Financiamiento público de la actividad del proyecto:

No existe financiamiento público involucrado en la realización de este proyecto.

**SECCIÓN B. Aplicación de la metodología de línea de base y monitoreo****B.1. Título y referencia de la metodología de línea de base aprobada aplicable a la actividad del proyecto:**

El presente proyecto utiliza la Metodología de Línea de Base Consolidada ACM0001 “Metodología de línea de base para actividades de proyecto de captación de gases de rellenos sanitarios”

Versión 04.

Sectoral Scope: 13

Fecha: 28 de Julio de 2006.

B.2. Justificación de la selección de la metodología y por qué es aplicable a la actividad del proyecto:

La metodología ACM0001/Versión 04 utilizada en este proyecto es aplicable a actividades que involucren la captura de gas de relleno sanitario y en donde el escenario de base esté representado por la liberación parcial o total del gas de relleno sanitario a la atmósfera.

La metodología ACM0001/Versión 04 aplica para la realización del presente proyecto de Captación de Gases del Relleno Sanitario Norte III-B, ya que éste cumple con ambas condiciones.

Del mismo modo, las actividades que serán realizadas en el marco del presente proyecto MDL, se encuentran incluidas como situaciones viables para la aplicabilidad de dicha metodología:

- a) El gas capturado es incinerado, o
- b) El gas capturado es utilizado para producir energía (por ejemplo: eléctrica /térmica), pero no son reclamadas las emisiones resultantes del desplazo de la fuente anterior o por evitar las emisiones anteriores; o
- c) El gas capturado es utilizado para producir energía (por ejemplo: eléctrica /térmica), donde las reducciones resultantes del desplazo de la fuente anterior o por evitar las emisiones anteriores son reclamadas.

Este proyecto involucra la Extracción, Captura e Incineración con Aprovechamiento Energético del biogás generado dentro del relleno sanitario sin reclamo de emisiones desplazadas por producir esa energía. Estas situaciones se encuentran incluidas dentro de las condiciones de aplicabilidad a) y b) de la metodología ACM0001/Versión 04.

**B.3. Descripción de la manera en que las fuentes y los gases son incluidos dentro de los límites del proyecto:**

Para los propósitos de este análisis, los límites del proyecto son el sitio físico y geográfico de las instalaciones del Relleno Sanitario Norte III-B en donde el gas es capturado y destruido.

El cuadro expuesto a continuación detalla los límites del proyecto, determinados bajo el criterio de aquellas emisiones consideradas como emisiones de Línea de base y emisiones de la Actividad de Proyecto.

	Fuente	Gas	¿Se incluye en el cálculo? (justificación de la no-inclusión)
Línea de Base	Emisiones del Relleno Sanitario.	CH ₄	SI
	Emisiones del Relleno Sanitario.	CO ₂	NO (se consideran parte del ciclo natural del carbono)
Actividad de Proyecto	Emisiones provenientes del funcionamiento de las bombas de succión.	CO ₂	SÍ (se restan a las reducciones totales de emisiones)
	Emisiones Producidas por el funcionamiento del Sistema de Captación y Tratamiento (incluida la Generación de Electricidad a partir del biogás)	CO ₂	SI (se restan a las reducciones totales de emisiones)
	Emisiones provenientes del consumo de energía eléctrica de la Planta de Tratamiento de Líquidos Lixiviados.	CO ₂	SI (se restan a las reducciones totales de emisiones)
	Emisiones debidas a la eficiencia de quemado (EF) en las antorchas.	CH ₄	SI (se restan a las reducciones totales de emisiones)
	Emisiones debidas a la eficiencia de captación (EC) y a la eficiencia de captación por frente abierto (EC _{FA}).	CH ₄	SI (se restan a las reducciones totales de emisiones)

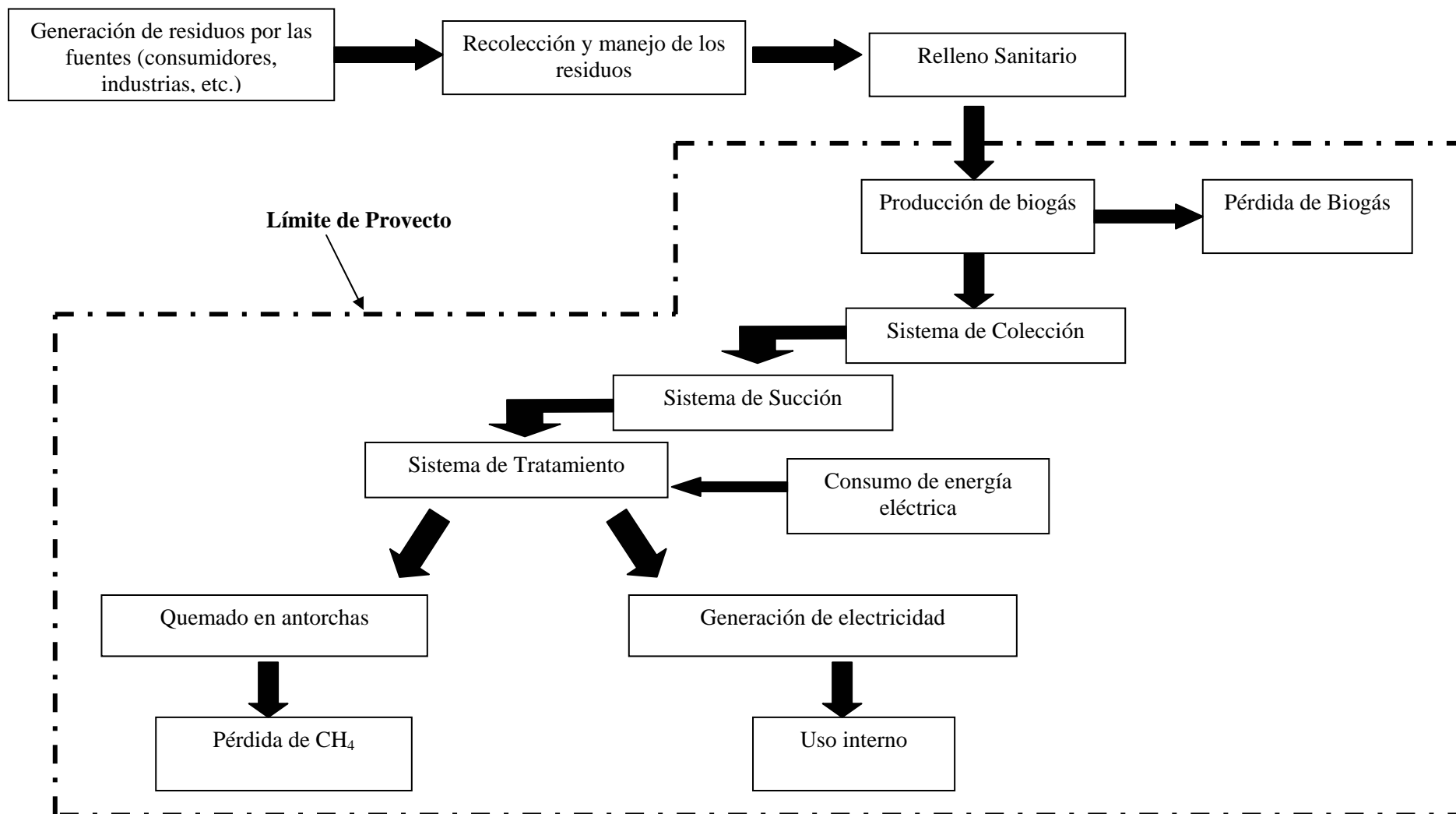
Esquemáticamente, la siguiente figura muestra los límites del proyecto, indicando con una línea de puntos, aquellas actividades que se circunscriben dentro de los mismos:



Transporte

Transporte

Disposición



**B.4. Descripción de la manera en que el escenario de base es identificado y descripción del mismo:**

Según lo explicitado en la metodología ACM0001/Versión 04, el escenario de base está constituido por la emisión atmosférica del gas, y el metano destruido por la actividad de proyecto ($MD_{\text{project},y}$) durante un año `y`, es determinado a través del monitoreo de la cantidad de metano realmente destruido.

De acuerdo con la metodología ACM0001/Versión 04, la reducción de emisiones conseguida por la actividad de proyecto durante un año dado `y` (ER_y) podrá ser calculado como la diferencia entre la cantidad de metano realmente destruido durante ese año ($MD_{\text{project},y}$) y la cantidad de metano que debería haber sido destruido durante ese año en ausencia de la actividad de proyecto ($MD_{\text{reg},y}$), afectado por el Potencial de Calentamiento Global del metano (GWP_{CH_4}).

A este último valor se deben adicionar las emisiones de CO_2 producidas por el consumo/producción de energía eléctrica, definido como la cantidad neta de electricidad exportada durante el año `y` expresada en megawatt hora (MWh) multiplicado por el factor de emisión de la red eléctrica, de la misma manera deben sumarse las emisiones de CO_2 producidas por el consumo de combustible fósil utilizado en la generación de energía térmica.

Lo dicho, queda representado en la siguiente ecuación:

$$ER_y = (MD_{\text{project},y} - MD_{\text{reg},y}) * GWP_{\text{CH}_4} + EL_y \cdot CEF_{\text{electricity},y} - ET_y * CEF_{\text{thermal},y} \quad (1)$$

Donde:

ER_y	Reducción de emisiones, expresadas en toneladas de CO_2 equivalente (tCO_2e)
$MD_{\text{project},y}$	Cantidad de CH_4 realmente destruido/combustionado durante el año, expresado en toneladas de metano (tCH_4)
$MD_{\text{reg},y}$	Cantidad de CH_4 que habría sido destruido/combustionado durante el año en ausencia de la actividad de proyecto, expresado en toneladas de metano (tCH_4)
GWP_{CH_4}	El valor del Potencial de Calentamiento Global para el metano para el primer período de compromiso es 21 $\text{tCO}_2\text{e}/\text{tCH}_4$
EL_y	La cantidad neta de electricidad exportada durante el año `y`, expresado en megawatt hora (MWh).
$CEF_{\text{electricity},y}$	Factor de emisión de la red eléctrica, expresado en $\text{tCO}_2\text{e}/\text{MWh}$. Puede ser estimado usando la metodología ACM0002 o la AMSI.D.
ET_y	Cantidad incremental de combustible fósil, definido como la diferencia de combustible fósil usado en la línea de base y el combustible fósil usado durante el proyecto, para los requerimientos de energía de la actividad de proyecto durante el año y, expresado en TJ.
$CEF_{\text{thermal},y}$	Factor de emisión del combustible fósil utilizado para generar energía termal/mecánica, expresado en tCO_2/TJ .

La siguiente ecuación permite calcular la cantidad neta de electricidad exportada durante el año `y`, este valor se obtiene como resultado de la diferencia entre:



- La cantidad neta de energía eléctrica exportada durante el año 'y', producida a partir del biogás del relleno sanitario, expresada en MWh ($EL_{EX, LFG}$).
- El incremento neto de electricidad importada, definido como la diferencia entre la energía eléctrica consumida durante la actividad de proyecto menos la energía consumida en la línea de base (en este caso nula), resultado de los requerimientos energéticos de la actividad de proyecto, expresado en MWh. (EL_{IMP}).

$$EL_y = EL_{EX, LFG} - EL_{IMP} \quad (1a)$$

En el caso de la presente actividad de proyecto, no se genera energía eléctrica para red, sino para uso dentro de las instalaciones del relleno sanitario. Por lo tanto el término que corresponde a la energía neta exportada a la red tiene valor nulo. Por lo cual la cantidad neta de electricidad exportada durante el año 'y' (EL_y) es igual a $[-EL_{IMP}]$, es decir el incremento en el consumo de energía eléctrica debido a la actividad de proyecto.

La ecuación 1(a) queda expresada de la siguiente manera:

$$EL_y = - EL_{IMP} \quad (1a)$$

La siguiente ecuación aplica en caso de que exista una disposición legal, que obligue a la destrucción/combustión de una cierta fracción del metano contenido en el gas de los rellenos sanitarios, como se expone en la sección B.5 en el caso de la Argentina no existe regulación alguna que imponga la eliminación de dicho gas, por lo tanto para la presente actividad de proyecto no son considerados ni el $MD_{reg,y}$ ni el AF "Factor de Ajuste".

$$MD_{reg,y} = MD_{project,y} * AF \quad (2)$$

Por lo tanto para la presente actividad de proyecto, la ecuación número uno queda expresada de la siguiente manera:

$$ER_y = (MD_{project,y}) * GWP_{CH_4} - EL_y * CEF_{electricity,y} \quad (1)$$

El metano destruido por la actividad de proyecto $MD_{project,y}$ en un año dado, está determinado por las cantidades monitoreadas del metano realmente incinerado y el utilizado para generar energía eléctrica y térmica:

$$MD_{project,y} = MD_{flared,y} + MD_{electricity,y} + MD_{thermal,y} \quad (3)$$

En el presente proyecto, una fracción del biogás capturado va a ser incinerado y otra fracción será utilizada para generar energía eléctrica (no se genera energía térmica), por lo tanto la ecuación precedente queda formulada de la siguiente manera:



$$MD_{\text{project},y} = MD_{\text{flared},y} + MD_{\text{electricity},y} \quad (3)$$

La siguiente ecuación, planteada en la metodología ACM0001/Versión 04, establece la manera de calcular el metano realmente destruido por incineración:

$$MD_{\text{flared},y} = LFG_{\text{flare},y} * W_{\text{CH}_4,y} * D_{\text{CH}_4} * FE \quad (4)$$

Donde:

MD _{flared,y}	Cantidad de metano destruido por incineración [tn CH ₄ /año]
LFG _{flared,y}	Cantidad de biogás quemado durante el año [m ³]
W _{CH₄,y}	Fracción de metano contenida dentro del biogás [m ³ CH ₄ / m ³ LFG]
D _{CH₄}	Densidad del metano [tn CH ₄ / m ³ CH ₄]. La metodología ACM0001/Versión 04 establece que puede utilizarse un valor por default de 0.0007168 tCH ₄ /m ³ CH ₄ , valor en condiciones estándar de presión y temperatura (0 °C y 1,013 bar)
FE	Eficiencia de quemado [Fracción de metano realmente destruido]

De acuerdo con lo dispuesto por la metodología ACM0001/Versión 04 la eficacia de combustión será calculada como el producto de (i) fracción de tiempo en el que el gas es quemado en la llama; y (ii) la eficacia del proceso de combustión. La eficacia del proceso de combustión se define como la fracción de metano completamente oxidado por el proceso de combustión/quemado.

En el caso de la presente actividad de proyecto, será utilizado un quemador de llama oculta, por lo tanto según lo especifica la metodología, se deberá medir y cuantificar la eficiencia de combustión (el % de metano completamente oxidado por combustión en la llama) con base anual. La primera medida debe realizarse en el momento de la instalación del equipo. El valor medido de la eficiencia de combustión será aplicable para el período comprendido hasta la siguiente medición. En el caso de que la medición anual de eficiencia de combustión no se realice, se establece un valor por default del 90 %. Si la última medición de la eficiencia de combustión arroja un valor más bajo que el 90%, entonces el valor más bajo deberá ser usado.

En el presente proyecto, y con el objetivo de realizar la estimación de reducción de emisiones, se ha optado por utilizar el valor de eficiencia de combustión especificado por el proveedor de la tecnología, el cual establece que los equipos de combustión (quemadores de llama oculta) poseen una eficiencia de combustión del 98%.

La siguiente ecuación, planteada en la metodología ACM0001/Versión 04, establece la manera de calcular el metano utilizado para generar energía eléctrica:

$$MD_{\text{electricity},y} = LFG_{\text{electricity},y} * W_{\text{CH}_4,y} * D_{\text{CH}_4} \quad (5)$$



Donde, $MD_{electricity,y}$ es la cantidad de metano destruido a través de la generación de electricidad, y $LFG_{electricity,y}$ es la cantidad de biogás con la que se alimenta al generador eléctrico, esta última afectada por la fracción de metano en el biogás ($W_{CH_4,y}$) y la densidad del metano (D_{CH_4}).

La ecuación N° 6 de la metodología ACM0001/Versión 04, no aplica para el presente proyecto, pues, como se ha expresado anteriormente, no se generará energía térmica.

$$MD_{thermal,y} = LFG_{thermal,y} * W_{CH_4,y} * D_{CH_4} \quad (6)$$

La última ecuación que establece la metodología es la número 7 y permite calcular la cantidad total de metano generado en el relleno sanitario, a través de la multiplicación entre la cantidad total de biogás generado ($LFG_{total,y}$), fracción de metano en el biogás ($W_{CH_4,y}$) y la densidad del metano (D_{CH_4}). Queda expresada de la siguiente manera:

$$MD_{total,y} = LFG_{total,y} * W_{CH_4,y} * D_{CH_4} \quad (7)$$

La metodología ACM0001/Versión 04 no considera emisiones fugitivas.

Para poder realizar los cálculos explicitados en la Metodología ACM0001/Versión 04, de manera de obtener una estimación de la cantidad de reducciones de emisiones que generará el proyecto, se hace necesario estimar la cantidad de biogás que se irá generando en el relleno sanitario a medida que se descomponga la fracción orgánica de los residuos allí depositados.

Para realizar dicha estimación, en este proyecto se ha utilizado el Modelo Mexicano de Biogás, el cual aplica una Ecuación de Degradación de Primer Orden a través de la cual se asume un período de un año, desde la colocación de los residuos y el comienzo de la generación de biogás. Este modelo fue desarrollado por el Programa Landfill Methane Outreach de la U. S. EPA en colaboración con la Agencia de Desarrollo Internacional de los Estados Unidos (USAID) y otras agencias gubernamentales mexicanas para servir de herramienta a operadores y dueños de rellenos sanitarios. Dicha herramienta ha resultado útil a los fines de evaluar la viabilidad y los beneficios de la captación y uso del biogás como fuente de energía.

También asume que por cada unidad de residuos, después de un año, la generación disminuye exponencialmente mientras la fracción orgánica de los residuos es consumida (en el Anexo 3 se brinda información detallada al respecto)

En la siguiente tabla han sido consignados los supuestos, información clave, variables y parámetros -con sus valores y unidades-, que fueron utilizados para la determinación del escenario de base. Asimismo se han señalado las fuentes de datos que han sido consultadas para llevar a cabo dicho objetivo.



Ítem	Descripción	Valor / fórmula		Unidad	Fuente/ Observación
Valores utilizados en el Modelo Mexicano de Biogás para el cálculo de Línea de Base (Adaptación EPA, 2003)					
k	Valor constante de la tasa de generación de metano (1/año)	0,08		Año ⁻¹	Valor por Default establecido en el Modelo Mexicano de Biogás adaptación EPA.
Lo	Capacidad potencial de generación de metano	84		m ³ / Tn	
EC _{FA}	Eficiencia de Captación (por frentes abiertos)	2008	77	%	Determinación realizada por Ecoayres Argentina S.A. ⁸
		2009	87		
		2010	99,9		
		2011 -2017	100		
EC	Eficiencia de Captación	65%		%	Default Modelo Mexicano EPA
GWP _{CH4}	Potencial de Calentamiento Global del Metano	21		-	IPCC Segundo Reporte : Cambio Climático 1995
Parámetros surgidos de la metodología ACM0001/Versión 04 con implicancias en la línea de base					
AF	Factor de Ajuste	-		-	No existe legislación en Argentina al respecto
W _{CH4}	Fracción de metano en el gas del relleno sanitario expresado como fracción.	50%		% (m ³ CH ₄ /m ³ biogás)	Valor por Default establecido en el Modelo Mexicano de Biogás adaptación EPA.
D _{CH4}	Densidad del metano	0,0007168		tCH ₄ /m ³ CH ₄	Metodología consolidada ACM0001/Versión 04
CEF _{electricity,y}	Factor de emisión de la red eléctrica.	0,6456		tCO ₂ e/MWh	Camma ⁹ con elaboración propia Metodología ACM0002

⁸ En el Anexo 3 se incluye una descripción de la metodología con la cual esta eficiencia ha sido calculada.

⁹ Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico (<http://memnet2.camma.com/>)



En el siguiente cuadro se resumen los valores de los datos aplicados en las ecuaciones precedentes, con el objetivo de calcular la reducción de emisiones esperadas en el presente proyecto.

Año	ID 1 LFG _{total y} m ³ /año	ID 2 LFG _{flare y} m ³ /año	ID 3 LGF _{electricity y} m ³ /año
2008	46.235.000	42.853.640	3.381.360
2009	75.645.323	72.263.963	3.381.360
2010	111.873.629	108.492.269	3.381.360
2011	108.682.480	105.301.120	3.381.360
2012	100.326.574	96.945.214	3.381.360
2013	92.613.100	89.231.740	3.381.360
2014	85.492.667	82.111.307	3.381.360
2015	78.919.678	75.538.318	3.381.360
2016	72.852.045	69.470.685	3.381.360
2017	67.250.914	63.869.554	3.381.360

B.5. Descripción de la manera en que las emisiones antropogénicas de GEI por fuentes se reducen por debajo de aquellas que hubieran ocurrido en la ausencia de la actividad del proyecto MDL registrada (evaluación y demostración de la adicionalidad).

El presente proyecto prevé reducir las emisiones antropogénicas de Gases de Efecto Invernadero, a través de la captación e incineración con aprovechamiento energético, del biogás generado dentro del relleno sanitario, producto de la descomposición de la fracción orgánica de los residuos en condiciones de anoxia. Los detalles de la tecnología utilizada para tal fin se encuentran descriptos en la sección A.4.3.

Los componentes principales del biogás son el CH₄ y CO₂; éste último no ha sido considerado por el IPCC (Panel Intergubernamental de Cambio Climático) como un Gas de Efecto Invernadero de origen antropogénico, sino de origen biogénico. Por lo tanto forma parte del ciclo natural del carbono y no se considera su emisión en la presente actividad de proyecto.

Por lo dicho anteriormente, la reducción de emisiones antropogénicas de GEI se logra *específicamente*, a través de la captación y eliminación de la *fracción de gas CH₄ contenida dentro del biogás*. Dicho gas se origina dentro de los rellenos sanitarios y, de acuerdo con el IPCC el mismo posee –para el primer período de compromiso- un Potencial de Calentamiento Global 21 veces mayor que el CO₂.

Los motivos por los cuales la reducción de emisiones no podría ocurrir en ausencia de la presente actividad de proyecto se encuentran relacionados con factores de tipo tecnológicos y económicos, que dificultan y limitan su implementación. A estos factores se suma también la ausencia de legislación que imponga la obligación de la captación activa de dicho gas. Es por ello que de no contar con la posibilidad de desarrollar esta actividad dentro del contexto del Mecanismo de Desarrollo Limpio, la sumatoria de estos factores tornaría absolutamente improbable la realización de este tipo de proyectos de captación de gases de relleno sanitario.

En referencia a la legislación ambiental argentina relativa al manejo y disposición de residuos sólidos, en ningún caso se fijan niveles de emisión de metano proveniente de los rellenos sanitarios. De hecho, en el ámbito nacional, existe una única ley –N ° 25.916, Sancionada y Promulgada en 2004- que regula la Gestión de Residuos Domiciliarios. Esta ley establece los presupuestos mínimos de protección ambiental para la gestión integral de residuos domiciliarios, pero no incluye en ningún aspecto, un requerimiento que obligue la captura total o parcial de gases de relleno sanitario.



El mismo escenario se visualiza en el ámbito de la legislación ambiental de la Provincia de Buenos Aires, en donde rige la Ley Integral Del Medio Ambiente y Los Recursos Naturales (N° 11.723), esta ley tiene por objeto la protección, conservación, mejoramiento y restauración de los recursos naturales y del ambiente en general. El Capítulo VII (artículos 65,66 y 67) atañe a los residuos y explicita que la gestión de todo residuo que no esté incluido en las categorías de residuo especial, patogénico y radiactivo, será de incumbencia y responsabilidad municipal. Tampoco se incluye aquí ninguna cláusula que obligue a la captura total o parcial de los gases de relleno sanitario.

Actualmente se encuentra en vigencia el Decreto Ley 9.111 del año 1978 de la Provincia de Buenos Aires, en el cual se obliga a los Partidos comprendidos por el Artículo 2 a la disposición final de los residuos domiciliarios exclusivamente por el sistema de relleno sanitario. De la misma manera en su Artículo 4° dispone que "...la disposición final de los residuos mediante el sistema de relleno sanitario se efectuará únicamente por intermedio de CEAMSE". Este Decreto Ley no incluye tampoco ninguna regulación respecto de los gases de relleno sanitario.

Por último, en el año 2002, la Secretaría de Política Ambiental de la Provincia de Buenos Aires, emitió la Resolución N° 1.143. En el Anexo I de dicha Resolución se consignan las pautas técnicas que se sugieren para la Disposición de Residuos Sólidos Urbanos en Rellenos Sanitarios. Dicho anexo explicita los criterios concernientes a su localización, diseño y operación; en el punto 2.2.11. se hace referencia a los gases de relleno sanitario, y se genera la obligatoriedad de diseñar, construir, operar y mantener un sistema de extracción pasivo de los gases generados en el relleno sanitario, pero no establece obligatoriedad alguna en cuanto a la implementación de un sistema de extracción activo, que incluya tratamiento o recuperación de biogás.

De lo expuesto se desprenden los motivos por los cuales las reducciones de emisiones de GEI antropogénicos no se producirían de no implementarse el presente proyecto: en primer lugar, no existe una disposición legal que genere la obligatoriedad de hacerlo, y en segundo lugar –pero no por ello menos importante- no existe actualmente en la Argentina un contexto que permita la factibilidad técnico-económica para llevar a cabo este tipo de proyectos sin los beneficios que resultan de la inclusión dentro del MDL.

Con el objeto de analizar la Adicionalidad del proyecto bajo análisis, se aplican secuencialmente los pasos planteados en la "Herramienta para la demostración y evaluación de la adicionalidad", tal como lo sugiere la metodología ACM0001/Versión 04.

Para ello, los pasos a seguir planteados por la herramienta son:

- Identificación de las alternativas a la actividad del proyecto,
- Análisis de inversiones, cuyo objeto es determinar si la actividad del proyecto propuesto no es la opción más atractiva en términos económicos o financieros,
- Análisis de barreras,
- Análisis sobre las prácticas comunes,
- Impacto del registro de la actividad del proyecto propuesto como proyecto MDL.

**Paso 0. Revisión preliminar acerca de la fecha de inicio de las actividades de proyecto**

Debido a que la actividad de tratamiento de gases de efecto invernadero comenzará en enero de 2008, y dado que se prevé que el mismo esté registrado con anterioridad a esa fecha, este paso no es aplicable.

Paso 1. Identificación de las alternativas a la actividad del proyecto consistentes con las leyes y regulaciones vigentes***Sub-Paso 1a. Definir alternativas a la actividad del proyecto***

1. Continúa la situación actual

No se implementa el proyecto de tratamiento de gases de relleno ya que no existe en Argentina normas legales que lo obliguen. Por otra parte, en Argentina, en general, el conocimiento técnico disponible es escaso y no se cuenta con la capacidad financiera necesaria para llevar a cabo el proyecto.

2. Proyecto Norte III-B de recuperación de gases de relleno sanitario fuera del MDL

La magnitud de las inversiones y costos asociados a este tipo de proyectos hace que no sea posible llevar a cabo la actividad enunciada, sin que la misma sea registrada como proyecto MDL.

3. Generación de energía eléctrica a partir del metano

Escenario muy poco probable dado por las limitaciones impuestas por la magnitud de las inversiones asociadas (superiores a las necesarias para la captura y quema de gases) en comparación a los niveles tarifarios de la energía vigentes en Argentina.

Sub-Paso 1b. Cumplimiento de leyes y regulaciones vigentes

Las opciones alternativas planteadas mencionadas en el sub-paso anterior cumplen con las leyes y regulaciones vigentes en la República Argentina.

La alternativa 1, continuación de la situación actual, no incumple ninguna ley ya que la captura y quema de gas de relleno (GR) no constituye una obligación para las empresas en la Argentina.

Por otra parte, las alternativas 2 y 3 representan asimismo opciones válidas respecto de la situación actual.

Paso 2. Análisis de inversiones***Sub-Paso 2a. Determinación del método de análisis apropiado***

Si bien el proyecto prevé la generación de energía eléctrica a partir del tratamiento de los gases que generará el relleno sanitario Norte III-B y dicha generación de energía implica un ahorro de costos, dicho ahorro resulta inmaterial en relación a la magnitud de la inversión y costos de operación y mantenimiento vinculados con la actividad del proyecto.

Teniendo en cuenta lo manifestado en el párrafo anterior, se aplicará la Opción I (Análisis Simple de Costos), en la Sub-Etapa 2b.

**Sub-Etapa 2b. Opción I: Aplicación del análisis simple de costos**

El desarrollo del proyecto implica un desembolso de costos relacionado con la inversión en tecnología necesaria para lograr la captación de los GR.

En este sentido, las inversiones incluyen los sistemas de captación, el de tratamiento y el de generación de energía eléctrica. Adicionalmente se incurrirá en gastos continuos de operación de las instalaciones y su mantenimiento.

Por otro lado, tal como fuera mencionado, el ahorro de costos relacionado con la generación de energía que reemplazará el uso de energía de la red no es significativo cuando se lo compara con el nivel de las inversiones y los costos de operación y mantenimiento adicionales asociados al desarrollo del proyecto.

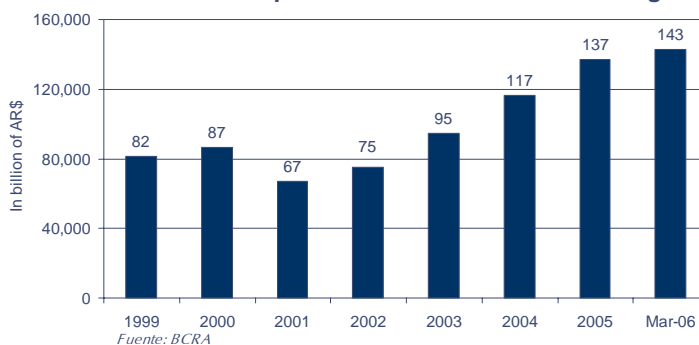
En este sentido, los únicos beneficios significativos derivados del proyecto se relacionan con la comercialización de los CERs contemplada por el MDL.

Paso 3: Identificación de barreras que podrían impedir la implementación de la actividad de proyecto propuesta**Sub-Etapa 3a. Identificar barreras que puedan amenazar la implementación de la actividad de proyecto propuesta**Barreras a la inversión:

Las consecuencias de la crisis bancaria evidenciada en la Argentina durante 2001 y 2002 aún no han sido completamente superadas.

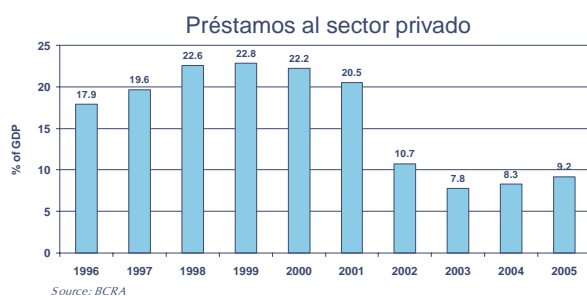
Si bien, tal como se evidencia en el siguiente gráfico, la recuperación de los depósitos se inició en el último trimestre del año 2002, los créditos al sector privado comenzaron a evidenciar una tendencia positiva recién hacia fines de 2004.

Sin embargo, esta recuperación se caracteriza por estar concentrada en créditos comerciales y de consumo, sin alcanzar aún los niveles previos a

Evolución de los depósitos del sistema financiero argentino

la crisis.

En relación con lo anterior, el Banco Central de la República Argentina señala en el primer documento de





trabajo de 2006¹⁰, que “...la Argentina presenta un escaso nivel de profundidad de los servicios financieros. Asimismo, puede notarse el subdesarrollo relativo del mercado de capitales”. En este sentido, el documento concluye que “...el bajo nivel de desarrollo de los servicios financieros locales constituye una importante limitación enfrentada por las empresas.”

Al hecho que el mercado financiero argentino posee un escaso nivel de desarrollo, debe adicionarse la rentabilidad negativa que presenta el proyecto si no se lo registra como proyecto MDL. De este modo, es fácil constatar que las barreras a la inversión impiden la ejecución del proyecto si éste no obtiene los beneficios asociados a la venta de CERs.

Barreras tecnológicas:

En Argentina es incipiente la instalación de tecnología para la captación de GR, motivo por el cual aún no se cuenta con experiencia suficiente para la construcción, operación y mantenimiento de plantas de tratamiento. Los ingresos que se obtendrían por la venta de CERs permitirán acceder a la tecnología necesaria para desarrollar las capacidades asociadas a este tipo de proyectos.

Barreras relacionadas con la implementación de nuevas tecnologías:

Si bien este proyecto no es el primero en su tipo en desarrollarse, todos los rellenos sanitarios en los cuales se ha implementado un proyecto de recuperación de sus gases, lo han hecho en el marco del Mecanismo para el Desarrollo Limpio.

Sub-Etapa 3b. Demostración de que las barreras identificadas no impedirían la implementación de al menos una de las alternativas (Excepto la actividad del proyecto propuesto)

Alternativa 1: continuar con la situación actual, sin implementar el proyecto de recuperación de GR

Tanto las barreras de inversión como las tecnológicas identificadas, no afectarían el escenario actual, debido a que éste no supone el desarrollo de inversiones, y por ende necesidades de fondos adicionales. Asimismo, este escenario es compatible con las regulaciones y normas actuales.

Alternativa 2: desarrollar el proyecto Norte III-B de recuperación de gases fuera del MDL

En esta alternativa, dadas las necesidades de fondos para realizar el proyecto, las barreras a la inversión impedirían su implementación.

Estas barreras a la inversión podrían superarse si se considera el flujo de fondos generado por la venta de los CERs.

¹⁰ Pedro Elosegui, Paula Español, Demian Panigo y Juan Sotes Paladino (2006). “Metodologías alternativas para el análisis de las restricciones al financiamiento en Argentina”. Investigaciones Económicas, Banco Central de la República Argentina, Abril de 2006.



Alternativa 3: Generación de energía eléctrica a partir del metano

A la barrera financiera referida en Sub-paso 1a y en la Sub-etapa 3a, se debe adicionar la escasez de conocimientos técnicos para la generación de energía eléctrica a partir de gases de relleno sanitario razón por la cual dicha alternativa también se enfrenta a una barrera tecnológica.

Finalmente, el escenario posible es la continuación de la situación actual. Las barreras financieras y tecnológicas mencionadas serían superadas a partir de los ingresos por la venta de CERs.

Paso 4: Análisis de las prácticas comunes

Sub-Etapa 4a. Análisis de otras actividades similares a la actividad del proyecto propuesto

Tal como fuera mencionado, los proyectos de captación y quemado de GR que se están evaluando o llevando a cabo en la Argentina en la actualidad, se concibieron con el fin de ser registrados como proyectos MDL y generar un flujo de fondos por la comercialización de CERs que el proyecto genere.

Sub-Etapa 4b. Comentario sobre cualquier opción similar que se esté llevando a cabo:

Los proyectos de captación de GR, en Argentina, dependen de los ingresos que se generarán por los CERs, por lo que todos enfrentan barreras similares al presente proyecto.

Paso 5. Impacto de la inscripción como proyecto MDL

La viabilidad financiera del proyecto depende de su registración como proyecto MDL. En caso que el proyecto logre la registración, y, consecuentemente, exista la posibilidad que se asocien al proyecto ingresos por la comercialización de las reducciones de emisiones, el proyecto será financieramente viable. La viabilidad financiera, por su parte, facilitará la obtención de los fondos necesarios para desarrollar el proyecto de inversión y de esta manera, acceder a tecnología para el tratamiento de gases y de generación de energía que de otra manera sería inaccesible

B.6. Reducción de emisiones:

B.6.1. Explicación de la elección de la metodología:

La metodología ACM0001/Versión 04 utilizada en este proyecto es aplicable a actividades que involucren la captura de gas de relleno sanitario y en donde el escenario de base esté representado por la liberación parcial o total del gas de relleno sanitario a la atmósfera.

La metodología ACM0001/Versión 04 aplica para la realización del presente proyecto de Captación de Gases del Relleno Sanitario Norte III-B, ya que éste cumple con ambas condiciones.

Del mismo modo, las actividades que serán realizadas en el marco del presente proyecto MDL, se encuentran incluidas como situaciones viables para la aplicabilidad de dicha metodología:

- a) El gas capturado es incinerado, o



- b) El gas capturado es utilizado para producir energía (por ejemplo: eléctrica /térmica), pero no son reclamadas las emisiones resultantes del desplazo de la fuente anterior o por evitar las emisiones anteriores; o
- c) El gas capturado es utilizado para producir energía (por ejemplo: eléctrica /térmica), donde las reducciones resultantes del desplazo de la fuente anterior o por evitar las emisiones anteriores son reclamadas.

Este proyecto involucra la Extracción, Captura e Incineración con Aprovechamiento Energético del biogás generado dentro del relleno sanitario sin reclamo de emisiones desplazadas por producir esa energía. Estas situaciones se encuentran incluidas dentro de las condiciones de aplicabilidad a) y b) de la metodología ACM0001/Versión 04.

El desarrollo de las ecuaciones especificadas en la Metodología ACM0001 se exponen en la Sección B.4 del presente documento.

B.6.2. Datos y parámetros disponibles en la validación:

Dato/Parámetro	Potencial de Calentamiento Global del metano (PCG)
Unidad:	tn CO _{2e} /tn CH ₄
Descripción:	Equivalente de PCG entre el dióxido de carbono y el metano
Fuente del dato usado:	ACM0001/IPCC
Valor aplicado:	21
Justificación de la elección del dato o descripción de los métodos y procedimientos de medición actualmente aplicados:	Ha sido seleccionado según lo indicado por la Metodología ACM0001
Comentario:	Valor establecido para el primer período de compromiso

B.6.3 Cálculo ex -ante de reducción de emisiones:

De acuerdo con la metodología ACM0001/Versión 04, la reducción de emisiones de Gases de Efecto Invernadero conseguida por la actividad de proyecto durante un año dado `y` (ER_y) es la diferencia entre la cantidad de metano realmente destruido / combustionado durante ese año (MD_{project,y}) y la cantidad de metano que debería haber sido destruido durante ese año, en ausencia de la actividad de proyecto (MD_{reg,y}), afectado por el Potencial de Calentamiento Global del metano (GWP_{CH4}).

A ello debe sumarse la cantidad neta de electricidad exportada durante el año `y` en megawatt hora (MWh) (EL_y), multiplicado por el Factor de Emisión de la red (CEF_{electricity,y}), más la cantidad de energía termal generada (ET_y) multiplicada por su respectivo Factor de Emisión (CEF_{thermal,y}).

Las reducciones de emisiones debidas a la generación de electricidad y energía termal aplican sólo cuando se procura reclamar certificados de reducción de emisiones (CERs), generados por dichas fuentes. Esta situación no aplica al proyecto Norte III-B, pues en primer lugar, no se producirá energía termal, y en segundo lugar no serán reclamadas las reducciones de emisiones que pudieran producirse a consecuencia de la generación de energía eléctrica a partir del biogás.



Por lo tanto, tal como se expuso en la sección B.4. la ecuación N° 1 de la metodología ACM0001 que se muestra abajo:

$$ER_y = (MD_{project,y} - MD_{reg,y}) * GWP_{CH_4} + EL_y * CEF_{electricity,y} - ET_y * CEF_{thermal,y} \quad (1)$$

Queda formulada entonces, de la siguiente manera:

$$ER_y = (MD_{project,y}) * GWP_{CH_4} - EL_y * CEF_{electricity,y} \quad (1)$$

Para poder realizar el cálculo de reducción de emisiones ex - ante, fue necesario estimar, en primer lugar, la cantidad de biogás que potencialmente se generará dentro del Relleno Sanitario Norte III-B.

Para realizar dicha estimación de línea de base, se ha utilizado el Modelo Mexicano de Biogás. Dicho modelo utiliza una Ecuación de Degradación de Primer Orden (FOD), a través de la cual se asume un período de un año desde la colocación de los residuos y el comienzo de la generación de biogás.

También asume que por cada unidad de residuos, después de un año la generación disminuye exponencialmente mientras la fracción orgánica de los residuos es consumida. Más información acerca del Modelo y del cálculo de línea de base se incluye en el Anexo 3.

En la tabla a continuación se detallan las cantidades de residuos que serán depositados y el biogás, metano y dióxido de carbono equivalente, que representan las emisiones de línea de base:

Año	Residuos Depositados tn	Estimación Biogás producido m ³ /año	Estimación CH ₄ producido tn/año	Estimación CO _{2e} línea de base tn/año
2006	3.563.638	-	-	-
2007	3.586.498	-	-	-
2008	3.609.503	92.377.622	33.108	695.268
2009	3.632.657	133.767.150	47.942	1.006.782
2010	607.704	172.285.562	61.747	1.296.687
2011	-	167.203.816	59.926	1.258.446
2012	-	154.348.576	55.319	1.161.699
2013	-	142.481.693	51.065	1.072.365
2014	-	131.527.180	47.139	989.919
2015	-	121.414.890	43.515	913.815
2016	-	112.080.070	40.169	843.549
2017	-	103.462.944	37.081	778.701
Total	15.000.000	-	-	10.017.231

Las fuentes antropogénicas de emisión de Gases de Efecto Invernadero, que se encuentran incluidas dentro de los límites del proyecto de Captación y Tratamiento de Biogás, son las siguientes:

1. Emisiones de metano debido al biogás no capturado.
2. Emisiones de metano en la antorcha de quemado debido a la eficiencia de quemado.



En cuanto a las emisiones de GEI que involucran la fracción de biogás no capturado -debido a la eficiencia de captación- y la fracción de biogás no incinerado -debido a la eficiencia de combustión o incineración en las antorchas de quemado-, ambas son fuentes antropogénicas de GEI y pueden ser determinadas de la siguiente manera:

$$PE_y = \left\{ CH_{4y} * D_{CH_4} * (1-EC) + CH_{4y} * D_{CH_4} * EC * (1-EC_{FA}) + [(CH_{4y} * D_{CH_4} * EC * EC_{FA}) - CH_{4y \text{ anual a}} \right. \\ \left. \text{motogenerador} * D_{CH_4}] * (1-FE) \right\} * PWG_{CH_4}$$

Los dos primeros términos representan la cantidad de metano que no es capturado, consecuencia de la Eficiencia de Captura (EC) y de Frente Abierto (EC_{FA}). El tercer término representa la cantidad de CH_4 que no se incinera a consecuencia de la eficiencia de combustión (FE).

La Eficiencia de Captura (EC) representa la cantidad máxima de biogás susceptible de ser captado debido a ciertas limitaciones de orden técnico. Es constante a través de los años y representa al metano contenido en el 65% de todo el biogás que se genera dentro del relleno sanitario; de lo dicho se desprende que el 35% del biogás restante se escapa a la atmósfera. Dicho valor está representado en el primer término de la ecuación anterior y forma parte de las emisiones del proyecto.

La Eficiencia de Captura por Frente Abierto (EC_{FA}) se relaciona con las pérdidas de biogás – y el metano contenido en él - que puedan ocurrir a consecuencia de los frentes abiertos del relleno sanitario mientras éste se encuentra en operación, por lo tanto su valor varía de acuerdo avanza la disposición de los residuos y se reducen los frentes abiertos. Dicha eficiencia es aplicada sobre la cantidad de biogás susceptible de ser capturado – es decir, sobre el 65% del total que se genere-.

En otras palabras, del metano contenido dentro del biogás susceptible de ser capturado ($EC = 65\%$) existe una fracción que se “escapa” o se pierde hacia la atmósfera debido a la EC_{FA} . Dicha eficiencia se aplica para los años 2008, 2009 y 2010 y sus valores son: 77, 87 y 99,9% respectivamente. Esto significa que la Eficiencia de Captación se verá afectada –durante dichos años- por la Eficiencia de Frente Abierto. Los valores se encuentran representados por el segundo término de la ecuación anterior por lo que forman parte de las emisiones del proyecto.

El objetivo del tercer término consiste en calcular la fracción de metano que se emitiría hacia la atmósfera a consecuencia de la Eficiencia de Combustión (FE). La FE se aplica sólo sobre la fracción de biogás que se trata en las antorchas¹¹, es por ello que en este último término se resta la fracción de metano que se destina al motogenerador eléctrico. La cantidad de biogás destinado a dicho Sistema de Generación de Energía Eléctrica se estima constante y de aproximadamente 386 m³ biogás /hora -teniendo en cuenta que se ha fijado un 50% de contenido de metano en el biogás- esto significa que se destinan a dicho tratamiento aproximadamente 1.690.680 m³ de CH_4 por año.

Como paso final, todos los términos son afectados por el Potencial de Calentamiento Global (GWP_{CH_4}) – cuyo valor es 21- con el objetivo de expresar los valores en una misma unidad: dióxido de carbono equivalente (CO_{2e}). Nótese que en cada uno de los términos el valor expresado en volumen de metano es afectado por su densidad (D_{CH_4}), de manera de obtener el valor final expresado en masa.

¹¹ Según ACM0001



Para estimar la cantidad de $\text{CH}_{4,y}$ generado en el relleno debe multiplicarse el valor estimado de biogás obtenido mediante el modelo FOD para ese año por el contenido de metano en el biogás (W_{CH_4}), y la densidad del mismo.

Las emisiones de CO_2 producidas por el consumo de energía eléctrica de la red, debido a la actividad de proyecto, han sido calculadas según la ecuación N° 1a) de la metodología ACM0001/Versión 04, utilizando un Factor de Emisión de la red eléctrica de la Argentina de 0,6456 tCO_2/MWh , calculado a través de la Metodología ACM0002, cabe aclarar que, con el objetivo de estimar dichas emisiones, se ha adoptado un Factor de Emisión constante para todo el período de acreditación, sin embargo, tal como lo establece la metodología de monitoreo ACM0001/Versión 04, dicho valor deberá ser recalculado anualmente (ID 11)

De la misma manera, se ha establecido un consumo de energía eléctrica del proyecto de 9.636 MWh/año , originado en la Planta de Tratamiento de Biogás y la Planta de Tratamiento de Líquidos Lixiviados, para este caso, vale la misma aclaración que la realizada anteriormente, es decir, se ha adoptado un valor constante con el objetivo de estimar las emisiones del proyecto, sin embargo dicho parámetro será objeto de monitoreo, tal como lo establece la metodología de monitoreo ACM0001/Versión 04 (ID. 10 EL_{IMP})



En la tabla a continuación se muestran los valores obtenidos a partir de la aplicación de los cálculos enunciados más arriba.

Año	Residuos Depositados (tn)	Estimación CO _{2e} no captado debido a la EC (tn)	Estimación CO _{2e} no captado debido a la EC _{FA} (tn)	Estimación CO _{2e} emitido debido al consumo energético del proyecto (EL _{IMP}) (tn)	Estimación CO _{2e} no incinerado debido a la FE (tn)	Estimación de las emisiones totales del proyecto (tn CO _{2e} /año)
2006	3.563.638	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
2007	3.586.498	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
2008	3.609.503	243.345	103.943	6.221	6.451	359.960
2009	3.632.657	352.375	85.073	6.221	10.878	454.547
2010	607.704	453.842	843	6.221	16.331	477.237
2011	-	440.455	0	6.221	15.851	462.527
2012	-	406.591	0	6.221	14.593	427.405
2013	-	375.331	0	6.221	13.432	394.984
2014	-	346.474	0	6.221	12.360	365.055
2015	-	319.836	0	6.221	11.371	337.428
2016	-	295.246	0	6.221	10.457	311.924
2017	-	272.546	0	6.221	9.614	288.381
Total	15.000.000	-	-	62.210	-	3.879.448



Más información sobre los valores utilizados para estimar la cantidad de CH₄ producido en el relleno se incluye en el Anexo 3.

De acuerdo con lo dispuesto por la metodología ACM0001/Versión 04 no se consideran emisiones fugitivas en la presente actividad de proyecto.

Es importante remarcar que, una vez implementada la actividad de proyecto, las emisiones realmente reducidas serán medidas directamente mediante el Plan de Monitoreo desarrollado para el proyecto.

En la tabla de la sección B.6.4 se detallan los valores obtenidos para cada año, de acuerdo con la ecuación N° 1 de la Metodología ACM0001/Versión 04.

B.6.4 Resumen de estimación del cálculo ex -ante de reducción de emisiones:

Año	Estimación de las emisiones de la actividad de proyecto (tn CO _{2e})	Estimación de las emisiones de línea base (tn CO _{2e})	Estimación de fugas (tn de CO _{2e})	Estimación de reducción de emisiones (tn CO _{2e})
2008	359.960	695.268	-	335.308
2009	454.547	1.006.782	-	552.235
2010	477.237	1.296.687	-	819.450
2011	462.527	1.258.446	-	795.919
2012	427.405	1.161.699	-	734.294
2013	394.984	1.072.365	-	677.381
2014	365.055	989.919	-	624.864
2015	337.428	913.815	-	576.387
2016	311.924	843.549	-	531.625
2017	288.381	778.701	-	490.320
Total	3.879.448	10.017.231	-	6.137.783

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

El Plan de Monitoreo del Proyecto de Recuperación de Gas Metano con Aprovechamiento Energético-Relleno Sanitario Norte III-B ha sido desarrollado de acuerdo con los parámetros establecidos por la Metodología de Monitoreo Consolidada ACM0001/Versión 04 “Consolidated monitoring methodology for landfill gas project activities”.

Versión: 04

Sectoral Scope: 13

Fecha: 28 de julio de 2006.

Dicha metodología, ha sido elegida pues es aplicable a actividades que involucren la captura de gas de relleno sanitario y en donde el escenario de base esté representado por la liberación parcial o total del gas de relleno sanitario a la atmósfera. Lo dicho representa la situación del Relleno Sanitario Norte III-B.



La metodología de monitoreo se basa en la medición directa de las cantidades de gas de relleno sanitario capturado y destruido por el sistema de tratamiento y por las unidades de energía térmica o eléctrica generadas a partir del biogás.

El Plan de Monitoreo del CDF Norte III-B –el cual forma parte del proyecto MDL- provee los procedimientos sistemáticos para la medición continua de la cantidad y calidad de biogás quemado por las antorchas del Sistema de Tratamiento, y de las unidades de energía eléctrica generadas.

De acuerdo con lo expuesto por la metodología de monitoreo ACM0001/Versión 04, las principales variables que deben ser determinadas son: la cantidad de metano realmente capturado ($MD_{project,y}$), la cantidad de metano quemado o incinerado ($MD_{flared,y}$), la cantidad de metano usado para generar energía eléctrica ($MD_{electricity,y}$)/energía térmica ($MD_{thermal,y}$) y la cantidad total de metano generado ($MD_{total,y}$)

En el presente proyecto dichas variables, han sido determinadas de acuerdo con lo dispuesto por la metodología ACM0001/Versión 04, la cual determina el monitoreo de los siguientes parámetros:

- La cantidad de biogás generado (en metros cúbicos), donde las cantidades totales de biogás ($LFG_{total,y}$), así como también las cantidades destinadas a las antorchas ($LFG_{flare,y}$), y a la planta de generación de energía eléctrica ($LFG_{electricity,y}$) deben ser medidas continuamente.
- La fracción de metano en el biogás ($W_{CH_4,y}$).
- La Eficiencia de Quemado (FE), expresada en función de la fracción de tiempo que el gas reside en la llama de los quemadores. La eficiencia de quemado es asumida inicialmente como del 98% y será periódicamente verificada y analizada a través del muestreo de los gases resultantes de las antorchas de quemado.
- La temperatura (T) y la presión (p) del biogás, deben ser medidas con el fin de determinar la densidad del metano dentro del gas de relleno sanitario. En el caso particular del presente proyecto el equipo de medición de caudal presenta los valores en condiciones normales de T y p, con lo cual podrá ser utilizada la densidad del CH_4 en dichas condiciones.
- Las cantidades de electricidad o combustible requerido para operar el proyecto de colección y tratamiento de biogás, incluyendo las bombas de succión necesarias para el sistema de colección deben ser monitoreadas. Las emisiones resultantes son descontadas de las reducciones del proyecto.
- La legislación argentina aplicable a la actividad de proyecto, tanto en el ámbito nacional, provincial como municipal, de manera de identificar si ha habido cambios en los requisitos y requerimientos aplicables a la misma.
- Horas de operación de la planta de generación de energía.

**B.7.1 Datos y parámetros monitoreados:**

Dato/Parámetro	ID 1.LFG _{total, y}
Unidad:	m ³
Descripción:	Cantidad total de GR capturado
Fuente del dato usado:	Medido
Valor del dato aplicado con el propósito de calcular la reducción de emisiones esperadas en la sección B.5:	Ver sección B.4
Descripción de los métodos y procedimientos de medición a ser aplicados:	Medición continua mediante caudalímetro. La información será agregada mensualmente y semestralmente
Procedimientos de QA/QC a ser aplicados:	Los caudalímetros serán mantenidos regularmente y probado su funcionamiento para asegurar exactitud. Nivel de incertidumbre bajo.
Comentario:	La información será almacenada durante el período de crédito, y dos años posteriores más

Dato/Parámetro	ID 2.LFG _{flare, y}
Unidad:	m ³
Descripción:	Cantidad de GR incinerado
Fuente del dato usado:	Medido
Valor del dato aplicado con el propósito de calcular la reducción de emisiones esperadas en la sección B.5:	Ver sección B.4
Descripción de los métodos y procedimientos de medición a ser aplicados:	Medición continua mediante caudalímetro. La información será agregada mensualmente y semestralmente
Procedimientos de QA/QC a ser aplicados:	Los caudalímetros serán mantenidos regularmente y probado su funcionamiento para asegurar exactitud. Nivel de incertidumbre bajo.
Comentario:	La información será almacenada durante el período de crédito, y dos años posteriores más

Dato/Parámetro	ID 3.LFG _{electricity, y}
Unidad:	m ³
Descripción:	Cantidad de GR combustionada en la de electricidad
Fuente del dato usado:	Medido
Valor del dato aplicado con el propósito de calcular la reducción de emisiones esperadas en la sección B.5:	Ver sección B.4
Descripción de los métodos y procedimientos de medición a ser aplicados:	Medición continua mediante caudalímetro. La información será agregada mensualmente y semestralmente



Procedimientos de QA/QC a ser aplicados:	Los caudalímetros serán mantenidos regularmente y probado su funcionamiento para asegurar exactitud. Nivel de incertidumbre bajo.
Comentario:	La información será almacenada durante el período de crédito, y dos años posteriores más

Dato/Parámetro	ID 5.FE
Unidad:	%
Descripción:	Eficiencia de combustión
Fuente del dato usado:	Medido y calculado
Valor del dato aplicado con el propósito de calcular la reducción de emisiones esperadas en la sección B.5:	98%
Descripción de los métodos y procedimientos de medición a ser aplicados:	Determinada a través de la horas de operación (1) y el contenido de metano en los gases de combustión (2). (1) Horas de operación medidas continuamente (2) Primer medición al momento de la instalación; luego mediciones trimestrales
Procedimientos de QA/QC a ser aplicados:	El mantenimiento regular asegurará la óptima operación de las antorchas. La eficiencia será controlada trimestralmente; si se presentan desvíos significativos se realizarán controles mensuales. Adicionalmente serán operados y mantenidos según las especificaciones del fabricante. Nivel de incertidumbre medio.
Comentario:	La información será almacenada durante el período de crédito, y dos años posteriores más

Dato/Parámetro	ID 6. w_{CH_4} , y
Unidad:	% $m^3 CH_4 / m^3 LFG$
Descripción:	Fracción de metano en el GR
Fuente del dato usado:	Medido
Valor del dato aplicado con el propósito de calcular la reducción de emisiones esperadas en la sección B.5:	50 %
Descripción de los métodos y procedimientos de medición a ser aplicados:	Medido por analizador continuo de gases
Procedimientos de QA/QC a ser aplicados:	El analizador de gas estará sometido a mantenimiento regular y pruebas de su funcionamiento para asegurar exactitud. Nivel de incertidumbre bajo.
Comentario:	La información será almacenada durante el período de crédito, y dos años posteriores más



Dato/Parámetro	ID 7.T
Unidad:	°C
Descripción:	Temperatura del GR
Fuente del dato usado:	Medido
Valor del dato aplicado con el propósito de calcular la reducción de emisiones esperadas en la sección B.5:	0 (según ACM0001)
Descripción de los métodos y procedimientos de medición a ser aplicados:	Sensor de T
Procedimientos de QA/QC a ser aplicados:	No se encuentra especificado un procedimiento determinado para el caso de este parámetro en la Metodología ACM0001/Versión 04.
Comentario:	<p>Medida para determinar la densidad del CH₄.</p> <p>No es necesaria la medición de este parámetro en el caso de que los caudalímetros midan T y p expresando los volúmenes en m³ normalizados.</p> <p>La información será almacenada durante el período de crédito, y dos años posteriores más.</p>

Dato/Parámetro	ID 8.p
Unidad:	Pa
Descripción:	Presión del GR
Fuente del dato usado:	Medido
Valor del dato aplicado con el propósito de calcular la reducción de emisiones esperadas en la sección B.5:	101,3 kPa (según ACM0001)
Descripción de los métodos y procedimientos de medición a ser aplicados:	Sensor de presión
Procedimientos de QA/QC a ser aplicados:	No se encuentra especificado un procedimiento determinado para el caso de este parámetro en la Metodología ACM0001/Versión 04.
Comentario:	<p>Medida para determinar la densidad del CH₄.</p> <p>No es necesaria la medición de este parámetro en el caso de que los caudalímetros midan T y p expresando los volúmenes en m³ normalizados.</p> <p>La información será almacenada durante el período de crédito, y dos años posteriores más.</p>



Dato/Parámetro	ID 10. EL _{IMP}
Unidad:	MWh
Descripción:	Cantidad total de electricidad importada requerida para el funcionamiento de la actividad del proyecto
Fuente del dato usado:	Medido
Valor del dato aplicado con el propósito de calcular la reducción de emisiones esperadas en la sección B.5:	Ver sección B.4
Descripción de los métodos y procedimientos de medición a ser aplicados:	Registrador de consumo.
Procedimientos de QA/QC a ser aplicados:	No se encuentra especificado un procedimiento determinado para el caso de este parámetro en la Metodología ACM0001/Versión 04.
Comentario:	Requerida para determinar las emisiones de CO ₂ provenientes del consumo de electricidad u otro requerimiento energético para operar la actividad de proyecto. La información será almacenada durante el período de crédito, y dos años posteriores más.

Dato/Parámetro	ID 11. Factor de emisión
Unidad:	tn CO ₂ / MWh
Descripción:	Factor de emisión de la electricidad
Fuente del dato usado:	Calculado
Valor del dato aplicado con el propósito de calcular la reducción de emisiones esperadas en la sección B.5:	Ver sección B.4
Descripción de los métodos y procedimientos de medición a ser aplicados:	Aplicación de la Metodología ACM0002
Procedimientos de QA/QC a ser aplicados:	No se encuentra especificado un procedimiento determinado para el caso de este parámetro en la Metodología ACM0001/Versión 04.
Comentario:	La información será almacenada durante el período de crédito, y dos años posteriores más.



Dato/Parámetro	ID 13.Requerimientos legales relacionados con proyectos de GR
Unidad:	Test
Descripción:	Requerido para los ajuste que pudiera sufrir AF o MD _{reg}
Fuente del dato usado:	Secretarías de Medio Ambiente (nacional y provincial)
Valor del dato aplicado con el propósito de calcular la reducción de emisiones esperadas en la sección B.5:	-
Descripción de los métodos y procedimientos de medición a ser aplicados:	Relevamiento legal
Procedimientos de QA/QC a ser aplicados:	No se encuentra especificado un procedimiento determinado para el caso de este parámetro en la Metodología ACM0001/Versión 04.
Comentario:	La información será almacenada durante el período de crédito, y dos años posteriores más

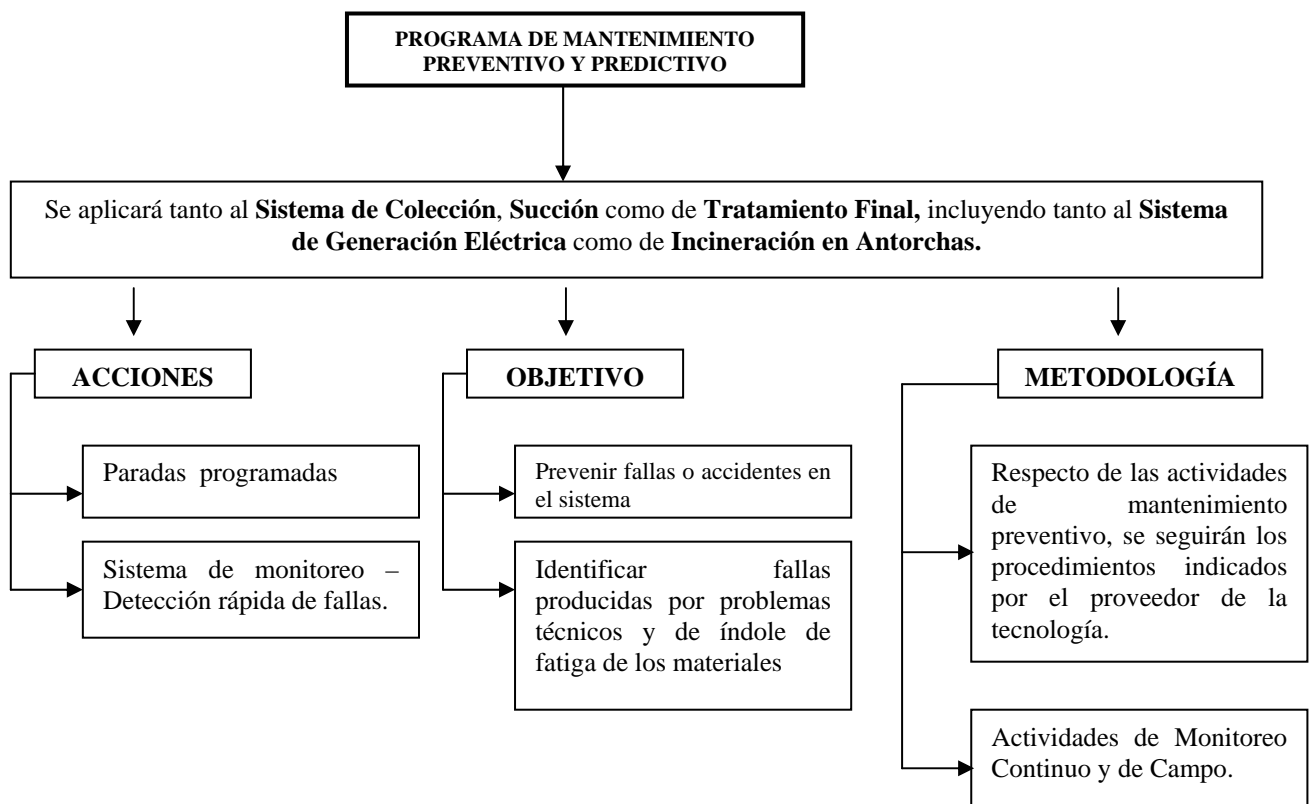
Dato/Parámetro	ID 14.
Unidad:	Horas
Descripción:	Operación de la planta de generación de energía
Fuente del dato usado:	Medido
Valor del dato aplicado con el propósito de calcular la reducción de emisiones esperadas en la sección B.5:	Para las estimaciones de reducción de emisiones fue asumida operación continua del generador
Descripción de los métodos y procedimientos de medición a ser aplicados:	Monitoreo de las horas de operación de la planta de generación de energía, para asegurar que las reducciones de metano sean las realmente ocurridas.
Procedimientos de QA/QC a ser aplicados:	No se encuentra especificado un procedimiento determinado para el caso de este parámetro en la Metodología ACM0001/Versión 04.
Comentario:	La información será almacenada durante el período de crédito, y dos años posteriores más

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

Información detallada acerca de las actividades y alcance del monitoreo, se presenta en el documento Plan de Monitoreo del Relleno Sanitario Norte III-B.

Las principales características del mencionado plan se resumen en el Anexo 4.

En cuanto a las actividades de mantenimiento del sistema, se ha incorporado al “Plan de Monitoreo de Ecoayres Argentina S.A.” el Programa de Mantenimiento Preventivo y Predictivo; a modo de resumen se presenta a continuación un esquema de los principios de acción del mismo:

**B.8 Fecha de finalización del estudio de línea de base y metodología de monitoreo y nombre de la persona responsable:**

Información detallada acerca del escenario y emisiones de línea de base, se presenta en el Anexo 3. Información detallada acerca del Plan y Metodología de Monitoreo, se presenta en el Anexo 4.

El estudio de la línea de base y de la metodología de monitoreo han concluido el día 27 de Julio de 2006.



El estudio de línea de base ha sido desarrollado por Ecoayres Argentina S.A. con la asistencia de PricewaterhouseCoopers Argentina. PricewaterhouseCoopers Argentina no es participante del proyecto.

Ecoayres Argentina S.A. – Buenos Aires – Argentina
Unidad de Cambio Climático
Ricardo Luis Bocco
rbocco@cliba.com.ar
+ 54 11 48082819

PricewaterhouseCoopers – Buenos Aires - Argentina
Sustainable Business Solutions – Climate Change Services
Marcelo Iezzi
marcelo.iezzi@ar.pwc.com
+ 54 11 48506827
www.pwc.com/ar

La metodología de monitoreo fue desarrollada por Ecoayres Argentina S.A. con la asistencia de PricewaterhouseCoopers de Argentina.

Ecoayres Argentina S.A. – Buenos Aires – Argentina
Oficina Técnica Corporativa
Juan Pablo Weihs
jpweihs@cliba.com.ar
+ 54 11 48082822

PricewaterhouseCoopers – Buenos Aires - Argentina
Sustainable Business Solutions – Climate Change Services
Marcelo Iezzi
marcelo.iezzi@ar.pwc.com
+ 54 11 48506827
www.pwc.com/ar

**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:**

Las actividades de construcción del Sistema de Captación y Tratamiento de Gases de Relleno Sanitario han comenzado durante el mes de marzo de 2006.

Se prevé que dichas actividades se extiendan por un período aproximado de 48 meses, finalizando las mismas hacia el mes de marzo de 2010.

C.1.2. Tiempo estimado de vida operacional de la actividad del proyecto:

En cuanto a la vida útil del Sistema de Captación y Tratamiento, deben considerarse separadamente el Sistema de Quemadores y el Sistema de Generación de Energía Eléctrica. Se ha calculado una vida útil mayor a 20 y 10 años respectivamente para cada uno de ellos.

C.2 Selección del período de acreditación e información relacionada:**C.2.1. Renovación del período de acreditación:****C.2.1.1. Fecha de inicio del primer período de acreditación:**

No aplica

C.2.1.2. Duración del primer período de acreditación:

No aplica

C.2.2. Período de acreditación fijo:**C.2.1.1. Fecha de inicio del primer período de acreditación:**

01/01/2008

C.2.2.2. Duración:

10 años

**SECCIÓN D. Impactos Ambientales****D.1. Documentación sobre el análisis de los impactos ambientales, incluyendo los impactos transfronterizos:**

Con el fin de identificar los impactos ambientales significativos del proyecto MDL se ha llevado a cabo un análisis de los mismos.

Se ha podido concluir que la implementación del Sistema de Captación y Tratamiento con Aprovechamiento de Gases de Relleno Sanitario no presenta impactos negativos sobre el medio, sino que al contrario, han sido identificados una serie de impactos positivos.

• Recursos Energéticos

La realización del presente proyecto permite la utilización de un recurso energético renovable –el biogás– que, de otra manera, no estaría disponible para su aprovechamiento. Evidentemente, este hecho constituye un impacto positivo sobre la componente biofísica del medio, ya que al reducir el consumo de energía eléctrica proveniente de la red, no sólo se reducen las emisiones de GEI producidas durante su generación en la fuente de origen, sino que también se conservan indirectamente las fuentes de recursos no renovables (como lo son los combustibles fósiles).

A partir de esta experiencia la empresa accede a la tecnología necesaria para producir energía a través de sistemas alternativos de generación. Asimismo, Ecoayres Argentina SA. buscará evaluar sistemáticamente nuevas aplicaciones para la re-utilización y/o aprovechamiento energético del biogás generado en el Módulo Norte IIIb. Esto significa que, en caso que se den las condiciones necesarias (por ejemplo: tarifas, marco regulatorio, desarrollo de capacidades, tecnología, etc) la empresa podría ampliar la oferta energética que el proyecto genera.

• Clima, Salud y Sanidad

Como se ha expuesto en la sección A.2. del documento, se sabe que las emisiones de biogás provenientes de los rellenos sanitarios, al contener GEI, contribuyen al aumento del efecto invernadero, y por lo tanto al Cambio Climático Global, pero además se sabe que dichas emisiones causan o contribuyen a la contaminación atmosférica, pudiendo causar problemas en la salud y bienestar de la población.

Adicionalmente, al captar el gas de relleno, se eliminan los malos olores y se reduce notablemente el riesgo de incendio que podría producirse a consecuencia de las altas concentraciones de metano contenidas en dicho gas.

Como fuera mencionado, el sistema de control y monitoreo implicará la realización de controles periódicos para determinar los parámetros de emisión de las antorchas de quemado y motor de generación de energía eléctrica, con el fin de verificar el cumplimiento de los mismos conforme el marco legal ambiental. Los datos generados y registrados serán aportados al organismo ambiental competente para poder realizar los estudios en materia de calidad de aire ambiente, según éste lo determine.

**• Empleo y Desarrollo de Capacidades**

Durante este análisis, llevado a cabo con el fin de evaluar los impactos del proyecto sobre el ambiente, han sido evaluados también los producidos sobre el medio socio-económico. En dicho análisis se ha llegado a la conclusión de que existen implicancias positivas sobre esta componente, ya que se genera empleo y se contribuye a la formación de capacidades.

En la sección A.2. del presente documento se ha resumido este aspecto del proyecto, sin embargo se cree oportuno remarcar que, a raíz de su implementación se generarán nuevos puestos de trabajo, los cuales serán cubiertos en su totalidad a través de la contratación de mano de obra local, contribuyendo de ésta manera con el desarrollo socio-económico de la comunidad y generando un impacto positivo sobre ésta.

Es importante aclarar que, mas allá del análisis de los impactos que han sido estudiados a raíz de este proyecto, el Centro de Disposición Final Norte III-B, cuenta con su Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) -indispensable para la habilitación del mismo-, la que ha sido aprobada por la autoridad de aplicación correspondiente.

La posibilidad de llevar a cabo este proyecto dentro del contexto del Mecanismo de Desarrollo Limpio, hace posible la transferencia de tecnología, permitiendo que una empresa argentina acceda a tecnología disponible en países desarrollados en materia de tratamiento de gases de relleno sanitario. Esto último contribuye con el desarrollo de experiencias fomentando de este modo el conocimiento, la capacidad técnica y la toma de conciencia respecto de la problemática del Cambio Climático Global y del Protocolo de Kyoto en la Argentina.

D.2. Si los impactos ambientales son considerados como importantes por los participantes del Proyecto o la Parte Anfitriona, por favor provea conclusiones y todas las referencias que apoyen la documentación de la evaluación del impacto ambiental que se realiza de acuerdo a los procedimientos requeridos por la Parte Anfitriona:

No se han identificado impactos negativos significativos.

**SECCION E. Comentarios de las partes interesadas****E.1. Breve descripción de la manera en que se reunieron y compilaron los comentarios de las partes interesadas locales:**

La empresa desarrolló una aproximación a sus stakeholders, para lo cual realizó un relevamiento de los stakeholders de la empresa. Este análisis fue luego limitado a los stakeholders con alguna vinculación o afectación al proyecto. Para su priorización la empresa analizó a sus stakeholders en función del interés e influencia de cada uno de ellos en el proyecto. De esta forma se procedió a elaborar un plan de aproximación gradual, el cual se detalla en esta sección.

Los stakeholders fueron agrupados por características comunes de conocimiento e intereses y en función de estos inputs se establecieron distintas estrategias de aproximación y consulta. Las particularidades y conocimientos de cada grupo permitieron la elaboración de las distintas presentaciones. El público de las presentaciones fue heterogéneo, representando diferentes puntos de vista e intereses.

Las siguientes presentaciones se desarrollaron con distintos stakeholders:

- CEAMSE. 26 de Junio 2006
- “Seminario Anexo al Curso de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos” – Asociación para el Estudio de los Residuos Sólidos. 30 de Junio 2006
- Presentación a ONG’s y organizaciones representantes de los vecinos. 6 de Julio 2006.
- Presentación a empleados de Benito Roggio e Hijos S.A. – Tecsan Ingeniería Ambiental S.A. UTE (operadora del relleno sanitario Norte IIIB). 14 Julio 2006.

La empresa implementó encuestas donde el público participante era significativo para dar lugar a la canalización de consultas y comentarios.

Las aproximaciones utilizadas para comunicar el proyecto a los empleados se llevaron a cabo mediante la realización de charlas y se prevé la presentación de información de proyecto en carteleras. Las carteleras cuentan con una vía de canalización de consultas sistematizada mediante el departamento de Recursos Humanos.

La lista de stakeholders que han participado en esta aproximación realizada por la empresa involucraron: autoridades gubernamentales, ONG’s en su carácter de representantes de las comunidades aledañas, empleados y especialistas técnicos de la gestión de residuos sólidos.

E.2. Resumen de los comentarios recibidos:

A continuación se presenta un detalle de las opiniones relevadas a través de los cuestionarios y consultas.

El grupo de organizaciones representantes de los vecinos consideró que la presentación fue clara y que resulta positivo que la compañía realice este tipo de actividades informativas. Asimismo, las consideraciones hacia el proyecto disponibles en los cuestionarios fueron en todos los casos favorables. Se observó reiteradamente el interés por recibir mayor información acerca del proyecto y especialmente de conocer la planta. Las consultas recibidas consistieron en el conocimiento de la metodología de medición de las reducciones, tiempos asociados a la puesta en funcionamiento de la planta y la generación



de empleo que el proyecto daría lugar. En relación con esta última consulta se comunicó a los participantes que en una primera instancia se generaría la necesidad de especialistas técnicos y posteriormente se podría requerir mano de obra no especializada para algunas actividades.

El grupo de mayor conocimiento técnico, concentrado en la Asociación para el Estudio de Residuos Sólidos (ARS), estuvo compuesto en un 48,39% por personas del sector privado, 41,94% por personas del sector público (provincias de Buenos Aires, Tucumán, Jujuy, Neuquén, Córdoba y Entre Ríos) y en un 9,68% por representantes del sector académico. Las opiniones relevadas hacia el proyecto resultaron favorables, con un 85,71% interesado en recibir mayor información acerca del proyecto. En este grupo varias personas se manifestaron interesadas por el grado de replicabilidad del proyecto y por ampliar sus conocimientos respecto del Mecanismo de Desarrollo Limpio y la consecuente generación de CER's.

Los empleados de la empresa consideraron el proyecto como favorable, tal como ocurrió con los grupos anteriores. El principal interés en este caso fue desde el punto de vista técnico. Las consultas se refirieron a características técnicas de equipos e instalaciones, destino de la energía generada y las metodologías de cálculo utilizadas.

Los integrantes de CEAMSE que participaron de la presentación se mostraron favorables a la realización del proyecto en función de sus comentarios. Se comentó acerca de los acuerdos recientemente establecidos por la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, la Secretaria de Política Ambiental de la Provincia de Buenos Aires y CEAMSE en relación con los controles, mediciones y áreas de evaluación en los proyectos de desgasificación. Las consultas realizadas se refirieron al origen del equipamiento, posicionamiento de los puntos de monitoreo de las antorchas, cálculo del radio de influencia de los pozos de extracción de gas y a la generación de CER's.

No se han recibido comentarios adversos.

E.3. Reporte sobre la manera en que se tomó debida cuenta de los comentarios recibidos:

Las inquietudes que se obtuvieron durante las actividades de presentación del proyecto fueron respondidas en el transcurso de las mismas presentaciones.

De las consultas no surgieron comentarios que dieran lugar a modificaciones del presente PDD.

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

Organización:	Ecoayres Argentina S.A.
Dirección:	Av. Leandro N. Alem 1050 piso 9
Edificio:	
Ciudad:	Buenos Aires
Región:	
Código Postal:	
País:	Argentina
Teléfono:	+54 11 4808 2800
FAX:	+54 11 4808 2872
E-Mail:	
URL:	www.cliba.com.ar
Representado por::	
Título:	Chief
Profesión:	Accountant
Apellido:	Bocco
Segundo nombre:	Luis
Primer nombre:	Ricardo
Departamento:	Climate Change Unit
Celular:	
FAX directo:	
Teléfono Directo:	+54 11 4808 2819
E-Mail Personal:	rbocco@cliba.com.ar



Anexo 2

INFORMACIÓN RELACIONADA CON FONDOS PÚBLICOS

El presente proyecto no cuenta con financiamiento público.



Anexo 3

INFORMACIÓN DE LÍNEA DE BASE

Según se establece en la metodología aplicada al proyecto, las emisiones de línea de base producidas en el escenario base están representadas por la emisión directa del gas de relleno o biogás a la atmósfera.

Dicho escenario base representa la situación actual del Centro de Disposición Final Norte III-B e incluye, además de la emisión directa de GEI a la atmósfera, la recolección de los residuos, su disposición en el relleno sanitario, su compactación y cobertura, asimismo se incluye también la colección y tratamiento de líquidos lixiviados.

Con el fin de estimar la emisión de metano en la línea de base, se ha utilizado el Modelo Mexicano de Biogás. Este modelo fue desarrollado por el Programa Landfill Methane Outreach de la U. S. EPA en colaboración con la Agencia de Desarrollo Internacional de los Estados Unidos (USAID) y otras agencias gubernamentales mexicanas para servir de herramienta a operadores y dueños de rellenos sanitarios; el mismo se encuentra disponible en el sitio web de la EPA (Environmental Protection Agency)¹² Dicha herramienta ha resultado útil a los fines de evaluar la viabilidad y los beneficios de la captación y uso del biogás como fuente de energía.

El modelo utiliza una Ecuación de Degradación de Primer Orden (Modelo FOD, por sus siglas en inglés) a través de la cual se asume un período de un año, desde la colocación de los residuos y el comienzo de la generación de biogás. También asume que por cada unidad de residuos, después de un año, la generación disminuye exponencialmente mientras la fracción orgánica de los residuos es consumida.

El Modelo de Biogás Mexicano proyecta la generación y recuperación de biogás máxima basándose en factores tales como la cantidad de residuos sólidos depositados en el relleno sanitario, cantidad anual de residuos sólidos recibidos, la tasa de generación de metano (k), y el potencial de generación de metano (L₀).

Esta herramienta facilita el cálculo para la estimación de la generación y recuperación de biogás en rellenos sanitarios. Tiene en cuenta información tal como:

- Capacidad de diseño del relleno sanitario;
- Índice de aceptación anual estimado;
- La tasa de generación de metano (k);
- La generación potencial de metano (L₀);
- La eficiencia del sistema de recolección de biogás;
- Período de operación.

A continuación se consignan los detalles acerca de los parámetros que fue necesario establecer para aplicar la citada Ecuación de Degradación de Primer Orden:

¹² <http://www.epa.gov/lmop/international.htm#4>



- **Índice de aceptación anual estimado:** Para calcular la cantidad de toneladas a disponer en el Módulo Norte III-B, se partió de su capacidad de diseño, de la tasa de crecimiento poblacional y del período de operación del mismo.
 - *Tasa de crecimiento poblacional:* Se han considerado por separado tanto la tasa de crecimiento poblacional de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires como de la Provincia de Buenos Aires. La fuente de información ha sido el INDEC (Instituto Nacional de Estadística y Censo de la República Argentina)

Crecimiento Poblacional Anual Estimado desde el 2006 al 2010			
Ciudad Autónoma de Buenos Aires			
Año	Población	Incremento	Porcentaje
2006	3.025.772	-	-
2007	3.034.161	8.389	0,28 %
2008	3.042.581	8.420	0,28 %
2009	3.050.728	8.147	0,27 %
2010	3.058.309	7.581	0,25 %
Promedio			0,27 %

Crecimiento Poblacional Anual Estimado desde el 2006 al 2010			
Provincia de Buenos Aires			
Año	Población	Incremento	Porcentaje
2006	14.784.007	-	-
2007	14.917.940	133.933	0,91 %
2008	15.052.177	134.237	0,89 %
2009	15.185.336	133.159	0,88 %
2010	15.315.842	130.506	0,86 %
Promedio			0,89 %

- *Período de Operación:* Duración del Módulo Norte III-B: 50 meses
- *Capacidad de diseño:* 15.000.000 toneladas. (Capacidad máxima en año 2010)

La cantidad de residuos a disponer se calculó sobre la base de los parámetros anteriores y de la siguiente forma:

- 1) Basándose en la capacidad total de residuos que puede albergar el Relleno Sanitario Norte III-B, se extrapoló a tiempo actual.
- 2) Con el valor obtenido, se obtuvo la base de cálculo mensual.



3) La cantidad total de residuos a disponer en cada mes se la afectó por la tasa de aumento poblacional expresada en meses, así como también por el porcentaje de residuos del total de la descarga que corresponde tanto a Provincia de Buenos Aires (60%) como a Capital Federal (40%)

4) A cada mes se le sumó el incremento y esto sirvió a su vez de base de cálculo para el mes siguiente y así sucesivamente para los 50 meses que se prevé durará el período de operación del Módulo Norte III-B. De forma tal de tener 15.000.000 toneladas de residuos dispuestos para comienzos del año 2010.

El siguiente cuadro presenta los resultados de los cálculos realizados:

	Capital Federal	Provincia de Buenos Aires
Crecimiento Poblacional anual	0,27%	0,89%
Crecimiento Poblacional mensual	0,000223 %	0,000740 %

Año	Toneladas de Residuos
2006	3.563.638
2007	3.586.498
2008	3.609.503
2009	3.632.657
2010	607.704
Total	15.000.000

- **Tasa de generación de metano (k):** De acuerdo con lo explicitado por el Modelo de Biogás Mexicano, el índice de generación de metano k determina el índice de generación de este gas producido por la degradación de los desechos en el relleno sanitario. La unidad de k es en año⁻¹. Esto significa que el valor de k describe la generación de biogás producida por la degradación de los residuos dispuestos en un relleno sanitario en un año.

Conforme el valor de k se incrementa, la generación de metano en un relleno sanitario también se incrementa (siempre y cuando el relleno sanitario siga recibiendo residuos) y luego disminuye (después que el relleno sanitario es clausurado) a través del tiempo. El valor de k es función de los siguientes factores: (1) contenido de humedad en los residuos, (2) la disponibilidad de nutrientes para las bacterias generadoras de metano, (3) pH, y (4) temperatura¹³.

¹³ G. Alex Stege SCS Engineers (Noviembre de 2003) “Manual de Usuario Modelo Mexicano de Biogás” Phoenix, AZ 85008. EPA Contract 68-W-00-110 Task Order 11.



PRECIPITACION PROMEDIO ANUAL (mm/año)	k (por año)
0 – 249	0.040
250 – 499	0.050
500 – 999	0.065
≥ 1000	0.080

La tabla de la izquierda ha sido extraída del Manual del Usuario del Modelo Mexicano de Biogás, como puede observarse, éste ofrece valores para el índice de generación de metano (k). En la última fila figura un valor de k de 0,08 para un promedio de precipitaciones mayores o iguales a 1.000 mm / año.

De acuerdo con la información disponible en el Servicio Meteorológico Nacional¹⁴, el valor medio de precipitación anual para la Provincia de Buenos Aires oscila entre 1.000 y 1.200 mm, por lo que ha sido utilizado un valor de $k = 0,08$ para realizar los cálculos de línea de base del presente proyecto.

- **Generación potencial de metano (L_0):** El valor de generación potencial de metano en los residuos (L_0) depende del tipo de residuos presente en el relleno sanitario. Conforme aumenta el contenido de celulosa en los residuos, el valor de L_0 también aumenta. En la práctica, el valor teórico de L_0 no podría ser alcanzado en regiones de clima seco donde la humedad en los residuos es muy baja o inexistente, lo que provocaría la inhibición de las bacterias generadoras de metano o metanogénicas.

La tabla que se expone a la derecha ha sido extraída del Manual del Usuario del Modelo Mexicano de Biogás, teniendo en cuenta los valores

PRECIPITACION PROMEDIO ANUAL (mm/año)	L_0 (m ³ /ton)
0 – 249	60
250 – 499	80
≥ 500	84

de L_0 que aquí se presentan, surge que para un valor de precipitación promedio anual mayor o igual a 500 mm / año, se recomienda un valor de $L_0 = 84 \text{ m}^3/\text{tn}$.

Las unidades de L_0 se expresan en metros cúbicos por tonelada de residuos, lo cual significa que el valor de L_0 describe la cantidad de gas metano producida por tonelada de residuos (ningún límite de tiempo esta especificado).

En resumen, los valores de los parámetros que han sido utilizados en los cálculos de línea de base son:

- $k = 0,080 \text{ año}^{-1}$
- $L_0 = 84 \text{ m}^3/\text{tn}$.

- **La eficiencia del sistema de recolección de biogás:** Para el cálculo de la generación de biogás se ha tenido en cuenta una eficiencia de captación máxima de 65%. Además se ha establecido una Eficiencia de Captación por Frente Abierto (EC_{FA}), la cual se relaciona con el grado de avance de la disposición de los residuos según los frentes de descarga abiertos y del cierre de la cobertura del mismo. Dado que se va a comenzar la captura con un frente abierto de descarga y se irá

¹⁴ <http://www.meteofa.mil.ar/?mod=bdatos&id=1>



avanzando conforme lo haga la disposición de residuos, la eficiencia de Captación por Frente Abierto (EC_{FA}) va a incrementarse de acuerdo se reduzca la superficie del o los frentes abiertos.

A los fines de estimar dicha eficiencia, se calcularon las áreas de los frentes abiertos y se las comparó con el área total cubierta, para cada año, cabe destacar que este cálculo es inherente a la metodología operativa del módulo Norte III-B.

De esta manera se obtuvieron las relaciones porcentuales de cada una de ellas y se las afectó por un factor de seguridad del 15 %. Dicho factor de seguridad se debe a los siguientes motivos:

- Naturaleza de la cobertura: provisoria para frente abierto.
- Permeabilidad de la cobertura provisoria, frente al gas metano.
- Erosión de la cobertura por factores climáticos.
- Difusión horizontal del gas en la masa de relleno.

A partir de éstos cálculos se obtuvieron los siguientes valores de eficiencia para la Captación por Frente Abierto:

Año	EC_{FA}
2008	77 %
2009	87 %
2010	99,99 %
2011 -2017	100 %

De acuerdo con el Modelo de Degradación de Primer Orden, la fórmula usada para realizar las estimaciones de generación de biogás, es la siguiente:

$$Q_M = \sum_{i=1}^n 2 k L_o M_i (e^{-kt_i})$$

Donde:

Donde:	$\sum_{i=1}^n$	=	La suma desde el año de apertura +1 (i=1) hasta el año de proyección (n);
	Q_M	=	Generación máxima de biogás ($m^3/año$);
	k	=	Índice de generación de metano (1/año);
	L_o	=	Generación potencial de metano (m^3/Mg);
	M_i	=	Masa de residuos sólidos dispuestos en el año i (Mg);
	t_i	=	Edad de los residuos dispuestos en el año i (años).



En el siguiente cuadro se resumen los valores utilizados en dicha ecuación:

Ítem	Descripción	Valor / fórmula	Unidad	Fuente/ Observación	
Valores utilizados en el Modelo Mexicano de Biogás para el cálculo de Línea de Base (Adaptación EPA, 2003)					
K	Valor constante de la tasa de generación de metano (1/año)	0,08	Año ⁻¹	Valor por Default establecido en el Modelo Mexicano de Biogás adaptación EPA.	
Lo	Capacidad potencial de generación de metano	84	m ³ / Tn		
EC _{FA}	Eficiencia de Captación (por frentes abiertos)	2008	77	%	Determinación realizada por Ecoayres Argentina S.A.
		2009	87		
		2010	99,9		
		2011 -2017	100		
EC	Eficiencia de Captación	65%	%	Default Modelo Mexicano EPA	
W _{CH4}	Fracción de metano en el gas del relleno sanitario expresado como fracción.	50%	% (m ³ CH ₄ /m ³ biogás)	Valor por Default establecido en el Modelo Mexicano de Biogás adaptación EPA.	
D _{CH4}	Densidad del metano	0,0007168	tCH ₄ /m ³ C H ₄	Metodología consolidada ACM0001/Versión 04	
CEF _{electricity,y}	Factor de emisión de la red eléctrica.	0,6456	tCO ₂ e/M Wh	Cammesa ¹⁵ con elaboración propia Metodología ACM0002	

¹⁵ Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico (<http://memnet2.cammesa.com/>)

Anexo 4**PLAN DE MONITOREO**

Ecoayres Argentina S.A. ha desarrollado un Plan de Monitoreo (PM) para las actividades MDL que se realizarán en el Relleno Sanitario Norte III-B, de acuerdo a los requisitos de la Metodología de Monitoreo ACM0001 (Versión 04 – 28 de Julio de 2006) aprobada por la UNFCCC.

El objetivo del PM es establecer las bases para la evaluación en forma continua del desempeño del proyecto MDL; adicionalmente facilitará a los desarrolladores los requisitos mínimos para la gestión de la información que será evaluada por la entidad de verificación previamente a la certificación de los CERs.

El PM será utilizado durante la vida útil del proyecto, de modo de asegurar el continuo seguimiento de las actividades. Por otra parte, el mismo podrá ser ajustado o modificado según sea necesario.

El monitoreo de las reducciones se llevará a cabo a través de la medición directa de las cantidades de metano que son tratadas en los quemadores y utilizada para generar energía eléctrica. Para ello se contará con equipos que miden y procesan la información en forma continua.

Los parámetros que serán evaluados se detallan en la tabla a continuación

ID ¹⁶	Parámetro	Denominación ACM0001	Procedimiento/Equipo
1	Total de GR capturado	LFG _{total}	Medición continua mediante caudalímetro. Sistema Integral de Monitoreo a Distancia
2	Total de GR quemado	LFG _{flare}	Medición continua mediante caudalímetro Sistema Integral de Monitoreo a Distancia
3	Total de GR utilizado para generar electricidad	LFG _{electricity}	Medición continua mediante caudalímetro Sistema Integral de Monitoreo a Distancia
5	Eficiencia de la combustión	FE	Mediciones trimestrales del contenido de metano en los gases de combustión (eficiencia del proceso) Registro de las horas de operación, temperatura en antorcha Termocupla (proveedor de antorchas)
6	Fracción de CH ₄ en el GR	w _{CH4}	Sistema Integral de Monitoreo a Distancia
7	Temperatura del GR	T	Sistema Integral de Monitoreo a Distancia
8	Presión del GR	p	Sistema Integral de Monitoreo a Distancia

¹⁶ Número único de identificación según se define en la metodología consolidada UNFCCC ACM0001



ID ¹⁶	Parámetro	Denominación ACM0001	Procedimiento/Equipo
10	Cantidad total de energía eléctrica importada	EL _{IMP}	Medidores de consumo de energía eléctrica; análisis de las facturas de consumo eléctrico
11	Factor de emisión de CO ₂ de la red eléctrica	CEF _{electricity}	Cálculo del Factor de Emisión de la Red
13	Requisitos legales relacionados con GR	-	Revisiones anuales de la legislación vigente relativa a proyectos de captación de GR (fuentes: Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación y Secretaría de Política Ambiental de la provincia de Buenos Aires)
14	Horas de operación de la planta generadora de energía eléctrica	-	Registro de horas de operación

Teniendo en cuenta lo mencionado en la Tabla 1, el ID 1 es medido en el punto de muestreo III, ubicado entre las bombas de succión e impulsión y el punto de bifurcación hacia los quemadores y el generador de energía eléctrica (según Figura 1).

El parámetro con ID 2 es monitoreado en el punto IV, localizado entre la bifurcación y los quemadores. Por otro lado, el ID 3 es evaluado entre la bifurcación y el motor generador.

En los tres puntos de monitoreo mencionados arriba se analiza la composición del GR, obteniéndose de esta manera la fracción de CH₄ (parámetro con ID 6).

Los ID 7 y 8 son también monitoreados en los puntos III y IV (en el caso en que los equipos no transformen los valores de caudal a condiciones estándares de T y p).

Finalmente el ID 5 es evaluado en el punto VI a la salida de la antorcha, a partir del control de las emisiones.

Como también puede observarse en la Figura 1 Ecoayres Argentina S.A. implementará puntos de monitoreo estacionarios. Si bien esto no es exigido por la metodología ACM0001, el desarrollador del proyecto llevará a cabo un monitoreo de campo a los fines de evaluar la calidad y cantidad de biogás que ingresa a los colectores alimentados por las tuberías laterales, como así también detectar posibles anomalías de funcionamiento en el sistema de extracción y captación, tanto de índole estructural u operativa

El operador relevará distintos datos en las entradas de los colectores (Punto II según Figura 1), analizará y transferirá los mismos al Servidor General. Adicionalmente serán monitoreadas la calidad y cantidad de biogás que es colectado por cada pozo de extracción en los casos que sea oportuno realizarlo (Punto I según Figura 1).

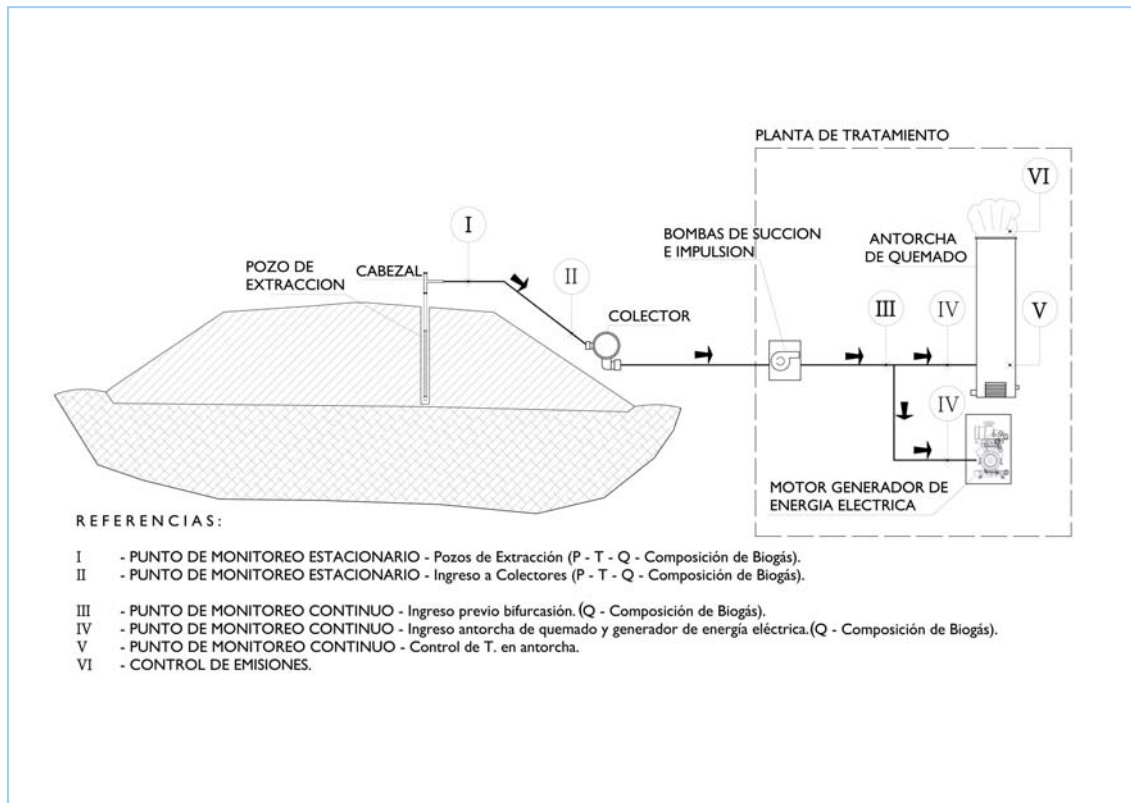


Figura 3 “Diagrama de la ubicación de los puntos de muestreo”

El conjunto de herramientas del monitoreo está integrado por diversos componentes:

- El PM,
- PDD del proyecto,
- Metodología UNFCCC ACM0001/Versión 04,
- Planillas de cálculo (Sistema de planillas).

Las planillas de cálculo conforman la base de contabilidad de los parámetros, y serán utilizadas para consolidar la información obtenida mediante los equipos de medición. Dichas planillas constituyen el punto de partida del proceso de verificación de ERS; en otras palabras, contienen la información solicitada por la metodología de monitoreo ACM0001.

Cabe destacar que en el caso de que el proveedor suministre una tecnología de monitoreo que lleve a cabo el registro de la información en forma automática, el sistema de planillas no será implementado. De tal manera, el Servidor Principal automáticamente realizará los cálculos para la determinación de las emisiones reducidas.



Ecoayres Argentina S.A. establecerá una estructura especialmente diseñada para el adecuado registro de la información que deberá ser evaluada durante el proceso de verificación.

Los distintos equipos establecidos en los puntos de monitoreo enviarán en forma continua los datos a una Central de Datos. Dicha Central será la fuente de información de la cual se nutrirá el Sistema de Planillas (mensualmente).

Las tareas que serán realizadas para asegurar una adecuada gestión del monitoreo se sintetizan en:

- capacitación de los responsables,
- medición de los parámetros (monitoreo),
- manejo de los datos y su registro,
- aseguramiento de la calidad de los mismos,
- reporte de las emisiones reducidas (incluyendo los cálculos de las emisiones reducidas)
- verificación del sistema implementado.

El operador implementará cursos y charlas de capacitación para el staff operativo del proyecto. El objetivo es asegurar una gestión adecuada del monitoreo del proyecto. Por tal motivo las actividades relacionadas directamente con el monitoreo serán desarrolladas antes del comienzo del proyecto MDL.

Adicionalmente se asegurará el correcto funcionamiento de los equipos mediante un plan de mantenimiento y calibración de los mismos.

El PM forma parte del presente proyecto y el mismo estará disponible durante el proceso de validación y para aquella parte interesada que lo solicite.