

CUARTA COMUNICACIÓN NACIONAL  
A LA CONFERENCIA DE LAS PARTES EN LA  
**CONVENCIÓN MARCO DE LAS NACIONES UNIDAS  
SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO**

RESUMEN EJECUTIVO

2016  
**URUGUAY**





**CUARTA COMUNICACIÓN NACIONAL  
A LA CONFERENCIA DE LAS PARTES EN LA  
CONVENCIÓN MARCO DE LAS NACIONES UNIDAS  
SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO**

**2016**

**URUGUAY**

La Cuarta Comunicación Nacional fue elaborada por el **Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente (MVOTMA)** en el marco del Sistema Nacional de Respuesta al Cambio Climático (SNRCC)

La presente Comunicación Nacional informa sobre el siguiente período temporal: Diciembre 2010 a mayo de 2016

#### **Equipo de redacción de la Cuarta Comunicación Nacional**

**Coordinación Técnica:** *Gabriela PIGNATARO.*

**Redactores responsables:** *Gabriela PIGNATARO, Guadalupe MARTÍNEZ.*

**Otros redactores, revisores y colaboradores:** *Mariana KASPRZYK, Paola VISCA, Jorge CASTRO, Mónica GÓMEZ, Inti CARRO, Carla ZILLI, Ignacio LORENZO, Beatriz OLIVET, Alicia TORRES, Antonella TAMBASCO, Walter OYHANTÇABAL, Felipe GARCÍA, María METHOL, Mario BIDEGAIN, Inés GIUDICE y equipos técnicos de INUMET, INIA, SINAÉ, DINAGUA, DINAVI, DINAMA, MEF, MDN, MSP, MIDES, IM, IC, CI, UDELAR.*

#### **Equipo de inventario de Gases de Efecto Invernadero**

**Coordinación Técnica:** *Guadalupe MARTÍNEZ*

**Responsables sectoriales:** *Guadalupe MARTÍNEZ (Procesos Industriales y Residuos), Sebastián BAJSA (Residuos), Walter OYHANTÇABAL (Uso de la Tierra, Cambio en el uso de la Tierra y Silvicultura), Felipe GARCÍA (Agricultura), Alejandra REYES y Gabriela HORTA (Energía).*

Diseño y producción gráfica: *Leonardo COLISTRO, Nicole PADILLA.*

“Para la elaboración de este documento se contó con el apoyo económico del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) a través del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), a partir del Proyecto URU /11/G31”



*El uso del lenguaje que no discrimine entre hombres y mujeres es una de las preocupaciones de nuestro equipo. Sin embargo, no hay acuerdo entre los lingüistas sobre la manera de cómo hacerlo en nuestro idioma. En tal sentido, y con el fin de evitar la sobrecarga que supondría utilizar en español o/a para marcar la existencia de ambos sexos, hemos optado por emplear el masculino genérico clásico, en el entendido de que todas las menciones en tal género representan siempre a hombres y mujeres.*

## **Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente (MVOTMA)**

Eneida DE LEÓN, Ministra  
Jorge RUCKS, Subsecretario  
Ignacio LORENZO, Director de Cambio Climático

## **Sistema Nacional de Respuesta al Cambio Climático**

**Grupo de Coordinación** (integración a octubre de 2016)

### **Ministerio de Vivienda, Ordenamiento territorial y Medio Ambiente (MVOTMA)**

Ignacio LORENZO (Presidente)  
Alejandro NARIO  
Daniel GREIF

### **Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (MGAP)**

Walter OYHANTÇABAL (Vicepresidente)  
María METHOL

### **Oficina de Planeamiento y Presupuesto (OPP)**

Lucía PITTALUGA (Vicepresidente)

### **Secretaría Nacional de Ambiente, Agua y Cambio Climático (SNAAC)**

Fabiana BIANCHI  
Diego MARTINO  
Natalia GONZALÉZ

### **Ministerio de Defensa Nacional (MDN)**

Carlos VILLAR  
Pablo TABAREZ  
Pablo CABRERA

### **Ministerio de Economía y Finanzas (MEF)**

Susana DÍAZ  
Alejandro ZAVALA  
Antonio JUAMBELTZ

### **Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM)**

Olga OTEGUI  
Beatriz OLIVET  
Raquel PIAGGIO

### **Ministerio de Relaciones Exteriores (MRREE)**

José Luis REMEDI  
Carlos RODRIGUEZ  
Daniel MARESCA

### **Ministerio de Salud Pública (MSP)**

Carmen CIGANDA  
Gastón CASAUX

### **Ministerio de Turismo (MINTUR)**

Álvaro LÓPEZ  
Gustavo OLVEYRA

### **Congreso de Intendentes (CI)**

Ricardo GOROSITO  
Leonardo HEROU  
Ethel BADÍN  
Alejandro BERTON  
José ALMADA

### **Sistema Nacional de Emergencias (SINAE)**

Fernando TRAVERSA  
Walter MORRONI

### **Ministerio de Desarrollo Social (MIDES) Ministerio invitado**

Marianela BERTONI

### **Instituto Uruguayo de Meteorología (INUMET) Organismo invitado**

Federico BAZ URIARTE  
Daniel BONORA  
Mario BIDEGAIN







# RESUMEN EJECUTIVO





# CAPÍTULO 1

## CIRCUNSTANCIAS NACIONALES

### 1.1 Caracterización

*Las características geofísicas, ambientales, climáticas, socioculturales, económicas y político institucionales de Uruguay generan oportunidades y desafíos para desarrollar un país sostenible, resiliente y bajo en carbono, contribuyendo así a cumplir los objetivos de la CMNUCC en un marco de fuerte estabilidad institucional y destinando fundamentalmente esfuerzos y capacidades propias.*

Uruguay es un país con una fuerte estabilidad política, social y económica, respaldada en una democracia consolidada y con solidez jurídica, elementos sustanciales para dar garantías de respeto a los derechos humanos de la población y establecer el contexto necesario para construir políticas públicas adecuadas para atender los desafíos del cambio climático.

Asociada a un nuevo modelo de desarrollo sostenible, resiliente y bajo en carbono, la economía uruguaya ha logrado crecer ininterrumpidamente desde el año 2003 y a tasas muy significativas en varios de esos años (alcanzando un crecimiento promedio anual para el período de 4,7%). La economía del país está basada en cadenas agroindustriales, por lo que es extremadamente vulnerable a la variabilidad climática y al cambio climático.

Dentro de este período, se registró una importante disminución de la pobreza, ya que en diez años se redujo del 39,9% al 9,7%, y prácticamente desapareció la pobreza extrema, pasando del 4,7% al 0,3%, y a su vez reduciéndose el índice de Gini a 0,38.

Los eventos climáticos severos, fundamentalmente inundaciones y sequías, han generado efectos muy diversos en la sociedad y en la economía del país impactando tanto en las comunidades más vulnerables -su población y las infraestructuras-, como en los servicios básicos y las actividades económicas altamente dependientes del clima. En el correr del año 2015 el déficit hídrico impactó muy especialmente sobre el sector agropecuario, dejando importantes pérdidas económicas. En el mismo año, como consecuencia de las inundaciones que afectaron los departamentos de Salto, Paysandú y Artigas la población evacuada representó entre un 5 y 15% de la población total de estos departamentos y se registraron importantes pérdidas en viviendas e infraestructura urbana e impactos psicosociales en los más vulnerables.

Los escenarios climáticos en la región indicarían un incremento en las precipitaciones y las temperaturas con marcada influencia del fenómeno del Niño (ENOS).

El alto nivel educativo de la población -dado por un 97,9% de alfabetización- y una fuerte presencia de la educación estatal en todo el país, representan una oportunidad para incorporar en la sociedad y en los sistemas productivos prácticas sustentables de bajo nivel de emisiones de GEI y conductas de prevención de riesgos orientadas a la construcción de resiliencia ante el cambio y la variabilidad climática. El alto nivel de cobertura nacional de los sistemas de salud también representa un factor fundamental a la hora de implementar medidas que reduzcan el impacto en la salud de la población.

El patrimonio natural del país, representado por sus variados ecosistemas, su biodiversidad y su riqueza hídrica distribuida en todo el territorio nacional, es una oportunidad para desarrollar estrategias de adaptación y mitigación basadas en la recuperación y conservación de ecosistemas.

El PBI per cápita prácticamente se duplicó en diez años y la producción de alimentos se multiplicó por más de tres, sin embargo las emisiones de GEI del país se mantuvieron casi constantes y en algunos sectores disminuyeron en forma significativa.

Gracias a las fuertes políticas públicas relacionadas con el cambio climático, a partir de la construcción de una nueva institucionalidad, tanto a nivel nacional como departamental, así como a la formulación e implementación de un Plan Nacional de Respuesta al Cambio Climático, pudo plasmarse un dinámico crecimiento reciente del país que pudo llevarse adelante reduciendo la intensidad de emisiones en los principales sectores e incorporando en sus estrategias prácticas de adaptación.

En un desafío aun mayor, el país se aboca hacia un nuevo acuerdo nacional con participación de todos los sectores para llegar a una Política Nacional de Cambio Climático que refleje las necesidades nacionales y los desafíos de todos los sectores para dar lugar al cumplimiento de los compromisos del país ante la CMNUCC.



### **Posicionamiento de Uruguay a nivel internacional**

- *Estado de Derecho (Rule of Law 2015): Uruguay ocupa el primer puesto en América Latina y el puesto 22 a nivel mundial.*
- *Índice de Democracia (2015): Uruguay se ubica en el primer lugar del ranking de América Latina y ocupa la posición 19 a nivel mundial.*
- *Libertad económica (2015): Uruguay se ubica en segundo lugar en el ranking de América Latina y ocupa la posición 41 a nivel mundial.*
- *Índice de percepción de corrupción (2015): Uruguay se ubica en el puesto 21 entre 168 países y ocupa la primera posición en América Latina como país confiable y con los más bajos índices de corrupción.*
- *Índice de Desarrollo Humano 2015): Uruguay se posicionó en el lugar 52, con un índice de 0,79*
- *En este período se registró una importante disminución de la pobreza, que se redujo del 39,9% al 9,7% y la pobreza extrema prácticamente desapareció, mientras que el índice de Gini llegó a 0,38.*

## **1.2 Arreglos institucionales**

Uruguay incorporó tempranamente en su institucionalidad la temática del cambio climático. En un proceso por el cual se fueron generando instrumentos y capacidades nacionales para conformar la arquitectura institucional, normativa y de gestión se llega a la actualidad con un sólido compromiso político de integración del cambio climático en los diferentes ámbitos de la política pública.

Este proceso tuvo una primera etapa, desde 1992 hasta el año 2008, donde se asumieron por un lado los compromisos internacionales, ratificando por Ley la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC) y el Protocolo de Kioto, con el Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente (MVOTMA) como punto focal y autoridad nacional competente para dar cumplimiento a los principales elementos de la Convención y del Protocolo; y por otro, se fortalecieron capacidades nacionales para desarrollar inventarios de gases de efecto invernadero, escenarios climáticos y generar algunas experiencias piloto en tecnologías y estrategias en adaptación y mitigación.

Entre 2009 y 2014, con la creación del Sistema de Respuesta al Cambio Climático y la Variabilidad (SNRCC) y la elaboración participativa del Plan Nacional de Respuesta al Cambio Climático se da centralidad al tema, se promueve el trabajo coordinado interinstitucional e

intersectorialmente, se comienza a integrar el enfoque de cambio climático en las políticas públicas sectoriales y en las estrategias de descentralización. De esta forma, sectores como energía, agro, turismo, salud, gestión de riesgos de desastres y recursos hídricos, comienzan a incorporar el cambio y la variabilidad climática en sus políticas, planes y líneas de acción sectoriales, se generan espacios institucionales específicos y se avanza en el desarrollo de conocimiento, y en la implementación de medidas de adaptación y mitigación. A su vez, los gobiernos departamentales y municipales comienzan a integrar el enfoque de cambio climático en su diseño institucional y en sus planes y líneas de acción para enfrentar los impactos locales.

A partir de 2015 el gobierno profundiza su compromiso con un desarrollo sostenible y resiliente nacional. Esto se hace visible en el fortalecimiento y claro respaldo político al SNRCC, en la creación de un cargo de dirección política para los asuntos de cambio climático dentro del MVOTMA y en la creación del Sistema Nacional Ambiental (SNA), el Gabinete Nacional Ambiental y la Secretaría Nacional de Agua, Ambiente y Cambio Climático (SNAACC) en la órbita de Presidencia de la República. Y particularmente, desde 2016, en la decisión de elaborar una Política Nacional de Cambio Climático (PNCC) de carácter participativo, que consolide la transformación estructural del país con perspectiva a 2050. En esta nueva mirada se profundiza el trabajo intersectorial e interinstitucional y su anclaje en el territorio procurando optimizar los instrumentos de gestión y de políticas públicas.

Actualmente el país se ha abocado al proceso de elaboración de la PNCC, lo cual representa un cambio cualitativo y cultural respecto al abordaje de la temática, con mirada prospectiva, buscando integrar la problemática del cambio climático en las políticas públicas y en particular en las de desarrollo. A este objetivo se dirige a través de un proceso participativo, con el compromiso e involucramiento de los sectores público y privado, la sociedad civil y los ámbitos de generación de conocimiento científico-técnicos. Esto ha implicado un abordaje multiactorial y multisectorial, que permita analizar los impactos del cambio climático a nivel nacional y subnacional, analizar los problemas asociados y diseñar lineamientos estratégicos con un horizonte al 2050 en el marco de un modelo de desarrollo sostenible, inclusivo, bajo en carbono y climáticamente resiliente.

## CAPÍTULO 2

### INVENTARIO NACIONAL DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

En esta Comunicación Nacional se presentan los resultados correspondientes al Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (INGEI) 2012, así como un estudio comparativo de las Emisiones Netas Nacionales de GEI para los años 1990, 1994, 1998, 2000, 2002, 2004, 2006, 2008, 2010 y 2012.

El estudio se realizó de acuerdo a lo establecido en las Directrices para la elaboración de las Comunicaciones Nacionales por parte de los países no-Anexo I de la CMNUCC (Decisión 17/CP.8). Los sectores de la actividad nacional considerados en el presente Inventario, son los siguientes: Energía, Procesos Industriales, Utilización de Disolventes y Uso de Otros Productos, Agricultura, Uso de la Tierra, Cambio en el Uso de la Tierra y Silvicultura (UTCUTS) y Desechos. Las fuentes y sumideros se agruparon por sectores y dentro de éstos se han explicitado las actividades, subactividades, categorías, subcategorías y otras divisiones, a fin de reflejar del modo más preciso posible, la cuantificación de las emisiones y remociones de gases de efecto invernadero que fueron identificadas

A partir del INGEI 2006, se han llevado adelante arreglos entre el Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente (MVOTMA), el Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (MGAP) y el Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM), para las estimaciones de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y su evolución. En ese sentido, el MVOTMA realiza la coordinación general del Inventario y preparación del reporte final, así como también la estimación de emisiones y su evolución para los sectores Procesos Industriales, Desechos y Utilización de Disolventes y Uso de Otros Productos, la compilación de la información sectorial presentada por los otros Ministerios, la elaboración del panorama general de emisiones a partir de los reportes sectoriales y la preparación del documento final del INGEI a presentar ante la CMNUCC. Por otra parte, el MGAP realiza la estimación y el reporte de las emisiones de gases de efecto invernadero y su evolución, correspondientes a los sectores Agricultura y Uso de la Tierra, Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura y el MIEM realiza la estimación y el reporte de las emisiones de gases de efecto invernadero y su evolución correspondientes al sector Energía.

En el análisis se incluyen la estimación de emisiones y remociones de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), así como emisiones de metano ( $\text{CH}_4$ ) y óxido nitroso ( $\text{N}_2\text{O}$ ). Se incluyen, además, las estimaciones de emisiones de hidrofluorocarbonos (HFC), perfluorocarbonos (PFC) y hexafluoruro de azufre ( $\text{SF}_6$ ). Asimismo, se estiman las

emisiones de los siguientes gases de efecto invernadero indirectos (precursores del ozono troposférico): óxidos de nitrógeno ( $\text{NO}_x$ ), monóxido de carbono ( $\text{CO}$ ), compuestos orgánicos volátiles distintos del metano (COVDM) y del dióxido de azufre ( $\text{SO}_2$ ).

Se utilizaron para las determinaciones las Directrices del IPCC para los Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero, versión revisada en 1996 (Volúmenes I, II y III), así como la Orientación del IPCC sobre las Buenas Prácticas y la Gestión de la Incertidumbre en los INGEI (GPG 2000). Las Directrices 2006 del IPCC fueron utilizadas para la estimación de emisiones de la Disposición de Residuos Sólidos del Sector Desechos. Además, se utilizaron factores de emisión de éstas Directrices (IPCC 2006), en los casos en que ofrecen valores que reflejan mejor las condiciones del país (en dichos casos se explicitó la fuente). La estimación de emisiones del Sector Utilización de Disolventes y Uso de Otros Productos (se determinaron las emisiones de COVDM para Utilización de Disolventes Domésticos), se realizó en base a la metodología y factores proporcionados en las Guías de EEA (2013) <sup>(1)</sup>.

Las categorías principales se calcularon aplicando las Orientaciones de Buenas Prácticas de IPCC para UTCUTS del año 2003 (nivel 1), donde se incorpora para este cálculo tanto las emisiones como las remociones del país, siendo evaluadas por nivel y por tendencia realizándose el análisis de incertidumbres en forma cualitativa.

Esta información se incluye en forma completa en anexos digitales de la Cuarta Comunicación Nacional, junto con las tablas resumen de metodologías y las hojas de trabajo.

En Uruguay, las emisiones de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) provienen mayormente de las actividades del sector Energía a partir de la quema de combustibles fósiles. En el año 2012, este sector aportó 8199 Gg, representando el 95% del total de emisiones de dicho gas. Por su parte, el sector Procesos Industriales aportó 420 Gg que representó el 5% de las emisiones totales de dicho gas. En contrapartida, el sector Uso de la Tierra, Cambio en el Uso de la Tierra y Silvicultura (UTCUTS) capturó en forma neta 2126 Gg de  $\text{CO}_2$  debido a cambios en la biomasa leñosa de bosques. Se plantea como futura mejora la estimación de la emisión/remoción por cambio de biomasa en conversiones del tipo praderacultivo y los cambios de stocks de carbono de los suelos. No existe deforestación neta en Uruguay, ni existe quema de bosques ni praderas para cultivo.

De esta forma, se obtuvo a nivel nacional una emisión neta de 6493 Gg de  $\text{CO}_2$ . Las mayores contribuciones provienen del Sector Energía, Subsectores "Industrias de la Energía" y "Transporte" que participaron en 2012 con un 37,9% y 37,8% respectivamente de las emisio-

(1) EEA (2013) EMEP/EEA Air Pollutant Emission Inventory Guidebook 2013. Technical guidance to prepare national



nes nacionales de dicho gas a través del consumo de combustibles fósiles en las Centrales Térmicas y procesamiento de crudo de petróleo en refinería. El año 2012 se registraron bajos niveles de precipitaciones, esto generó un aporte menor de energía hidroeléctrica y por ende un mayor consumo de combustibles en centrales térmicas de producción eléctrica.

Las emisiones de metano totalizaron 799 Gg en el año 2012. Se generaron fundamentalmente en el sector Agricultura, representando el 93,3 % del total, seguido por el sector Desechos el cual aportó el 5,9% y por último el sector Energía con tan solo 0,8 % del total de emisiones de metano. Las emisiones más importantes de CH<sub>4</sub> provienen, de la fermentación entérica, que en 2012 representó el 87,0% del total nacional. El mayor aporte proviene de las emisiones derivadas de la fermentación entérica del ganado vacuno.

En el año 2012, las emisiones de óxido nitroso (N<sub>2</sub>O) fueron de 43 Gg, correspondiendo el 98,4% al sector Agricultura, el 1,0% al sector Energía y el 0,6% al sector Desechos. No se estimaron las emisiones del gas para el sector Utilización de Disolventes y Otros Productos, debido a falta de información de datos de actividad. Dentro del sector Agricultura, la categoría con mayor aporte fue Suelos Agrícolas correspondiendo el 98,0 % de las emisiones nacionales totales. La principal contribución es la deposición de heces y orina por todo el ganado en áreas de pastoreo

Es importante destacar que en Uruguay no existe producción de hidrofluorocarburos (HFC) ni de perfluorocarburos (PFC), por lo que la demanda se abastece únicamente a través de importaciones de estos gases para distintos usos. En tal sentido, el uso de HFC en el país como sustitutos de los Clorofluorocarbonos (CFC) controlados por el Protocolo de Montreal, principalmente en el sector de refrigeración, dio lugar a una emisión potencial de 0,12 Gg de HFCs en el 2012. Asimismo, se estima que no ocurrieron emisiones de PFCs en 2012, dado que no se registraron importaciones de este tipo de gases ni se conoce ninguna aplicación a nivel nacional en la cual se hayan utilizado los mismos.

Con respecto a los gases indirectos, el Sector Energía representó el 95,4% de las emisiones de NOx, seguido por el Sector Procesos Industriales (3,5%) y el Sector Agricultura (1,1%). Para el monóxido de carbono se estimaron emisiones para el Sector Energía correspondientes al 97,3 % del total nacional, seguido por el Sector Agricultura (1,4%) y el Sector Procesos Industriales (1,3%). Con respecto a las emisiones de CO<sub>2</sub>DM el Sector Energía generó un 70,8% de las emisiones nacionales, el Sector Procesos Industriales un 21,3% y el Sector Utilización de Disolventes y Uso de Otros Productos el 7,9% del total nacional para el año 2012. Se registraron emisiones de SO<sub>2</sub> en los Sectores Energía (82,1%) y Procesos Industrial (17,9%).

La agregación de las emisiones de gases directos en unidades equivalentes de dióxido de carbono que utiliza Potencial de Calentamiento Global – PCA en un horizonte de tiempo de 100 años se basa en la importancia relativa de los gases de efecto invernadero, en relación con el dióxido de carbono, en la producción de una cantidad de energía (por unidad de área) varios años después de impulsos de emisión. Si se mide en términos del aumento de la temperatura media en la superficie de la Tierra, el aumento del nivel del mar o cualquier otra estadística relacionada con el daño, el cambio climático no es proporcional a la energía, excepto por un período corto. El uso de PCA exagera la importancia de gases de efecto invernadero que permanecen en la atmósfera durante un corto período de , en particular el metano. El Quinto Informe (AR5) presenta y describe otra métrica alternativa, el Potencial de Temperatura Global (GTP). Pese al aumento de la incertidumbre en su cálculo debido a la necesidad de utilizar la sensibilidad del sistema climático, el GTP es una métrica más apropiada para medir los efectos de diferentes gases sobre un objetivo de temperatura, con el incluido en el Acuerdo de París, y su uso orienta con mayor exactitud las políticas de mitigación más adecuadas. En este inventario, se continúa utilizando el PCA (de acuerdo a lo establecido en el 2º Informe de Evaluación del IPCC <sup>(2)</sup>), sin embargo, el uso de la PCA conduce a una sobreestimación de la proporción de metano. Los resultados del Inventario se presentan también utilizando el GTP, con un horizonte de tiempo de 100 años, como métrica para sumar gases de efecto invernadero dada la relevancia en el diseño de políticas públicas y su mejor relación al respecto de un objetivo de temperatura. La sobreestimación del metano por la métrica PCA lleva a poner atención en las fuentes que lo producen entre las que destaca el sector Agricultura, con la producción de carne y de arroz, a la vez que reduce la relevancia sobre la necesidad de reducir el CO<sub>2</sub> de las emisiones de los combustibles fósiles y el control de algunos gases industriales que permanecen en la atmósfera durante un largo período.

En el año 2012, las emisiones totales netas de GEI para Uruguay, medidas usando el PCA a 100 años, fueron de 36.765 Gg CO<sub>2</sub>-eq <sup>(3)</sup>, lo que representa el 0,07% de las emisiones mundiales de GEI antropógenos (para dicha estimación se consideró el valor de emisiones mundiales para 2010 reportadas por IPCC <sup>(4)</sup>: 49 Gt CO<sub>2</sub>-eq). El Sector Agricultura generó en el año 2012 el mayor aporte a las emisiones totales (sin considerar las remociones) con un 73,8%, seguido del sector Energía con el 21,8%, Desechos con el 2,7% y finalmente el sector Procesos Industriales con el 1,7% de las emisiones (Para el Sector Utilización de Disolventes y Uso

(2) IPCC, 1995. Second Assessment Report Climate Change, 1995 (SAR).

(3) Incluye las emisiones totales netas de todos los GEI directos: CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, HFCs y SF<sub>6</sub>.

(4) IPCC, Climate Change 2014, Trends in stocks and flows of GHG and their drivers. Working Group III contribution to the IPCC Fifth Assessment Report.

de Otros Productos solo estimaron gases indirectos y por ello no se incluye). Las emisiones netas de metano expresadas en Gg de CO<sub>2</sub>-eq de acuerdo a la métrica PCA, representan el 43% de las emisiones totales nacionales (sin considerar remociones), las emisiones netas de óxido nitroso el 34 % de las emisiones totales nacionales (sin considerar remociones), las de dióxido de carbono el 22% y las de HFCs y SF<sub>6</sub> –a pesar de su alto potencial de calentamiento atmosférico- el 0,6% sin considerar remociones, lo cual es despreciable respecto a los otros tres gases de efecto invernadero.

Utilizando la métrica GTP, las emisiones netas de Uruguay, por la elevada participación del CH<sub>4</sub> descienden muy significativamente en CO<sub>2</sub> eq (-81%) y las emisiones netas del país descienden un 43% comparado con las emisiones registradas con la métrica PCA. En el caso de Uruguay, la métrica que se utilice impacta fuertemente en el peso relativo de las actividades que generan metano al respecto de las actividades en las emisiones totales nacionales. El PCA induce a priorizar el CH<sub>4</sub> en las estrategias de mitigación, mientras que el uso de la métrica del GTP señala que el principal gas de efecto invernadero en Uruguay es el N<sub>2</sub>O. Éste representa el 46% de las emisiones seguido del CO<sub>2</sub> (39%) y el metano (15%) y en menor proporción los HFC y SF<sub>6</sub> (menor al 1%) utilizando la métrica GTP. Si bien el sector Agricultura aporta el mayor porcentaje de emisiones determinadas por ambas métricas el GEI prevalente difiere, siendo el metano de acuerdo a PCA y el óxido nitroso utilizando GTP.

La evolución de las emisiones netas (incluyendo UTCUTS) de los gases de efecto invernadero considerados en la elaboración de los inventarios se presenta a

continuación como total nacional y por sector para los años 1990, 1994, 1998, 2000, 2002, 2004, 2006, 2008, 2010 y 2012 determinado con las métrica PCA y GTP.

Las emisiones nacionales aumentaron un 22% con respecto a lo reportado para el INGEI 1990 y aumentando un 19% con respecto al INGEI 2010. El mínimo histórico de emisiones se registró para el INGEI 2002, con una emisión neta de 19.657 Gg CO<sub>2</sub> eq (métrica PCA). En este año se produjo una contracción de la economía del país que se refleja en la disminución de las emisiones del sector Energía y Procesos Industriales y a su vez se registró la mayor captura por plantaciones forestales comerciales. Adicionalmente, en el año 2002 se había registrado el máximo histórico de producción hidroeléctrica (que luego fue superado recién en el año 2014), con su consecuente baja en consumo de combustibles fósiles para generación de energía eléctrica produciéndose una baja en las emisiones también por este concepto.

La principal fuente de emisiones a lo largo de la serie corresponde al Sector Agricultura, siendo su peso relativo en función del total nacional dependiente de la métrica utilizada (PCA ó GTP) para la determinación de la contribución al calentamiento global.

Dentro del sector agricultura prevalecen en la serie las emisiones de metano debido a la fermentación entérica de acuerdo a la métrica PCA y las emisiones de óxido nitroso de la categoría suelos agrícolas utilizando la métrica GTP.

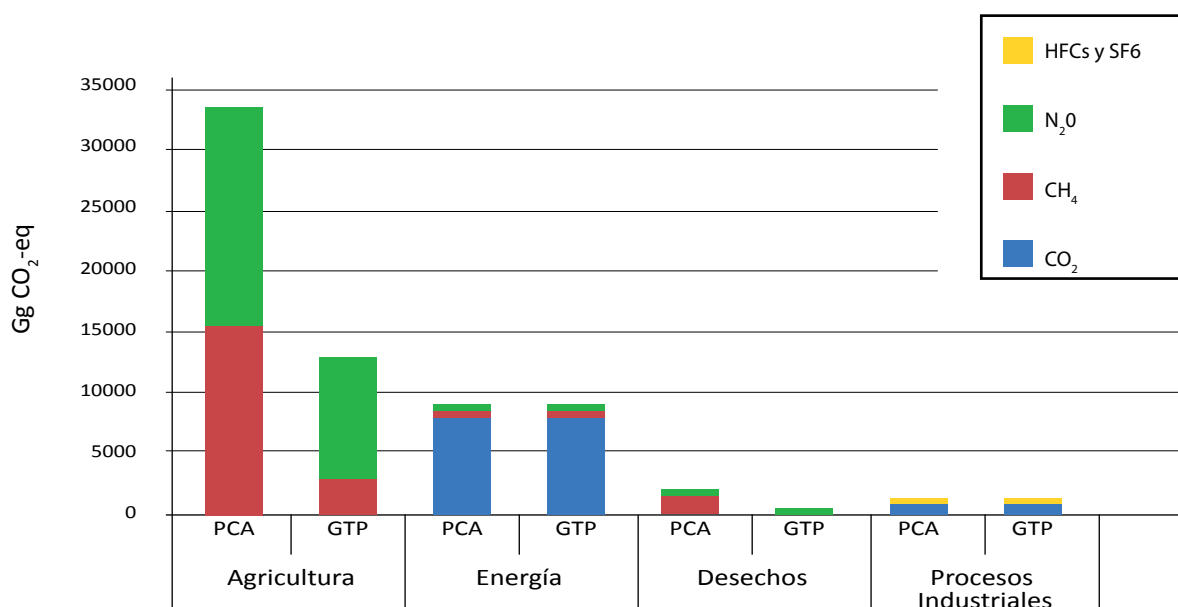


Figura 1. Emisiones nacionales por sector y gas con métrica PCA y GTP, 2012.



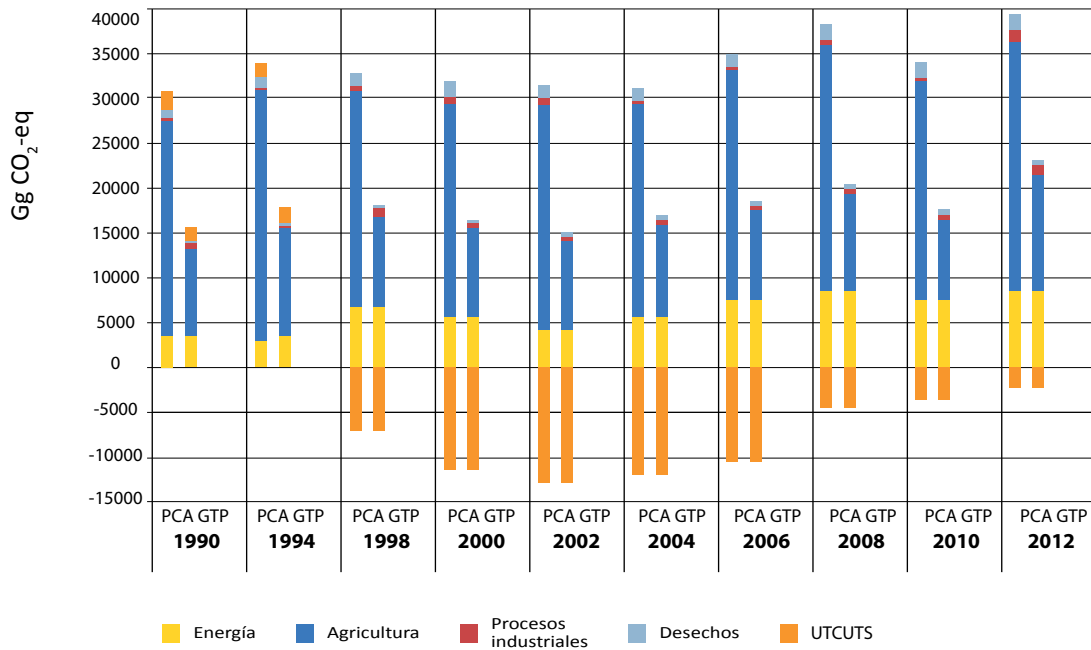


Figura 2. Evolución de las emisiones nacionales por sector y métrica para la serie 1990-2012.

Las remociones netas de la silvicultura aumentaron de manera muy significativa entre 1990 y 2000 para luego declinar. El incremento de las remociones hasta el año 2000 se explica principalmente por el aumento del área de plantaciones comerciales con destino a industria de aserrío y celulosa, y muy secundariamente por un aumento de las remociones del monte nativo. A partir de 2002 comenzó a entrar en régimen de cosecha una parte creciente de las plantaciones realizadas desde inicios de la década de los 90, cayendo las remociones netas sostenidamente hasta 2012. Las tendencias indican un proceso de saturación gradual del efecto sumidero desde 2002 a 2012, fruto principalmente de la progresiva estabilización de la superficies forestadas y cosechadas anualmente. El aumento de emisiones registrado en el último período se debe principalmente a la disminución de remociones de CO<sub>2</sub> por cosecha monte plantado y el aumento de emisiones de CO<sub>2</sub> del Sector Energía por aumento del consumo de combustibles fósiles para generación de energía eléctrica, como compensación de la baja generación hidroeléctrica producto de bajas precipitaciones.

REPORTE RESUMEN DE INVENTARIO NACIONAL DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (Gg)								
CATEGORÍAS DE GASES DE EFECTO INVERNADERO Y SUMIDEROS	CO <sub>2</sub> Emisiones	CO <sub>2</sub> Remociones	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	NO <sub>x</sub>	CO	COVDM	SO <sub>2</sub>
Total Nacional de Emisiones y Remociones	8.619	2.126	799	43	61	590	117	60
<b>1 Energía</b>	8.199		6,1	0,43	58	574	83	49
A Quema de combustibles (método sectorial)	8.199		5,6	0,43	58	574	82	47
1 Industrias de la energía	3.263		0,22	3,7E-02	11	3,8	0,37	24
2 Industrias manufactureras y de la construcción	642		0,42	0,14	4,6	130	2,0	11
3 Transporte	3.260		0,80	0,11	31	294	69	5,0
4 Otros sectores	1.033		4,20	0,14	12	146	10	7,4
5 Otros (especificar)	0,58		NE	NE	NE	NE	NE	1,2E-04
B Emisiones fugitivas de los combustibles			0,51	NO	0,11	0,18	1,2	1,8
1 Combustibles sólidos			NO	NO	NO	NO	NO	NO
2 Petróleo y gas natural			0,51		0,11	0,18	1,2	1,8
<b>2 Procesos Industriales</b>	420		NO	NO	2,1	7,9	25	11
A Productos minerales	419						16	0,27
B Industria Química	NO		NO	NO	NO	NO	NO	0,51
C Producción de metales	0,35		NO	NO	NO	NO	NO	NO
D Otra producción (papel, pulpa de papel, bebidas y alimentos)					2,1	7,9	9,5	9,9
E Producción de halocarburos y hexafluoruro de azufre								
F Consumo de halocarburos y hexafluoruro de azufre								
G Otros (especificar)	NO		NO	NO	NO	NO	NO	NO
<b>3 Utilización de disolventes y uso de otros productos</b>	NE			NE			9,3	
<b>4 Agricultura</b>			746	42	0,71	8,3		
A Fermentación entérica			693					
B Manejo de estiércol			16	0,33				
C Cultivo de arroz			36					
D Suelos Agrícolas				42				
E Quema prescrita de sabana			0,22	0,015	0,53	5,6		
F Quema en campo de residuos agrícolas			0,13	0,0051	0,18	2,7		
G Otros (especificar)			NO	NO	NO	NO	NO	
<b>5 Cambio en el uso de tierra y silvicultura</b>		2.126						
A Cambio de biomasa de bosques y otros tipos de vegetación leñosa		2.126						
B Conversión de bosques y praderas (*)	NO/NE	NO/NE						
C Abandono de tierras cultivadas		NO						
D Emisiones y remociones de CO <sub>2</sub> de los suelos	NE	NE						
E Otros (especificar)	NO	NO						



REPORTE RESUMEN DE INVENTARIO NACIONAL DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (Gg)								
CATEGORÍAS DE GASES DE EFECTO INVERNADERO Y SUMIDEROS	CO <sub>2</sub> Emisiones	CO <sub>2</sub> Remociones	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	NO <sub>x</sub>	CO	COVDM	SO <sub>2</sub>
<b>6 Residuos</b>			47	0,25				
A Disposición de residuos sólidos			34					
B Tratamiento de aguas residuales			13	0,25				
C Incineración de desechos	NE		NE	NE				
D Otros			NO	NO	NO	NO	NO	NO
<b>7 Otros</b>	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
<b>Partidas Informativas</b>								
<b>Bunkers internacionales</b>	1.183		9,2E-02	4,1E-02	27	1,7	2,7	5,5
Transporte marítimo	894		8,3E-02	2,4E-02	25	0,54	2,36	5,35
Transporte aéreo	284		8,2E-03	7,9E-03	1,2	0,58	0,07	0,04
Transporte aéreo (Nivel 2 - Jet)	289		1,4E-03	9,2E-03	0,89	0,53	0,24	0,09
<b>Emisiones de CO<sub>2</sub> por quema de biomasa</b>	5.976							
	NO: No Ocurre		NE: No estimado					

**Tabla 1.** Reporte Resumen de Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero.

\* NO/NE": No ocurre (NO) la conversión de bosques a tierras de cultivo porque no existe deforestación neta en Uruguay/no estimado (NE) la conversión de praderas a tierras de cultivo.

REPORTE RESUMEN DE INVENTARIO NACIONAL DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (Gg)								
CATEGORÍAS DE GASES DE EFECTO INVERNADERO Y SUMIDEROS	HFC (TIER 1)						PFC	SF6 (TIER 1)
	HFC-134a	HFC-125	HFC-143a	HFC-32	HFC-23	HFC-152a		
<b>Total Nacional de Emisiones y Remociones</b>	0,07	0,02	0,02	3,2E-3	8,0E-6	1,9E-3	NO	1,7E-4
<b>1 Energía</b>								
A Quema de combustibles (método sectorial)								
1 Industrias de la energía								
2 Industrias manufactureras y de la construcción								
3 Transporte								
4 Otros sectores								
5 Otros (especificar)								
B Emisiones fugitivas de los combustibles								
1 Combustibles sólidos								
2 Petróleo y gas natural								
<b>2 Procesos Industriales</b>	0,07	0,02	0,02	3,2E-3	8,0E-6	1,9E-3	NO	1,7E-4
A Productos minerales								
B Industria Química								
C Producción de metales	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
D Otra producción (papel, pulpa de papel, bebidas y alimentos)								
E Producción de halocarburos y hexafluoruro de azufre	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F Consumo de halocarburos y hexafluoruro de azufre	0,07	0,02	0,02	3,2E-3	8,0E-6	1,9E-3	NO	1,7E-4
G Otros (especificar)								
<b>3 Utilización de disolventes y uso de otros productos</b>								
<b>4 Agricultura</b>								
A Fermentación entérica								
B Manejo de estiércol								
C Cultivo de arroz								
D Suelos Agrícolas								
E Quema prescrita de sabana								
F Quema en campo de residuos agrícolas								
G Otros (especificar)								
<b>5 Cambio en el uso de tierra y silvicultura<sup>(2)</sup></b>								
A Cambio de biomasa de bosques y otros tipos de vegetación leñosa								
B Conversión de bosques y praderas								
C Abandono de tierras cultivadas								
D Emisiones y remociones de CO <sub>2</sub> de los suelos								
E Otros (especificar)								
HFC Y SF6 : Corresponden a emisiones potenciales (TIER 1)			NO: No Ocurre			NE: No estimado		



REPORTE RESUMEN DE INVENTARIO NACIONAL DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (Gg)								
CATEGORÍAS DE GASES DE EFECTO INVERNADERO Y SUMIDEROS	HFC (TIER 1)						PFC	SF6 (TIER 1)
	HFC-134a	HFC-125	HFC-143a	HFC-32	HFC-23	HFC-152a		
<b>Total Nacional de Emisiones y Remociones</b>								
<b>6 Residuos</b>								
A Disposición de residuos sólidos								
B Tratamiento de aguas residuales								
C Incineración de desechos								
D Otros								
<b>7 Otros</b>	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
<b>Partidas Informativas</b>								
<b>Bunkers internacionales</b>								
Transporte marítimo								
Transporte aéreo								
Transporte aéreo (Nivel 2 - Jet)								
<b>Emisiones de CO<sub>2</sub> por quema de biomasa</b>								
HFC Y SF6 : Corresponden a emisiones potenciales (TIER 1)			NO: No Ocorre			NE: No estimado		

Tabla 2. Reporte Resumen de Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero HFC, PFCs y SF6

## CAPÍTULO 3

### MEDIDAS ADOPTADAS O PREVISTAS PARA APLICAR LA CONVENCION

El país ha avanzado en el camino hacia un desarrollo sostenible resiliente y bajo en carbono, en un proceso que ha involucrado a las diferentes políticas públicas implementadas y a los diversos sectores de la economía y la sociedad, tanto a nivel nacional como subnacional.

Las acciones de adaptación y mitigación han encontrado un marco de apoyo en una adecuada e innovadora arquitectura institucional, normativa y de gestión en lo nacional, subnacional y sectorial. Esto permitió, en unos casos, avanzar hacia el desarrollo de estrategias sectoriales de adaptación y mitigación, como la Política Energética en 2008, y la Política Agroiinteligente de 2010 y en aquellos sectores donde ha habido menos avances, como en las políticas sociales y económicas, generando un rumbo novedoso que permita llegar a un modelo de desarrollo resiliente y bajo en carbono. En esta etapa, ha sido fundamental el proceso de incorporación de la perspectiva ambiental en la planificación del desarrollo productivo sostenible y del enfoque de reducción de la vulnerabilidad e inclusión social en el diseño e implementación de políticas públicas sectoriales y transversales para la construcción de resiliencia.

### 3.1. Medidas, programas y proyectos de adaptación ejecutados o en ejecución

A través de la conjunción de las políticas públicas con programas y acciones estratégicas para la adaptación, se ha priorizado fortalecer el desarrollo de comunidades resilientes ante la variabilidad climática y los eventos extremos como base para la reducción de la vulnerabilidad con equidad e inclusión social. También se consideró la adaptación con base en la conservación y gestión sustentable de los recursos naturales y los ecosistemas, acciones fundamentales para asegurar la cobertura de necesidades básicas de la población y la producción de alimentos, uno de los elementos centrales de la política nacional.

Las medidas promovidas para lograr incrementar la capacidad adaptativa en el sector *agropecuario*, y en particular en de la producción ganadera han contemplado, entre otras acciones, la planificación de la disponibilidad de fuentes de agua, forraje y el desarrollo de medidas de manejo sostenibles y basadas en el acceso a información climática.

La definición de acciones para la gestión sustentable de los *recursos hídricos* integrando la perspectiva del impacto de la variabilidad climática, ha implicado un importante trabajo intersectorial e interinstitucional, apoyados en la Política Nacional de Aguas y en el diseño del Plan Nacional de Aguas. Se ha trabajado en generar información e instrumentos de gestión para abordar las sequías y las inundaciones, activando el trabajo interinstitucional para generar instrumentos de gestión en los diferentes niveles.

En este período se ha dado un cambio significativo en la mirada de la *biodiversidad y los ecosistemas* y la importancia de su preservación y restauración por los bienes y servicios que proveen. En la Estrategia Nacional para la Conservación y Uso Sostenible de la Diversidad Biológica para el período 2016-2020, se plantean estrategias para dar respuesta a una necesidad del país en un contexto de expansión e intensificación del uso de los recursos naturales frente a escenarios futuros de cambio y variabilidad climática.

Ante la importancia de los impactos de la variabilidad climática sobre los *ecosistemas costeros*, de gran importancia para el país por el desarrollo urbano y turístico, se han desarrollado estrategias exitosas de restauración y conservación, demostrando la importancia del trabajo articulado con la comunidad y los gobiernos locales para la incorporación y apropiación de las prácticas.

El abordaje integral de la *gestión de riesgos climáticos* ha permitido avances muy significativos. Especialmente en el conocimiento sobre las amenazas, en el diseño de Sistemas de Alerta Temprana (SAT) para localidades vulnerables a inundaciones, como Durazno, Artigas o Treinta y Tres optimizando recursos, reduciendo daños estructurales y minimizando impactos psicosociales. Además, se ha avanzado en la planificación integrada del desarrollo territorial, definiendo relocalizaciones, planes de gestión y medidas de ordenamiento en zonas urbanas de riesgo. En forma complementaria, A su vez, se han logrado avances para optimizar y protocolizar actuaciones durante las diferentes etapas de la gestión integral de riesgos de desastres climáticos, revalorizando el lugar de la educación y sensibilización para la construcción de una cultura de prevención. La implementación de una serie de instrumentos para reducir riesgos sectoriales ha contribuido a incorporar este enfoque de prevención en sectores como el agro, a través de como los seguros de índice climático, y en el sector eléctrico, mediante diferentes instrumentos financieros para la reducción de riesgos.

En el sector *turismo* se consolidó el compromiso sectorial por generar experiencias transversales de implementación de políticas públicas a nivel nacional, que se traduzcan en acciones a nivel local para incorporar enfoques del cambio climático en la conservación de

recursos y atractivos turísticos costeros y en la sostenibilidad de los destinos turísticos.

En *ordenamiento territorial* la aprobación de la Ley de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible permitió desplegar diversos instrumentos (directrices nacionales, departamentales y sectoriales, la Evaluación Ambiental Estratégica) para ordenar las actividades y la gestión en el territorio, incluyendo el componente social y ambiental como garantías de sostenibilidad. Estos instrumentos han sido elementos sustanciales para el diseño de las estrategias de cambio climático en el territorio, apoyados además por la incorporación de oficinas de cambio climático en la órbita de los gobiernos departamentales. Desde los gobiernos departamentales, municipales y las comunidades se han tomado medidas y acciones para enfrentar los impactos del cambio climático, que involucran aspectos de infraestructura, recambio de tecnologías, planes locales de emergencias, entre otros. Ejemplo de ello son los procesos que llevaron adelante las intendencias del área metropolitana creando el Plan Climático de la Región Metropolitana y la nueva institucionalidad desarrollada en diferentes departamentos.

En la última década, el Gobierno ha hecho esfuerzos para que las *políticas sociales* alcancen efectivamente a poblaciones en situaciones de vulnerabilidad social, en procesos de desconcentrar estructuras y desplegar sus prestaciones en todo el territorio. En particular, esto ha impactado en la población afectada por inundaciones, ejemplo de ello es el Plan Nacional de Relocalizaciones, generando esfuerzos de coordinación de políticas o programas descentralizados, con los gobiernos departamentales y municipales. A su vez, se ha involucrado activamente a las comunidades tanto en procesos de preparación frente a alertas tempranas, en el reconocimiento de sus capacidades locales ante eventos extremos y desarrollo de la solidaridad, en la implementación de medidas de adaptación y en el diseño de planes locales de adaptación y de gestión de riesgos, en el marco de la promoción de una cultura de prevención y de incremento de la capacidad adaptativa.

A su vez, la importante cobertura en *salud* en todo el territorio nacional ha permitido llevar a todo el país programas para la prevención y atención de la población ante diferentes amenazas con impacto sanitario, en estrecha coordinación con otras políticas sociales. Esto se ha visto apoyado en la importante concientización y colaboración de la población que supo reconocer los riesgos y aplicó las medidas preventivas planteadas por las autoridades ante olas de frío y calor, y enfermedades transmitidas por vectores.

El diseño y la implementación de la Política Energética ha llevado al país hacia un cambio estructural en el sector energía, observable fundamentalmente en la

diversificación de la matriz eléctrica, que en 2015 tuvo una participación de las energías renovables en un 92,8% de la generación. La matriz primaria global, por su parte, muestra un 57% de fuentes renovables de energía. La incorporación de renovables estuvo acompañada de la promoción de estrategias de eficiencia energética. Por otro lado, el desarrollo de estos lineamientos ha contribuido a reducir la vulnerabilidad del sector y a disminuir sobrecostos del sistema eléctrico ante episodios de déficit de generación hidráulica por déficit hídrico.

### 3.2 Medidas, programas y proyectos de mitigación ejecutados o en ejecución

En materia de mitigación Uruguay desplegó un conjunto de acciones tempranas y voluntarias de reducción apoyado en un marco de políticas y programas durante la última década y un significativo número de inversiones promovidas por instrumentos como los beneficios impositivos de la ley de promoción de inversiones, tal el caso de la incorporación de energías renovables, o el subsidio a la forestación, y la incorporación de cambios tecnológicos en los sectores de producción ganadera, lechera y de arroz, que permitieran a la vez mejorar la productividad y reducir intensidad de emisiones. A través de estas acciones, el país ha buscado contribuir al objetivo último de la Convención, siguiendo el proceso de avance de las negociaciones internacionales y utilizando tempranamente los mecanismos y herramientas configurados bajo la CMNUCC para acompañar y profundizar las políticas que el país se ha trazado; en particular el Mecanismo para un Desarrollo Limpio (MDL) y más recientemente las Acciones de Mitigación Nacionalmente Apropriadas (NAMAS) así como de Reducción de las Emisiones debidas a la Deforestación y Degradación Forestal (REDD+). Esta articulación ha contribuido al éxito de algunas líneas de acción estratégicas y en particular a la reducción de emisiones en Uruguay.

Cabe destacar que aunque el PBI per cápita prácticamente se duplicó en diez años y la producción de alimentos se multiplicó por más de tres, las emisiones de GEI del país se mantuvieron casi constantes y en algunos sectores disminuyeron en forma significativa.

En el sector *energético*, para cumplir el objetivo de la Política Energética de alcanzar el 50% de energía renovable en la matriz primaria al año 2015, se han desarrollado iniciativas clave, que han impulsado la incorporación de distintas fuentes renovables a la red eléctrica nacional. La promoción de generación de electricidad a partir de la energía eólica en primer término y la promoción de generación de electricidad en base a biomasa, principalmente de residuos agroindustriales han sido pilares para contribuir al cambio cultural sostenido por la política.

En el sector *agropecuario* también se han producido transformaciones relevantes que promueven un aumento en la productividad del sector basados en mejores prácticas desde el punto de vista ambiental y reduciendo la intensidad de emisiones por unidad de producto con base en la intensificación productiva de manera ambientalmente responsable, a partir de un uso y manejo adecuados del suelo y un control de las emisiones de gases de efecto invernadero. En el sector ganadero, estas prácticas han llevado a reducir la intensidad de emisiones por unidad de producto en los últimos años.

Respecto al sector *forestal*, se han incrementado las plantaciones forestales comerciales con destino a madera sólida y celulosa. La superficie cubierta con dichas plantaciones se incrementó un 430% en 20 años, al tiempo que en Uruguay según la Dirección General Forestal del MGAP la superficie de su monte nativo ha aumentado en los últimos años. Dada la dinámica que se ha producido en la forestación con fines comerciales y la protección del monte nativo, Uruguay logró entre 1998 y 2004 ser sumidero neto de CO<sub>2</sub>. Gracias a la tendencia esperada para los próximos años de aumento del área forestada y de gestión del monte nativo, Uruguay podría volver a ser sumidero neto respecto a las emisiones de CO<sub>2</sub> alrededor de 2030.

En relación al sector *residuos*, se vienen desarrollando estrategias para una mejor gestión y una valorización de los mismos. En particular se destaca para los residuos sólidos urbanos la captación y quema de biogás en el sitio de disposición final en Montevideo, donde se genera aproximadamente 60 % de los residuos del país. En el interior del país existe un sitio de captura de biogás con generación de electricidad que funciona desde hace una década para uno de los mayores centros urbanos del país. Respecto a los residuos agroindustriales se han desarrollado 12 proyectos de cogeneración energética a partir de residuos forestales, cáscara de arroz y licor negro de celulosa, con una capacidad instalada total de generación eléctrica de 408 MW, representando un 30% de la demanda media del país. Estas acciones son un ejemplo de las posibles sinergias entre los distintos sectores y las opciones de mitigación, en el marco de la promoción del desarrollo e incorporación de energías renovables a la red eléctrica nacional. En cuanto a las aguas residuales industriales, se han desarrollado proyectos para la utilización energética del metano de los tratamientos anaeróbicos de establecimientos. En referencia a las aguas residuales domésticas, se ha registrado una mejora en los tratamientos de las principales ciudades del país, con la incorporación de sistemas de tratamiento aerobios.

En el sector *transporte* se han realizado distintas iniciativas sobre todo en relación al transporte carretero, mayoritario en el total del transporte del país. Dadas las características y complejidad del sector, es



indispensable la participación y promoción de distintas acciones desde el Estado, y la definición de políticas públicas que incentiven e impulsen los cambios que son necesarios para lograr resultados concretos, a nivel cultural, de infraestructura y de tecnologías. A estos fines se ha creado el Grupo Interinstitucional de Eficiencia Energética en Transporte, que busca generar políticas y soluciones a una problemática que desde el punto de vista de las emisiones de GEI tiene una tendencia creciente. El Plan Nacional de Eficiencia Energética de 2015 aborda entre otras acciones la promoción del etiquetado para vehículos livianos, de manera de incentivar la incorporación de automóviles más eficientes en el mercado. Por otro lado, se cuenta desde el año 2008 con legislación respecto a la mezcla de biocombustibles dentro del combustible convencional, con alcance sobre todo el territorio del país: el biodiesel constituye el 7% y el bioetanol el 10% del gasoil y las naftas respectivamente, ambos de producción enteramente nacional.

En el sector *turismo*, se implementaron experiencias piloto en la incorporación de energías limpias en establecimientos de turismo en áreas rurales y naturales, desde 2013 a 2015. Desde 2015, el Ministerio de Turismo participa con el MIEM en la incorporación del sector Turismo al Premio Nacional de Eficiencia Energética y en la implementación de un sello de eficiencia energética para los emprendimientos del sector. Simultáneamente participa en la aplicación de las leyes que promueven la producción más limpia, el desarrollo sostenible, la protección ambiental y la incorporación de energías renovables, a través de la evaluación de proyectos de inversión que aspiran a acogerse a los beneficios fiscales que establecen estos instrumentos.

Respecto al ámbito *departamental* también se han definido e implementado acciones, en el marco de un Plan de Movilidad Urbana Sostenible que se encuentra en implementación en Montevideo, que contempla la construcción de algunos corredores exclusivos para transporte colectivo, la promoción del transporte activo como ciclo vías y bicicletas públicas, se ha desarrollado un centro de gestión de movilidad y se han incorporado unidades de taxis, ómnibus y utilitarios eléctricos en la capital.

## CAPÍTULO 4

OTRA INFORMACIÓN RELEVANTE PARA EL LOGRO DE LOS COMPROMISOS DE LA CONVENCIÓN

### 4.1 Generación de Información Climática y Servicios Climáticos

En los últimos años la generación de información meteorológica y climática y los servicios climáticos se han desarrollado desde diferentes instituciones en el país, generando elementos fundamentales para la planificación de los diferentes sectores de la economía nacional y para la protección de la población, pero identificando aún debilidades tanto en la calidad de la información como en sus aplicaciones. Las principales acciones han estado orientadas al desarrollo de un Sistema de Alerta Temprana de Inundaciones para la previsión y gestión de las inundaciones en las ciudades de Durazno y Artigas; desarrollo de un Seguro de Índice para la generación hidroeléctrica en Uruguay y de diversos rubros de producción agropecuaria; desarrollo de productos de monitoreo de excesos hídricos y sequías en Uruguay; y la puesta en funcionamiento de la Base de Datos Climática Nacional MCH2.

Asimismo, se ha avanzado hacia el desarrollo de otros Sistemas de Información que aportan en forma complementaria a la gestión de los impactos del cambio climático: el Sistema de Información Ambiental (SISNIA); el Observatorio Ambiental Nacional (OAN); el Sistema Nacional de Información Agropecuaria (SNIA); el Sistema de Información y Soporte para la Toma de Decisiones (SISTD) para la gestión de riesgos climáticos en el sector agropecuario; el visualizador SIG del Sistema Nacional de Emergencias; y el Sistema Nacional de Inventarios de GEI, aún en desarrollo.

### 4.2 Investigación

En los últimos años la investigación en materia de cambio y variabilidad climática ha sido muy significativa en el país. Esto ha llevado a impulsar y consolidar equipos de investigación y generación de conocimiento desde diferentes instituciones con líneas disciplinarias y enfoques complementarios, coordinando sus trabajos con otros ámbitos de investigación aplicada o con instituciones de gobierno y centros de investigación regional. Asimismo, dado que el abordaje del cambio climático tiene un componente territorial fundamental, se han desarrollado líneas de investigación- acción para validar y desarrollar estrategias de adaptación y mitigación en diferentes sectores, generando espacios de trabajo multisectoriales que involucran al gobierno central, gobiernos locales, organizaciones no gubernamentales, productores y población local.

Dentro de la Universidad de la República, se estableció en 2010 el Centro Interdisciplinario de Respuesta al Cambio y Variabilidad Climática (CIRCVC) enfocado en cuatro líneas de trabajo: mitigación y adaptación al cambio climático en sistemas agropecuarios; vulnerabilidad territorial de sistemas ambientales; ciudades y cambio climático y sistema energético y valorización de recursos naturales. Desde el Centro Interdisciplinario para el Manejo Costero Integrado del Cono Sur se han desarrollado líneas de investigación como aporte a la gestión de las zonas costeras considerando los escenarios de cambio y variabilidad climática y sus impactos para la adaptación costera y la percepción del riesgo. Desde la Facultad de Ingeniería, el Instituto de Mecánica y Fluidos e Ingeniería Ambiental (IMFIA) ha desarrollado conocimientos y bases científicas para la predicción y servicios climáticos de Uruguay así como de gestión de riesgos agroclimáticos en contexto de cambio climático, junto con otras áreas de la UdelaR y como apoyo al MGAP. En Facultad de Ciencias, el Departamento de Ciencias de la Atmósfera, ha desarrollado investigación básica y aplicada en clima en diferentes escalas (mensuales, decádicas, entre otras) como forma de aportar a la comprensión de la variabilidad climática natural, en particular el comportamiento atmosférico y oceánico y las causas del cambio climático. Desde el Instituto SARAS (Instituto Sudamericano para Estudios sobre Resiliencia y Sustentabilidad), se han iniciado líneas de investigación interdisciplinaria en lo que respecta a biodiversidad y ecosistemas. El Grupo de Gestión Integral del Riesgo (GGIR), ha desarrollado un espacio de trabajo interdisciplinario para la promoción de conocimiento científico y el desarrollo de conocimientos, prácticas y enseñanzas en la temática de gestión de riesgos de desastres. En particular, el Instituto de Teoría y Urbanismo (ITU) de Facultad de Arquitectura ha realizado aportes significativos en el abordaje de la gestión de áreas urbanas inundables.

Desde el Sistema Nacional de Respuesta al Cambio Climático, se conformó un Grupo de Trabajo en Indicadores de Vulnerabilidad Social, Variabilidad y Cambio Climático que ha representado un esfuerzo de trabajo interdisciplinario e intersectorial como aporte a un posterior análisis de las condiciones de vulnerabilidad social del país.

El Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA) ha avanzado en la cuantificación de los impactos del clima en sistemas productivos de soja y trigo en las pampas de Argentina y Uruguay y en el desarrollo de estrategias para la adaptación de agricultores familiares del cono Sur, fortaleciendo sus sistemas de evaluación de riesgos climáticos y la aplicación de información satelital para monitoreo. En última instancia, instituciones de carácter internacional han estado impulsando importantes iniciativas en temas como salud, promovidas por el Instituto Interamericano de Investigación para el Cambio Global (IAI) o en el sector

agropecuario desde el Instituto Internacional de Investigación para el Clima y la Sociedad (IRI) de la Universidad de Columbia.

### 4.3 Educación, fortalecimiento de capacidades y redes sectoriales

La política educativa nacional vigente ha iniciado un camino de incorporación progresiva de la temática ambiental y del cambio climático en los ámbitos formales y no formales de la educación del país. Este proceso ha encontrado apoyo en el artículo 6 de la Convención (sobre sensibilización y educación), en la Ley de Educación (que incorpora la educación ambiental en forma transversal), en el Plan Nacional de Educación Ambiental existente, y en el Plan Nacional de Respuesta al Cambio Climático (que define la Educación y Comunicación como eje estratégico).

En este período de análisis, se han desarrollado metodologías e instrumentos que procuran promover un aprendizaje de calidad, para todas las edades y en todo el territorio nacional estimulando procesos reflexivos, solidarios e inclusivos, que contemplen la realidad local y contribuyan a una sociedad con desarrollo sostenible y equitativo. Y en este proceso han sido actores clave las instituciones de enseñanza formal en sus diferentes niveles, y las instituciones de la enseñanza no formal en sus diferentes formas de actuación. Como resultado, se ha visto una mayor presencia del tema cambio climático en la planificación curricular, en los espacios de Formación Docente y en los libros de texto para el trabajo en aula, tanto en Enseñanza Primaria como Secundaria. La existencia de un Plan Nacional de Educación Ambiental (PlaNEA) ha representado una nueva oportunidad para dar visibilidad al cambio climático como un eje de trabajo, y generar reflexiones sobre sus impactos y la importancia de desarrollar estrategias de prevención. Las experiencias de educación no formal han tenido un fuerte componente de investigación-acción para validar y desarrollar estrategias de adaptación y mitigación en diferentes sectores, generando espacios de trabajo multisectoriales que involucraron al gobierno central, a los gobiernos locales, organizaciones no gubernamentales, productores y población local. El SNRCC impulsó el desarrollo de iniciativas de sociedad civil sobre cambio climático y ambiente que fortalecieran a grupos vulnerables, y que contribuyeran al diálogo intersectorial y a la implementación de políticas públicas y el cambio climático en territorio con participación social. A nivel de Educación Terciaria, los avances han estado en la incorporación de nuevos ámbitos formativos y en la generación de líneas de extensión y de investigación de los diferentes equipos docentes.

Las redes han sido uno de los grandes apoyos para el seguimiento a los procesos y compromisos que surgen

de la Convención como para la profundización del conocimiento científico, el fortalecimiento de capacidades y la implementación de acciones de adaptación y mitigación del país. Ejemplo de ello son la Red de Oficinas de Cambio Climático (RIOCC), la Red MAIN para apoyar el diseño de NAMAs y de estrategias de desarrollo bajo en carbono a través de diálogos entre países de la región, la iniciativa Euroclima con apoyo de la Comisión Europea, el Consejo Agropecuario del Sur (CAS) nucleando a instituciones agropecuarias de la región, la Red Latinoamericana de Cooperación Técnica en Parques Nacionales, otras Áreas Protegidas, Flora y Fauna Silvestres (RedParques) y diferentes redes de investigación específicas.

#### 4.4 Recursos disponibles y apoyo recibido

Uruguay ha destinado en forma temprana importantes recursos y esfuerzos a la realización de acciones de adaptación y mitigación del cambio climático. Mediante variadas modalidades e instrumentos se ha incentivado y promovido la inversión en tecnologías y procesos amigables con el ambiente, en particular enfrentando los efectos y atacando las causas del cambio climático. El sector público y el privado han actuado en los distintos sectores de la economía del país generando sinergias entre ambos y haciendo más eficaces y eficientes las distintas acciones de mitigación; ejemplo de ello es la introducción de energía eólica a la matriz eléctrica nacional.

La asistencia financiera externa recibida para el cumplimiento de los compromisos asumidos con la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, ha sido muy importante para dar continuidad a los procesos que en forma sostenida el país ha venido desarrollando. En particular, en lo que refiere a cumplir con el compromiso de presentación de las Comunicaciones Nacionales ante la CMNUCC Uruguay ha contado en esta instancia con el apoyo del FMAM a través del Proyecto de Fortalecimiento Institucional del MVOTMA para la elaboración de la Cuarta Comunicación Nacional sobre Cambio Climático con el PNUD como agencia de implementación. Asimismo, ha contado con apoyo para dar cumplimiento al primer BUR de Uruguay ante la CMNUCC, y apoyo al desarrollo de estudios como el Análisis de Necesidades de Tecnologías.

El análisis realizado en 2015 por la Agencia Uruguaya de Cooperación Internacional (AUCI) sobre el estado de situación de la cooperación internacional en Uruguay, reveló que en 2014 estuvieron activas 483 iniciativas de cooperación internacional, de las cuales 55% correspondieron a cooperación tradicional, 14% a cooperación sur-sur bilateral, sólo 1% a cooperación triangular y casi 30% a cooperación regional y multi-país. Si bien el número global se mantuvo respecto a

2012, se incrementaron las modalidades de cooperación no tradicionales. Del total de proyectos el rubro medio ambiente ocupó el segundo lugar en términos de número total de proyectos por sector principal y es el sector que acumula más proyectos de cooperación tradicional y regional y multipaís.

## CAPÍTULO 5

### OBSTACULOS, VACIOS Y NECESIDADES CONEXAS DE FINANCIACION, TECNOLOGIA Y CAPACIDAD

Durante el 2015 Uruguay llevó adelante un proceso nacional de identificación y elaboración de las Contribuciones Previstas Nacionalmente Determinadas (INDC por su sigla en inglés), que fueron presentadas ante la CMNUCC. Además del análisis de las acciones que ya viene desarrollando el país, se identificaron acciones adicionales que podría llevar adelante o que podría profundizar, en caso de contar con medios de implementación adecuados y suficientes para poder seguir con la senda de un desarrollo resiliente y bajo en carbono.

**En materia de adaptación**, sobre la base de la experiencia acumulada y los resultados de las acciones ya emprendidas, Uruguay identificó como contribuciones una serie de medidas que requerirán apoyo de medios de implementación externos:

- Formulación e implementación de planes nacionales (NAPs), subnacionales y sectoriales de carácter participativo para la adaptación a la variabilidad y el cambio climático en áreas prioritarias del país como la zona costera, las cuencas hidrográficas y las áreas urbano rurales.
- Desarrollo de nuevos sistemas de alerta temprana y nuevos seguros hidrometeorológicos en el marco de las acciones de reducción de riesgos de desastres para el sector agropecuario, la salud, la zona costera, los recursos hídricos, y en particular las zonas urbanas inundables y las infraestructuras.
- Profundizar la gestión de riesgos climáticos ante las inundaciones, mediante la ampliación de los procesos de relocalización de población vulnerable y la inclusión de nuevas medidas de ordenamiento del territorio. Asimismo, para la gestión de las sequías, se plantea la necesidad de identificar nuevas fuentes de agua, la promoción de construcción de obras asociativas, como presas multiprediales y mejorar la eficiencia en el uso del agua.
- Promover estrategias de adaptación basada en comunidades como forma de incrementar la resiliencia y reducir vulnerabilidades sociales en diferentes territorios y contextos del país.



- Mejorar la protección de fuentes de aguas superficial y subterránea, tales como las zonas de recarga de acuíferos, mediante la promoción de buenas prácticas en construcción de perforaciones, el control de fuentes de contaminación puntual y difusa y la implementación de medidas para la conservación y restitución del monte ribereño.
  - La incorporación de metodologías para la evaluación de las pérdidas y daños y sistemas de reporte, medición o evaluación de las medidas de adaptación.
  - Diseñar, adecuar y mantener infraestructura resiliente, considerando el impacto de la variabilidad y el cambio climático.
  - Promover la adaptación basada en ecosistemas, profundizando las estrategias de conservación de la biodiversidad y los ecosistemas.
  - Articulación y desarrollo de nuevos sistemas de información y servicios climáticos integrados, para la observación sistemática a través del fortalecimiento de instituciones académicas y de monitoreo.
  - Generación de capacidades de investigación, desarrollo e innovación para facilitar la respuesta nacional a la variabilidad y el cambio climático.
  - Implementación de programas de educación, formación y sensibilización que incorporan las exigencias de las respuestas al cambio climático
  - Mejorar la visualización de las actividades de adaptación al cambio climático dentro de las partidas del presupuesto nacional, desarrollando un sistema nacional de indicadores ambientales.
- Otra acción refiere a la introducción de vehículos eléctricos e híbridos, tanto particulares como para transporte colectivo. Se ha avanzado tomando algunas medidas de incentivos (reducción de impuestos) y de ensayos piloto pero es necesario continuar analizando las herramientas, otros incentivos más adecuados y sus impactos, de acuerdo a la realidad nacional. Actualmente existen proyectos y estudios en curso para permitir testear vehículos de distintos tipos, en particular de transporte colectivo y utilitarios.
  - La introducción de vehículos más eficientes y la incorporación de un sistema de etiquetado de vehículos, es otra de las políticas que el gobierno ha resuelto reforzar. El Sistema Nacional de Etiquetado de Eficiencia Energética abarca hasta el momento una serie de equipos y a través del Plan Nacional de Eficiencia Energética se ampliará la lista de artículos clasificados, incorporando entre otros a los vehículos livianos. Para lograr este aumento en el alcance del Sistema se necesitan recursos adicionales. Se estima que el impacto de esta medida en el consumo y en las respectivas emisiones, podría ser muy significativo. Asimismo, será necesario evaluar los co-beneficios en salud y en el ambiente.
  - El transporte de carga es otra de las áreas identificadas con potencial de reducir emisiones, además de aumentar la eficiencia. En los últimos años se ha producido un significativo aumento de la demanda de este servicio por el incremento en la producción agropecuaria del país, considerando que casi la totalidad del transporte de carga se realiza en Uruguay por vía terrestre. Por esta razón, es necesario tomar acciones que no sólo mejoren la calidad de dicho servicio, sino que permitan mantener el estado de la infraestructura, optimizando la distribución entre los diferentes modos. En este sentido, el transporte multimodal ha sido identificado como prioridad para el país, por lo que es necesario analizar posibles sistemas multimodales, incorporando el ferrocarril y el transporte fluvial.

**En materia de mitigación**, las acciones que el país se ha propuesto implementar y que necesitan apoyo para su preparación y/o implementación refieren a los cuatro principales sectores emisores de la economía: energético, residuos, agropecuario y silvicultura.

Una de las líneas de acción identificadas en las INDC como de mayor potencial y con menor desarrollo relativo en el país, se refiere al sector *transporte*. Tanto a nivel del gobierno nacional como de los subnacionales, existe interés y compromiso para llevar adelante estas acciones y requieren de apoyo significativo. En particular, dado que el sector requiere de la incorporación de tecnología e infraestructura, se deben elaborar planes de inversión que requieren importantes recursos lo cual hace necesario el apoyo externo para su puesta en marcha.

- Entre las acciones prioritarias referidas al transporte metropolitano de pasajeros, se identifica la implementación de corredores para autobuses de tránsito rápido (BRT).

En otro orden, cabe considerar los logros del sector *energía* incorporando fuentes renovables de energía con la consecuente diversificación de la matriz.

- Es voluntad del país seguir incorporando elementos que contribuyan a un mix energético aún más limpio, como el caso de la energía undimotriz.
- En este sentido, se han identificado acciones más novedosas, como el almacenamiento energético, que permitan garantizar la seguridad de suministro en un sistema energético que contará en 2016 con una capacidad instalada de energía eólica superior a sus valles de consumo. Se ha realizado un estudio de factibilidad para la instalación de una planta de acumulación y bombeo de agua que permita

almacenar energía mediante el bombeo de agua desde un embalse inferior hasta un embalse superior en las horas de pico de generación eólica, en los momentos en que la oferta supere la demanda. Se ha analizado la alternativa de una planta con una capacidad de 200 megavatios (MW) y 12 horas de almacenamiento, cuyo costo de construcción rondaría los USD 300 millones. A su vez, se está analizando la alternativa de contar con un parque automotor eléctrico con estrategias de almacenamiento de la carga de sus baterías y devolución de parte de su carga en los momentos de mayor demanda. El país requiere apoyo para continuar analizando estas posibilidades, tanto desde el punto de vista tecnológico como regulatorio.

En otro orden, el sector *procesos industriales* representa el 6% de las emisiones de CO<sub>2</sub> del país. Si bien no genera una cantidad relevante de GEI, las estimaciones muestran que en los próximos años estas aumentarían, teniendo un ritmo similar al del aumento del producto. Esto hace necesario identificar acciones para el mediano y largo plazo en este sector. Considerando que dentro del sector la actividad de producción de cemento concentra la mayor parte de las emisiones generadas, se necesita analizar tecnología que reduzca las mismas e inversiones para su implementación.

El sector *residuos* es un sector relevante tanto desde el punto de vista de las emisiones de metano como desde los aspectos ambientales y sociales asociados. Es fundamental continuar tomando acciones y mejorar su gestión en varios de los subsectores involucrados. Si bien el país dispone de un marco relevante de regulaciones, se necesita una cantidad importante de recursos que permita implementar acciones derivadas de las líneas de políticas definidas.

- Se han identificado necesidades relativas a la mejora de los sistemas de tratamiento y disposición final de residuos sólidos urbanos (RSU): en particular, la construcción de rellenos sanitarios en distintos puntos del país es una oportunidad para la realización de proyectos de captación y quema de biogás asociados, con posible aprovechamiento energético.

Los RSU son la fuente principal de emisiones dentro del sector, por lo que mejorar su manejo constituye una prioridad, así como la oportunidad de generar co-beneficios interesantes desde el punto de vista social, económico y ambiental.

- Resulta necesario contar con recursos adicionales para mejorar los sistemas de tratamiento de aguas residuales industriales y efluentes en establecimientos de cría animal intensiva. El crecimiento económico de los últimos años, y en particular del sector agropecuario, se ha traducido en la intensificación de los sistemas de cría de ganado, haciendo necesario una mejora en el tratamiento de sus aguas

residuales y efluentes, ya que toma una relevancia ambiental cada vez mayor. En este sentido, es de interés la implantación de sistemas de captura y quema de biogás en tratamientos anaerobios actualmente existentes o en nuevos a desarrollar con posible aprovechamiento energético.

- En la gestión de residuos sólidos industriales y agroindustriales se ha identificado la necesidad de mejorar los índices de valorización de dichos residuos, incrementando el porcentaje que se derivan hacia procesos de recuperación, digestión anaerobia con aprovechamiento de biogás, combustible alterno y alimentación animal. Este tipo de acciones ya se han venido implementando en el país, pero es necesario reforzar y promover su implementación dado que permiten tanto la reducción de emisiones proveniente de los propios residuos, así como la generación de sinergias con otros sectores fortaleciendo cadenas de valor, generando nuevos puestos de trabajo y beneficios ambientales indirectos a través del reciclaje de ciertas sustancias o subproductos.

Respecto al sector *agrícola ganadero*, en el marco de la política agointeligente se llevan adelante diversas acciones que requieren de apoyo para profundizar su implementación.

- Acciones identificadas como ganar-ganar, pues no sólo contribuyen a la mejora de los indicadores de mitigación sino que permiten un aumento en la productividad del sector (más eficiencia y menos overhead de la cría) y una mejora en la calidad de la dieta en la producción de carne vacuna, a través del incremento del área y de la utilización de pasturas de mayor calidad.

- Prácticas adecuadas en el manejo del estiércol.

- El incremento de la superficie agrícola bajo riego que contribuye tanto con la mitigación como de la adaptación, pues además de reducir emisiones puede contribuir a evitar enormes pérdidas económicas, directas e indirectas en períodos de sequía prolongados.

Respecto al sector *forestal*, se espera aumentar la superficie de plantaciones forestales alcanzando importantes remociones, lo que haría posible que en términos de CO<sub>2</sub>, el país pudiera ser un sumidero neto alrededor de 2030. El proceso de aumento del área de bosque cultivado ha ido de la mano de un aumento de la superficie de monte nativo, protegido por el marco legal, lo cual ha implicado esfuerzos fiscales para el país.

- Para continuar impulsando el aumento de la extensión y la mejora en la calidad del monte nativo se necesita apoyo específico que contribuya a fortalecer los resultados de la política. En este sentido, y

a través de la incorporación reciente de Uruguay al proceso de REDD+, el país podrá continuar desarrollando su estrategia para un manejo sostenible del monte nativo y la reducción de su degradación.

Las NAMAs han sido otra herramienta que Uruguay ha utilizado desde 2012 para identificar necesidades de apoyo, tanto financieras como técnicas, requeridas para preparar o desarrollar acciones de mitigación en el país. A su vez han sido un instrumento interesante para hacer visible tanto las acciones que están en implementación como nuevas iniciativas que surjan del proceso del país hacia un desarrollo bajo en carbono y que necesiten recursos adicionales a los nacionales.

A su vez se necesita apoyo para el desarrollo del Sistema Nacional de Inventarios con el objetivo de sistematizar la elaboración de los INGEIs, garantizando de esta forma la sostenibilidad de la preparación de los inventarios en el país y la calidad de los resultados.

A su vez, la disponibilidad y acceso a información de base confiable y actualizada resulta indispensable no sólo para la prevención de impactos y reducción de riesgos, sino también para apoyar la toma de decisiones en relación a la gestión de recursos y a la planificación general de los procesos de adaptación y mitigación en los diferentes sectores. En este sentido, se identifica la necesidad de nuevas formas de producción, manejo y análisis de información relevante, para lo cual se necesita apoyo externo.

## BIBLIOGRAFÍA

### Fuentes consultadas

- Aldunce, P; Debels, P.(2008). Hacia la Evaluación de Prácticas de Adaptación ante la variabilidad y el cambio climático. Núcleo de Meio Ambiente. Universidad Federal de Para. NUMA/UFPA.
- Comisión Nacional de Fomento Rural /MGAP (2011). Adaptación y mitigación al Cambio Climático en sistemas agropecuarios. 240 pp. [www.cnfr.org.uy](http://www.cnfr.org.uy)
- Centro Interdisciplinario de Respuesta al Cambio y a la Variabilidad Climática (CIRCVC) (2014). Cambio y variabilidad climática: vínculos ciencia-política y ciencia-sociedad. Espacio Interdisciplinario, Universidad de la República. Montevideo.
- Contribución Prevista Nacionalmente Determinada. República Oriental del Uruguay. Setiembre 2015, Montevideo.
- EEA (2013) EMEP/EEA Air Pollutant Emission Inventory Guidebook 2013. Technical guidance to prepare national emission inventories. EEA Technical report Nº12/2013. European Environment Agency, Copenhagen.
- Espacio Industrial, Revista de la CIU, VIII época, Año 4, Nº 305, Abril 2015.
- Estado de situación de la cooperación internacional en Uruguay, [http://www.auci.gub.uy/images/pdf/Estado%20de%20situacion%202015\\_web.pdf](http://www.auci.gub.uy/images/pdf/Estado%20de%20situacion%202015_web.pdf)
- IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático) (1995). Second Assessment Report Climate Change, 1995 (SAR).
- IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático), Climate Change 2014. Trends in stocks and flows of GHG and their drivers. Working Group III contribution to the IPCC Fifth Assessment Report.
- Intendencia Departamental de Montevideo (IMM) (2010). Montevideo frente al cambio climático 2010 - 2014.
- Intendencia Departamental de Montevideo (2012). Plan Climático de la Región Metropolitana. [http://www.montevideo.gub.uy/sites/default/files/plan\\_climatico\\_region\\_metropolitana\\_uruguay.pdf](http://www.montevideo.gub.uy/sites/default/files/plan_climatico_region_metropolitana_uruguay.pdf)
- Intendencia Departamental de Montevideo (2010). Plan de Movilidad. Hacia un sistema de movilidad accesible, democrático y eficiente 2010-2020. 38 pp [http://www.montevideo.gub.uy/sites/default/files/plan\\_de\\_movilidad.pdf](http://www.montevideo.gub.uy/sites/default/files/plan_de_movilidad.pdf)
- Ministerio de Desarrollo Social (MIDES) (2012) Vulnerabilidad y exclusión. Aportes para las políticas sociales. 262 pp.
- Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (MGAP) (2013). Primer estudio de la huella de carbono de tres cadenas agroexportadoras del Uruguay: carne vacuna, láctea, arroceras. Informe final. 55 pp.
- Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (MGAP)-FAO (2013). Clima de Cambios. Nuevos desafíos de adaptación en Uruguay. Compilado.302 pp.
- Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (MGAP) (2015). Dirección de Investigaciones Económicas Agropecuarias (DIEA). Anuario Estadístico Agropecuario 2015. <http://www.mgap.gub.uy/portal/page.aspx?2,diea,diea-anuario-2015>
- Ministerio de Industria Minería y Energía (MIEM) (2015). Plan Nacional de Eficiencia Energética 2015 – 2024.
- Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente (MVOTMA) PMB-PIAI (2011). Informe técnico. Relevamiento de asentamientos irregulares. Primeros resultados de población y viviendas a partir del censo [http://pmb.mvotma.gub.uy/sites/default/files/informe\\_asentamientos\\_censo\\_2011\\_19-10-2012.pdf](http://pmb.mvotma.gub.uy/sites/default/files/informe_asentamientos_censo_2011_19-10-2012.pdf)
- Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente (MVOTMA) (2016). Estrategia Nacional para la Conservación y Usos Sostenible de la Diversidad Biológica del Uruguay 2016-2020. 58 pp. <http://www.mvotma.gub.uy/estrategia-nacional.html>
- Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente (MVOTMA) (2015). Análisis de tendencias climáticas, Consultoría Proyecto PNUD URU 11 G31. Cuarta Comunicación Nacional de Uruguay a la Conferencia de las Partes en la CMNUCC. 165 pp.
- Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente (MVOTMA) (2010). Plan Nacional de Respuesta al Cambio Climático y la Variabilidad.
- Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente (MVOTMA). (2015). Primer Informe Bienal de Actualización de Uruguay a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. 361 pp.
- Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente (MVOTMA) (2013). Indicadores ambientales de Uruguay. Informe del estado del ambiente de Uruguay.256 pp.
- Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente (MVOTMA) (2010). Tercera Comunicación Nacional de Uruguay a la Conferencia de las Partes en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. 165 pp.
- Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente (MVOTMA), Ministerio de Turismo (MINTUR) 2011. Cambio climático y turismo. Medidas de adaptación y mitigación. 68 pp.
- Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente (MVOTMA) (2016). Plan Nacional de Aguas. <http://www.mvotma.gub.uy/ciudadania/biblioteca/documentos-de-agua/item/10008231-propuesta-del-plan-nacional-de-aguas.html>
- Piaggio, M. (2015). Evaluación económica de las medidas piloto de adaptación al Cambio Climático en áreas costeras del Uruguay. Reporte Final, 105 pp. Proyecto URU/07/G32 Implementación de medidas piloto de adaptación al cambio climático en áreas costeras de Uruguay.
- Picasso, V; Cruz, G; Astigarraga, L; Terra, R. (2012). Proyectos, personas y publicaciones sobre cambio y variabilidad climática en Uruguay. UdelaR.
- Política Energética 2005 – 2030. [www.miem.gub.uy](http://www.miem.gub.uy)
- Política Nacional de Vivienda. Mi lugar entre todos (2010). [www.mvotma.gub.uy](http://www.mvotma.gub.uy)
- Política de Logística y Transporte [www.mtop.gub.uy](http://www.mtop.gub.uy)



- Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) (2015). Informe de Desarrollo Humano 2015. Trabajo al servicio del desarrollo humano. 37 pp.

- Reguero BG, Losada IJ, Díaz-Simal P, Méndez FJ, Beck MW (2015). Effects of climate change on exposure to coastal flooding in Latin America and the Caribbean. PLOS-One research article DOI: 10.1371/journal.pone.0133409.

- Verocai J, Bidegain M y Nagy GJ (2014). Nivel del mar y eventos extremos en las aguas costeras del Río de la Plata y la costa oceánica uruguaya. En: Goso, C. Nuevas miradas a la problemática de los ambientes costeros. Sur de Brasil, Uruguay y Argentina. DIRAC, Facultad de Ciencias.

- Uruguay XXI (2016). Presentación país, Montevideo. <http://www.uruguayxxi.gub.uy/informacion/wp-content/uploads/sites/9/2016/05/Presentacion-Pais-marzo-2016-esp.pdf>

## Web

- <http://www.anep.edu.uy>;

- <http://www.auci.gub.uy/>

- <http://www.ceip.edu.uy>;

- <http://www.ces.edu.uy>

- <http://www.circvc.ei.udelar.edu.u>

- <http://www.cnfr.org.uy>

- [http://www.eiu.com/public/topical\\_report.aspx?campaignid=DemocracyIndex2015](http://www.eiu.com/public/topical_report.aspx?campaignid=DemocracyIndex2015)

- <http://www.fadu.edu.uy/itu/aguasurbanasygestiondelriesgo>

- <http://www.fao.org/climatechange/84982/es/>

- <https://www.forestcarbonpartnership.org/uruguay>

- <http://www.heritage.org/index/>

- <https://www.ic.fsc.org>

- <https://www.impo.com.uy/bases/leyes/19147-2013/1>

- <http://www.ine.gub.uy/uruguay-en-cifras>

- <http://www.inia.uy/investigación-e-innovación/unidades/GRAS>

- [www.inumet.gub.uy](http://www.inumet.gub.uy)

- [www.mec.gub.uy](http://www.mec.gub.uy)

- <http://www.mgap.gub.uy/portal/>

- <http://www.miem.gub.uy>

- <http://mintur.gub.uy/index.php/es/estadistica/>

- [http://www.montevideo.gub.uy/sites/default/files/plan\\_de\\_movilidad.pdf](http://www.montevideo.gub.uy/sites/default/files/plan_de_movilidad.pdf)

- <http://www.mvotma.gub.uy/>

- <http://www.mvotma.gub.uy/bioseguridad/item/10001462-sistema-nacional-de-informacion-C3%B3n-ambiental>

- <http://www.pefc.org>

- <http://www.saras-institute.org/actividades>

- <http://www.sinae.gub.uy/sistema-de-informacion/recursos/Materiales-gestion-integral-del-riesgo/>

- <http://www.snia.gub.uy/>

- <http://transparencia.org.es/ipc-2015/>

- <http://hdr.undp.org/es/data>

- <http://www.uruguayxxi.gub.uy/informacion/>

- <http://www.visualizador.sinae.gub.uy/sinaeViz/>

- <http://worldjusticeproject.org/>

## SIGLAS Y ACRÓNIMOS

AbC: Adaptación basada en comunidades	CMNUCC: Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
AbE: Adaptación basada en ecosistemas	CO: Monóxido de carbono
ADME: Administración del Mercado Eléctrico	CO <sub>2</sub> : Dióxido de carbono
AECID: Agencia Española de Cooperación Internacional para el desarrollo	CO <sub>2</sub> -eq : Dióxido de Carbono Equivalente
AGEV: Agencia de Evaluación del Estado	COD: Carbono Orgánico Degradable
ALUR: Alcoholes del Uruguay	CONAE: Comisión Nacional de Actividades Especiales
ANCAP: Administración Nacional de Combustibles, Alcohol y Portland	COP: Conferencia de las Partes en la CMNUCC (por su sigla en inglés)
AND: Autoridad Nacional Designada	COVDM: Compuestos orgánicos volátiles distintos del metano
ANEP: Administración Nacional de Educación Pública	COTAMA: Comisión Técnica Asesora para la Protección del Medio Ambiente
ANII: Agencia Nacional de Investigación e Innovación	CRC-SAS: Centro Regional del Clima para el Sur de Sudamérica
ANV: Agencia Nacional de Vivienda	CSIC: Comisión Sectorial de Investigación Científica
ARDC: Aguas Residuales Domésticas y Comerciales	CSP: Alianza para los Servicios Climáticos
ARI: Aguas Residuales Industriales	CTCN: Centro y Red de Tecnología del Clima
AUCI: Agencia Uruguaya de Cooperación Internacional	DACC: Proyecto Desarrollo y Adaptación al Cambio Climático
BEN: Balance Energético Nacional	DBO: Demanda Biológica de Oxígeno
BID: Banco Interamericano de Desarrollo	DGF: Dirección General Forestal
BIEE: Base de Indicadores de Eficiencia Energética	DICOSE: División Contralor de Semovientes
BIOVALOR: Proyecto de Valorización Energética de Residuos	DIEA: Dirección de Investigaciones y Estadísticas Agropecuarias
BM: Banco Mundial	DINAGUA: Dirección Nacional de Agua y Saneamiento
BRT: Autobús de tránsito rápido	DINAMA: Dirección Nacional de Medio Ambiente
BSE: Banco de Seguros del Estado	DINARA: Dirección Nacional de Recursos Acuáticos
BUR: Informe Bienal de Actualización	DINASA: Dirección Nacional de Agua y Saneamiento
CAF: Banco de Desarrollo de América Latina	DINAVI: Dirección Nacional de Vivienda
CAS: Consejo Agropecuario del Sur	DINOT: Dirección Nacional de Ordenamiento Territorial
CAZALAC: Centro del Agua para Zonas Áridas y Semiáridas de América Latina y el Caribe	DNE: Dirección Nacional de Energía
CDB: Convenio de las Naciones Unidas sobre Diversidad Biológica	DNM: Dirección Nacional de Meteorología
CECOED: Centro Coordinador de Emergencias Departamentales	DNA: Dirección Nacional de Aduanas
CEPAL: Comisión Económica para América Latina y el Caribe	DNE: Dirección Nacional de Energía
CES: Consejo de Educación Secundaria	DNSFFAA: Dirección Nacional de Sanidad de las Fuerzas Armadas
CFC: Clorofluorocarbonos	DNT: Dirección Nacional de Transporte
CGE: Grupo consultivo de expertos en Comunicaciones Nacionales de Países No Anexo 1.	DQO: Demanda Química de Oxígeno
CH <sub>4</sub> : Metano	EEA: European Environment Agency
CI: Congreso de Intendentes	EIRD: Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres
CIRCVC: Centro Interdisciplinario de Respuesta al Cambio y Variabilidad Climática	EPA: US Environmental Protection Agency
CLIVAR: : Programa de Predictabilidad y Variabilidad Climática (por su sigla en inglés)	

ENT: Análisis de Necesidades de Tecnologías (TNA en inglés)	IM: Intendencia Departamental de Montevideo
ESCO: Empresa de Servicios Energéticos	INGEI: Inventario nacional de gases de efecto invernadero
FAE: Fondo Agropecuario de Emergencias	INIA: Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria
FAO: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación	IMFIA: Instituto de Mecánica de Fluidos e Ingeniería Ambiental
FAU: Fuerza Aérea Uruguaya	INUMET: Instituto Uruguayo de Meteorología
FCM: Factor de corrección de metano	INTA: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
FCPF: Fondo Cooperativo para el Carbono de los Bosques (por su sigla en inglés)	IPCC: Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (por su sigla en inglés)
FEE: Fideicomiso de eficiencia energética	IRENA: Agencia Internacional de Energías Renovables (por su sigla en inglés)
FMAM: Fondo para el Medio Ambiente Mundial	IRI: Instituto Internacional de Investigación para el Clima y la Sociedad
FREPLATA: Proyecto sobre Protección Ambiental del Río de la Plata y su Frente Marítimo	ITU: Instituto de Teoría y Urbanismo
FSC: Consejo de Administración Forestal (por su sigla en inglés)	JRC: Centro de Investigaciones Conjuntas (por su sigla en inglés)
FUDAEE: Fideicomiso Uruguayo de Ahorro y Eficiencia Energética	LATU: Laboratorio Tecnológico del Uruguay
GEI: Gases de efecto invernadero	Ktep: Tonelada equivalente de petróleo
Gg: Giga gramo	LED: Diodo emisor de luz
GGIR: Grupo de Gestión Integral del Riesgo	MYFF: Marco de Financiamiento Multianual (por su sigla en inglés)
GIRH: Gestión Integrada de Recursos Hídricos	MACC: Curvas de Costos Marginales de Abatimiento de Emisiones (por su sigla en inglés)
GIZC: Gestión Integrada de la Zona Costera	MCI: Manejo Costero Integrado
GNL: Gas natural licuado	MDL: Mecanismo para un Desarrollo Limpio
GLP: Gas licuado de petróleo	MDN: Ministerio de Defensa Nacional
GNC: Gas natural comprimido	MEC: Ministerio de Educación y Cultura
GRAS: Unidad agroclima y sistemas de información	MEF: Ministerio de Economía y Finanzas
GTP: Potencial de Temperatura Global (por su sigla en inglés)	MERCOSUR: Mercado Común del Sur
GWP: Potencial de Calentamiento global (por su sigla en inglés)	MGAP: Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca
GSP: Programa Global de Apoyo (por su sigla en inglés)	MIDES: Ministerio de Desarrollo Social
HFC: Hidrofluorocarbonos	MIEM: Ministerio de Industria, Energía y Minería
IAI: Instituto Interamericano de Investigación para el Cambio Global	MINTUR: Ministerio de Turismo
ICCS: Conferencia Internacional sobre Servicios Climáticos (por su sigla en inglés)	MOA: Manufacturas de origen agropecuario
IDE: Infraestructura de Datos Espaciales	MRREE: Ministerio de Relaciones Exteriores
IDH: Índice de desarrollo humano	MRV: Medición, reporte y verificación
IICA: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura	MSP: Ministerio de Salud Pública
INAC: Instituto Nacional de Carnes	MTOP: Ministerio de Transporte y Obras Públicas
INAVI: Instituto Nacional de Vitivinicultura	MVOTMA: Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente
INDC: Contribución Prevista Nacionalmente Determinada (por su sigla en inglés)	NA: No aplica
INE: Instituto Nacional de Estadísticas	NAMA: Acción Nacional Apropriada de Mitigación
INF: Inventario Nacional Forestal	NAP: Plan Nacional de Adaptación (por su sigla en inglés)
INTA: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria	NDVI: Índice de Vegetación de diferencia normalizada
	NE: No estimado

NMM: Nivel medio del mar	cia y Sustentabilidad
NO: No ocurre	SAT: Sistema de Alerta Temprana
N <sub>2</sub> O: Óxido nitroso	SEN: Sistema Estadístico Nacional
NOx: Óxidos de nitrógeno	SF <sub>6</sub> : Hexafluoruro de azufre
OAN: Observatorio Ambiental Nacional	SIN: Sistema Interconectado Nacional
OLADE: Organización Latinoamericana de Energía	SINAE: Sistema Nacional de Emergencias
ONU DI: Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial	SISNIA: Sistema Nacional de Información Ambiental
OMM: Organización Meteorológica Mundial	SISTD: Sistema de Información y Soporte para la Toma de Decisiones
ONG: Organización No Gubernamental	SNA: Sistema Nacional Ambiental
OPP: Oficina de Planeamiento y Presupuesto de la Presidencia de la República	SNAACC: Secretaría Nacional de Agua, Ambiente y Cambio Climático
PBI: Producto Bruto Interno	SNAP: Sistema Nacional de Áreas Protegidas
PCRM: Plan Climático de la Región Metropolitana	SNEP: Sistema Nacional de Educación Pública
PEFC: Programa para el Reconocimiento de la Certificación Forestal	SNIA: Sistema Nacional de Información Agropecuaria
PEUU: Proyecto de Energía Eólica en Uruguay	SNIS: Sistema Nacional Integrado de Salud
PFC: Perfluorocarbonos	SNRCC: Sistema Nacional de Respuesta al Cambio Climático y la Variabilidad
PNGIRH: Plan Nacional de Gestión Integrada de los Recursos Hídricos	SNU: Sistema de las Naciones Unidas
PNR: Plan Nacional de Relocalizaciones	SO <sub>2</sub> : Dióxido de azufre
PNRCC: Plan Nacional de Respuesta al Cambio Climático	SOHMA: Servicio de Oceanografía, Hidrografía y Meteorología de la Armada Nacional
PNUD: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo	T1: Tier 1
PNUMA: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente	T2: Tier 2
PROBIO: Proyecto de Generación de Energía Eléctrica a partir de Biomasa	TNA: Evaluación de Necesidades Tecnológicas (por su sigla en inglés)
PCA: Potencial de Calentamiento Atmosférico	Ton: Tonelada métrica
PEA: Población Económicamente Activa	UBA: Universidad de Buenos Aires
PEE: Proyecto de Eficiencia Energética	UCC: Unidad de Cambio Climático
PlaNEA: Plan Nacional de Educación Ambiental	UDELAR: Universidad de la República
PLOT: Planes Locales de Ordenamiento Territorial	UNCCD: Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación
PMB-PIAI: Programa de Mejoramiento de Barrios	UNESCO: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura
PMEGEMA: Programa de Medidas Generales de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático	UNIT: Instituto Uruguayo de Normas Técnicas
PNCC: Política Nacional de Cambio Climático	USEPA: Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos
PPD: Programa Pequeñas Donaciones	UTCUTS: Uso de la Tierra, Cambio en el Uso de la Tierra y Silvicultura
PPNA: Productividad primaria neta aérea	UTE: Administración Nacional de Usinas y Trasmisiones Eléctricas
PRECIS: Proporcionando Climas Regionales para Estudios de Impactos	UTU: Universidad del Trabajo de Uruguay
RIOCC: Red Iberoamericana de Oficinas de Cambio Climático	VAMOS: Variabilidad del Sistema del Monzón de América
REDD+: Reducción de las Emisiones debidas a la Deforestación y Degradación Forestal	VBP: Valor Bruto de Producción
RENARE: Dirección de Recursos Naturales Renovables	WCRP: Programa Mundial de Investigación en Clima
RSU: Residuos sólidos urbanos	
SARAS: Instituto Sudamericano para Estudios sobre Resiliencia	





2016  
URUGUAY