

# Aproximación al cambio climático desde Uruguay: políticas y medidas\*

Carlos A. GREZZI

Meteorólogo, miembro del grupo de expertos sobre Transferencia de Tecnología de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático

Recibido: 5 de julio de 2004.

Aceptado: 13 de septiembre de 2004.

## RESUMEN

El propósito del presente artículo es mostrar, a través de una breve descripción de las actividades, medidas y resultados obtenidos, la actitud y el enfoque de Uruguay para enfrentarse tempranamente y plenamente (desde 1994) al desafío global de luchar contra el cambio climático dentro de sus posibilidades y circunstancias nacionales y con la ayuda de la asistencia internacional

De la lectura del artículo puede deducirse el esfuerzo sistemático realizado por dicho país, mediante la adopción de políticas y medidas, para contribuir a hallar respuestas adecuadas a la citada problemática y cumplir con los compromisos internacionales asumidos como Parte en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y en su Protocolo de Kioto.

**Palabras clave:** Cambio climático, Uruguay, Políticas, Protocolo de Kioto.

## An approximation to climatic change from Uruguay: policies and programmes

### ABSTRACT

The purpose of the present article is to demonstrate through a brief description of a set of activities, measures and results the attitude and approach of Uruguay to face early and totally (since 1994), the global challenge to fight against climate change within their national circumstances and capacities including the international attendance.

The article shows the systematic effort made by that country contributing through policies and measures adopted internally to find suitable responses to the above mentioned global environmental problem and to fulfil the assumed international commitments as Part in the UNFCCC and the Kyoto Protocol.

**Keywords:** Climatic change, Uruguay, policies, Kyoto Protocol.

### RÉSUMÉ

Le but du présent article est de montrer, à travers d'une description résumée des activités, des mesures et des résultats obtenus, l'attitude et l'approche de l'Uruguay pour faire face précoce et pleinement (depuis 1994) au défi global de combattre contre le changement climatique dans leurs possibilités et circonstances nationales et avec l'aide de l'assistance internationale.

De la lecture de l'article on peut déduire l'effort systématique effectué par ce pays, en adoptant des politiques et des mesures destinées à trouver des réponses adéquates à la dite problématique et à accomplir avec les compromis internationaux assumés comme Partie dans la Convention Cadre des Nations Unies sur le Changement Climatique et du Protocole de Kyoto.

**Mots clés:** Change climatique, Uruguay, Politiques, Protocol Kyoto.

---

\* Proyecto: CICYT-RNE 2002-2557.

**SUMARIO:** 1. Introducción. 2. Resumen de las principales características generales del país. 3. Organización institucional para el cambio climático. 4. Actividades relativas a la CMNUCC. 5. Actividades relativas al art. 12 del Protocolo de Kioto (PK): Mecanismo para un Desarrollo Limpio (MDL). 6. Actividades de apoyo y conexas. 7. Consideraciones finales. 8. Bibliografía.

## 1. INTRODUCCIÓN

En la denominada Cumbre de la Tierra (Río de Janeiro, Brasil, 1992) se aprobó la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), con el objetivo último de lograr la estabilización de las concentraciones atmosféricas de gases de efecto invernadero (GEI) en niveles que impidiera interferencias peligrosas en el sistema climático (art. 2.º).

La referida Convención surgió como consecuencia, en primer lugar, del consenso de los científicos actuantes en el Grupo internacional de expertos sobre el cambio climático, más conocido por IPCC (sigla inglesa) y luego, de la toma de conciencia de los gobiernos sobre la necesidad de brindar respuestas a la problemática del incremento sostenido de concentraciones de GEI en la atmósfera, originado en actividades humanas, el calentamiento global y el cambio climático esperable.

Si bien las sociedades y los ecosistemas han evolucionado a través de los siglos para adaptarse al clima, es posible que el cambio climático esperable, al nivel y a la velocidad a que se ha previsto que ocurra en las próximas décadas, trastorne radicalmente las condiciones de vida y las actividades y economías basadas en el uso de los recursos naturales.

Mediante la CMNUCC, se establecieron compromisos (políticas y medidas) por un lado, comunes a todas las Partes y por otro, conjuntos de aquellos específicamente destinados a grupos de Partes incluidas en los anexos I y II a dicha Convención.

Dentro de las políticas y medidas a ser adoptadas por las Partes en la Convención se destacan las destinadas a neutralizar y revertir el origen del problema (incremento de las emisiones de GEI) y las dirigidas a disminuir la vulnerabilidad al cambio climático y posibilitar la adaptación al mismo.

En el momento actual 189 Partes (países y una organización regional de integración económica-UE), se han adherido al esfuerzo global de enfrentar el cambio climático de los cuales algo más de dos tercios son países en desarrollo. Estos muestran la particularidad de que si bien se han comprometido —al igual que los restantes incluidas en los anexos I de la CMNUCC y en el B de su Protocolo de Kioto (Kioto, Japón, 1997)— a elaborar programas nacionales o regionales que contengan políticas y medidas para mitigar el cambio climático (compromiso común previsto por art. 4.1.b) de la CMNUCC), no tienen una obligación establecida, cuantificada y específica, para limitar sus emisiones nacionales de GEI, ni calendario previsto con tal finalidad.

Sin embargo, ello no se ha constituido en obstáculo para que la mayoría de los países en desarrollo realicen sostenidos esfuerzos, en función de sus posibilidades y circunstancias nacionales, para cumplir con los compromisos asumidos en la Convención y participar del desafío global de atender y enfrentar la problemática del cambio climático (CC).

Existen indicios significativos de que los países en desarrollo pueden ser muy vulnerables al CC y también podrían enfrentar serios problemas para lograr un desarro-

llo económico y social sostenible desde el punto de vista ambiental. La capacidad de dar respuesta a dicha problemática, sin obstaculizar el proceso de desarrollo de los mismos es, posiblemente, uno de los desafíos más importantes de nuestro tiempo.

## 2. RESUMEN DE LAS PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PAÍS

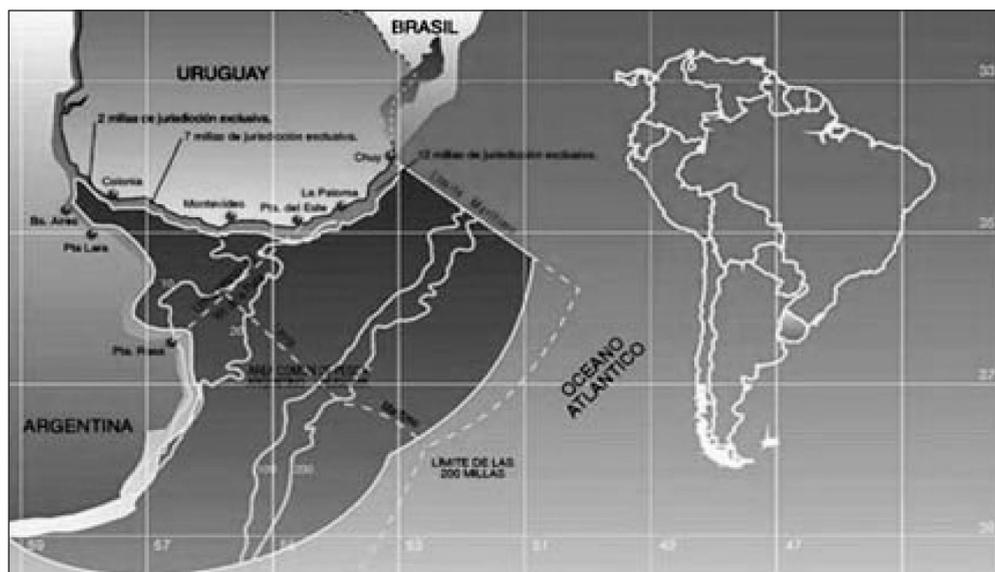
La República Oriental del Uruguay (Uruguay) se ubica en la zona templada de América del Sur, entre los paralelos 30° y 35° de latitud sur y los meridianos 53° y 58° de longitud oeste. Limita con Brasil al norte y noreste, Argentina al oeste, el Río de la Plata al sur y el Océano Atlántico al este.

El territorio de Uruguay tiene una extensión de 175.016 km<sup>2</sup>, carece de zonas inhóspitas y es aprovechable casi en el 90%. Ello se complementa con aproximadamente 140.000 km<sup>2</sup> de mar territorial, islas y aguas jurisdiccionales de ríos y lagunas limítrofes.

La costa uruguaya tiene una extensión de 680 km: 452 de ellos corresponden al Río de la Plata y 228 al Océano Atlántico. A lo largo de la misma se asienta un importante número de centros urbanos, entre los cuales se destaca la ciudad de Montevideo, capital de la República.

El número de habitantes de Uruguay asciende a 3.341.521 (estimación al 30 de junio de 2001). Su tasa de crecimiento ha sido, desde los años 60, una de las más bajas del continente americano: 0,58%.

Si bien la mayor parte del territorio está destinado a la producción agropecuaria, el 91% de los habitantes del país se ubica en zonas urbanizadas (estimación al año



1996). A la vez, la zona costera alberga aproximadamente 70% de la población y particularmente, el área metropolitana de Montevideo concentra aproximadamente el 42% de la misma.

El país goza de un clima templado sin grandes variaciones. Su escasamente ondulada topografía, las pocas diferencias de altitud respecto al nivel medio del mar y su relativamente escasa dimensión territorial, hacen que las variaciones espaciales de algunos parámetros que definen el clima (temperatura, precipitación, etc.) sean menores.

En general los eventos lluviosos y de tiempo severo están asociados al pasaje de frentes fríos y cálidos, líneas de inestabilidad y depresiones frontales.

Existen períodos definidos de invierno y verano y estaciones intermedias o de transición, otoño y primavera. La temperatura media anual es de 17,5 °C, variando entre 20 °C y 16 °C desde el noroeste hasta la costa atlántica. Las temperaturas medias más altas se presentan en los meses de enero y febrero y las más bajas en junio y julio.

Los totales medios anuales de precipitaciones varían entre un mínimo sobre las costas del Río de la Plata de casi 1.000 mm y un máximo sobre el noreste de unos 1.400 mm. Las precipitaciones se caracterizan por su irregularidad y variabilidad interanual.

La humedad relativa media oscila entre el 70% y el 75% en todo el país. En general, ocurre un máximo al comienzo de la mañana y un mínimo luego del mediodía.

Los riesgos naturales del país están fundamentalmente vinculados a eventos climáticos: ocasionales sequías, inundaciones, heladas, olas de calor y otros fenómenos meteorológicos de micro a meso escala (granizo, tornados, turbonadas, etc.).

Uruguay es un país esencialmente agropecuario constituyendo la ganadería, la agricultura y la forestación la fuente corriente de más del 65% de sus exportaciones.

El área total de cultivos anuales así como la de cultivos específicos —que varía sensiblemente según precios y clima del año o por tipo de cultivo que sean considerados—, es de unas 650 mil hectáreas, habiendo oscilado entre 520 y 830 mil hectáreas entre 1992 y 2000.

El suelo cultivado representa algo más del 3% del territorio nacional. Dentro de la misma, el trigo ocupa entre el 20 y el 30% de la superficie cultivada, el arroz, sólo realizado con riego y que también se integra en rotaciones con ganadería, entre 25 y 30%, la cebada entre 14 y 18%, el maíz —al igual que el girasol— entre 8 y 10%, y el sorgo un 4%.

Una parte del territorio donde la aptitud del suelo lo permite, en su mayor parte localizada en el litoral oeste del país, se dedica a la rotación (alternancia) de cultivos (2 a 3 años) con pasturas sembradas (3 a 5 años) para una producción mixta agrícola-ganadera.

De sus 18,7 millones de ha, la tierra del país está ocupada esencialmente por pasturas naturales. En total se utilizan unos 15 millones de ha para alimentación de ganado vacuno y ovino a campo, para producción de carne, leche, lana y para agricultura (Ver Tabla).

La producción de carne y lana sobre pasturas naturales es uno de los pilares tradicionales de la economía uruguaya.

Dependiendo de las características de los suelos en las distintas regiones del país, las tierras se dedican a cría, engorde o producción bovina y ovina en distintas proporciones. Esto se complementa con la producción de pasturas sembradas. La producción lechera participa del 7% de las exportaciones.

USO	SUPERFICIE (miles ha)
Total país	18.700
Pasturas naturales	12.500
Pasturas mejoradas	2.400
Pasturas sembradas	1.300
Cultivos cerealeros	650
Forestal	635
Bosque nativo	660
Predios ganaderos	11.600
Predios agrícola/ganaderos	3.300
Predios lecheros	550

La superficie boscosa total del Uruguay se sitúa en el entorno de las 1.163.000 ha, dividiéndose en dos grandes grupos: bosques naturales y bosques implantados.

Las extensiones de bosque nativo ocupan aproximadamente un 3,7% de la totalidad del territorio (660.000 ha), estando protegidas y con su explotación regulada por ley.

Los bosques de producción actualmente ocupan unas 650.000 ha, con tendencia creciente, como consecuencia de la aplicación de diversos incentivos crediticios y legales. Predominan ampliamente las especies *Eucalyptus* (79%) y *Pinus* (20%). Por ser los beneficios legales de tipo condicionado, los bosques implantados ocupan los suelos de vocación forestal —también denominados localmente de «prioridad forestal»— seleccionados por sus características físico-químicas y la topografía asociada, con condiciones de baja productividad agrícola y con alto riesgo de erosión o degradación de la tierra.

En Uruguay, el agua superficial, esto es el agua escurrida de las precipitaciones líquidas, es la principal fuente disponible.

Excluido el uso hidroeléctrico, se estima que aproximadamente un 11% está destinado a abastecimiento público, un 2% a usos industriales y un 87% al riego.

El agua subterránea es usada en mucho menor grado, principalmente para abastecimiento a pequeñas poblaciones en el interior sin cursos de agua aptos en sus cercanías y para el riego mecanizado de productos hortofrutícolas en establecimientos de pequeña y media escala.

El sector energético uruguayo se caracteriza por una fuerte participación de empresas estatales, de carácter básicamente monopólico. Al no disponer de reservas de combustibles fósiles, la oferta primaria de energía está concentrada en la importación de petróleo crudo (60%), seguido en importancia por la energía hi-

droeléctrica (25%), la leña (11%), los residuos de biomasa (3%) y el gas natural (1%)<sup>1</sup>.

Por otra parte, la oferta de energía primaria está escasamente diversificada, con fuerte dependencia del petróleo y una importante participación de la energía hidroeléctrica en la matriz energética nacional. Para la generación hidroeléctrica se operan tres centrales ubicadas sobre el Río Negro y una, de carácter binacional, sobre el Río Uruguay. La posibilidad de construir nuevos aprovechamientos hidroeléctricos a gran escala se encuentra prácticamente agotada en virtud de las características topográficas de nuestro país.

La participación del gas natural en la matriz energética nacional es aún marginal. El ingreso del gas natural a Uruguay se realiza mediante la importación desde Argentina. Se espera un aumento significativo en la participación del gas natural en la oferta de energía, a partir de la reciente entrada en operación del gasoducto Cruz del Sur (Buenos Aires-Montevideo) y la expansión de las redes de distribución en Montevideo y en el interior del país.

La evolución del consumo de energía en los últimos años evidencia un crecimiento sostenido de un 2,6% acumulativo anual.

La incidencia actual de las energías no convencionales en el balance energético nacional, exceptuando la leña, es sumamente baja. Los sistemas autónomos basados en energías renovables (energía eólica, energía solar, micro turbinas, biogás, residuos de biomasa) no han resultado competitivos respecto a las opciones tradicionales dado los costos actuales de dichas tecnologías, unido a problemas de baja densidad de población y bajo consumo potencial en las zonas en que sería posible aplicarlas. En efecto, el 95% de la población del Uruguay habita en zonas que disponen de energía eléctrica. El área no electrificada corresponde a zonas del medio rural, de bajos niveles de consumo, localizados a grandes distancias entre sí, en las que resulta muy costosa la solución tradicional de conexión a la red eléctrica nacional. Solamente en estos casos, las fuentes de energía no convencionales podrían representar una solución factible, independientemente de las consideraciones económicas.

Debido a su reducido tamaño y bajo nivel de industrialización, Uruguay no es un importante contribuyente en el proceso de generación del calentamiento global y es de esperarse que tampoco lo sea en las próximas décadas.

Por otra parte, similarmente que en otros países, sectores tan diversos como la agricultura y la ganadería, los recursos hídricos, el uso y desarrollo de la zona costera, los sistemas forestales y la salud humana son potencialmente vulnerables en el Uruguay. Asimismo, dado que su economía se basa fundamentalmente en el uso de recursos naturales, su vulnerabilidad a los cambios ambientales puede llegar a ser importante.

Específicos factores geográficos o de ubicación, están condicionando el grado de vulnerabilidad del país. Parte del mismo está localizado sobre el Río de la Plata —un sistema de gran variabilidad— aguas abajo de su extensa cuenca, donde recibe el impacto de las actividades y obras desarrolladas en diversas partes de la misma. Asi-

---

<sup>1</sup> Balance Energético Nacional del año 2000.

mismo, está sujeto a los efectos de las complejas interacciones océano —tierra— atmósfera en el Atlántico Sudoccidental, donde desemboca el Río de la Plata y confluyen las corrientes de Malvinas y del Brasil, lo que también contribuye a su marcada variabilidad natural.

En Uruguay se han verificado algunas alteraciones en el clima y en el medio ambiente costero, aunque aún no ha sido posible atribuir las al cambio o la variabilidad climática. Entre ellas se mencionan:

- a) aumento de 200 mm en las precipitaciones de Montevideo desde 1883 lo cual resulta más evidente en el período 1961-1990,
- b) incremento de 0,5 °C en la temperatura del aire y un descenso de 0,5 mm Hg en la presión atmosférica,
- c) tendencia creciente entre 1961-1990 en las temperaturas medias de los veranos,
- d) aumento durante las últimas décadas de 30% en los caudales fluviales que ingresan al Río de la Plata,
- e) disminución de la salinidad media anual en la costa uruguaya y una mayor ocurrencia de floraciones algales nocivas en la costa este.

### 3. ORGANIZACIÓN INSTITUCIONAL PARA EL CAMBIO CLIMÁTICO

Uruguay aprobó la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), por Ley N.º 16.517 del 22 de julio de 1994.

A los efectos de atender la nueva problemática el Gobierno (1994) generó dos ámbitos de actuación distintos y complementarios: i) la Comisión Nacional para el Cambio Global (CNCG), de nivel ministerial para la coordinación de estudios e investigaciones relativos al cambio global y ii) la Unidad de Cambio Climático (UCC), dependiente del Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente (MVOTMA), como órgano operativo y de ejecución encargado de:

- organizar, gestionar y ejecutar las actividades de cumplimiento de los compromisos emergentes de la aplicación de la CMNUCC y posteriormente, también, del Protocolo de Kioto (1997),
- elaborar y actualizar los Inventarios Nacionales de emisiones netas de GEI,
- identificar, elaborar y evaluar políticas y medidas de respuestas al cambio climático,
- realizar programas de difusión y promoción de tecnologías, prácticas y procesos reducción, abatimiento, absorción y prevención de emisiones de GEI,
- promover y desarrollar actividades de capacitación, difusión y sensibilización pública en materia de cambio climático, y
- desarrollar las relaciones con la CMNUCC, sus órganos subsidiarios y otras entidades, organizaciones y agencias involucradas en la problemática del cambio climático o conexas con ésta.

Paralelamente, se elaboró una estrategia inicial destinada a lograr el mayor aprovechamiento de las posibilidades de cooperación, desarrollo y capacitación existentes, fundamentalmente, en el ámbito de la Convención, con las finalidades de:

- a) fortalecer la capacidad institucional y facilitar el cumplimiento de los compromisos nacionales emergentes de la CMNUCC;
- b) desarrollar programas y actividades de información, capacitación y sensibilización de la sociedad sobre la problemática del CC y sus impactos;
- c) generar motivación e interés en el sector privado y en las organizaciones no gubernamentales sobre dicha materia, y
- d) desarrollar, evaluar y promover políticas y medidas generales para la mitigación de emisiones de GEI y la adaptación al CC

Posteriormente, por Ley N.º 17.279 del 23 de noviembre de 2000, se aprobó el Protocolo de Kioto (PK).

Asimismo, por Ley N.º 17.283 del 28 de noviembre de 2000, relativa a la protección general del ambiente, se dispuso que el MVOTMA, en su calidad de autoridad nacional competente para la instrumentación y aplicación de la CMNUCC, deberá establecer medidas de mitigación y de adaptación al cambio climático, regular las emisiones de GEI y coordinar los cometidos y funciones de otras entidades públicas y privadas que tengan relación con las mencionadas materias.

También, a los efectos de la aplicación del Mecanismo para un Desarrollo Limpio (MDL) —art. 12 del PK— por Resolución Ministerial N.º 341/2001 del 9 de julio de 2001, se ampliaron las competencias de la UCC, encomendándosele las funciones ejecutivas de la Autoridad Nacional Designada.

## **4. ACTIVIDADES RELATIVAS A LA CMNUCC**

### **4.1. PRINCIPALES ACTIVIDADES PARA EL FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL**

En 1995, Uruguay inició la ejecución del proyecto «Fortalecimiento Institucional del MVOTMA para la Aplicación de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (URU/95/G31)». Las correspondientes actividades fueron organizadas, administradas y ejecutadas por la UCC con la asistencia del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

Los principales resultados obtenidos mediante la referida ejecución fueron:

- a) Elaboración, edición y publicación del primer Inventario Nacional de Emisiones Netas de Gases de Efecto Invernadero (INGEI), correspondiente al año de referencia 1990 (INGEI 90), utilizando la metodología del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC, sigla en inglés por el cual se le conoce mundialmente). Complementariamente, se elaboró el INGEI 94, se actualizó el del año 1990 mediante la aplicación de la metodología revi-

sada del IPCC en el año 1996 y se realizó un Estudio comparativo de los mismos.

- b) Elaboración de la Comunicación Nacional Inicial (CNI), conteniendo los resultados del INGEI 90, así como las acciones preliminares que el país había llevado adelante para la identificación de las medidas de mitigación y para la evaluación de la vulnerabilidad al cambio climático de los sectores: Agropecuario y Recursos Costeros.
- c) Elaboración de un Estudio en el Sector Energía que dio lugar a la publicación denominada «Estudio para la Identificación de Medidas de Mitigación de las Emisiones de GEI en el Sector Energía», publicado en noviembre de 1999.
- d) Aplicación de un programa de actividades de difusión y sensibilización pública, incluida la edición de folletos, librillos y afiches relativos al cambio climático, así como exposiciones orales dirigidas a diferentes públicos.

Posteriormente, el 1.º de enero de 2001, comenzó la ejecución de un nuevo proyecto: «Fortalecimiento Institucional para la Preparación de la Segunda Comunicación Nacional (SCN) a la Conferencia de las Partes (COP) en la CMNUCC (URU/00/G31)».

De manera similar que proyecto URU/95/G31, las actividades están siendo organizadas, administradas y ejecutadas por la UCC, con la asistencia del PNUD.

Dentro de las distintas actividades de fortalecimiento institucional se destacan los siguientes resultados:

- a) Elaboración de los INGEI correspondientes a los años de referencia 1998 y 2000, cuyos informes y resultados se publicaron en mayo de 2001 y de 2004, respectivamente.
- b) Elaboración de un Programa de Medidas Generales para la Mitigación y la Adaptación al Cambio Climático (noviembre de 2003).
- c) Elaboración, publicación (mayo de 2004) y presentación a la Conferencia de las Partes en la Convención de la Segunda Comunicación Nacional de Uruguay (SCN).

#### 4.2. ESTUDIOS Y EVALUACIONES DE LAS EMISIONES NETAS DE GEI

En cumplimiento de los compromisos asumidos por el país como Parte en la CMNUCC, se elaboró el Inventario Nacional de Emisiones Netas de GEI para el año de referencia 1990 (INGEI 90).

Para ello, se utilizaron las directrices internacionales (IPCC) de 1995, tanto para la elaboración de Tablas de cálculo como para la expresión de los resultados.

El desarrollo de la tarea de colección de datos e informaciones comprendió a instituciones, organizaciones y empresas públicas y privadas relacionadas con los sectores de la actividad nacional considerados: Energía, Procesos Industriales, Agropecuario, Cambio en el Uso de la Tierra y Silvicultura y Desperdicios. En el período mayo-julio 1996 se organizó y operó el Sistema de gestión de información para el IN-

GEI 90 y finalmente, en el período enero-marzo 1997, se elaboró el Informe del INGEI 90 el cual se publicó en el mes de julio del mismo año.

Posteriormente, basándose en la experiencia adquirida y pasada la etapa de actualización de conocimientos requerida para el empleo de la metodología revisada en 1996, del IPCC, la UCC elaboró el INGEI 94, volvió a calcular el INGEI 90, empleando dicha metodología revisada y realizó un Estudio comparativo de las emisiones netas de los años 1990 y 1994 de Uruguay. Los resultados de las mencionadas actividades se informaron a la COP (conforme al apartado 4.1.a de la Convención), mediante las correspondientes publicaciones editadas por el MVOTMA, en octubre de 1998.

En el marco del segundo proyecto de fortalecimiento institucional, a fines de mayo de 2001, se publicó el informe del INGEI 98 y un Estudio comparativo de las emisiones netas de estos gases para los años de referencia: 1990, 1994 y 1998.

También, se elaboró el informe del INGEI 2000, culminado en el 2003 y se realizó un estudio comparativo de las emisiones netas de GEI: 1990, 1994, 1998 y 2000.

A continuación se resumen los principales resultados obtenidos sobre la situación de Uruguay en materia de emisiones de GEI y de su evolución a lo largo de período 1990-2000.

Las emisiones de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) originadas en la quema de combustibles fósiles, mantuvieron una sostenida tendencia creciente. En el 2000, las originadas por el sector Transporte representaron el 48,6% del total nacional de  $\text{CO}_2$  año 2000. Lo más destacable del INGEI 2000 es que las actividades del sector Cambio de uso de la tierra y la Silvicultura generaron una importante cifra de absorciones de dióxido de carbono (9.227 Kton) —que sobrepasó ampliamente al total de emisiones nacionales de dicho gas (5.518 Kton)— resultado de la sostenida expansión de bosques motivada en una política de estímulos para el desarrollo de ese tipo de actividad.

Consecuentemente también, comparando las emisiones de netas de  $\text{CO}_2$  entre 1990 (5.810 Kton) y el 2000 (-3.708 Kton), se aprecia un notable abatimiento de las mismas: -166%.

Las emisiones de metano ( $\text{CH}_4$ ) se originaron en su gran mayoría en el sector Agropecuario y fundamentalmente en la fermentación entérica del ganado (existían algo más de 13 millones de bovinos y algo menos de dicha cifra de ovinos en el año 2000). Con relativamente pequeñas oscilaciones las emisiones del metano crecieron en la década (1990-2000) en un 10%.

Las de  $\text{N}_2\text{O}$ , en su casi en su totalidad, se originaron también en sector mencionado en último término (uso de fertilizantes nitrogenados y excreción de nitrógeno del ganado). Durante el período 1990-2000, las mismas decrecieron alrededor de un 6%, debido, principalmente, al menor uso de dichos fertilizantes y a la disminución del stock de ovinos en el año 2000.

Las emisiones de hidrofluorocarbonos (HFC) y hexafluoruro de azufre ( $\text{SF}_6$ ), calculadas por primera vez para el año 2000, comparativamente resultaron ser muy pequeñas.

Con referencia a la información precedente, es de destacar lo siguiente:

- a) Los decrecimientos de las emisiones de  $\text{CO}_2$  que lucen en la Tabla 1 fueron originados fundamentalmente en la sostenida expansión forestal (forestación y reforestación).

**Tabla 1.** Comparación de emisiones anuales de GEI (kton).

Categorías de fuentes y sumideros	CO <sub>2</sub>				CH <sub>4</sub>				N <sub>2</sub> O			
	1990	1994	1998	2000	1990	1994	1998	2000	1990	1994	1998	2000
Energía	3608	3930	5384	5126	0.71	0.70	0.89	1.06	0.06	0.08	0.11	0.10
Procesos industriales	230	279	518	392								
Agricultura					579	645	664	631	30.26	31.40	31.18	28.25
Cambio Uso Tierra y Silv.	1972	-865	-3945	-9227								
Desechos					51.82	58.13	60.13	64.45	0.22	0.22	0.22	0.23
Totales	5810	3344	1957	-3708	632	703	725	697	30.56	31.40	31.51	28.59
Variación 1990-2000:		-164%				10%				-6%		

**Tabla 2.** Comparación de emisiones anuales de GEI (ton de CO<sub>2</sub>e).

GAS	Emisiones netas				PCA <sup>2</sup>	Emisiones de CO <sub>2</sub> e				
	1990	1994	1998	2000		1990	1994	1998	2000	
CO <sub>2</sub>	5810	3344	1957	-3708	1	5810	3344	1957	-3708	
CH <sub>4</sub>	632	703	725	697	21	13263	14771	15232	14636	
N <sub>2</sub> O	31	31	32	29	310	9464	9734	9768	8863	
HFC-134a	NE <sup>3</sup>	NE	NE	0,0187	1300	NE	NE	NE	24	
HFC-227ea	NE	NE	NE	0,0015	2900	NE	NE	NE	4	
SF <sub>6</sub>	NE	NE	NE	0,03	23900	NE	NE	NE	717	
Totales:						28538	27849	26957	20536	
Variaciones en las emisiones netas de GEI de Uruguay expresadas en CO <sub>2</sub> e (1990-2000)							-28%			

b) De comparar el total de emisiones netas nacionales del año 2000, con el correspondiente a 1990, expresados en ton de CO<sub>2</sub>e, surge que durante esos 10 años, dichas emisiones han disminuido en 28% (Tabla 2).

<sup>2</sup> Los valores de Potencial de Calentamiento Atmosférico (PCA) son los establecidos por el IPCC en su Segundo Informe de Evaluación, Volumen I (1996).

<sup>3</sup> NE: no estimados.

#### 4.3. ESTUDIO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE EMISIONES NETAS DE GEI EN EL SECTOR ENERGÍA

Teniendo en cuenta la importancia del sector Energía por su contribución a dichas emisiones, la UCC estimó conveniente la realización de un estudio profundo del sector con miras a la identificación de medidas de mitigación.

Con la finalidad de obtener asesoramiento en esta materia, la UCC identificó, gestionó y recibió la visita de un técnico del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEP-RISO), especialista en la realización de dichos estudios.

En nuestro país existía el antecedente de la utilización del módulo BALANCE del modelo ENPEP (Energy and Power Evaluation Program) para un «Estudio de Opciones de Oferta de Energía», ejecutado por el gobierno durante el período 1995-1997, con el asesoramiento del Laboratorio Nacional Argonne (LNA) de los EUA. Tomando en cuenta ello, el mencionado experto recomendó el empleo de dicho módulo, para realizar las proyecciones de oferta y consumo de energía y del módulo IMPACTS del mismo modelo, para realizar la estimación de las emisiones de los contaminantes atmosféricos.

Considerando la complejidad y la importancia económica del sector, la necesidad de conocer políticas y planes de los diferentes actores del mismo y el carácter interinstitucional del tema, se integró un Grupo de Trabajo (GT) para la realización de dicho Estudio, integrado por técnicos de la UCC, de la Dirección Nacional de Medio Ambiente (UCC) y de la Dirección Nacional de Energía. La utilización del modelo (ENPEP) por parte del GT estuvo asistida por el LNA.

El objetivo del Estudio fue obtener información y evaluar la diferencia entre las emisiones de GEI que resultarían de aplicarse diversas medidas (alternativas) de mitigación y las que ocurrirían en la situación de no aplicarse ninguna (situación de referencia) y consecuentemente, encontrar cuáles medidas resultarían ser las de mayor impacto en lo que respecta a la reducción de emisiones de GEI.

En tal sentido, para el período de 15 años comprendido entre 1999 y 2013, se proyectaron las emisiones de los siguientes contaminantes atmosféricos: CO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub>, óxidos de azufre (SO<sub>x</sub>), material particulado (MP) y CH<sub>4</sub>.

En primer lugar se consideró el escenario energético de referencia con gas natural (ERcgn), en el cual se reprodujeron las condiciones de oferta que presentaba en ese entonces el sector energético uruguayo y se introdujeron los cambios previstos: disponibilidad de gas natural en el parque de generación térmica y en la capacidad de la refinería de petróleo.

Asimismo, se proyectaron las emisiones para un segundo escenario de referencia, que toma en consideración prácticamente las mismas hipótesis del escenario de referencia con gas natural, pero asumiendo que el gas natural no estaría disponible en Uruguay como una fuente alternativa de energía (ERsgn). La comparación de los resultados obtenidos para estos dos escenarios de referencia permitió realizar una estimación del cambio en las emisiones de los gases estudiados, que se produciría como consecuencia de la introducción del gas natural en la matriz energética de Uruguay.

La evaluación de las reducciones de emisiones se realizó para seis escenarios diferentes, que se formularon a partir del escenario energético de referencia con gas

natural, al cual se le incorporaron las seis medidas alternativas de mitigación que se señalan a continuación:

- Aumento de eficiencia en el sector transporte.
- Aumento de eficiencia en el sector industrial.
- Aumento eficiencia ómnibus Montevideo y captación de demanda de autos privados.
- Mayor uso gas natural en ómnibus y taxis de Montevideo.
- Control de óxidos de nitrógeno en centrales térmicas.
- Mayor uso convertidores catalíticos en autos a nafta.

En febrero de 1999 se obtuvieron los primeros resultados (preliminares) del Estudio y en el mes de marzo de 1999, se recibió la última visita al país del experto del LNA, con quien se realizó la revisión de los resultados obtenidos. Durante el mes de abril del mismo año se realizó una última ronda de consulta con los actores relacionados con las actividades involucradas en el estudio (generación de electricidad, oferta de derivados del petróleo, actividad industrial, producción y distribución de gas de ciudad y de gas natural, etc) y en base a los comentarios recogidos se realizaron nuevos ajustes sobre los escenarios proyectados. El Informe final fue publicado en noviembre de 1999.

#### 4.4. PROGRAMA DE MEDIDAS GENERALES PARA LA MITIGACIÓN Y LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

Este Programa tiene el objetivo de recomendar medidas de respuesta al cambio climático, las cuales pueden distinguirse en dos categorías: de mitigación y de adaptación. Las medidas de mitigación son aquellas que contribuyen a reducir la acumulación atmosférica de GEI y, por lo tanto, a retardar el impacto esperado de dichos gases en el clima mundial. Estas medidas apuntan a reducir las emisiones de GEI (abatimiento) o a aumentar la fijación de carbono en depósitos terrestres (captura). Las medidas de adaptación son aquellas que tienen como propósito atenuar los impactos del cambio climático o adaptarse a los mismos. Estas incluyen cambios en tecnologías, prácticas y políticas.

El Programa constituye el principal antecedente que el país posee para proceder al desarrollo y ejecución de una Estrategia y de un Plan de Acción para la mitigación y la adaptación al CC.

El desarrollo de su elaboración y su coordinación se facilitó mediante el establecimiento de diferentes Grupos de Trabajo Sectoriales (GTS), interinstitucionales e interdisciplinarios, lo que ha contribuido a mejorar la calidad del mismo, así como el grado de entendimiento y de aceptación del programa por parte de las instituciones gubernamentales, el sector privado, las ONGs y el público en general.

Los GTS han sido liderados por consultores nacionales seleccionados durante el segundo trimestre del año 2001, según las normas y procedimientos del PNUD. Para la integración de los GTS, en el mes de junio se convocó a representantes de múlti-

ples organizaciones vinculadas a cada uno de los sectores en estudio: Energía, Transporte, Desechos, Agropecuario, Recursos Costeros, Hídricos y Pesqueros y Biodiversidad. En respuesta a dicha convocatoria, se recibieron aproximadamente 130 designaciones, provenientes de 60 organizaciones, tanto públicas como privadas, gubernamentales y no gubernamentales.

El 1.º de agosto de 2001, se realizó una Reunión de Lanzamiento de las actividades de los Grupos de Trabajo. En dicha oportunidad, además de realizar una presentación del Proyecto, los consultores sectoriales presentaron sus Planes de Trabajo.

En lo relativo a la adaptación, se evaluó el posible impacto de diferentes escenarios de cambio climático y socioeconómicos futuros para las unidades de análisis seleccionadas para cada sector. Los resultados de los estudios de vulnerabilidad permitieron identificar en forma preliminar algunas posibles medidas de adaptación al cambio climático.

La identificación de medidas de mitigación se realizó en función de sus posibilidades para reducir emisiones nacionales de gases de efecto invernadero en las áreas o actividades que concentran el mayor aporte a las emisiones nacionales de dichos gases.

Este conjunto preliminar de medidas de adaptación y mitigación fue complementado y ajustado a través de un proceso participativo que permitió seleccionar un grupo más reducido de medidas, identificadas como prioritarias, que posteriormente fueron analizadas y desarrolladas con mayor profundidad. Estas últimas fueron sometidas a un ejercicio de evaluación detallada a efectos de determinar el costo de su implementación e identificar los impactos fiscales, ambientales, sociales, y de otros tipos, para cada sector y la economía en general. Posteriormente, se llevó a cabo un análisis comparativo general de las medidas que resultaron prioritarias en los diferentes sectores, con el objetivo de asegurar la consistencia de las mismas, en relación con los restantes sectores y evitar interacciones y posibles conflictos en su implementación.

Asimismo, se desarrollaron medidas intersectoriales —o sea, medidas que pueden ser aplicadas a través de todos los sectores— orientadas a generar apoyo y facilitar la adopción e implementación de las medidas de mitigación y adaptación desarrolladas en el marco del PMEGEMA.

Se trabajó también en la identificación de medidas de adaptación en el sector de la Salud, a través de la contratación de uno de los autores de las principales publicaciones internacionales en la materia, en el ámbito de trabajo del PICC, apoyado por profesionales nacionales del referido Sector.

Los sectores analizados fueron, por orden alfabético, los siguientes:

- Agropecuario
- Biodiversidad
- Desechos
- Energía
- Recursos Costeros
- Recursos Hídricos
- Recursos Pesqueros
- Salud Humana
- Transporte

Según las características de cada sector, se desarrollaron medidas de mitigación o de adaptación y, en algunos casos, de ambos tipos. Asimismo, se desarrollaron medidas intersectoriales, o sea, aquellas comunes a todos los sectores con la finalidad facilitar, apoyar y complementar el desarrollo de las medidas de mitigación y de adaptación que forman parte del PMEGEMA.

El estudio se inició con una caracterización completa del sector en estudio, una revisión bibliográfica de los antecedentes en la materia y un relevamiento de las prioridades nacionales, políticas y programas existentes en el sector.

Se adoptó como horizonte temporal el año 2050. Desde la perspectiva climática se consideró un escenario base en función de la climatología del período 1970-1999 y 10 escenarios incrementales de cambio para las variables temperatura media mensual (+2 °C y +4 °C) y total de precipitación mensual (0%, ± 10% y ± 20%). Desde la perspectiva socioeconómica se consideraron dos escenarios antagónicos —uno optimista y otro pesimista— tomando en cuenta las variables población, producto bruto interno e ingreso per cápita, uso de la tierra, desarrollo tecnológico y otras.

En lo relativo a la adaptación, se evaluó el posible impacto de dichos escenarios sobre las unidades de análisis seleccionadas para cada sector. Los resultados de los estudios de vulnerabilidad permitieron identificar en forma preliminar algunas posibles medidas de adaptación al cambio climático.

La identificación preliminar de medidas de mitigación se realizó en función de sus posibilidades para reducir emisiones nacionales de gases de efecto invernadero en las áreas o actividades que concentran el mayor aporte a las emisiones nacionales de dichos gases. Para ello se manejó la información contenida en los Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero y en otros estudios y publicaciones oficiales relacionados.

El conjunto preliminar de medidas de adaptación y mitigación fue complemento y ajustado a través de un proceso participativo, que permitió seleccionar un grupo más reducido de medidas identificadas como prioritarias para ser analizadas y desarrolladas con mayor profundidad. Estas últimas fueron sometidas a un ejercicio de evaluación detallada a efectos de determinar el costo de su implementación e identificar los impactos fiscales, ambientales, sociales y de otros tipos, para cada sector y la economía en su conjunto. Posteriormente, se llevó a cabo un análisis comparativo general de las medidas sectoriales que resultaron prioritarias, con el objetivo de asegurar la consistencia de las mismas respecto a las de los demás sectores y evitar interferencias y posibles conflictos en su desarrollo.

A continuación se presenta una breve descripción de las principales medidas de mitigación y adaptación propuestas, agrupadas en sus respectivos sectores.

### Principales medidas de adaptación

Sectores	Medidas
Agropecuario	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejora de los bancos de semillas produciendo materiales genéticos adaptados a los más probables escenarios climáticos.</li> </ul>

### Principales medidas de adaptación

Sectores	Medidas
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promoción del manejo sostenible de suelos, incluyendo la siembra directa y otras medidas de conservación de suelos y prácticas de uso mejoradas.</li> </ul>
Biodiversidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitoreo de los cambios en los principales ecosistemas.</li> <li>• Establecimiento de áreas protegidas representativas de cada ecosistema en cada cuenca, monitoreo de los cambios y desarrollo de medidas de manejo necesarias.</li> <li>• Diversificación productiva para minimizar la pérdida de resiliencia.</li> </ul>
Recursos costeros	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promoción de la gestión, en forma integrada, de la zona costera, a partir de un análisis en profundidad de la vulnerabilidad de la misma.</li> <li>• Establecimiento de un sistema de monitoreo sistemático de la evolución del oleaje y los perfiles de las playas.</li> <li>• Desarrollo de controles para evitar vertimientos de aguas residuales en zonas costeras.</li> </ul>
Recursos hídricos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incorporación de la variable cambio climático en los proyectos específicos de obras hidráulicas, en los estudios de planificación de uso de los recursos hídricos y en la definición de políticas para el sector.</li> <li>• Elaboración de programas de educación ambiental tendientes a informar acerca de los potenciales impactos del cambio climático sobre los recursos hídricos.</li> <li>• Formulación y aprobación de una efectiva política nacional de aguas que permita integrar la variable cambio climático.</li> <li>• Promoción de la gestión integrada de los recursos hídricos utilizando la cuenca hidrográfica como unidad de gestión.</li> <li>• Facilitación de la coordinación interinstitucional para el desarrollo de acciones en relación a un manejo integrado de los recursos naturales a nivel de cuencas hidrográficas.</li> </ul>
Recursos pesqueros	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitoreo de variables oceanográficas, áreas de cría, distribución, abundancia y capturabilidad de especies pesqueras, y verificación de episodios de floraciones algales para adoptar medidas de administración</li> <li>• Sembrado de las lagunas con post larvas de camarones y posterior cosecha</li> </ul>
Salud humana	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Educación, información y comunicación a la población para prevenir la difusión de enfermedades provenientes de los problemas del cambio climático.</li> <li>• Vigilancia entomológica para prevención.</li> </ul>

### Principales medidas de mitigación

Sector	Medidas
Agropecuario	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fomento del secuestro de C mediante la forestación.</li> <li>• Mejora de la dieta animal incrementando el área de pasturas sembradas y campos mejorados.</li> </ul>
Desechos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sustitución de lagunas anaerobias de nueve plantas de tratamiento de efluentes industriales, por reactores anaerobios de flujo ascendente con quema controlada de emisiones de metano.</li> <li>• Operación de un Relleno Sanitario en el Departamento de Montevideo y dos Rellenos Sanitarios en Canelones, en los que se efectuará extracción de biogás e impulsión del mismo a la red de gas natural.</li> </ul>
Energía	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promoción del reemplazo de equipos de bajo rendimiento por equipos de mayor eficiencia, y una modificación en las condiciones de uso de los mismos en los sectores doméstico y comercial.</li> <li>• Establecimiento de estándares y normas de eficiencia energética vinculadas a materiales de construcción y características constructivas de las edificaciones (sectores residencial, servicios y edificios públicos).</li> <li>• Implementación de un Programa de Auditorías Energéticas en los sectores industrial y servicios.</li> <li>• Mejora de eficiencia en los sistemas de iluminación en los sectores residencial y servicios.</li> <li>• Mejora de eficiencia del sistema de alumbrado público.</li> </ul>
Transporte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Optimización del sistema de transporte colectivo urbano de pasajeros de Montevideo.</li> <li>• Utilización de gas natural comprimido (GNC) en autos y taxis.</li> <li>• Utilización de gas natural comprimido (GNC) en ómnibus y camiones.</li> </ul>

### Principales medidas multisectoriales

- Desarrollo de un programa de difusión, sensibilización pública y educación en materia de cambio climático.
- Fortalecimiento de las capacidades nacionales en materia de cambio climático.
- Desarrollo de un programa de difusión, sensibilización pública y educación en materia de cambio climático.
- Mejoramiento de las capacidades para el desarrollo y transferencia de tecnologías ecológicamente racionales.
- Promoción de la investigación y de la observación sistemática.

Como resultado de este trabajo interinstitucional e interdisciplinario, se elaboró un Informe Resumen, conteniendo los elementos y resultados principales de la labor de los Grupos de Trabajo, el cual fue sometido a consulta en un Taller Nacional de Consulta, realizado el 12 de setiembre de 2002, en el que participaron representantes de una amplia gama de instituciones nacionales y departamentales.

Sobre la base de los aportes recibidos durante y con posterioridad a la realización de dicho Taller, se elaboró la Propuesta Final del PMEGEMA que el MVOTMA circuló a los restantes Ministerios y al Congreso de Intendentes, el pasado 12 de noviembre, a los efectos de recibir opiniones en una última etapa de consulta de alto nivel político.

Finalmente, la versión final se publicó como parte de la SCN (mayo de 2004).

#### 4.5. ACTIVIDAD DE MITIGACIÓN DE GEI EN EL SECTOR DESECHOS: PROYECTO DEMOSTRATIVO DE RECUPERACIÓN Y APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO DE GAS METANO DEL RELLENO SANITARIO «LAS ROSAS» (DEPARTAMENTO DE MALDONADO)

En el marco de ejecución del primer proyecto de Fortalecimiento Institucional, y en especial, de la tarea de identificación de áreas prioritarias para la mitigación de emisiones de GEI en el sector Desechos, una vez evaluadas las fuentes y emisiones, la UCC estimó necesario analizar la posibilidad de recuperar y aprovechar el metano de rellenos sanitarios, con un doble propósito: evitar su emisión a la atmósfera y lograr un beneficio económico.

En tal sentido, en el período comprendido entre setiembre de 1998 y setiembre de 1999, la UCC ejecutó un pequeño proyecto, asistido financieramente por el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM), a través del Banco Mundial, destinado a realizar un «Estudio para un proyecto demostrativo de recuperación de gas metano en un relleno sanitario de residuos sólidos urbanos».

El mismo tuvo como objetivo evaluar la factibilidad de realizar un proyecto de instalación y operación de un sistema que permita capturar el metano originado en el relleno sanitario y utilizarlo como combustible para generar electricidad. El Estudio comprendió, asimismo, la evaluación de las diferentes alternativas sobre el uso final de la energía a generarse, una evaluación económica y financiera de la aplicación del proyecto y una evaluación ambiental que describe los impactos que surgirían de concretarse la iniciativa.

Como resultado del mencionado Estudio, se elaboró y se gestionó la aprobación del primer proyecto de inversión para la mitigación de emisiones de metano: «Proyecto Demostrativo de recuperación y aprovechamiento energético del metano del relleno sanitario de Las Rosas, Departamento de Maldonado» (Proyecto URU/00/005).

Este Proyecto comenzó a ejecutarse en el mes de diciembre de 2000. Su principal objetivo es demostrar y difundir que, mediante el empleo de tecnologías disponibles, es posible recuperar y utilizar el metano generado en un relleno sanitario y utilizarlo como fuente renovable de energía, evitando las emisiones de metano a la atmósfera y logrando beneficios ambientales nacionales y globales, económicos y sociales.

Los objetivos secundarios son: a) generar conocimiento, información y capacidad técnica capaz de facilitar la réplica del proyecto en el país y la región y b) lograr la mayor difusión del proyecto y desarrollar el interés y la motivación en las autoridades, planificadores y la comunidad, involucrados en la gestión de los desechos sólidos urbanos, respecto a la posibilidad de réplica del proyecto y de obtención de beneficios.

Las características principales del Proyecto son las siguientes:

- Período de ejecución: 4 años
- Período de generación de energía eléctrica: 15 años.
- Estimación de emisiones atmosféricas abatidas (15 años): 19.000 ton de CH<sub>4</sub> equivalente a 436.000 ton de CO<sub>2</sub>)
- Generación de energía eléctrica estimada (15 años): 89.000 Mwh.

Esa energía permitiría atender un consumo continuo de electricidad de 300 casas o el encendido de 10 mil lámparas de 100 w, durante 15 años.

Las entidades que participan en el proyecto son:

- El Gobierno Nacional, a través del MVOTMA: gestiona, promociona y cofinancia el proyecto.
- La UCC: gestiona, organiza y planifica las actividades de ejecución, evalúa, controla y administra el proyecto. También actúa como centro de información y de enlace entre los distintos actores del mismo.
- El FMAM, a través del Banco Mundial: financia la mayor parte del proyecto (donación de los costos incrementales del proyecto) y asiste en tareas de vigilancia y evaluación del mismo durante su período de ejecución.
- El PNUD: asiste a la UCC en la administración y desarrollo del proyecto.
- La Intendencia Municipal de Maldonado (IMMald): provee el Relleno Sanitario (proyecto básico), opera el sistema de recolección, manejo y disposición final de los residuos sólidos urbanos, cofinancia el proyecto, atiende los costos de operación y mantenimiento del sistema y venderá al Ente energético la energía generada durante el período previsto de recuperación del metano.
- La empresa ABORGAMA: opera el Relleno Sanitario, cofinancia el proyecto, y operará el sistema de recuperación y aprovechamiento energético del metano.

La primera gran actividad que se emprendió al comenzar a ejecutarse el Proyecto, fue la elaboración del Pliego de Condiciones necesario para realizar un llamado a Licitación Pública Internacional (LPI) URU/00/005/071, para la provisión de una «Solución Llave en Mano para el Diseño, Construcción y Puesta en Funcionamiento de una Planta de Generación de Energía Eléctrica a partir de la Captura del Gas Metano de un Relleno Sanitario». La elaboración del correspondiente Pliego de LPI estuvo a cargo de técnicos de la UCC, asistidos por expertos del Banco Mundial, del PNUD y un consultor contratado especialmente para entender y asesorar, en materia de la descripción y especificaciones para la componente eléctrica de la Planta.

A mediados de 2004, las obras de instalación de la planta de generación avanzan normalmente y se espera que la operación total de la misma comience al fin al del corriente.

## **5. ACTIVIDADES RELATIVAS AL ART. 12 DEL PROTOCOLO DE KIOTO (PK): MECANISMO PARA UN DESARROLLO LIMPIO (MDL)**

El art.12 del referido Protocolo —que a la fecha no se encuentre en vigor—, permite a las partes del Anexo I de la Convención, realizar actividades de proyectos en territorios de países no incluidos en dicho anexo (países en desarrollo), que tengan como resultado abatimientos de GEI o su captura y recibir, por ello, certificados de reducción de emisiones que podrán utilizar en parte, como demostración del cumplimiento de sus compromisos nacionales de reducción de dichos gases previstos por el anexo B del PK.

Desde la aprobación del PK (1997), la UCC ha realizado diversos esfuerzos para capacitarse en esta materia, así como para comprender y difundir las oportunidades que el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) presenta para el Uruguay. La participación en el mismo permitiría a nuestro país recibir inversiones de países desarrollados, para ejecutar proyectos destinados a reducir emisiones de GEI, con transferencia de tecnologías limpias y promoción del desarrollo sostenible, a cambio de la expedición, a estos últimos países, de los certificados de reducción de emisiones resultantes de dichas actividades.

### **5.1. ESTUDIO DE APOYO A LA APLICACIÓN DEL MDL URUGUAY**

Durante el primer semestre del año 2002, la UCC desarrolló el Estudio de apoyo a la aplicación del MDL con la asistencia del Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (CIID) del Canadá. Este Estudio constituye el principal antecedente que el país posee en materia de potencial de reducción de emisiones de GEI en el marco de actividades de proyectos MDL.

El objetivo del Estudio fue apoyar las acciones nacionales en materia MDL, brindando una herramienta para evaluar las opciones y oportunidades de Uruguay en el potencial mercado internacional de reducción de emisiones de GEI, a través de dicho mecanismo y contribuir al desarrollo de una estrategia de participación en los mercados de carbono.

Para lograr el mencionado objetivo, el estudio evaluó el potencial de reducción de GEI de un conjunto de posibles opciones de mitigación en los sectores (energía y no energía) y los costos marginales asociados a las mismas.

Si bien, el conjunto de medidas evaluado contempla a todos los sectores emisores de GEI, analizando al menos una opción de mitigación de cada uno de ellos, debido a las limitaciones que enmarcaron el Estudio, se hace necesario proseguir con la evaluación de opciones no consideradas y profundizar las estudiadas.

En la siguiente tabla se muestra las opciones consideradas y posteriormente, se presenta una breve descripción de las mismas.

<b>Sector</b>	<b>Opción de Mitigación</b>
Generación de energía eléctrica	Utilización de energía eólica para la generación de energía eléctrica. Repotenciación de la Central Térmica «José Batlle y Ordóñez».
Transporte	Optimización del sistema de transporte urbano de Montevideo. Utilización de gas natural comprimido en autos y taxis. Utilización de gas natural comprimido en ómnibuses y camiones.
Industrial	Sustitución de fuel oil por gas natural en un conjunto de industrias.
Residencial	Aumento de la eficiencia en la iluminación.
Desechos	Recuperación de biogas de sitios de disposición final de residuos. Tratamiento de efluentes industriales.
Cambio en el uso de la tierra y la Silvicultura	Forestación e industria de la madera para obtención de productos duraderos y sustitución de combustibles fósiles. Intensificación de la ganadería en combinación con forestación.

a) Utilización de energía eólica para la generación de energía eléctrica

Este proyecto propone la creación de un parque eólico de 20 MW, interconectado a la red de nacional de energía eléctrica compuesto por 27 aerogeneradores de 750 Kw de potencia cada uno. En este caso la reducción de emisiones de GEI se lograría mediante un cambio de fuente de energía: origen térmico por eólico.

b) Repotenciación de la Central térmica de generación «José Batlle y Ordoñez» (Montevideo)

Esta opción de mitigación implica la repotenciación de la 6.<sup>a</sup> Unidad de dicha Central de generación de energía eléctrica que actualmente posee una potencia de 125 Mw y funciona con fuel oil. Para ello se ha propuesto utilizar gas natural proveniente de Argentina y conjuntamente con la instalación de un sistema con ciclo combinado con una potencia de 360 MW, a partir del año 20054.

La reducción de emisiones de GEI estaría justificada por el cambio en la fuente de generación haciéndola más eficiente y utilizando un combustible con menor factor de emisión de GEI respecto al escenario de referencia.

c) Optimización del sistema de transporte urbano de Montevideo

Esta medida de mitigación trata de adecuar la oferta a la demanda de servicios de transporte urbano, mejorando la calidad de los mismos, de forma de contribuir al ahorro de energía y a la reducción de emisiones de GEI. La misma comprende varias acciones a desarrollarse concurrentemente: a) remodelación de los corredores principales de la red troncal (Red Básica), con utilización de carriles exclusivos o preferenciales

para el transporte colectivo, b) electrificación de una parte de la Red Básica y del Circuito Centro para la circulación de trolley buses, c) reducción a la mitad de la flota que circula por la Red Básica, en un lapso de 20 años como consecuencia de un incremento del 50% en la eficiencia del sistema de transporte colectivo, d) reestructuración y organización de los servicios de transporte colectivo en un sistema de redes integradas con circuitos de alimentación o subsidiarios y ramales, conectados con la Red Básica, e) renovación de la flota con vehículos de tecnología avanzada y de mayor rendimiento y f) restricciones en la circulación de autos particulares en zonas urbanas céntricas.

La reducción de emisiones de GEI estaría determinada por: a) el ahorro en la quema de combustible que resulta de la mejora en la eficiencia del sistema en su conjunto, b) reducción del tamaño de la flota, c) menor consumo de combustible resultado de la renovación de la flota de ómnibuses, d) cambio de fuente de energía al operarse también con trolley buses y e) reducción de quema de combustible en los automóviles particulares, al inducirse al uso del transporte colectivo en zonas céntricas urbanas.

#### d) Utilización de gas natural comprimido en automóviles y taxis

Para la definición de esta medida, se ha supuesto que en 10 años el área de influencia de la red de distribución de gas natural comprimido (GNC) tendría la capacidad de servir al parque automotor del país localizado en el litoral costero (80%). Dentro de esta zona de influencia, se ha estimado en un 15% el porcentaje de conversión a GNC en las flotas de autos que utilizan nafta y gasoil. Para el caso de los taxis que operan con nafta se ha previsto una conversión del 100%, en los Departamentos de Montevideo y de Canelones y para el caso de los taxis con gasoil, el 50%. La reducción en las emisiones se fundamenta en el cambio del combustible usado actualmente en las flotas involucradas en la medida.

#### a) Utilización de gas natural comprimido en ómnibuses y camiones

En esta medida se ha supuesto que el GNC será utilizado por el 50% de la flota total de omnibuses urbanos de Montevideo y por un 30% de los omnibuses suburbanos, en un plazo de 10 años. Para la flota de camiones, se ha supuesto que el GNC sirva al 15% de la flota comprendida en el área del litoral costero. La reducción en las emisiones responde también, al cambio del combustible actualmente usan las flotas involucradas en la medida.

#### b) Sustitución de fuel oil por gas natural en un conjunto de industrias

El proyecto implica que el fuel oil, que actualmente es utilizado por un conjunto de industrias de Montevideo y del interior del país, como combustible para la generación de energía sea sustituido por gas natural. Las industrias consideradas de Montevideo se encuentran ubicadas cercanas a la red de distribución de gas natural. Asimismo, las industrias del interior del país identificadas para la reconversión en estudio,

se localizan a distancias razonables del gasoducto operado por la empresa Conecta y principalmente operan en los sectores lácteos, papeleros y frigorífico.

La reducción de emisiones se lograría mediante la sustitución de la fuente de energía por una menos emisora de GEI.

#### c) Aumento de la eficiencia en la iluminación residencial

En Uruguay, la demanda de energía eléctrica presenta un crecimiento importante y la generación hidráulica está en su máximo de capacidad, debiéndose recurrir a fuentes térmicas de generación. En consecuencia cualquier esfuerzo por aumentar la eficiencia en el uso de la energía eléctrica será positivo.

Esta medida propone la aplicación de un programa de introducción masiva de lámparas fluorescentes compactas (LFC) en el sector residencial urbano, a través de una importante campaña publicitaria en los diferentes medios masivos de comunicación. Este programa implica la sustitución de lámparas de filamento incandescentes, utilizadas comúnmente en el sector residencial, por LFC, considerando que éstas proporcionan un flujo luminoso equivalente con un consumo de energía eléctrica 5 veces menor, aproximadamente.

La reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> se logrará por el ahorro en el consumo de energía eléctrica.

#### d) Recuperación de biogás en sitios de disposición final de residuos

Este proyecto implica la captura del biogás en cinco sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos, generado por la degradación de la materia orgánica contenida en los residuos dispuestos y su inyección en las redes de distribución de gas natural. Al respecto se consideraron los siguientes sitios en el área metropolitana de los Departamentos de: Montevideo, Canelones, Paysandú y Colonia.

Esta propuesta de mitigación también incluye una componente de capacitación de técnicos nacionales, quienes realizarán los proyectos de ingeniería de la obra, asesorarán a las instituciones ejecutoras desde el punto de vista técnico y formarán al personal técnico y de operación requerido para la implementación del proyecto.

Con esta medida se evita la emisión del metano a la atmósfera y se reduce el uso de combustibles fósiles en la generación de energía.

#### e) Tratamiento de efluentes industriales

Esta opción implica: a) la sustitución de las lagunas anaerobias existentes para tratamiento de efluentes en nueve industrias —identificadas como las mayores emisoras de GEI (dentro del subsector efluentes industriales)— por reactores anaerobios de flujo ascendente con quema controlada de las emisiones de metano, y b) un programa de formación de recursos humanos, a través del cual se espera crear un grupo de técnicos especialmente capacitados en temas de tratamiento y disposición final de residuos líquidos.

La mitigación de GEI se logra evitando las emisiones del metano generado en las plantas de tratamiento de efluentes líquidos industriales, a la atmósfera.

f) Forestación e industrialización de la madera para obtención de productos duraderos y sustitución de combustibles fósiles

Este proyecto consiste en la plantación de 10.000 há de bosques, con especies de rápido crecimiento, orientados hacia el objetivo de maximizar la proporción de productos de alto valor (madera sin nudos de gran diámetro). El producto de este proyecto contribuiría a la instalación de una terminal logística maderera (TLM) y un parque industrial maderero (PIM) en la ciudad de Young (Departamento de Río Negro). La TLM incluiría una planta de cogeneración de electricidad y calor, a partir de la biomasa. La energía se utilizaría por las industrias del PIM, previéndose la venta de excedentes de electricidad, a la red pública y de calor, a industrias adyacentes ya existentes.

Un estudio de prefactibilidad de los componentes TLM y PIM se ha realizado en la Intendencia Municipal de Río Negro. La creación del PIM aseguraría la maximización del tiempo de residencia del carbono secuestrado en la madera, por la vía de la obtención de productos de madera maciza.

El componente forestal generaría una remoción de dióxido de carbono de la atmósfera, mientras que la planta de cogeneración de la TLM provocaría una reducción de emisiones de GEI mediante la sustitución de combustibles fósiles por biomasa (renovable).

g) Intensificación de la producción ganadera en combinación con forestación

Este proyecto consiste en cambiar el uso de la tierra en un área afectada a la ganadería extensiva, manteniendo el nivel de producción total de carne y lana (línea de base), reduciendo, a la vez, las emisiones de metano y de óxido nitroso y removiendo dióxido de carbono de la atmósfera, a través de la forestación de parte de la referida área.

La reducción de emisiones de metano y óxido nitroso se lograría a través del mejoramiento, en cantidad y calidad, de la dieta del ganado mediante la siembra de leguminosas forrajeras y la fertilización fosfatada en una fracción del área total. El área remanente se dedicaría a la producción forestal, pudiendo preverse la creación de reservas de flora y fauna.

La mejora en la dieta animal resulta de un aumento en la eficiencia de conversión del alimento en productos animales y en superiores índices reproductivos, todo lo cual redundaría en menores emisiones de metano y óxido nitroso por unidad de producto. La introducción de leguminosas en el tapiz natural, dominado por gramíneas, resultaría en una adición de nitrógeno al sistema que produciría un aumento de productividad y, consecuentemente, una acumulación de carbono en el suelo. El área forestada generaría absorción neta de dióxido de carbono de la atmósfera.

Los cálculos efectuados para la obtención de los costos marginales por tonelada de CO<sub>2</sub> equivalente, abatida o capturada, intentan reflejar, en una primera instancia, el total de costos de mitigación de las ideas de proyectos evaluadas. Dichos cálculos deberían ser oportunamente revisados.

La lista de proyectos y sus resultados muestran que los costos marginales de mitigación pasan de valores negativos en el entorno de casi US\$ 200 por tonelada de CO<sub>2</sub>

(caso del uso del gas natural comprimido en omnibuses y camiones) a más de US\$ 100 por tonelada de CO<sub>2</sub> (parque eólico para la generación de energía eléctrica).

Esta información sobre costos y reducción de emisiones se presenta en la siguiente tabla.

#### Abatimiento de emisiones y costo marginal de los proyectos de mitigación

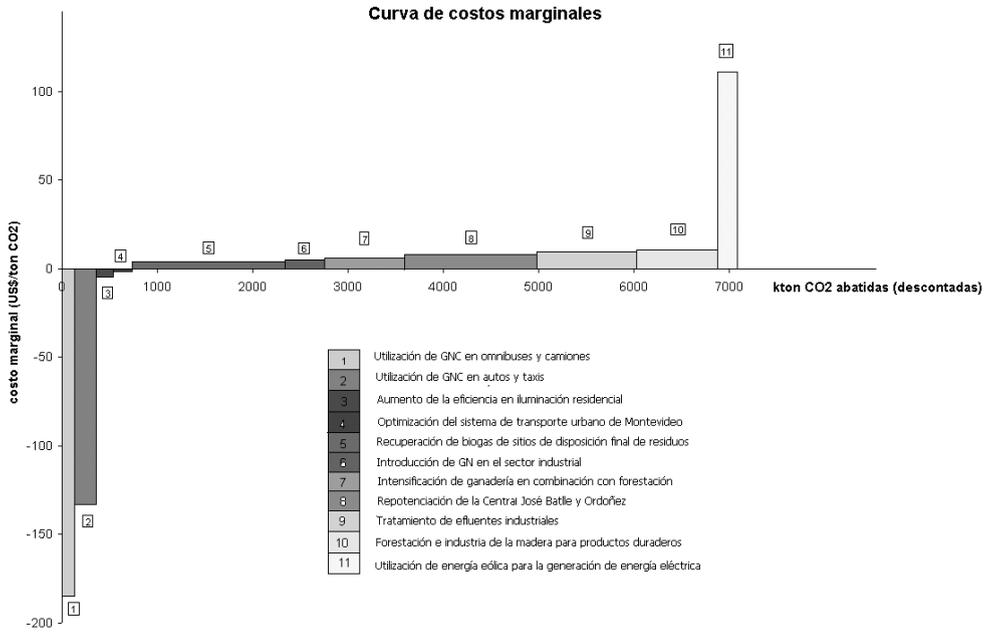
Ideas de proyectos	Emisiones abatidas (ton CO <sub>2</sub> )	Emisiones abatidas agregadas (ton CO <sub>2</sub> )	Costo marginal (US\$/ton CO <sub>2</sub> )
Utilización de GNC en omnibuses y camiones	273.440	273.440	-184,71
Utilización de GNC en autos y taxis	458.550	731.990	-133,24
Aumento de la eficiencia en iluminación residencial	404.787	1.136.777	-4,48
Optimización del sistema de transporte urbano de Montevideo	323.000	1.459.777	-1,80
Recuperación de biogás de sitios de disposición final de residuos	3.345.585	4.805.362	3,86
Introducción de GN en el sector industrial	737.577	5.542.939	4,85
Intensificación de ganadería en combinación con forestación	1.499.000	7.041.939	6,15
Repotenciación de la Central José Batlle y Ordoñez	2.273.400	9.315.339	7,87
Tratamiento de efluentes industriales	1.928.733	11.244.072	9,34
Forestación e industria de la madera para productos duraderos	1.524.000	12.768.072	10,67
Utilización de energía eólica para la generación de energía eléctrica	396.830	13.164.902	111,13

Con los datos del cuadro anterior se ha construido la curva agregada de costos marginales, donde éstos están representados en el eje de abscisas y las reducciones de las emisiones agregadas en el de las ordenadas.

Para el cálculo del costo marginal por tonelada de CO<sub>2</sub> abatida, se utilizó una tasa de actualización (de descuento) del 12% anual, en términos reales, aplicada sobre valores expresados en moneda de un año específico. Ello permite, en cierta forma, considerar la incertidumbre que posee este tipo de proyectos a mediano plazo. Se ha utilizado dicha tasa para descontar los valores monetarios de los costos considerados, tomando su valor a precios del año 2002 y, también, para descontar las emisiones anuales evitadas en cada proyecto considerado en este Estudio.

Del análisis de la información manejada en el estudio y de los resultados de la curva de costos se puede concluir que las ideas de proyecto alcanzarían a reducir emisiones 13,2 megatoneladas de CO<sub>2</sub> equivalente en el período comprendido entre los años 2003 y 2012.

Dentro de estos proyectos y en el campo de la energía se destacan netamente la recuperación de biogás en los sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos que



permiten reducir 3,3 Mton de CO<sub>2</sub> a un costo de sólo 3,86 US\$/ton de CO<sub>2</sub> y la repotenciación de la Central José Batlle y Ordoñez con un costo de 7,87 US\$/ton de CO<sub>2</sub> y una reducción de emisiones de casi 2,3 Mton de CO<sub>2</sub>. Luego le sigue en importancia el tratamiento de efluentes industriales con una reducción de emisiones de alrededor de 1,9 Mton de CO<sub>2</sub>, pero a un costo algo mayor: 9,34 US\$/ton de CO<sub>2</sub>.

En una posición intermedia se encuentra la introducción de gas natural en el sector industrial con una reducción de emisiones de 738 Kton y a un costo relativamente bajo: 4,85 US\$/ton de CO<sub>2</sub>.

Por otra parte, desde el punto de vista de los costos de mitigación, debe tenerse en cuenta que el uso de GNC en omnibuses y camiones tiene una baja reducción de emisiones, dentro de estos proyectos, pero su costo marginal es -184,71 US\$/ton de CO<sub>2</sub>, lo cual permitiría desarrollarlo aún fuera del ámbito del MDL.

Algo similar sucede con el uso de GNC en autos y taxis, con una reducción de emisiones de 458 Kton de CO<sub>2</sub>, a un costo de: -133,24 US\$/ton de CO<sub>2</sub>.

El aumento de la eficiencia en la iluminación residencial, aunque también tiene un costo negativo, en este caso sólo por -4,48 US\$/ton de CO<sub>2</sub> y una reducción de emisiones de 405 Kton de CO<sub>2</sub> a igual que el de optimización del sistema de transporte urbano de Montevideo con una menor reducción de emisiones de casi 323 Kton y con un costo de -1,88 US\$/ton de CO<sub>2</sub>.

El proyecto de parque eólico reduciría 397 Kton de CO<sub>2</sub>, a un costo de 111,13 US\$/ton, lo cual es comparativamente elevado y restringiría sus posibilidades en el marco del MDL, salvo que se enmarque también en regulaciones o estímulos todavía inexistentes.

En lo que se refiere al sector Cambio en el uso de la tierra y Silvicultura, los dos proyectos considerados tienen una importancia significativa ya que reducen emisiones por 3,0 Mton y presentan, a su vez, costos marginales relativamente bajos, que ameritan un profundo análisis en futuras etapas del MDL. El proyecto de intensificación de la ganadería en combinación con forestación reduce emisiones por 1,5 Mton de CO<sub>2</sub> a un costo de 6,15 US\$/ton de CO<sub>2</sub>. Algo similar sucede con el proyecto de forestación para la industria de la madera para productos duraderos que reduce emisiones de GEI por 1,5 Mton de CO<sub>2</sub>, y con un costo marginal de 10,67 US\$/ton de CO<sub>2</sub>. Dichos costos aunque no son muy elevados, podrían reducirse alrededor de 1 US\$/ton CO<sub>2</sub> si se considera la vida normal de este tipo de proyecto, la cual podría extenderse hasta el año 2022, lo cual elevaría la reducción de emisiones a alrededor de 20 Mton de CO<sub>2</sub>.

En síntesis, de la curva de costos marginales agregados que se ha presentado más arriba, se desprende que en la mayoría de los proyectos considerados en este Estudio se obtendrían importantes reducciones de GEI y presentan costos marginales en un entorno entre -4,48 US\$/ton de CO<sub>2</sub> y 10,67 US\$/ton de CO<sub>2</sub>. Estos costos llevan a concluir que este tipo de inversiones podrían enmarcarse en proyectos MDL.

Por otra parte, aún considerando los bajos precios actualmente estimados para los certificados de reducción e emisiones (CERs), del orden de US\$ 3 la ton de CO<sub>2</sub>, éstos tendrían una importancia significativa en los proyectos analizados, en razón de la escasa diferencia entre el valor que se obtendría de los mismos y los costos marginales de los mismos. Se estima que en el corto plazo, el valor de los mencionados certificados podría incrementarse al desarrollarse el mercado de emisiones y la entrada en vigor del PK y por ende del MDL.

Finalmente, para los proyectos considerados se ha utilizado como horizonte de tiempo el año 2012, fecha de expiración del primer período de compromiso establecido en el PK. Si consideráramos los proyectos en la totalidad de su vida útil (normalmente más allá de ese límite), el abatimiento de emisiones resultante será mayor y mejorarán sensiblemente los costos de los mismos.

## 5.2. GUÍAS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE IDEAS DE PROYECTO MDL

A los efectos de disponer de información normalizada, lograr la mayor transparencia posible en los procedimientos y que facilitar la evaluación inicial de los proyectos, la UCC elaboró una guía metodológica provisional para facilitar la identificación y posterior presentación de los mismos.

La misma está destinada a empresas, entidades, organizaciones, autoridades, etc., que deseen participar de actividades de proyectos MDL.

Dicha guía contiene una introducción que explica qué es el cambio climático, la respuesta internacional a ese problema y antecedentes nacionales en la materia. Luego informa sobre el MDL, el concepto, requisitos par los proyectos, rol del Gobierno de Uruguay, beneficios de MDL, los tipos de proyectos que son aceptables, el ciclo de proyecto y explicación de cada fase del mismo y por última el significado de las reducciones certificadas de emisiones (RCE) y cómo se obtienen.

Luego se presenta la guía propiamente dicha, que se divide en dos partes: a) Guía para la identificación de Ideas de proyectos MDL y b) Guía para la Presentación de Proyectos MDL.

Finalmente se provee de información y explicación sobre el alcance de las normas nacionales relativas al régimen de beneficios para la promoción de inversiones y un conjunto de 9 anexos.

#### a) Identificación de ideas de proyectos MDL

Esta guía se basa en un formato similar al requerido para la presentación de proyectos MDL. En este caso al interesado se le orienta para que a través de la información que posee y del proceso de llenado del formato, genere los elementos de juicio suficientes que le permitan definir el tipo de actividad que desea formular y las posibilidades de que la misma cumpla con los requisitos previstos por el MDL.

Dicha guía constituye una orientación para al proponente y el interesado no necesariamente debe completar el correspondiente formato antes de presentar el proyecto definitivo. El interesado puede elaborar (directamente) el documento de diseño de proyecto MDL (CDM-PDD) cuyo formato se encuentra disponible en el sitio: <http://unfccc.int/cdm/documents.html>. Asimismo, en la página WEB de la UCC se presenta el formato para Identificación de ideas de proyectos MDL, a ser utilizado por los interesados, los cuales pueden realizarse consultas a la UCC, tanto sobre el llenado del mismo como sobre el propio proceso de la identificación de la idea de proyecto.

El mencionado formato incluye un requerimiento mínimo de información financiera que permite obtener una primera evaluación para el interesado de que el proyecto se adecua a las prácticas y exigencias internacionales y que es factible y sostenible desde el punto de vista financiero.

De esa forma a través del llenado (no obligatorio) del formato propuesto, el cual debería ser evaluado por el propio interesado, se ayuda a éste a clarificar las ideas y asegurarse de que vale la pena continuar con el esfuerzo (tiempo y dinero) de formular un proyecto y que debe demostrar que el mismo produce una reducción real de emisiones de GEI en forma adicional a las que ocurrirían de no realizarse la actividad propuesta y que cumple con los criterios nacionales, definidos por la AND, para asegurar la contribución al desarrollo sostenible del país.

#### b) Presentación de proyectos MDL

Asimismo, se ha elaborado una guía metodológica para la gestión nacional de aprobación de proyectos MDL. El formato y los requerimientos de información que se mencionados en esa guía son imprescindibles para continuar con el proceso aprobación. Ellos reflejan los requerimiento tanto de la Autoridad Nacional Designada (AND), que complementan a los documentos o formatos de información aprobados por la Junta Ejecutiva del MDL, como los de ésta.

Se prevé que la presentación de proyectos MDL se debe realizar en el formato normalizado, aprobado por la Junta Ejecutiva del MDL, denominado Documento de Proyecto del Mecanismo para un Desarrollo Limpio (DP-MDL).

La Versión 01 de este Documento se encuentra en vigor desde el 29 de agosto de 2002. Dicha versión se presenta en el Anexo 5 de la guía mencionada y en el sitio WEB: <http://unfccc.int/cdm/documents.html>.

Si el proyecto está contemplado en la definición de proyectos de pequeña escala<sup>4</sup>, será posible utilizar el documento de diseño simplificado (SSC-PDD) que se presenta en el Anexo 6 de la Guía y también, en la WEB: <http://unfccc.int/cdm/ssc.htm>.

Si bien el formulario del DP-MDL figura en el referido Anexo 5 en español, el mismo debe ser presentado a la Junta Ejecutiva MDL en idioma inglés.

En el cuerpo central de dicho Documento, se debe describir el proyecto, definir la metodología de la línea de base, estableciéndose la duración y actividad del mismo, proyecto o del período de acreditación de la reducción de emisiones, el plan y metodología del monitoreo del proyecto, el cálculo de emisiones de GEI, las repercusiones ambientales y las observaciones de los interesados sobre los alcances y afectaciones del proyecto.

A su vez, en dicho Documento de Proyecto se solicita información adicional sobre datos de los participantes en la actividad del proyecto, la financiación pública del proyecto si la hubiera, la nueva metodología de la base de referencia (línea de base) sino se utilizan las ya aprobadas por la Junta Ejecutiva del MDL y los datos claves utilizados para determinar la misma.

A la información requerida para el llenado del Documento de Proyecto, se deben agregar otros datos y documentos que permiten determinar que la iniciativa también cumple con los requerimientos previstos por Instructivo Provisional para la Gestión de la Aprobación Nacional de Proyectos en el marco del Mecanismo para un Desarrollo Limpio del Protocolo de Kioto, que se adjunta en el Anexo 7 a las Guías y que en el sitio WEB: [www.cambioclimatico.gub.uy](http://www.cambioclimatico.gub.uy).

Los referidos requerimientos se refieren a los aspectos ambientales, sociales y económicos del proyecto. En cada una de estas categorías se han seleccionado criterios que representan los objetivos que las diferentes iniciativas deberían alcanzar para contribuir al desarrollo sostenible del país, totalizando un menú de catorce criterios con sus respectivas escalas de evaluación. Esta información debe adjuntarse al Documento de Proyecto y presentarse en forma de declaración jurada del proponente relativo a la contribución del proyecto al desarrollo sostenible del país, según los criterios previstos por la AND, que deberá incluir la información sobre los indicadores utilizados para determinar dicha contribución.

También le proponente debe adjuntar una información ampliatoria, de la prevista por el Documento de Proyecto, que indique los resultados audiencia o consulta pública, junto con una grabación de ésta, que deberá realizarse para recabar las obser-

---

<sup>4</sup> En la Decisión 7/CP.7 (Artículo 12), párrafo 6, se definen a los proyectos de pequeña escala como:

- i) Actividades de proyectos de energía renovable con una capacidad de producción equivalente máxima de hasta 15 megavatios (o un equivalente apropiado); ii) Actividades de proyectos de mejoramiento de la eficiencia energética que reduzcan el consumo de energía, del lado de la oferta o de la demanda, hasta por el equivalente de 15 GWh/año; iii) Otras actividades de proyectos que reduzcan las emisiones antropógenas por fuentes y que directamente emitan menos de 15 kton de dióxido de carbono al año.

vaciones de los interesados respecto al proyecto y los comentarios del proponente sobre dichas observaciones.

Asimismo, se requiere de los proponentes un documento que detalle los marcos, legal y administrativo, de referencia del proyecto.

En los casos que correspondiera, el proponente deberá presentar en la UCC la correspondiente Autorización Ambiental Previa otorgada por el MVOTMA.

La UCC verificará la pertinencia de la información entregada y si se cumple con los instructivos que regulan la información adicional solicitada, pudiendo requerir del proponente subsanar faltas en las mismas si las hubiera. Cumplida esa etapa, se procederá a efectuar el registro nacional del proyecto y se le remitirá al Comité Técnico Asesor (CTA), formado por representantes de los Ministerios involucrados en los proyectos presentados, de la Junta Nacional para Proyectos Conjuntos de Cambio Climático (JNCC) o por defecto, si ésta no estuviera integrada, a un ámbito de interministerial de naturaleza similar el cual, oportunamente, dará cuenta de lo actuado a la referida Junta.

Con la información recibida, el CTA debe evaluar si el proyecto contribuye al desarrollo sostenible de conformidad con los criterios previstos por la ADN y si se cumple con las normas nacionales aplicables en función del tipo y naturaleza del proyecto.

Está previsto que el CTA pueda solicitar información adicional al proponente o atenerse básicamente a la declaración jurada y a los documentos recibidos.

Luego de la evaluación, la JNCC recomendará o no su aprobación por la Autoridad Nacional Designada, la cual elaborará una resolución ministerial referida a la participación voluntaria del participante nacional y a la contribución del proyecto al desarrollo sostenible del país. El cumplimiento de ambos requisitos es imprescindible para proseguir con la gestión internacional del proyecto.

## **6. ACTIVIDADES DE APOYO Y CONEXAS**

### **6.1. DIFUSIÓN Y SENSIBILIZACIÓN PÚBLICA**

Desde el comienzo de la ejecución del programa de cambio climático (1995) la UCC ha desarrollado numerosas actividades de difusión y sensibilización pública que, hasta el presente, comprendió las siguientes acciones:

- a) Elaboración, edición y distribución de boletines destinados a diversos públicos:
  - «Cambio Climático-Calentamiento Global» (enseñanza media y técnica, educadores y público general);
  - «Cambio Climático» (escolares, maestros y público general);
  - «Para comprender el Cambio Climático: Guía Elemental de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático» (enseñanza secundaria y técnica y profesores);

- «Para comprender el Cambio Climático: Guía Elemental de la Convención Marco de las Naciones Unidas y el Protocolo de Kioto» (enseñanza secundaria y técnica y profesores);
  - «Mecanismo para el Desarrollo Limpio, Protocolo de Kioto» (público general);
- b) Elaboración y distribución masiva de autoadhesivos alusivos a la protección de la atmósfera.
  - c) Confección y elaboración de posters (cuatro colores) con información del Uruguay y sus actividades relativas al Cambio Climático. Parte de los mismos se distribuyó durante la cuarta Conferencia de las Partes en la Convención (Buenos Aires, 1998).
  - d) La distribución de boletines —en coordinación y con la colaboración de las autoridades nacionales de la Enseñanza— a profesores, maestros y alumnos de escuelas, de liceos y de centros de enseñanza técnica del país.
  - e) Creación de la página WEB del Programa de Cambio Climático en el Uruguay, incluyendo información correspondiente a la ejecución de los Proyectos ejecutados por la UCC y el acceso a las publicaciones editadas por dicha Unidad ([www.cambioclimático.gub.uy](http://www.cambioclimático.gub.uy)).
  - f) Participación de técnicos de la UCC en entrevistas y paneles de prensa
  - g) Exposiciones verbales y conferencias en diferentes eventos organizados en cooperación con otras instituciones nacionales y organizaciones no gubernamentales.

## 6.2. PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE EMERGENCIAS AMBIENTALES DE ORIGEN CLIMÁTICO

Diversos fenómenos atmosféricos severos (tornados, líneas de turbonada, precipitaciones intensas, inundaciones, sequías, etc.) que se integran en las características generales del clima regional, podrían verse agudizados en intensidad y frecuencia debido al calentamiento atmosférico global.

Al respecto, el MVOTMA, a través de la UCC y con la asistencia del PNUD, comenzó a ejecutar un proyecto sobre «Prevención y Mitigación de emergencias ambientales de origen climático», que en un mediano plazo, busca generar las bases permitan lograr:

- a) el establecimiento de adecuados sistemas de alerta tempranas y de evaluación integral de los desastres de origen climático;
- b) la incorporación de la evaluación de riesgos y de las medidas para reducir la vulnerabilidad en los Estudios de Impacto Ambiental;
- c) la elaboración de estrategias relativas al desarrollo urbano y al ordenamiento territorial;
- d) la generación de un marco normativo adecuado;
- e) el desarrollo de programas y campañas de concienciación pública relacionados;
- f) el mejoramiento de los sistemas de información y de investigación.

La estrategia de ejecución se apoya en las siguientes acciones:

- a) el fortalecimiento institucional de la Comisión Nacional de Cambio Global;
- b) el fortalecimiento de las capacidades de la UCC y
- c) realización de análisis, estudios y evaluaciones que conduzcan al desarrollo de una gestión integrada de riesgos y desastres y a la elaboración de una propuesta de Plan de reducción de desastres naturales de origen climático.

El principal objetivo del proyecto es lograr el desarrollo de medidas de manejo de riesgos de manera de anticipar anomalías climáticas y prever sus consecuencias, con la finalidad de reducir los impactos económicos y sociales negativos de condiciones climáticas extremas desfavorables.

Dentro de sus resultados previstos, se obtendrán Informes de evaluación de:

- a) amenazas de origen climático y
- b) necesidades de información y datos relativos a la reducción de desastres de origen climático.

Asimismo, se dispondrán de los siguientes documentos elaborados:

- a) propuesta de un Plan de reducción de desastres naturales de origen climático,
- b) recomendaciones sobre políticas, medidas y estrategias relativas a la gestión de los desastres naturales de origen climático, y
- c) Programa de fortalecimiento institucional para la gestión integrada de riesgos y desastres naturales de origen climático.

A la fecha del presente artículo, dicho proyecto se encuentra en la etapa de finalización.

### 6.3. AUTOEVALUACIÓN DE LAS CAPACIDADES NACIONALES

El Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente de Uruguay, a través de la oficina del Punto Focal Operacional del FMAM, ha iniciado la ejecución de un proyecto de autoevaluación de las capacidades nacionales para atender de forma integrada, los compromisos asumidos en las convenciones internacionales de Cambio Climático, Biodiversidad y Desertificación y la identificación de oportunidades de realizar acciones con efecto sinérgico en la implementación de las mismas. El mismo, cuenta con la asistencia de la Iniciativa para el Desarrollo de Capacidades (CDI), desarrollada por el FMAM y el PNUD.

Como inicio de la ejecución de dicho proyecto, tuvo lugar el Taller Nacional sobre las Acciones del FMAM para la promoción de las sinergias en la aplicación de las convenciones ambientales internacionales relativas a: Biodiversidad, Cambio Climático y Desertificación, que se desarrolló en el marco del apoyo que el FMAM y el PNUD brindan a la Oficina del Punto Focal Operacional de dicho Fondo de Uruguay.

Asimismo, se ha creado un Grupo Interinstitucional de Participación en el Proyecto, en el seno de la Comisión Técnica Asesora para la Protección del Medio Ambiente (COTAMA), con los cometidos de asegurar que las actividades del mismo se realicen en un marco amplio de consultas con la totalidad de actores y sectores involucrados y de lograr se facilite el suministro de información requerido para la ejecución del mismo.

Al cierre del presente artículo, el proyecto se encuentra en plena ejecución.

## 7. CONSIDERACIONES FINALES

Uruguay, al igual que la mayoría de los países en desarrollo, ha tomado conciencia sobre la importancia de la problemática del CC y la necesidad de enfrentarla mediante esfuerzos nacionales y regionales concertados de alcance global.

De lo expuesto en las secciones precedentes, se aprecia que dentro de sus posibilidades y circunstancias nacionales, Uruguay se ha integrado al esfuerzo internacional de enfrentar al CC y ha atendido muy adecuadamente los compromisos adquiridos en el ámbito de la CMNUCC.

Es de destacar que, además de las actividades mencionadas durante el desarrollo del presente artículo existen otras, sistemáticas, difíciles de evidenciar y que requieren permanente atención y dedicación y, aunque parezcan ser poco relevantes; de su éxito depende la existencia o no de posibilidades de seguir avanzando y de lograr nuevas metas en la materia. Son aquellas destinadas a:

- la identificación, diseño y evaluación de iniciativas de proyectos,
- la realización de gestiones —ante entidades nacionales e internacionales y en países que brindan cooperación bilateral— para la aprobación y la obtención de recursos financieros destinados a la ejecución de los mencionados proyectos, y
- la creación de un ambiente favorable para que el cambio climático sea adecuadamente considerado, por tomadores de decisión y planificadores, en el momento de elaborar políticas, planes, asignación de prioridades y recursos nacionales, en un ámbito donde la temática ambiental es poco competitiva, respecto a las de otros sectores nacionales (salud, educación, previsión social, etc.).

## 8. BIBLIOGRAFÍA

- «Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático», Naciones Unidas, Río de Janeiro, Brasil, 1992.
- «Segundo Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático», IPCC, Ginebra, Suiza, 1996.
- «Inventario Nacional de gases de efecto invernadero: 1990», publicación MVOTMA/UCC, Montevideo, Uruguay, marzo de 1997.
- «Comunicación Nacional Inicial de Uruguay», publicación MVOTMA/UCC, Montevideo, Uruguay, octubre 1997.

- «Protocolo de Kioto», Conferencia de las Partes en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, Kioto, Japón, 1997.
- «Inventario Nacional de gases de efecto invernadero: 1994 y Estudio comparativo de emisiones netas de gases de efecto invernadero: 1994-1990», publicación MVOTMA/UCC, Montevideo, Uruguay, noviembre de 1998.
- «Estudio para la identificación de medidas de mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero en el sector Energía», Montevideo, Uruguay, noviembre 1999.
- «Inventario Nacional de gases de efecto invernadero: 1998 y Estudio comparativo de emisiones netas de gases de efecto invernadero: 1998-1994-1990», publicación MVOTMA/UCC, Montevideo, Uruguay, mayo de 2001.
- «Tercer Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático», IPCC, Ginebra, Suiza, 2001.
- «Estudio de apoyo para la aplicación del Mecanismo para un Desarrollo Limpio del Protocolo de Kioto en Uruguay», publicación MVOTMA/UCC, Montevideo, Uruguay, marzo 2003.
- «Segunda Comunicación Nacional de Uruguay», publicación MVOTMA/UCC, Montevideo, Uruguay, mayo 2003.
- «Host Country Approval for CDM Projects in Uruguay: Application of a Sustainability Assessment Tool», publicación MVOTMA/UCC, Montevideo, Uruguay, agosto 2003.