

Capítulo 1

CAMBIO CLIMÁTICO – NORMA ISO 14064. UNA POSIBILIDAD DE DESARROLLO SOSTENIBLE.

Autora
LUISA FRONTI DE GARCÍA

1. El Protocolo de Kyoto y los proyectos MDL

El Protocolo firmado en Kioto, el 11 de diciembre de 1997, es un acuerdo internacional vinculado a la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático, que tiene como objetivo promover el desarrollo sostenible mediante la limitación y reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) con los menores efectos adversos posibles sobre las relaciones económicas, la sociedad y el medio ambiente, especialmente en los países en vías de desarrollo. Para ello:

- Identifica los principales gases de efecto invernadero (GEI). Estos son: Dióxido de Carbono (CO₂), Metano (CH₄), Óxido nítrico (N₂O), Hidrofluorocarbonos (HFCs), Perfluorocarbonos (PFCs), Hexafluoruro de Azufre (SF₆)
- Reconoce que las reducciones de emisiones de GEI han de ser creíbles y verificables, lo cual supone que cada país debe contar con un sistema nacional eficaz para estimar las emisiones y confirmar las reducciones.
- Asigna una meta nacional a cada país (y grupo de países, como por ejemplo la Unión Europea). La meta a alcanzar, en el periodo 2008 a 2012, es reducir al menos un 5% (en el conjunto de la Unión Europea un 8%) las emisiones realizadas en 1990, para los países desarrollados, y de las emisiones realizadas en años posteriores (1992, 1994, etc., según los casos) en los países en *proceso de transición a una economía de mercado*, no fijándose metas concretas para los países en vías de desarrollo.

Las inversiones internacionales en desarrollo limpio son una de las alternativas contempladas en el Protocolo de Kyoto, para reducir y absorber las emisiones de gases de efecto invernadero. Así, para que cada país y el conjunto mundial alcancen las metas anteriormente indicadas, el Protocolo perfila diversos mecanismos: Mercados de permisos de emisión, Proyectos de Aplicación conjunta, Mecanismo de desarrollo limpio y Sumideros y Depósitos. A continuación, analizaremos el **Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL)**, mediante el cual se suministran *Unidades de Reducción*

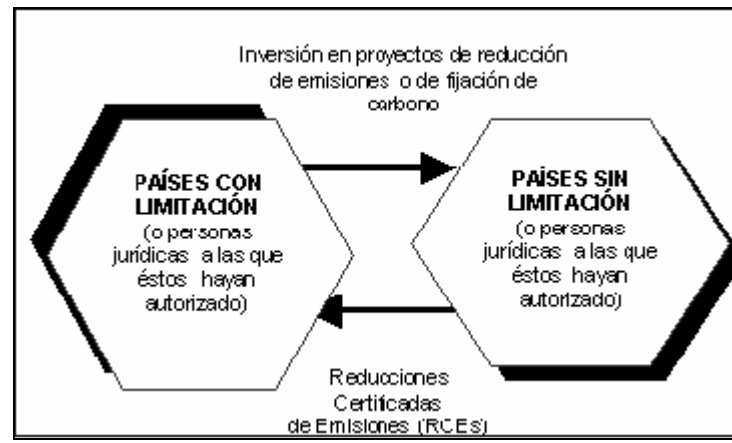
Certificada de Emisiones a los países que transfieren tecnologías limpias o financien proyectos de reducción de emisiones en países en desarrollo como es el caso de Argentina.

2. Proyectos de Desarrollo Limpio (MDL)

2.1. Introducción

El **Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL)** consiste en la realización de proyectos en países en desarrollo, que generen un ahorro de emisiones adicional al que se hubiera producido en el supuesto de haber empleado tecnología convencional, o no haber incentivado la capacidad de absorción de las masas forestales. Este ahorro de emisiones debe ser certificado por una Entidad Operacional Designada (EOD), acreditada por la Junta Ejecutiva del Mecanismo de Desarrollo Limpio.

Las **Reducciones Certificadas de Emisiones (RCE)**, así obtenidas, pueden ser comercializadas y adquiridas por las entidades públicas o privadas de los países desarrollados o de las economías en transición para el cumplimiento de sus compromisos de reducción en el Protocolo de Kioto



Basado en Fernandez Cuesta – Fronti (2005)¹

Figura 1: Mecanismo de desarrollo limpio

Las actividades de un proyecto dentro del marco de mecanismo de desarrollo limpio, deben desarrollarse voluntariamente, con el objeto de reducir o eliminar emisiones de GEI. Dichas reducciones serán verificadas y certificadas. Asimismo, los proyectos deben contribuir al desarrollo sostenible del país receptor mediante la transferencia de tecnología y conocimientos ecológicamente inocuos y racionales, no pudiendo ocasionar impactos ambientales negativos (de acuerdo con la legislación tanto del país inversor como receptor), quedando excluidos los proyectos de energía nuclear.

Podemos citar como ventajas de la realización de un proyecto MDL:

¹Fernandez Cuesta, C. y Fronti, L. (2005): "El mercado de permisos de emisión y los proyectos de desarrollo limpio" - V Reunión de investigaciones en Contabilidad Social y Medioambiental. Barcelona. (exposición)

- Ingresos por la venta de las reducciones certificadas de emisiones
- Reducción de gases de efecto invernadero
- Contribución al desarrollo sostenible

El propósito del mecanismo para un desarrollo limpio es ayudar a las Partes no incluidas en el anexo I a lograr un desarrollo sostenible y contribuir al objetivo último de la Convención, reducir las emisiones de los GEI, así como ayudar a las Partes incluidas en el anexo I a dar cumplimiento a sus compromisos cuantificados de limitación y reducción de las emisiones contraídos en virtud del artículo 3° del PK.

La reducción de emisiones resultante de cada actividad del proyecto deberá ser certificada por las entidades operacionales que designe la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes del Protocolo sobre la base de:

- a) La participación voluntaria acordada por cada parte participante;
- b) Unos beneficios reales, mensurables y a largo plazo en relación con la mitigación del cambio climático; y
- c) Reducciones de las emisiones que sean adicionales a las que se producirían en ausencia de la actividad de proyecto certificada.

En un trabajo anterior destacamos:

“El mecanismo de desarrollo limpio (art.12 PK) constituye para los países de América Latina y el Caribe un estrategia de desarrollo sustentable- recordemos que los países desarrollados que adhirieron al PK (anexo 1) deben entregar en fecha preestablecida al organismo de control los Permisos de Emisión de acuerdo con las emisiones de Dióxido de Carbono que hubieren efectuado- Las toneladas de CO₂ en el mercado europeo oscilaron entre 10 euros y 29 euros.

El MDL (art.12 PK) permite que se establezcan convenios entre los países desarrollados y los países en proceso de desarrollo, estos últimos países recibirán inversiones que les transfieran tecnologías limpias o financian proyectos de reducción de emisiones o suspensión de las mismas y los países desarrollados usarán esas reducciones que deberán estar certificadas por el organismo de control internacional del PK”².

En el caso de Argentina los proyectos aprobados hasta la fecha son 19 y existen varios más en estudio.

2.2. Ciclo de un proyecto MDL

Al igual que cualquier otro tipo de proyectos, los proyectos internacionales cuyo objeto es obtener derechos de emisión de GEI requieren asignar las funciones y responsabilidades que se deriven de cada proyecto, analizar su viabilidad técnica, económico y financiera, conocer su cadena crítica y sus buffers, conforme señala AECA (2004) en su documento *La gestión de proyectos: Un modelo de contabilidad de gestión*. Pero además, este tipo de proyectos demandan un análisis singular como proyectos de desarrollo limpio.

El ciclo de un proyecto MDL es el conjunto de procedimientos a realizar para la obtención de reducción certificada de emisiones (RCE) a partir de dicho proyecto estructurándose en las fases siguientes, que se simplifican para los proyectos de pequeña escala (MMA, 2004; <http://cdm.unfccc.int/EB/Panels/ssc/ProjectActivities>):

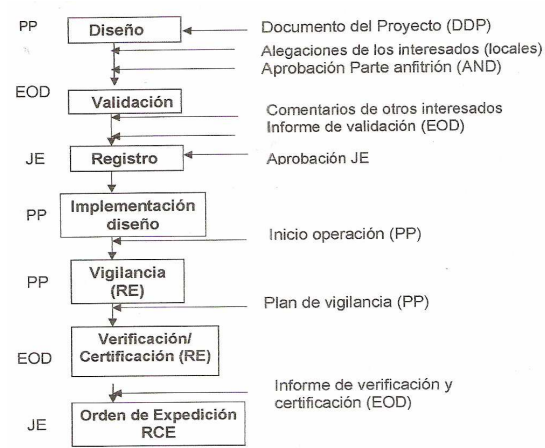
1. Diseño del proyecto

²Fronti, L (2006): “El mecanismo de Desarrollo Limpio MDL del Protocolo de Kioto, una estrategia de Desarrollo Sustentable, publicado en los anales de VII Simposio Internacional sobre América Latina y el Caribe: el impacto de la crisis del ciclo neoliberal, el rol de los Estados, sus transformaciones y las modalidades de inserción internacional de la región”.

- 1.1. Elaboración del documento de diseño del proyecto por el promotor del proyecto.
 - 1.2. Validación del proyecto por la entidad operacional. Consiste en la evaluación independiente del proyecto para comprobar que se ajusta a los requisitos del MDL.
 - 1.2.1. Envío, por el promotor, del documento del proyecto y autorizaciones de las partes a la Entidad Operacional
 - 1.2.2. Evaluación, por la entidad operacional, del proyecto e información pública. Si la evaluación es negativa, o la entidad operacional incluye modificaciones al proyecto, los participantes deben modificarlo y volver a la fase 1.2.1.
 - 1.2.3. Informe de validación de la entidad operacional. Si el proyecto conlleva un acuerdo de compraventa de RCE por parte de un gobierno extranjero o una entidad financiera (por ejemplo a través de un Fondo de Carbono), los inversores pueden exigir que dicho informe contenga diversos aspectos adicionales, como por ejemplo que la transferencia de RCE estará libre de tasas por parte del país receptor o que dicho país autoriza la transferencia (total o parcial) de las RCE generadas al país inversor.
 - 1.2.4. Solicitud, por la entidad operacional, a la Junta Ejecutiva de registro del proyecto como MDL
 - 1.3. Registro del proyecto por la Junta Ejecutiva. Consiste en la aceptación oficial por la Junta Ejecutiva de un proyecto validado como proyecto MDL. El importe de este registro oscila entre 5.000 y 30.000 \$ USA, dependiendo del tamaño del proyecto medido en reducción de emisiones de Tm de CO₂ equivalentes (<http://cdm.unfccc.int>).
2. Ejecución y seguimiento anual del proyecto

3. Verificación de las emisiones generadas por la entidad operacional
4. Certificación de las emisiones generadas por la entidad operacional
5. Expedición de las unidades de reducción de emisiones (RCE) por el administrador del registro MDL

Algunas de las etapas de los proyectos de desarrollo limpio las podemos graficar como sigue:



Fuente: Synergy, UNESA, et altri³

Figura 2: Etapas de un proyecto MDL

³Synergy, UNESA, et altri (2005): "Metodologías para la implementación de los mecanismos flexibles de Kioto- Mecanismo de desarrollo limpio en Latinoamérica" <http://www.cordelim.net/extra/html/pdf/library/olade.pdf> (consulta agosto 2008)

3. Complejidades de los proyectos MDL

Los obstáculos derivados del desarrollo de un proyecto de MDL son numerosos, clasificándolos Coquelet y Rovira (2005)⁴ en organizativos, técnicos, administrativos y financieros, destacando entre estos últimos los siguientes:

- Elevados costos de transacción, como consecuencia de los numerosos trámites, nacionales e internacionales, a realizar.
- Variación en los precios de mercado internacionales de las RCE y sus costos de transacción.
- Dificultades derivadas de la propiedad de las RCE generadas y de los contratos de compra-venta de las mismas.
- Falta de experiencia en este tipo de proyectos, dando lugar a un análisis de rentabilidad que se vuelve más complejo a medida que aumenta la cuantía y el plazo de los proyectos.
- Posibles barreras fiscales y de mercado en el país receptor.
- Tasa interna de retorno mas elevada que en otro tipo de inversiones debido a los riesgos adicionales que implican, y cuya consecuencia es que no se consiguen las RCE presupuestadas (y, por tanto, tampoco los beneficios derivados de las mismas) en el intervalo temporal previsto.

⁴COQUELET y ROVIRA (2005): "Mecanismos de desarrollo limpio. Guía Práctica. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente

4. Norma ISO 14064

4.1. Introducción normas ISO

La Organización Internacional de Normalización (International Organization for Standardization, ISO) es un organismo no gubernamental, con más de 100 agrupaciones o países miembros. El término ISO, utilizado para hacer referencia tanto a la organización como a sus normas, es una palabra griega que significa “igual”. Este vocablo está muy bien utilizado para la organización ya que su objetivo principal es buscar la estandarización a nivel mundial.

Todas las normas ISO son voluntarias, por consenso y del sector privado, ya que ISO no tiene autoridad para imponer sus normas en ningún país u organización.

Entre las normas más populares elaboradas por la ISO están las ISO 9000, normas de administración de calidad, que son adoptadas y reconocidas mundialmente y que agregan valor a los programas de control de calidad de las organizaciones siendo, en algunas partes del mundo, el registro a la norma un requisito para el comercio. Las normas de control ambiental relacionadas con cambio climático forman la serie ISO 14000.

La serie de normas ISO 14000 *“...establecen herramientas y sistemas para la administración de numerosas obligaciones ambientales y la realización de evaluaciones del producto sin prescribir qué metas debe alcanzar una organización. La serie ISO 14000, como un todo, busca proporcionar una guía para el desarrollo de un enfoque comprensivo para la administración del medio ambiente y la estandarización de algunas herramientas de*

*análisis ambiental clave, tales como la clasificación y el avalúo del ciclo de vida*⁵

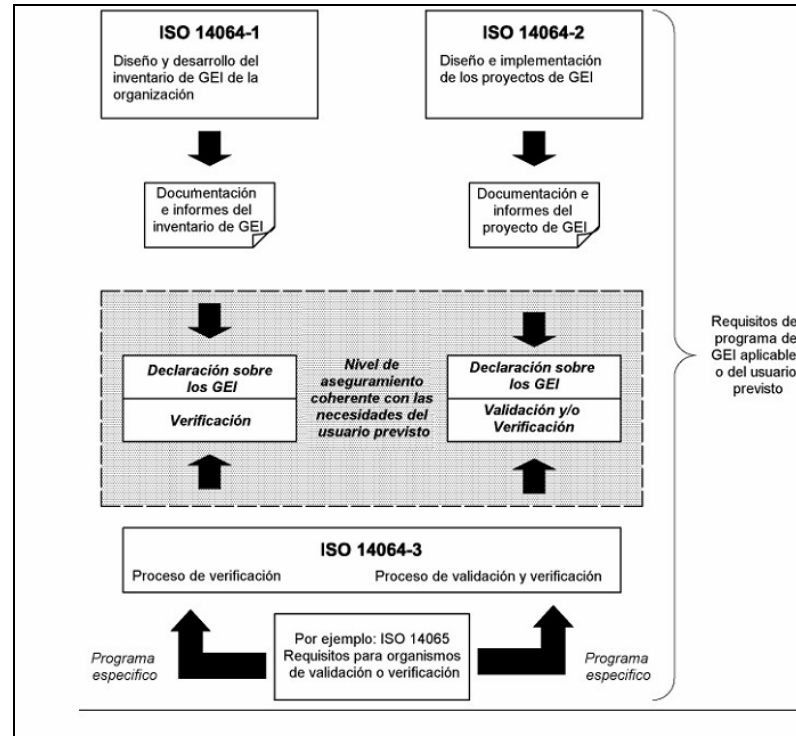
Dentro de la serie de normas ISO 14000, se encuentra la norma ISO 14064 que tiene como objetivo dar credibilidad y aseguramiento a los reportes de emisión de Gases del Efecto Invernadero (GEI) y a las declaraciones de reducción o eliminación de GEI. Esta norma contiene un conjunto de criterios para la contabilización y verificación de GEI y definen las mejores prácticas internacionales en la gestión, reporte y verificación de datos e información referidos a GEI.

Esta norma se divide en tres partes:

- **ISO 14064-1: Gases de Efecto Invernadero – Parte 1:** especificación para la cuantificación, seguimiento y presentación de las emisiones y absorciones de una organización.
- **ISO 14064-2: Gases de Efecto Invernadero – Parte 2:** especificación para la cuantificación, seguimiento y presentación de la reducción de emisiones y el aumento de absorciones debidas a un proyecto.
- **ISO 14064-3: Gases de Efecto Invernadero – Parte 3:** especificación con directrices para la validación y verificación.

La siguiente figura muestra la relación que existe entre las tres partes de la norma ISO 14064 y la ISO 14065:

⁵Cascio, J- Woodside, G et altri (1997): "Guía ISO 14000 – Las nuevas normas internacionales para la administración ambiental", Ed. McGrawHill.



Fuente: ISO 14064

Figura 3: Relación existente entre las tres partes de la norma ISO 14064 y la ISO 14065

4.2. ISO 14064-1 Gases de Efecto Invernadero – Parte 1: especificación para la cuantificación, seguimiento y presentación de las emisiones y absorciones de una organización

Esta parte de la norma ISO 14064 está destinada al desarrollo y diseño del inventario de GEI de una organización por fuentes o sumideros.

Siendo los componentes principales del inventario de GEI:

- Emisiones y absorciones de GEI
- Actividades para la reducción de emisiones o el aumento de las absorciones
- El año base de contabilización
- Valoración y reducción de la incertidumbre

La organización debe establecer y documentar sus límites operativos. Su establecimiento incluye la identificación de las emisiones y remociones de GEI asociadas a las operaciones de la organización, la clasificación de las emisiones y remociones de GEI en emisiones directas, emisiones indirectas por energía y otras emisiones indirectas. Incluye la selección de las otras emisiones indirectas que se han de cuantificar, hacer seguimiento e informar. La organización debe explicar cualquier cambio en sus límites operativos.

Resumidamente esta parte de la norma detalla⁶:

- Principios y requisitos para el diseño, desarrollo y gestión de inventarios de gases de efecto invernadero de las empresas.
- Principios y requisitos para la presentación de informes sobre estos inventarios.
- Requisitos para determinar los límites de emisión de GEI.
- Requisitos para cuantificar las emisiones y remociones de GEI de la empresa.

⁶ ISO 14064 parte 1 (2006)

- Requisitos para identificar las actividades o acciones específicas de la compañía con el objetivo de mejorar la gestión de los gases de efecto invernadero.

4.3. ISO 14064-2 Gases de Efecto Invernadero – Parte 2: especificación para la cuantificación, seguimiento y presentación de la reducción de emisiones y el aumento de absorciones debidas a un proyecto.

Esta parte de la Norma ISO 14064 se focaliza en los proyectos de GEI de manera de lograr un enfoque normalizado para la cuantificación, el seguimiento y el informe de las reducciones de emisiones y/o aumento de remociones resultantes de los proyectos GEI. En esta parte de la norma ISO 14064 se incluye⁷:

- Principios y requisitos para determinar escenarios de la línea base de los proyectos.
- Principios y requisitos para hacer seguimiento, cuantificar e informar del desempeño del proyecto con relación al escenario de la línea base.
- Requisitos para la planificación de un proyecto de GEI.
- Requisitos para la identificación y selección de fuentes, sumideros y reservorios de GEI pertinentes para el proyecto y el escenario de la línea base.

En general, el ciclo del proyecto de GEI se caracteriza por dos fases principales: una fase de planificación y una fase de implementación. Las etapas del ciclo del proyecto de GEI varían dependiendo de la escala del proyecto y de las circunstancias específicas, incluyendo la legislación

⁷ISO 14064 parte 2 (2006)

aplicable, los programas de GEI o las normas. Aunque esta parte de la Norma ISO 14064 especifica los requisitos para la cuantificación, el seguimiento y el informe de proyectos de GEI, un ciclo típico de proyecto de GEI puede incluir elementos adicionales tal como se muestra en la figura siguiente.

Etapas	Fase Planificación	Fase implementación
	Requisitos	
Describir el proyecto	Desarrollar	Actualizar
Identificar las FSR⁸ para el proyecto y para el escenario de la línea base	Seleccionar o establecer y aplicar: Criterios y procedimientos	—
Determinar el escenario de la línea base	Seleccionar o establecer y aplicar: criterios y procedimientos	Actualizar
Cuantificar las emisiones y/o remociones	Seleccionar o establecer: criterios y procedimientos	Aplicar: Criterios y procedimientos
Gestionar la calidad de los datos	Seleccionar o establecer: criterios y procedimientos	Aplicar: Criterios y procedimientos
Hacer seguimiento del proyecto de GEI	Seleccionar o establecer: criterios y procedimientos	Aplicar: Criterios y procedimientos
Documentar el proyecto de GEI	Establecer: criterios y procedimientos	Aplicar: Criterios y procedimientos.
Validación y/o verificación	Validar el proyecto de GEI	Verificar: reducciones de emisiones o aumentos en las remociones
Informar sobre el	Establecer: criterios y	Aplicar: criterios y

⁸FSR: Fuentes, Sumideros y Reservorios

proyecto de GEI procedimientos procedimientos

Basado en ISO 14064⁹

Figura 4: Requisitos de planificación e implementación

El proponente del proyecto debe asegurarse de que el proyecto de GEI cumple los requisitos pertinentes del programa de GEI al cual se suscribe incluyendo los criterios de aprobación o de elegibilidad y la legislación pertinente entre otros requisitos.

Se debe realizar la descripción del proyecto y su contexto en un plan del proyecto de GEI que incluya lo siguiente¹⁰:

- Título del proyecto, propósito(s) y objetivo(s)
- Tipo de proyecto y ubicación
- Condiciones previas a la iniciación del proyecto
- Una descripción de la forma en que el proyecto logrará las reducciones de emisiones y/o los aumentos de remociones GEI
- Tecnologías del proyecto, productos, servicios y grado esperado de actividad
- Probables reducciones de emisiones y/o incremento de remociones GEI que se presenten como resultado del proyecto.
- Identificación de los riesgos que pueden afectar significativamente las reducciones de emisiones o los aumentos de remociones de GEI
- Funciones y responsabilidades de todos los involucrados
- Un resumen de la evaluación del impacto ambiental cuando la legislación o reglamentación aplicables exige dicha evaluación

Basado en ISO 14064-2

⁹ISO 14064 parte 2 (2006) Figura 4

¹⁰ISO 14064 parte 2 (2006) PUNTO 5

Figura 5: Datos que se deben incluir en un proyecto GEI

4.4. ISO 14064-3 Gases de Efecto Invernadero – Parte 3: especificación con directrices para la validación y verificación de declaraciones sobre gases de efecto invernadero

En esta parte de la norma, se describen los requisitos necesarios para asegurar que las declaraciones sobre los GEI de la organización o del proyecto sean completas, exactas, coherentes, transparentes y sin discrepancias notables. Resumidamente, se incluye:

- Principios y requisitos para la verificación de los inventarios de GEI
- Principios y requisitos para la validación o verificación de los proyectos GEI.
- Proceso para la validación o verificación relacionada con los GEI
- Planificación de las actividades de validación o verificación.
- Procedimientos de evaluación de las declaraciones de GEI de la organización o el proyecto.

En el cuadro siguiente se resumen los requisitos que detalla esta parte de la norma para el proceso de validación y verificación.

Requisitos para la validación y verificación

Competencia de los validadores
Objetivos, ámbito, alcance, criterios y nivel de confianza
Proceso de validación y verificación: análisis de riesgos y plan de muestreo
Auditoría del sistema de información de GEI y sus controles
Auditoría de los datos e información de GEI
Auditoría contra los criterios de validación y verificación
Evaluación de la declaración de GEI
Informe de validación y verificación
Registros de validación y verificación

Basado en ISO 14064¹¹

La Norma ISO 14064 es un programa neutral de GEI. Si se aplica un programa de GEI, los requisitos de dicho programa son adicionales a los requisitos de la Norma ISO 14064. Por lo tanto, si un requisito de la Norma ISO 14064 evita que una organización o un proponente de proyecto de GEI cumpla los requisitos del programa o la política de GEI aplicable, prevalece el requisito del programa o política de GEI.

5. Inversiones en forestación y reforestación

Los ecosistemas forestales pueden absorber cantidades significativas de dióxido de carbono (CO₂). Debido a esto, en las últimas décadas ha surgido gran interés por aumentar el contenido de carbono en la vegetación terrestre mediante la conservación forestal, la forestación, la reforestación y otros métodos de uso del suelo.

¹¹Norma ISO 14064 parte 3 punto 4

El Protocolo de Kioto incluye a las actividades de forestación, reforestación, usos de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura, como una de las formas de dar cumplimiento a los compromisos de reducción de emisiones. Los sumideros, que es como se llama a los ecosistemas que retiran CO₂ de la atmósfera, podrían absorber entre 30 a 200 millones de toneladas de carbono, lo que supone una reducción considerable en el esfuerzo por lograr los compromisos adquiridos por el protocolo de Kioto.

Según los acuerdos de Marrakech, las reducciones de emisiones derivadas de inversiones en desarrollo limpio consistentes en el uso de la tierra y silvicultura, se podrán obtener únicamente a través de las actividades de forestación y reforestación, hasta un máximo, para cada país con emisiones limitadas, del 1% emisiones de su año base, para cada uno de los 5 años desde el 1 de enero del 2008 hasta el 31 de diciembre del 2012.

Según Fernández Cuesta y Fronti (2007)¹² la principal característica de estas inversiones es la no permanencia de las unidades contabilizadas como absorbidas, ya que pueden ser reemitidas a la atmósfera en cualquier momento, por ello:

- *Las unidades a certificar dependen de la absorción antropogénica neta de gases de efecto invernadero por los sumideros.*
- *En el proyecto debe optarse por uno de los tipos de unidades siguientes, manteniendo dicha elección para todo el período de acreditación del proyecto:*
 - *RCE temporales, que expiran al final del período de compromiso siguiente al de su creación. Antes de su*

¹²Fernández-Cuesta, C y Fronti de García, L (2007): "Inversiones productivas en desarrollo limpio". Cuadernos Aragoneses de Economía. Vol.17, Nº 1, Págs. 13 a 40.

expiración, han de ser reemplazadas por RCE de larga duración u otras intercambiables por derechos de emisión.

- *RCE de larga duración, que expiran al final del período de acreditación fijo del proyecto o, en su caso, de la última de las renovaciones de dicho proyecto. Antes de su expiración, deben ser reemplazadas por RCE intercambiables por derechos de emisión.*
- *Período de acreditación: comienza con el inicio del proyecto y son posibles dos alternativas: un máximo 20 años, renovables como máximo 2 veces, o bien un máximo 30 años.*
- *Inversiones de pequeña escala: Son aquellos que resultan de una absorción antropogénica neta de gases de efecto invernadero por los sumideros menor o igual a 8 kilotoneladas de CO₂ por año y se desarrollan o ejecutan por comunidades o individuos con ingresos bajos, según determine el país anfitrión. Si las absorciones superan el límite de las 8 kilotoneladas, el exceso no genera RCE.*

Un proyecto de sumidero de MDL sigue las mismas fases que cualquier otro proyecto MDL (figura 2), pero debe tenerse en cuenta que su diferencia principal con el resto de los proyectos es su no permanencia, es decir, las unidades contabilizadas como absorbidas pueden ser reemitidas a la atmósfera en cualquier momento.

Si bien este tipo de proyectos forestales, cuidadosamente seleccionados, puede absorber cantidades significativas de carbono de la atmósfera, creemos fundamental que los mayores esfuerzos de los mecanismos de desarrollo limpio estén puestos en disminuir las fuentes de origen de los gases de efecto invernadero mediante proyectos que, por ejemplo, hagan un uso más eficiente de la energía, usen fuentes de energía renovables y aprovechen los residuos que generan. Este es el caso de uno de los proyectos de MDL que se explicará a continuación en donde se utilizan residuos de una planta para producir energía eléctrica.

ANEXO I: Casos de estudio

A continuación analizaremos dos proyectos de mecanismos de desarrollo limpio aprobados en Argentina:

1. Recuperación del biogás en el relleno sanitario Norte III, Buenos Aires Argentina
2. Bio Energía General Deheza – Generación eléctrica a partir de cáscara de maní y cáscara de girasol

1. RECUPERACIÓN DEL BIOGÁS EN EL RELLENO SANITARIO NORTE III¹³

El principal objetivo del proyecto es reducir las emisiones de metano (uno de los gases de efecto invernadero incluidos en el PK) provenientes del relleno sanitario Norte III y, de esta manera, contribuir con la meta de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) y ayudar a los países mencionados en el Anexo I a cumplir con sus obligaciones de reducción de emisiones conforme a lo acordado en el Protocolo de Kioto.

La actividad del proyecto consiste en la captura y quema del gas generado en el relleno sanitario Norte III. El proyecto reducirá la emisión de gases de efecto invernadero, mediante la combustión del metano contenido en el gas del relleno sanitario. Se espera que la actividad del proyecto evite la emisión de aproximadamente 3 millones de toneladas de CO₂e a la atmósfera durante un período de 10 años, con un promedio de reducción de casi 300000 toneladas por año (ver figura 4). La actividad del proyecto dará lugar

¹³Basado en el documento proyectos MDL presentados n° 6: “Recuperación del biogás en el relleno sanitario norte III, Buenos Aires, Argentina”
http://aplicaciones.medioambiente.gov.ar/archivos/web/OAMD/Files/pdd_norte%20III.pdf.
Secretaría Ambiente y Desarrollo Sustentable (consulta agosto 2008)

a Reducciones de Emisiones Certificadas (CER) y generará ingresos a través de la venta de CER en el marco del Mecanismo de Desarrollo Limpio.

1.1 Participantes del proyecto

País anfitrión: Argentina

Autoridad nacional designada: Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sustentable

Entidad privada participante del proyecto: Aria.biz SA (Integrada por ASJA.BIZ de origen italiano e IMPSA y TYSA (Tecnología y Servicios Ambientales) de capitales argentinos)

Otros participantes involucrados: CEAMSE (dueño del relleno sanitario)

Aria.biz y CEAMSE (Coordinación Ecológica Área Metropolitana Sociedad del Estado) firmaron un contrato de concesión en junio de 2005 mediante el cual CEAMSE le otorga a Aria.biz los derechos para utilizar todo el biogás que se produzca en el relleno sanitario Norte III por un período de diez años.

Aria.biz capturará el biogás, resultante de la degradación anaeróbica¹⁴ de los residuos orgánicos depositados en el relleno, mediante la implementación y operación de una planta de extracción compuesta por una red de pozos y tuberías conectados que desembocan en sopladores y luego en antorchas.

1.2 El proyecto y su aporte al desarrollo sostenible

Dado que las leyes vigentes en Argentina no controlan la combustión de biogás de relleno sanitario, este proyecto contribuye al desarrollo sostenido

¹⁴ Degradación anaeróbica: Se refiere a aquellos procesos que se desarrollan en ausencia de oxígeno

de las áreas urbanas circundantes del relleno sanitario de la provincia de Buenos Aires y de la Argentina en su conjunto ya que:

- Disminuye las emisiones de metano (CH₄) provenientes del relleno sanitario; en las áreas urbanas circundantes se verá rápidamente el beneficio al eliminar las olorosas emisiones de gas que viene del relleno sanitario. A su vez, la reducción o eliminación sustancial de estos gases mitigará los problemas de salud que estos gases le provocan a la población local y tendrán un impacto positivo en el potencial desarrollo de las áreas urbanas circundantes del relleno sanitario;
- La extracción segura y efectiva del biogás reducirá significativamente el riesgo de incendio y explosión en el relleno sanitario;
- El proyecto tendrá un impacto pequeño pero positivo sobre la economía local porque se empleará trabajadores locales y utilizará materiales locales siempre que sea posible.
- El CEAMSE se beneficiará de la transferencia de tecnología y conocimiento, y recibirá fondos adicionales por la venta de carbono.

1.3 Descripción del relleno sanitario y el proceso

El relleno sanitario está ubicado cerca de la zona norte de Buenos Aires. Localidad de José León Suarez, Municipio de Gral. San Martín, Buenos Aires. El mismo estuvo en funcionamiento desde 1994 hasta febrero 2002 y se han dispuesto alrededor de 10.500.000 toneladas de residuos municipales. Tiene una extensión de aproximadamente 65 hectáreas y está parcialmente cubierto por una capa de arcilla.

El gas del relleno se produce a través de la degradación anaeróbica de los residuos orgánicos contenido en el relleno sanitario. El gas saldrá del relleno a través de los pozos de gas y de las tuberías hasta llegar a la instalación de degasificación. El metano contenido en el biogás extraído se quema a una

temperatura mayor a 950°C por un tiempo de retención mayor a 0,3 s para asegurar la destrucción del metano.

La planta está equipada con un sistema de monitoreo para CH₄, O₂, flujo, presión y temperatura. Asimismo, la planta está conectada a la red eléctrica pública y cuenta con un generador a biogás para satisfacer la necesidad de energía de la propia planta.

¿Cómo se logrará reducir las emisiones de GEI?

El objetivo principal de este proyecto es la extracción y combustión del biogás que se genera en el relleno sanitario. El componente principal del biogás es el CH₄ (> 50%), el cual empeora el calentamiento global 21 veces más que el CO₂. Al quemar el CH₄ este se destruye y como resultado se reducen las emisiones de este gas de efecto invernadero tan dañino.

El metano destruido por la actividad del proyecto durante 1 año es la suma del metano quemado y el utilizado para generar electricidad.

El metano quemado y el metano utilizado para generar electricidad se miden en metros cúbicos y se determinan al medir el volumen de gas de relleno sanitario utilizado para cada uno de estos propósitos y la concentración de metano en el gas de relleno sanitario. El volumen de metano luego se convierte a toneladas de metano tomando el peso molecular y el volumen molecular del metano.

Cantidad estimada de reducción de emisiones de CO₂ equivalente en el periodo del proyecto (2006-2016):

Año	Estimación de reducción anual de emisiones en toneladas de CO _{2e}
2006	426.246
2007	445.827
2008	387.940
2009	337.700
2010	293.658
2011	257.659
2012	229.968
2013	206.760
2014	187.509
2015	169.443
2016	25.362
Reducción estimada total: (toneladas de CO _{2e})	2.968.072
Cantidad total de años de duración:	10
Promedio anual de reducciones estimadas sobre el período de duración (toneladas de CO _{2e})	296.807

Fuente: Documentos MDL n° 6¹⁵

Figura 4: Cantidad estimada de reducción de CO_{2e}

1.4 Escenario de referencia

¹⁵“Recuperación del biogás en el relleno sanitario norte III, Buenos Aires, Argentina” http://aplicaciones.medioambiente.gov.ar/archivos/web/OAMD/Files/pdd_norte%20III.pdf .
Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (consulta agosto 2008).

La ciudad de Buenos Aires y 23 de los municipios más grandes del conurbano bonaerense envían sus desechos domiciliarios al relleno sanitario que controla CEAMSE. Los desechos depositados en el relleno sanitario Norte III tienen un alto contenido orgánico, por lo cual se producen grandes cantidades de biogás. Dado que no hay leyes que regulen la captura o quemado de este gas, el escenario más económico y factible es en el que CEAMSE no hace nada y deja que el biogás se escape hacia la atmósfera.

1.5 Legislación

El futuro sistema de captura y utilización del biogás se ajustará de manera absoluta a lo previsto por la legislación argentina en materia de Protección del Aire y Gestión de Residuos. La política argentina para la gestión de residuos pone énfasis principalmente en los residuos peligrosos¹⁶ y residuos industriales¹⁷ y no existe legislación en referencia al tratamiento de lixiviado y a la extracción de gas de rellenos sanitarios.

1.6 Evaluación de impacto ambiental

Se efectuó una evaluación de impacto ambiental (EIA) a fin de verificar los efectos ambientales de la actividad del proyecto y todos ellos se consideran positivos. Algunos aspectos analizados fueron:

a) Paisaje y aspectos bióticos

La eliminación de diferentes gases tóxicos y con olor tendrá una influencia positiva sobre el medio ambiente.

Debido a la eliminación de riesgos de incendios o explosiones, la regeneración de la cobertura vegetal del relleno sanitario es posible y ya no se considera al relleno clausurado como terreno estéril.

¹⁶ Ley Nacional N° 24051: Residuos Peligrosos

¹⁷ Ley Nacional N° 25612: Gestión integral de residuos industriales y de actividades de servicio

El recubrimiento adecuado del relleno sanitario favorece la producción de biogás y permite al propietario del sitio darle nueva forma a la masa de residuos para adecuarla al paisaje.

Las vibraciones súbitas del terreno, como resultado de las actividades en el lugar, pueden perturbar la vida silvestre del entorno de montes y campos.

b) Residuos

La actividad del proyecto no implica un aumento de la producción de residuos.

c) Aire y clima

Los olores provenientes de emisiones gaseosas o líquidas de los sitios del relleno serán llevados a un mínimo mediante la captura y la gestión adecuadas de los biogases liberados y de las filtraciones descargadas durante la descomposición.

La única posible fuente de emisiones de dióxido de carbono será el traslado de maquinarias al relleno sanitario. Estas emisiones son significativas y a fin de minimizar las emisiones de CO₂ provenientes del transporte y las instalaciones en el lugar durante la puesta en marcha y ejecución del proyecto, la mayor parte del equipamiento y de los materiales será adquirida en las inmediaciones.

d) Salud y seguridad

Al extraer el gas se minimiza el riesgo de explosión, esto es importante no sólo por razones de seguridad en relación con los habitantes de las cercanías sino también respecto de la salud de los trabajadores que pasan la mayor parte del día en el sitio del relleno.

La extracción del biogás reduce la liberación de compuestos tóxicos como el sulfuro de hidrógeno¹⁸ (H₂S) que representa un grave peligro para la salud humana.

e) Contaminación sonora

Para reducir los ruidos generados por el equipamiento instalado se plantarán árboles y arbustos.

2. PROYECTO MECANISMO DE DESARROLLO LIMPIO: BIO ENERGÍA GENERAL DEHEZA – GENERACIÓN ELÉCTRICA A PARTIR DE CÁSCARA DE MANÍ Y CÁSCARA DE GIRASOL¹⁹

La actividad del proyecto MDL consiste en la generación de energía eléctrica que alimentará parte de la demanda de la planta de Aceitera General Deheza de producción de aceite. Actualmente AGD toma toda su demanda eléctrica de la red. La electricidad producida a partir de la bioenergía (neutra en términos de efecto invernadero) reemplazará generación eléctrica convencional del sistema, dependiente de combustibles fósiles disminuyendo emisiones de gases de efecto invernadero ya que como combustible se utilizarán residuos de biomasa: cáscara de maní y cáscara de girasol.

La proporción en que se utilicen los residuos será: 65-70% cáscara de maní y 30-35% cáscara de girasol. La cáscara de maní es un residuo abundante, en la zona, ya que se encuentran plantas de selección de maní. La cáscara de

¹⁸El sulfuro de hidrógeno es un gas inflamable, incoloro y con un olor característico a huevo podrido. Se puede detectar su olor a muy bajas concentraciones y resulta tóxico para la salud humana a concentraciones elevadas aún en exposiciones cortas de tiempo.

¹⁹Basado en el documento: Proyectos MDL presentados n° 11 “Proyecto bio energía en General Deheza generación eléctrica a partir de cáscara de maní y cáscara de girasol”
http://aplicaciones.medioambiente.gov.ar/archivos/web/OAMD/Files/bioenergia_11.pdf
Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (consulta agosto 2008).

girasol es el desecho del proceso de extracción de aceite de la planta de Aceitera General Deheza.

2.1 Datos básicos del proyecto

Capacidad instalada de generación: 10 MWel. Se estima una generación anual a partir de biomasa, exclusivamente, de 63.359 MWh año. En base a esta hipótesis, la cantidad total de CERs que se espera obtener a lo largo de los 21 años de créditos es de 585.760,9 ton CO₂eq

Consumo anual de biomasa estimado: 183.000 toneladas de biomasa.

Cáscara de maní: entre 119.000 y 128.000 ton/año

Cáscara de girasol: entre 55.000 y 64.000 ton/año

2.2 Participantes del proyecto:

País anfitrión: Argentina

Entidad participante: Aceitera General Deheza S.A. (AGD)

AGD es una compañía privada argentina, es el inversor y quien desarrolla el proyecto de generación con biomasa. Será el dueño de los créditos de carbono.

2.3 Ubicación de la actividad

La planta de bio energía estará ubicada dentro de la planta de AGD sita en Intendente Adrián P. Urquía N° 149 General Deheza, departamento Juarez Celman, provincia de Córdoba, Argentina. La localidad de General Deheza se encuentra ubicada en el centro de la pampa Húmeda, región de producción agrícola por excelencia, a aproximadamente 200 km de la ciudad de Córdoba.

2.4 Proceso

El proyecto involucra la implementación de una unidad de generación basada en biomasa con una capacidad instalada de 10 MWel usando tecnología de combustión directa sobre grilla, con sobrecalentador y turbogenerador a vapor de ciclo abierto.

La mayor parte del combustible utilizado será cáscara de maní y cáscara de girasol. La **cáscara de maní** es abundante en la zona y es el residuo de las plantas de selección de maní. En Argentina, no tiene uso alternativo que sea rentable, por eso las plantas de selección de maní transportan la cáscara de maní a un campo cercano y la queman a cielo abierto. Esta práctica ha traído serios inconvenientes a los pobladores a causa del humo y las cenizas.

La **cáscara de girasol** es un residuo de la extracción de aceite de girasol que se producen en la planta de aceite de AGD.

En el 2001 AGD instaló una caldera cascarera para procesar la cáscara de maní de las plantas propias y así evitar la quema a cielo abierto. Los residuos propios de AGD (cáscara de girasol que se produce en la planta de aceite y cáscara de maní que se produce en las plantas de selección de maní de AGD) son alrededor del 70-75% de la biomasa necesaria para la generación de energía eléctrica. Esto permite procesar, también, residuos de cáscaras de maní de terceros en la zona reduciendo las quemadas a cielo abierto con las consiguientes emisiones de humo y cenizas. Para esto AGD asumirá el costo de retiro y transporte de 50.000 toneladas anuales. El viaje promedio será de 35 km.

El proyecto propone utilizar entre el 50 y 70% de la cáscara de maní que se produce en la zona para generación de energía eléctrica reduciendo, así, los

efectos ambientales de la quema de biomasa a cielo abierto. El transporte de la cáscara que no hubiera venido a la planta si el proyecto no existiese produce emisiones fuera de los límites del proyecto aunque como contrapartida se evitan las emisiones de la quema a cielo abierto y las inherentes a las pérdidas del sistema por transporte de energía.

La tecnología de generación eléctrica a partir de biomasa basada en vapor de alta presión, es conocida y en uso en Argentina, pero el uso de cáscara de maní para la generación de energía eléctrica a escala comercial es el primero. El proyecto producirá energía basada en recursos de biomasa renovables, los que son fuente de energía neutra en términos de gases de efecto invernadero. Esto se debe a que durante la fotosíntesis las plantas captan el CO₂ atmosférico para formar su estructura tisular, mientras que durante la quema de la biomasa ese mismo CO₂ es liberado. Si bien existen emisiones de CO₂ durante la quema, el CO₂ liberado iguala al CO₂ capturado por la planta a lo largo de su vida.

La producción de bio energía (con CO₂ neutro) reemplazará la red nacional basada en combustibles fósiles con emisiones de CO₂.

2.5 Contribución al desarrollo sustentable

Los puntos en los que contribuye el proyecto al desarrollo sustentable de la región y del país, según el documento del proyecto son:

1. Aumento en las inversiones ya que el proyecto conlleva una inversión de U\$S 7.000.000.
2. El proyecto tendrá un impacto positivo en el ambiente ya que reducirá la demanda de energía basada en combustibles fósiles que será reemplazada por energía basada en combustibles de fuentes renovables.
3. Se capacitará a mano de obra para la instalación, montaje y operación del proyecto.

4. Ayuda a evitar la quema a cielo abierto de residuos del procesamiento de productos agropecuarios, mejorando la calidad de vida del área. Con la quema a cielo abierto se generan y liberan al ambiente dioxinas y furanos²⁰. Se evita el riesgo de incendio de los campos aledaños a donde se realiza la quema a cielo abierto.

5. La unidad reducirá pérdidas de transmisión y distribución del sistema eléctrico argentino. Además, la planta de generación estará equipada con tecnología de alta eficiencia que reduce el consumo por unidad de salida e incrementa la eficiencia de la combustión y, cuenta con un equipamiento de control de polución (electrofiltro) ya instalado para asegurar el mínimo de emisiones de partículas desde la planta.

²⁰Las dioxinas y furanos son compuestos químicamente muy estables, que afectan el desarrollo normal y el crecimiento de aves, peces, reptiles, anfibios y mamíferos incluyendo a los humanos.

Conclusiones

1) Los proyectos MDL son de carácter voluntario y se desarrollan con el objeto de reducir o absorber emisiones de GEI. Estos proyectos **deben contribuir al desarrollo sostenible del país receptor mediante la transferencia de tecnología y conocimientos ecológicamente inocuos y racionales, no pudiendo ocasionar impactos ambientales negativos.**

Las principales ventajas de la realización de un proyecto MDL son: Ingresos por la venta de las reducciones certificadas de emisiones, reducción de gases de efecto invernadero y contribución al desarrollo sostenible

2) Al certificar, a través de un proyecto MDL, ahorro de emisiones o aumento de remociones de GEI se obtienen las **Reducciones Certificadas de Emisiones (RCE)**, que pueden ser comercializadas y adquiridas por las entidades públicas o privadas de los países desarrollados o de las economías en transición para el cumplimiento de sus compromisos de reducción en el Protocolo de Kioto.

3) Los proyectos MDL son difíciles de implementar y tienen numerosos obstáculos. Entre las dificultades podemos destacar:

- Elevados costos de transacción e implementación como consecuencia de los numerosos trámites nacionales e internacionales a realizar.
- Variación en los precios internacionales de las RCE y sus costos de transacción.
- Análisis de rentabilidad complejo, principalmente cuando aumenta la cuantía y el plazo de los proyectos.

4) Las normas ISO 14000 contribuyen a organizar el sistema de información ambiental y en particular las ISO 14064 se refieren a los inventarios de GEI de una organización y de proyectos de reducción o remoción de los GEI como son los proyectos MDL.

La **ISO 14064-1** está destinada al desarrollo y diseño del inventario de GEI de una organización por fuentes o sumideros.

La **ISO 14064-2** se focaliza en los proyectos de GEI de manera de lograr un **enfoque normalizado para la cuantificación, el seguimiento y el informe de las reducciones de emisiones y/o aumento de remociones resultantes de los proyectos GEI, entre los que se encuentran los proyectos MDL.**

La **ISO 14064-3** describe los requisitos necesarios para asegurar que las declaraciones sobre los GEI de la organización o del proyecto sean completas, exactas, coherentes, transparentes y sin discrepancias notables.

Bibliografía

AECA (1996): *Contabilidad de Gestión Medioambiental*. Madrid: AECA. Doc. 13. Serie Contabilidad de Gestión.

AECA (2004): *La gestión de proyectos: un modelo de contabilidad de gestión*. Madrid: AECA. Doc.29 Serie Contabilidad de Gestión.

CASCIO- WOODSIDE, et altri (1997): "Guía ISO 14000 – Las nuevas normas internacionales para la administración ambiental", Ed. McGrawHill, México.

COQUELET y ROVIRA (2005): *Mecanismos de desarrollo limpio*. Guía Práctica. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente.

FERNÁNDEZ-CUESTA (2003): *Presupuestación de la gestión ambiental empresarial*, Argentina: Enfoques: Contabilidad y Administración, 10, 42-64.

FERNÁNDEZ-CUESTA y FRONTI (2005): *Del Protocolo de Kioto a los presupuestos empresariales*. España: Revista Iberoamericana de Contabilidad de Gestión, V, III, 5, 193-223.

FERNÁNDEZ-CUESTA y FRONTI (2005): El mercado de permisos de emisión y los proyectos de desarrollo limpio. Barcelona: V Reunión de investigaciones en Contabilidad Social y Medioambiental.

FERNÁNDEZ-CUESTA, MONEVA y LARRINAGA (2006): *Derechos de emisión de gases de efecto invernadero: Registro, valoración e información*. España: Partida Doble, 182, 88-97.

FERNÁNDEZ-CUESTA y FRONTI (2007): *Inversiones productivas en desarrollo limpio*. Cuadernos Aragoneses de Economía. España: Vol.17, Nº 1, 13 - 40.

FRONTI y FERNÁNDEZ-CUESTA (2005): *La información contable ambiental y la Convención Marco sobre Cambio Climático*. Argentina: Profesional & Empresarial Errepar, 6, 67, 355-373.

FRONTI (2006): *El mecanismo de Desarrollo Limpio MDL del Protocolo de Kioto, una estrategia de Desarrollo Sustentable*, publicado en los anales de VII Simposio Internacional sobre América Latina y el Caribe: "El impacto de la crisis del ciclo neoliberal, el rol de los Estados, sus transformaciones y las modalidades de inserción internacional de la región. Buenos Aires, Argentina.

FRONTI y PAHLEN (2002): *La problemática ambiental, su influencia en los segmentos contables*. Ed. Cooperativas.

ISO 14064 (2006): Gases de efecto invernadero (Parte 1, 2 y 3).

PAHLEN y FRONTI (2004): *Contabilidad Social y Ambiental*. Ed. Macchi. Argentina.

VAZQUEZ, FRONTI DE GARCÍA y Otros (2004): *Tratamiento de activos intangibles recibidos mediante una subvención gubernamental*. Buenos Aires: XXV Jornadas Universitarias de Contabilidad.

Consultas en Internet

SYNERGY, UNESA, et altri (2005): *Metodologías para la implementación de los mecanismos flexibles de Kioto- Mecanismo de desarrollo limpio en Latinoamérica* <http://www.cordelim.net/extra/html/pdf/library/olade.pdf> (consulta agosto 2008).

Proyecto MDL N° 6: *Recuperación del biogás en el relleno sanitario norte III, Buenos Aires, Argentina.* Secretaria Ambiente y Desarrollo Sustentable http://aplicaciones.medioambiente.gov.ar/archivos/web/OAMDL/File/pdd_norte%20III.pdf (consulta agosto 2008).

Proyecto MDL N° 11: *Proyecto bio energía en General Deheza generación eléctrica a partir de cáscara de maní y cáscara de girasol.* Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sustentable http://aplicaciones.medioambiente.gov.ar/archivos/web/OAMDL/File/bioenergia_11.pdf (consulta agosto 2008).

