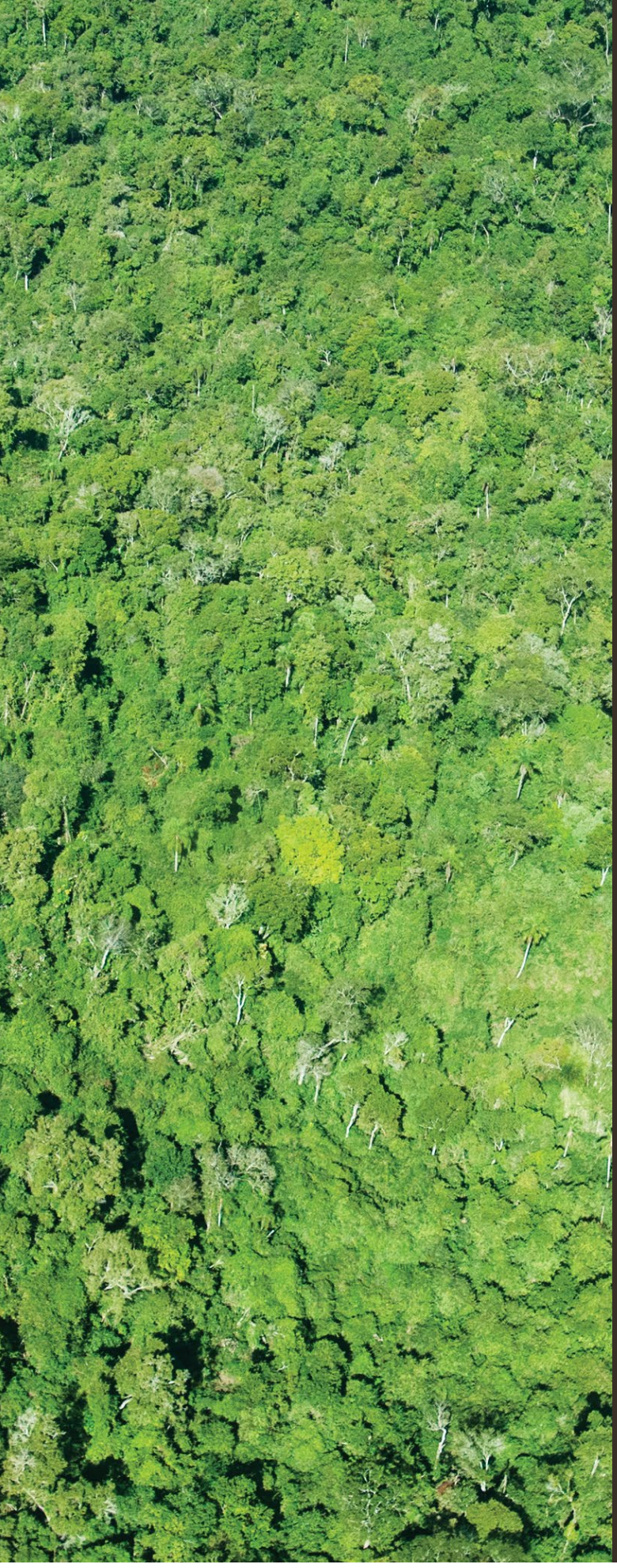


TERCERA COMUNICACIÓN NACIONAL DE PARAGUAY

a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático

Third National Communication of Paraguay to the United Nations Framework Convention on Climate Change

fmam
FONDO PARA EL MEDIO AMBIENTE MUNDIAL

PNUD
Al servicio de las personas y las naciones

COMUNICACIÓN NACIONAL de Cambio Climático e Informe Bienal de Actualización (IBA)

Oficina Nacional de Cambio Climático

TEKOHA RESÃI SÃMBYHYHA
SECRETARÍA DEL AMBIENTE

TETÃ REKUÁI GOBIERNO NACIONAL
Jajapo ñande raperã ko ãga guive
Construyendo el futuro hoy

Aprobación del reporte por la Secretaría del Ambiente

Diciembre 2016

Se permite la reproducción total o parcial del contenido de esta publicación para propósitos académicos o sin fines de lucro, siempre y cuando la fuente sea citada inequívocamente.

SEAM/PNUD/FMAM. 2017. Tercera Comunicación Nacional de Paraguay a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Proyecto TCN e IBA. Asunción, Py. 532P.

TERCERA COMUNICACIÓN NACIONAL DE PARAGUAY

A la Convención Marco
de las Naciones Unidas
sobre el Cambio Climático

fmam
FONDO PARA EL MEDIO AMBIENTE MUNDIAL

PNUD
Al servicio
de las personas
y las naciones

COMUNICACIÓN NACIONAL
de Cambio Climático
e Informe Bienal
de Actualización (IBA)

Oficina Nacional de
Cambio Climático

TEKOHA RESÃI SÃMBYHYHA
SECRETARÍA DEL AMBIENTE

TETÃ REKUÁI GOBIERNO NACIONAL
Jajapo ñande raperã ko´ãga guive
Construyendo el futuro hoy

PRÓLOGO

La República del Paraguay a través de la Secretaría del Ambiente (SEAM), en cumplimiento de sus compromisos y obligaciones respecto a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), presenta la *Tercera Comunicación Nacional,* un documento enmarcado en el Plan Nacional de Desarrollo Paraguay 2030 y la Política Nacional de Cambio Climático.

El presente instrumento público ha sido realizado bajo la coordinación de la Secretaría del Ambiente como punto focal ante la CMNUCC, a través de la Oficina Nacional de Cambio Climático, y se constituye en una herramienta de reporte de los avances ante los países Partes, así como en una fuente de información enfocada a la previsibilidad y reducción de impactos en las actividades socioeconómicas, medio de vida y bienestar en general, ante las consecuencias asociadas a la variabilidad y al Cambio Climático.

Es importante destacar que los años 2015 y 2016, serán reconocidos como años de logros significativos para nuestro país. La presentación de las Contribuciones Nacionalmente Determinadas en octubre de 2015 establece una meta nacional en las emisiones de gases de efecto invernadero con miras a contribuir a un objetivo común para frenar el Cambio Climático, en señal de la cooperación entre las naciones para enfrentar lo que probablemente sea el desafío más importante del siglo XXI.

Asimismo se constituyó en un importante avance para nuestro país la aprobación de la Estrategia Nacional de Adaptación al Cambio Climático y el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático, con la activa participación de la Comisión Nacional de Cambio Climático, atendiendo a que la adaptación es la preocupación central en un país como el nuestro, con condiciones de alta vulnerabilidad, País en Desarrollo Sin Litoral (PDSL) y sensible a las condiciones climáticas por su calidad de productor de alimentos para el mundo.

Nuestro país celebra la entrada en vigencia del Acuerdo de París, logrado en ocasión de la Vigésima Primera Conferencia de las Partes de la Convención sobre el Cambio Climático (COP 21). Este acuerdo es un instrumento de fraternidad y cooperación entre todas las naciones del mundo en el combate ante una de las amenazas a los objetivos de desarrollo sostenible, con el potencial de definir el futuro del mundo y establecer un nuevo enfoque de desarrollo de las sociedades en los años venideros. Está vigente en nuestro país mediante Ley Nacional nº. 5.681 "Que Aprueba el Acuerdo de Paris sobre el Cambio Climático" desde el 12 de octubre de 2016.

En Paraguay, las instituciones que responsables en materia de Cambio Climático, han asumido el compromiso de fortalecer y armonizar sus acciones con los planes, programas y proyectos enmarcados en el *Plan Nacional de Desarrollo 2030.* Nuestra Constitución Nacional establece una serie de normativas y leyes en materia de protección ambiental, que promueven la calidad de vida otorgando un interés prioritario a la preservación, la conservación, la recomposición y el mejoramiento del ambiente.

La Tercera Comunicación Nacional es un avance muy importante en la serie de acciones encaminadas al Cambio Climático y marca un hito en la atención a este complejo problema global que demanda la coordinación efectiva de todos los sectores a nivel nacional.

El potencial de mitigación y adaptación que tiene Paraguay podrá concretarse mediante esfuerzos nacionales y medios de implementación que permitirán desarrollar acciones fortalecidas y efectivas en dicho sentido.

Paisaje en la Coordillera del Amambay.

Por otro lado, es importante destacar que los avances reportados responden a la compleja labor de incorporar el Cambio Climático en las políticas nacionales, sectoriales y locales, y de orientar la planificación de nuestro país a un enfoque de desarrollo sostenible, en el desafiante camino de contribuir con la meta global, además de constituirse en una oportunidad que apunte a la competitividad y a un crecimiento económico inclusivo.

Con el apoyo financiero brindado por el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM), y la colaboración permanente del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), la Oficina Nacional de Cambio Climático (ONCC) de la Secretaría del Ambiente coordinó la preparación del presente reporte, que en sus capítulos presenta un importante aporte, desarrollado con el común objetivo de proveer información transparente, resultado del trabajo de actores clave: profesionales de instituciones públicas, privadas, técnicas y organizaciones no gubernamentales.

La República del Paraguay reafirma una vez más el compromiso firme de seguir coordinando acciones con todos los sectores e impulsando esfuerzos para el cumplimiento del Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, acciones que apuntan a la construcción de un mundo mejor sobre la base de un desarrollo sostenible.

Ing. Ftal. Rolando De Barros Barreto Acha
Ministro - Secretario Ejecutivo
Secretaría del Ambiente

TERCERA COMUNICACIÓN NACIONAL DE PARAGUAY
A la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático

República del Paraguay

Don Horacio Manuel Cartes Jara
Presidente de la República del Paraguay

Don Rolando De Barros Barreto Acha
Ministro
Secretaría del Ambiente
Director Nacional del Proyecto Tercera Comunicación Nacional

Don Eladio Loizaga
Ministro
Ministerio de Relaciones Exteriores

Ethel Estigarribia
Punto focal titular del Proyecto Tercera Comunicación Nacional
Directora de la Oficina Nacional de Cambio Climático
Secretaría del Ambiente

Nelson Caballero
Director de Gabinete
Secretaría del Ambiente

Gualberto Echague
Director de Planificación Estratégica
Secretaría del Ambiente

EQUIPO DE TRABAJO
PROYECTO TERCERA COMUNICACIÓN NACIONAL

Punto focal titular del Proyecto
Ethel Estigarribia, Directora
Oficina Nacional de Cambio Climático,
Secretaría del Ambiente

Coordinadores Técnicos
Oscar Vargas (Periodo 2014-2016)
Gabriela Viñales (Periodo 2016-2017)

Asistentes técnicos
Elizabeth Martínez
César Mendoza

Asesora técnica
Celeste González

Asistente administrativo
Alberto Ramírez

Asistente de comunicación
Marilé Solís

Colaboradores
Karem Elizeche
Gilda Añazco
Lilian Portillo
Jorge Martínez
Silvia Estigarribia

Redacción y traducción
Alejandra Kemper

2017

CIRCUNSTANCIAS NACIONALES

Equipo técnico
Reporte de actualización de las circunstancias nacionales y arreglos nacionales para la preparación de comunicaciones nacionales en forma periódica
Experto: *Rosa Andrea Verza Caballero*
Revisores: *Ethel Estigarribia, Directora de la ONCC; Gabriela Viñales, Coordinadora Técnica (Periodo 2016 - 2017); Antonella Piacentini, Jefa del Dpto. de Mitigación de la ONCC; Gustavo González, Jefe del Dpto. de Inventarios y Reportes de la ONCC; Oscar Vargas, Coordinador Técnico (Periodo 2014-2016).*

INVENTARIO NACIONAL DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

Gustavo González
Jefe del Departamento de Inventarios y Reportes
Oficina Nacional de Cambio Climático (ONCC)

Inventario de Gases de Efecto Invernadero, sector USCUSS
Experto: *Sandra Elizabeth Perrens Bonavia*
Colaboradores: *Ethel Estigarribia, Directora de la ONCC, Paula Durruty de INFONA, Mirtha Vera de la FCA/Carrera Ingeniría Forestal, Jorge Pinazzo de la FCA/Carrera Ingeniería Ambiental, Oscar Rodas de WWF, Alberto Yanosky y Cecilia Pizzurno de Guyra Paraguay, Rafael Ortiz de Uniquee Wood.*
Revisores: *Ethel Estigarribia, Directora de la ONCC; Gustavo González, Jefe del Dpto. de Inventarios y Reportes de la ONCC; César Mendoza, Asistente Técnico de la ONCC y de la SEAM; Oscar Vargas, Coordinador Técnico (Periodo 2014 - 2016); Gabriela Viñales, Coordinadora Técnica (Periodo 2016 - 2017); Celeste González, Asesora Técnica de la ONCC y de la SEAM; Marcelo Theoto Rocha, Revisor Internacional.*

Inventario de Gases de Efecto Invernadero, sector Agricultura
Experto: *César Alfredo Mendoza Rivarola*
Colaboradores: *Dirección Nacional de Aduanas (DNA), Asociación Rural del Paraguay (ARP), Banco Central del Paraguay (BCP), Facultad de Ciencias Veterinarias (FCV), Facultad de Ciencias Agrarias (FCA), Instituto Nacional de Biotecnología (INBIO), Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria (IPTA), Dirección de Censos y Estadísticas Agrarias (DCEA), Ministerio de Industria y Comercio (MIC), Servicio Nacional de Calidad y Salud Animal (SENACSA), Servicio Nacional de Calidad y Sanidad Vegetal y de Semillas (SENAVE), Vice Ministerio de Ganadería (VMG).*
Revisores: *Ethel Estigarribia, Directora de la ONCC; Gustavo González, Jefe del Dpto. de Inventarios y Reportes de la ONCC; Gabriela Viñales, Coordinadora Técnica (Periodo 2016 - 2017); Celeste González, Asesora Técnica de la ONCC y de la SEAM; Marcelo Theoto Rocha, Revisor Internacional; Oscar Vargas, Coordinador Técnico (Periodo 2014 – 2016).*

Inventario de Gases de Efecto Invernadero, sector Energía
Empresa: *NOU INGENIERÍA*
Experto: *Nilda Carolina Recalde Acosta*
Colaboradores: *Luis Fernando Bernal Marín, Carlos Alberto Romero, Vice Ministerio de Minas y Energías (VMME), Dirección Nacional de Aeronáutica Civil (DINAC), Industria Nacional de Cemento (INC), Dirección Nacional de Aduanas (DNA), Banco Central del Paraguay (BCP), Ministerio de Industria y Comercio (MIC).*
Revisores: *Ethel Estigarribia, Directora de la ONCC; Gustavo González, Jefe del Dpto. de Inventarios y Reportes de la ONCC; Gabriela Viñales, Coordinadora Técnica (Periodo 2016 - 2017); Celeste González, Asesora Técnica de la ONCC y de la SEAM; Oscar Vargas, Coordinador Técnico (Periodo 2014 – 2016); Elizabeth Martínez, Asistente Técnico Operativo; Marcelo Theoto Rocha, Revisor Internacional.*

Inventario de Gases de Efecto Invernadero, sector Residuos
Empresa: *NEW LAND S.A.*
Experto: *Roberto Isidro Ojeda Cáceres*
Colaboradores: *Guillermo Pineda, Laura Martínez, Sara Gómez, ESSAP, Azucarera Guarambaré, Conti Paraguay, Frigomerc, Azucarero la Felsina, Frigorífico NEULAND, UPISA, Coopertiva Chortitzer, Frigorífico Concepción S.A, CENCOPROD, ALPASA.*
Revisores: *Ethel Estigarribia, Directora de la ONCC; Nora Clotilde Páez Ortiz, Jefa del Dpto. de Adaptación de la ONCC; Gustavo González, Jefe del Dpto. de Inventarios y Reportes de la ONCC; Gabriela Viñales, Coordinadora Técnica (Periodo 2016 - 2017); Oscar Vargas, Coordinador Técnico (Periodo 2014 – 2016); César Mendoza; Asistente Técnico de la ONCC y de la SEAM; Marcelo Theoto Rocha, Revisor Internacional.*

Inventario de Gases de Efecto Invernadero, sector Industria
Empresa: *Fundación Facultad de Ciencias Químicas (FUNDAQUIM)*
Experto: *Rodrigo Mussi Buzarquis*
Colaboradores: *Jorge Rodas*
Revisores: *Ethel Estigarribia, Directora de la ONCC; Gustavo González, Jefe del Dpto. de Inventarios y Reportes de la ONCC; Nora Clotilde Páez Ortiz, Jefa del Dpto. de Adaptación de la ONCC; Gabriela Viñales, Coordinadora Técnica (Periodo 2016 - 2017); Oscar Vargas, Coordinador Técnico (Periodo 2014 – 2016); César Mendoza, Asistente Técnico de la ONCC y de la SEAM; Marcelo Theoto Rocha, Revisor Internacional.*

Identificación de informaciones a ser incluidas en la base de datos de la SEAM sobre la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC)
Experto: *Jorge Luis Martínez Trabuco*
Revisores: *Ethel Estigarribia, Directora de la ONCC; Gustavo González, Jefe del Dpto. de Inventarios y Reportes de la ONCC; Celeste González, Asesora Técnica de la ONCC y de la SEAM; Oscar Vargas, Coordinador Técnico (Periodo 2014 – 2016).*

Reporte sobre Garantía de la Calidad (QA) y revisión de los procedimientos de Control de la Calidad (QC) de los INGEI a ser reportados en la Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático (TCN)
Experto: *Marcelo Theoto Rocha*
Revisores: *Ethel Estigarribia, Directora de la ONCC; Gustavo González, Jefe del Dpto. de Inventarios y Reportes de la ONCC; Gabriela Viñales, Coordinadora Técnica (Periodo 2016 - 2017); Celeste González, Asesora Técnica de la ONCC y de la SEAM; Oscar Vargas, Coordinador Técnico (Periodo 2014 – 2016).*

VULNERABILIDAD Y ADAPTACIÓN

Nora Clotilde Páez Ortiz
Jefa del Departamento de Adaptación
ONCC

Evaluación de la vulnerabilidad ante el Cambio Climático del sector agricultura desde el punto de vista de la seguridad alimentaria
Experto: *María José López*
Revisores: *Ethel Estigarribia, Directora de la ONCC; Nora Clotilde Páez Ortiz, Jefa del Dpto. de Adaptación; Gabriela Viñales, Coordinadora Técnica (Periodo 2016 -2017); Oscar Vargas, Coordinador Técnico (Periodo 2014 – 2016); César Mendoza, Asistente Técnico de la ONCC y de la SEAM.*

Evaluación de la vulnerabilidad ante el Cambio Climático del sector Salud ecoepidemiológica
Experto: *Gladys Antonieta Rojas de Arias*
Colaboradores: *Francisco Arias, Centro para el Desarrollo de la Investigación Científica (CEDIC); Max Pasten/Alberto Giménez, Escenarios Climáticos FPUNA; Sonia Ibarra.*
Proveedores de Datos: *Dirección de Vigilancia de Enfermedades Transmisibles del Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social; Secretaria Técnica de Planificación; Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos (DGEEC).*
Revisores: *Ethel Estigarribia, Directora de la ONCC; Nora Clotilde Páez Ortiz, Jefa del Dpto. de Adaptación de la ONCC; Gabriela Viñales, Coordinadora Técnica (Periodo 2016 - 2017); César Mendoza, Asistente Técnico de la ONCC y de la SEAM); Oscar Vargas, Coordinador Técnico (Periodo 2014 – 2016).*

Evaluación de la vulnerabilidad ante el Cambio Climático del sector Recursos hídricos
Experto: *Elena Isabel Benítez Alonso*
Colaboradores: *Lucas Chamorro, representante de la Entidad Binacional Yacyretá; David Fariña (Dirección General de Recursos Hídricos de la SEAM); María del Carmen Álvarez, Instituto de Desarrollo Sostenible (IDS).*
Revisores: *Ethel Estigarribia, Directora de la ONCC; Nora Clotilde Páez Ortiz, Jefa del Dpto. de Adaptación de la ONCC; Gustavo González, Jefe del Dpto. de Inventarios y Reportes de la ONCC; Oscar Vargas, Coordinador Técnico (Periodo 2014 – 2016).*

Escenarios climáticos para Paraguay a nivel departamental
Empresa: *Investigación para el Desarrollo*
Colaboradores: *Rossana Scribano*
Revisores: *Gabriela Viñales, Coordinadora Técnica (Periodo 2016 - 2017).*

Reporte sobre la relación existente entre el clima y la línea de base socioeconómica en los sectores más vulnerables
Experto: *Silvia Estigarribia Canese*
Colaboradores: *Néstor Javier Sagui Gómez*
Proveedores de Datos: *Ministerio de Agricultura y Ganadería, Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social, Dirección General de Protección y Conservación de los Recursos Hídricos de la Secretaría del Ambiente, Dirección de Meteorología e Hidrología de la DINAC, DGEEC.*
Revisores: *Ethel Estigarribia, Directora de la ONCC; Nora Clotilde Páez Ortiz, Jefa del Dpto. de Adaptación de la ONCC; Gabriela Viñales, Coordinadora Técnica (Periodo 2016 -2017); Celeste González, Asesora Técnica de la ONCC y de la SEAM.*

Reporte sobre el progreso de implementación de acciones de adaptación propuestas en la Primera y Segunda Comunicación Nacional.
Experto: *Teresa Dejesús Gamarra*
Colaboradores: *Rocío Vely, Administración Nacional de Electricidad (ANDE); Albrecht Glatzle, Asociación Rural de Paraguay; Julián Báez, Dirección de Meteorología e Hidrología – DINAC; Rocío Grommeck, Empresa de Servicios Sanitarios del Paraguay (ESSAP); Paula Durrury, Instituto Forestal Nacional; Edgar Mayeregger, Ministerio de Agricultura y Ganadería; Claudia Crossa, Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones; Laura Flores, Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social; Mario Ruiz Díaz, Secretaría Técnica de Planificación.*
Revisores: *Ethel Estigarribia, Directora de la ONCC; Nora Clotilde Páez Ortiz, Jefa del Dpto. de Adaptación de la ONCC; Gustavo González, Jefe del Dpto. de Inventarios y Reportes de la ONCC; Oscar Vargas, Coordinador Técnico (Periodo 2014 – 2016).*

Análisis del Cambio Climático para el periodo 1960-2012. Incluyendo Registros de Eventos y de la Variabilidad Climática del País
Experto: *Fernando José Méndez Gaona*
Colaboradores: *Noelia Garcete, Ruth González, Abel Delgado.*
Proveedores de Datos: *Dirección de Meteorología e Hidrología - DINAC*
Revisores: *Ethel Estigarribia, Directora de la ONCC; Nora Clotilde Páez Ortiz, Jefa del Dpto. de Adaptación de la ONCC; Gustavo González, Jefe del Dpto. de Inventarios y Reportes de la ONCC; Gabriela Viñales, Coordinadora Técnica (Periodo 2016 - 2017); César Mendoza, Asistente Técnico de la ONCC y de la SEAM; Oscar Vargas, Coordinador Técnico (Periodo 2014 – 2016); Elizabeth Martínez; Asistente Técnico Operativo.*

Preparación del Plan Nacional de Adaptación y de los Programas de Acciones
Experto: *María Rossana Rosario Scribano*
Colaboradores: *Jorge Sánchez (DINAC), Albrecht Glatzle (ARP), Paula Durruty (INFONA), Norman Breuer (ITAIPU), Diana Guato (MOPC).*
Revisores: *Comisión Nacional de Cambio Climático (CNCC); Ethel Estigarribia, Directora de la ONCC; Nora Clotilde Páez Ortiz, Jefa del Dpto. de Adaptación de la ONCC; Gabriela Viñales, Coordinadora Técnica (Periodo 2016 -2017); Gabriela Huttemann, Técnica de la ONCC; Oscar Vargas, Coordinador Técnico (Periodo 2014 – 2016).*

MITIGACIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

Antonella Piacentini
Jefa del Departamento de Mitigación
ONCC

Evaluación del Progreso de la Implementación de Acciones de Mitigación propuestas en la Primera y Segunda Comunicación Nacional
Experto: *Carmiña Hilda Soto Figueredo*
Colaboradores: *Gerardo Blanco, Facultad Politécnica – UNA; Albrecht Glaztle, Asociación Rural del Paraguay; Javier Saldaña, Viceministerio de Minas y Energía; Mario Vaccheta, SENAVITAT; Carlos Irrázabal/Natalia Chávez, Instituto Forestal Nacional; Marcelo Brítez, Ministerio de Industria y Comercio; Esteban Cabrera, Administración Nacional de Electricidad (ANDE); Gilda Torres, Secretaría del Ambiente; Stella Marys Amarilla, Facultad de Ciencias Agrarias -UNA; Cecilia Pizzurno, Asociación Guyra Paraguay; José Tomás Rivarola, en representación del Metrobús, Municipalidad de Asunción.*
Revisores: *Ethel Estigarribia, Directora de la ONCC; Antonella Piacentini, Jefa del Dpto. de Mitigación de la ONCC; Gustavo González, Jefe del Dpto. de Inventarios y Reportes de la ONCC; Oscar Vargas, Coordinador Técnico (Periodo 2014 – 2016).*

Asesoramiento y Capacitación de Técnicos Nacionales en las propuestas de Medidas de Mitigación al Cambio Climático y Análisis de los Efectos Esperados
Empresa: *Fundación Moisés Bertoni*
Expertos: *Yan Speranza, Marcelo Theoto Rocha, Pedro Mancuello Pérez*
Colaborador: *Jorge Martínez, Asesor Técnico*
Revisores: *Ethel Estigarribia, Directora de la ONCC; Antonella Piacentini, Jefa del Dpto. de Mitigación de la ONCC, Gabriela Viñales, Coordinadora Técnica (Periodo 2016 - 2017).*

Niveles de Referencia de Emisiones Forestales
Institución: *Programa Nacional Conjunto ONU REDD+*
Colaboradores: *María José Mendoza, Punto Focal SEAM ; Paula Durruty, Punto Focal INFONA; Mirta Pereira, Punto Focal FAPI.*
Revisores: *Gabriela Viñales, Coordinadora Técnica (Periodo 2016 - 2017)*
Avance del Programa Nacional Conjunto ONU-REDD+
Institución: *Programa Nacional Conjunto ONU REDD+,*
Colaboradores: *María José Mendoza, Punto Focal SEAM PNC ONU REDD+.*
Revisores: *Gabriela Viñales, Coordinadora Técnica (Periodo 2016 – 2017).*

Hacia una interpretación nacional de las salvaguardas de Cancún y una propuesta para el diseño del sistema de información de salvaguardas en Paraguay
Institución: *Programa Nacional Conjunto ONU REDD+*
Colaboradores: *María José Mendoza, Punto Focal SEAM PNC ONU REDD+*
Revisores: *Gabriela Viñales, Coordinadora Técnica (Periodo 2016 - 2017).*

ACCIONES LLEVADAS A CABO EN PARAGUAY PARA APLICAR LA CONVENCIÓN

Implementación del Artículo 6 de la CMNUCC
Experto: *María José López*
Revisores: *Ethel Estigarribia, Directora de la ONCC; Gabriela Viñales, Coordinadora Técnica (Periodo 2016 - 2017); Celeste González, Asesora Técnica de la ONCC y de la SEAM.*

Proyectos y Programas sobre Cambio Climático implementados a nivel nacional
Institución: *SEAM*
Colaboradores: *Programa Nacional Conjunto ONU REDD+, Dirección de Planificación Estratégica.*

OBSTÁCULOS, NECESIDADES Y OPORTUNIDADES

Identificación de Limitaciones, Vacíos Técnicos, Financieros, de Desarrollo de Capacidades y Actualización de Datos Macro y Microeconómicos
Experto: *Julio Ramírez*
Revisores: *Ethel Estigarribia, Directora de la ONCC; Gustavo González, Jefe del Dpto. de Inventarios y Reportes de la ONCC; Oscar Vargas, Coordinador Técnico (Periodo 2014 – 2016).*

Identificación de fuentes de financiamiento REDD+ y de opciones para generar demanda por unidades de reducción de emisiones en el Paraguay
Institución: *Programa Nacional Conjunto ONU REDD+*
Colaboradores: *María José Mendoza, Punto Focal PNC ONU REDD+.*
Revisores: *Gabriela Viñales, Coordinadora Técnica (Periodo 2016 – 2017).*

TABLA DE CONTENIDOS

Prólogo 4
Lista de acrónimos 17

RESUMEN EJECUTIVO 20

EXECUTIVE SUMMARY 53

INTRODUCCIÓN 85

CIRCUNSTANCIAS NACIONALES 90

2.1. Resumen 91
2.2. Generalidades y perfil político 92
2.3. Características naturales y del territorio 94
2.3.1. Ubicación geográfica 94
2.3.2. Recursos hídricos 94
2.3.3. Orografía y suelos 96
2.3.4. Clima 100
2.3.5. Biodiversidad y ecosistemas 101
2.4. Desarrollo Social 110
2.4.1. Población 110
2.4.2. Idiomas nacionales 113
2.4.3. Salud 113
2.4.4. Educación 114
2.4.5. Empleo 114
2.4.6. Pobreza y calidad de vida 115
2.4.7. Agua, higiene y saneamiento 117
2.5. Desarrollo económico 119
2.6. Sectores económicos 122
2.6.1. Sector Agricultura 122
2.6.2. Sector Industria 126
2.6.3. Sector Energía 126
2.7. Marco Institucional para la gestión del Cambio Climático 129
2.7.1. Marco normativo y político 129
2.7.2. Institucionalidad 132
2.7.3. Marco Internacional del Cambio Climático 136
2.7.4. Contribuciones Nacionales de la República del Paraguay 139

INVENTARIO NACIONAL DE GASES DE EFECTO INVERNADERO 144

3.1. Introducción 145
3.2. Metodología para la elaboración de los INGEI 147
3.3. Arreglos institucionales 154
3.4. Resumen del Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (INGEI) 157
3.4.1. INGEI Recálculo 1994 157
3.4.2. INGEI 2005 159
3.4.3. INGEI 2012 160
3.4.4. Resumen de la distribución y comparación de los INGEI 163
3.4.5. Evolución de las Emisiones de Gases de Efecto Invernadero 166
3.5. Emisiones de Gases de Efecto Invernadero Directos 170
3.5.1. Dióxido de Carbono (CO2) 170
3.5.2. Metano (CH4) 173
3.5.3. Óxido Nitroso (N_2O) 175
3.6. Emisiones de Gases de Efecto Invernadero Indirectos 178
3.6.1. Óxidos de Nitrógeno (NOx) 178
3.6.2. Monóxido de Carbono (CO) 180
3.6.3. Compuestos Orgánicos Volátiles distintos del Metano (COVDM) 180
3.6.4. Dióxido de Azufre (SO_2) 181
3.7. Análisis de categorías de fuentes principales 183
3.7.1. Generalidades y metodología 183
3.7.2. Resultados del análisis 184
3.8. Emisiones de Gases de Efecto Invernadero por sectores 187
3.8.1. Sector Uso de Suelo, Cambio de Uso de Suelo y Silvicultura (USCUSS) 187
3.8.2. Sector Agricultura 213
3.8.3. Sector Industria 221
3.8.4. Sector Energía 228
3.8.5. Sector Residuos 246
3.9. Iniciativas de Mejora para la elaboración y reporte de INGEI 257

VULNERABILIDAD Y ADAPTACIÓN 261

4.1. Introducción 262
4.2. Vulnerabilidad y adaptación: Conceptos y definiciones 263
4.3. Perfil climático de Paraguay 266
4.3.1. Evolución del clima en el Paraguay 266
4.3.2. Análisis de la tendencia climática 267
4.3.3. Escenarios climáticos y proyecciones climáticas 269
4.4. Vulnerabilidad e impactos asociados al Cambio Climático 286
4.4.1. Peligros y características de la vulnerabilidad y exposición 286
4.4.2. Principales impactos y efectos adversos del Cambio Climático en el Paraguay 290
4.4.3. Sectores vulnerables e impactos 292
4.4.4. Análisis de vulnerabilidad 315
4.5. Medidas de Adaptación 340
4.5.1. Antecedentes 340
4.5.2. Institucionalidad y gobernanza 340
4.5.3. Marco conceptual de las iniciativas y medidas de adaptación 343
4.5.4. Avances en la implementación de medidas de adaptación de la PCN y la SCN 347
4.5.5. Medidas de Adaptación sectoriales 360
4.6. Obstáculos, limitaciones y oportunidades 371

MITIGACIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO 373

5.1. Introducción 374
5.2. Instrumentos legales y marco conceptual de la mitigación 375
5.3. Institucionalidad y gobernanza 381
5.4. Medidas de mitigación del Cambio Climático 383
5.5. Medidas y acciones de mitigación 393
5.5.1. Iniciativas y medidas sectoriales 394
5.5.2. Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) 398
5.5.3. Medidas de Mitigación Apropiadas para cada país (NAMAs) 399
5.5.4. Programa Nacional Conjunto ONU-REDD+ 399
5.6. Otros esfuerzos 406
5.6.1. Centro de Ecoeficiencia (CECOEF) 406
5.6.2. Consejo Paraguayo de Construcción Sostenible 408
5.6.3. Centro de Producción Limpia de la Unión Industrial Paraguaya 408
5.7. Obstáculos, Limitaciones y oportunidades 409

ACCIONES LLEVADAS A CABO EN PARAGUAY PARA APLICAR LA CONVENCIÓN 411

6.1. Acciones en educación, concienciación y capacidades 412
6.1.1. Antecedentes 412
6.1.2. Avances en la generación de información 412
6.1.3. Avances en el desarrollo de capacidades 413
6.1.4. Avances en la concienciación y sensibilización 419
6.2. Financiamiento para la gestión del Cambio Climático 423
6.2.1. Generalidades 423
6.2.2. Arreglos institucionales 423
6.2.3. Disponibilidad de financiamiento: fuentes y destinos 424
6.3. Investigación y tecnología 428
6.4. Comunicaciones Nacionales 431
6.4.1. Primera Comunicación Nacional 431
6.4.2. Segunda Comunicación Nacional 431
6.5. Informes Bienales de Actualización 432
6.6. Proyectos, programas e iniciativas ejecutados y en ejecución 433
6.6.1. Proyecto Desarrollo de Capacidades para Mejorar la toma de Decisiones (NCSA) 433
6.6.2. Proyecto Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático e Informes Bienales de Actualización (IBA) 436
6.6.3. Servicios Ambientales 438
6.6.4. Líneas Estratégicas del Paraguay ante el Fondo Verde 442
6.6.5. Programa Nacional Conjunto ONU-REDD+ 442
6.7. Resumen de Sinergias con otras Iniciativas y Proyectos 443

OBSTÁCULOS, NECESIDADES Y OPORTUNIDADES 445

7.1. Introducción 446
7.2. Aspectos Institucionales y de capacidad 447
7.3. Necesidades y oportunidades técnicas y financieras 448

LISTA DE REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA 450

ANEXOS 456

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Resumen del contenido de los capítulos de la TCN 87
Figura 2. Resumen de la información presentada acerca de las circunstancias nacionales del Paraguay 91
Figura 3. División política del territorio nacional 93
Figura 4. Mapa Hidrográfico del Paraguay 95
Figura 5. Red de Recursos Hídricos del Paraguay 96
Figura 6. Suelos de la Región Occidental 98
Figura 7. Suelos de la Región Oriental 99
Figura 8. Ecorregiones del Paraguay 102
Figura 9. Causas directas e indirectas de la deforestación en el Paraguay 107
Figura 10. Deforestación en el territorio nacional años 2000 – 2005 – 2011 108
Figura 11. Deforestación en el territorio nacional años 2011 – 2013 – 2015 109
Figura 12. Distribución departamental de las comunidades indígenas 111
Figura 13. Caracterización del empleo en el Paraguay 115
Figura 14. Análisis de la Economía para los años 1994, 2005 y 2012 120
Figura 15. Perfil productivo por grandes sectores económicos, 1994 – 2012 121
Figura 16. Políticas Públicas de índole Ambiental 130
Figura 17. Instrumentos Legales Marco para la gestión del Cambio Climático 130
Figura 18. Jerarquía de los instrumentos marco 131
Figura 19. Organigrama del PNCC en el Contexto del SISNAM 133
Figura 20. Organigrama de la Oficina Nacional de Cambio Climático (ONCC) 134
Figura 21. Avances en la gestión de la Convención sobre la Diversidad Biológica ratificada por el Paraguay 137
Figura 22. Avances en la gestión de la Convención para la Lucha contra la Desertificación ratificada por el Paraguay 138
Figura 23. Marco de Sustento y Procedimientos 142
Figura 24. Hoja de Ruta para la implementación de las NDC 143
Figura 25. Caracterización de los sectores 145
Figura 26. Categorías de emisiones 146
Figura 27. Pasos generales para la elaboración de INGEI 148
Figura 28. Flujo de información para la elaboración del INGEI 156
Figura 29. Posibles tipos de Base de Datos a ser generada en Paraguay 258
Figura 30. Generación de datos, fuentes de información, elaboración de los INGEI y difusión del mismo 259
Figura 31. Componentes de los riesgos del Cambio Climático 264
Figura 32. Proceso de Adaptación 265
Figura 33. Precipitación anual media, periodo 1960-2012 266
Figura 34. Temperatura máxima anual media (izquierda) y Temperatura mínima anual media (derecha) para el periodo 1960-2012 267
Figura 35. Precipitación media anual (2011-2020) y su anomalía con respecto al promedio (1961-1990): Escenario RCP 8.5 271
Figura 36. Precipitación media anual (2021-2030) y su anomalía con respecto al promedio (1961-1990): Escenario RCP 8.5 272
Figura 37. Precipitación media anual (2031-2040) y su anomalía con respecto al promedio (1961-1990): Escenario RCP 8.5 272
Figura 38. Precipitación media anual (2041-2050) y su anomalía con respecto al promedio (1961-1990): Escenario RCP 8.5 273
Figura 39. Precipitación media anual (2011-2020) y su anomalía con respecto al promedio (1961-1990): Escenario RCP 4.5 274
Figura 40. Precipitación media anual (2021-2030) y su anomalía con respecto al promedio (1961-1990): Escenario RCP 4.5 275
Figura 41. Precipitación media anual (2031-2040) y su anomalía con respecto al promedio (1961-1990): Escenario RCP 4.5 275
Figura 42. Precipitación media anual (2041-2050) y su anomalía con respecto al promedio (1961-1990): Escenario RCP 4.5 276
Figura 43. Temperatura media anual (2011-2020) y su anomalía con respecto al promedio (1961-1990): Escenario RCP 8.5 278
Figura 44. Temperatura media anual (2021-2030) y su anomalía con respecto al promedio (1961-1990): Escenario RCP 8.5 278
Figura 45. Temperatura media anual (2031-2040) y su anomalía con respecto al promedio (1961-1990): Escenario RCP 8.5 279
Figura 46. Temperatura media anual (2041-2050) y su anomalía con respecto al promedio (1961-1990): Escenario RCP 8.5 279
Figura 47. Temperatura media anual (2011-2020) y su anomalía con respecto al promedio (1961-1990): Escenario RCP 4.5 281
Figura 48. Temperatura media anual (2021-2030) y su anomalía con respecto al promedio (1961-1990): Escenario RCP 4.5 281
Figura 49. Temperatura media anual (2031-2040) y su anomalía con respecto al promedio (1961-1990): Escenario RCP 4.5 282
Figura 50. Temperatura media anual (2041-2050) y su anomalía con respecto al promedio (1961-1990): Escenario RCP 4.5 282
Figura 51. Proyecciones de temperatura y precipitación para el escenario A2 283
Figura 52. Proyecciones de temperatura y precipitación para el escenario B2 284
Figura 53. Consecuencias de los peligros del Cambio Climático 286
Figura 54. Vulnerabilidad de Departamentos según eventos extremos y el nivel socioeconómico 292
Figura 55. Mortandad de animales por heladas en los departamentos del país para el año 2013 299
Figura 56. Avances de los diferentes serotipos del dengue en el Paraguay 303
Figura 57. Mapa de Riesgo del dengue en el Paraguay 305
Figura 58. Mapa de ubicación de las sub-cuencas hidrográficas incluidas en el análisis de vulnerabilidad. 312
Figura 59. Vulnerabilidad Escenario RPC 4.5 para los periodos 2011-2020, 2021-2030, 2031-2040, 2041-2050 317
Figura 60. Vulnerabilidad Escenario RPC 8.5 para los periodos 2011-2020, 2021-2030, 2031-2040, 2041-2050 318
Figura 61. Mapa de vulnerabilidad social 320
Figura 62. Modelo conceptual de construcción del Índice de Vulnerabilidad Distrital 321
Figura 63. Resultados de los Análisis de ISp, ISap e IAp 323
Figura 64. Resultados del Análisis del IGp 324
Figura 65. Resultados del Análisis de RCP 4.5 y RCP 8.5 324

Figura 66. El Acuífero Guaraní y su intercepción con las cuencas principales del río Paraguay y el río Paraná 329
Figura 67. Cuencas del sector central de la Región Central 330
Figura 68. Cuencas del sector sur de la Región Oriental 331
Figura 69. Cuenca del río Pilcomayo en territorio paraguayo y el Chaco central 332
Figura 70. Representación de la evaluación de vulnerabilidad para los 17 Departamentos del Paraguay 337
Figura 71. Evaluación de la vulnerabilidad del sector agrícola 338
Figura 72. Estructura operativa. Planes sectoriales y locales de adaptación al Cambio Climático 341
Figura 73. Visión, misión y principios rectores de la ENACC 344
Figura 74. Principios rectores de la ENACC 345
Figura 75. Clasificación de las medidas de adaptación incluidas en la PCN 347
Figura 76. Clasificación de las medidas de adaptación incluidas en la SCN 351
Figura 77. Medidas de Adaptación para el Sector Salud y epidemiología 362
Figura 78. Medidas de Adaptación para el sector Agrícola 364
Figura 79. Medidas de Adaptación para el sector Recursos hídricos 365
Figura 80. Medidas de Adaptación para el sector Ambiente, bosques y ecosistemas frágiles 366
Figura 81. Medidas de Adaptación para el sector Educación y difusión 368
Figura 82. Medidas de Adaptación para el sector Transporte, infraestructura y energía 369
Figura 83. Medidas de Adaptación para el Sector Aspectos normativos y legales 370
Figura 84. Pasos para la implementación de la Base de Datos 376
Figura 85. Análisis de campos de fuerza para las instituciones 382
Figura 86. Líneas de Acción Prioritarias para el proceso de Mejora Continua 383
Figura 87. Relación efectividad/sostenibilidad y efectividad/eficiencia de Comunicaciones Nacionales 384
Figura 88. Elementos de la interpretación nacional 402
Figura 89. Factores para el fortalecimiento de la estructura existente en el marco del PNCC 413
Figura 90. Niveles del enfoque del Proyecto NCSA 433
Figura 91. Etapas de implementación del Proyecto NCSA 434
Figura 92. Resultados de las tres etapas de la NCSA 435
Figura 93. Componentes del Proyecto Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático e Informes Bienales de Actualización (IBA) 436
Figura 94. Ubicación de Áreas Certificadas para Servicios Ambientales en el Paraguay 441

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Relación entre los capítulos de la TCN y los compromisos de comunicación de la CMNUCC 88
Cuadro 2. Principales Avances y Logros del Paraguay en los últimos años en la gestión del Cambio Climático 89
Cuadro 3. El Niño y sus impactos en el clima del Paraguay 100
Cuadro 4. Ecorregiones de la región Oriental 103
Cuadro 5. Ecorregiones de la región Occidental 104
Cuadro 6. Causas indirectas de la deforestación en el Paraguay 106
Cuadro 7. Evolución de la producción y superficie cultivada de diversos rubros 123
Cuadro 8. Acuerdos institucionales implementados para la gestión del Cambio Climático 134
Cuadro 9. Contribuciones Nacionales 139
Cuadro 10. Ejes estratégicos y Líneas transversales del PND 2014-2030 141
Cuadro 11. Arreglos institucionales para la elaboración de INGEI 155
Cuadro 12. INGEI nacionales elaborados e informes en los cuales fueron reportados 166
Cuadro 13. Lista de verificación de QC del INGEI del sector USCUSS 211
Cuadro 14. Actividades y procedimientos implementados para el control de la calidad del inventario del sector Industria 227
Cuadro 15. Actividades y procedimientos de control de calidad para el INGEI 2012 240
Cuadro 16. Actividades y procedimientos de control de calidad para el INGEI 2005 242
Cuadro 17. Actividades y procedimientos de control de calidad para el INGEI 1994 244
Cuadro 18. Puntos para variables del sector Residuos 253
Cuadro 19. Control de Calidad nivel 1 254
Cuadro 20. Tasas de Generación de residuos hospitalarios 256
Cuadro 21. Estructura general de funcionamiento para la base de datos nacional 258
Cuadro 22. Cambios de las Variables Climáticas según los escenarios A2 y B2 285
Cuadro 23. Exposición de la población a los efectos del Cambio Climático 287
Cuadro 24. Vulnerabilidad a los efectos del Cambio Climático 289
Cuadro 25. Principales fenómenos meteorológicos extremos en Paraguay 290
Cuadro 26. Principales eventos asociados al Cambio Climático que ocurren en Paraguay 291
Cuadro 27. Daños económicos en el sector agricultura por eventos meteorológicos y climáticos extremos 295
Cuadro 28. Impactos sobre diversos rubros de la agricultura 298
Cuadro 29. Relación existente entre el clima y la línea de base socioeconómica en el sector agricultura 301
Cuadro 30. Principales efectos del Cambio Climático en el sector salud 302
Cuadro 31. Relación existente entre el clima y la línea de base socioeconómica en el sector salud 309
Cuadro 32. Relación existente entre el clima y la línea de base socioeconómica en el sector Recursos hídricos 314
Cuadro 33. Dimensiones e indicadores de capacidad de adaptación a nivel nacional 315
Cuadro 34.Indicadores para medir la vulnerabilidad social 319

Cuadro 35. Indicador Población 326
Cuadro 36. Indicador Vías de comunicación 327
Cuadro 37. Indicador Vivienda 327
Cuadro 38. Análisis de los Impactos socioeconómicos y ambientales de los cambios climáticos sobre los diferentes usos de los recursos hídricos en Paraguay 333
Cuadro 39. Funciones de los principales actores de la estructura operativa para la adaptación 342
Cuadro 40. Pasos para la elaboración de los planes sectoriales y locales 343
Cuadro 41. Medidas de Adaptación del Sector Salud de la SCN 354
Cuadro 42. Medidas de Adaptación del Sector agricultura de la SCN 356
Cuadro 43. Medidas de Adaptación del sector Ecosistemas frágiles y recursos hídricos de la SCN 357
Cuadro 44. Iniciativas relacionadas al sector Recursos hídricos 359
Cuadro 45. Principales Medidas de Adaptación para el sector Salud 361
Cuadro 46. Desafíos, barreras, limitaciones y oportunidades de adaptación 371
Cuadro 47. Línea de Acción: Inventario y Gestión de Emisiones 375
Cuadro 48. Línea de Acción: Acciones Nacionales Apropiadas de Mitigación 376
Cuadro 49. Línea de Acción: Fortalecimiento de las Capacidades Nacionales de Mitigación 377
Cuadro 50. Línea de Acción: Mecanismo Reducción de las Emisiones por la Deforestación y Degradación de los Bosques 378
Cuadro 51. Línea de Acción: Desarrollo del Sector Forestal 378
Cuadro 52. Línea de Acción: Generalización del uso de cocinas económicas de leña en todos los hogares del país que actualmente utilizan leña para cocinar 379
Cuadro 53. Medidas de Mitigación para todos los sectores 395
Cuadro 54. Interpretación de las salvaguardas de Cancún en el contexto paraguayo 403
Cuadro 55. Objetivos y funciones del SIS en Paraguay 405
Cuadro 56. Principales logros del Paraguay 405
Cuadro 57. Barreras, obstáculos y/o limitaciones para la implementación de las medidas de mitigación propuestas en las CN 410
Cuadro 58. Lineamientos de la Política Nacional de Cambio Climático para el Desarrollo de Capacidades 414
Cuadro 59. Lineamientos de la Política Nacional de Cambio Climático para la Educación, Sensibilización y Participación Ciudadana 420
Cuadro 60. Identificación de Fuentes Potenciales y Actuales de Financiamiento para la gestión del Cambio Climático 425
Cuadro 61. Plan de Acción: Componentes y líneas de acción 435
Cuadro 62. Iniciativas y proyectos vinculados a la gestión del Cambio Climático 443
Cuadro 63. Necesidades y oportunidades en aspectos institucionales y de capacidad 447
Cuadro 64. Necesidades y oportunidades técnicas 449
Cuadro 65. Necesidades y oportunidades financieras 449

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Extensión de las ecorregiones por región 103
Gráfico 2. Evolución de la Población del Paraguay 2004 – 2013 110
Gráfico 3. Población nacional, área urbana-rural estimada y proyectada, 2000-2025 112
Gráfico 4. Evolución de la Pobreza y Pobreza Extrema 1997 – 2011 116
Gráfico 5. Sistemas de disposición de residuos sólidos en áreas urbanas y rurales del Paraguay 118
Gráfico 6. Evolución del PIB. Periodo 1994-2016 119
Gráfico 7. Evolución del PIB Agropecuario. Periodo 1994-2012 122
Gráfico 8. Rubros de dedicación de los productores en el año base 1994 124
Gráfico 9. Aporte sectorial a las emisiones/absorciones del año 2012 163
Gráfico 10. Aporte sectorial a las emisiones/absorciones del año 2005 164
Gráfico 11. Aporte sectorial a las emisiones/absorciones del año 1994R 165
Gráfico 12. Emisiones y Absorciones para los años 1994R, 2005 y 2012 165
Gráfico 13. Emisiones netas para los años 1994R, 2005 y 2012 166
Gráfico 14. Evolución de las emisiones en los INGEI nacionales 167
Gráfico 15. Evolución de las absorciones en los INGEI nacionales 168
Gráfico 16. Evolución de los INGEI netos en el Paraguay 168
Gráfico 17. Aporte sectorial de emisiones netas de CO_2 para el año 2012 171
Gráfico 18. Aporte sectorial a las emisiones netas de CO_2 para el año 2005 171
Gráfico 19. Aporte sectorial de emisiones netas de CO_2 para el año 1994R 172
Gráfico 20. Proporción y porcentaje de aporte sectorial a las emisiones totales de CH_4 para el año 2012 173
Gráfico 21. Proporción y porcentaje de aporte sectorial a las emisiones totales de CH_4 para el año 2005 174
Gráfico 22. Proporción y porcentaje de aporte sectorial a las emisiones totales de CH_4 para el año 1994R 174
Gráfico 23. Proporción y porcentaje de aporte sectorial a las emisiones totales de N_2O para el año 2012 175
Gráfico 24. Proporción y porcentaje de aporte sectorial a las emisiones totales de N_2O para el año 2005 176
Gráfico 25. Proporción y porcentaje de aporte sectorial a las emisiones totales de N_2O para el año 1994R 177
Gráfico 26. Aporte de las categorías del sector Energía a las emisiones de NOx de ese sector 179
Gráfico 27. Aporte de emisiones de COVDM por sector para los años 2012, 2005 y 1994R 181
Gráfico 28. Aporte a las emisiones totales en Gigagramos de las subcategorías 182
Gráfico 29. Comparación de estimaciones de CO_2 entre los INGEI del sector USCUSS para los años bases 1994, 2005, 2011 y 2012 210
Gráfico 30. Comparación de estimaciones de CO_2 entre los INGEI del sector USCUSS para los años bases 1994, 2005, 2011 y 2012 210

Gráfico 31. Tendencia de la temperatura máxima media para verano para la ciudad de Asunción 267
Gráfico 32. Tendencia de la temperatura máxima media para otoño para la ciudad de Asunción 268
Gráfico 33. Tendencia de la temperatura máxima media para invierno 268
Gráfico 34. Tendencia de la temperatura máxima media para primavera 269
Gráfico 35. Tendencias de la precipitación anual para todos los departamentos de Paraguay y la tendencia a nivel país, para el escenario RCP 8.5 270
Gráfico 36. Tendencias de la precipitación anual para las regiones Occidental y Oriental y a nivel país, para el escenario RCP 8.5 271
Gráfico 37. Tendencias de la precipitación anual para todos los departamentos de Paraguay y la tendencia a nivel país, para el escenario RCP 4.5 273
Gráfico 38. Tendencias de la precipitación anual para las regiones Occidental y Oriental y a nivel país, para el escenario RCP 4.5 274
Gráfico 39. Tendencias de la temperatura media anual para todos los departamentos de Paraguay y la tendencia a nivel país, para el escenario RCP 8.5 277
Gráfico 40. Tendencias de la temperatura media anual para las regiones Occidental y Oriental y a nivel país, para el escenario RCP 8.5 277
Gráfico 41. Tendencias de la temperatura media anual para todos los departamentos de Paraguay y la tendencia a nivel país, para el escenario RCP 4.5 280
Gráfico 42. Tendencias de la temperatura media anual para las regiones Occidental y Oriental y a nivel país, para el escenario RCP 4.5 280
Gráfico 43. Variación del rendimiento de rubros por departamento en el escenario RCP 4.5 por décadas 296
Gráfico 44. Variación del rendimiento de rubros por departamento en el escenario RCP 8.5 por décadas 297
Gráfico 45. Tasa de incidencia de dengue para el periodo 2009-2015 en los departamentos priorizados 305
Gráfico 46. Tendencia de casos sospechosos de EDA desde la semana 1 - 52 para los años 2012 – 2016 306
Gráfico 47. Tasa de Incidencia de la Leishmaniasis Tegumentaria para el periodo 2009 – 2015 307
Gráfico 48. Correlación Población versus precipitación 326
Gráfico 49. Incremento en km de vías de comunicación en 10 años, en correlación con la precipitación 327
Gráfico 50. Estado de Inversión en viviendas en 10 años y su correlación con la precipitación 327
Gráfico 51. Número de resultados de publicaciones disponibles en internet relacionadas al término “Cambio Climático” provenientes de Paraguay, periodo 2013 – 2016 429

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Causas directas de la deforestación en el Paraguay 105
Tabla 2. Serie Histórica de producción de aves de corral, ganado bovino y ganado porcino 124
Tabla 3. Resultados de las emisiones/absorciones del año 1994R 157
Tabla 4. Resultados de las emisiones/absorciones del año 2005 159
Tabla 5. Resultados de las emisiones/absorciones del año 2012 160
Tabla 6. Total de emisiones/absorciones en CO_2eq. para el año 2012 163
Tabla 7. Total de emisiones/absorciones en CO_2eq. para el año 2005 164
Tabla 8. Total de emisiones/absorciones en CO_2eq. para el año 1994R 164
Tabla 9. Inventario de gases de efecto invernadero de los años 1990, 1994, 1994R, 2000, 2005, 2011 y 2012 167
Tabla 10. Emisiones netas de CO_2 para los años base 2012, 2005 y 1994R 170
Tabla 11. Emisiones de CH_4 para los años base 2012, 2005 y 1994R 173
Tabla 12. Emisiones de N_2O para los años base 2012, 2005 y 1994R 175
Tabla 13. Emisiones de NOx para los años base 2012, 2005 y 1994R 178
Tabla 14. Emisiones de CO para los años base 2012, 2005 y 1994R 180
Tabla 15. Emisiones de COVDM para los años base 2012, 2005 y 1994R 180
Tabla 16. Emisiones de SO_2 para los años base 2012, 2005 y 1994R 181
Tabla 17. Análisis de categorías principales para el año 2012 185
Tabla 18. Análisis de categorías principales para el año 2005 185
Tabla 19. Análisis de categorías principales para el año 1994R 186
Tabla 20. Evaluación de categorías principales en el INGEI del sector USCUSS año base 2012 188
Tabla 21. Evaluación de subcategorías principales en el INGEI del sector USCUSS año base 2012 188
Tabla 22. Análisis en el Nivel 1 Evaluación de la tendencia relativa al Sector USCUSS para el periodo comprendido entre los años 2011-2012 189
Tabla 23. Evaluación de categorías principales en el INGEI del sector USCUSS año base 2005 190
Tabla 24. Evaluación de subcategorías principales en el INGEI del sector USCUSS año base 2005 191
Tabla 25. Evaluación de categorías principales en el INGEI del sector USCUSS año base 1994 192
Tabla 26. Evaluación de subcategorías principales en el INGEI del sector USCUSS año base 1994 192
Tabla 27. Emisiones y absorciones de las categorías de fuentes y sumideros del Sector USCUSS - Año 2012 197
Tabla 28. Incertidumbres del sector USCUSS por categoría y depósito para el año 2012 198
Tabla 29. Emisiones y absorciones de las categorías de fuentes y sumideros del Sector USCUSS para el año 2005 202
Tabla 30. Incertidumbres del sector USCUSS por categoría y depósito para el año 2005 203
Tabla 31. Emisiones y absorciones de las categorías de fuentes y sumideros del sector USCUSS para el año 1994R 208
Tabla 32. Incertidumbres del Sector USCUSS por categoría y depósito para el año 1994R 209
Tabla 33. Información en cuanto a emisiones y absorciones de los INGEI 209
Tabla 34. Información sobre Tierras forestales 210
Tabla 35. Determinación de categorías principales en la emisión de GEI en el sector Agricultura calculado para el año 2012, expresado en Gigagramos (Gg) 213

Tabla 36. Determinación de categorías principales en la emisión de GEI en el sector Agricultura calculado para el año 2005, expresado en Gigagramos (Gg) 214
Tabla 37. Determinación de categorías principales en la emisión de GEI en el sector Agricultura calculado para el año 1994, expresado en Gigagramos (Gg) 215
Tabla 38. Emisiones de los GEI para el sector Agricultura en el año 2012 215
Tabla 39. Valores obtenidos de los cálculos de incertidumbres para el año 2012 216
Tabla 40. Emisiones de los GEI para el sector Agricultura en el año 2005 217
Tabla 41. Valores obtenidos de los cálculos de incertidumbres para el año 2005 218
Tabla 42. Emisiones de los GEI para el sector Agricultura en el año 1994 218
Tabla 43. Valores obtenidos de los cálculos de incertidumbres para el año 1994 219
Tabla 44. Categorías principales del Sector industria, año 2012 222
Tabla 45. Categorías principales del Sector industria, año 2005 222
Tabla 46. Categorías principales del Sector industria, año 1994 222
Tabla 47. Informe sectorial para procesos industriales. Año 2012 223
Tabla 48. Informe sectorial para procesos industriales. Año 2005 224
Tabla 49. Informe sectorial para procesos industriales. Año 1994 225
Tabla 50. Evaluación del nivel de categorías principales de fuentes. Año 2012 229
Tabla 51. Evaluación del nivel de categorías principales de fuentes. Año 2005 230
Tabla 52. Evaluación del nivel de categorías principales de fuentes año 1994 231
Tabla 53. Reporte general de emisiones del Sector Energía año base 2012 232
Tabla 54. Estimaciones de CO_2 equivalente año base 2012 233
Tabla 55. Potencial de calentamiento global 233
Tabla 56. Emisiones de gases partida informativa año base 2012 234
Tabla 57. Incertidumbre en los Datos de Actividad, año base 2012 234
Tabla 58. Reporte general emisiones del sector Energía año base 2005 235
Tabla 59. Estimaciones de CO_2 equivalente año base 2005 236
Tabla 60. Emisiones de gases partida informativa, año base 2005 236
Tabla 61. Incertidumbre en los Datos de Actividad año base 2005 237
Tabla 62. Reporte general de emisiones del sector Energía 237
Tabla 63. Estimaciones de CO_2 equivalente 238
Tabla 64. Potencial de Calentamiento Global 239
Tabla 65. Incertidumbre en los Datos de Actividad, año base 1994 239
Tabla 66. Comparación de las emisiones por metodología año base 2012 240
Tabla 67. Comparación de las emisiones por metodología año base 2005 242
Tabla 68. Comparación de las emisiones por metodología 244
Tabla 69. Hoja de cálculo para el análisis de Nivel 1. Evaluación del Nivel Recálculo Año 1994 246
Tabla 70. Hoja de cálculo para el análisis de Nivel 1 – Evaluación del Nivel Año 2005 247
Tabla 71. Hoja de cálculo para el análisis de Nivel 1 – Evaluación del Nivel Año 2012 248
Tabla 72. Reporte de las emisiones de GEI correspondientes al 2012 249
Tabla 73. Reporte de las emisiones de GEI correspondientes al 2005 250
Tabla 74. Reporte de las emisiones de GEI correspondientes a 1994 250
Tabla 75. Estimación de las incertidumbres asociadas a los parámetros por defecto aplicados en el método por defecto del IPCC y en el método DBO para la determinación de las emisiones de CH_4 procedentes de los VRS 251
Tabla 76. Rangos de incertidumbre por defecto en las aguas residuales domésticas 252
Tabla 77. Valores de Incertidumbre propuestos por la Guía de las Buenas Prácticas y Manejo de la Incertidumbre de la metodología del IPCC (1996) 252
Tabla 78. Porcentaje de Residuos Peligrosos (bioinfectantes y punzocortantes) 256
Tabla 79. Índice de exposición en el escenario RCP 4.5 293
Tabla 80. Índice de exposición en el escenario RCP 8.5 293
Tabla 81. Índice de Escasez Hídrica 310
Tabla 82. Índice de Escasez Hídrica en el escenario RCP 4.5 y RCP 8.5 por décadas 311
Tabla 83. Resultados del Análisis de la Capacidad de Adaptación a nivel nacional 316
Tabla 84. Evaluación de la vulnerabilidad a nivel país del sector agricultura desde el punto de vista de la seguridad alimentaria en base los indicadores propuestos 335
Tabla 85. Propuesta de políticas o acciones de adaptación identificadas con base en la evaluación de indicadores y dirigida a las poblaciones más vulnerables 363
Tabla 86. Potencial de reducción de emisiones de GEI mediante la implementación de las medidas de mitigación 396
Tabla 87. Eventos de fortalecimiento de capacidades 417
Tabla 88. Resumen de las principales actividades de capacitación llevadas adelante 418
Tabla 89. Detalle de las capacidades que se buscan crear relacionadas al Cambio Climático en el marco de la curricula actual de la Educación Escolar Básica en Paraguay 421
Tabla 90. Detalle de las capacidades que se buscan crear relacionadas al Cambio Climático en el marco de la curricula actual de la Educación Media en Paraguay 422
Tabla 91. Ayuda Técnica y/o Financiera recibida en el periodo 2010 – 2015 directamente vinculada al Cambio Climático 426
Tabla 92. Proyectos de cooperación técnica y financiera vinculados indirectamente al Cambio Climático 427

LISTA DE ACRÓNIMOS

AILAC	Asociación Independiente de Latinoamérica y el Caribe
AMA	Área Metropolitana de Asunción
ANDE	Administración Nacional de Electricidad
ARD	Aguas Residuales domésticas
ARP	Asociación Rural del Paraguay
BAAPA	Bosque Atlántico del Alto Paraguay
BAU	Business As Usual
BCP	Banco Central del Paraguay
BEN	Balance Energético Nacional
BeRT	Herramienta de Beneficios y Riesgos (por sus siglas en inglés)
CC	Cambio Climático
CDB	Convención sobre la Diversidad Biológica
CEDIC	Centro para el desarrollo de la Investigación Científica
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
CH_4	Metano
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
CNCC	Comisión Nacional de Cambio Climático
CNULD	Convención de las Naciones Unidas para la Lucha contra la Desertificación
CNV	Comisión Nacional de Valores
CO	Monóxido de carbono
CO_2	Dióxido de carbono
CO_2eq.	Equivalente de Dióxido de Carbono
CONADERNA	Comisión Nacional de Defensa de los Recursos Naturales
CONAM	Consejo Nacional del Ambiente
COP	Conferencia de las Partes
COVDM	Compuestos Orgánicos Volátiles distintos del Metano
CPTEC	Centro de Predicción del Tiempo y Estudios Climáticos
CSA	Certificado de Servicios Ambientales
CVD	Comités Vecinales de Desarrollo
DA	Datos de Actividad
DCEA	Dirección de Censos y Estadísticas Agropecuarias
DGEEC	Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos
DINAC	Dirección Nacional de Aeronáutica Civil
DNA	Autoridad Nacional Designada (por sus siglas en inglés)
DNP	Dirección Nacional del Proyecto
DOCN	Derechos y Obligaciones Canjeables y Negociables
EDA	Enfermedades diarreicas agudas
ENACC	Estrategia Nacional de Adaptación al Cambio Climático
ENO	Notificación Obligatoria
ENPAB	Estrategia Nacional y Plan de Acción para la Protección de la Biodiversidad
ERSSAN	Ente Regulador de Servicios Sanitarios
ESSAP	Empresa de Servicios Sanitarios del Paraguay
FACEN	Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

FAPI	Federación para la Autodeterminación de los Pueblos Indígenas
FE	Factores de Emisión
FECOPROD	Federación de Cooperativas de la Producción
FIF	Flujos de Inversión y de Financiamiento
FMAM	Fondo para el Medio Ambiente Mundial
GEF	Global Environment Facility
GEI	Gas de Efecto Invernadero
Gg	Gigagramo
GgC_2	Variación Anual de las Reservas de Carbono
IAp	Índice Ambiental
IBA	Informe Bienal de Actualización
ICp	Índice de Escenarios Climáticos
ID	Investigación para el Desarrollo
IDH	Índice de Desarrollo Humano
IFN	Inventario Forestal Nacional
IGp	Índice General
INAN	Instituto Nacional de Alimentación y Nutrición
INFONA	Instituto Forestal Nacional
INGEI	Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero
INTN	Instituto Nacional de Tecnología, Normalización y Metrología
INTTAS	Iniciativa para la investigación y transferencia de tecnología agraria sostenible
IPCC	Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático
IPS	Instituto de Previsión Social
IPTA	Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria
IRA	Infecciones Respiratorias Agudas
ISap	Índice de Salud
IVDp	Índice de Vulnerabilidad Distrital
JIRCAS	Centro Internacional de Investigación de Ciencias Agropecuarias y Forestal del Japón
kW	Kilovatios
MAG	Ministerio de Agricultura y Ganadería
MDL	Mecanismo de Desarrollo Limpio
MEC	Ministerio de Educación y Ciencias
MH	Ministerio de Hacienda
MIC	Ministerio de Industria y Comercio
MM	Ministerio de la Mujer
Mm^3	Milímetro cúbico
MOPC	Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
MRE	Ministerio de Relaciones Exteriores
MRV	Monitoreo, Reporte y Verificación
MSPBS	Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social
N_2O	Óxido nitroso
NAMAS	Acciones Nacionales Apropiadas de Mitigación
NBI	Necesidades Básicas Insatisfechas
NCSA	Desarrollo de Capacidades para mejorar la toma de Decisiones relacionadas con el medio ambiente global
NDCs	Contribuciones Nacionales (por sus siglas en inglés)
NDCs	Diálogo Regional sobre Contribuciones Nacionalmente Determinadas
NE	No Estimado
NO	No ocurre
NOx	Óxidos de nitrógeno
OLADE	Organización Latinoamericana de Energía
OMS	Organización Mundial de la Salud
ONCC	Oficina Nacional de Cambio Climático
ONG	Organización No Gubernamental
ONU	Organización de las Naciones Unidas
ONU-REDD+	Organización de las Naciones Unidas-Reducción de Emisiones por la Deforestación y Degradación de Bosques

PAL	Programa de Adecuación Legal
PAMs	Políticas, Acciones y Medidas
PAN	Política Ambiental Nacional
PANI	Programa Alimentario Nutricional Integral
PAS CHACO	Proyecto Manejo Sustentable de Bosques en el Ecosistema Transfronterizo del Gran Chaco Americano
PCN	Primera Comunicación Nacional
PDSL	País en Desarrollo Sin Litoral
PIB	Producto Interno Bruto
PLACC	Planes Locales de Adaptación al Cambio Climático
PMSAS	Proyecto de Modernización del Sector Agua y Saneamiento
PNACC	Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático
PNC	Programa Nacional Conjunto
PNCC	Política Nacional de Cambio Climático
PND	Plan Nacional de Desarrollo
PNMCRS	Programa Nacional de Manejo, Conservación y Recuperación de Suelos
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
PPA	Programa de Fomento de la Producción de Alimentos por la Agricultura Familiar
PRECIS	Providing Regional Climate for Impact Studies
PRODERS	Proyecto Desarrollo Rural Sostenible
PSACC	Planes Sectoriales de Adaptación al Cambio Climático
PTAR	Planta de Tratamiento de Aguas Residuales
PYGBC	Paraguay Green Building Council, o Consejo Paraguayo de Construcción Sostenible
QA/QC	Aseguramiento de la Calidad y Control de Calidad
RCP	Nuevos escenarios de emisión
RMO	Reactores de Materia Orgánica
ROAM	Red de Organizaciones Ambientales
SAS	Secretaría de Acción Social
SAR	Second assement report
SBI	Órgano Subsidiario de Implementación
SCN	Segunda Comunicación Nacional
SEAM	Secretaría del Ambiente
SEN	Secretaría de Emergencia Nacional
SENACSA	Servicio Nacional de Salud y Calidad Ambiental
SENATIC	Secretaría Nacional de Tecnologías en Información y Comunicación
SENAVITAT	Secretaría Nacional de la Vivienda y el Hábitat
SENEPA	Servicio Nacional de Erradicación del Paludismo y Vigilancia de Enfermedades Transmitidas por Vectores
SINASIP	Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas
SIS	Sistema de Información sobre Salvaguardas
SISNAM	Sistema Nacional del Ambiente
SNMF	Sistema Nacional de Monitoreo Forestal
SO_2	Dióxido de azufre
STP	Secretaría Técnica de Planificación del Desarrollo Económico y Social
TCN	Tercera Comunicación Nacional
TECCE	Principios de transparencia, exactitud, consistencia, comparabilidad y exhaustividad
TSM	Temperatura superficial del mar
UGR	Unidad de Gestión de Riesgos
UIP	Unión Industrial Paraguaya
UNA	Universidad Nacional de Asunción
USAID	Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional
USCUSS	Uso de Suelo, Cambio de Uso de Suelo y Silvicultura
VMME	Viceministerio de Minas y Energía
WWF	World Wildlife Fund for Nature

RESUMEN EJECUTIVO

Plantas acuáticas. Jardín Botánico de Asunción.

INTRODUCCIÓN

La República del Paraguay incorporó en el artículo 7 de la Constitución Nacional previsiones para promover y garantizar el derecho a un ambiente saludable. Según dicho artículo, son objetivos prioritarios de interés social "la preservación, la conservación, la recomposición y el mejoramiento del ambiente, así como su conciliación con el desarrollo humano integral. Estos propósitos orientarán la legislación y la política gubernamental pertinente".

La acción gubernamental relacionada al medio ambiente y el Cambio Climático se desempeña fundamentalmente desde la Secretaría del Ambiente (SEAM) que tiene como objetivo la formulación, coordinación, ejecución y fiscalización de la Política Ambiental Nacional. La SEAM es el punto focal de la gestión del Cambio Climático a través de la Oficina Nacional de Cambio Climático (ONCC), encargada de coordinar la Política Nacional de Cambio Climático (PNCC) a nivel sectorial y nacional. Otras instituciones e instancias nacionales, departamentales y municipales, organizaciones no gubernamentales, empresas, centros de investigación y universidades desarrollan iniciativas y actividades ligadas al estudio, monitoreo, propuestas de adaptación y mitigación y la difusión de información sobre el Cambio Climático.

En función de su compromiso con la garantía del derecho a un ambiente saludable y con la adaptación y contribución a la mitigación del Cambio Climático, el Paraguay ha ratificado la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) por Ley N° 251/93 "*Que aprueba el Convenio sobre Cambio climático adoptado durante la conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo – La cumbre para la Tierra, celebrada en la ciudad de Río de Janeiro, Brasil*"; la Ley N° 1447/99 "*Que Aprueba el Protocolo de Kioto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*" y el 12 de octubre de 2016 realizó la ratificación del Acuerdo de París mediante Ley N° 5.681 "*Que aprueba el Acuerdo de París sobre el Cambio Climático*".

La elaboración del presente reporte se enmarca en el Proyecto Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático e Informes Bienales de Actualización, implementado por la SEAM a través de la Oficina Nacional de Cambio Climático en representación del Gobierno de la República del Paraguay.

Como Parte de la CMNUCC la República del Paraguay ha asumido la responsabilidad de dar cumplimiento a los compromisos establecidos en la Convención y detallados en el artículo 4 de la Ley N° 251/93. Por ello, a través de la presentación de la Tercera Comunicación Nacional (TCN) de Cambio Climático, el Paraguay cumple con sus obligaciones descritas en el mencionado artículo y reporta de acuerdo a lo establecido en el artículo 12 de la CMNUCC.

La Tercera Comunicación Nacional presenta las acciones realizadas por Paraguay en la lucha frente al Cambio Climático y los avances evidenciados en los últimos años desde la presentación de la Segunda Comunicación Nacional en el 2011 hasta la actualidad. La elaboración del presente reporte se enmarca en el Proyecto Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático e Informes Bienales de Actualización, implementado por la SEAM a través de la Oficina Nacional de Cambio Climático en representación del Gobierno de la República del Paraguay, con el apoyo del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y financiado por el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM).

Riachos chaqueños.

Para el presente reporte se ha contado con la participación de diversos actores del sector público y privado, de la sociedad civil y la academia, quienes han contribuido en el proceso de elaboración de diversos estudios, en la construcción de políticas públicas y estrategias (tales como la Política Nacional de Cambio Climático, la Estrategia de Mitigación y Adaptación, y el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático), en la preparación de los Inventarios de Gases de Efecto Invernadero (INGEI) de los años 2005, 2011, 2012 y recálculo de 1994, en la elaboración del análisis de vulnerabilidad en los sectores de salud, recursos hídricos y agropecuario, así como en la identificación de las medidas de adaptación y mitigación que se han propuesto en los últimos años.

El presente reporte contiene las circunstancias nacionales, los Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero correspondientes a los años 2005, 2012, y recálculo del año 1994, la vulnerabilidad y los esfuerzos de adaptación, la mitigación de los gases de efecto invernadero, las acciones llevadas a cabo para la implementación de la CMNUCC. Además, describe las limitaciones y oportunidades en la gestión del Cambio Climático.

CIRCUNSTANCIAS NACIONALES

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DEL PAÍS

La República del Paraguay es un país mediterráneo, ubicado en el centro del continente sudamericano. Su capital es la ciudad llamada Nuestra Señora de la Asunción. El país ocupa una superficie total de 406.752 km^2 y se encuentra ubicado exactamente en el trópico de Capricornio, entre los paralelos 19° 18' y 27° 36' de latitud sur, y entre los meridianos 54° 19' y 62° 38' de longitud oeste. Se halla a aproximadamente 800 km del Océano Pacífico y a 600 km del Atlántico y limita al norte con Brasil y Bolivia, al este con Brasil y Argentina, al sur con Argentina y al oeste con Argentina y Bolivia. El límite con Argentina mide 1.880 km, con Bolivia 750 km y con Brasil 1.290 km (Naumann y Coronel, 2008). El territorio nacional se encuentra dividido en dos regiones: Oriental y Occidental, y se está organizado en un distrito capital y 17 departamentos.

El clima del Paraguay es tropical a subtropical con una temperatura promedio anual de 24°C en la Región Oriental, y 28°C en la Región Occidental. En el sector noroeste del país se registra un promedio de 26°C y va disminuyendo hasta 20°C en el sureste. Los inviernos y primaveras reportan una media de 17°C. Las temperaturas muestran un patrón claro de sur y este, con medias entre los 20°C y los 25°C, a nornoroeste (Naumann y Coronel, 2008). El régimen de lluvias aumenta de los 400 mm por año en el Chaco Occidental hasta más de 1.700 mm anuales en el litoral del Río Paraná en el oriente. Por lo general, el invierno se caracteriza por ser más seco, mientras que en el verano se presenta la mayor parte de las precipitaciones anuales. Las precipitaciones durante el verano se han intensificado ocurriendo muchas veces en forma de tormentas intensas (generalmente en los meses de abril y noviembre), produciendo inundaciones y vientos fuertes que traen consecuencias adversas (UNA – FIUNA, 2010).

En cuanto a los ecosistemas y la biodiversidad que en ellos habita, el Paraguay cuenta con un sistema de áreas protegidas de 50 Áreas Silvestres Protegidas con una superficie total de 6.066.207 ha, que representan el 14,9% de la superficie total del territorio paraguayo según reporte del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas (SINASIP), (2007). Uno de los mayores problemas que amenaza a los ecosistemas y la biodiversidad es la deforestación. EL PNC ONU-REDD+ Py/SEAM/INFONA/FAPI (2016c) confirma lo anterior con la afirmación de que "*Las consecuencias ambientales se traducen en pérdida de la diversidad biológica, alteración de los servicios proveídos por los bosques como la regulación de la temperatura, regulación hídrica y la reducción de los sumideros. La disminución de los sumideros de Dióxido de Carbono (CO_2) causa el aumento del nivel de éste y otros gases de efecto invernadero (GEI) en la atmósfera y en consecuencia mayor calentamiento global*".

Según la STP - DGEEC (2015) a través de la Encuesta Permanente de Hogares del año 2015, la población del Paraguay asciende a 6.926.100[1]. La densidad poblacional en las dos regiones del país es muy desigual; así, en la Región Oriental (con 159.827 km^2) residen 31,5 habitantes por cada km^2, y en la Región Occidental (con 246.925 km^2) aproximadamente una persona por km^2. Los departamentos más poblados son Central y Alto Paraná, concentrando juntos casi la mitad de los habitantes del país (STP – DGEEC, 2015).

En el Paraguay, se ha dado un proceso de migración desde las zonas rurales a los centros urbanos del país en busca de mayores oportunidades de educación

1 Excluyendo los departamentos de Boquerón y Alto Paraguay.

Paisaje del departamento de Coordillera.

El Paraguay cuenta con un sistema de áreas protegidas de 50 Áreas Silvestres Protegidas con una superficie total de 6.066.207 ha, que representan el 14,9% de la superficie total del territorio paraguayo .

y empleo. Asimismo, otro motivo que impulsa la migración es el problema de la desigualdad en la distribución y tenencia de tierras en áreas rurales del país. La tendencia expuesta anteriormente es especialmente significativa desde el punto de vista del manejo del Cambio Climático, puesto que presenta la necesidad de promover la creación de ciudades más resilientes y enfatizar la implementación de un enfoque integrado de minimización de actividades impactantes negativas y promoción de medidas tendientes a la adaptación y mitigación. Asimismo, se busca fomentar la descentralización mediante acciones y prácticas sustentables que ayuden a las comunidades y productores a la adaptación, y promuevan la mitigación de los efectos del Cambio Climático.

La mayor parte de la población se desempeña laboralmente en el Sector Terciario (electricidad y agua, comercio, establecimientos financieros, servicios comunales y personales) que representa el 60,9% del total, mientras que el Sector Secundario (industrias manufactureras, construcción, minas y canteras) emplea a la minoría, que representa 19,1% del total. El Sector Primario (agricultura, ganadería, caza y pesca) emplea al 20,09% (STP-DGEEC, 2015).

Al año 2015, la población paraguaya considerada en situación de pobreza corresponde al 22,24% del total de habitantes (STP-DGEEC, 2015), que representa alrededor de 1.534.000 personas con ingresos per cápita inferiores al costo de una canasta básica de

consumo[2] estimada para ese año. Específicamente en el área rural, la pobreza total afecta al 32,49% de la población mientras que en el área urbana el 15,44% vive en condiciones de pobreza, lo cual representa en términos absolutos un total de 895.000 y 640.000 personas respectivamente. Asimismo, se reporta que la población en situación de extrema pobreza asciende a 687.000 personas aproximadamente, siendo mayor la proporción en el área rural (17,93% de sus habitantes) que en el área urbana (4,67% de la población urbana).

De acuerdo a lo reportado por STP – DGEEC (2015), el 87,55% de la población tiene acceso a agua mejorada[3], siendo el acceso mayor en un 10% en áreas urbanas que en rurales (92,1% y 80,66% respectivamente). Asimismo, se reporta que se ha obtenido una mejora significativa en el acceso a saneamiento mejorado[4] que va de 69,2% en el año 2010 a 81,24% en el año 2015 (compuesto principalmente por sistemas de disposición in situ y no por redes de alcantarillado).

La generación de residuos sólidos en el país es de 1,120 kg/hab/día para los residuos sólidos domésticos y de 1,314 kg/hab/día para los residuos sólidos urbanos. De los residuos urbanos, es recolectado el 52,08% del total de acuerdo a STP – DGEEC (2015). En el Paraguay, la mayor parte de los residuos aún son de origen orgánico (61,1% del total).

En el plano económico, se reporta a continuación el desarrollo económico sectorial:

Cuadro 1. Desarrollo económico sectorial

Sector Agricultura	Sector Industria	Sector Energía
La mayor parte de los cultivos (soja, trigo, maíz, caña de azúcar y arroz) ha experimentado crecimiento tanto en la superficie cultivada como en la producción. El Paraguay cuenta con un stock de bovinos de 14.465.581 cabezas. Esta actividad representa el 5,4% del PIB. Poco más del 80% de la producción de carne bovina es destinada a la exportación, y en el caso de la carne de pollo, menos del 3%.	El sector industria es un sector aún en desarrollo en el Paraguay. Se ha dado desde el año 2012 un incremento de la producción de la carne vacuna, de lácteos, del azúcar, bebidas y tabaco, textiles y productos químicos.	El VMME (2014) reporta que el consumo nacional de energía se caracterizó en los últimos años por el incremento sostenido en el consumo de los productos derivados del petróleo y la electricidad. Se reporta en el Balance Energético Nacional (BEN) del año 2014 que la demanda creció en un 8,6% en comparación con el año anterior. El consumo final de energía en el año 2015 se incrementó en un 5% respecto del 2014.

Fuente: Elaboración propia con datos de VMME (2014), VMME (2016) y SENACSA (2014).

2 El costo mensual por persona de una canasta de alimentos o Línea de Pobreza Extrema en el Área Metropolitana, asciende a 378.520 guaraníes, siendo el del Resto Urbano 23% menor que el costo de la canasta de alimentos del Área Metropolitana (290.481 guaraníes). La canasta de alimentos del Área Rural tiene un costo de aproximadamente 268.794 guaraníes, lo que representa un valor 29% menor a la Línea de Pobreza Extrema del Área Metropolitana.

3 No incluye los Departamentos de Boquerón y Alto Paraguay. Se incluye el servicio provisto por ESSAP, SENASA o Junta de Saneamiento, Red Comunitaria, Red o Prestador Privado, Pozo Artesiano, 0,2" pozo con bomba, 0,2" pozo sin bomba y agua de lluvia.

4 Incluye desagüe por red pública, pozo ciego con o sin cámara séptica.

ARREGLOS INSTITUCIONALES

A partir de la ratificación por parte del Paraguay de la CMNUCC en el año 1993, y de la ratificación del Protocolo de Kioto en el año 1999, se inició la creación del marco institucional y normativo para la gestión del Cambio Climático en el país.

La gestión ambiental nacional se encuentra reglamentada por numerosos instrumentos que permiten abordar la misma desde sus diferentes componentes. Los instrumentos relacionados específicamente a la gestión del Cambio Climático en el Paraguay están enmarcados principalmente en el Plan Nacional de Desarrollo 2030 y la Política Ambiental Nacional:

Figura 1. Instrumentos legales marco

Plan Nacional de Desarrollo 2030

Tiene como función facilitar la coordinación de acciones en las instancias sectoriales del Poder Ejecutivo, de diversos niveles de gobierno, sociedad civil, sector privado y eventualmente, los poderes Legislativo y Judicial. Incorpora aspectos de gestión del Cambio Climático.

Política Ambiental Nacional

Tiene por objetivo "conservar y adecuar el uso del patrimonio natural y cultural del Paraguay para garantizar la sustentabilidad del desarrollo, la distribución equitativa de sus beneficios, la justicia ambiental y la calidad de vida de la población presente y futura".

Fuente: Elaboración propia.

Los instrumentos legales marco en lo que a la gestión del Cambio Climático se refiere, se resumen en la Figura 1. A partir de ellos han sido formulados planes y programas, iniciativas y otros instrumentos que permiten la introducción e internalización de la relevancia de la gestión del Cambio Climático en todos los niveles.

Respecto al manejo y la gestión ambiental se han definido funciones y responsabilidades en diversos niveles a partir de la promulgación de la Ley N° 1561/2000 que crea y establece las funciones del Sistema Nacional del Ambiente (SISNAM), el Consejo Nacional del Ambiente (CONAM) y la Secretaría del Ambiente de acuerdo a la jerarquía expuesta en la Figura 2. El Programa Nacional de Cambio Climático (PNCC) se enmarca en la institucionalidad de la SEAM. De dicho programa se desprenden la Oficina Nacional de Cambio Climático (ONCC) y la Comisión Nacional de Cambio Climático (CNCC).

Para lograr la incorporación de la gestión del Cambio Climático en el proceso de planificación y gestión nacional fue necesario contar con una institucionalidad en la que se centren los esfuerzos en todos los niveles de gobierno. Por ello, a través del Decreto N° 14.943 del 9 de octubre del año 2001, se implementó el Programa Nacional de Cambio Climático.

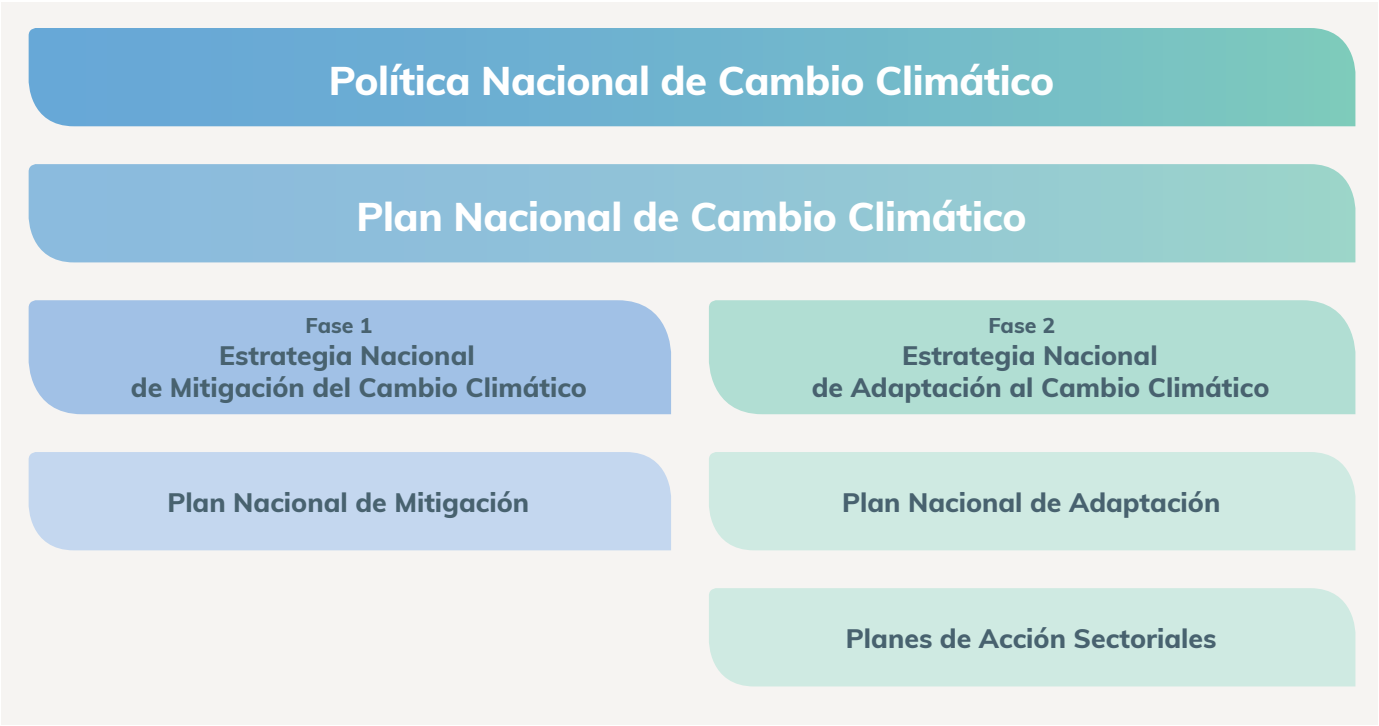
Con la implementación del PNCC, dependiente de la Secretaría del Ambiente, se crearon dos instancias para el cumplimiento de los fines perseguidos:

- La Comisión Nacional de Cambio Climático es un órgano colegiado, de carácter interinstitucional, como instancia deliberativa, consultiva y resolutoria de la Política Nacional de Cambio Climático. Asume las funciones y atribuciones establecidas con el Art. 3 del Decreto N° 14.943/01. Entre ellas se destacan: a) Definir, supervisar y evaluar la Política Nacional de Cambio Climático; b) Cooperar con la Oficina Nacional de Cambio Climático para la correcta implementación de la Política Nacional de Cambio Climático.

- La Oficina Nacional de Cambio Climático es la instancia ejecutiva de la Política Nacional de Cambio Climático.

La ONCC es el punto focal en lo que respecta al diseño e implementación de medidas de adaptación (a través del Departamento de Adaptación), al diseño e implementación de medidas de mitigación (a través del Departamento de Mitigación), de la implementación

Figura 2. Jerarquía de los instrumentos marco

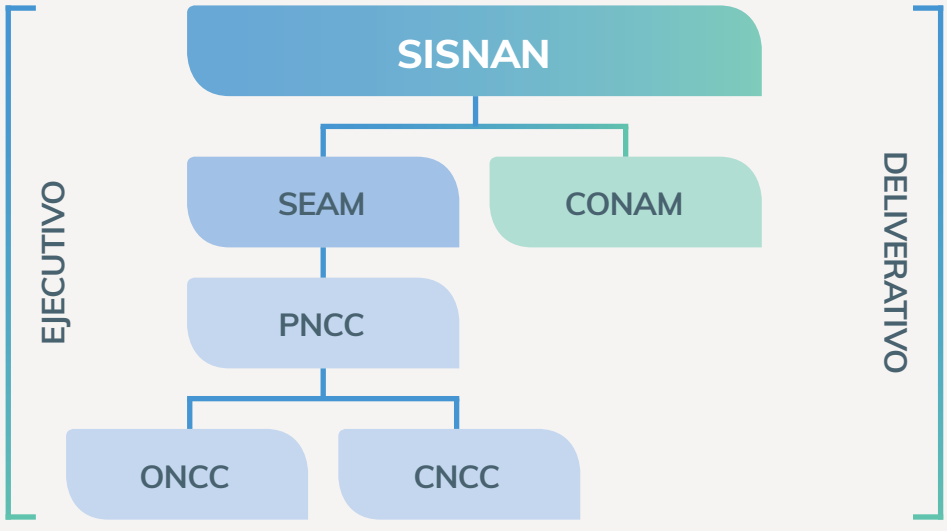


Fuente: Elaboración propia.

de lo relacionado a la Convención de Lucha contra la Desertificación y Sequía (a través del Departamento de Tierra) y de lo relacionado a la realización de la actualización de los INGEI y sus respectivos reportes (a través del Departamento de Inventarios y Reportes).

La gestión ambiental nacional se encuentra reglamentada por numerosos instrumentos que permiten abordar la misma desde sus diferentes componentes.

Figura 3. Organigrama del PNCC en el contexto del SISNAM



Fuente: PNCC (2012).

INVENTARIO NACIONAL DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

INTRODUCCIÓN

Los Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero que se presentan en este reporte corresponden a los años base 2012, 2005 y 1994 (recálculo) y abarcan los siguientes sectores: Uso de Suelo, Cambio de Uso de Suelo y Silvicultura (USCUSS), Agricultura (que incluye actividades agrícolas y ganaderas), Energía, Residuos e Industria.

Los INGEI para los años más arriba enunciados, han sido elaborados y reportados en función a los establecido en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, en las Directrices del Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), por sus siglas en inglés) y en las Directrices para la preparación de comunicaciones nacionales de las Partes No-Anexo I de la CMNUCC, establecidas en la Decisión 17/CP.8.

Los INGEI para los tres años incluyen la estimación de las emisiones netas de los siguientes gases de efecto invernadero directos: dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4), óxido nitroso (N_2O) y perfluorocarbonos (PFC). Asimismo, se incluye la estimación de las emisiones de gases de efecto invernadero indirectos tales como: óxidos de nitrógeno (NOx), dióxido de azufre (SO_2), monóxido de carbono (CO) y Compuestos Orgánicos Volátiles Distintos del Metano (COVDM).

METODOLOGÍA

Para la elaboración y reporte de los INGEI, se ha utilizado la metodología establecida en los siguientes documentos:

- Directrices del Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático versión revisada en 1996.
- Directrices del Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, versión 2006.
- Guías de *Orientación del IPCC sobre las buenas prácticas* y la gestión de la incertidumbre en los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero del año 2000.

Respecto de las Guías de Orientación sobre Buenas Prácticas del IPCC, se han observado los principios de transparencia, exactitud, consistencia, comparabilidad y exhaustividad (TECCE). Asimismo, se han aplicado elementos y prácticas transversales tales como la identificación de categorías principales y otros para garantizar la calidad de lo reportado, tales como el análisis de incertidumbre y el análisis de Aseguramiento de la Calidad y Control de Calidad (QA/QC).

Los INGEI que se presentan en este reporte corresponden a los años base 2012, 2005 y 1994 (recálculo) y abarcan los siguientes sectores: USCUSS, Agricultura, Energía, Residuos e Industria.

Año 1994R

Tabla 1. Resultados de las emisiones/absorciones del año 1994R

GASES DE EFECTO INVERNADERO	Emisiones CO_2	Absorciones CO_2	CH_4	N_2O	NOx	CO	COVDM	SO_2	PFCs
TOTAL DE EMISIONES Y ABSORCIONES NACIONALES	72727,66	-1340,21	622,45	35,43	43,584	792,100087	536,06261	0,222	0
1. ENERGÍA	**3066,73**		**29,29**	**0,64**	**43,28**	**784,96**	**73,56**	**NE**	
1.A. Consumo de combustibles (método sectorial)	3066,73		29,29	0,64	43,28	784,96	73,56	NE	
1.A.1. Industrias de energía	NE		NE	NE	NE	NE	NE	NE	
1.A.2. Industrias manufactureras y de la construcción	329,19		2,65	0,27	7,58	241,49	3,56	NE	
1.A.3. Transporte	2556,98		0,33	0,02	26,57	95,64	18,23	NE	
Aviación Civil	NE		NE	NE	NE	NE	NE	NE	
Transporte por carretera	2556,98		0,33	0,02	26,57	95,64	18,23	NE	
Ferrocarriles	NO		NO	NO	NO	NO	NO	NO	
Navegación	NE		NE	NE	NE	NE	NE	NE	
1.A.4. Otros Sectores	180,56		26,22	0,35	9,1	446,32	51,59	NE	
Comercial/Institucional	180,56		26,22	0,35	9,1	446,32	51,59	NE	
Residencial	IE		IE	IE	IE	IE	IE	IE	
Agricultura/Silvicultura/Pesca	NE		NE	NE	NE	NE	NE	NE	
1. A.5. Otros Sectores (especificar)	IE		0,09	0	0,03	1,51	0,18	NE	
Público y otros	IE		0,09	0	0,03	1,51	0,18	NE	
1.B. Emisiones fugitivas de combustibles	NO		NO	NO	NO	NO	NO	NO	
2. INDUSTRIA	**743,84**				**0,004**	**8,70E-05**	**462,50**	**0,222**	
2.A. Industria de los minerales	596						453,4	0,159	
2. A.1. Producción de cemento	290							0,159	
2. A.2. Producción de cal	304,2								
2. A.3. Producción de vidrio	1,8						0,009		
2. A.7. Producción de Material Asfáltico para pavimentación							453,4		
2.B. Industria química								0,058625	
Otros: Ácido Sulfúrico								0,058625	
2.C. Industria de los metales	139,2				0,004	8,70E-05	0,00261	0,003915	
2. C.1. Producción de hierro y acero	139,2				0,004	8,70E-05	0,00261	0,003915	
2.D. Otros Productos	0,04						9,1		
Industria de la alimentación y bebidas	0,04						9,1		
2.E. Producción de halocarburos y hexafluoruro de azufre									
2.F. Consumo de halocarburos y hexafluoruro de azufre									
2. F.5. Solventes									
2.G. Uso de productos no energéticos de combustible y solvente	8,6								

Tabla 1. Resultados de las emisiones/absorciones del año 1994R									
GASES DE EFECTO INVERNADERO	Emisiones CO_2	Absorciones CO_2	CH_4	N_2O	NOx	CO	COVDM	SO_2	PFCs
2. G.1. Uso de lubricantes	8,6								
3. USO DE SOLVENTES Y OTROS PRODUCTOS									
4. AGRICULTURA			**584,57**	**29,61**	**0,3**	**7,14**			
4.A. Fermentación entérica			568,46						
4.B. Manejo de estiércol			12,15	IE					
4.C. Cultivo de arroz			3,62						
4.D. Suelos agrícolas				29,6					
4.E. Quema prescrita de sabanas			NE	NE	NE	NE	NE		
4.F. Quema de Residuos Agrícolas			0,34	0,01	0,3	7,14			
5. USO DE SUELO, CAMBIO DE USO DE SUELO Y SILVICULTURA	**68917,09**	**-1340,21**		**4,87**					
5.A. Tierras forestales que siguen siendo tierras forestales		-1316,95	NE	NE	NE	NE			
5.B. Tierras forestales que fueron convertidas a otras tierras	2812,53		NE	NE	NE	NE			
5. B.1. Tierras forestales convertidas a tierras agrícolas	53786,43		NE	4,87	NE	NE			
5. B.2. Tierras agrícolas que siguen siendo tierras agrícolas	12318,13		NE	NE	NE	NE			
5. B.3. Tierras agrícolas y praderas convertidas a tierras forestales		-23,26	NE	NE	NE	NE			
6. RESIDUOS	**NE**		**8,59**	**0,31**					
6.A. Disposición de Residuos en la Tierra			8,18						
6. B.1. Tratamiento de Aguas Residuales Cloacales o Domésticas			0,41						
6. B.2. Gestión y Tratamiento de Aguas Residuales Industriales			NE						
6.C. Incineración de residuos	NE								
6.D. Gestión de excretas humanas				0,31					

Fuente: Elaboración propia con base en INGEI sectoriales (2016).

Año 2005

Tabla 2. Resultados de las emisiones/absorciones del año 2005									
GASES DE EFECTO 3.4.2. INVERNADERO	Emisiones CO_2	Absorciones CO_2	CH_4	N_2O	NOx	CO	COVDM	SO_2	PFCs
TOTAL DE EMISIONES Y ABSORCIONES NACIONALES	91560,71	-14148,98	679,51	50,535	48,05404	754,0801	792,01303	0,256	0,539
1. ENERGÍA	**3441,05**		**28,28**	**0,61**	**47,88**	**750,18**	**70**	**NE**	
1.A. Consumo de combustibles (método sectorial)	3441,05		28,28	0,61	47,88	750,18	70	NE	
1.A.1. Industrias de energía	NO		NO	NO	NO	NO	NO	NO	
1.A.2. Industrias manufactureras y de la construcción	232,38		2,39	0,26	7,07	223,11	3,37	NE	

Tabla 2. Resultados de las emisiones/absorciones del año 2005

GASES DE EFECTO 3.4.2. INVERNADERO	Emisiones CO_2	Absorciones CO_2	CH_4	N_2O	NOx	CO	COVDM	SO_2	PFCs
TOTAL DE EMISIONES Y ABSORCIONES NACIONALES	**91560,71**	**-14148,98**	**679,51**	**50,535**	**48,05404**	**754,0801**	**792,01303**	**0,256**	**0,539**
1.A.3. Transporte	3017,01		0,34	0,02	31,87	87,34	16,76	NE	
Aviación Civil	1,96		0	0	0,01	0	0	NE	
Transporte por carretera	3015,05		0,34	0,02	31,86	87,34	16,76	NE	
Ferrocarriles	NO		NO	NO	NO	NO	NO	NO	
Navegación	NE		NE	NE	NE	NE	NE	NE	
1.A.4. Otros Sectores	191,66		25,46	0,33	8,91	438,22	49,69	NE	
Comercial/Institucional	191,66		25,46	0,33	8,91	438,22	49,69	NE	
Residencial	IE		IE	IE	IE	IE	IE	IE	
Agricultura/Silvicultura/Pesca	NE		NE	NE	NE	NE	NE	NE	
1. A.5. Otros Sectores (especificar)	IE		0,09	0	0,03	1,51	0,18	NE	
Público y otros	IE		0,09	0	0,03	1,51	0,18	NE	
1.B. Emisiones fugitivas de combustibles	NO		NO	NO	NO	NO	NO	NO	
2. INDUSTRIA	**706,33**				**0,00404**	**1,00E-04**	**722,01**	**0,256**	**0,539**
2.A. Industria de los minerales	533,6						705,61	0,156	
2. A.1. Producción de cemento	247							0,156	
2. A.2. Producción de cal	284,5								
2. A.3. Producción de vidrio	2,1						0,01		
2. A.7. Producción de Material Asfáltico para pavimentación							705,6		
2.B. Industria química								0,095725	
Otros: Ácido Sulfúrico								0,095725	
2.C. Industria de los metales	161,6				0,00404	0,0001	0,00303	0,004545	
2. C.1. Producción de hierro y acero	161,6				0,00404	1,00E-04	0,00303	0,004545	
2.D. Otros Productos	0,03						16,4		
Industria de la alimentación y bebidas	0,03						16,4		
2.E. Producción de halocarburos y hexafluoruro de azufre									
2.F. Consumo de halocarburos y hexafluoruro de azufre									0,539
2. F.5. Solventes									0,539
2.G. Uso de productos no energéticos de combustible y solvente	11,1								
2. G.1. Uso de lubricantes	11,1								
3. USO DE SOLVENTES Y OTROS PRODUCTOS									
4. AGRICULTURA			**586,48**	**43,775**	**0,17**	**3,9**			
4.A. Fermentación entérica			566,97						
4.B. Manejo de estiércol			11,77						
4.C. Cultivo de arroz			7,55	IE					
4.D. Suelos agrícolas				43,77					
4.E. Quema prescrita de sabanas			NE	NE	NE	NE	NE		
4.F. Quema de Residuos Agrícolas			0,19	0,005	0,17	3,9			

Tabla 2. Resultados de las emisiones/absorciones del año 2005									
GASES DE EFECTO 3.4.2. INVERNADERO	Emisiones CO_2	Absorciones CO_2	CH_4	N_2O	NOx	CO	COVDM	SO_2	PFCs
TOTAL DE EMISIONES Y ABSORCIONES NACIONALES	91560,71	-14148,98	679,51	50,535	48,05404	754,0801	792,01303	0,256	0,539
5. USO DE SUELO, CAMBIO DE USO DE SUELO Y SILVICULTURA	**87411,89**	**-14148,98**		**5,77**					
5.A. Tierras forestales que siguen siendo tierras forestales		-13969,4	NE	NE	NE	NE			
5.B. Tierras forestales que fueron convertidas a otras tierras	2206,75		NE	NE	NE	NE			
5. B.1. Tierras forestales convertidas a tierras agrícolas	63796,35		NE	5,77	NE	NE			
5. B.2. Tierras agrícolas que siguen siendo tierras agrícolas	21408,79		NE	NE	NE	NE			
5. B.3. Tierras agrícolas y praderas convertidas a tierras forestales		-179,58	NE	NE	NE	NE			
6. RESIDUOS	**1,44**		**64,75**	**0,38**					
6.A. Disposición de Residuos en la Tierra			63,78						
6. B.1. Tratamiento de Aguas Residuales Cloacales o Domésticas			0,65						
6. B.2. Gestión y Tratamiento de Aguas Residuales Industriales			0,32						
6.C. Incineración de residuos	1,44								
6.D. Gestión de excretas humanas				0,38					

Fuente: Elaboración propia con base en INGEI sectoriales (2016).

Año 2012

Tabla 3. Resultados de las emisiones/absorciones del año 2012									
GASES DE EFECTO INVERNADERO	Emisiones CO_2	Absorciones CO_2	CH_4	N_2O	NOx	CO	COVDM	SO_2	PFCs
TOTAL DE EMISIONES Y ABSORCIONES NACIONALES	141.534,54	-16.230,28	917,73	73,55	62,17176	804,830044	1045,07332	0,274	1,2563
1. ENERGÍA	**4972,82**		**26,18**	**0,6**	**62,17**	**804,83**	**81,46**	**NE**	
1.A. Consumo de combustibles (método sectorial)	4972,82		26,18	0,6	62,17	804,83	81,46	NE	
1.A.1. Industrias de energía	NO		NO	NO	NO	NO	NO	NO	
1.A.2. Industrias manufactureras y de la construcción	261,19		2,36	0,26	7,24	224,55	3,41	NE	
1.A.3. Transporte	4510,09		0,59	0,04	46,7	174,3	33,21	NE	
Aviación Civil	9,94		0	0	0,04	0,01	0,01	NE	
Transporte por carretera	4500,15		0,59	0,04	46,66	174,29	33,2	NE	
Ferrocarriles	NO		NO	NO	NO	NO	NO	NO	
Navegación	NE		NE	NE	NE	NE	NE	NE	
1.A.4. Otros Sectores	201,54		23,14	0,3	8,2	404,47	44,66	NE	
Comercial/Institucional	201,54		23,14	0,3	8,2	404,47	44,66	NE	

Tabla 3. Resultados de las emisiones/absorciones del año 2012

GASES DE EFECTO INVERNADERO	Emisiones CO_2	Absorciones CO_2	CH_4	N_2O	NOx	CO	COVDM	SO_2	PFCs
Residencial	IE		IE	IE	IE	IE	IE	IE	
Agricultura/Silvicultura/Pesca	NE		NE	NE	NE	NE	NE	NE	
1. A.5. Otros Sectores (especificar)	IE		0,09	0	0,03	1,51	0,18	NE	
Público y otros	IE		0,09	0	0,03	1,51	0,18	NE	
1.B. Emisiones fugitivas de combustibles	NO		NO	NO	NO	NO	NO	NO	
2. INDUSTRIA	**691,65**				**0,00176**	**4,40E-05**	**963,613**	**0,274**	**1,2563**
2.A. Industria de los minerales	606,5						950,112	0,158	
2. A.1. Producción de cemento	321							0,158	
2. A.2. Producción de cal	283,2								
2. A.3. Producción de vidrio	2,3						0,012		
2. A.7. Producción de Material Asfáltico para pavimentación							950,1		
2.B. Industria química								0,11375	
Otros: Ácido Sulfúrico								0,11375	
2.C. Industria de los metales	70,4				0,00176	4,40E-05	0,00132	0,00198	
2. C.1. Producción de hierro y acero	70,4				0,00176	4,40E-05	0,00132	0,00198	
2.D. Otros Productos	0,05						13,5		
Industria de la alimentación y bebidas	0,05						13,5		
2.E. Producción de halocarburos y hexafluoruro de azufre									
2.F. Consumo de halocarburos y hexafluoruro de azufre									1,2563
2. F.5. Solventes									1,2563
2.G. Uso de productos no energéticos de combustible y solvente	14,7								
2. G.1. Uso de lubricantes	14,7								
3. USO DE SOLVENTES Y OTROS PRODUCTOS	**NE**			**NE**			**NE**		
4. AGRICULTURA			**794,95**	**64,34**					
4.A. Fermentación entérica			761,81						
4.B. Manejo de estiércol			15,34	IE					
4.C. Cultivo de arroz			17,8						
4.D. Suelos agrícolas				64,34					
4.E. Quema prescrita de sabanas			NE	NE	NE	NE	NE		
4.F. Quema de Residuos Agrícolas			NO	NO	NO	NO	NO		
5. USO DE SUELO, CAMBIO DE USO DE SUELO Y SILVICULTURA	**135.870,00**	**-16.230,28**		**8,09**					
5.A. Tierras forestales que siguen siendo tierras forestales		-15747,97	NE	NE	NE	NE			
5.B. Tierras forestales que fueron convertidas a otras tierras	6675,59		NE	NE	NE	NE			

Tabla 3. Resultados de las emisiones/absorciones del año 2012									
GASES DE EFECTO INVERNADERO	Emisiones CO_2	Absorciones CO_2	CH_4	N_2O	NOx	CO	COVDM	SO_2	PFCs
5. B.1. Tierras forestales convertidas a tierras agrícolas	91582,62		NE	8,09	NE	NE			
5. B.2. Tierras agrícolas que siguen siendo tierras agrícolas	37611,79		NE	NE	NE	NE			
5. B.3. Tierras agrícolas y praderas convertidas a tierras forestales		-482,31	NE	NE	NE	NE			
6. RESIDUOS	**0,07**		**96,6**	**0,52**					
6.A. Disposición de Residuos en la Tierra			91,87						
6. B.1. Tratamiento de Aguas Residuales Cloacales o Domésticas			4,36						
6. B.2. Gestión y Tratamiento de Aguas Residuales Industriales			0,37						
6.C. Incineración de residuos	0,07								
6.D. Gestión de excretas humanas				0,52					

Fuente: Elaboración propia con base en INGEI sectoriales (2016).

Partidas informativas

En cuanto a las partidas informativas, las emisiones de CO_2 del sector Energía procedentes del combustible utilizado por aeronaves para el transporte internacional o "bunkers internacionales" no se incluyeron en el total nacional, pero las emisiones estimadas en este sector se presentan como partida informativa. Se muestran las partidas informativas correspondientes a Bunkers Internacionales y CO_2 generado por la quema de biomasa.

Las emisiones calculadas utilizando el método de referencia para el año base 1994R, arrojaron un total de 3.256,83 Gag de CO_2, en tanto que el total estimado, utilizando el método sectorial, dio unos 3.066,73 Gg de CO_2, generando una diferencia de 190,1 Gg de CO_2 entre ambos métodos. Las emisiones calculadas para el 2005 utilizando el método de referencia, arrojaron un total de 3.288,12 Gg de CO_2 para el año 2005, en tanto que el total estimado, utilizando el método sectorial dio unos 3.441,05 Gg de CO_2, generando una diferencia de 152,93 Gg de CO_2 entre ambos métodos. En el 2012, utilizando primeramente el método de referencia, se obtuvo un nivel de 4.721,28 Gg de CO_2, mientras que por el método sectorial se obtuvo un nivel de 4.972,82 Gg de CO_2, notándose una diferencia de 251,54 Gg comparando los métodos.

Entre el método de referencia y el sectorial se tiene una diferencia superior al 5% debido a que en el método de referencia los cambios positivos en la existencia de los combustibles son retirados de la oferta de consumo, en tanto que los cambios en la existencia negativos, se suman a la oferta emitida en el balance energético. En el método sectorial, simplemente se tiene en cuenta el consumo total por tipo de combustible, por sector, sin tener en cuenta los cambios en la existencia.

Resumen de los años base

La siguiente tabla expone los valores de las emisiones/absorciones en CO_2eq.[5], que se define como la concentración de este gas que causaría el mismo forzamiento radiativo medio mundial que la mezcla dada de CO_2, otros gases de efecto invernadero, y aerosoles (IPCC, 1997) para los tres años analizados desglosado por sectores.

5 Incluye los gases de efecto invernadero directos: dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4) y óxido nitroso (N_2O) por su correspondiente Potencial de Calentamiento Global (GWP, por sus siglas en inglés) según lo establecido en el SAR (Second Assessment Report) del IPCC.

Tabla 4. Total de emisiones/absorciones en CO_2eq. para los tres años base (1994R, 2005 y 2012)			
SECTORES	Año 1994R	Año 2005	Año 2012
1. ENERGÍA	3.880,22	4.224,03	5.708,60
2. INDUSTRIA	743,84	706,33	691,65
3. USO DE SOLVENTES Y OTROS PRODUCTOS	NE	NE	NE
4. AGRICULTURA	21.455,07	25.886,33	36.639,35
5. USO DE SUELO, CAMBIO DE USO DE SUELO Y SILVICULTURA*	69.086,58	75.051,61	122.147,62
6. RESIDUOS	276,49	1.478,99	2.189,87
TOTAL DE EMISIONES (Gg. CO_2eq.)	96.782,41	121.496,27	183.607,37
TOTAL DE ABSORCIONES (Gg. CO_2eq.)	-1.340,21	-14.148,98	-16.230,28
TOTAL NETO (Gg. CO_2eq.)	95.442,20	107.347,29	167.377,09

*El valor reportado para el sector USCUSS corresponde a las emisiones netas.
Fuente: Elaboración propia con base en INGEI sectoriales (2016).

En lo que respecta a la proporción de cada sector, se resume en la siguiente tabla el porcentaje de aporte de cada uno de ellos en cada año. Se evidencia la preponderancia del sector USCUSS, seguido del sector Agricultura y luego Energía para los tres años base estudiados.

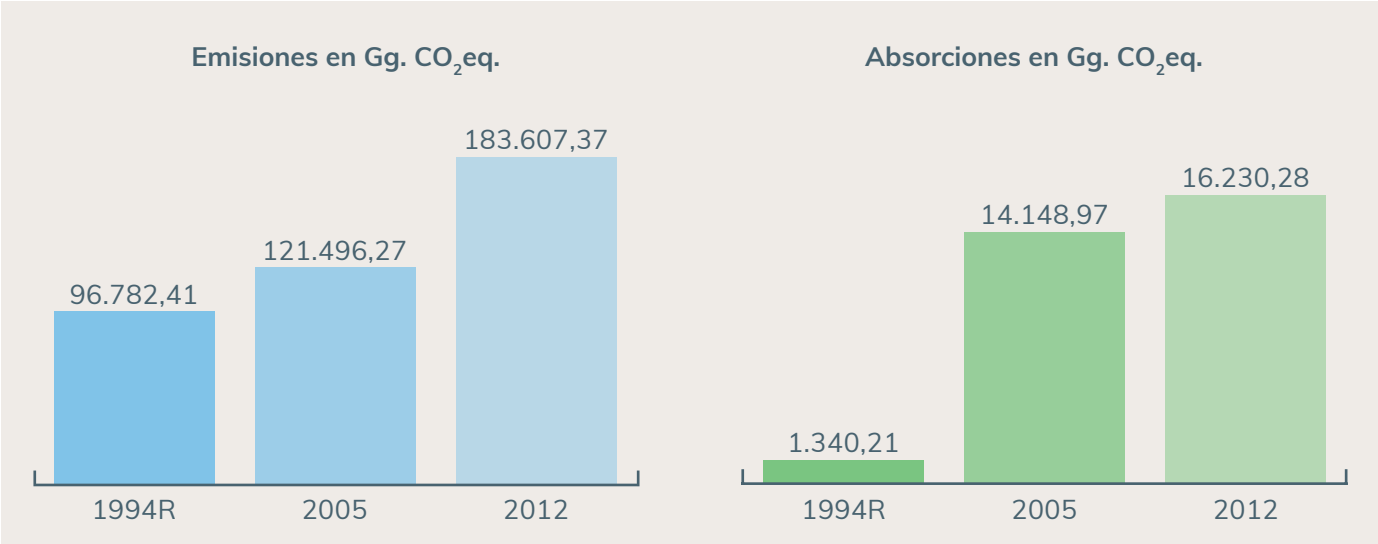
Tabla 5. Proporción de aporte sectorial al total de emisiones/absorciones por año			
SECTORES	Año 1994R	Año 2005	Año 2012
1. ENERGÍA	4%	4%	3%
2. INDUSTRIA	1%	1%	1%
3. USO DE SOLVENTES Y OTROS PRODUCTOS	NE	NE	NE
4. AGRICULTURA	23%	24%	22%
5. USO DE SUELO, CAMBIO DE USO DE SUELO Y SILVICULTURA	72%	70%	73%
6. RESIDUOS	0%	1%	1%

Fuente: Elaboración propia con base en INGEI sectoriales (2016).

Se reportan seguidamente las emisiones, absorciones y emisiones netas para los tres años, de manera a ilustrar la evolución de los INGEI, específicamente para los tres años evaluados en el marco de la TCN.

Se evidencia la preponderancia del sector USCUSS, seguido del sector Agricultura y luego Energía para los tres años base estudiados.

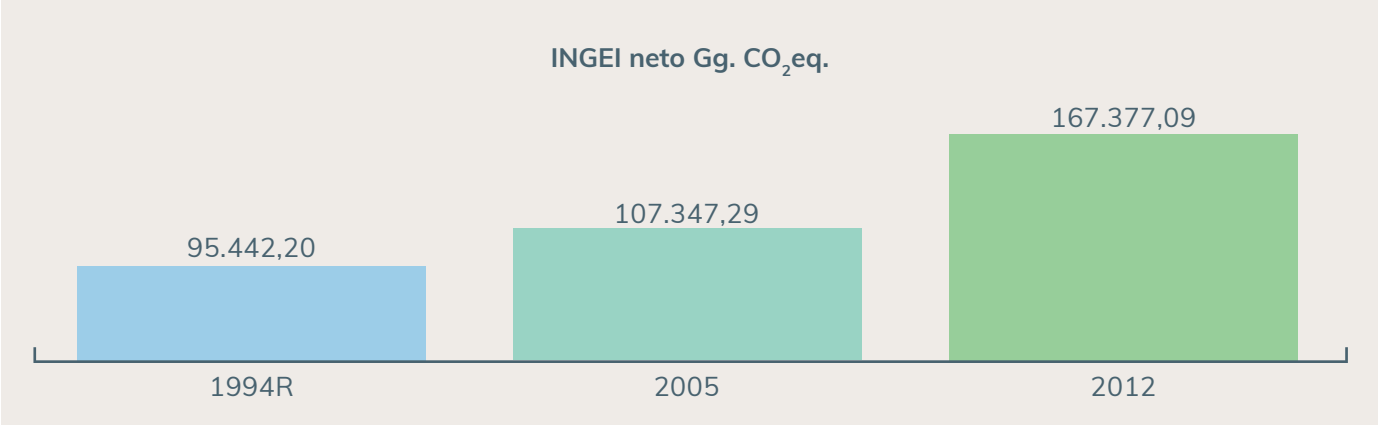
Gráfico 1. Emisiones y Absorciones para los años 1994R, 2005 y 2012



Fuente: Elaboración propia con base en INGEI sectoriales (2016).

Las emisiones netas en Gg. CO_2eq para los años 1994R, 2005 y 2012 se muestran en el siguiente gráfico.

Gráfico 2. Emisiones netas para los años 1994R, 2005 y 2012



Fuente: Elaboración propia con base en INGEI sectoriales (2016).

Análisis de categorías principales

Según las directrices de la guía de *Orientación del IPCC sobre las buenas prácticas* (2000), es una "buena práctica evaluar la contribución de cada categoría de fuentes al nivel y a la tendencia del inventario nacional". Se exponen los resultados del análisis de categorías de fuentes principales para los tres años reportados en esta TCN: 1994R, 2005 y 2012, atendiendo que se ha considerado las categorías que aportan tanto en emisiones como en absorciones al INGEI de cada año.

A continuación, se presenta las categorías de fuentes principales para cada año:

Año 1994R

Durante el año 1994R las categorías de fuentes principales son las presentadas en la siguiente tabla:

Tabla 6. Análisis de Categorías Principales para el año 1994R

Categoría de Fuentes	Sector	Gases de Efecto Invernadero Directo	Gg. de CO_2 equivalente	Evaluación del Nivel (%)	Total Acumulativo (%)
5.B. Conversión de tierras forestales en tierras agrícolas y otras	USCUSS	CO_2	56.598,97	58,58	58,58
5. B.2. Tierras agrícolas que siguen siendo tierras agrícolas	USCUSS	CO_2	12.318,13	12,75	71,33
4.A. Fermentación entérica	AGRICULTURA	CH_4	11.937,76	12,36	83,69
4.D. Suelos agrícolas	AGRICULTURA	N_2O	9.175,01	9,50	93,18
1. A.3.b. Transporte por carretera	ENERGÍA	CO_2 - CH_4- N_2O	2.570,4	2,66	95,84
Total (correspondiente a todas las categorías de todos los sectores)			96.615,06		

Fuente: Elaboración propia con base en INGEI sectoriales 2016.

Al igual que para el año 2012, las categorías principales corresponden a los sectores de USCUSS, en primer lugar, seguido por Agricultura y por último Energía.

Año 2005

En el año 2005, las categorías principales corresponden únicamente a los sectores USCUSS y Agricultura. Al contrario del año 2012, en este año el sector Energía no tuvo participación en los resultados de categorías principales.

Durante el año 2005 las categorías de fuentes principales son las presentadas en la siguiente tabla:

Tabla 7. Análisis de Categorías Principales para el año 2005

Categoría de Fuentes	Sector	Gases de Efecto Invernadero Directo	Gg. de CO_2 equivalente	Evaluación del Nivel (%)	Total Acumulativo (%)
5.B. Conversión de tierras forestales en tierras agrícolas y otras	USCUSS	CO_2	66.003,1	51,00	51,00
5. B.2. Tierras agrícolas que siguen siendo tierras agrícolas	USCUSS	CO_2	21.408,79	16,54	67,54
5.A. Tierras forestales que siguen siendo tierras forestales*	USCUSS	CO_2	13.915,18	10,75	78,29
4.D. Suelos agrícolas	AGRICULTURA	CH_4	13.569,39	10,48	88,78
4.A. Fermentación entérica	AGRICULTURA	N_2O	11.906,4	9,20	97,98
Total (correspondiente a todas las categorías de todos los sectores)			129.423,28		

*Categoría que genera absorciones de GEI.
Fuente: Elaboración propia con base en INGEI sectoriales 2016.

Año 2012

Durante el año 2012 las categorías de fuentes principales son las presentadas en la siguiente tabla:

Tabla 8. Análisis de Categorías Principales para el año 2012

Categoría de Fuentes	Sector	Gases de Efecto Invernadero Directo	Gg. de CO_2 equivalente	Evaluación del Nivel (%)	Total Acumulativo (%)
5.B. Conversión de tierras forestales en tierras agrícolas y otras	USCUSS	CO_2	98.258,21	49,69	49,69
5. B.2. Tierras agrícolas que siguen siendo tierras agrícolas	USCUSS	CO_2	37.611,79	19,02	68,72
4.D. Suelos agrícolas	AGRICULTURA	N_2O	19.945,4	10,09	78,80
4.A. Fermentación entérica	AGRICULTURA	CH_4	15.997,94	8,09	86,89
5.A. Tierras forestales que siguen siendo tierras forestales*	USCUSS	CO_2	15.747,97	7,96	94,86
1. A.3.b. Transporte por carretera	ENERGÍA	CO_2 - CH_4- N_2O	4.524	2,29	97,15
Total (correspondiente a todas las categorías de todos los sectores)			197.727,91		

*Categoría que genera absorciones de GEI.
Fuente: Elaboración propia con base en INGEI sectoriales 2016.

Se observa que el sector USCUSS es el sector que más contribuye a las emisiones netas del INGEI total correspondiente a este año base, seguido por el sector Agricultura y por último la sub-categoría de *Transporte por carretera* correspondiente al sector Energía.

Principales conclusiones

Se resumen a continuación las conclusiones más relevantes del análisis de categorías de fuentes principales para los tres años base reportados:

- En todos los años se evidencia que el sector de mayor aporte corresponde al Uso de Suelo, Cambio de Uso de Suelo y Silvicultura, seguido del sector Agricultura y luego del de Energía.
- Se observa que en los tres años reportados la categoría *Conversión de tierras forestales en tierras agrícolas y otras* constituye más del 50% de los INGEI totales nacionales.
- Se evidencia que las categorías *Fermentación entérica* y *Suelos agrícolas* contribuyen considerablemente en los tres años analizados y confirman el criterio asumido de "*Previsión de un gran número de emisiones*" mencionado anteriormente.
- La categoría *Transporte por carretera* cobra especial relevancia por la emisión de los tres GEI directos y su contribución a la emisión total de CO_2eq.

VULNERABILIDAD Y ADAPTACIÓN

INTRODUCCIÓN

El Paraguay es un país particularmente vulnerable a los impactos de la variabilidad del Cambio Climático. La adaptación es un elemento imprescindible para ajustarnos ante estos cambios del clima con el fin de moderar el daño. La escasa información y falta de estrategias sobre cómo hacer frente a los impactos del Cambio Climático provoca problemas ambientales, sociales, de salud y económicos. Por ello es necesario encaminar los planes de acción hacia la adaptación, en los cuales se incluya la participación de todos los actores posibles (PND, 2014 -2030).

El Paraguay es un país particularmente vulnerable a los impactos de la variabilidad del Cambio Climático. La adaptación es un elemento imprescindible para ajustarnos ante estos cambios del clima con el fin de moderar el daño.

PERFIL CLIMÁTICO DEL PARAGUAY

A nivel país, han sido desarrollados dos estudios sobre escenarios y proyecciones climáticas, los cuales son presentados en este apartado. La *Evaluación de la vulnerabilidad y la capacidad para enfrentar a los desafíos y oportunidades del Cambio Climático en Paraguay*, elaborada por ID y CEDIC (2016), ha estimado los escenarios con base en el Quinto Informe de Evaluación (AR5) del IPCC mientras que el estudio de *La economía del Cambio Climático en el Paraguay*, por CEPAL (2014) fue elaborado sobre la base del Cuarto Informe de Evaluación (AR4). La decisión de presentar los resultados de ambos estudios radica en lo siguiente:

- El estudio de CEPAL (2014) ha considerado la posibilidad de eventos extremos en los escenarios climáticos así como los efectos o impactos de los mismos en los sectores prioritarios.
- Existen diversos estudios o análisis de vulnerabilidad para los diferentes sectores que han utilizado uno u otro estudio de escenarios y proyecciones climáticas, por lo que resulta necesario presentar ambos a fin de contextualizar los resultados de los primeros.

Cuadro 2. Resumen de los resultados de las proyecciones climáticas

Proyecciones por ID y CEDIC (2016)	Proyecciones por CEPAL (2014)
Precipitación: Para el análisis del RCP 8.5 y RCP 4.5 se prevé un incremento constante de la precipitación en los distintos periodos: 2021-2030, 2031-2040 y 2041-2050.	**Precipitación**: Para el caso de los escenarios A2 y B2, se prevé un incremento de la precipitación en algunas zonas del país para los periodos 2010-2039 y 2070-2100. Por otra parte, se estima que habrá un descenso en el periodo 2040-2069.
Temperatura: Se ha evidenciado que la temperatura va incrementando en las diferentes décadas 2021-2030, 2031-2040 y 2041-2050 (el incremento es constante).	**Temperatura**: Para el caso de las temperaturas, se prevé un incremento de al menos 1°C para ambos escenarios (A2 y B2) y para todos los periodos considerados (2010-2039, 2040-2069 y 2070-2100).

Fuente: Elaboración propia con base en ID y CEDIC (2016) y CEPAL (2014).

VULNERABILIDAD E IMPACTOS

En el Paraguay los eventos o fenómenos naturales están relacionados directamente al clima. El siguiente cuadro resume los principales eventos que afectan al país, produciendo efectos adversos en la población y el ambiente. Los impactos negativos son potenciados por la vulnerabilidad del país, la baja resiliencia (capacidad de adaptación) y la alta exposición a dichos efectos adversos de algunos sectores.

El fenómeno de las olas de calor es una condición meteorológica muy común en el Paraguay, afectando negativamente a la salud de la población y a la productividad de cultivos y animales de cría.

Cuadro 3. Principales eventos que ocurren en Paraguay asociados al Cambio Climático

EVENTO	DESCRIPCIÓN
Aumento de la frecuencia e intensidad de las precipitaciones (El Niño)	c Durante el 2015, la DINAC (2016) reporta un incremento considerable en las precipitaciones en los meses de noviembre y diciembre como consecuencia del Niño. c Los eventos de lluvias intensas y tormentas causan daños materiales e incluso vidas al producirse intensas escorrentías en las ciudades.
Sequías (La Niña)	c Las zonas más afectadas por el fenómeno de La Niña (que genera escasez de precipitaciones y sequías) son las del Chaco Central y la zona del río Pilcomayo, los distritos de Irala Fernández y Mariscal Estigarribia. En general, la región Occidental es la más afectada por las sequías. c Durante el trimestre de diciembre de 2010 – enero y febrero de 2011, el centro y el norte del Chaco estuvieron influenciados con déficit de precipitación. Los eventos relacionados a La Niña más fuertes ocurrieron en los años 1970, 1973, 1975, 1988 y 2000, con anomalías de temperatura superficial del mar (TSM), entre -1°C y -2°C entre los meses de septiembre y abril (DMH, 2010).
Olas de calor	c El fenómeno de las olas de calor asociado a elevados niveles de humedad del aire es una condición meteorológica muy común en el Paraguay, afectando negativamente a la salud de la población y a la productividad de cultivos y animales de cría. Así por ejemplo, en diciembre de 1997 se midieron olas de calor con temperaturas nocturnas que no descendieron de los 28°C y temperaturas máximas diurnas de 37°C, las cuales estaban siempre acompañadas por una elevada humedad del aire (70-90%), lo que produjo sensaciones térmicas muy elevadas y desconfortables.
Heladas	c La ocurrencia de heladas es un fenómeno que afecta principalmente a los departamentos del sur del país, poniendo en riesgo la supervivencia de los cultivos, afectando de esta manera la productividad del sector.
Inundaciones	c Con el aumento de las precipitaciones se evidencia el aumento de los niveles de los ríos principales como el Paraguay y Paraná, causando inundaciones que a su vez ocasionan daños y desplazamiento de poblaciones. c Hubo varios eventos históricos de inundaciones asociados al Niño que han afectado principalmente a las ciudades ribereñas, tales como las inundaciones ocurridas en los años 1982-1993 y 1997-1998 y 2015.

Fuente: Elaboración propia con base en datos de DINAC (2016).

Sector Agricultura

El sector Agricultura[6] es uno de los sectores más vulnerables en el Paraguay debido a su alta dependencia en el medio natural y a que constituye una de las principales actividades económicas de la población. Los impactos a este sector se ven causados por los incrementos en los niveles de precipitación, frecuencia de eventos extremos, mayores periodos con elevadas temperaturas y el aumento de la frecuencia de olas de calor.

Los impactos sobre diversos rubros de la agricultura se resumen en el siguiente cuadro con base en CEPAL (2014) e ID (2016):

Cuadro 4. Impactos sobre diversos rubros de la agricultura

RUBRO	IMPACTOS
Soja	El estudio elaborado por CEPAL (2014) reporta que se proyecta una tendencia decreciente del rendimiento nacional (en toneladas por hectárea) de la soja respecto a los escenarios A2 y B2 desde el año 2050.
Maíz	Este cultivo es afectado principalmente por la ocurrencia de sequías en verano. La variación en el rendimiento con la estimada disminución es coincidente con los estimado por ID (2016) para los departamentos de Caaguazú, Caazapá e Itapúa. Por otro lado, CEPAL (2014) reporta que debido a la mayor tolerancia o resiliencia del maíz a las variaciones climáticas, éste se presentaría con menores variaciones respecto de la línea de base para ambos escenarios (A2 y B2).
Mandioca	Los cultivos de mandioca se pudieron ver afectados por la disminución de las lluvias durante el invierno (sequías), que generalmente se acompañan de heladas. De mantenerse las condiciones y proyecciones climáticas, el rendimiento del cultivo se vería igualmente afectado por efecto de las bajas temperaturas (heladas). El estudio de CEPAL (2014) reporta una disminución del rendimiento para el escenario A2 respecto de la línea de base.
Caña de Azúcar	Los bajos rendimientos pueden estar relacionados con la escasez de lluvias en invierno y verano, así como bajas temperaturas de invierno. Además, se encontró relación con las heladas. Por otro lado, ID (2016) presenta una variabilidad más pronunciada para este rubro, sin una tendencia fija.
Algodón	Los bajos rendimientos pueden estar asociados a la disminución de las lluvias durante el verano (sequías). Es probable que se vean más afectadas las áreas cultivadas de la región Occidental o Chaco, y también el departamento de Concepción en la región nororiental. ID (2016) por su parte reporta la misma tendencia que la anterior para el caso del escenario RCP 8.5. No obstante, para el escenario RCP 4.5 se reportan ya valores negativos de rendimiento pero con una tendencia a mejorar a lo largo de los periodos considerados. El estudio de CEPAL (2014) reporta una disminución del rendimiento para ambos escenarios respecto de la línea de base.

Fuente: Elaboración propia con base en datos de ID (2016) y CEPAL (2014).

Las sequías, heladas y las altas temperaturas son los efectos del Cambio Climático que mayor impacto producen en el subsector ganadería. Por ejemplo, el Servicio Nacional de Salud y Calidad Ambiental (SENACSA) determinó que en el año 2013 las bajas temperaturas (incluso con ocurrencia de heladas) ocasionaron la pérdida de 5.216 cabezas de ganado.

6 Incluye actividades agrícolas y ganaderas.

Mujer en puesto de comidas. Mercado Municipal N° 1, Asunción.

La variabilidad climática causa además impactos negativos en el manejo de las pasturas ya que en la época de lluvias se produce aproximadamente el 85% de las mismas, mientras que el restante es producido en la época de invierno (frío y seco). Por otro lado, se ha estimado que el incremento en la temperatura y la ocurrencia de olas de calor han causado una disminución de 0,1361 unidades de ganado por hectárea en los cinco departamentos analizados (Concepción, Caaguazú, Caazapá, Itapúa y Canindeyú) para el periodo 2005 – 2014.

Asimismo, el análisis de vulnerabilidad del sector desde el punto de vista de seguridad alimentaria, ha determinado que en general para todo el país la vulnerabilidad es media a alta. Dicha vulnerabilidad está estrechamente ligada a la cuestión de desigualdad en la tenencia de tierras y acceso a los recursos de producción.

Sector Salud

Este sector es uno de los más vulnerables a los efectos del Cambio Climático, puesto que existen afecciones estrechamente ligadas a los efectos de la variabilidad climática sobre ellas. Tal es el caso del Dengue, que es una enfermedad que se ha convertido en epidemia en el Paraguay desde el año 2009 (MSPBS, 2013). La expansión del dengue es consecuencia de los efectos que propician o dan lugar al aumento de zonas de criaderos de los mosquitos, sumado a las inadecuadas prácticas ambientales como insuficiente recolección de residuos sólidos, y prácticas culturales como acumulación de objetos tales como neumáticos o recipientes que favorecen la acumulación de agua (MSPBS, 2013). Lo mismo ocurre con afecciones como el Zika y la Chikungunya, transmitidos por el mismo vector (*Aedes Aegypti*).

Un aumento en las temperaturas medias diarias o las precipitaciones estacionales, pueden afectar a la biología de los patógenos; por otro lado, variaciones en la precipitación puede facilitar la formación de sitios de reproducción para insectos vectores, tales como mosquitos (Paaijmans et al., 2009 y Chen et al., 2012). Lo anterior se ve aún más potenciado en zonas urbanas en las cuales se han creado zonas y áreas de gran concentración de viviendas y personas que en muchas

Las sequías, heladas y las altas temperaturas son los efectos del Cambio Climático que mayor impacto producen en el subsector ganadería. El Servicio Nacional de Salud y Calidad Ambiental determinó que en el año 2013 las bajas temperaturas ocasionaron la pérdida de 5.216 cabezas de ganado.

ocasiones no cuentan con acceso a los servicios básicos y/o se encuentran en zonas vulnerables tales como áreas inundables.

CEPAL (2014) reporta que se espera un aumento del 400% para finales de siglo en ambos escenarios (A2 y B2), siendo lo estimado como posible para el caso del escenario A2 un incremento de hasta 1000%. Asimismo, se reporta que para ambos escenarios la región del Paraguay más afectada sería el departamento de Amambay al noreste del país.

El aumento de casos conlleva costos asociados no solo al tratamiento y cuidado de las personas afectadas (asumido por el MSPBS) sino también a los costos de concienciación e iniciativas como fumigación llevadas a cabo en conjunto por el MSPBS y el Servicio Nacional de Erradicación del Paludismo y Vigilancia de Enfermedades Transmitidas por Vectores (SENEPA).

En cuanto a las Enfermedades Diarreicas Agudas (EDA), según reporte de la CEPAL (2014) éstas presentan dos vértices bien definidos: uno coincide con la estación veraniega (etiología bacteriana) y el otro ocurre durante el invierno (etiología viral). A esa situación se suman los factores epidemiológicos que tienen relación con las condiciones sanitarias mencionadas anteriormente.

Se ha revelado además que las afecciones están asociadas a la estacionalidad, es decir, existen afecciones como el dengue con dependencia de las condiciones climáticas del verano por las que se favorece la expansión del virus del Dengue y del vector transmisor. Por otra parte, las Infecciones Respiratorias Agudas (IRAS) están directamente vinculadas con las condiciones climáticas del invierno puesto que las bajas precipitaciones incrementan la tasa de incidencia de las mismas. Asimismo, se ha revelado que las EDAS están asociadas a condiciones tanto de verano como de invierno.

Sector Recursos hídricos

Un estudio de ID (2016) ha revelado que la vulnerabilidad de los recursos hídricos se hace más pronunciada en los departamentos de la región Occidental del país en los que el índice de escasez hídrica ha sido identificado como alto. Asimismo, se ha determinado que las áreas más vulnerables de las aguas subterráneas son las áreas de recarga y de afloramiento de los acuíferos (Acuífero Guaraní), las cuencas sometidas a intensos cambios de uso de tierra (por ejemplo, en el centro de la región Oriental), los humedales y cuencas con niveles freáticos elevados (en el sur del país) y la cuenca del Río Pilcomayo al noroeste del país.

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN

Las medidas de adaptación clasificadas por sector resultan del análisis de vulnerabilidad en el que se identificaron los sectores más vulnerables a los impactos del Cambio Climático y se enmarcan en lo establecido en el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC). El PNACC tiene por objetivo general *"Constituirse en un instrumento articulador de la política pública paraguaya en el ámbito de la adaptación al Cambio Climático, la cual tiene el propósito de incorporar acciones de adaptación y gestión y reducción de riesgos para alcanzar un desarrollo integral y sostenible a través de planes sectoriales y locales de adaptación".*

El PNACC sistematiza las diversas medidas propuestas en los estudios de vulnerabilidad, así como también en talleres regionales realizados con el objeto de identificar y priorizar las medidas de adaptación. A continuación, se presenta un resumen de las medidas y acciones sectoriales propuestas en el PNACC.

Cuadro 5. Medidas de Adaptación para todos los sectores	
SECTOR	MEDIDAS
Salud	Las medidas y acciones para este sector se enfocan principalmente en: c El fortalecimiento de capacidades institucionales tanto a nivel nacional como local. c La promoción de la investigación respecto de la relación entre enfermedades y la variabilidad climática. c El mejoramiento del sistema de información sanitaria (vigilancia epidemiológica) y de la tecnología sanitaria para prevención, control y tratamiento. c El incremento del presupuesto destinado a las acciones de fortalecimiento y prevención ante el Cambio Climático, y en promover la participación de la sociedad civil y otros actores relevantes.
Agricultura	Las medidas y acciones para este sector se enfocan principalmente en: c Fortalecimiento de la investigación. c Fomento del desarrollo de capacidades. c Fomento de buenas prácticas (sostenibles). c Generación de información y sistematización información sobre buenas prácticas. c Desarrollo de modelos financieros apropiados. c Fortalecimiento de las gestiones institucionales. c Mayor participación de todos los sectores en el diseño e implementación de acciones de adaptación.
Recursos hídricos	Las medidas y acciones para este sector se enfocan principalmente en: c Fortalecimiento de la investigación. c Fomento del desarrollo de capacidades. c Garantizar el acceso a la educación y capacitación de la población, y concienciación acerca de actividades, acciones y eventos vinculados a la vulnerabilidad del sector. Contar con mayor presencia de los gobiernos locales en la gestión de los recursos hídricos. c Fortalecimiento del Sistema Nacional de Emergencias y mejorar el cumplimiento de ordenanzas. c Desarrollo de la infraestructura de agua y saneamiento y establecer una Red de Monitoreo agro-hidro-meteorológico coordinada.
Ambiente, bosques y ecosistemas frágiles	Las medidas y acciones para este sector se enfocan principalmente en: c Fortalecimiento institucional para la gestión de los ecosistemas. c Fortalecimiento de las capacidades institucionales y locales. c Elaboración de planes de gestión de riesgos y adaptación al Cambio Climático. c Fortalecimiento de las instituciones y el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas. c Promoción de actividades y acciones de reforestación, la implementación de la Ley N° 3001/2006 de Servicios Ambientales. c Implementación de buenas prácticas productivas que favorezcan la adaptación.
Educación y difusión	Las medidas y acciones para este sector se enfocan principalmente en: c Fortalecimiento del acceso a la educación e información de todos los actores y por diversos medios. c Incremento del presupuesto destinado a la capacitación. c Diseño de recursos didácticos y la realización de cursos y talleres. c Potenciación del acceso a la educación, el fomento de la institucionalidad familiar como agente transmisor de valores. c Promoción de una mayor participación de la academia e incentivar la participación de poblaciones vulnerables y de líderes comunitarios.
Transporte, infraestructura y energía	Las medidas y acciones para este sector se enfocan principalmente en: c Promoción de estudios e investigación en temas tales como la resistencia de materiales a mayor exposición de temperatura y/o humedad. c Análisis de factibilidad económica-ambiental de incluir energías limpias en las industrias y en la incorporación de temas vinculados al Cambio Climático en las carreras universitarias relacionadas con el sector. c Mejoramiento y expansión de la infraestructura existente y fortalecer la transferencia de tecnologías y conocimientos.
Aspectos normativos y legales	Las medidas y acciones para este sector se enfocan principalmente en: c Promoción del fortalecimiento de este sector mediante la adecuación y actualización de las normas al Cambio Climático. c Coordinación y articulación de la implementación de normas vinculadas al Cambio Climático.

Fuente: Elaboración propia.

MITIGACIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

INTRODUCCIÓN

En el Paraguay la mitigación se ha ido internalizando en las iniciativas relacionadas a la gestión del Cambio Climático, complementando a las iniciativas de adaptación implementadas. Dichas iniciativas de mitigación son el conjunto de esfuerzos a nivel nacional y local para minimizar o reducir las emisiones de GEI de toda la economía o algunos sectores de ella respecto de un escenario base de *status quo* (generalmente denominado Business as Usual, BAU, por sus siglas en inglés).

La reducción de las emisiones conlleva la instalación de un marco legal y conceptual compuesto por políticas, estrategias, leyes y resoluciones. También implica la institucionalidad de la mitigación dentro de la estructura política, económica y social. Asimismo, es necesario ahondar en los conocimientos acerca de los conceptos clave relacionados a la mitigación; y que estos permitan el diseño de estrategias basadas en conceptos instalados y aceptados globalmente, pero ajustados a la realidad nacional.

MEDIDAS Y ACCIONES DE MITIGACIÓN

En el marco de la realización de las Contribuciones Nacionales[7] se ha propuesto las siguientes líneas principales para la implementación de acciones de mitigación:

- Sustituir la utilización de energía originada en combustión de hidrocarburos mediante promoción de la generación y uso de energías de fuentes renovables tales como: biocombustibles a partir de biomasa forestal, así como energía solar, eólica o de pequeñas hidroeléctricas.
- Fomentar el transporte público y privado sostenible: sustitución modal, ordenamiento del tráfico, cambio tecnológico, combustibles de fuentes renovables.
- Cambiar la tecnología en el sector industrial, buscando una producción más limpia y la eficiencia energética.
- Disminuir y evitar la deforestación, mediante mecanismos de pago por conservación.
- Fomentar el uso de cocinas económicas energéticamente eficientes.
- Incentivar la implementación de agricultura con nuevas tecnologías: disminución en el uso de fertilizantes nitrogenados, reducción de la quema de campos para habilitación de parcelas, introducción de tecnologías con co-beneficios climáticos, etc.
- Fomentar la eficiencia energética a través de la arquitectura bioclimática.

Las medidas de mitigación sectoriales que se presentan fueron realizadas con base en el análisis de categorías principales del INGEI para el año base 2011 (reportado en el Primer Informe Bienal de Actualización del Paraguay, presentado en el año 2015) y al potencial de mitigación para poder ajustar los Datos de Actividad y/o los Factores de Emisión.

7 Presentada a la CMNUCC en octubre del año 2015.

Cuadro 6. Medidas de Mitigación para todos los sectores		
Sector	Categoría/ sub-sector	Medidas de Mitigación
Energía	Residencial	Cambio del uso de GLP por energías renovables
		Adopción de medidas de eficiencia energética en la cocción, calentamiento de agua y calefacción
	Agricultura/ Silvicultura/ Pesca	Cumplimiento efectivo de la Ley N° 2748/05 y sus Decretos Reglamentarios.
		Utilización de tractores y maquinaria móvil; riego y bombeo de agua y maquinaria fija más eficientes
	Industrias manufactureras y de la construcción	Utilización de combustibles renovables en los hornos cementeros
		Adopción de medidas de eficiencia energética en la producción de calor directo en los hornos cementeros
	Transporte por carretera	Cumplimiento efectivo de la Ley N° 2748/05 y sus Decretos Reglamentarios.
		Utilización de vehículos más eficientes
		Transición a otros modos de transporte en el sector agrícola (ferrovía y/o hidrovia)
		Transición a otros modos de transporte en zonas urbanas (Metro Bus)
		Utilización de ómnibus más eficientes
Industria	Producción de cemento	Reducción de la proporción de Clinker utilizado en la producción de cemento
	Producción de hierro y acero	Reducción del uso de carbón vegetal para la producción del hierro
Agricultura	Suelos agrícolas	Uso eficiente de los fertilizantes sintéticos
		Manejo eficiente del estiércol en el sistema de “praderas y pastizales”
	Fermentación entérica	Fomento de la inclusión de alimentos y suplementos que disminuyan la fermentación entérica
USCUSS	Conversión en tierras agrícolas y praderas	Prórroga de la Ley 2524/2004 “de prohibición en la Región Oriental de las actividades de transformación y conversión de superficies con cobertura de bosques”
		Implementación de modelos de producción sustentables en la Región Oriental
		Promoción de los Servicios Ambientales, valoración del capital natural y de los servicios ambientales. Efectivizar completamente la Ley N° 3001/06 “De Valoración y Retribución de los Servicios Ambientales” en todas sus modalidades y en todos los mecanismos de adquisición
		Uso sostenible del bosque
		Adoptar políticas de arraigo
		Implementación de modelos de producción sustentables en la Región Occidental
	Tierras agrícolas que siguen siendo tierras agrícolas (carbono suelo)	Implementación de modelos de producción sustentables en la Región Occidental
		Implementación de modelos de producción sustentables en la Región Oriental (siembra directa)
	Conversión en tierras forestales	Fomento a la Forestación y Reforestación con Fines Energéticos (decreto 4.056/2015, que obligará al sector industrial a utilizar biomasa certificada en un 100%)
Residuos	Disposición final de los RSU en rellenos sanitarios	Captura y tratamiento del metano en los rellenos sanitarios
		Disminución del volumen de residuos sólidos enviados a rellenos sanitarios
Transversal para todos los sectores		Promoción de la investigación a nivel nacional para la generación de datos locales para ajustar los Factores de Emisión nacionales.

Fuente: Elaboración propia.

Es necesario ahondar en los conocimientos acerca de los conceptos clave relacionados a la mitigación; y que estos permitan el diseño de estrategias basadas en conceptos instalados y aceptados globalmente, pero ajustados a la realidad nacional.

En cuanto a otras iniciativas para la mitigación de los GEI, se han implementado el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL), el Programa Nacional Conjunto ONU REDD+, iniciativas del sector privado, entre otros.

El procedimiento para la certificación por la implementación de un proyecto de Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) se encuentra reglamentado por la Resolución SEAM Nº 1663/05. En dicha resolución se establecen los requerimientos para la presentación de un proyecto MDL y las reglas pertinentes para la emisión de la certificación por parte de la autoridad Nacional Designada (DNA por sus siglas en inglés).

En el país se han implementado algunas iniciativas, sin embargo, es un área aún en crecimiento e internalización en todos los sectores económicos. Las experiencias de MDL son: i) El proyecto de forestación y reforestación ejecutado por el Centro Internacional de Investigación de Ciencias Agropecuarias y Forestal del Japón (JIRCAS), registrado ante la Junta Ejecutiva del MDL como Proyecto 2694 "Reforestación en tierras de cultivos y praderas en las comunidades de bajos ingresos del Departamento Paraguarí, Paraguay" que ha logrado la reducción de emisiones de aproximadamente 7.000 tCO_2eq. y; ii) El Proyecto 3291 "Producción de Aceite Vegetal para uso vehicular", registrado ante la Junta Ejecutiva del MDL, liderado por SGS United Kingdom Ltd., con una reducción estimada de emisiones durante el período de acreditación (2007-2017) de 17.188 tCO_2eq.

La implementación de NAMA es un área aún en desarrollo a nivel nacional. Las posibles limitaciones o factores que determinan su escasa implementación se centran principalmente en la necesidad de desarrollar aún más la información, capacitar a técnicos nacionales, difundir su funcionamiento y en la falta de apoyo económico para desarrollar proyectos. Mediante lo mencionado, se considera que podría lograrse una participación más activa de los diversos sectores. En el marco del proyecto de la TCN, la ONCC se encuentra desarrollando la identificación de propuestas preliminares de NAMA conforme a la realidad nacional.

El Programa Nacional Conjunto ONU REDD+ fue implementado por la Secretaría del Ambiente (SEAM), el Instituto Forestal Nacional (INFONA) y la Federación por la Autodeterminación de los Pueblos Indígenas (FAPI), con el apoyo del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), desde el año 2011 al año 2016.

Los principales avances y logros del PNC ONU REDD+ son los siguientes:

- Se han presentado los Niveles de Referencia de Emisiones Forestales, cuya revisión por parte del Equipo de Evaluación Técnica de Niveles de Referencia finalizó en noviembre del 2016.
- Se ha desarrollado una interpretación nacional de las Salvaguardas de Cancún.
- Se han identificado los objetivos iniciales de la implementación del Sistema de Información de Salvaguardas (SIS) en el Paraguay.
- El Paraguay cuenta actualmente con una Propuesta de Estrategia Nacional en proceso de validación con el nombre de Estrategia de Bosques para el Crecimiento Sostenible.
- El marco de MRV para REDD está dado por el Sistema Nacional de Monitoreo de Bosques.

Asimismo, en lo que respecta al sector privado, existen iniciativas que promueven la mitigación de GEI desde la investigación, proveyendo asistencia técnica a empresas y organizaciones, capacitaciones y generación de conciencia, validación de normas nacionales y promoción de tecnologías sostenibles.

ACCIONES LLEVADAS A CABO EN PARAGUAY PARA APLICAR LA CONVENCIÓN

ACCIONES EN EDUCACIÓN, CONCIENCIACIÓN Y CAPACIDADES

La *generación de información* es fundamental para el diseño e implementación de medidas y acciones oportunas y apropiadas. Por ello, la búsqueda del fortalecimiento de la generación de información se ha enfocado en mejorar los datos utilizados para la generación de INGEI mediante la propuesta de una base de datos, el desarrollo de procedimientos para el control de calidad QA/QC de los INGEI y acuerdos institucionales necesarios.

En lo que respecta al *desarrollo de capacidades*, la Política Nacional de Cambio Climático ha definido lineamientos para el fortalecimiento de capacidades institucionales, tanto genéricos como específicos. En ellos se enmarcan todas las iniciativas implementadas para la promoción y el fortalecimiento del desarrollo de capacidades como uno de los pilares de la gestión del Cambio Climático.

La Comisión Nacional de Cambio Climático y la Secretaría del Ambiente, especialmente a través de la Oficina Nacional de Cambio Climático, han apoyado a lo largo de los años eventos de capacitación, difusión y construcción de distintos planes de acción cuyo fin es obtener el desarrollo y fortalecimiento de capacidades tanto a nivel nacional como local. Asimismo, en el marco de los distintos proyectos y programas para la gestión del Cambio Climático, se ha evidenciado la inclusión de un componente de desarrollo de capacidades y concienciación vinculado a dicha temática.

Se destacan eventos de capacitación a nivel institucional sobre los efectos del Cambio Climático y las posibles medidas de adaptación y/o mitigación a ser propuestas e implementadas, reuniones interinstitucionales de trabajo para la preparación de documentos nacionales tales como el Plan de Implementación de las Contribuciones Nacionales, el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático y los Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero, talleres de socialización de resultados de las diversas iniciativas, entre otros.

Por último, se destaca la adhesión de Paraguay a la Red Latinoamericana de Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero, cuyo objetivo es facilitar el desarrollo sostenible de capacidades técnicas e institucionales por medio del intercambio de experiencias y la adopción de las mejores prácticas.

En cuanto a la *concienciación y sensibilización*, la Política Nacional de Cambio Climático ha definido lineamientos específicos para mejorar la comprensión, el entendimiento y abordaje del Cambio Climático a nivel nacional.

En lo que a educación se refiere, el Paraguay ha avanzado en la inclusión de contenido relacionado al Cambio Climático en la currícula escolar básica y en la de la educación media (emanada del Ministerio de Educación y Ciencias (MEC). Algunas unidades temáticas son el análisis de las implicancias de diversos tipos de contaminación y sus causas, efectos del Cambio Climático y la necesidad de toma de conciencia de protección y uso racional de los recursos naturales.

En la última década, el Cambio Climático ha estado muy presente dentro de los diferentes medios de comunicación nacionales y ha sido el foco de campañas de sensibilización tanto desde el sector público como desde el sector privado y la sociedad civil. Desde el sector público diversas instituciones han encarado actividades de sensibilización en el marco de sus diversos programas, proyectos e iniciativas.

La CNCC y la SEAM han apoyado a lo largo de los años eventos de capacitación, difusión y construcción de distintos planes de acción cuyo fin es obtener el desarrollo y fortalecimiento de capacidades tanto a nivel nacional como local para poder cumplir con los compromisos asumidos como Parte de la CMNUCC.

FINANCIAMIENTO PARA LA GESTIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO

La Política Nacional de Cambio Climático ha definido los lineamientos temáticos para el logro del objetivo de "promover la búsqueda y obtención de fuentes de financiamiento para hacer frente a los impactos del Cambio Climático", los cuales son: i) potenciación financiera y estructural del Programa Nacional de Cambio Climático; ii) Financiamiento Climático; iii) Áreas temáticas que financiar. Sectores consensuados; y iv) Fuentes de financiamiento consensuadas.

El tipo de ayuda recibida por el Paraguay consiste en apoyo técnico y financiero proveniente de instituciones tales como el FMMA, el PNUD, el Banco Mundial, cooperaciones bilaterales con otros gobiernos, el Banco Interamericano de Desarrollo, entre otros.

El financiamiento recibido por el Paraguay proviene de fuentes nacionales e internacionales públicas y privadas y tiene como destino diversos proyectos e iniciativas lideradas por instituciones tales como la Secretaría del Ambiente, el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC), el Instituto Forestal Nacional (INFONA), entre otras.

INVESTIGACIÓN Y TECNOLOGÍA

Paraguay ha impulsado mecanismos que promueven la transferencia de tecnología, a fin de facilitar la investigación y el análisis de las medidas tecnológicas y soluciones aplicables a la vulnerabilidad y adaptación a los efectos del Cambio Climático.

En la última década, centros nacionales (públicos y privados) de investigación han creado o reforzado líneas de investigación en temas vinculados al Cambio Climático tales como la meteorología, la salud y epidemiología, y la adaptación y mitigación del Cambio Climático. En el año 2016, se ha registrado un aumento en la generación de publicaciones nacionales vinculadas al Cambio Climático (que incluyen documentos oficiales, artículos científicos, investigaciones, artículos periodísticos, reportes e informes, entre otros) en un 15,7% respecto del año 2013.

En el año 2015, se emiten dos Decretos relacionados a la venta de combustibles y las restricciones a la importación de combustibles con más de 50 ppm de azufre y naftas de hasta 85 octanos. Dichos Decretos son el N° 2.999/2015 "Por el cual se fija el precio de venta al público de nafta de hasta 85 octanos y del gasoil/diesel tipo III (tipo C), así como se establecen restricciones a la importación de la nafta virgen y la nafta de hasta 85 octanos y del gasoil/diesel de más de 50 ppm de azufre" y el N° 3.324/2015 por el cual se modifica y amplía el Decreto N° 2.999/2015. El Decreto N° 4.562/2015 establece las especificaciones técnicas de los combustibles derivados del petróleo para la importación y comercialización en el país y se deroga la Resolución N 1.336/2013.

La emisión de los mencionados decretos ha supuesto un avance en la utilización de combustibles menos dañinos a nivel nacional y se encuentra en concordancia con otros instrumentos legales vinculados a la calidad del aire (Ley N° 5.211/2014); de fomento a los biocombustibles (Ley N° 2748/2005), que establece la obligación de las empresas expendidoras de combustible de contar con un expendio de biocombustibles y declara de interés nacional el uso de biocombustibles en el territorio nacional.

PROGRAMAS, PROYECTOS E INICIATIVAS EJECUTADOS Y EN EJECUCIÓN

El Paraguay ha venido implementando diversos programas, proyectos, e iniciativas vinculados a la temática de la gestión del Cambio Climático.

El proyecto denominado Proyecto Desarrollo de Capacidades para Mejorar la toma de Decisiones (NCSA) apunta al fortalecimiento de las capacidades de las tres convenciones (Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, el Convenio sobre la Diversidad Biológica y la Convención de Lucha contra la Desertificación) o Convenciones de Río. Se implementa desde el año 2007 en conjunto entre la SEAM y el PNUD, con el apoyo del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM). Es uno de los proyectos que apunta al fortalecimiento de capacidades relativas a las Convenciones de Río. Su objetivo principal es determinar los retos de las capacidades subyacentes del país para cumplir con sus compromisos ambientales globales, enmarcados por la CMNUCC. Asimismo, aborda la capacidad del país a nivel nacional, de individuos, grupos, organizaciones e instituciones para priorizar y transversalizar los temas ambientales prioritarios para lograr el desarrollo sostenible.

En lo que respecta a los procesos de Medición, Reporte y Verificación (MRV), el Paraguay está en fase de preparación de su sistema de MRV en las siguientes áreas: MRV de las Emisiones de Gases de Efecto Invernadero, el MRV de las Medidas de Mitigación, el MRV del Apoyo recibido, el MRV de las Actividades de Adaptación y el MRV de la Iniciativa de Reducción de Emisiones provenientes de la Deforestación y la Degradación de los Bosques (REDD+) (éste último desarrollado en el marco del PNC ONU-REDD+).

Con el objeto de proteger los recursos naturales del territorio, de los cuales depende la economía del Paraguay, se ha introducido el Régimen de Servicios Ambientales (RSA) mediante la promulgación de la Ley Nº 3001/2006 “De valoración y retribución de los servicios ambientales”. Obras y actividades de alto impacto ambiental, personas sobres quienes recae la obligación a través de una sentencia como consecuencia de una infracción ambiental, son quienes se encuentran obligados a adquirir estos certificados, como así también es una alternativa para quienes no cumplan con el Art. 42 de la Ley 422/73 “Forestal”. Ésta última establece que todo propietario debe mantener mínimamente el 25% de la totalidad de su propiedad para la preservación los bosques nativos del área. Los propietarios, usufructuarios o poseedores de inmuebles rurales en zonas forestales de más de 20 ha que mantengan más del 25% de los bosques naturales (según la Ley N° 422/1973, mencionada anteriormente) pueden ser acreedores de los Certificados por Servicios Ambientales (CSA). Actualmente, el CSA puede ser vendido en el mercado nacional. La autoridad de aplicación del Régimen de Servicios Ambientales es la Secretaría del Ambiente (SEAM) a través de la Dirección de Servicios Ambientales.

Por último, en el Paraguay, la Secretaría Técnica de Planificación del Desarrollo Económico y Social fue acreditada como la Autoridad Nacional Designada ante el Fondo Verde Climático. Basada en el Plan Nacional de Desarrollo (PND 2014 – 2030), la STP ha diseñado una estrategia donde se establecen las prioridades nacionales para la procuración de estos fondos. La misma contiene cuatro líneas estratégicas: i) Reforestación y eliminación de la pobreza; ii) Industria agropecuaria sustentable; iii) Ciudades sustentables; y iv) Energías limpias y renovables.

La Secretaría Técnica de Planificación del Desarrollo Económico y Social reporta que Paraguay presentará próximamente el Proyecto PROEZA[8], de reducción de la deforestación, reforestación y Cambio Climático ante el Fondo Verde para el Clima. Dicho proyecto es liderado por la STP y un equipo interinstitucional[9].

8 http://www.stp.gov.py/v1/presentaran-proyecto-proeza-al-fondo-verde-para-el-clima/

9 El equipo está conformado por la Secretaría Técnica de Planificación del Desarrollo Económico y Social (STP), el Instituto Forestal Nacional (INFONA), el Ministerio de Obras Públicas (MOPC) y la Secretaría del Ambiente (SEAM).

OBSTÁCULOS, NECESIDADES Y OPORTUNIDADES

El Cambio Climático ha ido cobrando importancia, institucionalidad y alcance a nivel nacional y local en el Paraguay. Asimismo, la participación del Paraguay en el contexto regional e internacional ha aumentado en los últimos años, lo cual ha conllevado mayores compromisos en cuanto a generación de información, fortalecimiento de capacidades e implementación de medidas de adaptación y mitigación como parte de los compromisos asumidos ante la CMNUCC.

Lo anterior, sin embargo, requiere de recursos tanto financieros como de capacidades, que si bien han mejorado en calidad y cantidad, aún no son enteramente suficientes para dar respuesta a los requerimientos de un desarrollo con un enfoque de reducción de las emisiones de GEI.

La implementación de actividades para la gestión del Cambio Climático requiere del fortalecimiento y desarrollo de capacidades de manera a lograr el diseño e implementación de un marco legal adecuado, programas y proyectos apropiados y un enfoque integrado de gestión. El cuadro 7 resume las principales necesidades institucionales y de capacidad e identifica oportunidades para gestionarlas.

Asimismo, es fundamental puntualizar las necesidades y limitaciones en lo que respecta a aspectos técnicos tales como la generación y disponibilidad de datos e información, la transferencia de tecnología y la investigación. En este contexto, el Cuadro 8 resume las principales necesidades e identifica las oportunidades para gestionarlas.

Cuadro 7. Necesidades y oportunidades en aspectos institucionales y de capacidad

LIMITACIONES Y NECESIDADES	OPORTUNIDADES Y VENTAJAS
c Limitaciones informativas y de difusión en el proceso previo a la elaboración de Comunicaciones Nacionales e Informes Bienales de Actualización. c Limitados protocolos y manuales para la entrega de datos para la generación de reportes tales como los INGEI. c Existen aún iniciativas sectoriales aisladas que deben ser integradas. c Existe aún una tendencia de delegar toda la responsabilidad de impulsar acciones en Cambio Climático sobre el sector ambiental. Es necesario considerarlo como una cuestión transversal a otros sectores como energía, transporte, agricultura, entre otros.	c Se ha propuesto la elaboración de una base de datos para la generación de informes y reportes tales como los informes sectoriales de INGEI. c Existe apertura y disposición interinstitucional para la gestión de convenios y otras instancias de cooperación. c El fomento de realizar asociaciones público-privadas facilitará la implementación de enfoques empresariales bajos en emisiones. c El fortalecimiento de capacidades para la adaptación a mediano y largo plazo, ayudará a reducir la vulnerabilidad del país ante los impactos del Cambio Climático, fomentar la capacidad de adaptación y resiliencia, y facilitar la integración de la adaptación al Cambio Climático con las demás políticas públicas.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 8. Necesidades y oportunidades técnicas	
LIMITACIONES Y NECESIDADES	OPORTUNIDADES Y VENTAJAS
c La disponibilidad de datos históricos es limitada y no se cuenta aún con una base de datos centralizada para la generación de Comunicaciones Nacionales e INGEI. c La investigación en temas relacionados a la gestión del Cambio Climático debe ser fortalecida aún, especialmente en mecanismos de reducción de la vulnerabilidad de los sectores prioritarios. c Falta de instrumentos técnicos para la aplicación de NAMA en Paraguay. c Se requieren planes, programas y proyectos que ayuden a los sectores más vulnerables en su adaptación al Cambio Climático, con el objetivo de generar resiliencia en las comunidades vulnerables. c Se requiere apoyo técnico para implementar los planes de Mitigación así como mecanismos para MRV.	c Se ha venido fomentando la investigación nacional y se ha dado la creación de fondos para capacitaciones y fortalecimiento en el tema. c Directa e indirectamente se ha venido promoviendo la adaptación al Cambio Climático elaborando estudios y análisis básicos. c Fortalecimiento de la gestión de riesgos. c Participación y coordinación de organismos regionales a través de estrategias locales de adaptación. Por ejemplo, en el sector agrícola se identificaron diversos proyectos que buscan mejorar la adaptación, principalmente relacionados a cultivos de interés. c Cooperación internacional para el fortalecimiento de las capacidades técnicas institucionales y transferencia de tecnología. c Con relación a la reducción de la vulnerabilidad de los recursos hídricos, se destacan los proyectos para la gestión de cuencas y estrategias locales de adaptación.

Fuente: Elaboración propia.

En lo que respecta a los aspectos financieros, el Paraguay cuenta con fondos nacionales e internacionales para la gestión del Cambio Climático. Los primeros están previstos en el marco de presupuestos institucionales y de proyectos y programas específicos mientras que los segundos provienen de entidades internacionales (FMAM, BID, BM, UE, GIZ, KOICA, USAID, entre otros).

En el Paraguay, una gran parte de los proyectos, estudios e iniciativas para la gestión del Cambio Climático provienen del Fondo Mundial para el Medio Ambiente (GEF, por sus siglas en inglés). No obstante, los fondos disponibles aún no son suficientes, por lo que se hace necesario continuar la búsqueda de fuentes adicionales de financiamiento.The Republic of

Cuadro 9. Necesidades y oportunidades financieras	
LIMITACIONES Y NECESIDADES	OPORTUNIDADES Y VENTAJAS

c Es necesario un aporte financiero que permita el fortalecimiento institucional para la realización de los INGEI de forma permanente y al mismo tiempo generar un módulo de monitorización que evalúe la reducción efectiva de las emisiones.
c Se necesita apoyo financiero que permita a las empresas adecuar sus procesos a la obtención de productos con bajas o sin emisiones.
c Es prioritario un apoyo financiero para realizar:
  c Costeo para elaboración de NAMA.
  c Costeo para implementación de NAMA.
  c Costeo para implementación de MRV.
c Las necesidades financieras para la Adaptación y Mitigación al Cambio Climático en el país radican en la necesidad de realizar obras de infraestructura, fortalecimiento de capacidades, generación de información, diseño de políticas e instrumentos legales, entre otros.
	c En la presente TCN se ha iniciado el proceso de identificación de potenciales fuentes de financiamiento estables (capítulo 6 del presente documento).
	c Existen fondos internacionales creados con la directriz de apoyar a los países en su adaptación, como por ejemplo el Fondo Verde del Clima, lo cual representa una oportunidad de financiación.

Fuente: Elaboración propia.

EXECUTIVE SUMMARY

Reforestation. San Pedro.

INTRODUCTION

Paraguay incorporates in the 7th article of its National Constitution previsions to promote and guarantee the rigths to a healthy environment. According to the aforementioned article, the objectives of social interest are "the preservation, conservation, recomposing and improvement of the environment, as well as the conciliation with an integrated human development. These purposes will guide the design of appropriate legislation and governmental policies".

The governmental action in relation to the environment and climate change takes place in the Secretary of Environment (SEAM, for its initials in Spanish) with the objective of formulating, coordinating, ejecuting and auditing the National Environment Policy (PAN, for its initials in Spanish) and is the focal point of climate change management through the National Climate Change Office (ONCC, for its initials in Spanish), in charge of coordinating both the sectorial and national levels. Other institutions and national instances, departmental and municipal, non-governmental organisations, enterprises, investigation centres and universities develop initiatives and activities linked to the study, monitoring, adaptation proposals and the diffusion of information about climate change.

Based on the commitment to guarantee the rights to a healthy environment and to contribute to the adapation and mitigation of climate change, Paraguay has ratified the United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) in the year 1993 by law No. 251/93 "*that approves the United Nations Framework Convention on Climate Change, adopted during the United Nations Earth Summit, celebrated in Río do Janeiro, Brazil*", the Kyoto Protocol by law No. 1447/99 "that approves the Kyoto Protocol of the United Nations Framework Convention for Climate Change" in the year 1999 and subsequently, on October 12 2016, the Paris Agreement by law No. 5681/16 "that approves the Paris Agreement on Climate Change".

The elaboration of this report falls in the framework of the Project named "Third National Communication about Climate Change and Biennial Update Reports" executed by the Secretaría del Ambiente (SEAM) throug h its National Climate Change Office (ONCC, for its initials in Spanish) in representation of the Republic of Paraguay.

As a Party of the UNFCCC the Republic of Paraguay has assumed the responsibility to comply with the commitments established in the Convention and detailed in the 4th article. Therefore, through the Third National Comunication (TNC) about Climate Change, Paraguay complies with the obligations described in the aforementioned article and reports according to what is established in the 12th article of the UNFCCC.

The Third National Communication presents the actions carried out by Paraguay in the struggle against climate change and the progress made in the last few years as of the presentation of the Second National Communication, in the year 2011, until presently. The elaboration of this report falls in the framework of the Project named "Third National Communication about Climate Change and Biennial Update Reports" executed by the Secretaría del Ambiente (SEAM) through its National Climate Change Office (ONCC, for its initials in Spanish) in representation

Creeks from the Chaco Region.

of the Republic of Paraguay, supported by the United Nations Development Programme (UNDP) and funded by the Global Environment Facility (GEF).

Several stakeholders from the private and public sector, the civil society and the academia have contributed in the process of elaboration of different studies, the construction of public policies and strategies (such as the Climate Change National Policy, the Mitigation and Adaptations Strategies and the National Plan of Adaptation of Climate Change), the preparation of the National Greenhouse Gases Inventories that correspond to the year 1994 (recalculated), 2005 and 2012, the elaboration of the vulnerability analysis of the health, water resources and agricultural sectors as well as the identification of adaptation and mitigation measures which have been proposed in the last few years.

This report contains the national circumstances, the National Greenhouse Gases Inventories that correspond to the year 1994 (recalculated), 2005 and 2012, the vulnerability of the country and the adaptation efforts, the mitigation of greenhouse gases (GHG) and the actions carried out for the implementation of the UNFCCC. It also describes the limitations and opportunities related to the management of climate change.

NATIONAL CIRCUMSTANCES

MAIN CHARACTERISTICS

The Republic of Paraguay is a landlocked country, located in the centre of the South American continent. The capital city is Nuestra Señora de la Asunción. The country has a total extension of 406,752 km^2 and is located in the Tropic of Capricorn, between the paralels 19° 18' y 27° 36' of the South Latitude and the meridians 54° 19' y 62° 38' of the West Longitude. The country is located 800 km away from the Pacific Ocean and 600 km from the Atlantic Ocean and has a border with Brazil and Bolivia to the North, Brazil and Argentina to the East, Argentina to the South and Argentina and Bolivia to the West. The border with Argentina has a total of 1880 km, with Bolivia 750 km and with Brazil 1290 km (Naumann & Coronel, 2008). The territory is divided in two regions: Eastern and Western and it is further divided in the capital city and 17 states.

The climate is tropical to subtropical with a mean temperature of 24°C in the Eastern Region and 28°C in the Western Region. In the Northwestern area of the country there is a mean temperature of 26°C which decreases until it reaches a mean value of 20°C in the Southeast. Springs and winters have a mean temperature of 17°C. Temperatures show a clear pattern from South to East, with means of between 20°C and 25°C (Naumann & Coronel, 2008). The precipitation regime increases from 400 mm per year in the Occidental Region to more than 1700 mm per year in the coast of the Paraná River in the Eastern Region. Generally, winters are dry while summers bring about most of the annual precipitation volume. Precipitations during the summer period have been intensified occurring in many occasions as intense storms (generally in April and November) producing floods and strong winds that bring about adverse effects (UNA – FIUNA, 2010).

With respect to ecosystems and their inhabiting biodiversity, Paraguay has a system of 50 protected areas that cover an extension of 6,066,207 hectares which represents 14.9% of the total national territory, according to the Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas (SINASIP) (2007). One of the biggest threats to ecosystems and biodiversity is deforestation. The UN-REDD+ NJP Py/SEAM/INFONA/FAPI (2016c) confirms the former by saying that "the environmental consequences imply biodiversity loss, alteration of the environmental services provided by forests such as temperature and water resources regulation and the reduction of sinks. The reduction of Carbon Dioxide (CO_2) sinks causes an increase both in the latter and in other Greenhouse Gases and subsequently contributes to Global Warming".

According to the STP - DGEEC (2015) through the Permanent Household Survey carried out in the year 2015, Paraguay has a total population of 6.926.100[10]. There is an unequal distribution of the country´s population within its two regions, where the Eastern Region (159,827 km^2) has a population density of 31.5 inhabitants per km^2 and the Western Region (246,925 km^2) a population density of 1 inhabitant per km^2. The most populated states are Central and Alto Paraná, both of which together are home to almost half the total population of the country (STP – DGEEC, 2015).

A process of migration from rural to urban areas in the search of more education and job opportunities has taken place in Paraguay. Moreover, this migration has been promoted by the issue of unequal distribution of

10 Excluding the states of Boquerón and Alto Paraguay.

Landscape of the Coordillera Department.

Paraguay has a system of 50 protected areas that cover an extension of 6,066,207 hectares which represents 14.9% of the total national territory.

land in rural areas of the country. The aforementioned trend is especially relevant from the point of view of climate change management as it presents the need of promoting cities that are more resilient and emphasizing the implementation of an integrated approach to minimise activities that entail adverse impacts and the promotion of adaptation and mitigation measures. Furthermore, it is essential to promote descentralisation through the implementation of sustainable practices that help rural communities and farmers to adapt and encourage mitigation measures.

The majority of the population (60.9% of the total) works in the services industry (electricity and water provision, trade, commercial establishments, personal services) while 19.1% works in the secondary sector (industries, construction, mining) and lastly, 20% works in the primary sector (agriculture, cattle raising, fishing and hunting) (STP-DGEEC, 2015).

In the year 2015, the population considered poor was 22.24% of the total (STP-DGEEC, 2015), which

represents approximately 1,534,000 people whose income per capita is below to the cost of a basic unit of consumption[11] estimated for that year. If divided into poor rural and urban population the former accounts for 895.000 and 640.000 respectively, which represent 32.49% and 15.44%. Moreover, it is reported that there is a total of 687,000 people living in extreme poverty conditions, of which the majority resides in rural areas (17.93%) and less in urban areas (4.67%).

According to the STP – DGEEC (2015), 87.55% of the population has access to improved water[12], being the access greater in urban areas than in rural by 10% (92.1% y 80.66% respectively). Moreover, it is reported that there has been a significant improvement in the access to improved sanitation[13], which has gone from 69.2% in the year 2010 to 81.24% in 2015 (it is mainly composed of in situ disposal systems and not wastewater networks).

The generation of domestic solid waste is 1.120 kg/hab/day while the generation of urban solid waste adds up to 1.314 kg/hab/day. Of the latter, 52.08% is recollected according to STP – DGEEC (2015). In Paraguay, the majority of the solid waste generated is organic (61.1% of the total).

The sectoral economic development is detailed as follows:

Chart 1. Sectorial Economic Development

Agriculture Sector	Industry Sector	Energy Sector
Most crops (soy, wheat, corn, sugar cane and rice) have increased increased both in cultivated area and in production. Paraguay has a stock of bovine of 1446581 animals. Raising cattle accounts for 5.4% of the Gross Domestic Product. Little more than 80% of the production of bovine meat is destined for export while only 3% of chicken meat is exported.	This sector is still developing. Since the year 2012 there has been an increase in the production of bovine meat, dairy products, sugar, beverages and tobacco, textiles and chemical products.	The VMME (2014) reports that the national consumption of energy (oil derived and electricity) has increased steadily in the last few years. The National Energy Balance of the year 2014 stated that the demand increased by 8.6% compared to the previous year. The final consumption of energy in the year 2015 increased by 5% with respect to the year 2014.

Source: Elaborated with data from VMME (2014), VMME (2016) and SENACSA (2014).

11 The monthly cost per capita of a basic unit of consumption or threshold of Extreme Poverty in the metropolitan area of Asunción is 378520 guaraníes, while the rest of the country´s urban areas is 23% less than the aforementioned cost (290.481 guaraníes). The basic unit of consumption in rural areas costs approximately 268,794 guaraníes, which represents a value of 29% less than the threshold of Extreme Poverty in the metropolitan area of Asunción.

12 The value does not include the states of Boquerón and Alto Paraguay; the percentage includes the service provided by ESSAP, SENASA and Sanitation Boards, Community networks, Private Suppliers, 0.2" wells with and without pumps and rainwater.

13 It includes drainage through public networks, cesspits with and without septic tanks.

INSTITUTIONAL STRUCTURE

Since the ratification of the UNFCCC in the year 1993 and of the Kyoto Protocol in 1999 a national legal framework has been created and developed for the management of climate change.

The management of environmentally related issues is regulated by various legal instruments that allow its various components to be approached. The tools specifically related to climate change management fall within the 2014 – 2030 National Development Plan (PND, for its initials in Spanish) and the National Environment Plan (PAN, for its initials in Spanish):

Figure 1. Main Legal tools

2014 - 2030 National Development Plan

Its objective is to facilitate the coordination of actiones en the different sectors of the national government, civil society, private sector and eventually the Judiciary and the Legislature. It incorporates aspects of climate change management.

National Environment Plan

Its objetive is to "conserve and adapt the use of natural natural assets and cultural heritage of Paraguay to guarantee a sustainable development, the equal distribution of its benefits, environmental fairness and current and future populations´ welfare"

Source: Own elaboration.

The legal instruments related to climate change management are summarised in Figure 1. Within the framework of the former, programmes, plans, initiatives and other instruments, that allow the introduction and internalization of the relevance of climate change management in all levels, have been formulated.

With respect to environmental management several functions and responsibilities in different levels have been defined with the promulgation of Law No. 1561/2000 that creates and establishes the functions of the Environment National System (SISNAM, for its initials in Spanish), the National Board for Environment (CONAM, for its initials in Spanish) and the Secretary of Environment (SEAM) according to the hierarchy shown in Figure 3. The National Climate Change Programme (PNCC, for its initials in Spanish) is framed within the institutionality of SEAM and of which the National Climate Change Office (ONCC, for its initials in Spanish) and the National Commission of Climate Change (CNCC, for its initials in Spanish) emerge from.

To achieve the incorporation of climate change management in the process of national planning and management it was necessary to have an established institutional structure in which all efforts are centered. Therefore, through Decree No. 14943 of the 9th October 2001, the National Climate Change Programme (PNCC, for its initials in Spanish) was implemented.

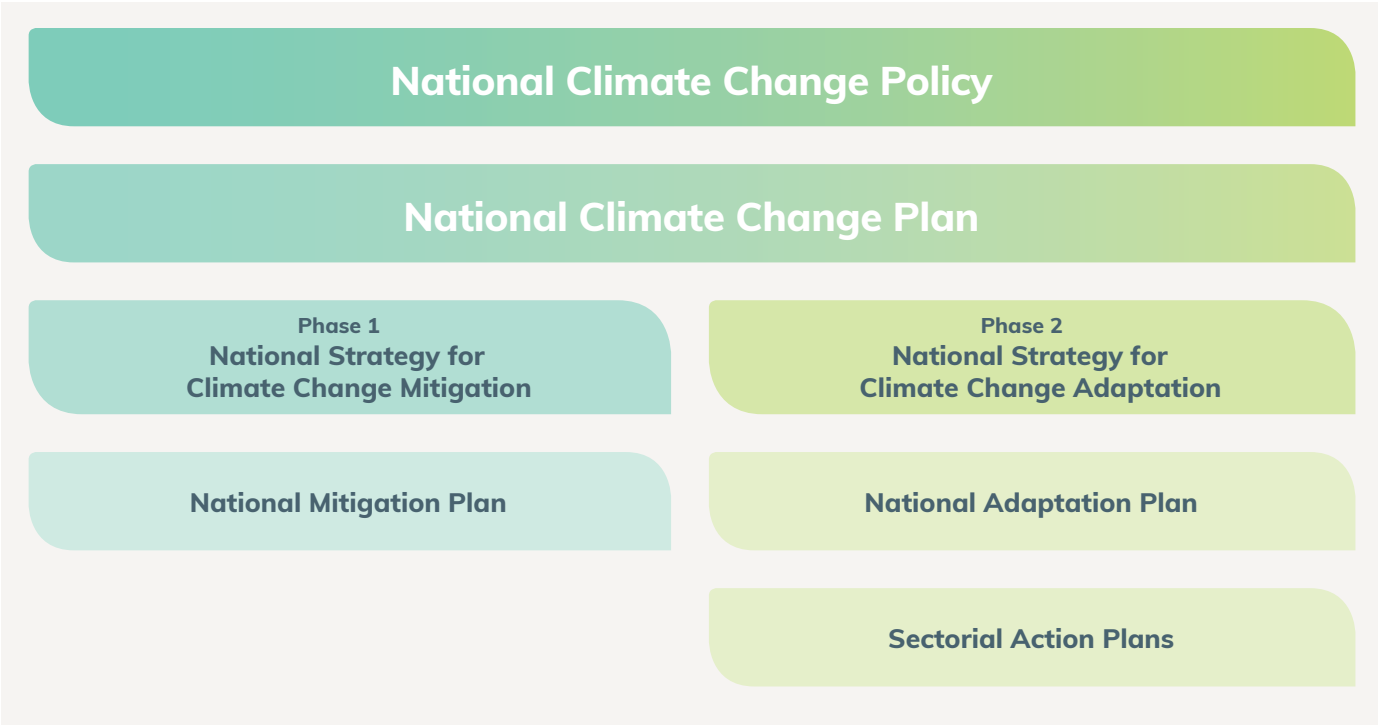
With the implementation of the National Climate Change Programme (PNCC, for its initials in Spanish), dependent of the Secretary of Environment, two instances were created to achieve the objectives established:

- The National Climate Change Commission (CNCC, for its initials in Spanish) which is a interinstitutional chartered entity, as a deliberative, advisory and decisive instance with respect to the National Climate Change Policy. Its functions and responsibilities are established in the 3rd article of the Decree No. 14943/2001. The most important are: a) Define, supervise and assess the National Climate Change Policy; b) To cooperate with the National Climate Change Office (ONCC) in the correct implementation of the National Climate Change Policy.

- The National Climate Change Office (ONCC) is the executive entity of the National Climate Change Policy.

The ONCC is the focal point with respect to the design and implementation of adaptation measures (through the Department of Adaptation), the design and implementation of mitigation measures (through the

Figure 2. Hierarchy of framework instruments

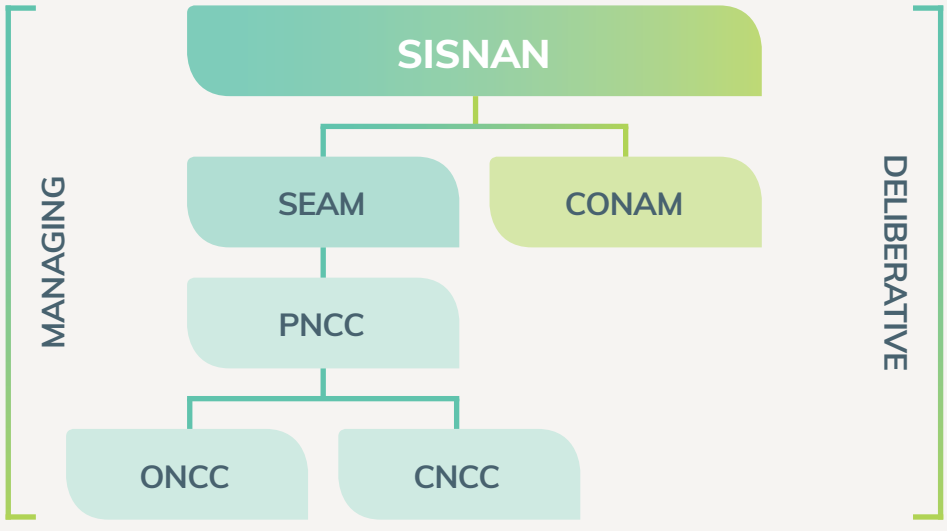


Source: Own elaboration.

Department of Mitigation), the implementation of actions linked to the United Nations Convention to Combat Desertification (UNCCD) (through the Department of Earth) and to what is related to the elaboration and update of the National Greenhouse Gases Inventories and their respective reports (through the Department of Inventories and Reports).

The management of environmentally related issues is regulated by various legal instruments that allow its various components to be approached.

Figure 3. Hierarchy of the PNCC in the context of SISNAM



Source: PNCC (2012).

NATIONAL GREENHOUSE GASES INVENTORY

INTRODUCTION

The National Greenhouse Gases Inventories presented in this report correspond to the base years of 2012, 2005 and 1994 (recalculated). The former include the following sectors: Land Use, Land Use Change and Forestry (LULUCF), Agriculture (which includes agriculture and cattle breeding activities), Energy, Waste and Industry.

The National Greenhouse Gases Inventories for the aforementioned years have been elaborated and reported considering what is established in the United Nations Framework Convention for Climate Change (UNFCCC), in the Guidelines of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) and in the Guidelines for the preparation of national communications of Parties not included in the Annex I of the UNFCCC, established in the Decision 17/CP.8.

The Greenhouse Gases Inventories for the three years include the estimation of the following direct greenhouse gases (GHG): carbon dioxide (CO_2), methane (CH_4), nitrous oxide (N_2O) y per fluorocarbons (PFC). Moreover, the estimation of the emissions of indirect greenhouse gases such as: nitrogen oxides (NOx), sulphur dioxide (SO_2), carbon monoxide (CO) and non-methane volatile organic compounds (NMVOC) is also included.

METHODOLOGY

The methodologies used to elaborate and report the National Greenhouse Gases Inventories were the following:

- Guidelines of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), revised version of 1996.
- Guidelines of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 2006.
- Guidelines of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) on good practices and uncertainty management regarding National Greenhouse Gases Inventories of the year 2000.

With regard to the Guidelines on Good Practices of the IPCC, the principles of transparency, accuracy, consistency, comparability and thoroughness have been taken into account. Furthermore, other measures and transversal practices have been implemented such as the identification of the key categories and quality assessments such as uncertainty analyses and Quality Assurance and Quality Control (QA/QC) assessments.

The National Greenhouse Gases Inventories presented in this report correspond to the base years of 2012, 2005 and 1994 (recalculated). The former include the following sectors: LULUCF, Agriculture, Energy, Waste and Industry.

RESULTS

Year 1994R

Table 1. Results of the emissions/absorptions of the year 1994R

GREENHOUSE GASES	Emissions CO_2	Absorptions CO_2	CH_4	N_2O	NOx	CO	NMVOC	SO_2	PFCs
TOTAL NATIONAL EMISSIONS AND ABSORPTIONS	72,727.66	-1,340.21	622.45	35.43	43.584	792.100087	536.06261	0.222	0
1. ENERGY	**3,066.73**		**29.29**	**0.64**	**43.28**	**784.96**	**73.56**	**NE**	
1.A. Fuel Combustion (Sectoral Approach)	3,066.73		29.29	0.64	43.28	784.96	73.56	NE	
1.A.1. Energy Industries	NE		NE	NE	NE	NE	NE	NE	
1. A.2. Manufacturing and Contruction Industries	329.19		2.65	0.27	7.58	241.49	3.56	NE	
1.A.3. Transport	2556.98		0.33	0.02	26,57	95.64	18.23	NE	
Civil Aviation	NE		NE	NE	NE	NE	NE	NE	
Road Transport	2556.98		0.33	0,02	26,57	95.64	18.23	NE	
Railway	NO		NO	NO	NO	NO	NO	NO	
Navigation	NE		NE	NE	NE	NE	NE	NE	
1.A.4. Other sectors	180.56		26.22	0.35	9,1	446.32	51.59	NE	
Comercial/Institutional	180.56		26.22	0.35	9.1	446.32	51.59	NE	
Residential	IE		IE	IE	IE	IE	IE	IE	
Agriculture/Forestry/Fishing	NE		NE	NE	NE	NE	NE	NE	
1.A.5. Other Sectors (specify)	IE		0.09	0	0.03	1.51	0.18	NE	
Public and Others	IE		0.09	0	0.03	1.51	0.18	NE	
1.B. Fugitive Emissions from Fuels	NO		NO	NO	NO	NO	NO	NO	
2. INDUSTRY	**743.84**				**0.004**	**8.70E-05**	**462.50**	**0.222**	
2.A. Mineral Products	596						453.4	0.159	
2.A.1. Cement Production	290							0.159	
2.A.2. Lime Production	304.2								
2.A.3. Glass Production	1.8						0.009		
2. A.7. Production of asphalt paving material							453.4		
2.B. Chemical Industry								0.058625	
Others: Sulfuric Acid								0.058625	
2.C. Metal Production	139.2				0.004	8,70E-05	0.00261	0.003915	
2. C.1. Iron and Steel production	139.2				0.004	8,70E-05	0.00261	0.003915	
2.D. Other Production	0.04						9.1		
Food and beverage industry	0.04						9.1		
2.E. Production of Halocarbons and SF6									
2.F. Consumption of Halocarbons and SF6									
2.F.5. Solvents									
2.G. Use of non-energy fuel and solvent products	8.6								
2.G.1. Use of lubricants	8.6								
3. SOLVENTS AND OTHER PRODUCT USES									
4. AGRICULTURE			**584.57**	**29.61**	**0.3**	**7.14**			
4.A. Enteric Fermentation			568.46						
4.B. Manure Management			12.15	IE					

Table 1. Results of the emissions/absorptions of the year 1994R									
GREENHOUSE GASES	Emissions CO_2	Absorptions CO_2	CH_4	N_2O	NOx	CO	NMVOC	SO_2	PFCs
4.C. Rice Cultivation			3.62						
4.D. Agricultural Soils				29.6					
4.E. Prescribed Burning of Savannahs			NE	NE	NE	NE	NE		
4.F. Burning of Agricultural Residues			0.34	0.01	0.3	7.14			
5. LAND USE, LAND USE CHANGE AND FORESTRY	**68917,09**	**-1340,21**		**4,87**					
5.A. Forest land remaining forest land		-1,316.95	NE	NE	NE	NE			
5.B. Forest land converted to other lands	2,812.53		NE	NE	NE	NE			
5. B.1. Forest land converted to agricultural land	53,786.43		NE	4.87	NE	NE			
5.B.2. Croplands remaining croplands	12,318.13		NE	NE	NE	NE			
5. B.3. Agricultural lands and meadows converted to forest land		-23.26	NE	NE	NE	NE			
6. WASTE	**NE**		**8.59**	**0.31**					
6.A. Solid waste disposal on land			8.18						
6.B.1. Domestic wastewater handling			0.41						
6.B.2. Industrial wastewater handling			NE						
6.C. Waste incineration	NE								
6.D. Human Excreta Management				0.31					

Source: Elaborated with data from the Sectoral National Greenhouse Gases Inventories 2016.

Year 2005

Table 2. Results of the emissions/absorptions of the year 2005									
GREENHOUSE GASES	Emissions CO_2	Absorptions CO_2	CH_4	N_2O	NOx	CO	NMVOC	SO_2	PFCs
TOTAL NATIONAL EMISSIONS AND ABSORPTIONS	**91,560.71**	**-14,148.98**	**679.51**	**50.535**	**48.05404**	**754.0801**	**792.01303**	**0.256**	**0.539**
1. ENERGY	**3,441.05**		**28,28**	**0.61**	**47.88**	**750.18**	**70**	**NE**	
1.A. Fuel Combustion (Sectoral Approach)	3,441.05		28,28	0.61	47.88	750.18	70	NE	
1.A.1. Energy Industries	NO		NO	NO	NO	NO	NO	NO	
1. A.2. Manufacturing and Contruction Industries	232.38		2.39	0.26	7.07	223.11	3.37	NE	
1.A.3. Transport	3,017.01		0.34	0.02	31.87	87.34	16.76	NE	
Civil Aviation	1,96		0	0	0,01	0	0	NE	
Road Transport	3,015.05		0.34	0.02	31.86	87.34	16.76	NE	
Railway	NO		NO	NO	NO	NO	NO	NO	
Navigation	NE		NE	NE	NE	NE	NE	NE	
1.A.4. Other sectors	191.66		25.46	0.33	8.91	438.22	49.69	NE	
Comercial/Institutional	191.66		25.46	0.33	8.91	438.22	49.69	NE	
Residential	IE		IE	IE	IE	IE	IE	IE	
Agriculture/Forestry/Fishing	NE		NE	NE	NE	NE	NE	NE	
1.A.5. Other Sectors (specify)	IE		0.09	0	0.03	1.51	0.18	NE	
Public and Others	IE		0.09	0	0.03	1.51	0.18	NE	
1.B. Fugitive Emissions from Fuels	NO		NO	NO	NO	NO	NO	NO	

Table 2. Results of the emissions/absorptions of the year 2005									
GREENHOUSE GASES	Emissions CO_2	Absorptions CO_2	CH_4	N_2O	NOx	CO	NMVOC	SO_2	PFCs
2. INDUSTRY	**706.33**				**0.00404**	**1.00E-04**	**722.01**	**0.256**	**0.539**
2.A. Mineral Products	533.6						705.61	0.156	
2.A.1. Cement Production	247							0.156	
2.A.2. Lime Production	284.5								
2.A.3. Glass Production	2.1						0.01		
2. A.7. Production of asphalt paving material							705.6		
2.B. Chemical Industry								0.095725	
Others: Sulfuric Acid								0.095725	
2.C. Metal Production	161.6				0.00404	0.0001	0.00303	0.004545	
2. C.1. Iron and Steel production	161.6				0.00404	1.00E-04	0.00303	0.004545	
2.D. Other Production	0.03						16.4		
Food and beverage industry	0.03						16.4		
2.E. Production of Halocarbons and SF6									
2.F. Consumption of Halocarbons and SF6									0.539
2.F.5. Solvents									0.539
2.G. Use of non-energy fuel and solvent products	11.1								
2.G.1. Use of lubricants	11.1								
3. SOLVENTS AND OTHER PRODUCT USES									
4. AGRICULTURE			**586.48**	**43.775**	**0.17**	**3.9**			
4.A. Enteric Fermentation			566.97						
4.B. Manure Management			11.77						
4.C. Rice Cultivation			7.55	IE					
4.D. Agricultural Soils				43.77					
4.E. Prescribed Burning of Savannahs			NE	NE	NE	NE	NE		
4.F. Burning of Agricultural Residues			0.19	0.005	0.17	3.9			
5. LAND USE, LAND USE CHANGE AND FORESTRY	**87,411.89**	**-14,148.98**		**5.77**					
5.A. Forest land remaining forest land		-13,969.4	NE	NE	NE	NE			
5.B. Forest land converted to other lands	2,206.75		NE	NE	NE	NE			
5. B.1. Forest land converted to agricultural land	63,796.35		NE	5.77	NE	NE			
5.B.2. Croplands remaining croplands	21,408.79		NE	NE	NE	NE			
5. B.3. Agricultural lands and meadows converted to forest land		-179.58	NE	NE	NE	NE			
6. WASTE	**1.44**		**64.75**	**0.38**					
6.A. Solid waste disposal on land			63.78						
6.B.1. Domestic wastewater handling			0.65						
6.B.2. Industrial wastewater handling			0.32						
6.C. Waste incineration	1.44								
6.D. Human Excreta Management				0.38					

Source: Elaborated with data from the Sectoral National Greenhouse Gases Inventories 2016.

Year 2012

Table 3. Results of the emissions/absorptions of the year 2012

GREENHOUSE GASES	Emissions CO_2	Absorptions CO_2	CH_4	N_2O	NOx	CO	NMVOC	SO_2	PFCs
TOTAL NATIONAL EMISSIONS AND ABSORPTIONS	141,534.54	-16,230.28	917.73	73.55	62.17176	804.830044	1045.07332	0.274	1.2563
1. ENERGY	**4,972.82**		**26.18**	**0.6**	**62.17**	**804.83**	**81.46**	**NE**	
1.A. Fuel Combustion (Sectoral Approach)	4,972.82		26.18	0.6	62.17	804.83	81,46	NE	
1.A.1. Energy Industries	NO		NO	NO	NO	NO	NO	NO	
1. A.2. Manufacturing and Contruction Industries	261.19		2,36	0,26	7.24	224.55	3.41	NE	
1.A.3. Transport	4,510.09		0.59	0.04	46.7	174.3	33.21	NE	
Civil Aviation	9.94		0	0	0,04	0.01	0.01	NE	
Road Transport	4,500.15		0.59	0.04	46.66	174.29	33.2	NE	
Railway	NO		NO	NO	NO	NO	NO	NO	
Navigation	NE		NE	NE	NE	NE	NE	NE	
1.A.4. Other sectors	201.54		23.14	0.3	8.2	404.47	44.66	NE	
Comercial/Institutional	201.54		23.14	0,3	8.2	404.47	44.66	NE	
Residential	IE		IE	IE	IE	IE	IE	IE	
Agriculture/Forestry/Fishing	NE		NE	NE	NE	NE	NE	NE	
1.A.5. Other Sectors (specify)	IE		0.09	0	0.03	1.51	0.18	NE	
Public and Others	IE		0.09	0	0.03	1.51	0.18	NE	
1.B. Fugitive Emissions from Fuels	NO		NO	NO	NO	NO	NO	NO	
2. INDUSTRY	**691.65**				**0.00176**	**4.40E-05**	**963.613**	**0.274**	**1.2563**
2.A. Mineral Products	606.5						950.112	0.158	
2.A.1. Cement Production	321							0.158	
2.A.2. Lime Production	283.2								
2.A.3. Glass Production	2.3						0.012		
2. A.7. Production of asphalt paving material							950.1		
2.B. Chemical Industry								0.11375	
Others: Sulfuric Acid								0.11375	
2.C. Metal Production	70.4				0.00176	4.40E-05	0,00132	0.00198	
2. C.1. Iron and Steel production	70.4				0.00176	4.40E-05	0,00132	0.00198	
2.D. Other Production	0.05						13.5		
Food and beverage industry	0.05						13.5		
2.E. Production of Halocarbons and SF6									
2.F. Consumption of Halocarbons and SF6									1.2563
2.F.5. Solvents									1.2563
2.G. Use of non-energy fuel and solvent products	14.7								
2.G.1. Use of lubricants	14.7								
3. SOLVENTS AND OTHER PRODUCT USES	**NE**			**NE**			**NE**		
4. AGRICULTURE			**794.95**	**64.34**					
4.A. Enteric Fermentation			761.81						
4.B. Manure Management			15.34	IE					
4.C. Rice Cultivation			17.8						
4.D. Agricultural Soils				64.34					

Table 3. Results of the emissions/absorptions of the year 2012									
GREENHOUSE GASES	Emissions CO_2	Absorptions CO_2	CH_4	N_2O	NOx	CO	NMVOC	SO_2	PFCs
4.E. Prescribed Burning of Savannahs			NE	NE	NE	NE	NE		
4.F. Burning of Agricultural Residues			NO	NO	NO	NO	NO		
5. LAND USE, LAND USE CHANGE AND FORESTRY	**135.870,00**	**-16.230,28**		**8,09**					
5.A. Forest land remaining forest land		-15,747.97	NE	NE	NE	NE			
5.B. Forest land converted to other lands	6,675.59		NE	NE	NE	NE			
5. B.1. Forest land converted to agricultural land	91,582.62		NE	8.09	NE	NE			
5.B.2. Croplands remaining croplands	37,611.79		NE	NE	NE	NE			
5. B.3. Agricultural lands and meadows converted to forest land		-482.31	NE	NE	NE	NE			
6. WASTE	**0.07**		**96.6**	**0.52**					
6.A. Solid waste disposal on land			91.87						
6.B.1. Domestic wastewater handling			4.36						
6.B.2. Industrial wastewater handling			0.37						
6.C. Waste incineration	0.07								
6.D. Human Excreta Management				0.52					

Source: Elaborated with data from the Sectoral National Greenhouse Gases Inventories 2016.

Memo items

With respect to the memo items, the emissions of CO_2 from the Energy sector originated from the fuel used by aircrafts for international transport or "international bunkers" were not included in the total estimated, however, the emissions estimated for this sector are presented as a memo item. The memo items corresponding to International Bunkers and CO_2 emitted by the burning of biomass are presented.

The value obtained for the base year of 1994R, using the reference method, was of 3256.83 Gg CO_2. Meanwhile, the value obtained for the same year using the sectoral method was of 3066.73 Gg CO_2, noting there is a difference of 190.10 Gg between the two values. The emissions calculated for the year 2005, using the method of reference, are of 3288.12 Gg CO_2, while the value of emissions employing the sectoral method is of 3441.05 Gg CO_2; creating a difference of 152.93 Gg CO_2 between the two methods. Finally, the value obtained for the base year of 2012, using the reference method, was of 4721.28 Gg CO_2. Meanwhile, the value obtained for the same year using the sectorial method was of 4972.82 Gg CO_2, noting there is a difference of 251.54 Gg between the two values.

There is difference of more than 5% between both methods due to the fact that in the reference method positive changes in the existence of fuels are withdrawn from the consumption supply where negative changes are added to the supply considered in the energy balance. The sectoral method simply takes into account the total consumption per type of fuel, per sector, without considering changes in its existence.

Summary of the base years

The following table shows the values of emissions/absorptions in CO_2eq.[14], which is defined as the concentration of this gas that would cause the same mean global radiative forcing than the mixture of CO_2, other greenhouse gases and aerosols (IPCC, 1997) for the three years analysed disaggregated by sectors.

Table 4. Total emissions/absorptions in CO2eq. For the three base years (1994R, 2005 and 2012)

SECTORS	Year 1994R	Year 2005	Year 2012
1. ENERGY	3,880.22	4,224.03	5,708.60
2. INDUSTRY	743.84	706.33	691.65
3. SOLVENTS AND OTHER PRODUCTS USES	NE	NE	NE
4. AGRICULTURE	21,455.07	25,886.33	36,639.35
5. LAND USE, LAND USE CHANGE AND FORESTRY*	69,086.58	75,051.61	122,147.62
6. WASTE	276.49	1,478.99	2,189.87
TOTAL EMMISIONS (Gg. CO_2eq.)	96,782.41	121,496.27	183,607.37
TOTAL ABSORPTIONS (Gg. CO_2eq.)	-1,340.21	-14,148.98	-16,230.28
TOTAL NET (Gg. CO_2eq.)	95,442.20	107,347.29	167,377.09

*The value reported for the LULUCF sector corresponds to the net emissions.
Source: Elaborated with data from the Sectoral National Greenhouse Gases Inventories 2016.

The following table shows the percentage of contribution of each sector for each year. It is evident that the sector LULUCF is the major contributor, followed by Agriculture and Energy for the three base years studied.

Table 5. Percentage of sectoral contribution to the total emissions/absorptions per year

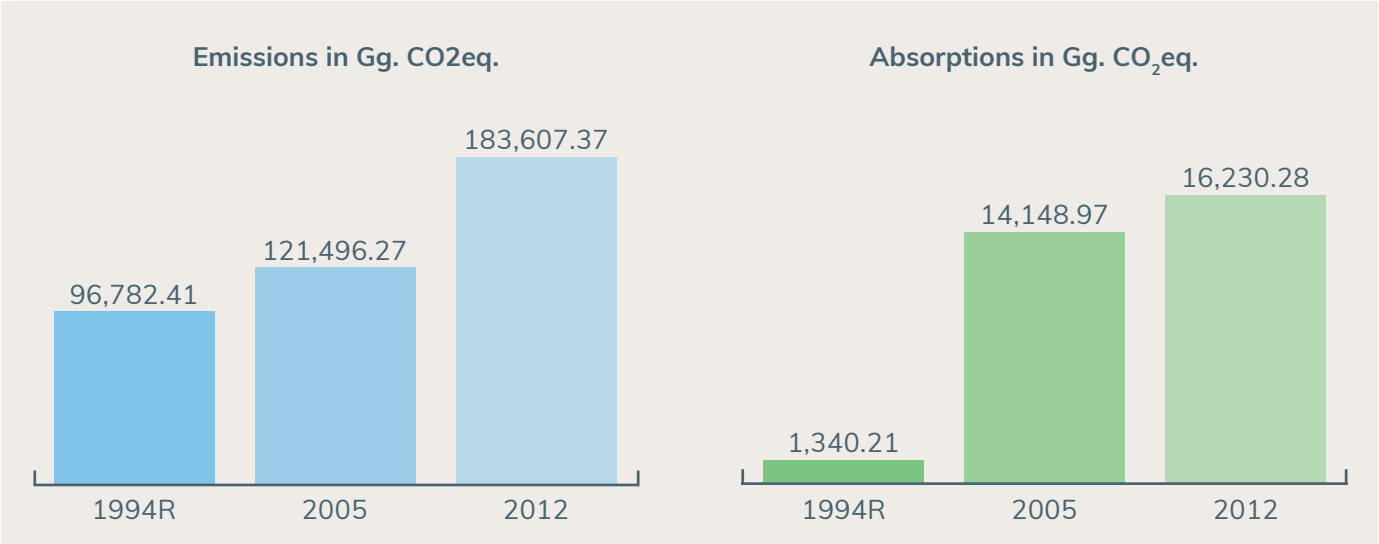
SECTORS	Year 1994R	Year 2005	Year 2012
1. ENERGY	4%	4%	3%
2. INDUSTRY	1%	1%	1%
3. SOLVENTS AND OTHER PRODUCTS USES	NE	NE	NE
4. AGRICULTURE	23%	24%	22%
5. LAND USE, LAND USE CHANGE AND FORESTRY	72%	70%	73%
6. WASTE	0%	1%	1%

Source: Elaborated with data from the Sectoral National Greenhouse Gases Inventories 2016.

The evolution of the National Greenhouse Gases Inventories, specifically for the three years reported in this TCN, is presented in the following figure. The latter shows the emissions, absorptions and net emissions for the aforementioned years.

14 It includes the direct Greenhouse Gases (GHG): carbon dioxide (CO_2), methane (CH_4) y nitrous oxide (N_2O) times its Global Warming Potential (GWP) according to what is established in the SAR (Second Assessment Report) of the IPCC.

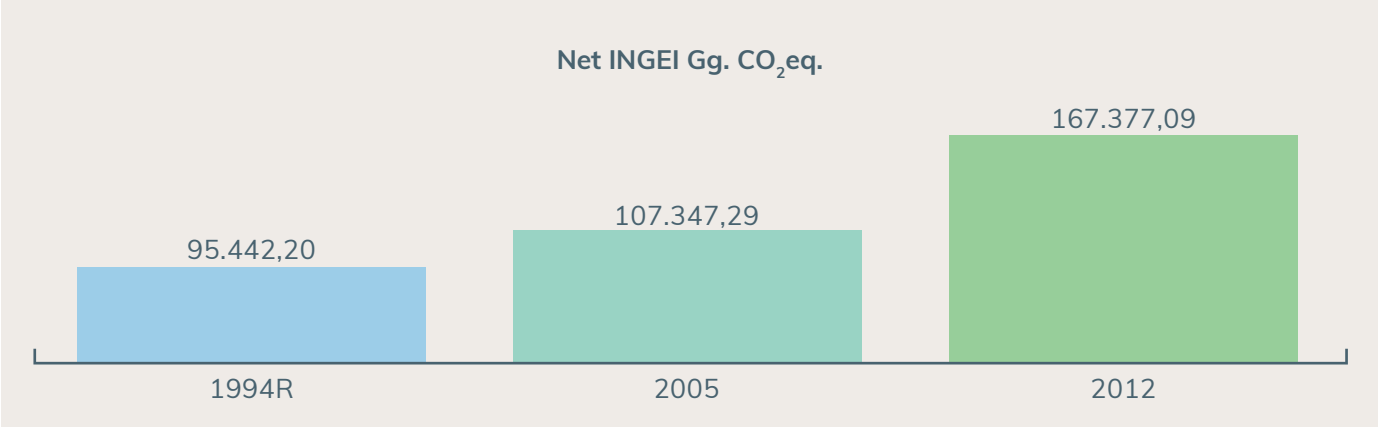
Graphic 1. Emissions and Absorptions for the years 1994R, 2005 and 2012



Source: Elaborated with data from the Sectoral National Greenhouse Gases Inventories 2016.

The following figure shows the net emissions in Gg. CO_2eq for the years 1994R, 2005 and 2012:

Graphic 2. Net emissions for the years 1994R, 2005 and 2012



Source: Elaborated with data from the Sectoral National Greenhouse Gases Inventories 2016.

Key category analysis

According to the guidelines of the Guidelines to Good Practices (IPCC 2000), it is a "good practice to assess the contribution of each category per level and tendency of the national inventory". The results of the analysis of key categories for the three years studied in the TCN: 1994R, 2005 and 2012 is hereby presented, considering that both sources and sinks have been taken into account.

The key categories for each year are presented as follows:

The following table presents all the key categories for the year 1994R:

Year 1994R

The following table presents all the key categories for the year 1994R:

Table 6. Key Category Analysis for the year 1994R

Sources Category	Sector	Direct Greenhouse Gases	Gg. of CO_2 equivalent	Assessment of Level (%)	Total Acumulativo (%)
5.B. Forest land converted to agricultural lands and others	LULUCF	CO_2	56598.97	58.58	58.58
5. B.2. Agricultural land that remains agricultural land	LULUCF	CO_2	12318.13	12.75	71.33
4.A. Enteric Fermentation	AGRICULTURE	CH_4	11937.76	12.36	83.69
4.D. Agricultural Soils	AGRICULTURE	N_2O	9175.01	9.50	93.18
1. A.3.b. Transport by Road	ENERGY	CO_2 - CH_4- N_2O	2570.4	2.66	95.84
Total (all categories of all sectors)			96615.06		

Source: Elaborated with data from the Sectoral National Greenhouse Gases Inventories 2016.

As in the case of the year 2012, the key categories correspond to the sectors LULUCF, firstly, followed by Agriculture and then Energy.

Year 2005

In the year 2005, the key categories correspond only to the sectors LULUCF and Agriculture. Contrary to the year 2012, during this year, the Energy sector did not constitute a key category.

The following table presents all the key categories for the year 2005:

Table 7. Key Category Analysis for the year 2005

Sources Category	Sector	Direct Greenhouse Gases	Gg. of CO_2 equivalent	Assessment of Level (%)	Total Acumulativo (%)
5.B. Forest land converted to agricultural lands and others	LULUCF	CO_2	66003.1	51.00	51.00
5. B.2. Agricultural land that remains agricultural land	LULUCF	CO_2	21408.79	16.54	67.54
5.A. Forest land that remains forest land*	LULUCF	CO_2	13915.18	10.75	78.29
4.D. Agricultural Soils	AGRICULTURE	CH_4	13569.39	10.48	88.78
4.A. Enteric Fermentation	AGRICULTURE	N_2O	11906.4	9.20	97.98
Total (all categories of all sectors)			129423.28		

*Category that constitutes a sink.
Source: Elaborated with data from the Sectoral National Greenhouse Gases Inventories 2016.

Year 2012

The following table presents all the key categories for the year 2012:

Table 8. Key Category Analysis for the year 2012

Sources Category	Sector	Direct Greenhouse Gases	Gg. of CO_2 equivalent	Assessment of Level (%)	Total Acumulativo (%)
5.B. Forest land converted to agricultural lands and others	LULUCF	CO_2	98258.21	49.69	49.69
5. B.2. Agricultural land that remains agricultural land	LULUCF	CO_2	37611.79	19.02	68.72
4.D. Agricultural Soils	AGRICULTURE	N_2O	19945.4	10.09	78.80
4.A. Enteric Fermentation	AGRICULTURE	CH_4	15997.94	8.09	86.89
5.A. Forest land that remains forest land*	LULUCF	CO_2	15747.97	7.96	94.86
1. A.3.b. Transport by Road	ENERGY	CO_2 - CH_4- N_2O	4524	2.29	97.15
Total (all categories of all sectors)			197727.91		

*Category that constitutes a sink.
Source: Elaborated with data from the Sectoral National Greenhouse Gases Inventories 2016.

It is evidenced that the sector LULUCF is the major contributor to the net emissions of this base year, followed by the Agriculture sector and lastly the category *Road Transport* of the Energy sector.

It is evidenced that the sector LULUCF is the major contributor to the net emissions of this base year, followed by the Agriculture sector and lastly the category Road Transport of the Energy sector.

Main conclusions

The main conclusions of the Key Category Analysis for three years hereby reported are summarised as follows:

- It has been evidenced that in all years reported, the Land Use, Land Use Change and Forestry (LULUCF) sector is the major source of emissions, followed by the Agriculture sector and then the Energy sector.
- In all three years reported, the category named *Forest land converted to agricultural land and others* contributes more than 50% of the total National Greenhouse Gases Inventories.
- It has been evidenced that the categories *Enteric Fermentation* and *Agricultural Soils* contribute considerably in the three years analysed and confirm the assumed criterion of "*Prevision of a great amount of emissions*" used.
- The category *Transport by Road* is specially relevant due to its emissions of the three direct Greenhouse Gases (GHG) and its contribution to the total emissions expressed in CO_2eq.

VULNERABILITY AND ADAPTATION

INTRODUCTION

Paraguay is a country particularly vulnerable to the impacts caused by climate variability. Adaptation measures are key to be able to adjust to these changes and thus reduce damages. Lack of information and strategies to overcome the former bring about environmental, social, health and economic problems. It is therefore necessary to direct all plans of action towards adaptation, and include participation of all possible sectors (PND, 2014 -2030).

Paraguay is a country particularly vulnerable to the impacts caused by climate variability. Adaptation measures are key to be able to adjust to these changes and thus reduce damages.

THE CLIMATE OF PARAGUAY

Two studies about observed trends and projections have been carried out in Paraguay at a national level which are hereby shown. The *Vulnerability assessment and evaluation of the capacity to address challenges and opportunities posed by climate change in Paraguay*, carried out by ID & CEDIC (2016) has estimated the climate scenarios based on the IPCC Fifth Assessment Report (AR5) while the study called *The economy of climate change in Paraguay*, by CEPAL (2014) has been carried out based on the IPCC Fourth Assessment Report (AR4). Both studies have been presented due to:

- The study carried out by CEPAL (2014) has considered the possibility of extreme events within the climate scenarios as well as the effects or impacts of the former in the prioritised sectors.
- The vulnerability assessments that have been carried out at a national level have used either one or the other climate scenario study which is why it is necessary to present both to provide the appropriate context to the former.

Chart 2. Summary of the results of climate projections

Projections presented by ID y CEDIC (2016)	Projections presented by CEPAL (2014)
Precipitation: For the analysis of RCP 8.5 and RCP 4.5 it has been estimated that there will be a constant increase in precipitation for the different periods: 2021-2030, 2031-2040 y 20141-2050.	**Precipitation:** For the case of scenarios A2 and B2, it has been estimated that there will be an increase in precipitation in some areas of the country for the periods of 2010-2039 y 2070-2100. On the other hand, there will be a decrease during the period of 2040-2069.
Temperature: It has been evidenced that the temperature has been increasing during the decades: 2021-2030, 2031-2040 y 2041-2050 (the increase has been constant).	**Temperature:** In the case of temperature, it has been estimated that there will be an increase of at least 1°C for both scenarios (A2 and B2) and during all periods (2010-2039, 2040-2069 y 2070-2100).

Source: Elaborated based on ID & CEDIC (2016) and CEPAL (2014).

VULNERABILITY AND IMPACTS

In Paraguay, the natural events or phenomena are strongly linked to the climate. The following chart summarised the main events that affect the country, producing adverse effects in the population and the environment. Negative impacts are strengthened by the country´s vulnerability, low resilience (adaptation capacity) and high exposure of some sectors to such effects.

The phenomenon of heat waves is a very common event in Paraguay. It has negative effects on the population´s health and the productivity of crops and cattle rising.

Chart 3. Main events associated to climate change in Paraguay

EVENT	DESCRIPTION
Increase in the frequency and intensity of precipitations (El Niño)	c During the year 2015, the DINAC (2016) reports a considerable increase in the precipitations during the months of November and December as a consequence of El Niño. c Intense precipitations and storms cause damages to infrastructure and welfare mainly due to runoff generated in cities.
Droughts (La Niña)	c The most affected areas by the phenomenon of La Niña (which generates precipitation scarcity and drought) are the Central Chaco and the area bordering the Pilcomayo River, the districts of Irala Fernández and Mariscal Estigarribia. In general, the Occidental Region is most affected by droughts. c During the first trimester of 2010 – January and February 2011- the centre and north of the Chaco experiences deficits in precipitation. The strongest events related to La Niña occurred in the years 1970, 1973, 1988 and 2000; with abnormal sea surface temperatures (SST) between -1°C and -2°C between the months of September and April (DMH, 2010).
Heat Waves	c The phenomenon of heat waves is associated to high levels of humidity in the air and it is a very common event in Paraguay. It has negative effects on the population´s health and the productivity of crops and cattle rising. For instance, in December 1997 registered heat waves were reported to reach no less than 28°C and were as high as 37°C, together with a high air humidity (70-90%), which produced very high and uncomfortable thermal sensation.
Frosts	c The occurrence of frosts is a phenomenon that affects mainly the southern states of the country, posing a risk for the survival of crops and thus affecting the productivity of the sector.
Floods	c With the increase in precipitations there is evidence of an increase of the main rivers´ levels, such as the Paraguay and Paraná, causing floods implying the occurrence of resettlement and damage. c There have been several historic events associated to el Niño that have affected coastal cities, such as the floods that occurred in the years 1982-1993, 1997-1998 and 2015.

Source: Elaboration based on data of DINAC (2016).

Agriculture Sector

The agriculture[15] sector is one of the most vulnerable in the country due to its high dependence on the environment and constitutes one of the main economic activities of the country´s population. The impacts in this sector are caused by the increase in precipitation, the frequency of extreme events, more periods with high temperatures and the increase in the frequency of heat waves.

The impacts on the different sub-sectors, according to CEPAL (2014) and ID (2016) are summarised in the following chart:

Chart 4. Impacts on the different sub-sectors of the Agriculture sector

SUB-SECTOR	IMPACTS
Soy	The study carried out by CEPAL (2014) reports that there is a decreasing trend of the national yield (in tonnes per hectare) of soy with respect to scenarios A2 and B2 as of the year 2050.
Corn	This crop is mainly affected by droughts that occur during the summer. Both studies agree that there will be a decrease in yields in the states of Caaguazú, Caazapá and Itapúa. On the other hand, CEPAL (2014) reports that due to the fact that corn is more resilient to climate variations, this crop would have fewer variations with respect to its baseline for both scenarios (A2 and B2).
Yuca	Yuca cultivations could have been affected by the decrease in precipitations during winter (droughts) which generally come with frosts. If the estimated and projected climate conditions stay as they are, yields of this crop will be affected by low temperatures (frosts). CEPAL (2014) reports that there will be a decrease in yields for the scenario A2 with respect to the baseline.
Sugar Cane	Low yields of this crop can be associated with shortage of rain in winter and summer and low temperatures in winter. Moreover, a link was found also with frosts. On the other hand, ID (2016) presents a more accentuated variability for this crop, without a fix trend.
Cotton	Low yields of this crop can be associated with the decrease of precipitation events during summer (droughts). It is likely that cultivated areas in the Occidental Region or Chaco will be more affected, as well as the state of Concepción in the northern part of the Oriental Region. ID (2016) reports the same trend for the scenario RCP 8.5. However, for the case of scenario 4.5 negative values are reported for yields but with a tendency to improve along longer periods of time. CEPAL (2014) reports a decrease in yields for both scenarios with respect to the baseline.

Source: Elaborated with data from ID (2016) and CEPAL (2014).

Droughts, frosts and high temperatures are climate change effects that produce more impact in the cattle raising sub-sector. For instance, the National Service of Animal Quality and Health (SENACSA, for its initials in Spanish) determined that in the year 2013 low temperatures (even frosts) caused the loss of 5216 cows.

15 It includes both agriculture and cattle raising activities.

Woman in food stand. Municipal Market N ° 1, Asunción.

Climate variability also causes negative impacts in the management of pasture since in the rainy seasons approximately 85% of rainfall happens and the rest takes place during Winter (cold and dry). On the other hand, it has been estimated that the increase in temperature and the occurrence of heat waves have caused a fall of 0.1361 units per hectare in five states studied (Concepción, Caaguazú, Caazapá, Itapúa y Canindeyú) for the period 2005 – 2014.

Moreover, the sector´s vulnerability assessment from the point of view of food security, has determined that the country´s vulnerability is medium to high. This vulnerability is closely linked to the issue of unequal possession of land and access to resources.

Health Sector

This is one of the most vulnerable sectors to the effects of climate change since there are illnesses strongly linked to the effects of climate variability. Such is the case of Dengue, which is an illness that has become an epidemic in Paraguay since the year 2009 (MSPBS, 2013). The expansion of dengue is a consequence of the effects that favour the creation of breeding grounds for the vectors added to inadequate environmental practices such as insufficient solid waste recolection and cultural practices like accumulation of objects that foster the accumulation of water (MSPBS, 2013). The same happens with illnesses such as Zika and Chikungunya, transmitted by the same vector (*Aedes Aegypti*).

An increase in mean daily temperatures or in seasonal precipitations may affect the biology of pathogens; on the other hand, variations in the precipitation may facilitate the creation of breeding grounds for vectors such as mosquitoes (Paaijmans et al., 2009 and Chen et al., 2012). The latter is even more fostered in urban areas in which exist large concentrations of households and people who in many cases do not have access to basic services and/or are located in vulnerable areas such as flood-prone zones.

CEPAL (2014) reports that an increase of 400% for both scenarios (A2 and B2) is expected, and even 1000% for

Droughts, frosts and high temperatures are climate change effects that produce more impact in the cattle raising sub-sector. For instance, the National Service of Animal Quality and Health (SENACSA, for its initials in Spanish) determined that in the year 2013 low temperatures (even frosts) caused the loss of 5216 cows.

scenario A2. Moreover, it reports that the most affected will be the state of Amambay, in the Northeastern region of the country.

The increase of cases implies costs not only related to the treatment and care of the ill (taken over by the MSPBS) but also to raising awareness and initiatives such as fumigation carried out jointly by the MSPBS and the National Service for the Eradication of Paludism and the Control of Diseases Transmitted by Vectors (SENEPA, for its initials in Spanish).

With respect to acute Diarrhoeal Diseases (ADDs), according to CEPAL (2014) these have two well defined vertices: one coincides with the summer season (bacterial aetology) and the other with winter (viral aetiology). In addition to the epidemiological factors the sanitary conditions mentioned above contribute to the expansion of this diseases.

It has been shown that some illnesses are related to seasonal variation, there are illnesses such as dengue that depend on the climatic conditions in summer since the expansion of both the virus and vector is fostered. On the other hand, the acute respiratory infections (ARIs) are directly linked to the climatic conditions in winter since lower precipitations increase the incidence rate of the former. Moreover, it has been shown that the ADDs are associated with climatic conditions both in summer and winter.

Water Resources Sector

A study carried out by ID (2016) has shown that the vulnerability of water resources is more accentuated in the states of the Occidental Region of the country in which the water scarcity index has been estimated to be high. Furthermore, it has been determined that the most vulnerable areas are the areas of groundwater recharge and outcrop of aquifers (Guaraní Aquifer), the basins where there are intense land use change practices (for instance, the centre of the Oriental Region), wetlands and basins with high freatic levels (south of the country) and the Pilcomayo basin in the Northwest of the country.

ADAPTATION MEASURES

The sectoral adaptation measures result of the vulnerability assessment in which the most vulnerable sectors to the impacts of climate change were identified and are framed within what is established in the National Climate Change Adaptation Plan (PNACC, for its initials in Spanish). The objective of the PNACC is "*to become an instrument articulator of the Paraguayan public policy in the area of climate change adaptation, which has the purpose of incorporating adaptation actions and management and reduction of risks to achieve a sustainable and integrated development through sectoral and local adaptation plans*".

The PNACC systematizes different measures proposed in various vulnerability assessments and regional workshops carried out to identify and prioritize adaptation measures. A summary of measures and sectoral actions proposed in the PNACC are proposed as follows:

Chart 5. Adaptation measures for all sectors

SECTOR	MEASURES
Health	The measures and actions for this sector focus mainly on: c Institutional capacity building both at the national and local level. c Promotion of research related to the link between illnesses and climate variation. c Improvement of the health information system (epidemiological surveillance) and technology for prevention, control and treatment. c Increase in the budget destined for actions of capacity building and prevention related to climate change and in the promotion of participation of all stakeholders.
Agriculture	The measures and actions for this sector focus mainly on: c Strengthening research. c Fostering capacity building. c Promoting good practices (sustainable). c Generating and systematizing information about good practices. c Developing appropriate financial models. c Stregthening management within institutions. c Achieving more participation of all sectors in the design and implementation of adaptation initiatives.
Water resources	The measures and actions for this sector focus mainly on: c Strengthening research. c Promoting capacity building. c Guarantee access to education and training as well as raising awareness of the relevante of participating in activities, actions and events linked to the vulnerability of the sector. It is key to have more participation of local governments in water management actions and initiatives. c Strengthening the National Emergency System and improve compliance of regulations. c Develop and construct water and sanitation infrastructure and establish a coordinated Monitoring Network for agri-hydro-meteorological aspects.
Environment, forests and fragile ecosystems	The measures and actions for this sector focus mainly on: c Strengthening of institutional capacity to manage ecosystems. c Strengthening of local institutional capacity. c Elaboration of Risk Management and Adaptation Plans. c Strengthening of the National Protected Areas System. c Promotion of activities linked to reforestation and the implementation of Law No. 3001/2006 of Environmental Services. c Implementation of good practices of production that favour adaptation.
Education and diffusion	The measures and actions for this sector focus mainly on: c Strengthening access to education and information for all stakeholders through different mechanisms. c Increase of the Budget destined for training. c Design of didactic material and carrying out courses and workshops. c Promotion the access to education, and institutionalization of the family as a mechanism of transferring values between generations. c Promotion of more participation of the Academia and of vulnerable stakeholders and community leaders.
Transport, infraestructure and energy	The measures and actions for this sector focus mainly on: c Promotion of research in issues such as the resistance of materials exposed to more temperatura and/or humidity. c Economic-environmental feasibility analysis of the inclusion of clean energy sources in industries and the inclusion of issues linked to climate change in graduate schemes and curricula linked to climate change. c Improvement and expansion of existing infrastructure and strengthening of mechanisms of knowledge and technology transfer.
Normative and legal aspects	The measures and actions for this sector focus mainly on: c The promotion of strengthening of the sector through the acaptation and update of regulations related to climate change. c Coordination for the implementation of regulations linked to climate change.

Source: Own elaboration.

MITIGATION OF GREENHOUSE GASES

INTRODUCTION

In Paraguay, the concept of mitigation has been internalized in initiatives related to climate change complementing adaptation initiatives. The former are a group of efforts at a national and local level to minimize or reduce the emissions of GHG in all the economy or some sectors of it with respect to the *status quo* (or Business as Usual – BAU).

The reduction of emissions implies the installation of a legal and conceptual framework composed of policies, strategies, laws and resolutions. It also implies the institutionalization of mitigation within the political, economic and social structure. Furthermore, it is necessary to deepen the knowledge of key concepts related to mitigation; and that the former allow the design of strategies based on grown-in and globally accepted concepts which are adjusted to the national context.

MITIGATION MEASURES AND ACTIONS

During the development of the Nationally Determined Contributions[16] the following lines of action for the implementation of mitigation measures have been proposed:

- Substitute the use of energy originated from hydrocarbons through the promotion of the generation and use of energy that comes from renewable sources such as: biofuels made of biomass, solar energy, wind power or of small-scale hydroelectrics.
- Promote public and private sustainable transport: modal substitution, traffic organization, changes in technology, fuels from renewable sources.
- Changes in technology in the industrial sector, aiming to install clean development mechanisms and energy efficiency.
- Reduce and avoid deforestation through the implementation of mechanisms of payment for conservation and reduction of deforestation.
- Promote the use of more energy efficient economic stoves.
- Incentivate the implementation of new technologies in agriculture: reduction in the use of nitrogenous fertilizers, reduction of practices such as pasture burning, introduction of technologies with environmental benefits, etc.
- Foster energy efficiency through bioclimatic architecture.

The sectoral mitigation measures presented where elaborated based on the analysis of key categories of the National Greenhouse Gases Inventory for the base year 2011 (reported in Paraguay´s first Biennial Update Report, presented in the year 2015) and on the potential to be able to adjust the Activity Data and/or the Emission Factors.

16 Presented to the UNFCCC in October 2015.

Chart 6. Mitigation measures for all sectors		
Sector	Categoría/ sub-sector	Medidas de Mitigación
Energy	Residential	Substitution of Liquefied Petroleum Gas for renewable energies
		Adoption of energy efficiency measures in cooking, water heating and general heating
	Agriculture/Forestry/ Fishing	Effective compliance of Law No. 2748/05 and its Regulation Decrees
		Use of more efficient tractors, machinery, pumping and irrigation systems
	Manufacturing industries and construction	Use of renewable energy in cement kilns
		Adoption of energy efficiency measures for heat production in cement kilns
	Road Transport	Effective compliance of Law No. 2748/05 and its Regulation Decrees
		Use of more efficient vehicles
		Transition to other forms of transport within the agriculture sector (railway and/or waterway
		Transition to other forms of transport in urban zones (“Metro Bus”)
		Use of more efficient buses
Industry	Cement production	Reduction in the proportion of Clinker used in the production of cement
	Iron and Steel production	Reduction in the use of coal for the production of iron
Agriculture	Agricultural Soils	Efficient use of synthetic fertilizers
		Efficient management of manure in the “meadow and pasture” system
	Enteric fermentation	Promotion of the inclusion of nourishments and supplements that reduces enteric fermentation
LULUCF	Conversión en tierras agrícolas y praderas	Extension of the Law No. 2524/2004 “that prohibits all activities that imply transformation and conversion of forests into other uses”
		Implementation of sustainable production models in the Oriental Region
		Promotion of Environmental Services, valuation of the natural capital and environmental services. Make Law No. 3001/06 “Valoration and retribution of Environmental Services” effective in all modalities and acquisition mechanisms
		Sustainable Use of forests
		Adoption of community rooting policies
		Implementation of sustainable production models in the Occidental Region
	Tierras agrícolas que siguen siendo tierras agrícolas (carbono suelo)	Implementation of sustainable production models in the Occidental Region
		Implementation of sustainable production models in the Oriental Region (direct seeding)
	Conversión en tierras forestales	Promotion afforestation and reforestation with energy purposes (Decree 4056/2015 that will compel the industry sector to use certified biomass 100%)
Waste	Disposición final de los RSU en rellenos sanitarios	Capture and treatment of methane in landfills
		Reduction in the volume of solid waste sent to landfill
Transversal for all sectors		Promotion of research at a national level for the generation of local data to adjust the national Emission Factors

Source: Own elaboration.

It is necessary to deepen the knowledge of key concepts related to mitigation; and that the former allow the design of strategies based on grown-in and globally accepted concepts which are adjusted to the national context.

Other initiatives to mitigate GHG such as Clean Development Mechanism (CDM), National Joint Programme UN REDD+, initiatives of the private sector and others have been implemented.

The procedure to certify the implementation of a Clean Development Mechanism (CDM) project is regulated by SEAM Resolution No. 1663/05. This resolution establishes the requirements to present and CDM Project and the pertinent rules for the emission of certification from the Designated National Authority (DNA).

The country has implemented several initiatives, however, it is an area still being developed and internalized in all economic sectors. The CDM experiences are: i) The Project of afforestation and reforestation carried out by the Japan International Research Centre for Agricultural Sciences (JIRCAS), registered before the CDM Executive Board as Project 2694 "Reforestation of croplands and grasslands in low income communities in Paraguarí Department, Paraguay", which has achieved reductions of approximately 7000 $tCO_2eq.$; and ii) The Project 3291 "Plant-Oil Production for usage in vehicles, Paraguay", registered before the CDM Executive Board, led by the SGS United Kingdom Ltd., with an estimated reduction of 17188 $tCO_2eq.$, for the accredited time-frame (2007-2017).

The implementation of NAMA is still an area under development at a national level. The possible limitations or factors that determine its low implementation are the need of developing information even further, of building capacity, diffusion of its operation and lack of financial support to develop projects. Carrying out the aforementioned aspects would imply a more active participation of various stakeholders. In the frame of the TCN, the ONCC is currently identifying preliminary NAMA proposals within the national context.

The UN-REDD+ National Joint Programme was implemented by the Secretary of Environment (SEAM), the National Forestry Institute (INFONA, for its initials in Spanish) and the Federation for Autodetermination of Indigenous Population (FAPI, for its initials in Spanish), with support from the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) and the United Nations Environment Programme (UNEP), from the year 2011 to 2016.

The main achievements of the UN-REDD+ National Joint Programme are the following:

- The Reference Levels for Emissions from Forests have been presented and revised by the Technical Evaluation of Reference Levels for Emissions from Forests Team on November 2016.
- A national interpretation of the Cancun Safeguards has been developed.
- The initial objectives for the implementation of the Safeguard Information System (SIS) in Paraguay.
- Paraguay has a Proposed National Strategy, currently in the process of validation, called Forest Strategy for Sustainable Development.
- The frame of MRV for REDD is formed by the National Forest Monitoring System.

Furthermore, with regard to the private sector, there are initiatives that promote mitigation of GHG through research, providing technical assistance to businesses and organizations, capacity building and awareness raising, validation of national regulation and promotion of sustainable technology.

ACTIONS CARRIED OUT IN PARAGUAY TO COMPLY WITH THE UNFCCC

ACTIONS IN EDUCATION, AWARENESS RAISING AND CAPACITY BUILDING

The *generation of information*, is essential for the design and implementation of opportune and appropriate measures and actions. Therefore, the strengthening of information generation has focused on improving the data used for the generation of National Greenhouse Gases Inventories through the proposal of the creation of a data base, the development of procedures for quality assessment and quality control QA/QC and necessary institutional agreements.

With regard to *capacity building*, the National Climate Change Policy has defined the guidelines for the strengthening of institutional capacities, both generic and specific. These guidelines constitute the frame for all initiatives implemented for the promotion and strengthening of capacities as one of the pillars of climate change management.

The National Climate Change Commission (CNCC, for its initials in Spanish) and the Secretaría del Ambiente (SEAM), especially through the Oficina Nacional de Cambio Climático (ONCC), have supported throughout the years the implementation of training events and the construction and diffusion of various plans with the aim of developing and building capacity at a national and local level. Furthermore, in the context of different programmes and projects for climate change management, it has been evidenced that a component linked to capacity building and awareness raising in the matter has been included in the former.

It must be noted that there have been training events at the institutional level about the effects of climate change and the possible adaptation and/or mitigation measures to be proposed and implemented, interinstitutional meetings for the preparation of national document such as the Nationally Determined Contributions Implementation Plan, the National Adaptation to Climate Change Plan (PNACC) and the National Greenhouse Gases Inventories, workshops for the diffusion of results of various initiatives, among others.

Lastly, it is important to note that Paraguay has joined the Latin American National Greenhouse Gas Inventory Network which has the aim of facilitating capacity building through the Exchange of expertise and the adoption of good practices.

Regarding *awareness raising*, the National Climate Change Policy has defined specific guidelines to improve the country´s understanding and approach to climate change.

With respect to education, Paraguay has made progress in the inclusion of content related to climate change in the basic and middle school curriculum (from the Ministry of Education and Culture – MEC, for its initials in Spanish). Some units included are the analysis of the effects of different contamination types and their causes, effects of climate change and the need to raise awareness about protection and rational use of natural resources.

In the last decade, the subject of climate change has been very present in all national media and has been the focus of awareness raising campaigns both for the public and private sector and the civil society. From the public sector, many institutions have carried out awareness raising activities in the frame of their programmes, projects and initiatives.

The National Climate Change Commission (CNCC, for its initials in Spanish) and the Secretaría del Ambiente (SEAM), especially through the Oficina Nacional de Cambio Climático (ONCC), have supported throughout the years the implementation of training events and the construction and diffusion of various plans with the aim of developing and building capacity at a national and local level.

FINANCE FOR CLIMATE CHANGE MANAGEMENT

The National Climate Change Policy has defined the guidelines to achieve the objective of "promoting the search and obtaining of funding sources to address the effects of climate change", which are: i) financial and structural strengthening of the National Climate Change Programme; ii) Climate Finance; iii) Thematic areas to finance. Agreed Sectors; and iv) Agreed sources of funds.

Paraguay receives both technical and financial assistance from entities such as the GEF, UNDP, World Bank, bilateral cooperation with other governments, the Inter American Development Bank, among others.

Funds received by Paraguay come from national and international, public and private sources, and are destined to be used in different projects and initiatives led by institutions such as the Secretary of Environment (SEAM), the Ministry of Agriculture and Livestock (MAG, for its initials in Spanish), the Ministry of Public Works and Communications (MOPC, for its initials in Spanish), the National Forestry Institute (INFONA), among others.

RESEARCH AND TECHNOLOGY

Paraguay has promoted mechanisms that enhance technology transfer with the aim of facilitating research and analysis of technological solutions and measures applicable to vulnerability and adaptation to climate change.

In the last decade, national research centers (public and private) have created or reinforced lines of research linked to climate change such as meteorology, health and epidemiology and adaptation and mitigation of climate change. In the year 2016, an increase in the generation of publications linked to climate change was registered (including official documents, scientific articles, research, press releases, reports, among others) by 15.7% from the year 2013.

In the year 2015, two Decrees linked to the sale of fuel and restrictions of imports with more than 50 ppm of sulphur and gasoline of as far as 85 octanes were released. These Decrees are the No. 2999/2015 "Through which the sale Price of gasoline of as far as 85 octanes and fuel/diesel type III is fixed, and the restrictions to import petrol, gasoline of as far as 85 octanes and fuel/diesel with more than 50 ppm of sulphur" and No. 3324/2015 which modifies the Decree No. 2999/2015. The Decree No. 4526/2015 establishes the technical specifications for petroleum derived fuels with respect to their import and commercialization in the country and abolishes Resolution No. 1336/2013.

The creation of both decrees has implied progress in the use of less harmful fuels at a national level and is consistent with other legal instruments linked to air quality (Law No. 5211/2014); promotion of biofuels (Law No. 2748/2005), establishment of obligations to businesses that provide fuel to provide also biofuels and declaration of the use of biofuels of national interest, that approves the Kyoto Protocol (Law No. 1447/1999), among others.

PROGRAMMES, PROJECTS AND INITIATIVES EXECUTED AND IN PROGRESS

Paraguay has been implementing several programmes, projects and initiatives linked to climate change management.

One of the most relevant Projects within climate change management is the Project named "Proyecto Desarrollo de Capacidades para Mejorar la toma de Decisiones" (NCSA), implemented since the year 2007. This Project emerged as a result of the identification of national needs related to the capacity to implement the Río Conventions and is implemented jointly by SEAM, in representation of Paraguay and the UNDP, with support from the Global Environment Facility (GEF). The project´s main objective is to determine the challenges related to the capacity of the country to comply with its global environmental commitments, framed by the UNFCCC. Moreover, it addresses the country´s capacity at a national level, of individuals, groups, organizations and institutions to prioritize and mainstream the main environmental issues to achieve sustainable development.

Regarding Measuring, Reporting and Verification (MRV), Paraguay is currently in the phase of preparation of its MRV System in the following areas: MRV of GHG emissions, MRV of Mitigation Measures, MRV of Support received, MRV of Adaptation Activities and MRV of the initiative Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation in Developing Countries (REDD+) (the latter developed within the UN-REDD+ NJP).

With the aim of protecting the territory´s natural resources, of which Paraguay´s economy depends, an Environmental Services Scheme (RSA, for its initials in Spanish) has been introduced by promulgation of Law No. 3001/2006 "Valuation and retribution of environmental services". Projects and activites that are considered to be of high impact and people who hold a sentence that obliges them to enter the scheme as a consequence of an environmental offence, are the ones obliged to aquire these certificates. This is also an alternative for those who are not complying with what is established in the Article No. 42 of the Law No. 422/1973 "Forest Law". The latter establishes that all owners must keep 25% of the total of its property for the preservation of native forests in the area. The owners, beneficial owners and property holders in rural and forest areas of more than 20 ha that keep more than 25% of natural forests (according to Law No. 422/1973, previously mentioned) can be creditor of Environmental Services Certificates (CSA, for its initials in Spanish). Currently, the CSA may be sold in the national market. The authority in charge of the implementation of the Environmental Services Scheme is the Secretary of Environment (SEAM) through the Direction of Environmental Services.

In Paraguay, the Technical Secretary of Planification for Economic and Social Development (STP) has been accredited as the Designated National Authority before the Green Climate Fund. Based on the National Development Plan (PND 2014 – 2030, for its initials in Spanish), the STP has designed a strategy in which the national priorities for the production of these funds are established. The former contains four strategic lines: i) Reforestation and poverty abolition; ii) sustainable agriculture and livestock industry; iii) sustainable cities; and iv) renewable and clean energies.

The Technical Secretary of Planification for Economic and Social Development (STP) reports that Paraguay will shortly present the Project PROEZA[17], of reduction of deforestation, reforestation and climate change before the Green Climate Fund. This Project is led by the STP and an interinstitucional[18] team.

17 http://www.stp.gov.py/v1/presentaran-proyecto-proeza-al-fondo-verde-para-el-clima/

18 The team is constituted by the Technical Secretary of Planification for Economic and Social Development (STP), the National Forestry Institute (INFONA), the Ministry of Public Infrastructure and Works (MOPC) and the Secretary of Environment (SEAM).

OBSTACLES, NEEDS AND OPPORTUNITIES

Climate change has been gaining importance and reach and has been institutionalized at the national and local level in Paraguay. Additionally, the participation of Paraguay in regional and international contexts has increased in the last few years which has entailed more obligations regarding the generation of information, capacity building and the implementation of adaptation and mitigation measures as part of the commitments taken before the UNFCCC.

The former however, requires both financial and capacities resources which, despite having improved both in quality and quantity, are not yet entirely enough to address the requirements of a development scheme that focuses on reducing GHG emissions.

The implementation of activities within the frame of climate change management requires fostering capacity building to achieve the design and implementation of an adequate legal frame, appropriate programmes and projects and an integrated approach to management. Chart 7 summarises the main institutional and capacity needs and identifies opportunities to address them.

Furthermore, it is essential to point out the needs and limitations regarding technical aspects such as the generation and availability of data and information, technology transfer and research. In this context, Chart 8 summarises the main needs and identifies the opportunities to address them.

Chart 7. Institutional and capacity needs and opportunities

LIMITATIONS AND NEEDS	OPPORTUNITIES AND ADVANTAGES
c There are limitations in the diffusion of information during the process of elaboration of National Communications and Biennial Update Reports. c Limited availability of protocols and manuals for the handing of data and information for the elaboration of reports such as the Greenhouse Gases Inventories. c There are still some isolates sectoral initiatives that must be addressed in an integrated manner. c There is still a tendency to delegate all responsibility related to climate change management to the environmental sector. It is necessary to consider the former as a transversal issue affecting other sectors such as energy, transport, agriculture, among others.	c The elaboration of a data base has been proposed to aid in the generation of reports such as the sectoral reports within the National Greenhouse Gases Inventories. c Institutions are open to establish strategic alliances through interinstitutional agreements and other stages of proceedings. c Fostering public-private alliances will facilitate the implementation of business plans with a low-emission approach. c Capacity building in the medium and long-term will aid to reduce the country´s vulnerability towards the impacts of climate change, to promote capacity building with respect to adaptation and resilience and to facilitate the integration of adaptation to public policies.

Source: Own elaboration.

Chart 8. Technical needs and opportunities

LIMITATIONS AND NEEDS	OPPORTUNITIES AND ADVANTAGES
c The availability of historical data is limited and there is no centralized data base for the generation of National Communications and National Greenhouse Gases Inventories. c Research in subjects related to climate change management is still to be strengthened, especially with respect to the reduction of the prioritised sectors´ vulnerability. c Lack of technical tools to implement the NAMA scheme in Paraguay. c There is a need of plans, programmes and projects that support the most vulnerable sectors to implement adaptation measures with the aim to generate resilience within the most vulnerable communities. c There is a need of technical support to implement mitigation plans and mechanisms such as MRV.	c Research has been promoted and funds have been created to foster capacity building. c Adaptation to climate change has been directly and indirectly promoted through various studies and assessments. c Strengthening of risk management. c Participation and coordination of regional organisms in local adaptation strategies. For instance, in the agriculture sector several projects that aim to improve the adaptation capacity related to certain crops have been identified. c International cooperation for the strengthening of technical institutional capacity and technology transfer. c With respect to the reduction of the water resources sector´s vulnerability, there are projects that aim to manage basins and local adaptation strategies.

Source: Own elaboration.

With regard to financial aspects, Paraguay counts with both national and international funds for climate change management. The former are included in institutional budgets and specific programmes and projects while the latter come from international entities (GEF, IDB, WB, EU, GIZ, KOICA, USAID, among others). In Paraguay, a large part of projects, studies and initiatives for climate change management come from the Global Environment Facility (GEF). Nevertheless, the available funds are not enough and thus the search of additional sources of funds is required.

Chart 9. Financial needs and opportunities

LIMITATIONS AND NEEDS	OPPORTUNITIES AND ADVANTAGES

c It is necessary to have financial support to carry out the National Greenhouse Gases Inventories constantly and at the same time to generate a monitoring system to assess the effective reduction of emissions.
c It is important to have financial support for businesses to be able to adapt their processes to reduce or produce no emissions.
c It is imperative to have financial support to:
  c Fund the elaboration of NAMA.
  c Fund the implementation of NAMA.
  c Fund the implementation of MRV.
c Financial needs to implement adaptation and mitigation measures come from the need to carry out works of infrastructure building, capacity building, generation of information, policy making and devise of legal instruments, among others.
	c In this TCN a process of identification of potential sources of funds has been initiated (chapter 6 of the document).
	c There are specific funds created with the view of supporting countries with their adaptation strategies such as the Green Climate Fund, which represent a potential source.

Source: Own elaboration.

INTRODUCCIÓN

Paisaje del Departamento de Misiones.

La República del Paraguay incorporó en el artículo 7 de la Constitución Nacional previsiones para promover y garantizar el derecho a un ambiente saludable. Según dicho artículo son objetivos prioritarios de interés social "la preservación, la conservación, la recomposición y el mejoramiento del ambiente, así como su conciliación con el desarrollo humano integral. Estos propósitos orientarán la legislación y la política gubernamental pertinente".

La acción gubernamental relacionada al medio ambiente y al Cambio Climático se desempeña fundamentalmente desde la Secretaría del Ambiente (SEAM), instancia que tiene como objetivo la formulación, coordinación, ejecución y fiscalización de la Política Ambiental Nacional y es el punto focal de la gestión del Cambio Climático a través de la Oficina Nacional de Cambio Climático (ONCC), encargada de coordinar a nivel sectorial y nacional. Otras instituciones e instancias nacionales, departamentales y municipales, organizaciones no gubernamentales, empresas, centros de investigación y universidades desarrollan iniciativas y actividades ligadas al estudio, monitoreo, propuestas de adaptación y mitigación, y la difusión de información sobre el Cambio Climático.

En función de su compromiso con la garantía del derecho a un ambiente saludable y con la adaptación y contribución a la mitigación del Cambio Climático, el Paraguay ha ratificado la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático en el año 1993 por Ley N° 251/93 "*Que aprueba el Convenio sobre Cambio climático adoptado durante la conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo – La cumbre para la Tierra, celebrada en la ciudad de Río de Janeiro, Brasil*", y posteriormente, en el año 1999, el Protocolo de Kioto, por Ley N° 1447/99 "*Que Aprueba el Protocolo de Kioto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*".

Como Parte de la CMNUCC, la República del Paraguay ha asumido la responsabilidad de dar cumplimiento a los compromisos establecidos en la Convención y detallados en el artículo 4 de la misma. Por ello, a través de la presentación de la Tercera Comunicación Nacional (TCN) de Cambio Climático, el Paraguay cumple con sus obligaciones descritas en el mencionado artículo y reporta de acuerdo a lo establecido en el artículo 12 de la CMNUCC.

En el mismo tenor, se presentó en el año 2001 la Primera Comunicación Nacional (PCN) que reportó los

> PARAGUAY ES PARTE DE LA CONVENCIÓN MARCO DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO (CMNUCC) Y COMO TAL COMPARTE EL OBJETIVO DE
>
> "ESTABILIZAR LA CONCENTRACIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO EN LA ATMÓSFERA Y EVITAR LLEGAR A UN NIVEL DE INTERFERENCIA ANTROPOGÉNICA PELIGROSA EN EL SISTEMA CLIMÁTICO."

Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero (INGEI) correspondientes al año 1994 mientras que la Segunda Comunicación Nacional (SCN) reportó los INGEI del año 2000 y fue presentada en el año 2011. Además, ambas comunicaciones reportaron las circunstancias nacionales del año de referencia, la vulnerabilidad y adaptación al Cambio Climático, las acciones de mitigación, las medidas de aplicación de la Convención y las necesidades nacionales.

La Tercera Comunicación Nacional presenta las acciones realizadas por Paraguay en la lucha frente al Cambio Climático y los avances evidenciados en los últimos años desde la presentación de la Segunda Comunicación Nacional en el 2011 hasta la actualidad. La elaboración del presente reporte se enmarca en el Proyecto Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático e Informes Bienales de Actualización implementado por la SEAM a través de la ONCC en representación del Gobierno de la República del Paraguay, con el apoyo del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y financiado por el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM).

Para el presente reporte se ha contado con la participación de diversos actores del sector público, privado, la sociedad civil y la academia, quienes han contribuido en el proceso de elaboración de diversos estudios, construcción de políticas públicas y estrategias (tales como la Política Nacional de Cambio Climático, la Estrategia de Mitigación y Adaptación, el Plan Nacional

de Adaptación al Cambio Climático), en la preparación de los Inventarios de Gases de Efecto Invernadero (INGEI) de los años 2005, 2011, 2012 y recálculo de 1994, elaboración del análisis de vulnerabilidad en los sectores de salud, agropecuario y recursos hídricos, así como en la identificación de las medidas de adaptación y mitigación que se han propuesto en los últimos años.

Los nueve capítulos de la Tercera Comunicación Nacional están basados en las recomendaciones de la Decisión 17/CP.8 respecto del contenido de las Comunicaciones Nacionales a ser presentadas por las Partes No Incluidas en el Anexo I. El Paraguay es Parte No Incluida en el Anexo I, y en cumplimiento de los compromisos asumidos como tal ante la CMNUCC ha logrado avances significativos los cuales son detallados en el Cuadro 1 del presente capítulo. Asimismo, la Figura 1 resume los capítulos, y sus respectivos contenidos, que componen el presente reporte.

El capítulo 8 corresponde a la lista de referencias y bibliografía consultada para la redacción del documento de TCN, mientras que el capítulo 9 corresponde a los Anexos, compuesto principalmente de informaciones adicionales relevantes que complementan el contenido presentado en los capítulos anteriores.

Figura 1. Resumen del contenido de los capítulos de la TCN

1. INTRODUCCIÓN	Introducción a la temática del reporte, breve descripción de los avances a la fecha y resumen del contenido.
2. CIRCUNSTANCIAS NACIONALES	Reporte de las circunstancias nacionales, describiendo acerca de las características y diversidad geográfica, ambiental, demográfica, política y económica.
3. INGEIs	Informe de los resultados de los Inventarios de Gases de Efecto Invernadero (INGEIs) para los años 1994 (recálculo), 2005 y 2012, además de un comparativo con los años 1994 y 2000.
4. VULNERABILIDAD Y ADAPTACIÓN	Relato de los resultados del análisis de vulnerabilidad frente al cambio climático y reporte de las medidas de adaptación implementadas.
5. MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO	Reporte de la implementación de medidas de mitigación desde los diversos sectores.
6. ACCIONES	Reporte de las acciones, iniciativas y proyectos así como de las fuentes de financiamiento, los avances en la comunicación y formación de capacidades y las fortalezas y debilidades nacionales.
7. NECESIDADES Y OBSTÁCULOS	Reporte de las necesidades nacionales, principales obstáculos y oportunidades, y requerimientos para el cumplimiento de sus compromisos como Parte.

Fuente: Elaboración propia.

El Cuadro 1 ilustra la relación entre los diferentes capítulos de la TCN con los diferentes acápites del artículo 4 párrafo 1 de la CMNUCC.

Cuadro 1. Relación entre los capítulos de la TCN y los compromisos de comunicación de la CMNUCC

Capítulo de la TCN		Artículo de la CMNUCC	Descripción
Capítulo 3	Inventario de Gases de Efecto Invernadero (INGEI)	Art. 4-1.a	Elaborar, actualizar periódicamente, publicar y facilitar Inventarios de Gases de Efecto Invernadero (INGEI).
Capítulo 4	Vulnerabilidad y Adaptación	Art. 4-1.b	Formular, aplicar, publicar y actualizar regularmente programas nacionales de adaptación.
		Art. 4-1.e	Cooperar en los preparativos para la adaptación a los impactos del Cambio Climático; desarrollar y elaborar planes apropiados e integrados para la ordenación de las zonas costeras, los recursos hídricos y la agricultura, y para la protección y rehabilitación de las zonas de inundación.
Capítulo 5	Mitigación	Art. 4-1.b	Formular, aplicar, publicar y actualizar regularmente programas nacionales de mitigación.
Capítulo 6	Acciones llevadas a cabo en Paraguay para aplicar la Convención	Art. 4-1.c	Promover y apoyar con su cooperación el desarrollo, la aplicación y la difusión -incluida la transferencia- de tecnologías, prácticas y procesos que reduzcan o controlen las emisiones de GEIs.
		Art. 4-1.f	Tener en cuenta las consideraciones relativas al Cambio Climático en sus políticas y medidas sociales, económicas y ambientales pertinentes.
		Art. 4-1.g	Promover la observación sistemática y el establecimiento de archivos de datos relativos al sistema climático, con el propósito de facilitar la comprensión del Cambio Climático.
		Art. 4-1.h	Promover el intercambio pleno, abierto y oportuno de la información pertinente sobre el sistema climático y el Cambio Climático.
		Art. 4-1.i	Promover y apoyar con su cooperación la educación, la capacitación y la sensibilización del público respecto del Cambio Climático, y estimular la participación más amplia posible en ese proceso, incluida la de las organizaciones no gubernamentales.
		Art. 4.1.j	Comunicar a la Conferencia de las Partes la información relativa a la aplicación, de conformidad con el artículo 12.

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la CMNUCC.

La Tercera Comunicación Nacional presenta las acciones realizadas por Paraguay en la lucha frente al Cambio Climático y los avances evidenciados en los últimos años desde la presentación de la Segunda Comunicación Nacional en el 2011 hasta la actualidad.

La Tercera Comunicación Nacional muestra los principales avances que se han dado en la República del Paraguay respecto a la gestión del Cambio Climático desde la presentación de la Segunda Comunicación Nacional hasta la actualidad. Algunos de los principales avances se resumen a continuación:

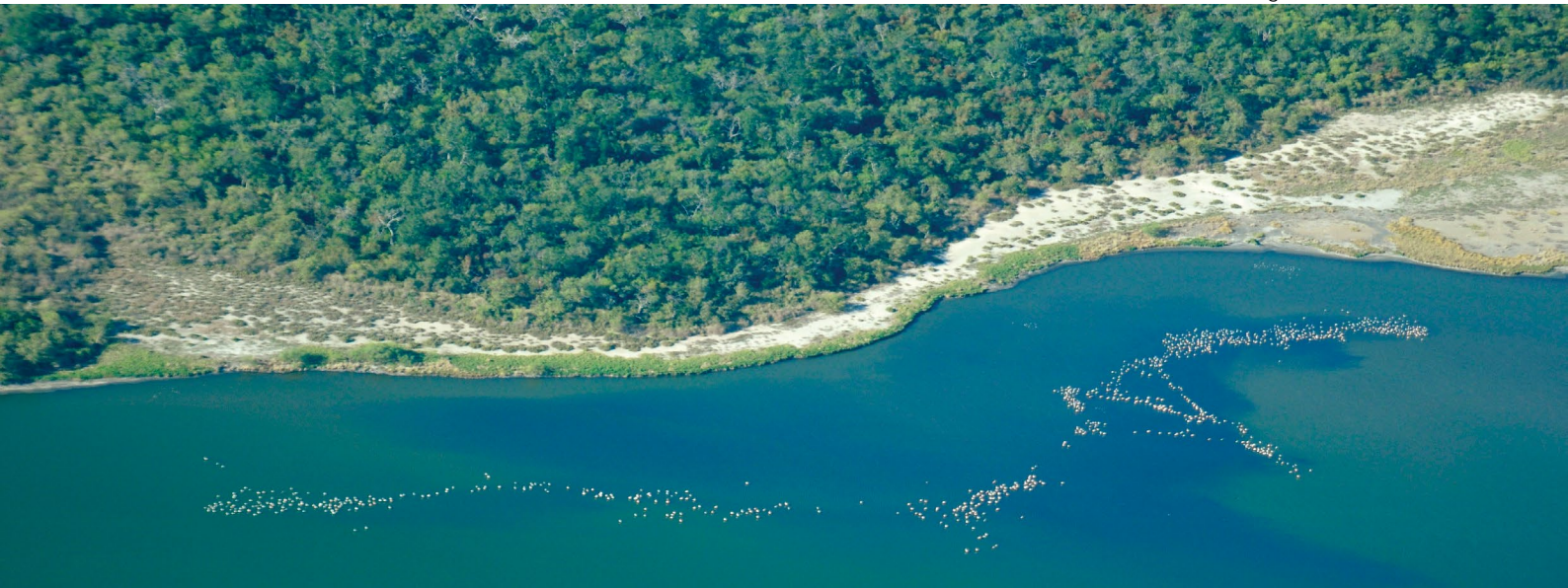
Uno de los principales avances y logros del Paraguay en los últimos años en la gestión del Cambio Climático es la ratificación del Acuerdo de París a través de la Ley N° 5681/16 promulgada el 6 de octubre de 2016.

Cuadro 2. Principales Avances y Logros del Paraguay en los últimos años en la gestión del Cambio Climático

- Política Nacional de Cambio Climático como instrumento marco de la gestión del cambio climático.
- Estrategia Nacional de Adaptación al Cambio Climático.
- Estrategia Nacional de Mitigación del Cambio Climático.
- Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático.
- Presentación del Primer Informe Bienal de Actualización (IBA) en diciembre de 2015, el cual ya ha sido revisado a través del Informe "Technical Analysis of the First Biennial Update Report" y presentado en la Conferencia de las Partes celebrada en Marrakech en noviembre de 2016.
- País Sede del Taller Regional de Capacitación para los Estados de América Latina y el Caribe del 27 al 31 de julio de 2015. Participaron 45 expertos nacionales procedentes de 23 Partes no incluidas en el Anexo 1.
- Ratificación del Acuerdo de París a través de la Ley N° 5681/16 promulgada el 6 de octubre de 2016.
- Presentación de las Contribuciones Nacionales de la República del Paraguay en octubre del año 2015, con base en el Plan Nacional de Desarrollo 2014 – 2030, documento que presenta las intenciones nacionales de contribuir a la acción climática con un 20% de reducción de las emisiones donde se ha establecido la meta de desviación de las emisiones con respecto a la línea de base proyectada al 2030 "Desviación del Escenario Business as Usual".
- Implementación del Programa Nacional Conjunto ONU-REDD+ desde el año 2011 al 2016, reportando importantes avances en sus cuatro pilares. Asimismo, se cuenta con una interpretación nacional de las Salvaguardas de Cancún.
- Remisión de los Niveles de Referencia de Emisiones Forestales al Secretariado de la CMNUCC. La versión final de la propuesta fue revisada por el Equipo de Evaluación Técnica de Niveles en noviembre del 2016. Se encuentra publicado en el sitio web de la CMNUCC desde diciembre del 2016.

Fuente: Elaboración propia.

Laguna Salada. Chaco.



CIRCUNSTANCIAS NACIONALES

Río Salado. Departamento de Coordillera.

2.1. RESUMEN

Se presenta en la figura subsiguiente un resumen de las circunstancias nacionales del Paraguay que serán expuestas en el presente capítulo.

La información presentada en este capítulo corresponde a las circunstancias nacionales tanto actuales como aquellas que contextualizaron los años base de los INGEI reportados (1994R, 2005 y 2012).

Figura 2. Resumen de la información presentada acerca de las circunstancias nacionales del Paraguay

CARACTERÍSTICAS NATURALES Y DEL TERRITORIO

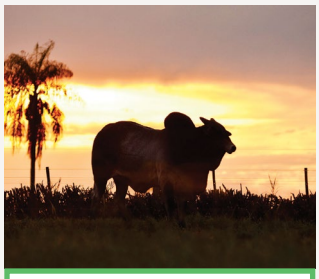
Características y diversidad territorial, climática y de especies de fauna y flora, con énfasis en los aspectos más vulnerables.

DESARROLLO SOCIAL

Indicadores de la población, salud, higiene, saneamiento, educación y otros aspectos relevantes que caracterizan al desarollo social del Paraguay.

DESARROLLO ECONÓMICO

Indicadores de desarrollo económico nacional desde los distintos sectores, identificando el crecimiento de cada uno de ellos y el efecto en la gestión del cambio climático.



MARCO INSTITUCIONAL PARA LA GESTIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Instituciones, actores y herramientas vinculados a la gestión del cambio climático.

Fuente: Elaboración propia.

2.2. GENERALIDADES Y PERFIL POLÍTICO

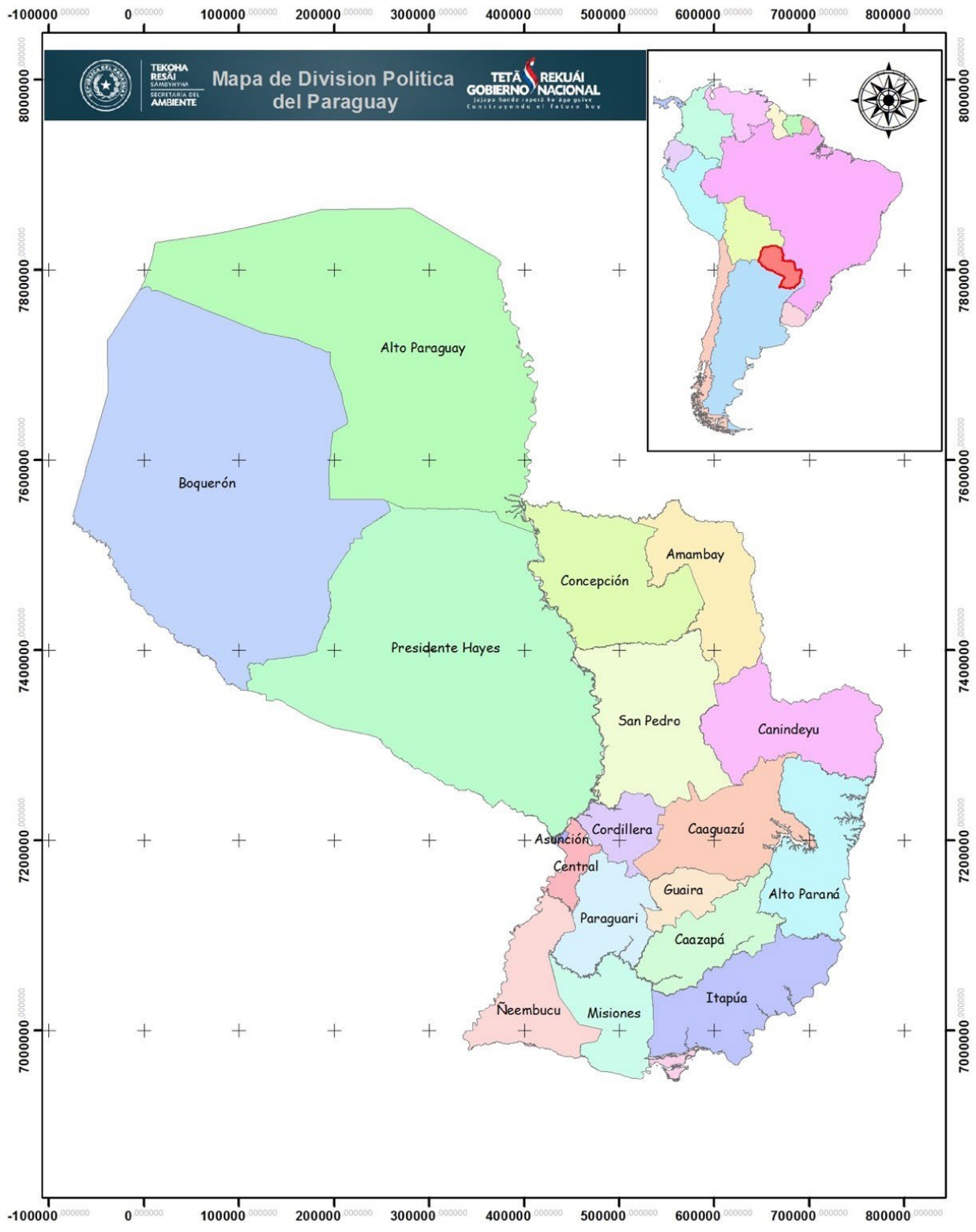
La República del Paraguay es un país mediterráneo, ubicado en el centro del continente sudamericano. Su capital es la ciudad llamada Nuestra Señora de la Asunción, fundada en agosto de 1537 por el español Juan de Salazar y Espinoza, es la ciudad más antigua del Virreinato del Río de la Plata.

El Paraguay es un Estado social de derecho, unitario, indivisible y descentralizado; su forma de gobierno es la democracia representativa, participativa y pluralista (Constitución Nacional, 1992, art. 1). El Estado se encuentra organizado en tres poderes: el Ejecutivo dirigido por el Presidente de la República, quien es jefe de estado y de gobierno del Paraguay; el Legislativo compuesto por la Cámara de Senadores y la Cámara de Diputados, y el Judicial, conformado por la Corte Suprema de Justicia y los tribunales establecidos por ley. Adicionalmente, las autoridades nacionales están constituidas por los Gobernadores y Juntas Departamentales para el caso de los departamentos y por los Intendentes y Juntas Municipales para los municipios.

El territorio nacional se encuentra dividido en dos grandes regiones: la Región Oriental y la Región Occidental o Chaco. Asimismo, el territorio se encuentra organizado en un distrito capital y 17 departamentos, de los cuales 14 están en la Región Oriental (Concepción, San Pedro, Cordillera, Guairá, Caaguazú, Caazapá, Itapúa, Misiones, Paraguarí, Alto Paraná, Central, Ñeembucú, Amambay y Canindeyú, además de la capital del país, Asunción) y 3 en la Occidental (Presidente Hayes, Alto Paraguay y Boquerón). El departamento de mayor superficie es Boquerón, con una extensión de 168.030 km^2, mientras que el más pequeño es Central, con 2.652 km^2 (Figura 3).

Palacio de Gobierno, Asunción.

Figura 3. División política del territorio nacional



Fuente: SEAM (2016a).

2.3. CARACTERÍSTICAS NATURALES Y DEL TERRITORIO

2.3.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

Paraguay ocupa una superficie total de 406.752 km^2 y se encuentra ubicado exactamente en el trópico de Capricornio entre los paralelos 19° 18' y 27° 36' de latitud sur y los meridianos 54° 19' y 62° 38' de longitud oeste. Se halla a aproximadamente 800 km del Océano Pacífico y a 600 km del Atlántico. Limita al norte con Brasil y Bolivia, al este con Brasil y Argentina, al sur con Argentina, y al oeste con Argentina y Bolivia. "El límite con Argentina mide 1.880 km, con Bolivia 750 km y con Brasil 1.290 km" (Naumann y Coronel, 2008, p.14).

La Región Oriental abarca una extensión de 159.827 km^2 mientras que la Región Occidental se extiende por 246.925 km^2. La morfología de las regiones difiere notablemente: la Región Oriental (40% del territorio total) se caracteriza por tener un aspecto físico y geográfico variado con áreas boscosas y praderas, cordilleras y una densa red de cursos de agua superficiales. La Región Occidental (60% del territorio total) es una planicie carente de elevaciones y con escasa disponibilidad de cursos de agua superficiales.

El Paraguay pertenece en su totalidad a la Cuenca del Río de la Plata, una de las más extensas y de mayor caudal del continente americano. Es un país rico en recursos hídricos superficiales y subterráneos, con una disponibilidad de 63.000 m^3/hab/día.

2.3.2. RECURSOS HÍDRICOS

El Paraguay pertenece en su totalidad a la Cuenca del Río de la Plata, una de las más extensas y de mayor caudal del continente americano. Es un país rico en recursos hídricos superficiales y subterráneos, con una disponibilidad de 63.000 m^3/hab/día. Del total de la mencionada cuenca, la vertiente del río Paraná representa el 58%, con una superficie de 1.510.000 km^2 y el Paraguay, el 42% con 1.095.000 km^2.

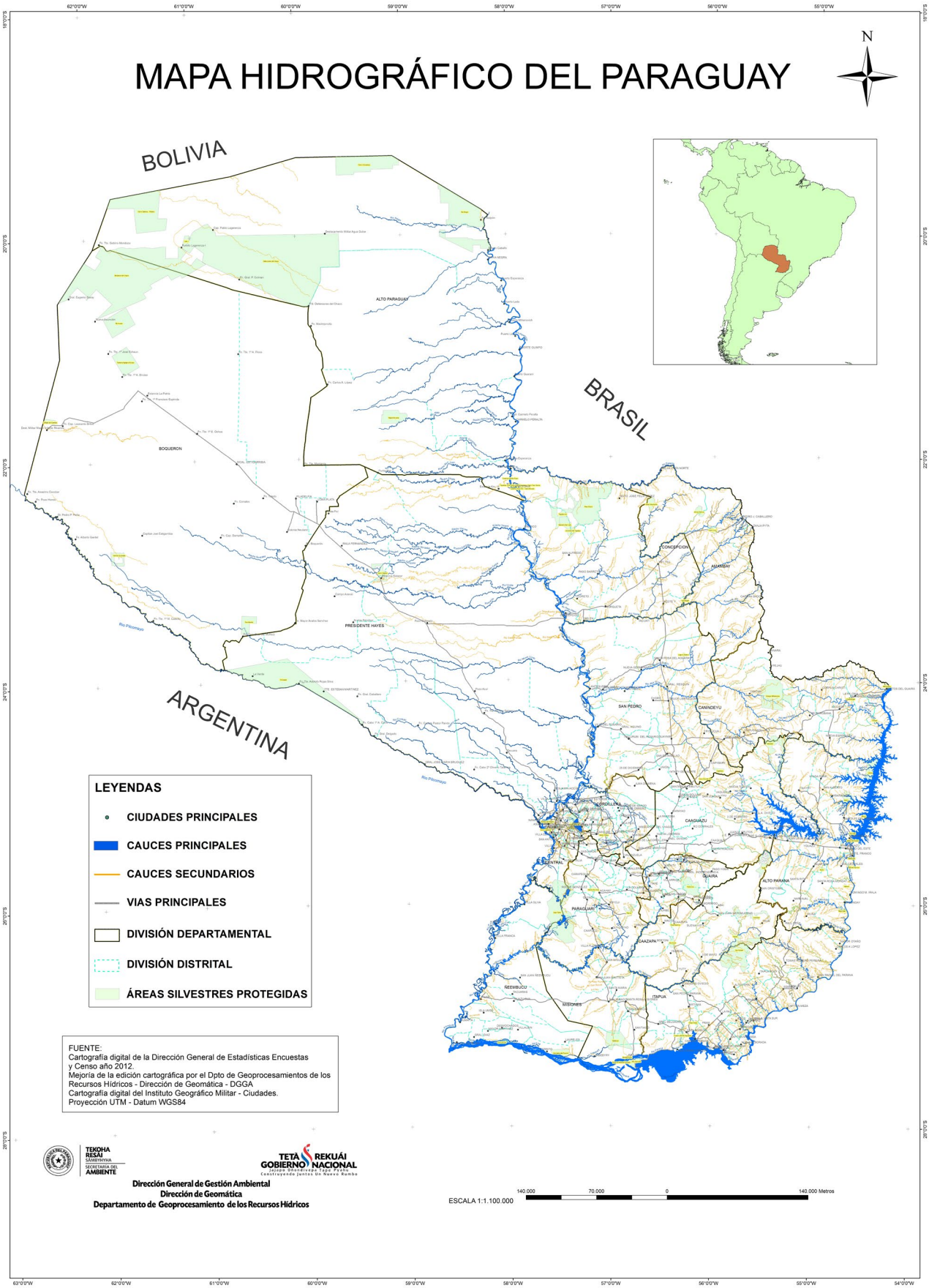
Los ríos principales y de mayor caudal son el Paraguay y el Paraná, con una extensión total de 2.600 y 4.500 km respectivamente. El río Paraguay divide el territorio del país en las regiones Oriental y Occidental y es navegable por buques de mayor calado. En lo que respecta a su recorrido por el territorio nacional, se extiende desde el norte del Chaco hasta su confluencia con el río Paraná al sur del país en el departamento de Ñeembucú. Tributarios importantes son los ríos Apa, Tebicuary, Aquidabán y el Pilcomayo (Naumann y Coronel, 2008).

Por su parte, el río Paraná constituye el límite del territorio nacional desde el norte de la Región Oriental en el departamento de Amambay en la frontera con Brasil, hasta el sur en el departamento de Ñeembucú en la frontera con Argentina. En su curso, se encuentra construida la represa hidroeléctrica Binacional Itaipu (compartida con el Brasil) y la represa hidroeléctrica Binacional Yacyretá (compartida con la Argentina).

La Figura 4 resume los principales recursos hídricos con los que cuenta el Paraguay, y la Figura 5 presenta la red de recursos hídricos del país.

Según Naumann y Coronel (2008), aproximadamente el 17% del territorio nacional lo cubren ríos, riachos, lagunas, lagos, esteros y aguas estancadas,

Figura 4. Mapa Hidrográfico del Paraguay



Fuente: SEAM (2016b).

Figura 5. Red de Recursos Hídricos del Paraguay

ACUÍFEROS	HUMEDALES	RÍOS	LAGOS Y ESTEROS
Acuíferos principales: Acuífero Guaraní (1.200.000 km^2) y Acuífero Patiño (1.777 km^2).	Humedales principales: El Pantanal junto al río Paraguay, el Chaco Húmedo, la Cuenca del Lago Ypoa, los humedales de la Cuenca del Tebicuary.	Ríos principales: Paraguay y Paraná.	Lagos principales: Ypoá, Ypacaraí y Vera. Son importantes los esteros del Bajo Chaco, el Patiño, el Yacaré y el Ñeembucú.

Fuente: Naumann y Coronel (2008) y Geología del Paraguay.

permanentes o temporales, que constituyen puntos de subsistencia para muchas especies acuáticas y de aves.

El 7 de octubre de 1995 ha entrado en vigor en el Paraguay la Convención de Ramsar relativa a la Protección de los Humedales de Importancia Internacional, firmada en 1971 en la ciudad de Ramsar, Irán. Actualmente el país cuenta con seis sitios designados como Humedales de Importancia Internacional o Sitios Ramsar, con una superficie total de 785.970 ha (Ramsar, 2014). Los sitios Ramsar son: Lago Ypoá, Río Negro, Tinfunqué, Laguna Chaco Lodge, Laguna Teniente Rojas Silva y Estero Milagro.

Los humedales en general, y los sitios Ramsar en particular, cumplen diversas funciones tales como sustento de varias especies de animales y plantas, y sistemas naturales de purificación de aguas. En relación al Cambio Climático, su importancia radica en que son capaces de amortiguar la fuerza de las inundaciones, reducir la erosión en las riberas de los ríos, estabilizar el clima y conservar el equilibrio hídrico de los ecosistemas (Naumann y Coronel, 2008).

2.3.3. OROGRAFÍA Y SUELOS

La orografía del Paraguay se encuentra bien diferenciada en las dos regiones. La Región Occidental se caracteriza por ser una zona casi completamente llana con el Cerro León como punto de elevación más alto con 604 metros sobre el nivel del mar (Naumann y Coronel, 2008). La Región Oriental presenta más variaciones en cuanto a su orografía, con puntos de elevación que varían entre 200 y 400 metros sobre el nivel del mar. El punto más alto es el Tres Kandú en la serranía del Ybytyruzú con 842 metros sobre el nivel del mar. Así como ambas regiones presentan variaciones en lo que a la orografía se refiere, también existen diferencias en el tipo de suelo predominante en cada una de ellas.

La orografía del Paraguay se encuentra bien diferenciada en las dos regiones. La Región Occidental se caracteriza por ser una zona casi completamente llana con el Cerro León como punto de elevación más alto. La Región Oriental presenta más variaciones en cuanto a su orografía. El punto más alto es el Tres Kandú en la serranía del Ybytyruzú con 842 metros sobre el nivel del mar.

La Región Oriental cuenta principalmente con suelos ricos en hierro y arcilla que fueron originados a partir de rocas volcánicas, tales como granito, basalto y arenas. Son suelos generalmente fértiles, especialmente en la zona sur del país, y sobre ellos se encuentran antiguos bosques exuberantes. Esta región, sin embargo, está expuesta a la erosión a causa de la deforestación y de las frecuentes lluvias (Naumann y Coronel, 2008).

La zona norte del país tiene drenaje hacia el río Apa, un tributario del río Paraguay, donde existen influencias

Paisaje en la Coordillera del Amambay.

de suelos calcáreos. En la parte sur de la cuenca yace un gran territorio compuesto de suelos hidromórficos de color gris. Los suelos de la cuenca del río Paraná son de origen volcánico, profundos, arcillosos y de color rojo.

La Región Occidental del país se caracteriza por dos tipos principales de suelos. El área ocupada por el departamento de Presidente Hayes y el sur del departamento de Alto Paraguay se caracterizan por contener suelos aluviales muy arcillosos moldeados por los cursos de agua que los transportan, favoreciendo la acumulación de sedimentos. El área ocupada por todo el departamento de Boquerón y el norte de Alto Paraguay, posee suelos secos y muy arenosos, sensibles a la erosión causada por el viento (Naumann y Coronel, 2008).

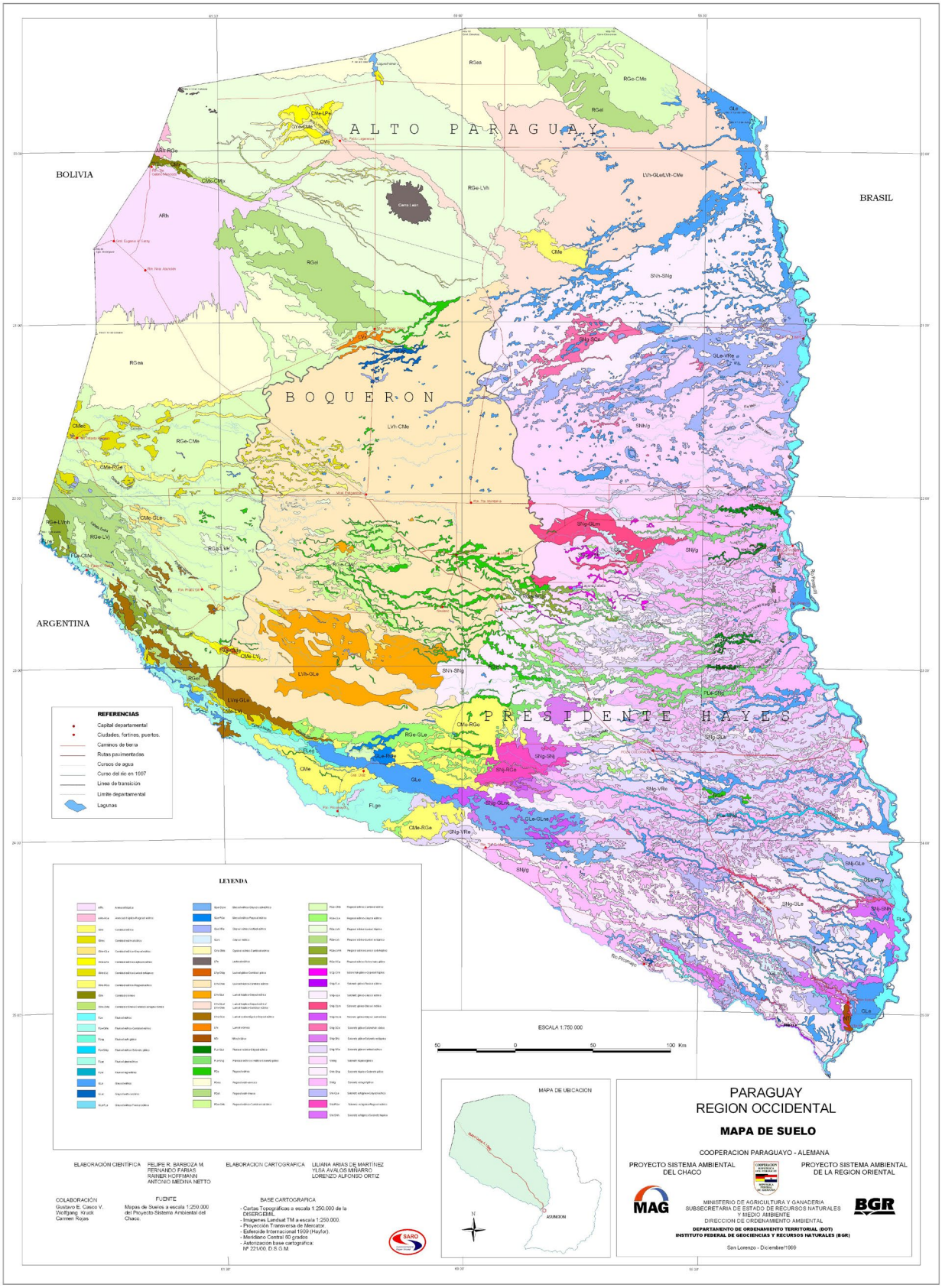
En su totalidad, el Chaco es una antigua llanura aluvial formada por la sedimentación causada por la erosión de los Andes. Varias partes de la zona están todavía sujetas a inundaciones periódicas debido al relieve suave y al subsuelo arcilloso compacto. En algunas regiones hay áreas amplias de suelos hidromórficos.

La descripción anterior destaca las características principales de los suelos de cada región, las cuales cuentan con una variedad ilustrada en las Figuras 6 y 7.

López et al. (sf) reportan que un estudio de reconocimiento de suelos llevado a cabo en el año 1992 reveló que en la Región Oriental existen los de órdenes Oxisol, Vertisol, Ultisol, Mollisol, Alfisol, Inceptisol y Entisol, subdivididos en 13 subórdenes, 28 grandes grupos y 58 grupos taxonómicos. Los Alfisoles y Oxisoles de origen basáltico fueron los suelos identificados con mayor potencial y los más explotados mientras que los de origen arenoso son de bajo potencial agrícola. Los Inceptisoles son utilizados en ganadería extensiva y se presentan principalmente al noreste de la región.

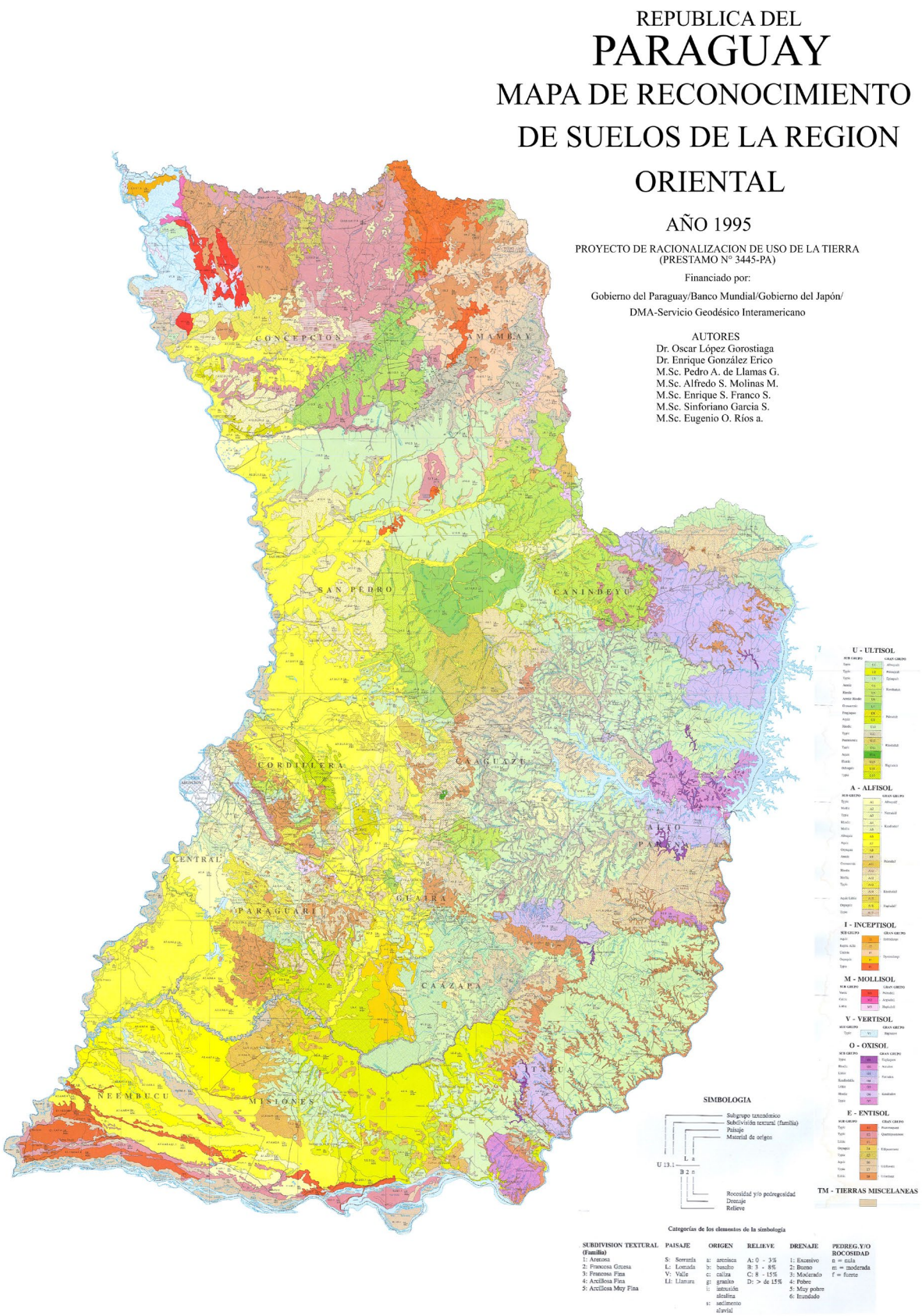
Un estudio realizado por el Proyecto Sistema Ambiental de la Región Occidental (SARO) entre los años 1992 y 1997, y reportado por REDIEX (2009) indica que la Región Occidental contiene suelos Luvisoles, Solonetz, Planosol, Cambisol, Gleysol y Regosol.

Figura 6. Suelos de la Región Occidental



Fuente: SEAM (2016c).

Figura 7. Suelos de la Región Oriental



Fuente: SEAM (2016d).

El Paraguay tiene un clima tropical a subtropical con una temperatura promedio anual de 24°C en la Región Oriental y 28°C en la Región Occidental. En el sector noroeste se registra un promedio de 26°C y va disminuyendo hasta 20°C en el sureste. Los inviernos y primaveras son más frescos y secos, con una media de 17°C.

2.3.4. CLIMA

El Paraguay tiene un clima tropical a subtropical con una temperatura promedio anual de 24°C en la Región Oriental y 28°C en la Región Occidental. En el sector noroeste se registra un promedio de 26°C y va disminuyendo hasta 20°C en el sureste. Los inviernos y primaveras son más frescos y secos, con una media de 17°C. "En Asunción son frecuentes las temperaturas máximas de 40°C, mientras que en el Chaco paraguayo pueden superar los 50°C" (Naumann y Coronel, 2008, p. 22).

Naumann y Coronel (2008) reportan que los vientos cálidos provienen generalmente del Norte y del Este mientras que los más fríos del Sur" (p.22). Los meses más calurosos del año son diciembre, enero y febrero.

El régimen de lluvias aumenta de los 400 mm por año en el Chaco Occidental hasta más de 1.700 mm anuales en el litoral del río Paraná en el oriente. Por lo general, el invierno se caracteriza por ser más seco mientras que en el verano se presentan la mayor parte de las precipitaciones anuales. Las precipitaciones durante el verano se han intensificado ocurriendo muchas veces en forma de tormentas intensas (generalmente en los meses de abril y noviembre) produciendo inundaciones y vientos fuertes que traen consecuencias adversas (UNA – FIUNA, 2010).

No obstante, los promedios son sólo indicativos puesto que, carente de una barrera natural que lo proteja, el Paraguay es susceptible a cambios bruscos de tiempo ligados a la entrada fácil de frentes patagónicos fríos y frentes amazónicos cálidos. Casi todas las zonas del país y especialmente el sur, están sujetas a heladas durante el invierno (UNA – FIUNA, 2010).

Cuadro 3. El Niño y sus impactos en el clima del Paraguay

El Paraguay se ve afectado por fenómenos tales como la Niña y el Niño. Éste último, según reporte de la DINAC (2016), ha ocasionado un incremento en los niveles de precipitación en la región Oriental durante el 2015, especialmente en los meses de mayo y luego noviembre y diciembre, lo que ha favorecido el aumento de los niveles del río Paraguay desde Concepción hasta Pilar. En la región Occidental la precipitación no presentó anomalías muy relevantes como las observadas en la región Oriental, sin embargo, desde octubre de 2015 las precipitaciones estuvieron ligeramente por encima de lo normal. El fenómeno del Niño también ha afectado la temperatura media mensual registrada durante el año 2015 (DINAC, 2016). En líneas generales, la temperatura de todos los meses tuvo un comportamiento relativamente normal respecto de los valores usualmente reportados, no obstante, durante los meses de junio, agosto y septiembre de 2015 se registraron valores muy por encima de la media normal, que resultaron en olas de calor. En el mes de agosto se registraron valores de hasta 4°C por encima de los normalmente registrados en el centro, norte y sur de la Región Oriental en esa época del año.

Fuente: Elaboración propia con base en DINAC (2016).

Aves al atardecer, Chaco.

2.3.5. BIODIVERSIDAD Y ECOSISTEMAS

El Paraguay es un país rico en diversidad biológica y ecosistemas. La Región Oriental es la más rica en formaciones forestales: los bosques de serranía en el talud de las serranías de Amambay y Mbaracayú, los bosques del Paraná y los bosques del Centro (Ferreira, 1966).

Los bosques del Paraná se encuentran en el este, sobre suelos arcillosos rojos originados de basalto. Los principales árboles de estos bosques son el Tajy (*Tabebuia heptaphylla*), el Yvyra Pytã (*Peltophorum dubium*), el Ygary o Cedro (*Cedrela fissilis*), entre muchos laureles y mirtáceas (SEAM, 2011).

Los bosques del centro se encuentran sobre suelo arenoso y constituyen una transición entre las formaciones forestales del este del territorio y las del Chaco Húmedo. A nivel de paisaje, los bosques se intercalan con sabanas-pastizales en zonas bajas y húmedas, aumentando estas últimas hacia el río Paraguay (SEAM, 2011).

Los humedales son ecosistemas sumamente relevantes por funciones tales como depuración de las aguas y albergue de numerosas especies acuáticas y terrestres, tanto de fauna como de flora. En ellos habitan especies de aves como el flamenco, patos y otros, así como anfibios y reptiles.

En cuanto a la fauna, se han registrado 42 especies de aves migrantes Neárticas, muchas de las cuales utilizan la Bahía de Asunción como zona de migración. El río Paraguay constituye para ellas un corredor de migración en su camino al sur de Sudamérica, y se detienen en la bahía para descansar y alimentarse (Naumann y Coronel, 2008).

El Paraguay se encuentra dividido en 11 ecorregiones mediante Resolución de la SEAM N° 614/13 “POR LA CUAL SE ESTABLECEN LAS ECORREGIONES PARA LA REGIONES ORIENTAL Y OCCIDENTAL DEL PARAGUAY”, seis de las cuales se encuentran en la Región Oriental y cinco en la Región Occidental.

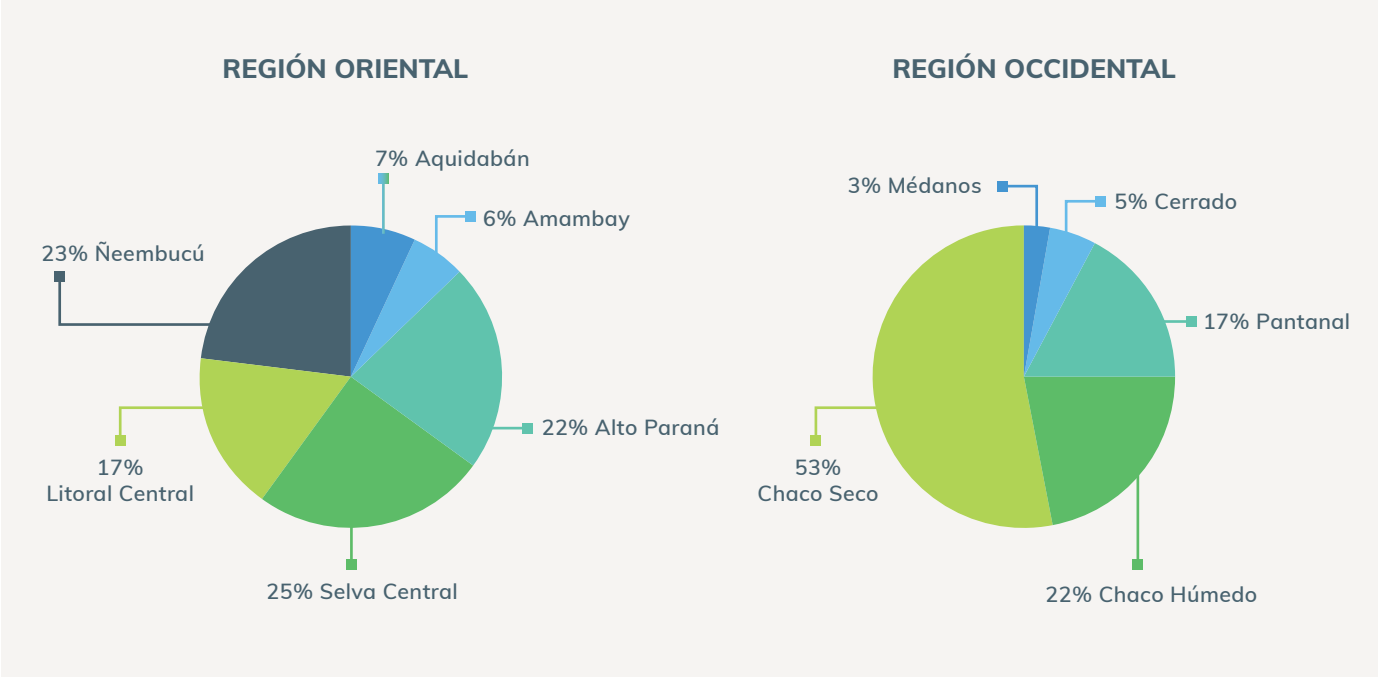
Las ecorregiones albergan diversos ecosistemas que caracterizan la diversidad nacional y sirven de sustento para numerosas especies de fauna y flora. La Figura 8 ilustra la ubicación de las ecorregiones en el territorio nacional. Por su parte, el Gráfico 1 muestra el porcentaje de extensión de las ecorregiones por cada región del territorio nacional.

En los cuadros 4 y 5, se presenta una síntesis de las ecorregiones por cada región del país y sus características.

Figura 8. Ecorregiones del Paraguay

Fuente: SEAM (2016e).

Gráfico 1. Extensión de las ecorregiones por región



Fuente: Elaboración propia con base en datos de la Resolución SEAM N° 614/13 "Por la cual se establecen las ecorregiones para las regiones Oriental y Occidental del Paraguay.

La ecorregión Alto Paraná, en la región Oriental, tiene una extensión de 33.510 km^2. Se extiende por Argentina, Brasil y Paraguay. En territorio paraguayo abarca gran parte de la Región Oriental y es hogar de numerosas especies de mamíferos y más de 300 especies de aves, muchas en peligro de extinción.

Cuadro 4. Ecorregiones de la región Oriental

- **Ecorregión Aquidabán,** con una Superficie de 10.700 km^2.
- **Ecorregión Amambay,** con una Superficie de 9.207 km^2.
- **Ecorregión Alto Paraná.** Tiene una extensión de 33.510 km^2. Se extiende por Argentina, Brasil y Paraguay. En territorio paraguayo abarca gran parte de la Región Oriental (departamentos de Amambay, Canindeyú, Alto Paraná, Itapúa) y es hogar de numerosas especies de mamíferos y más de 300 especies de aves, muchas en peligro de extinción.
- **Ecorregión Selva Central,** con una Superficie de 38.400 km^2.
- **Ecorregión Litoral Central,** con una Superficie de 26.310 km^2.
- **Ecorregión Ñeembucú,** con una Superficie de 35.700 km^2.

Fuente: Resolución SEAM N° 614/13 "Por la cual se establecen las ecorregiones para la regiones Oriental y Occidental del Paraguay"; Naumann y Coronel (2008); WWF (2015).

Cuadro 5. Ecorregiones de la región Occidental

Ecorregión de los Médanos

Esta ecorregión se sitúa en el extremo noroeste del territorio chaqueño y tiene una superficie de 7.576,8 km^2. Se divide en dos zonas: sabana parque y sabana arbolada. La vegetación está conformada por árboles y arbustos de forma discontinua mientas que la fauna se caracteriza por estar conformada por especies con capacidad de adaptación a ambientes xéricos y condiciones desérticas tales como el guanaco chaqueño (*Lama guanicoe voegli*) y el halconcito gris (*Spiciapteryx circumcintus*), entre muchas otras.

Ecorregión del Cerrado

Esta ecorregión tiene una extensión total de 12.279,2 km^2 en el Paraguay. Se extiende por Bolivia, Brasil y Paraguay y abarca un total de 2,5 millones de km^2. Constituye un conjunto de sabanas abiertas, bosques cerrados con pocas hierbas, bosques secos, humedales, entre otros. Alberga 780 especies de peces, 180 de reptiles, 113 de anfibios, 837 de aves, 195 de mamíferos y 10.400 especies de plantas.

Ecorregión del Pantanal

La ecorregión tiene una extensión total de 200.000 km^2 y abarca Bolivia (20%), Brasil (70%) y Paraguay (10%, lo cual corresponde aproximadamente a 42.023,1 km^2). En el Paraguay, esta ecorregión abarca el noroeste de la Región Occidental (Alto Paraguay) y se extiende hacia el sur a lo largo del río Paraguay. Existen alrededor de 173 especies de peces; es una zona de lagunas y arroyos en la que las especies encuentran sustento para la cría, especialmente la fauna acuática.

Ecorregión del Chaco Húmedo

En el Paraguay, esta ecorregión tiene una extensión de 51.927,6 km^2 y se extiende en su mayor parte al oeste del río Paraguay (Región Occidental). Recibe mayor cantidad de precipitación que la ecorregión del Chaco Seco y tiene una temperatura promedio de 23°C. Las sabanas se encuentran pobladas por bosques de Karanda´y y quebracho colorado y blanco, y algarrobo negro en las zonas bajas. Alberga aproximadamente el 50% de las especies de aves del país y es hogar del aguara guasu (*Chrysocyon brachyurus*), el guyraú pytá (*Amblyramphus holoceriseus*) y otras especies.

Ecorregión del Chaco Seco

Ocupa una extensión total de 127.211,6 km^2 y es un área de planicies, a excepción de los cerros que se encuentran en ella, tales como el Chovoreca y el León. Alberga a especies como el tagua (*Catagonus wagneri*) y el tatú bolita (*Tolypeutes matacus*), y al palo santo y quebracho (*Aspidosperma*), y se caracteriza por ser un área seca en la mayor parte del año.

Fuente: Resolución SEAM N° 614/13 "por la cual se establecen las ecorregiones para la regiones Oriental y Occidental del Paraguay"; Mereles et al. (2013), Naumann y Coronel (2008); WWF (2015).

El Paraguay cuenta con un sistema de áreas protegidas de 50 Áreas Silvestres Protegidas con una superficie total de 6.066.207 ha, que representan el 14,9% de la superficie total del territorio paraguayo según reporte del 2007 del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Paraguay (SINASIP). Estas áreas fueron identificadas como tales por el SINASIP. La Ley N° 352/94 De Áreas Silvestres Protegidas las define como "*toda porción de territorio comprendido dentro de los límites bien definidos, de características naturales o seminaturales que se somete a un manejo de sus recursos para lograr objetivos que garanticen la conservación, defensa y mejoramiento del ambiente y de los recursos naturales*". Se ha evidenciado un progreso en la expansión de áreas declaradas protegidas desde el año 1990, cuando las mismas ocupaban solo el 2,74% del territorio nacional, hasta la actualidad con el 14,9%.

EL PNC ONU-REDD+ Py/SEAM/INFONA/FAPI (2016c) señala que la deforestación se constituye en una amenaza para los ecosistemas y la biodiversidad, y afirma que "*las consecuencias ambientales se traducen en pérdida de la diversidad biológica, alteración de los servicios proveídos por los bosques como la regulación de la temperatura, regulación hídrica y la reducción de los sumideros. La disminución de los sumideros de Dióxido de Carbono (CO_2) causa el aumento del nivel de éste y otros gases de efecto invernadero (GEI) en la atmósfera y en consecuencia mayor calentamiento global*".

El mismo estudio ha evaluado las causas directas de la deforestación, resumiéndolas como sigue:

Tabla 1. Causas directas de la deforestación en el Paraguay

Impulsores	Dimensión	Causas	
Expansión de la agricultura y la ganadería	Económico-productiva	Cultivos permanentes y temporales Ganadería	Agricultura familiar
			Agricultura empresarial
			Ganadería extensiva
	Socio-cultural	Colonización, asentamientos, migraciones	Asentamientos humanos gubernamentales
			Migraciones locales
			Migraciones extranjeras
Extracción de madera	Económico-productiva	Extracción comercial (selección de especies más valiosas)	Extracción selectiva
			Extracción selectiva por propietarios privados
			Extracción ilegal
		Extracción para leña	Uso doméstico (rural y urbano)
			Uso industrial (rural y urbano)
		Extracción para carbón	Uso doméstico (rural y urbano)
			Uso industrial (rural y urbano)
Extensión de infraestructura	Político-institucional	Infraestructura para transporte	Caminos
			Hidroeléctricas
	Económico-productiva		Privados (silos, lugar de almacenamiento, aserraderos)
Utilización de Fuego	Económico-productiva	Agricultura, ganadería, bosques	Agricultura familiar y extensiva
			Ganadería

Fuente: PNC ONU-REDD+ Py/SEAM/INFONA/FAPI (2016c).

Industria procesadora de mandioca. Departamento de San Pedro.

Asimismo, ha identificado las causas indirectas de la deforestación, resumidas a continuación:

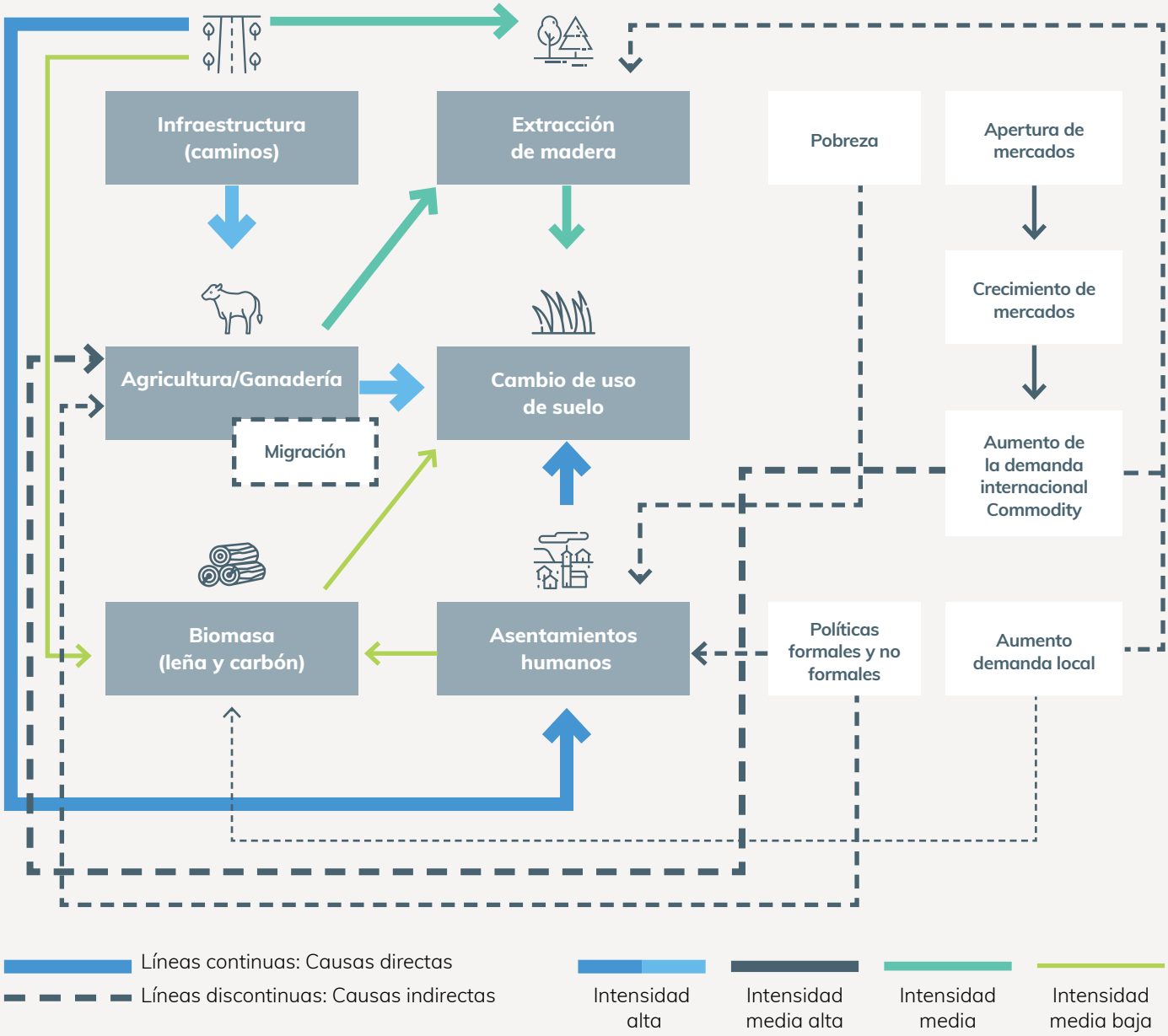
Cuadro 6. Causas indirectas de la deforestación en el Paraguay

Impulsores	Dimensión	Causas
Factores institucionales y políticos	Políticas formales	Tasas, incentivos, precios
		Créditos, subsidios, licencias, concesiones (para la extracción)
		Legislación con vacíos, o superposición
		Debilidad en la gestión de políticas públicas, lo que favoreció la deforestación
		Baja descentralización y desconcentración
	Política informal (clima político)	Constante redefinición de los objetivos de la política forestal y ambiental (o falta de definición)
		Especulación de la tierra
	Régimen de derechos de propiedad	Tenencia y propiedad insegura de la tierra
		Falta de consolidación de títulos de propiedad
		Marginalidad
		Libre acceso
Factores económicos (crecimientos económicos, cambio o desarrollo comercial)	Crecimiento de mercado y comercialización	Rápido crecimiento especialmente de las exportaciones, incremento de la comercialización, incorporación a la economía mundial
		Mejora de accesibilidad a los mercados (especialmente de la población peri urbana y rural)
		Crecimiento de industrias relacionadas a la madera, agricultura, otros
		Obtención lucrativa de divisas
		Incremento de la demanda de consumidores debido a la mejora del bienestar
	Estructura de economías específicas	Ganancias especulativas
		Pobreza y factores relacionados
		Recesión económica, condiciones de crisis
		Deuda externa
	Urbanización e industrialización	Crecimiento de mercados humanos
		Crecimiento de industrias relacionadas a la madera
	Algunos parámetros económicos	Incremento de precios de la tierra, combustibles
		Bajo valor del bosque

Fuente: Basado en PNC ONU-REDD+ Py/SEAM/INFONA/FAPI (2016c).

Además de identificar las causas directas e indirectas, dicho estudio ha analizado las interrelaciones entre las mismas y la influencia de éstas en la deforestación, como sigue:

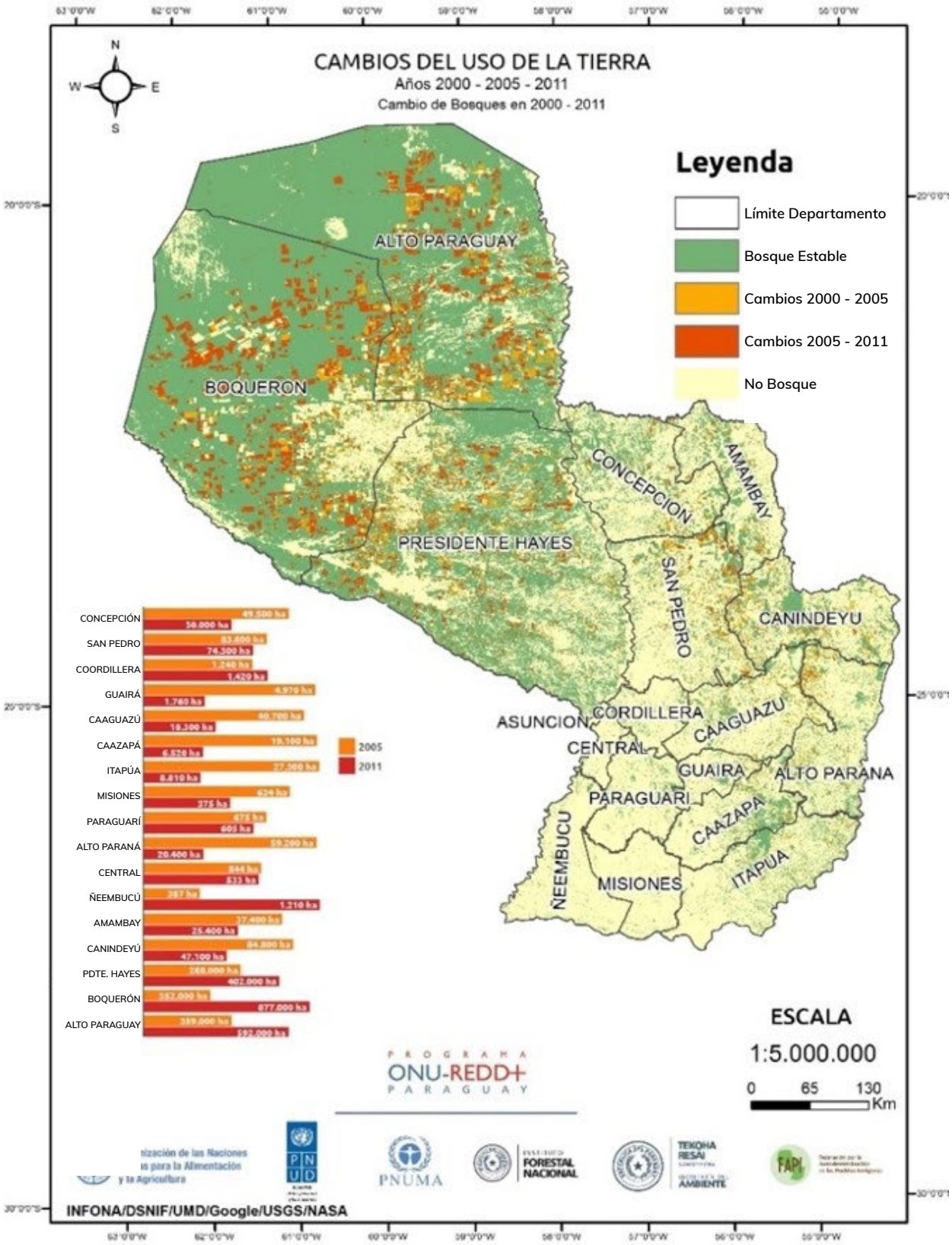
Figura 9. Causas directas e indirectas de la deforestación en el Paraguay



Fuente: PNC ONU-REDD+ Py/SEAM/INFONA/FAPI (2016c).

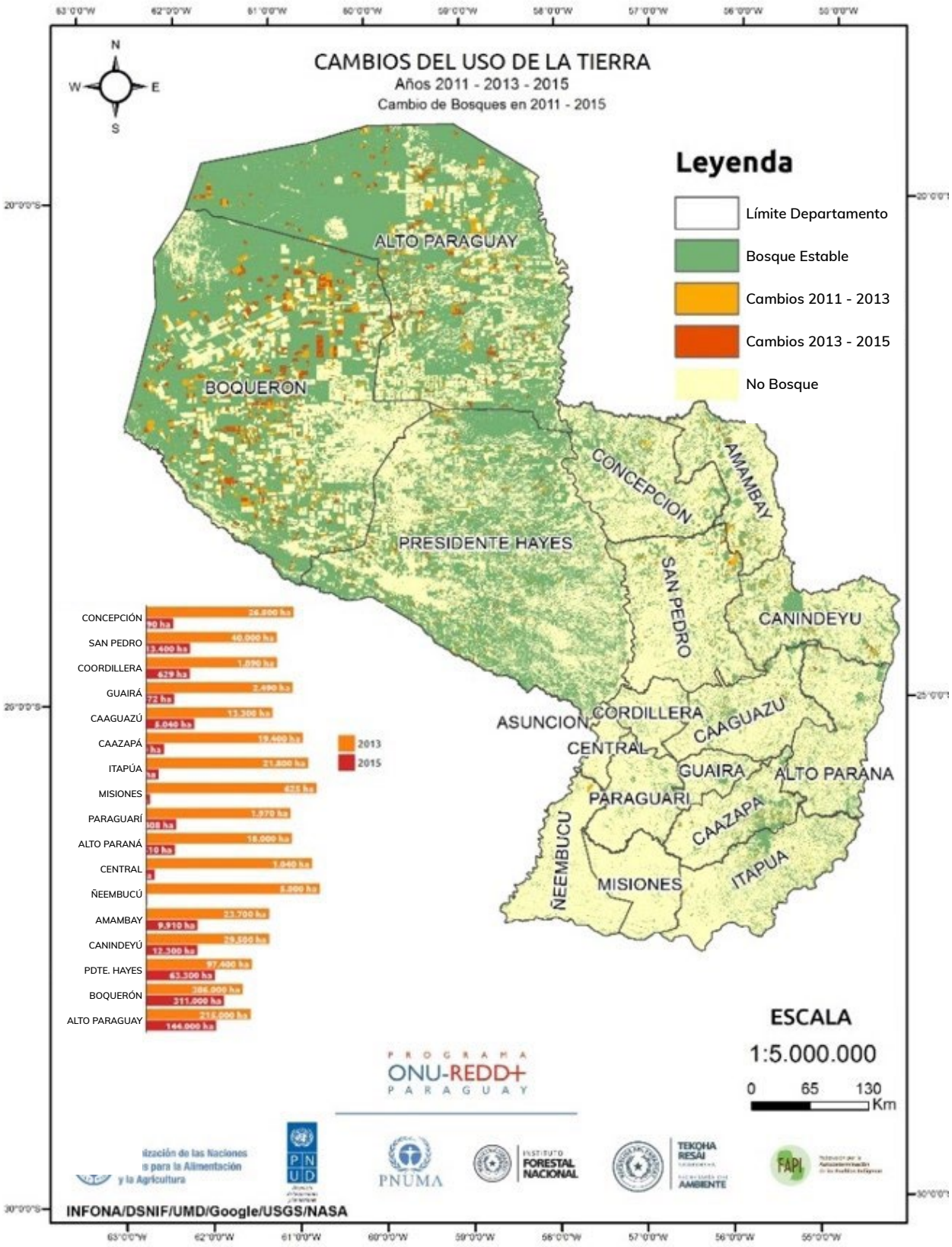
Por último, el PNC ONU-REDD+ Py/SEAM/INFONA/FAPI (2016c) presenta el comportamiento de la deforestación para los periodos 2000-2005-2011 y 2011-2013-2015 (Figuras 10 y 11).

Figura 10. Deforestación en el territorio nacional años 2000 – 2005 – 2011



Fuente: PNC ONU-REDD+ Py/SEAM/INFONA/FAPI (2016c).

Figura 11. Deforestación en el territorio nacional años 2011 – 2013 – 2015



Fuente: PNC ONU-REDD+ Py/SEAM/INFONA/FAPI (2016c).

2.4. DESARROLLO SOCIAL

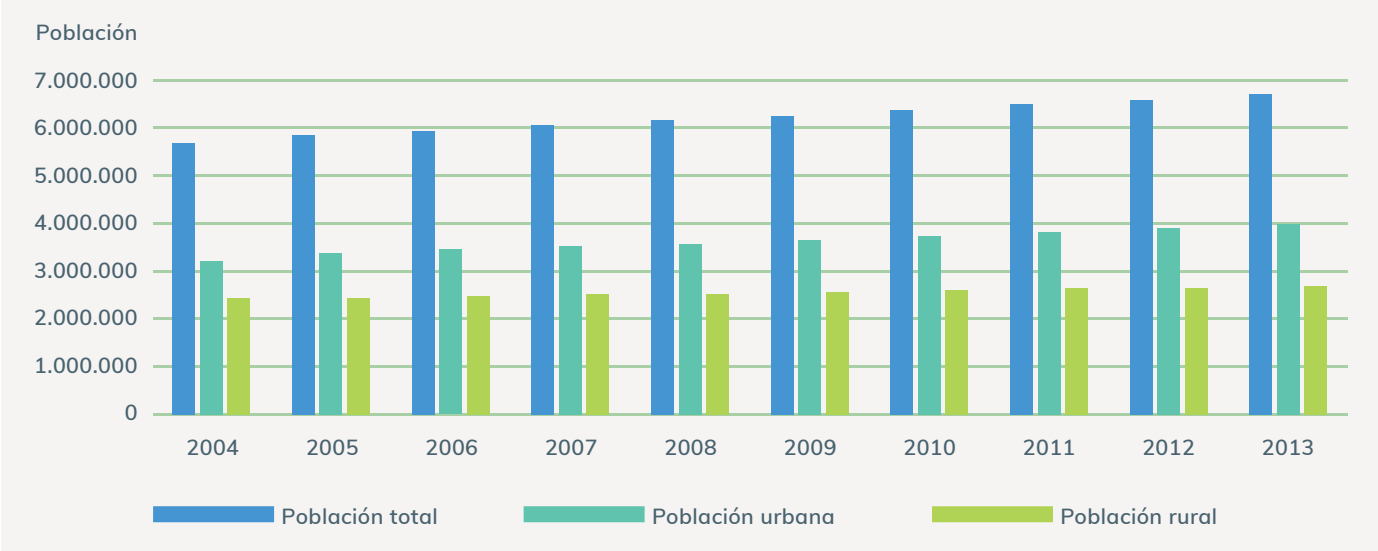
2.4.1. POBLACIÓN

Según la Encuesta Permanente de Hogares del año 2015 de la Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos (DGEEC) de la Secretaría Técnica de Planificación del Desarrollo Económico y Social (STP), la población del Paraguay asciende a 6.926.100[19]. La densidad poblacional en las dos regiones del país es muy desigual; así, en la Región Oriental (con 159.827 km^2) residen 31,5 habitantes por cada km^2, y en la Región Occidental (con 246.925 km^2) aproximadamente una persona por km^2. Los departamentos más poblados son Central y Alto Paraná, concentrando juntos a casi la mitad de los habitantes del país.

Se reporta que la población paraguaya en el año 1994 era de 4.621.327 habitantes; para el año 2005, la población total del país ascendía a 5.837.253 habitantes, representando un aumento del 2,6% con respecto al año 2004. En tanto que para el año 2012, la cifra poblacional era de 6.600.284 habitantes, 1,6% más que el año anterior (DGEEC, 2002).

El fenómeno de la reducción de las poblaciones rurales se atribuye, entre otras causas, al proceso de migración rural-urbana, a la crisis económica campesina, y la búsqueda de opciones en la economía de servicios de los centros urbanos más importantes del país. La esperanza de vida para el total de la población tuvo un incremento de más de dos años durante la primera década de este siglo: de 70,1 a 72,5 años (DGEEC, 2005).

Gráfico 2. Evolución de la Población del Paraguay 2004 – 2013



Fuente: Elaboración propia con datos de STP - DGEEC (2015a).

19 Excluyendo los departamentos de Boquerón y Alto Paraguay.

Las proyecciones de población estimaron para el quinquenio 2010–2015, aproximadamente 153.500 nacimientos anuales en Paraguay. En el año 2012 se inscribieron 118.549 nacimientos, de los cuales 64.437 ocurrieron ese mismo año, que corresponde al 54,4%; 21.698 ocurrieron en 2011 (18,3%), y el resto corresponde a nacimientos ocurridos en años anteriores, lo que representa un alto porcentaje de inscripciones tardías (DGEEC, 2005).

Respecto de las poblaciones indígenas, el III Censo Nacional de Población y Viviendas para pueblos Indígenas (2012) reporta 112.381 personas pertenecientes a pueblos indígenas de las familias lingüísticas Mataco Mataguayo, Guaraní, Zamuco, Lengua Maskoy y Guaikurú. Su distribución en el territorio nacional se muestra en la Figura 12.

Conocer la distribución de las poblaciones indígenas en el territorio es clave para poder incluirlas en el análisis de vulnerabilidad de las áreas, recursos y personas a los efectos del Cambio Climático. Al ser grupos minoritarios, el acceso a servicios básicos generalmente se ve reducido o menor respecto de la población general, lo que los hace más vulnerables a cualquier tipo de cambio experimentado. Por ejemplo, la STP-DGEEC (2012) reporta que 134 comunidades declararon disminución significativa de animales silvestres y 101 comunidades declararon contaminación de corrientes de agua, lo cual afecta sustancialmente su modo de vida puesto que

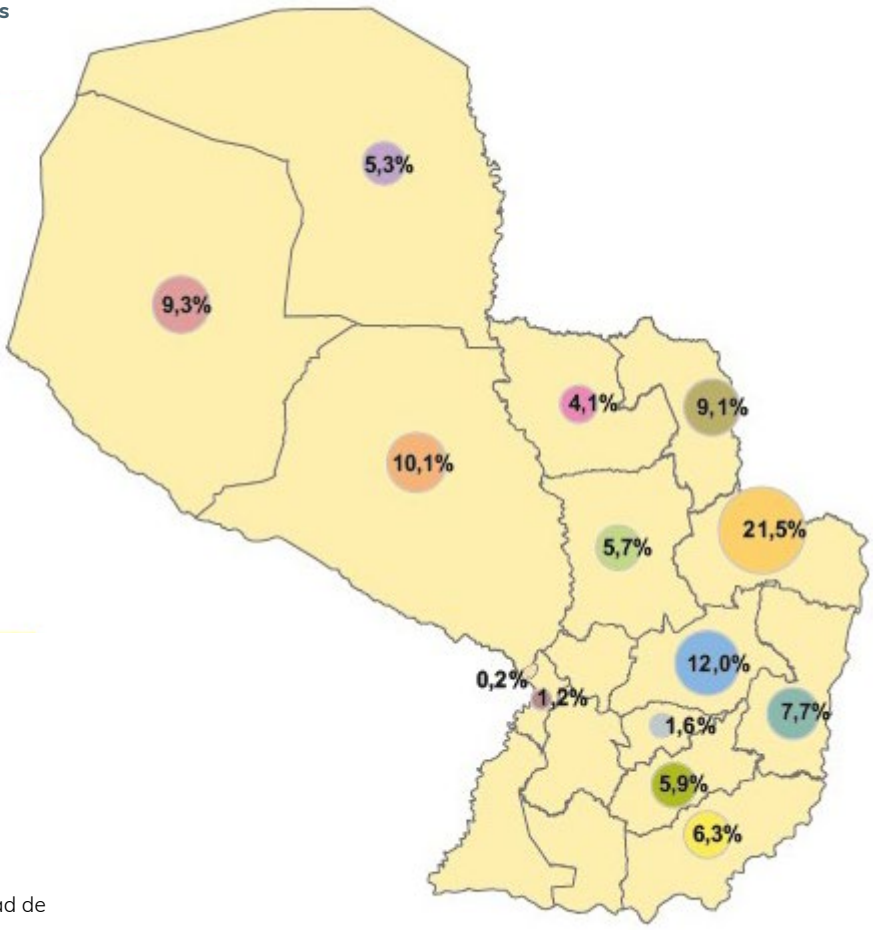
Figura 12. Distribución departamental de las comunidades indígenas

Departamento	Comunidades indígenas Cantidad	%
Asunción	1	0,2
Concepción	20	4,1
San Pedro	28	5,7
Guairá	8	1,6
Caaguazú	59	12,0
Caazapá	29	5,9
Itapúa	31	6,3
Alto Paraná	38	7,7
Central	6	1,2
Amambay	45	9,1
Canindeyú	106	21,5
Presidente Hayes	50	10,1
Boquerón	46	9,3
Alto Paraguay	26	5,3
Total	**493**	**100**

Referencia para la lectura del mapa

Los colores de los círculos representan los departamentos con comunidas indígenas

Cuanto más grande el círculo, mayor la cantidad de comunidades indígenas dentro del departamento.



Fuente: STP-DGEEC. III Censo Nacional de Población y Viviendas para Pueblos Indígenas. Censo Comunitario, 2012.

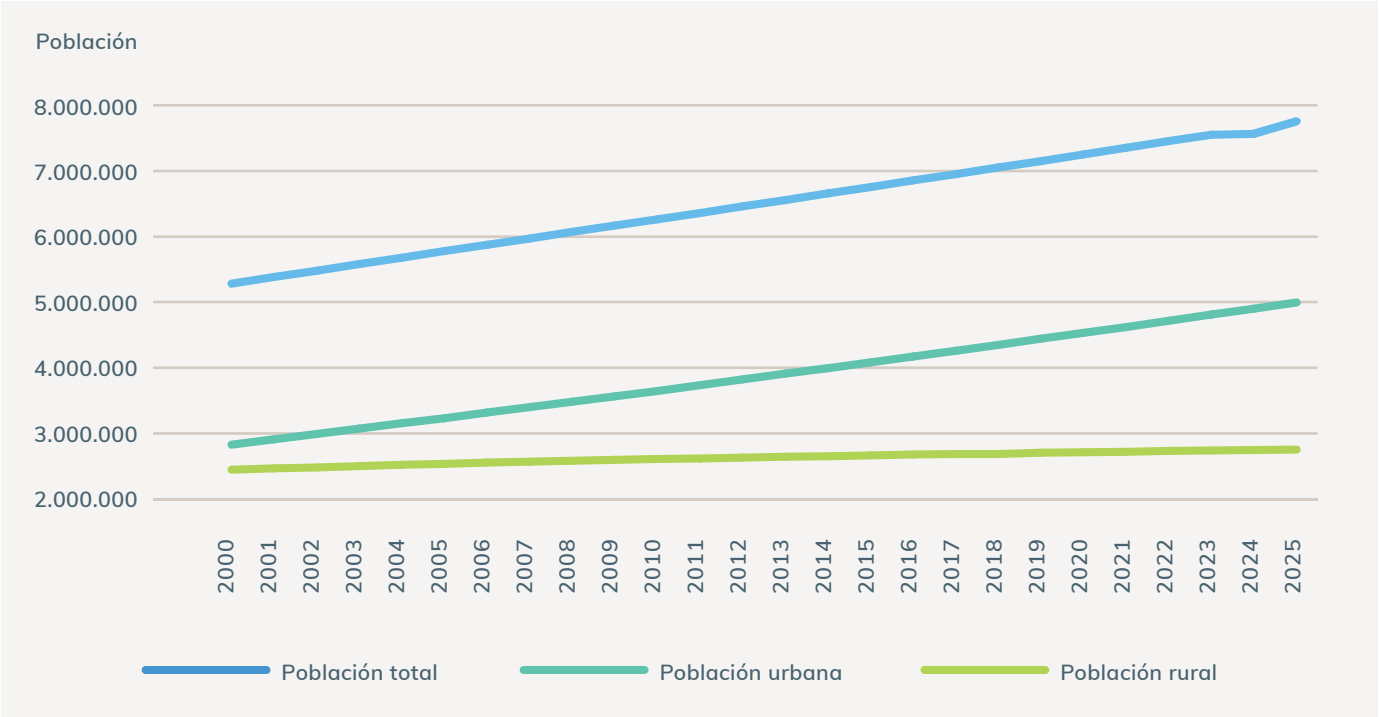
El Gráfico 3 muestra la proyección de la población hasta el año 2025 evidenciando que se estima que habrá un crecimiento continuo de la población, especialmente de la urbana. La población rural, en cambio, experimenta solo un leve crecimiento tendiente más bien a una situación de estabilidad.

la mayor parte de las comunidades depende directa y más tradicionalmente de los servicios provistos por la naturaleza (92,1% del total de comunidades, aldeas o barrios, practica la caza y/o pesca, y el 88,6% del total de comunidades, aldeas o barrios, recolecta alimentos del bosque, campo u otros lugares) y se ven por ende directamente afectados por los efectos del Cambio Climático en el medio natural.

Finalmente, el Gráfico 3 muestra la proyección de la población hasta el año 2025 evidenciando que se estima que habrá un crecimiento continuo de la población, especialmente de la urbana. El mismo gráfico muestra que la población rural, en cambio, experimenta solo un leve crecimiento tendiente más bien a una situación de estabilidad que podría deberse al fenómeno de migración de la población hacia las zonas urbanas del país en busca de mayores oportunidades de educación y empleo. Asimismo, otro motivo que impulsa la migración es el problema de la desigualdad en la distribución y tenencia de tierras en áreas rurales del país.

Mirando al presente y futuro, la tendencia expuesta anteriormente es especialmente significativa desde el punto de vista del manejo del Cambio Climático, puesto que presenta la necesidad de promover la creación de ciudades más resilientes y enfatizar la implementación de un enfoque integrado de minimización de actividades impactantes negativas y promoción de medidas tendientes a la adaptación y mitigación. Asimismo, y considerando el porcentaje de población rural del país, es necesario promover acciones y prácticas sustentables que ayuden a las comunidades y productores a la adaptación, y promuevan la mitigación a los efectos del Cambio Climático. Por último, se busca promover la descentralización de la población proveyendo condiciones óptimas para el desarrollo agrícola.

Gráfico 3. Población nacional, área urbana-rural estimada y proyectada, 2000-2025



Fuente: Elaboración propia con datos de STP - DGEEC (2015b).

2.4.2. IDIOMAS NACIONALES

Los idiomas nacionales oficiales del Paraguay son el español y el guaraní. La Constitución Nacional del Paraguay del año 1992 establece en el Artículo N° 140 lo siguiente: "Son idiomas oficiales el castellano y el guaraní. La ley establecerá las modalidades de utilización de uno y otro. Las lenguas indígenas, así como las de otras minorías, forman parte del patrimonio cultural de la nación".

La Constitución Nacional del Paraguay del año 1992 establece en el Artículo N° 140 lo siguiente: "Son idiomas oficiales el castellano y el guaraní. La ley establecerá las modalidades de utilización de uno y otro. Las lenguas indígenas, así como las de otras minorías, forman parte del patrimonio cultural de la nación".

2.4.3. SALUD

En el año 1996 se creó, mediante Ley N° 1032/96, el Sistema Nacional de Salud, cuyo objetivo principal es "*distribuir de manera equitativa y justa los recursos nacionales en el Sector Salud, y a través del mismo se establecen conexiones intersectoriales e intrasectoriales concertadas e incorpora a todas las instituciones que fueron creadas con la finalidad específica de participar en las actividades de promoción, recuperación y rehabilitación de la salud y prevención de la enfermedad de individuos y comunidades, dentro del territorio de la República*". Paraguay refleja un perfil epidemiológico propio de un país en vías de desarrollo en donde por múltiples causas es lento el tránsito hacia un desarrollo humano y social sostenible. Impactan notablemente las enfermedades transmisibles, sobre todo en la población infantil, la mayoría de ellas prevenibles: enfermedades infectocontagiosas, parasitarias, diarreicas y respiratorias agudas. Éstas constituyen las principales causas de mortalidad (MSPBS, 2016b).

El Paraguay ha alcanzado cifras históricas de defunciones por *causas externas*, observándose tasas de mortalidad preocupantes a nivel país (más del 50% de los departamentos presentan tasas por encima de la media país). La proporción de defunciones por *accidentes de transporte terrestre* se ha incrementado paulatinamente desde el año 2006 al 2010 (los accidentes en motocicletas presentaron un incremento del 27,8% al 50,1% en el periodo mencionado) (OPS, 2008).

La tasa de mortalidad infantil es uno de los indicadores más importantes para la planificación en salud, y corresponde a las defunciones en menores de un año. Se observa un descenso de la tasa de mortalidad infantil de 17,8 por 1.000 nacidos vivos registrada en el 2005, a 15,4 por 1.000 nacidos vivos en el 2009. También se registra un descenso de la tasa de mortalidad en menores de 5 años: de 21,8 por 1.000 nacidos vivos en el 2005, a 18,7 por 1.000 nacidos vivos en el 2009 (OPS, 2008). "La tasa de mortalidad 5 a 9 años registrada por 100.000 habitantes ha descendido de 29,7 por 100.000 hab. en el 2005 a 24,3 por 100.000 hab. en el 2009" (MSPBS, 2012).

Las causas principales de defunciones infantiles son: i) ciertas afecciones originadas en el periodo perinatal, ii) malformaciones congénitas iii) diarrea, han iv) neumonía e influenza v) enfermedades nutricionales y anemias (OPS, 2008).

En el año 2005, en el marco del combate a las enfermedades transmisibles, se incorporó la Estrategia de Gestión Integrada para la prevención y control del dengue en Paraguay, fortaleciendo las acciones en zonas fronterizas, consideradas de mayor vulnerabilidad, puesto que en el país se registraron epidemias de gran magnitud (1988-1989; 1999-2000; 2006-2007; 2012-2013). A partir del año 2009 no se observa interrupción de la circulación viral; se registraron epidemias con circulación simultánea de serotipos. Desde el año 2012 circulan los cuatro serotipos del virus. El Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social, (MSPBS), a través de la Dirección General de Salud Ambiental, con el apoyo técnico de la Organización Panamericana de la Salud (OPS), presentó la *Estrategia sobre Cambio Climático y salud* (OPS, 2008).

En lo que respecta al gasto per cápita en salud, el gasto público fue en promedio 152.569 guaraníes, y el gasto

Sala de turbinas. Itaipu Binacional, Alto Paraná.

privado fue de 277.108 guaraníes, en valores corrientes para el periodo 2000/2004. Los valores per cápita en dólares fueron para el gasto público de 31 dólares, y el privado de 55 dólares, ambos en promedio para el mismo período mencionado (OPS, 2008).

La población con cobertura de seguro médico, que incluye el seguro del Instituto de Previsión Social (IPS) y otros seguros, aumentó del 23,7% en el año 2007, a un 29,2% en el año 2013 y permanece estable hasta lo reportado en el 2015 de 29,11% (DGEEC, 2015). Se evidencia que aún existe un gran porcentaje de la población que no cuenta con ningún tipo de seguro médico (74,97% en el año 2015) lo que expone a la misma a mayores dificultades al momento de acceder a los servicios médicos necesarios (OPS, 2008).

2.4.4. EDUCACIÓN

La STP-DGEEC (2015a) reporta que el porcentaje de analfabetismo[20] en personas de 15 años o más ha ido en descenso, desde 6,13% registrado en el año 2010 a 4,88% en el 2015. Asimismo, el porcentaje de niños y adolescentes que asiste a la escuela ha ido en aumento, contribuyendo así a la reducción del porcentaje de analfabetismo antes mencionado.

No obstante, se sigue evidenciando la diferencia de acceso a la educación entre la población urbana y rural: el porcentaje de analfabetismo para el año 2015, es de 2,57% para la primera y de 8,70% para la segunda. En el mismo sentido, los jóvenes de áreas urbanas tienen un promedio mayor de años de estudio que aquellos que residen en áreas rurales (STP-DGEEC, 2015a).

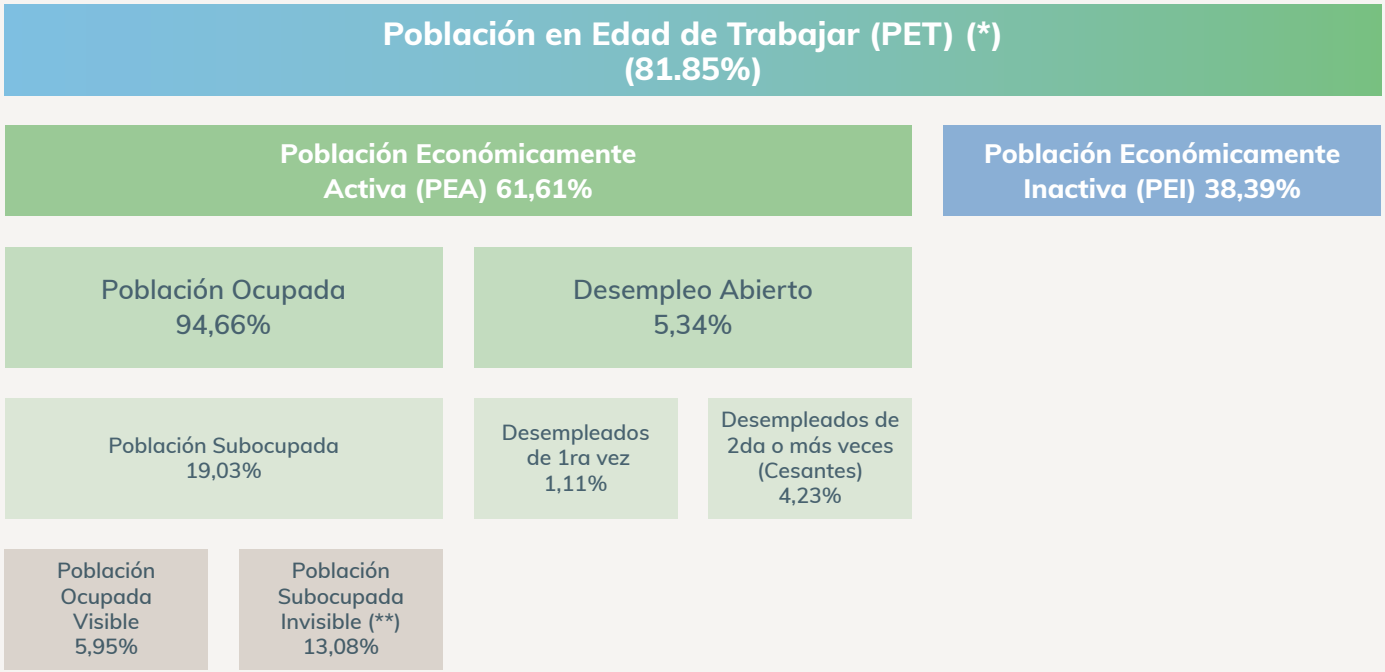
La educación primaria ha mostrado un crecimiento continuo a lo largo de los últimos cinco años pasando de un total de 97,15% a 98% de asistencia de la población entre 6 y 9 años. La educación secundaria para jóvenes de entre 15 y 17 años es la que ha mostrado un incremento a nivel nacional de 8,94% en los últimos cinco años lo cual contribuye también al descenso en el porcentaje de analfabetismo de la población de 15 años o más (STP-DGEEC, 2015a).

2.4.5. EMPLEO

Según la STP – DGEEC (2015a) en las últimas décadas se ha incrementado el porcentaje de población económicamente activa, ascendiendo a 61,61% en el año 2015 tal y como se muestra en la Figura 13.

20 El indicador de analfabetismo se basa en la capacidad de leer y escribir.

Figura 13. Caracterización del empleo en el Paraguay



(*) No incluye los departamentos de Boquerón y Alto Paraguay
(**) Solo para asalariados
Fuente: Elaboración propia con datos de STP-DGEEC (2015a).

En cuanto a los periodos relevantes para esta TCN (1994, 2005 y 2012) se puede establecer una evolución en la Población Económicamente Activa (PEA) como sigue: En el año 2005 la PEA era de 2.779.819 personas, de las cuales 61,8% estaba ocupada y el resto buscando empleo, mientras que en el año 2012 la PEA era de 3.412.443 personas de las cuales 95% estaban ocupadas y el resto en busca activa de un empleo (Boletines Estadísticos, DGEEC).

La mayor parte de la población se desempeña laboralmente en el Sector Terciario (electricidad y agua, comercio, establecimientos financieros, servicios comunales y personales) que representa el 60,9% del total, mientras que el Sector Secundario (industrias manufactureras, construcción, minas y canteras) emplea a la minoría, que representa 19,1% del total. El Sector Primario (agricultura, ganadería, caza y pesca) emplea al 20,09% (STP-DGEEC, 2015a).

2.4.6. POBREZA Y CALIDAD DE VIDA

Al año 2015, la población paraguaya considerada en situación de pobreza corresponde al 22,24% del total de habitantes (STP-DGEEC, 2015a), que representa alrededor de 1.534.000 personas con ingresos per cápita inferiores al costo de una canasta básica de consumo[21] estimada para ese año.

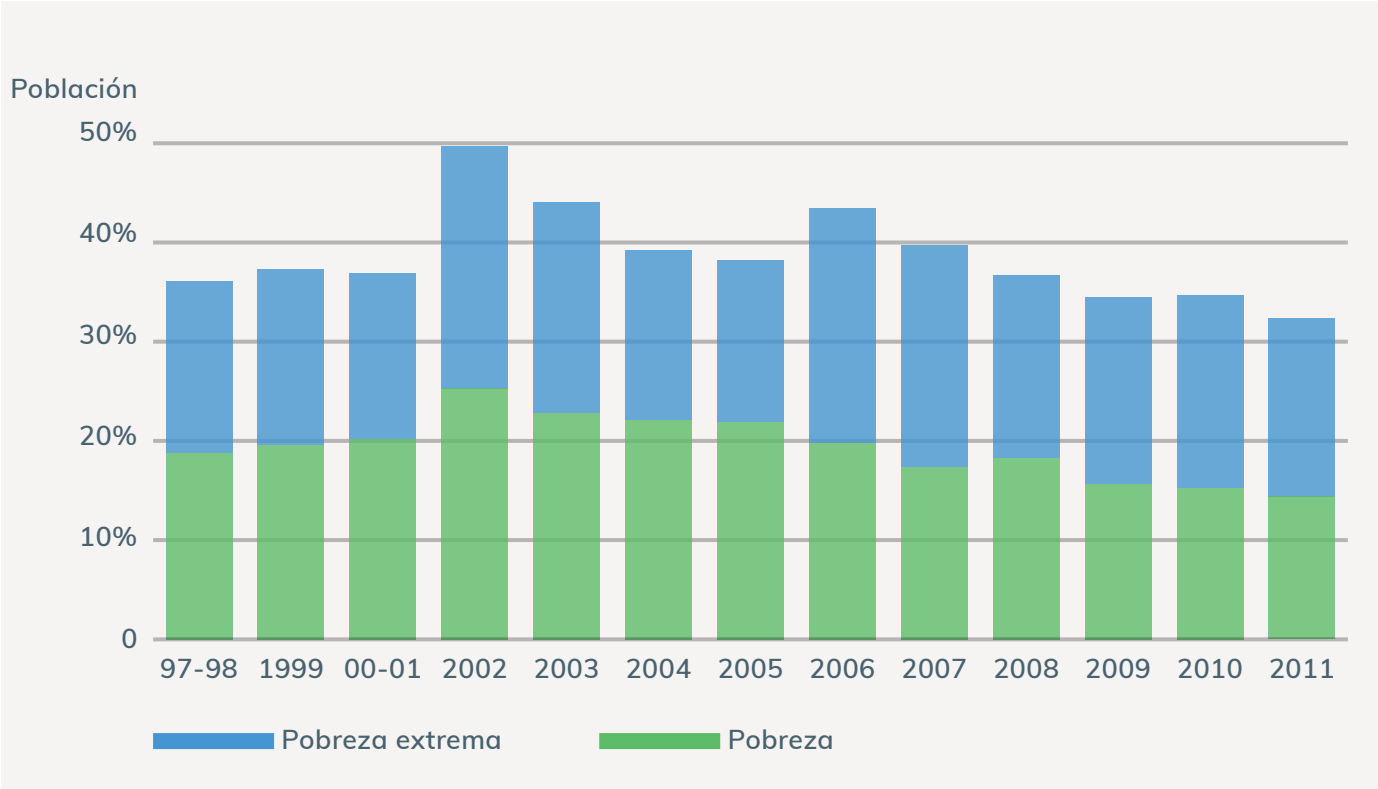
Específicamente en el área rural, la pobreza total afecta al 32,49% de la población mientras que en el área urbana el 15,44% vive en condiciones de pobreza,

21 El costo mensual por persona de una canasta de alimentos o Línea de Pobreza Extrema en el Área metropolitana asciende a 378.520 guaraníes, siendo el del Resto Urbano 23% menor que el costo de la canasta de alimentos del Área Metropolitana (290.481 guaraníes). La canasta de alimentos del Área Rural tiene un costo de aproximadamente 268.794 guaraníes, lo que representa un valor 29% menor a la línea de Pobreza Extrema del Área Metropolitana.

lo cual representa en términos absolutos un total de 895.000 y 640.000 personas respectivamente. Estos valores evidencian que la pobreza es más extendida tanto en incidencia como en cantidad absoluta (STP-DGEEC, 2015a).

La STP-DGEEC (2015a) reporta que la población en situación de extrema pobreza asciende a 687 mil personas aproximadamente, siendo mayor la proporción en el área rural (17,93% de sus habitantes) que en el área urbana (4,67% de la población urbana). Al igual que para el caso de los porcentajes de pobreza, el área rural se ve más afectada por pobreza extrema con 72% (494.000 personas) mientras que en el área urbana el porcentaje es menor, 4,39%. En el siguiente gráfico se observa la evolución de la pobreza y la pobreza extrema para el periodo 1997 – 2011.

Gráfico 4. Evolución de la Pobreza y Pobreza Extrema 1997 – 2011



Fuente: Elaboración propia con datos de Boletines Estadísticos de la DGEEC.

En el periodo 2011-2015, la pobreza total a nivel nacional reporta una tendencia sostenida a la baja, pasando de 32,43% en el año 2011 a 22,24% en el año 2015, periodo en el cual el descenso fue más significativo en áreas rurales (STP-DGEEC, 2015a). Según la misma fuente, en el año 2015 la población pobre tenía la siguiente distribución: 58,31% en área rural, 27,30% en Asunción y Departamento Central Urbano y 14,39% en el resto urbano.

Mujeres lavanderas, río Tebicuary Mi. Departamento de Guairá.

2.4.7. AGUA, HIGIENE Y SANEAMIENTO

Acceso al agua y saneamiento

De acuerdo a lo reportado por STP – DGEEC (2015a), el 87,55% de la población tiene acceso a agua mejorada[22], siendo el acceso mayor en un 10% en áreas urbanas que en rurales (92,1% y 80,66% respectivamente).

La cobertura de saneamiento ha sido siempre inferior a la de agua potable y los avances en la misma no han podido equipararse con la expansión y mejoramiento del servicio de agua potable. Así, la STP – DGEEC (2015a) reporta que se ha obtenido una mejora significativa en el acceso a saneamiento mejorado[23] que va de 69,2% en el año 2010 a 81,24% en el año 2015. No obstante, el porcentaje mencionado anteriormente se halla compuesto principalmente por sistemas de disposición in situ y no por redes de alcantarillado. Asimismo, existe una marcada diferencia entre el acceso a saneamiento en áreas urbanas y rurales (81,24% y 59,37% en el año 2015 respectivamente) predominando en la primera redes de alcantarillado y en la segunda sistemas de recolección in situ.

En cuanto al tratamiento, existe aún mucho por hacer a nivel nacional para incrementar el porcentaje de aguas residuales tratadas. Actualmente existen diversos programas y proyectos tendientes a mejorar de manera integral el sector agua y saneamiento mediante inversiones en infraestructura y servicios.

Dos iniciativas para el área urbana de Asunción y Área Metropolitana son:

- El Proyecto de Mejoramiento del Sector Agua y Saneamiento (PMSAS), que comprende la expansión de la cobertura de alcantarillado sanitario, el mejoramiento del sistema existente y la construcción de sistemas de tratamiento de aguas residuales en Asunción y el Área Metropolitana.

- El Programa de Saneamiento de la Bahía de Asunción y Área Metropolitana (PR-L1029) que establece que

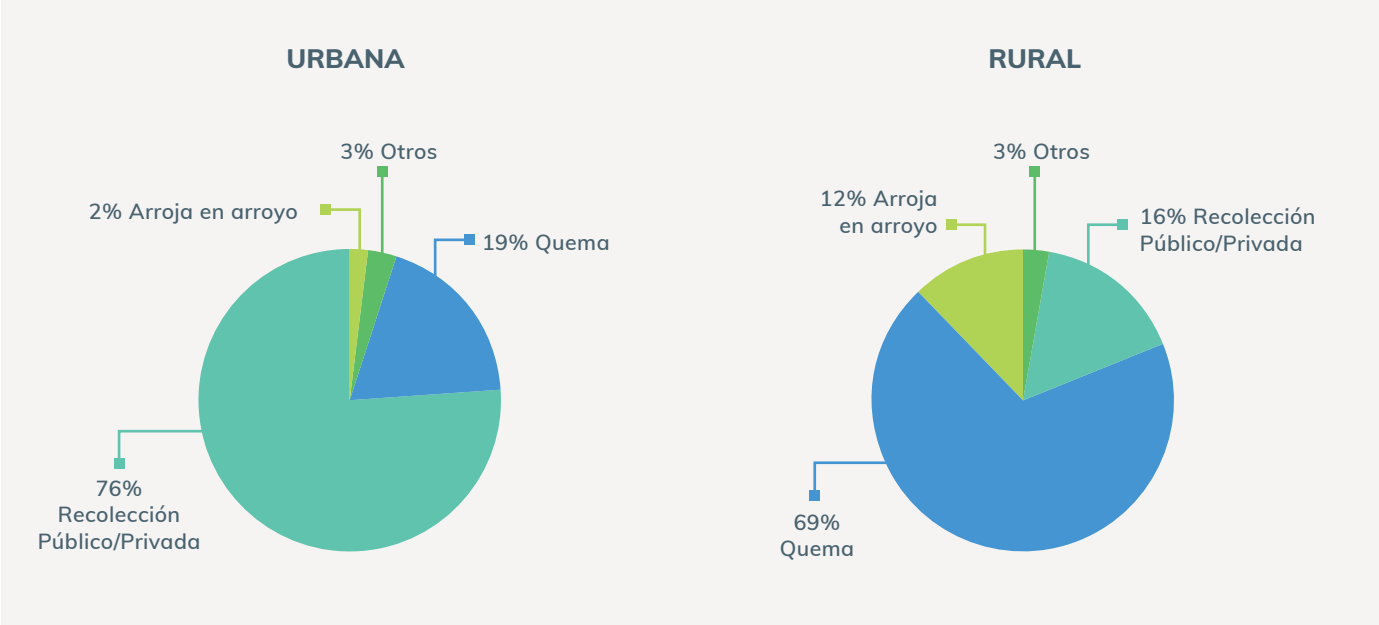
  mediante la rehabilitación y ampliación de los servicios de alcantarillado sanitario y de recolección de residuos sólidos, el programa tiene como objetivos contribuir a: (i) reducir la contaminación de la Bahía de Asunción; y (ii) mejorar las condiciones sanitarias y ambientales de la población que vive en las cuencas de los arroyos urbanos que desembocan en la Bahía de Asunción (BID)[24].

22 No incluye los departamentos de Boquerón y Alto Paraguay. Se incluye el servicio provisto por ESSAP, SENASA o Junta de Saneamiento, red comunitaria, red o prestador privado, pozo artesiano, 0,2" pozo con bomba, 0,2" pozo sin bomba y agua de lluvia.

23 Incluye desagüe por red pública, pozo ciego con o sin cámara séptica.

24 Programa de Saneamiento Integral de la Bahía de Asunción.

Gráfico 5. Sistemas de disposición de residuos sólidos en áreas urbanas y rurales del Paraguay



Fuente: Basado en datos de STP - DGEEC (2015a).

Persiste aún la costumbre de eliminar los residuos mediante la quema, especialmente en áreas rurales, lo que presupone la emisión descontrolada de gases a la atmósfera. Esta práctica obedece no solo a una cuestión cultural sino también en muchas ocasiones a la falta de acceso a un servicio de recolección público o privado).

Recolección y disposición de residuos

La generación de residuos sólidos en el país es de 1,120 kg/hab/día para los residuos sólidos domésticos y de 1,314 kg/hab/día para los residuos sólidos urbanos. De los residuos urbanos, es recolectado el 52,08% del total de acuerdo a la EPH de 2015. En el Paraguay, la mayor parte de los residuos aún son de origen orgánico (61,1% del total).

Existen numerosos riesgos ambientales asociados al manejo y disposición de los residuos entre los que se encuentran la contaminación del aire y el agua, la exposición a enfermedades infecto-contagiosas y parasitarias, enfermedades alérgicas (respiratorias, piel y mucosas), enfermedades y accidentes laborales, intoxicaciones y enfermedades crónico degenerativas (Naumann y Coronel, 2008).

Existe una marcada diferencia entre el acceso a recolección de residuos en zonas urbanas y rurales, con 75,55% y 16,30% respectivamente (STP-DGEEC, 2015a). El Gráfico 5 muestra la proporción de los sistemas de disposición implementados en áreas urbanas y rurales.

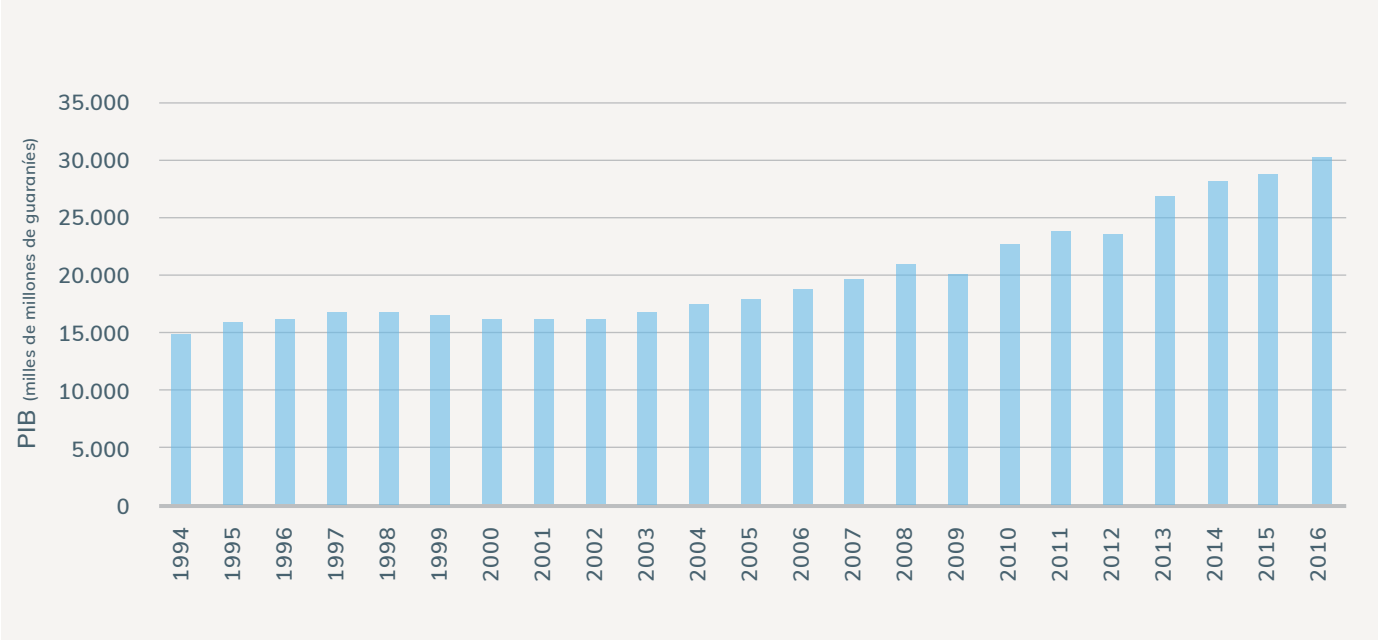
Persiste aún la costumbre de eliminar los residuos mediante la quema, especialmente en áreas rurales, lo que presupone la emisión descontrolada de gases a la atmósfera. Esta práctica obedece no solo a una cuestión cultural sino también en muchas ocasiones a la falta de acceso a un servicio de recolección público o privado (STP-DGEEC, 2015a). Los efectos son adversos no sólo para la calidad del aire sino también para la salud de las personas quienes se ven afectadas por trastornos respiratorios y molestias visuales.

2.5. DESARROLLO ECONÓMICO

En el plano económico se observa un crecimiento de 4,9% en la última década. Los sectores con mayor aporte al Producto Interno Bruto (PIB) son la agricultura, la industria y la ganadería y que el PIB ha ido en aumento desde el año 2009 hasta el 2016 (con un leve descenso en el año 2012), según se muestra en el siguiente gráfico.

Los sectores con mayor aporte al Producto Interno Bruto (PIB) son la agricultura, la industria y la ganadería.

Gráfico 6. Evolución del PIB. Periodo 1994-2016



Fuente: Elaboración propia con datos de los Informes Económicos Anuales del BCP.

Durante los años para los cuales ha sido elaborado el INGEI (1994R, 2005 y 2012) se presentan las siguientes características de la economía paraguaya:

Figura 14. Análisis de la Economía para los años 1994, 2005 y 2012

1994	2005	2012
c Crecimiento inferior al año anterior (caída del 10% de la producción de algodón y estancamiento de la producción de soja) debido a condiciones climáticas adversas y plagas. c Expansión de los servicios básicos, del comercio y las finanzas, el sector forestal y las construcciones. c Diseño de un sistema de financiamiento, especialmente para la agricultura familiar.	c Disminución del crecimiento de 2,1% debido a condiciones climáticas adversas para la producción del sector agrícola (sequías) que afectaron la producción de maíz y caña de azúcar. c La distribución de sectores se mantuvo uniforme, representando un mayor porcentaje el sector agropecuario y forestal.	c Contracción de la economía en un -1,2% respecto al año anterior. c Condiciones climáticas adversas como la sequía, que afectó a cultivos de soja, máiz y girasol, y contribuyó al brote de fiebre aftosa lo cual afectó el crecimiento económico del subsector ganadero. c La sequía y las heladas afectaron además a la producción de yerba mate.

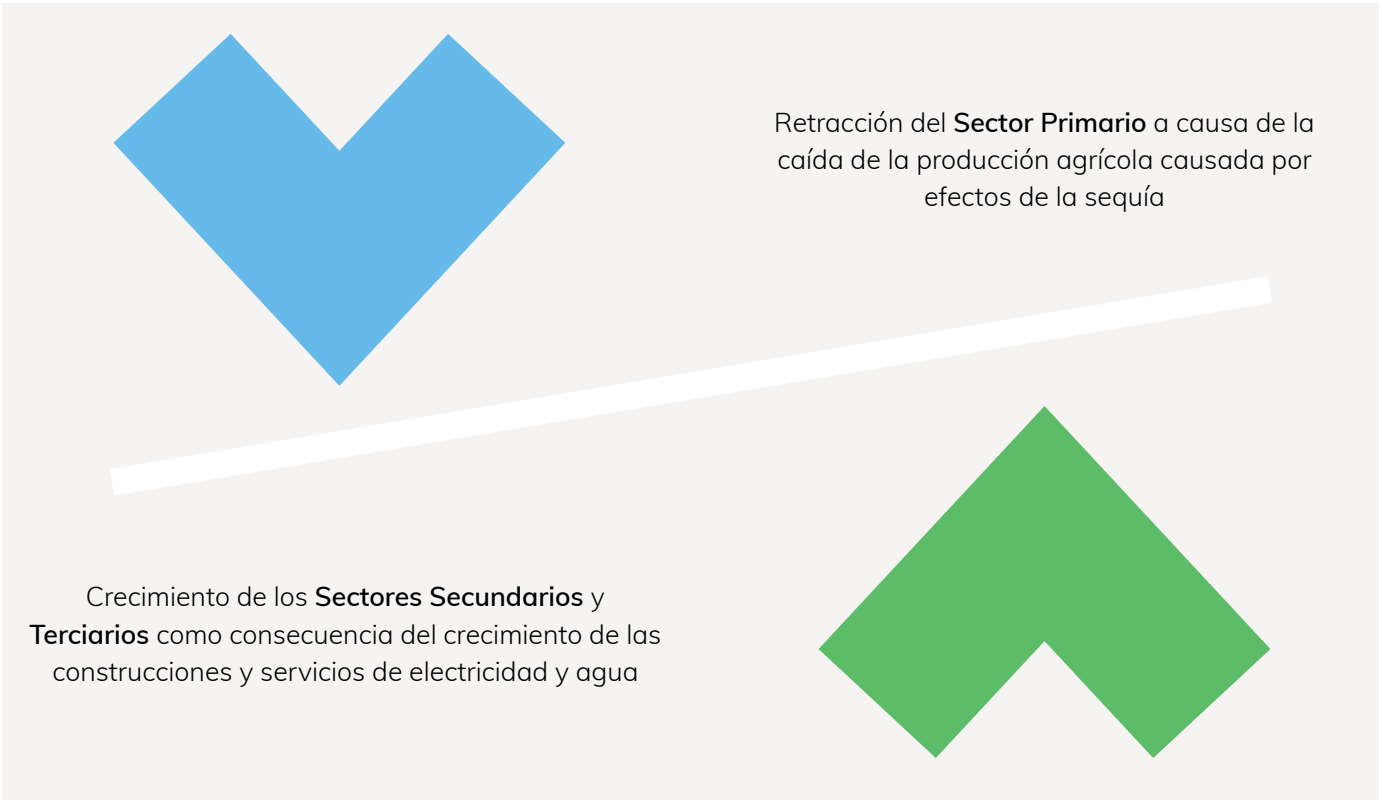
En todos los años estudiados, se evidencia la influencia de los eventos y condiciones climáticas en la productividad, desarrollo y características de los diversos sectores económicos, especialmente en el agropecuario. Las reducciones en la producción de éste último son efectos de eventos tales como las sequías para el caso de los cultivos y el brote de enfermedades bovinas tales como la fiebre aftosa. Al momento de su surgimiento, este problema causó impactos negativos en la exportación de carne y otras actividades relacionadas, pero ha logrado subsanarse en los años siguientes.

Fuente: Elaboración propia.

Ruinas Jesuíticas de la Santísima Trinidad del Paraná. Departamento de Itapúa.

Se registran comportamientos y desempeños muy diversos en los principales sectores económicos para el periodo de 1994 – 2012 (periodo para el cual ha sido elaborado el INGEI, presentado en el capítulo 3 del presente documento), ilustrados en la siguiente figura.

Figura 15. Perfil productivo por grandes sectores económicos, 1994 – 2012



Fuente: Elaboración propia.

En los apartados siguientes se describe el perfil económico sectorial, ilustrando las principales características e influencia del clima en cada uno de ellos.

Ganadería de alta genética. Departamento de San Pedro.

2.6. SECTORES ECONÓMICOS

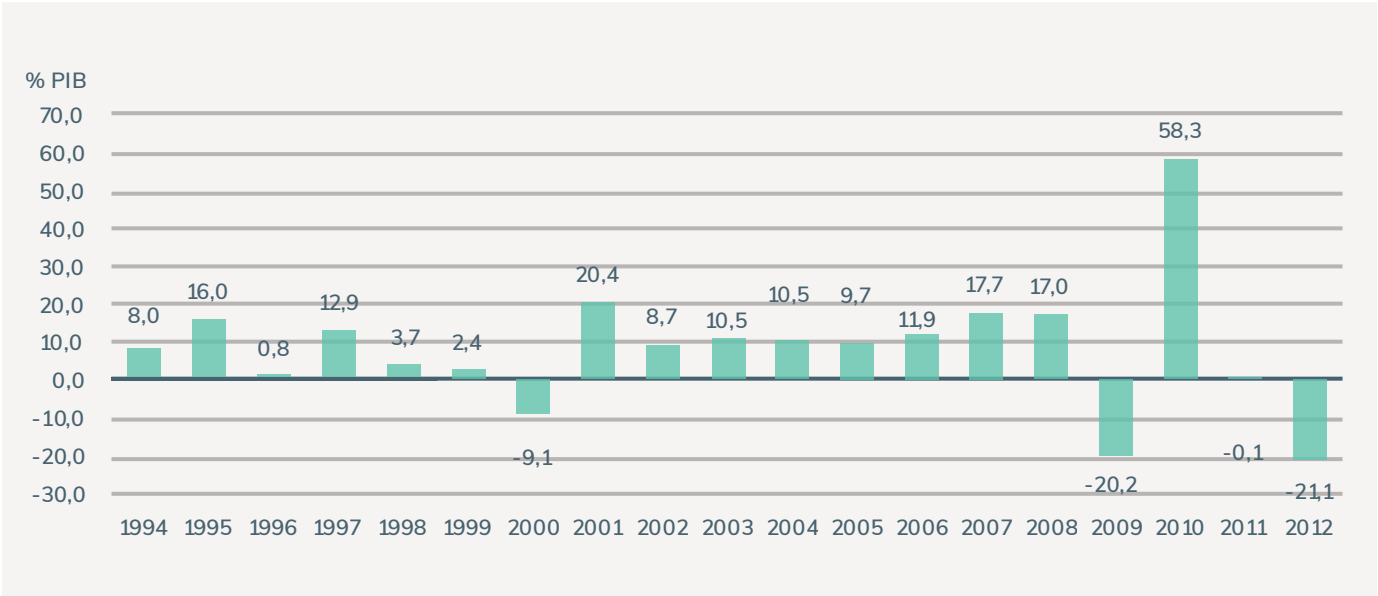
2.6.1. SECTOR AGRICULTURA

El sector Agricultura incluye las actividades agrícolas y ganaderas, las cuales se constituyen en las más importantes de la economía paraguaya. A su vez, y tal y como se presenta en capítulos posteriores, este sector es el más vulnerable a los efectos del Cambio Climático por su alta dependencia de los recursos naturales, directamente afectados por los impactos generados por el Cambio Climático.

Tal y como se ha mencionado, este sector es uno de los principales contribuyentes al Producto Interno Bruto (PIB) nacional y dicha contribución ha presentado variaciones a lo largo de los años, como se muestra a continuación.

El sector Agricultura es el más vulnerable a los efectos del Cambio Climático por su alta dependencia de los recursos naturales, directamente afectados por los impactos generados por el Cambio Climático.

Gráfico 7. Evolución del PIB Agropecuario. Periodo 1994-2012



Fuente: Elaboración propia con datos de los Informes Económicos Anuales del BCP.

Agricultura

Se ha realizado un análisis de la producción de los principales cultivos (soja, maíz, trigo, caña de azúcar, arroz y algodón) para el periodo 1994 – 2015. Para cada cultivo se analizó la evolución de la producción y superficie en el mencionado periodo.

Cuadro 7. Evolución de la producción y superficie cultivada de diversos rubros

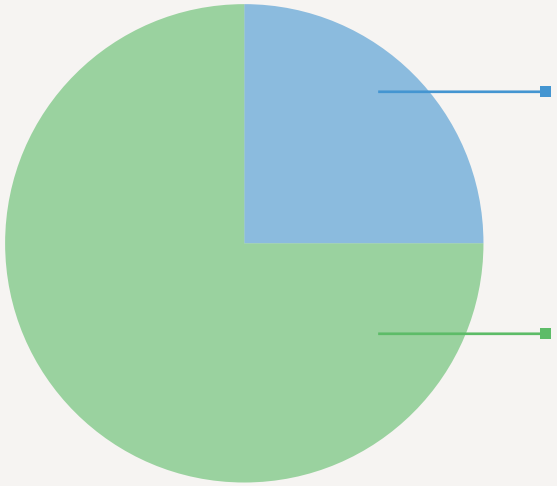
RUBROS	INCREMENTOS	DECRECIMIENTOS
SOJA	c Aumento de un 78% de superficie cultivada en los últimos 10 años. c 80% de la exportación corresponde a semillas, aceites y harina de soja.	c Repercusiones negativas en los años 1994 y 2005 debido a condiciones climáticas adversas. c La sequía del año 2005 afectó negativamente a cultivos de soja, maíz y caña de azúcar.
TRIGO	c Aumento de un 220% en el periodo de 1994 - 2012 de la superficie cultivada. c Aumento de la producción de 684% para el mismo periodo.	c Repercusiones negativas en los años 1994 y 2005 debido a condiciones climáticas adversas. c Disminución del 80% y 30% para los años 1994 y 2005 respectivamente y del 41,3% para el periodo 2013/14 respecto del periodo anterior.
MAÍZ	c Aumento de la superficie cultivada del 88%. c Expansión de la producción en un 215%.	c El rubro experimentó caídas debido a las sequías dadas en los años 2004/2005 y en el 2012. Durante el año 2013/2014 la producción cayó en un 22% respecto del periodo anterior (2012/13).
CAÑA DE AZÚCAR	c Aumento de la superficie cultivada, en el periodo 1994-2012, del 107%, mientras que la producción es del 115%. La tendencia en el aumento de la producción es sostenida hasta la actualidad.	c Disminución en la producción (año 1994) debido a la sequía. c Disminución de la producción a causa de las sequías en el 2004/2005 y en el 2012.
ARROZ DE RIEGO	c Aumento de la superficie cerrada del 415%. c Aumento de la producción en un 671%, tendencia que ha continuado hasta el año 2013/14.	c Para los años de análisis, este rubro no registró decrecimientos.
ALGODÓN	c Durante el periodo evaluado se ha registrado que este rubro se encuentra en declive ya que se registra una tendencia negativa tanto en la superficie cultivada como en la producción.	c Caída de la superficie sembrada del 86% y de la producción del 89% (periodo 1994-2012). c El rubro fue debilitándose a causa de eventos como intensas lluvias y la caída de los precios internacionales.

Fuente: Elaboración propia con datos de los Informes Económicos Anuales del BCP y MAG (2015).

Ganadería

Se ha realizado un recuento de la actividad agrícola y ganadera en 1994, 2005 y 2012, años base para la elaboración de los INGEI reportados en la presente comunicación. En este sentido, se menciona que de acuerdo a GT/MAG GTZ (1992) existía la siguiente distribución de productores:

Gráfico 8. Rubros de dedicación de los productores en el año base 1994



Del 75% mostrado en la figura, 89% conduce fincas mixtas, combinando producción de carne o leche y cultivos, para diversificar actividades y minimizar riesgos mientras que el 11% restante son exclusivamente productores ganaderos.

Fuente: Elaboración propia con base en GT/MAG GTZ (1992).

Los productores pequeños estaban usualmente orientados a la subsistencia, y hacían un uso intensivo de mano de obra con una utilización limitada de tecnología e insumos externos. Sin embargo, las fincas a todos los niveles de producción están orientadas comercialmente, obviamente con creciente orientación al mercado a medida que aumentaba el tamaño de la finca. Las fincas con más de 1.000 han contribuido con más de tres cuartos de las exportaciones agropecuarias del país (GT/MAG GTZ, 1992).

Tabla 2. Serie Histórica de producción de aves de corral, ganado bovino y ganado porcino

SERIE HISTÓRICA										
Producción	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Aves de corral	18.787.000	18.950.000	20.015.000	21.160.000	17.384.000	19.350.000	21.405.000	23.460.000	25.070.000	26.602.000
Ganado Bovino	9.622.340	9.837.798	9.982.932	10.464.001	10.561.894	11.643.386	12.305.442	12.920.714	13.291.164	13.376.456
Ganado Porcino	1.506.833	1.450.000	1.300.000	1.200.000	1.072.655	1.100.000	1.181.930	1.241.026	1.275.000	1.300.000

Fuente: Elaboración propia en base a datos de la Dirección de Estadística. FAOSTAT.

Ganado de alta genética. Chaco.

Se reporta lo siguiente:

- La ganadería del Paraguay tiene una historia de 478 años, originada en 1533. Actualmente cuenta con un stock de bovinos de 14.465.581[25] cabezas. Esta actividad representa el 5,4% del PIB (DCEA/MAG - Estadística Pecuaria/SENACSA, 2014).

- Poco más del 80% de la producción de carne bovina es destinada a la exportación y en el caso de la carne de pollo, menos del 3% (MAG/DGP/UEA, s.f.).

- Desde el año 2000 hasta el 2014, el porcentaje de participación del sector ganadería en el PIB se ha mantenido comprendido entre 4,7% y 5,8% del PIB de manera relativamente constante.

- Los principales indicadores que influyen en el comportamiento de la producción, exportación y consumo de los rubros pecuarios son el precio, la demanda externa y los resultados de los controles sanitarios contra focos de enfermedades de los ganados y las aves de corral (DCEA/MAG - Estadística Pecuaria/SENACSA, 2014).

- Otro rubro pecuario importante es la producción aviar que representa el 97,5% del consumo local y solo el 2,5% para exportaciones[26] (FAOSTAT, 2011).

- En cuanto a la producción de ganado porcino, las fincas destinadas a la producción son explotaciones familiares, comerciales y tecnificadas industriales.

- Del total de carne de cerdo producida en el país, el 88% está destinado al mercado interno, y el 12% a la exportación (FAOSTAT, 2011).

- La evolución que ha tenido la población de bovinos de Paraguay ha aumentado un 39% desde 2004 hasta el año 2013.

- El sector de la ganadería contribuyó a generar el 6,5% del PIB durante 2005. El subsector ganado vacuno se ha convertido nuevamente en uno de los más dinámicos durante este año, siguiendo la tendencia observada desde el año anterior. El dinamismo del sector ganadero coincide con las mejoras sanitarias implementadas en los últimos años, lo que constituye la base para expandir los mercados internacionales (BCP, 2005).

- Para el sector de la ganadería se estimó un crecimiento de 6%, con un aporte del 0,3% al crecimiento del PIB del año 2012. Dentro de la actividad ganadera, el subsector ganado vacuno ha tenido un comportamiento inicial bastante negativo como consecuencia de los efectos del brote de fiebre aftosa verificado en el país en el mes de setiembre de 2011. Esto provocó el cierre automático de los mercados externos de la carne vacuna paraguaya, con su consiguiente efecto en el nivel de faenamiento de ganado vacuno, especialmente el de los frigoríficos, cuya producción tienen como principal destino el mercado externo (BCP, 2012).

25 Bovinos registrados en SENACSA en el primer periodo de vacunación contra la fiebre aftosa. DCEA/MAG - Estadística Pecuaria/SENACSA, 2014

26 Síntesis de la producción y el comercio pecuario del Paraguay. MAG/DGP/UEA

Las mayores ramas de actividades económicas se concentran en la confección de prendas de vestir, fabricación de productos elaborados de metal, fabricación de muebles, elaboración de productos alimenticios y otros (aceites, azúcares y manufacturas de cuero).

2.6.2. SECTOR INDUSTRIA

El sector Industria está aún en desarrollo en el Paraguay. En el año 1994 el sector industrial había compensado, gracias a su expansión, el bajo dinamismo de la economía nacional debido a la baja productividad del sector agrícola como consecuencia de los efectos climáticos adversos. En el año 2005 el sector manufacturero experimentó un crecimiento en su producción de 3,3%, iniciado en el año 2004 e influenciado por la mayor producción de productos relevantes, especialmente en aquellos provenientes de la ganadería (BCP, 2005).

Las mayores ramas de actividades económicas se concentran en la confección de prendas de vestir, fabricación de productos elaborados de metal, excepto maquinarias y equipos, fabricación de muebles, elaboración de productos alimenticios y otros (aceites, azúcares y manufacturas de cuero). Aún no se cuenta con una exportación significativa de productos de media y alta tecnología (BCP, 2005).

La industria manufacturera cerró el año 2012 con una contribución positiva de 0,5% en el crecimiento del PIB de dicho año. El sector estimó un cierre anual con una producción incrementada en alrededor del 4,6%. Este resultado estuvo influenciado fuertemente por el aumento de la producción de la carne vacuna, de lácteos, del azúcar, bebidas y tabaco, textiles y productos químicos, para cuyas actividades estimaron un cierre positivo para ese año 2012 (BCP, 2012).

Respecto del porcentaje de participación del sector Industria en el PIB total, desde el año 2000 al 2014 se ha evidenciado una disminución del mismo: de 13,2% en el año 2000, a 10,5% en el año 2014 (BCP, 2015).

2.6.3. SECTOR ENERGÍA

Según la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE) el Paraguay es el único país de América Latina cuyo consumo de energía está totalmente basado en energías renovables (OLADE, 2012). La demanda nacional de electricidad es cubierta por electricidad adquirida de tres centrales hidroeléctricas: Central Acaray (propiedad del Paraguay), Yacyretá (propiedad de Paraguay y Argentina) y, principalmente, de Itaipu (propiedad de Paraguay y Brasil). La Administración Nacional de Electricidad (ANDE) es el ente estatal responsable de la transmisión y distribución de electricidad en todo el Paraguay.

Según el Vice Ministerio de Minas y Energía (VMME) (2014), el Balance Energético Nacional (BEN) ¨constituye un elemento de carácter general y sistemático para la evaluación del comportamiento del sistema energético del país y constituye un instrumento para la elaboración de los planes y la toma de decisiones en el sector¨. Asimismo, establece que el BEN constituye una herramienta fundamental en el marco del Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2014 – 2030. Hasta el año 1996, la Secretaría Técnica de Planificación era la responsable de la elaboración del BEN, y posteriormente, desde el año 1997, dicha responsabilidad ha recaído sobre el Vice Ministerio de Minas y Energía, que a su vez depende del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC).

El VMME (2014) reporta que el consumo nacional de energía se caracterizó en los últimos años por el incremento sostenido en el consumo de los productos derivados del petróleo y la electricidad. Asimismo, los datos reportados en el BEN evidencian el impacto de la sequía del año 2014 la cual ocasionó valores hidrológicos por debajo de los requerimientos técnicos para el funcionamiento de la central hidroeléctrica

Presa de Aña Cuá, Yacyretá. Departamento de Misiones.

Itaipu. Asimismo, se reporta en el BEN del año 2014 que la demanda creció en un 8,6% en comparación con el año anterior, contrayendo los excedentes destinados al mercado brasileño en un 16,7%.

En cuanto a la *oferta energética*, el VMME (2015) reporta que, en el año 2014, el 75,8% de la oferta de energía llega al sector del consumo final, mientras que el 24,2 % restante se pierde en los centros de transformación (centrales eléctricas, destilerías y carboneras), en las redes de transmisión y distribución eléctrica o es consumida por el propio sector energético (autoconsumo en centrales eléctricas). El índice anterior se mantiene en niveles similares al registrado en el año precedente (75,9 %).

Respecto al año 2013, en 2014 las pérdidas en los centros de transformación[27] crecen en un 6,4%. Aproximadamente el 45% de las pérdidas en centros de transformación corresponden a las centrales hidroeléctricas. En particular, en el caso de la central hidroeléctrica de Itaipu, los caudales turbinados para la generación de energía eléctrica decrecen en un 11,6% como promedio año, mientras que la generación bruta de electricidad lo hace en un 11,0%.

27 Las pérdidas en transformación en las centrales hidroeléctricas se calculan por la diferencia entre la generación bruta de la central y la energía insumida. La energía insumida se calcula a partir de la energía potencial de los caudales promedio mensual turbinados.

Las pérdidas en las redes de transmisión y distribución eléctrica durante el año 2014 crecen en 4,2% respecto al año 2013 (VMME, 2015)

La energía eléctrica disponible para el mercado nacional en el año 2014 (Generación Bruta + importaciones – exportaciones – consumo propio en centrales eléctricas) fue de 13.452,6 GWh, lo que significó un crecimiento del 7,4% respecto al año 2013. Como consecuencia de lo anterior, el índice de pérdidas en el año 2014 (pérdidas/ energía eléctrica disponible) manifestó un decrecimiento de 0,84 puntos porcentuales respecto al año 2013, situándose en torno al 27,0%. Asimismo, en el año 2015 la oferta de energía nacional experimentó un crecimiento de 5,2% respecto del año 2014 (VMME, 2016).

Itaipu Binacional es líder mundial en la producción de energía limpia y renovable; produjo más de 2,3 mil millones de MWh desde el inicio de su operación, en 1984. Con 20 unidades generadoras y 14.000 MW de la potencia instalada, suministra alrededor del 15% de la energía consumida en Brasil y el 75% de la utilizada en Paraguay.

En diciembre del año 2016 la Central Hidroeléctrica Itaipu alcanzó el récord mundial en generación de energía con 98.805.529 millones de megavatios-hora (MWh).

Adicionalmente, se reporta lo siguiente:

- El comportamiento observado en la oferta de energía a nivel nacional está determinado básicamente por el crecimiento del 13,6% en las importaciones de productos derivados del petróleo y en el crecimiento en un 4,2% de la producción primaria de productos de la biomasa. Por otra parte, la sequía ocurrida el año 2014 determinó un decrecimiento del 8,7% en la producción de hidroenergía con una marcada incidencia en la central hidroeléctrica de Itaipu (VMME, 2015).

- Las importaciones de derivados del petróleo en el año 2014 crecieron un 13,6% respecto al año anterior. Las importaciones de diésel en el año crecen en alrededor del 14,6 % respecto al año 2013 y representan el 63,9% de las importaciones totales de derivados del petróleo (VMME, 2015).

- El consumo final de energía tuvo un crecimiento del 5,1% en el año 2014 respecto al año 2013. Se destaca el crecimiento registrado en el consumo de electricidad (8,6%) y en los consumos de derivados del petróleo (5,1%). Los consumos registrados en productos de la biomasa en el año 2014 crecieron en un 3,7%, marcando un cambio en la tendencia decreciente observada en los últimos años (VMME, 2015).

- El sector residencial, con el 44,1% en la estructura del consumo total de electricidad (y por tanto, el que determina la pauta en el comportamiento del mismo), registró un crecimiento de 8,6% en el índice de consumo de energía eléctrica residencial por habitante, lo que significa que el consumo promedio de electricidad en los hogares paraguayos se intensificó de manera apreciable respecto a los años precedentes.

- La oferta de energía a nivel nacional en el año 2012, tuvo un decrecimiento del 2,04% con respecto al año 2011, relacionado con el decrecimiento de la producción de la hidroenergía por la caída en los niveles de agua vertida tanto en la central hidroeléctrica de Itaipu como de Yacyretá (VMME, 2013).

- Las importaciones de derivados del petróleo en el año 2012 crecieron un 7,1% respecto al año anterior. Las importaciones de diésel en el año crecieron en alrededor del 8,5% respecto al año 2011 y representaron el 66,5% de las importaciones totales de derivados del petróleo (VMME, 2013).

- El consumo final de energía en el año 2012 tuvo un crecimiento del 2,1% respecto al año 2011. Se destaca el crecimiento registrado en el consumo de electricidad (8,6%) y en los consumos de derivados del petróleo (3,0%) (VMME, 2013).

- El sector residencial con el 43,3 % en la estructura del consumo total de electricidad y por tanto, el que determina la pauta en el comportamiento del mismo, registró un crecimiento de 9,3% en el índice de consumo de energía eléctrica residencial por habitante (VMME, 2015).

- En el año 2015, 76% de la oferta de energía llegó al sector de consumo final (VMME, 2016).

- Si bien el número de hogares con acceso a la energía eléctrica a nivel nacional se mantiene en torno al 99,0 % (STP – DGEEC, 2015), la intensificación en el uso de la electricidad en los hogares resulta de la conjunción de diversos factores como son el incremento en el número de hogares que utilizan la energía eléctrica como fuente principal en la cocción de alimentos, así como el incremento en la tenencia de artefactos consumidores de energía eléctrica en los hogares (STP – DGEEC, 2015).

Por último, cabe destacar que existe un Comité Nacional de Eficiencia Energética, creado con el objetivo de "Preparar y Ejecutar el Plan Nacional de Uso Racional y Eficiente de la Energía en el Paraguay". Dicho Comité está integrado por las siguientes instituciones:

- Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
- Ministerio de Industria y Comercio (MIC)
- Entidades Binacionales Itaipu y Yacyretá
- Universidad Nacional de Asunción (UNA)
- Secretaría del Ambiente
- Ministerio de Educación y Ciencias (MEC)
- Administración Nacional de Electricidad

Se han dado avances en los siguientes ejes temáticos:

- Acciones político-institucionales
- Educación, concienciación y formación
- Auditorías energéticas y diagnósticos

2.7. MARCO INSTITUCIONAL PARA LA GESTIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO

El presente capítulo muestra el marco institucional bajo el cual se realiza la gestión del Cambio Climático en Paraguay. Luego de exponer las circunstancias nacionales se cuenta con un contexto respecto del cual presentar el marco institucional, los instrumentos legales, actores involucrados e iniciativas que hacen a la gestión del Cambio Climático en todos los niveles.

La Política Ambiental Nacional (PAN) enmarca todos los instrumentos de gestión y planificación de índole ambiental, incluyendo las relacionadas a la adaptación y mitigación del Cambio Climático. En ella se establece que si bien la gestión ambiental es una "función eminentemente pública" todas las políticas y acciones deben sostenerse sobre la base de corresponsabilidad y participación social, aspecto clave en la promoción e implementación de iniciativas locales de gestión del Cambio Climático.

Durante los últimos veinte años se ha evidenciado un avance significativo en lo que respecta a la gestión del Cambio Climático a nivel nacional[28]. Se han creado organismos orientados específicamente a implementar los instrumentos legales tales como la Política Nacional de Cambio Climático, los diversos programas de adaptación y mitigación, y toda acción vinculada a la gestión del Cambio Climático. Asimismo, los instrumentos mencionados y otros fueron creados e implementados en el marco de dicha gestión y complementados con la presentación de documentos, informes y reportes nacionales en cumplimiento con los compromisos asumidos como país Parte de la CMNUCC. En este lapso también se aprobó la Estrategia Nacional de Adaptación al Cambio Climático (ENACC, 2015) y el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) (2016) y la Estrategia Nacional de Mitigación – Fase 1 (2014), y se han llevado a cabo los Inventarios de Gases de Efecto Invernadero en los años 1990 y 1994 (reportados en la Primera Comunicación Nacional, 2011), 2000 (reportado en la Segunda Comunicación Nacional, 2011), 2011 (reportado en el Informe Bienal de Actualización, 2015) y 1994R, 2005 y 2012 (reportados en el presente documento, 2016).

2.7.1. MARCO NORMATIVO Y POLÍTICO

A partir de la ratificación por parte del Paraguay de la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático en el año 1993 y de la ratificación del Protocolo de Kioto en el año 1999, se inició la creación del marco institucional y normativo para la gestión del Cambio Climático en el país. Desde la década de los 90 y hasta la actualidad se han dado los pasos iniciales y fundamentales para la instalación de la gestión ambiental. Esto ha permitido enmarcar la institucionalización de la gestión del Cambio Climático, la formulación de políticas y estrategias, y la realización de iniciativas ligadas específicamente al Cambio Climático.

La gestión ambiental nacional se encuentra reglamentada por numerosos instrumentos que permiten abordarla desde sus diferentes componentes. No obstante, esta sección se centra en los instrumentos relacionados específicamente a la gestión del Cambio Climático en el Paraguay, enmarcados principalmente en el Plan Nacional de Desarrollo 2030 y la Política Ambiental Nacional, tal y como se muestra en la Figura 16.

28 Los avances y acciones llevados a cabo serán desarrollados en detalle en el Capítulo 6.

Figura 16. Políticas Públicas de índole Ambiental

Plan Nacional de Desarrollo 2030	Política Ambiental Nacional
Tiene como función facilitar la coordinación de acciones en las instancias sectoriales del Poder Ejecutivo, de diversos niveles de gobierno, sociedad civil, sector privado y eventualmente, los poderes Legislativo y Judicial. Incorpora aspectos de gestión del Cambio Climático.	Tiene por objetivo "conservar y adecuar el uso del patrimonio natural y cultural del Paraguay para garantizar la sustentabilidad del desarrollo, la distribución equitativa de sus beneficios, la justicia ambiental y la calidad de vida de la población presente y futura".

Fuente: Elaboración propia con base en PND (2014-2030) y la PAN (2005).

Los instrumentos legales marco en lo que a la gestión del Cambio Climático se refiere, se resumen en la Figura 17 A partir de ellos han sido formulados planes y programas, iniciativas y otros instrumentos que permiten la introducción e internalización de la relevancia de la gestión del Cambio Climático en todos los niveles.

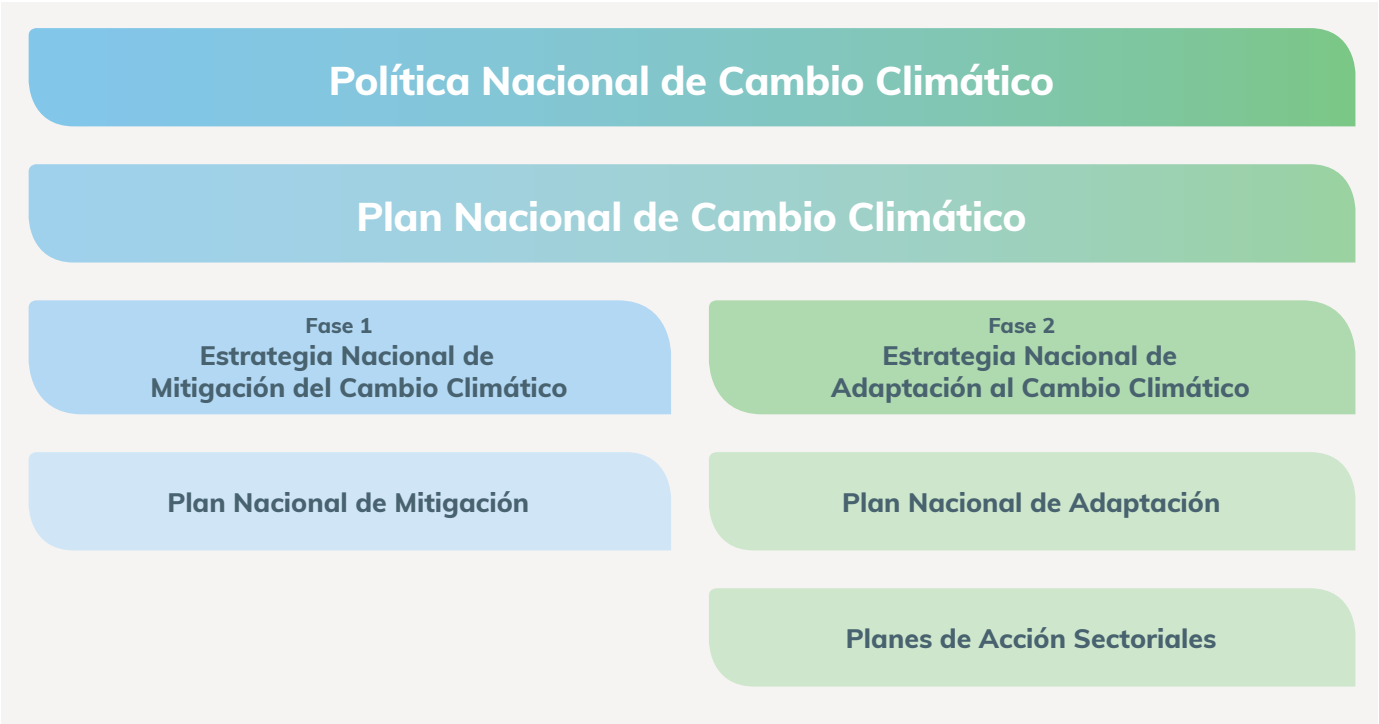
Figura 17. Instrumentos Legales Marco para la gestión del Cambio Climático

POLÍTICA NACIONAL DE CAMBIO CLIMÁTICO
Introducir y reglamentar la gestión del Cambio Climático a nivel nacional.
ESTRATEGIA NACIONAL DE MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO
Mitigar los efectos del Cambio Climático en el Paraguay.
ESTRATEGIA NACIONAL DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO
Aumentar la capacidad de respuesta a la adaptación y reducir la vulnerabilidad.

Fuente: Elaboración propia en base a la PNCC, la Estrategia Nacional de Mitigación del Cambio Climático y la Estrategia Nacional de Adaptación al Cambio Climático

La estructura de los instrumentos legales marco es la siguiente:

Figura 18. Jerarquía de los instrumentos marco



Fuente: Elaboración propia.

Los demás instrumentos legales se desprenden de los instrumentos marco mencionados arriba. Tal como se ha mencionado, el Paraguay ha avanzado considerablemente en lo que respecta a la formulación de instrumentos legales e instalación de la institucionalidad para la gestión del Cambio Climático. Por ello, se presenta a continuación una cronología de sucesos y creación de instrumentos a partir de la Celebración de la Cumbre de la Tierra en el año 1992.

1992 - Celebración de la Cumbre de la Tierra en Río de Janeiro.
1993 - Ratificación de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático mediante Ley N° 251/93.
1999 - Ratificación del Protocolo de Kioto mediante Ley N° 1.447/99.
2000 - Creación del SISNAM, CONAM y SEAM mediante Ley N° 1561/00 y del Perfil Nacional de Cambio Climático.
2001 - Implementación del Programa Nacional de Cambio Climático mediante Decreto N° 1.4943/01.
2011 - Presentación de la Primera Comunicación Nacional de Cambio Climático.
2005 - Aprobación de la Política Ambiental Nacional mediante Resolución CONAM N° 04/05.
2008 - Presentación del Plan Quinquenal de Cambio Climático.
2011 - Inicio del Programa Nacional Conjunto ONU-REDD+.
2011 - Presentación del Proyecto Desarrollo de Capacidades para Mejorar la toma de Decisiones Ambientales (NCSA).
2011 - Presentación de la Segunda Comunicación Nacional de Cambio Climático.
2014 - Aprobación del Plan Nacional de Desarrollo mediante Decreto N° 2794/14.
2015 - Presentación del Primer Informe Bienal de Actualización.
2015 - Presentación de las Contribuciones Determinadas Nacionales (NDCs).
2016 - Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático; Inventario de Gases de Efecto Invernadero correspondiente al año 1994R, 2005 y 2012.
2016 - Ley de Cambio Climático (a la fecha -diciembre 2016- cuenta con media sanción de la Cámara de Diputados).
2016 - Actualización de la Política Forestal Nacional.
2016 - Plan Nacional de Mitigación (en proceso inicial de elaboración).

La SEAM es la institución que tiene como objetivo la formulación, coordinación, ejecución y fiscalización de la Política Ambiental Nacional y es el punto focal de la gestión del Cambio Climático a través de la ONCC, encargada de coordinar a nivel sectorial y nacional.

2.7.2. INSTITUCIONALIDAD

Respecto del manejo y la gestión ambiental se han definido funciones y responsabilidades en diversos niveles a partir de la promulgación de la Ley N° 1.561/2000 que crea y establece las funciones del Sistema Nacional del Ambiente (SISNAM), el Consejo Nacional del Ambiente (CONAM) y la Secretaría del Ambiente de acuerdo a la jerarquía expuesta en la Figura 19. El Programa Nacional de Cambio Climático (PNCC) se enmarca en la institucionalidad de la SEAM y del cual se desprende la Oficina Nacional de Cambio Climático y la Comisión Nacional de Cambio Climático (CNCC).

El SISNAM está integrado por el conjunto de órganos y entidades públicas de los gobiernos nacional, departamental y municipal, con competencia ambiental, y las entidades creadas con igual objeto, a los efectos de actuar en forma conjunta, armónica y ordenada en la búsqueda de respuestas y soluciones a la problemática ambiental. Fue creado para evitar conflictos interinstitucionales, vacíos o superposiciones de competencia, y para responder con eficiencia y eficacia a los objetivos de la Política Ambiental Nacional.

El CONAM es el órgano colegiado, de carácter interinstitucional, como instancia deliberativa, consultiva y resolutoria, de la Política Ambiental Nacional. La Política Nacional Ambiental fue aprobada en virtud de la Resolución CONAM N° 04/05 de fecha 31 de mayo de 2005. El Artículo 5°de la Ley Nº 1.561/00, menciona entre las funciones del CONAM: definir, supervisar y evaluar la política ambiental nacional, y proponer normas, criterios, directrices y patrones en las cuestiones sometidas a su consideración por la Secretaría del Ambiente.

La SEAM por su parte, es la institución que tiene como objetivo la formulación, coordinación, ejecución y fiscalización de la Política Ambiental Nacional y es el punto focal de la gestión del Cambio Climático a través de la ONCC, encargada de coordinar a nivel sectorial y nacional.

Para lograr la incorporación de la gestión del Cambio Climático en el proceso de planificación y gestión nacional fue necesario contar con una institucionalidad en la que se centren los esfuerzos en todos los niveles ejecutados.

Por ello, a través del Decreto N° 14.943 del 9 de octubre del año 2001, se implementó el Programa Nacional de Cambio Climático.

Con la implementación del PNCC, dependiente de la Secretaría del Ambiente, se crearon dos instancias para el cumplimiento de los fines perseguidos:

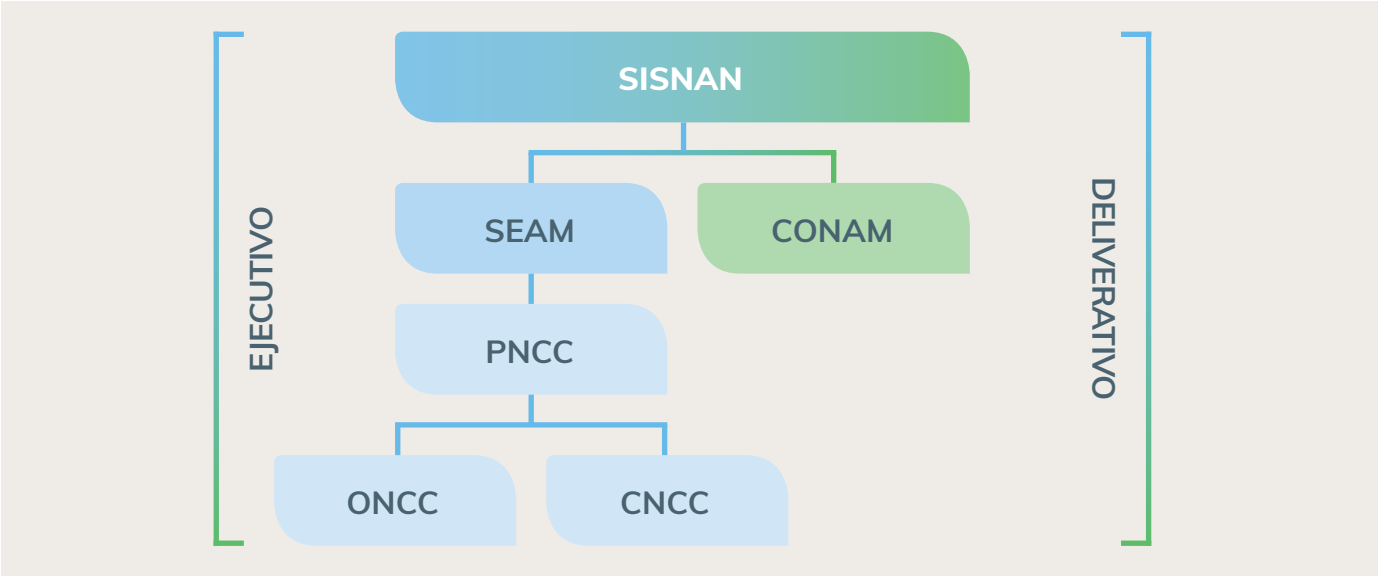
- La Comisión Nacional de Cambio es un órgano colegiado, de carácter interinstitucional, como instancia deliberativa, consultiva y resolutoria de la Política Nacional de Cambio Climático. Asume las funciones y atribuciones establecidas con el Art. 3 del Decreto N° 14.943/01. Entre ellas se destacan: a) Definir, supervisar y evaluar la Política Nacional sobre Cambio Climático; b) Cooperar con la Oficina Nacional de Cambio Climático para la correcta implementación de la Política Nacional sobre Cambio Climático.

- La Oficina Nacional de Cambio Climático es la instancia ejecutiva de la Política Nacional de Cambio Climático.

Las siguientes instituciones son parte de la CNCC:

- Secretaría del Ambiente (Presidente de la Comisión)
- Ministerio de Relaciones Exteriores (MRE) (Vicepresidente de la Comisión)

Figura 19. Organigrama del PNCC en el Contexto del SISNAM

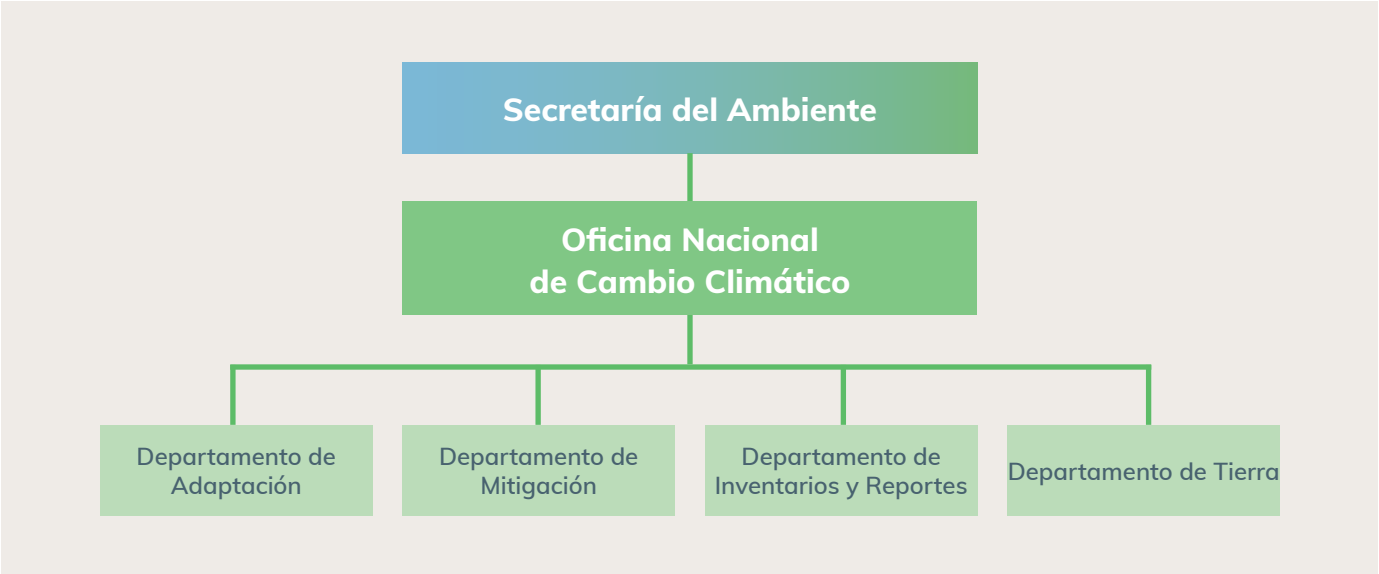


Fuente: PNCC (2012).

- Ministerio de Industria y Comercio
- Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, el cual incluye al Viceministerio de Minas y Energía
- Ministerio de Hacienda (MH)
- Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG)
- Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social
- Ministerio de la Mujer (MM)
- Comisión Nacional de Defensa de los Recursos Naturales (CONADERNA)
- Secretaría de Acción Social (SAS)
- Secretaría Técnica de Planificación del Desarrollo Económico y Social
- Secretaría de Emergencia Nacional (SEN)
- Secretaría Nacional de la Vivienda y el Hábitat (SENAVITAT)
- Instituto Forestal Nacional (INFONA)
- Dirección de Meteorología e Hidrología – Dirección de Aeronáutica Civil (DINAC)
- Administración Nacional de Electricidad
- Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Nacional de Asunción
- Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Asunción
- Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción
- Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional de Asunción
- Facultad de Ciencias y Tecnología de la Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción
- Red de Organizaciones Ambientales (ROAM)
- Unión Industrial Paraguaya (UIP)
- Asociación Rural del Paraguay (ARP)
- Itaipu Binacional

La Oficina Nacional de Cambio Climático es el punto focal en lo referido a la gestión del Cambio Climático del Paraguay y se compone de los departamentos mostrados en la siguiente figura.

Figura 20. Organigrama de la Oficina Nacional de Cambio Climático (ONCC)



Fuente: Elaboración propia.

La ONCC es el punto focal en lo que respecta al diseño e implementación de medidas de adaptación (a través del Departamento de Adaptación), al diseño e implementación de medidas de mitigación (a través del Departamento de Mitigación), de la implementación de la Convención de Lucha contra la Desertificación y Sequía (a través del Departamento de Tierra) y de la realización de la actualización de los INGEI y sus respectivos reportes (a través del Departamento de Inventarios y Reportes).

El cuadro presentado a continuación resume los acuerdos institucionales implementados en el Paraguay para la gestión del Cambio Climático.

Cuadro 8. Acuerdos institucionales implementados para la gestión del Cambio Climático

ROL	ORGANIZACIÓN	INFORMACIÓN DE CONTACTO	COMENTARIOS
ARREGLOS INSTITUCIONALES GENERALES PARA LA CMNUCC			
Punto Focal de la CMNUCC y Agencia de Punto Focal de la CMNUCC	Secretaría del Ambiente, a través de la Oficina Nacional de Cambio Climático (ONCC)	**Dirección**: Avenida Madame Lynch N° 3.500 esq. Reservista de la Guerra del Chaco. **Teléfono**: (021) 600 597 **E-mail:** onccseampy@gmail.com	La ONCC de la SEAM tiene estos roles de acuerdo a lo establecido mediante el Decreto N° 14.943/2001
Coordinador/Agencia Nacional designada para la preparación de comunicaciones nacionales e informes bienales de actualización			
Punto Focal Nacional para los INGEI	Secretaría del Ambiente, a través de la Oficina Nacional de Cambio Climático (ONCC) y su Departamento de Inventarios y Reportes		
Punto Focal Nacional para la Adaptación	Secretaría del Ambiente, a través de la Oficina Nacional de Cambio Climático (ONCC) y su Departamento de Adaptación		
Punto Focal Nacional para la Mitigación	Secretaría del Ambiente, a través de la Oficina Nacional de Cambio Climático (ONCC) y su Departamento de Mitigación		
Punto Focal para el Financiamiento Climático	Secretaría del Ambiente		

Cuadro 8. Acuerdos institucionales implementados para la gestión del Cambio Climático

ROL	ORGANIZACIÓN	INFORMACIÓN DE CONTACTO	COMENTARIOS
EQUIPO DE GESTIÓN DEL INVENTARIO NACIONAL			
Coordinador del INGEI Líderes sectoriales Coordinador de Archivos Coordinador de QA/QC Coordinador del Análisis de Incertidumbre	Secretaría del Ambiente, a través de la Oficina Nacional de Cambio Climático (ONCC) y su Departamento de Inventarios y Reportes (Jefe del Departamento de Inventarios y Reportes)	**Dirección**: Avenida Madame Lynch N° 3.500 esq. Reservista de la Guerra del Chaco. **Teléfono**: (021) 600 597 **E-mail:** onccseampy@gmail.com	La ONCC de la SEAM tiene estos roles de acuerdo a lo establecido mediante el Decreto N° 14.943/2001
EQUIPO DE GESTIÓN DE ADAPTACIÓN			
Coordinador Líderes sectoriales Coordinador de Archivos	Secretaría del Ambiente, a través de la Oficina Nacional de Cambio Climático (ONCC) y su Departamento de Adaptación (Jefe del Departamento de Adaptación)	**Dirección**: Avenida Madame Lynch N° 3.500 esq. Reservista de la Guerra del Chaco. **Teléfono**: (021) 600 597 **E-mail:** onccseampy@gmail.com	ONCC de la SEAM tiene estos roles de acuerdo a lo establecido mediante el Decreto N° 14.943/2001
EQUIPO DE GESTIÓN DE MITIGACIÓN			
Coordinador Líderes sectoriales Coordinador de Archivos	Secretaría del Ambiente, a través de la Oficina Nacional de Cambio Climático (ONCC) y su Departamento de Mitigación (Jefe del Departamento de Mitigación)	**Dirección**: Avenida Madame Lynch N° 3.500 esq. Reservista de la Guerra del Chaco. **Teléfono**: (021) 600 597 **E-mail:** onccseampy@gmail.com	ONCC de la SEAM tiene estos roles de acuerdo a lo establecido mediante el Decreto N° 14.943/2001
ROLES SECTORIALES Y ARREGLOS INSTITUCIONALES			
Coordinador Técnico	Secretaría del Ambiente, a través de la Oficina Nacional de Cambio Climático (ONCC)	**Dirección**: Avenida Madame Lynch N° 3.500 esq. Reservista de la Guerra del Chaco. **Teléfono**: (021) 600 597 **E-mail:** onccseampy@gmail.com	ONCC de la SEAM tiene estos roles de acuerdo a lo establecido mediante el Decreto N° 14.943/2001
Experto en compilación de estimaciones Experto en revisión	Secretaría del Ambiente, a través de la Oficina Nacional de Cambio Climático (ONCC) y sus Departamentos de Inventario y Reportes, de Mitigación y de Adaptación		
Proveedores de datos	Para los INGEI: Universidades Instituciones Públicas Entes y empresas privadas Ministerio de agricultura y Ganadería Ministerio de Educación y Ciencias Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos	La información de contacto depende de de la institución. No obstante la información de contacto de algunas de ellas son: **MAG**: www.mag.com.py **MEC**: www.mec.gov.py/cms/ **DGEEC**: www.dgeec.gov.py **MSPBS**: www.mspbs.gov.py	La lista aquí provista es meramente indicativa y no exhaustiva.

Fuente: Elaboración propia.

Ciervo de los pantanos. Ayolas, Departamento de Misiones.

2.7.3. MARCO INTERNACIONAL DEL CAMBIO CLIMÁTICO

El Paraguay, a lo largo de los años, ha asumido diversos compromisos respecto de las Convenciones Internacionales y ha participado en los eventos relacionados a las mismas, obteniendo logros y avances significativos en materia de gestión del Cambio Climático.

Se resalta la participación de Paraguay en Conferencias de las Partes (COP) durante el periodo comprendido entre la SCN y la TCN tales como la COP 19 realizada en Varsovia, Polonia y COP 20 realizada en el año 2014 en Lima, Perú.

Asimismo, el Paraguay forma parte del grupo formal de negociaciones denominado Asociación Independiente de América Latina y el Caribe (AILAC). Forman parte del grupo AILAC asimismo, Chile, Colombia, Costa Rica, Guatemala, Honduras, Panamá y Perú. A través de este grupo se generan posiciones coordinadas entre los 8 países que aportan al balance de las negociaciones en las COP.

La COP 21 fue celebrada en París en el año 2015 de la cual resultó el Acuerdo de París aprobado el 12 de diciembre de 2015 por las 196 Partes en la CMNUCC. En el Acuerdo, las Partes convinieron en trabajar para mantener el aumento de la temperatura global por debajo de los 2°C y esforzarse por lograr que no sea superior a 1,5°C. El Acuerdo implicó avances substanciales en materia de gestión del Cambio Climático, especialmente en lo que respecta a las acciones locales y regionales para regular el aumento de temperatura.

En preparación para la COP 22 celebrada en Marrakech, Marruecos, el Paraguay ha finalizado su

El Paraguay, a lo largo de los años, ha asumido diversos compromisos respecto de las Convenciones Internacionales y ha participado en los eventos relacionados a las mismas, obteniendo logros y avances significativos en materia de gestión del Cambio Climático.

Primer Informe Bienal de Actualización, el cual fue presentado en noviembre de 2016. El IBA expone los arreglos institucionales, las emisiones de gases de efecto invernadero del país, y los esfuerzos en materia de mitigación al Cambio Climático. Ha sido reportado a finales del año 2015 ante la CMNCC y sometido a un proceso técnico de revisión que culminó con la presentación ante el órgano subsidiario de implementación (SBI por sus siglas en inglés).

Sumado a los compromisos como Parte de la CMNUCC, el Paraguay ha ratificado la Convención sobre la Diversidad Biológica (CDB) y la Convención de las Naciones Unidas para la Lucha contra la Desertificación (CNULD). Estas convenciones son transversales a la gestión del Cambio Climático y la complementan en áreas que se ven afectadas directamente por sus impactos. Las siguientes figuras resumen los avances del Paraguay en lo que respecta a ambas convenciones.

Figura 21. Avances en la gestión de la Convención sobre la Diversidad Biológica ratificada por el Paraguay

Convención sobre la Diversidad Biológica (CDB)

- Fue ratificada por la Ley Nº 253/93 "Que aprueba el convenio sobre diversidad biológica, adoptado durante la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo - la Cumbre para la Tierra -, celebrado en la ciudad de Rio de Janeiro, Brasil".
- Se han presentado Informes Nacionales de manera periódica en cumplimiento con lo establecido en el artículo 26 del Convenio.
- En el año 2003 la SEAM presentó la Estrategia Nacional y Plan de Acción para la Conservación de la Biodiversidad (ENPAB).
- Implementación de la Ley Nº 2.524/04 "De Prohibición en la Región Oriental de las actividades de transformación y conversión de superficies con cobertura de bosques" que permitió disminuir la tasa de deforestación en la mencionada región en un 92%.
- A nivel país, más del 14% del territorio se halla protegido por algún tipo de conservación (Conservación in Situ).
- Se llevaron a cabo esfuerzos para promover la protección de especies nativas (Conservación ex Situ).
- Paraguay cuenta con seis sitios Ramsar.
- El Paraguay aplica el enfoque por ecosistemas a nivel de esfuerzos transfronterizos, especialmente para el caso del Pantanal y del Gran Chaco.
- Están en vigencia acuerdos como el Convenio Ramsar y la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenzadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES).

Fuente: Elaboración propia con datos de SEAM (2006).

Figura 22. Avances en la gestión de la Convención para la Lucha contra la Desertificación ratificada por el Paraguay

Convención de las Naciones Unidas para la Lucha contra la Desertificación (CNULD)

- Fue ratificada por la Ley N° 970/96 "Que aprueba la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación, en los países afectados por la sequía grave o desertificación, en particular en África" (CNULD).
- El Punto Focal Nacional es la Secretaria del Ambiente (SEAM).
- El Departamento de Tierra de la ONCC, creado en el año 2016, cuenta con la Oficina Nacional de Lucha contra la Desertificación y Sequía, para los asuntos relacionados a esta Convención.
- Consenso entre instituciones y sectores vinculados a la desertificación y degradación de las tierras para la conformación de una Comisión Nacional de Lucha contra la Desertificación y Sequía.
- Fueron Desarrollados varios programas y proyectos para la gestión de la desertificación y sequía, entre ellos:
- Proyecto de Sistema Ambiental del Chaco (1992 -1998) fue un trabajo conjunto entre la Cooperación Técnica Alemana/Instituto Federal de Geociencias y Recursos Naturales (BGR) y el Ministerio de Agricultura y Ganadería/Dirección de Ordenamiento Ambiental (DOA). Generó toda la base de datos sobre los recursos naturales en la región Occidental o Chaco.
- Programa de Acción Subregional para el Desarrollo Sostenible del Gran Chaco Americano, firmado a través del Acuerdo Marco de Cooperación entre Paraguay, Argentina y Bolivia (2007). Dentro del cual se estableció el Proyecto de Manejo Sustentable de Bosques en el Ecosistema Transfronterizo del Gran Chaco Americano (2011-2016), el cual se "orienta la formulación e implementación de sistemas integrados de planificación del uso de la tierra y del bosque a nivel local y transfronterizo, construyendo las capacidades locales".
- Proyecto Econormas (2014 – 2016), cuyos resultados fueron un sistema de colecta de agua de lluvia en dos municipios de Pdte. Hayes: Campo Aceval y Tte. Irala Fernández; así como diversas prácticas pilotos de cosecha de agua de lluvia en escuelas públicas, manejo de agua en fincas familiares y prácticas de apicultura.
- Establecimientos de Metas Preliminares de Degradación Neutral de la Tierra (NDT) con Línea de Base 2015 y Plan de Apalancamiento y/ o fortalecimientos de políticas públicas.
- Actualización del Plan de Acción Nacional (PAN) alineado a la Estrategia Decenal de la CNULD – 2008 – 2018 y los objetivos de NDT.

Fuente: Elaboración propia con datos de Proyecto PAS CHACO y revisión bibliográfica.

A modo de ilustrar la transversalidad entre las Convenciones, se enfatiza la importancia de los humedales, por ejemplo, como atenuantes de los procesos de inundaciones y purificación de las aguas (contemplado en la CDB). Asimismo, respecto de lo contemplado en la CNULD se puede resaltar que la susceptibilidad de ciertas zonas a convertirse en zonas desérticas se ve potenciada por eventos extremos de sequías y alteraciones en la frecuencia de las lluvias (vinculados al Cambio Climático).

Para el cumplimiento de los compromisos asumidos respecto a ambas Convenciones, el Paraguay ha implementado iniciativas conjuntas con los países de la región con quienes comparte los hábitats o especies objeto de conservación de cada proyecto o programa. Lo anterior denota un compromiso coordinado de la región para hacer frente y minimizar los impactos tanto de la desertificación como de las amenazas a la diversidad biológica.

2.7.4. CONTRIBUCIONES NACIONALES DE LA REPÚBLICA DEL PARAGUAY

En vista a las acciones preparativas para la COP 21 celebrada en París, el Paraguay desarrolló el documento de Contribuciones Nacionales de la República del Paraguay (NDC por sus siglas en inglés) en el que estableció el Plan Nacional de Desarrollo para el 2014-2030.

Dentro del Plan Nacional de Desarrollo de Paraguay existen muchos objetivos planteados en lo económico, social y ambiental. A continuación se mencionan aquellos relacionados al Cambio Climático (SEAM – NDC, 2016):

- Transporte multimodal eficiente
- Control efectivo de la deforestación
- Aumento de ingresos por venta de carbono
- Crecimiento del PIB de 6,8% anual
- Aumento de los ingresos nacionales por la venta de servicios ambientales (créditos por sumideros de carbono)
- Aumento de la cobertura de áreas forestales y biomasa protegida (% de cobertura forestal y % ponderado por biomasas globales)
- Aumento en 60% del consumo de energías renovables (% participación en la matriz energética)
- Reducción en 20% del consumo de combustible fósil (% participación en la matriz energética).
- Aumento de la eficiencia en los sistemas productivos agropecuarios. Las líneas de acción correspondientes, a través de:
  - El desarrollo de una matriz energética sostenible.
  - La incorporación de tecnologías para la explotación de nuevas fuentes de energía sustentable (incluye energía solar, eólica, biomasa).
  - La promoción del manejo sostenible de los ecosistemas forestales, el impulso de actividades de reforestación con fines de protección y de generación de ingreso, y la disminución del proceso de pérdida y degradación de los bosques nativos.

El PND 2014 - 2030 establece que "*Basados en las responsabilidades comunes pero diferenciadas de cada uno de los países como lo menciona el artículo 4 de los compromisos de la CMNUCC, donde las prioridades nacionales y regionales de desarrollo, están enfocados de acuerdo a sus circunstancias nacionales.* El mismo artículo indica que al llevar a la práctica los compromisos hay que atender las necesidades y preocupaciones específicas de las partes que son países en desarrollo derivadas de los efectos adversos del Cambio Climático o del impacto de la aplicación de medidas de respuesta, en especial de algunos países "*entre los cuales citan a los países sin litoral". Por tanto se describe a continuación las contribuciones nacionales del Paraguay con lo cual nuestro país se fija metas ambiciosas y justas a fin de evitar emisiones por un valor de 429 $MtCO_2eq$. durante el periodo de implementación de este plan de acción, y a partir del 2030 evitar emisiones por un total de 83 $MtCO_2eq$. en forma anual, establecidos de acuerdo a los cálculos de desarrollo proyectados en los estudios existentes*".

Cuadro 9. Contribuciones Nacionales

CONTRIBUCIÓN NACIONAL DE LA REPÚBLICA DEL PARAGUAY	
Tipo de meta	Desviación de las emisiones con respecto a la línea base proyectada al 2030. "Desviación del escenario de Business as Usual".
Meta global	20% de reducciones con base en el comportamiento de las emisiones proyectadas al 2030. Meta unilateral: 10% de reducción de emisiones proyectadas al 2030. Meta condicionada: 10% de reducción de emisiones proyectadas al 2030.
Línea base	Punto de Referencia: INGEI año base 2000 presentado en la Segunda Comunicación Nacional. Proyección de emisiones - INGEI proyectado año base 2011: 140 millones de toneladas de CO_2 equivalentes (en revisión) - INGEI proyectado año base 2020: 232 millones de toneladas de CO_2 equivalentes (en revisión) - INGEI proyectado año base 2030: 416 millones de toneladas de CO_2 equivalentes (en revisión).

Cuadro 9. Contribuciones Nacionales	
CONTRIBUCIÓN NACIONAL DE LA REPÚBLICA DEL PARAGUAY	
Alcance	c Sectores: todos los sectores citados en las guías metodológicas del IPCC para la realización de los inventarios de gases de efecto invernadero. Gases: Todos los gases citados por el Protocolo de Kioto. Cobertura: Nacional.
Periodo de aplicación	c 2014-2030 (De acuerdo a lo establecido en el Plan Nacional de Desarrollo).
Periodos de revisión	c Cada 5 años. Paraguay se reserva el derecho de revisar, actualizar o ajustar la propuesta de contribuciones así como los compromisos fijados de acuerdo a las actualizaciones de las comunicaciones nacionales. Así también de acuerdo a los nuevos compromisos que deriven del nuevo acuerdo climático global.
Metodología	c Plan Nacional de Desarrollo 2014-2030, Política Nacional de Cambio Climático, Estrategia de Mitigación del Plan Nacional de Cambio Climático Fase I, Primera Comunicación Nacional, Segunda Comunicación Nacional, Estadísticas Nacionales del Banco Central del Paraguay, Compendio Estadístico Ambiental del Paraguay. c Inventario de Gases de Efecto año base 2000, que fue presentado en la Segunda Comunicación Nacional y realizado con las guías metodológicas del IPCC 1996. - Los potenciales de calentamiento global (Global Warming Potential) son los citados en las Guías del IPCC 1996.
Nivel de ambición	c El nivel de ambición unilateral está sustentado en el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2030. c Las metas condicionadas serán consideradas a partir de la cooperación internacional e intercambio tecnológico, con base en las prioridades nacionales identificadas en el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2030.
Adaptación	c Para el Paraguay la adaptación es una prioridad establecida en el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2030. El Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático ha sido finalizado en el año 2016. Los sectores prioritarios identificados son: c Recursos hídricos c Bosques c Producción agrícola y ganadera c Ordenamiento Territorial c Energía c Infraestructura c Salud y saneamiento c Gestión de riesgos y desastres naturales c Sistemas de alerta temprana
Financiamiento	c Paraguay necesita promover la aplicación de recursos financieros necesarios para implementar planes, programas y proyectos de adaptación y mitigación al Cambio Climático en los siguientes sectores prioritarios: c Seguridad y soberanía alimentaria c Agua (provisión y saneamiento) c Energía c Diversidad biológica y bosques c Salud c Industrias limpias c Infraestructura c Transporte c Financiamiento climático a través de los distintos fondos existentes (Fondo Verde para el Clima, Fondo de Adaptación, mecanismos de mercado y no mercado, Fondo Mundial de Medio Ambiente, etc.)

Cuadro 9. Contribuciones Nacionales	
CONTRIBUCIÓN NACIONAL DE LA REPÚBLICA DEL PARAGUAY	
Transferencia de tecnología	c Paraguay está impulsando mecanismos que promuevan la transferencia de tecnología, a fin de promover y facilitar la investigación y el análisis de las medidas tecnológicas y soluciones aplicables a la vulnerabilidad y adaptación a los efectos del Cambio Climático, incluyendo aquellas que garanticen la reducción de la pobreza, soberanía y seguridad alimentaria.
Medios de implementación	c Las INDC de Paraguay incluyen una contribución unilateral y otra condicionada. c La contribución incondicional asume acciones unilaterales. c La contribución condicional asume actividades nacionales a ser implementadas que requerirán de cooperación internacional en cuanto a financiamiento, transferencia de tecnología, creación de capacidades.

Fuente: PND 2014-2030.

El PND tiene cuatro líneas transversales y tres ejes estratégicos, de los cuales se desprenden doce objetivos de desarrollo del plan. Los mismos se exponen a continuación:

Cuadro 10. Ejes estratégicos y Líneas transversales del PND 2014-2030				
	LÍNEAS TRANSVERSALES			
EJES ESTRATÉGICOS	Igualdad de oportunidades	Gestión pública eficiente y transparente	Ordenamiento territorial	Sostenibilidad ambiental
Reducción de pobreza y desarrollo social	Desarrollo social equitativo	Servicios sociales de calidad	Desarrollo local participativo	Hábitat adecuado y sostenible
Crecimiento económico inclusivo	Empleo y seguridad social	Competitividad e innovación	Regionalización y diversificación productiva	Valorización del capital ambiental
Inserción de Paraguay en el mundo	Igualdad de oportunidades en un mundo globalizado	Atracción de inversiones, comercio exterior e imagen país	Integración económica regional	Sostenibilidad del hábitat global

Fuente: Elaboración propia con datos de PND 2014-2030.

El Paraguay ha presentado en el año 2015 sus Contribuciones Determinadas Nacionales y el Primer Informe Bienal de Actualización donde se detalla el Inventario de Gases de Efecto Invernadero del año 2011.

Las NDC explican claramente la manera de encarar los objetivos futuros por parte de Paraguay. A través de estos objetivos, el país busca la viabilidad de encarar procesos que apunten al desarrollo sostenible a través de la reducción de emisiones (SEAM – NDC, 2016).

Asimismo, para la implementación de las NDC se establecieron arreglos institucionales necesarios para garantizar además la precisión y representatividad de la información generada. Adicionalmente, tal y como se ha expuesto en apartados anteriores, existe una institucionalidad representativa y participativa bastante instalada para la gestión del Cambio Climático a través de la CNCC y la ONCC (SEAM – NDC, 2016).

Se propone que independientemente de las particularidades de los arreglos institucionales, existen dos aristas esenciales para la definición de los mismos (SEAM – NDC, 2016):

Es de fundamental importancia la construcción de los conocimientos y el desarrollo de las capacidades técnicas, así como asegurar y administrar los recursos adecuados para la implementación de la NDC.

A. ***Coordinación:*** Las instituciones gubernamentales más relevantes para la preparación de la NDC incluyen los Ministerios de Hacienda, Industria, Agricultura y Ganadería, Obras Públicas y Comunicaciones, Instituto Forestal Nacional, así como Secretarías de Planificación, Energía, Emergencia, Ambiente y entes reguladores del agua, saneamiento y residuos. La Secretaría del Ambiente desempeña un rol importante en la coordinación de estas actividades.

   Probablemente sean necesarios nuevos arreglos institucionales dentro de la misma CNCC de manera a reorientar y re planificar las acciones de la comisión y sus integrantes, para desarrollar las NDC a largo plazo. Existen a la fecha acuerdos y/o convenios con varias instituciones relevantes para la toma de decisiones, pero en la actualidad se están redefiniendo ciertos puntos en los mismos de manera a coordinar acciones.

B. ***Desarrollo de capacidades:*** Es de fundamental importancia la construcción de los conocimientos y el desarrollo de las capacidades técnicas, así como asegurar y administrar los recursos adecuados para la implementación de la NDC. Los donantes y los gobiernos son actores fundamentales en la promoción y financiación de la capacitación técnica y fortalecimiento de los recursos humanos que permitan tomar decisiones más informadas.

El marco integral para la implementación de las NDC está conformado por lo siguiente: El *marco legal*, que incluye las políticas, leyes, regulaciones; el *marco institucional*, que abarca las instituciones y arreglos institucionales y el *marco de cumplimiento*, que incluye mecanismos para el monitoreo y reporte, y resolución de disputas e incumplimiento (SEAM – NDC, 2016).

En relación a las NDC, se ha desarrollado un marco de sustento y procedimientos de acción el cual se presenta como sigue:

Figura 23. Marco de Sustento y Procedimientos

Fuente: Elaboración propia con base en (SEAM – NDC, 2016).

La estructura anterior debe estar regida por dos marcos generales:

i. **Marco legal:** donde se regulen, creen y revisen las normas relacionadas al tema de Cambio Climático a fin de preparar y prestar atención a todos los procesos a mediano y largo plazo, y que de igual manera den una seguridad jurídica dentro del mismo plan de desarrollo.

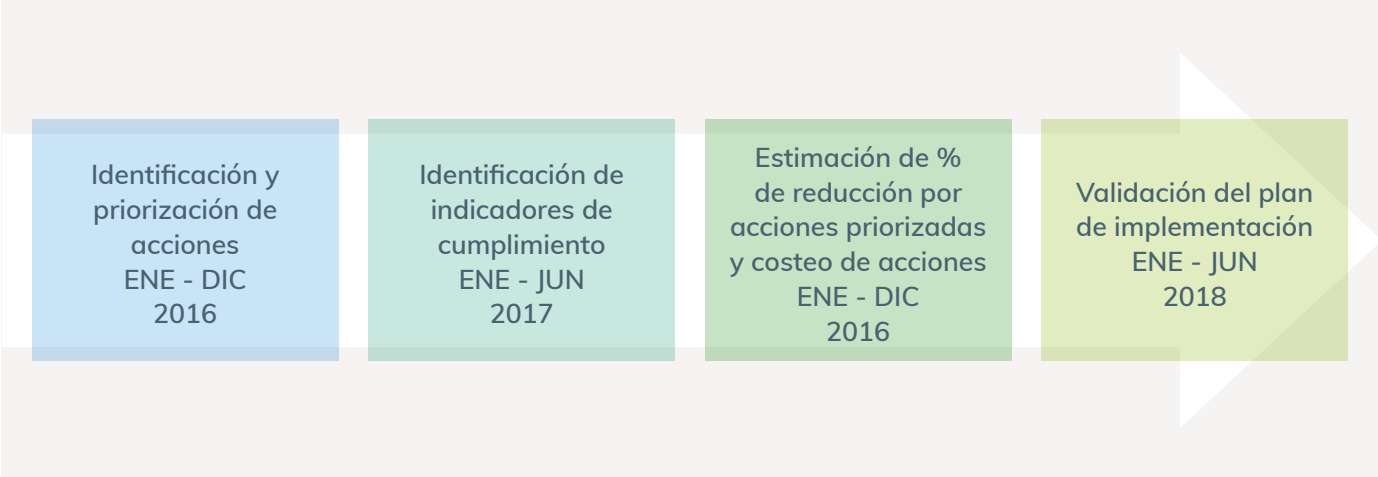
ii. **Marco de incentivos:** donde se estimule a las personas y empresas a invertir en beneficio de mejoras ambientales y de Cambio Climático, así como en tecnologías e investigación a fin de sostener un proceso de desarrollo sustentable.

La implementación correcta y oportuna de las medidas de NDC dependerá en gran parte de dos factores: los mecanismos de control y monitoreo de implementación, y las posibilidades de financiamiento. En este sentido, en el capítulo 6 del presente documento se presentan los avances en relación a la implantación de un sistema de Medición, Reporte y Verificación (MRV) y se discuten además las potenciales fuentes de financiamiento y los principales obstáculos y oportunidades. Se han identificado las prioridades a corto plazo para la implementación de las medidas de NDC, las cuales se resumen como sigue (SEAM – NDC, 2016):

- Discutir retos y necesidades identificadas por el país en relación a la implementación de las contribuciones nacionales en el marco de las funciones de la CNCC y de la participación de otros sectores púbicos, privados, gobiernos locales y sociedad civil.
- Análisis técnico de medidas e instrumentos de política que viabilicen y apoyen la consecución de los objetivos nacionales de mitigación.
- Construir elementos de MRV a nivel nacional para establecer el monitoreo de las NDCs y crear un sistema nacional de gases de efecto invernadero para la elaboración de los inventarios.
- Intercambiar con las demás instituciones de gobierno los enfoques y retos para la contabilidad nacional de GEI de manera a facilitar el seguimiento de las NDC.
- Desarrollo de un análisis financiero integral de costos directos e indirectos que podrían suponer las acciones de implementación de las NDC.

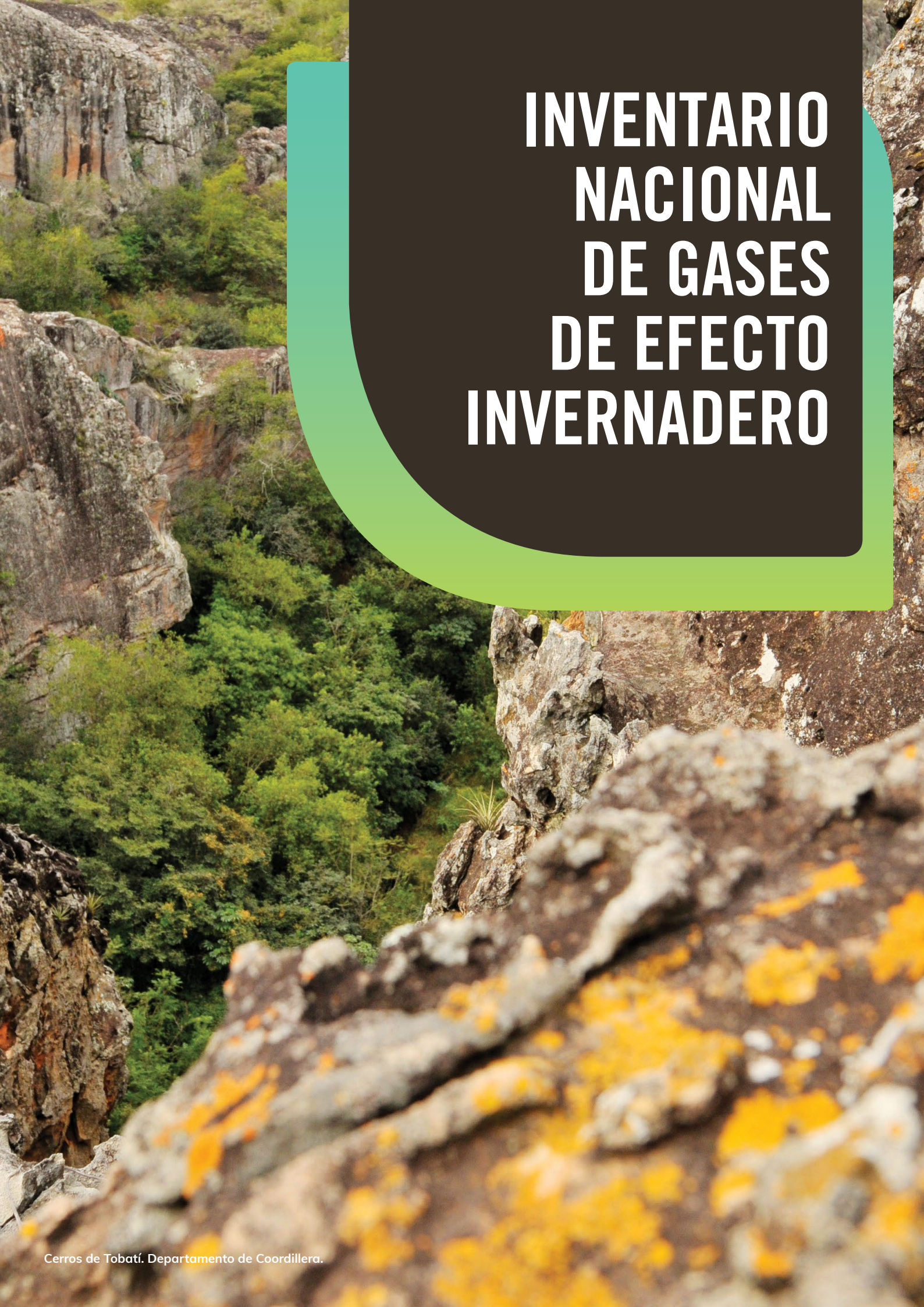
Por último, la implementación de las NDC requiere del constante crecimiento y mejora de la institucionalidad del Cambio Climático. A su vez, requiere de la internalización del mismo en todos los sectores mediante la concienciación de la necesidad de un desarrollo basado en la sostenibilidad económica, social y ambiental. Para ello, es fundamental fomentar la participación de todos los actores en todos los niveles, y de lograr robustez y confiabilidad de la información generada. Se resumen en la siguiente figura los pasos para la implementación de las NDC con fechas y plazos estimados para cada uno de ellos (SEAM – NDC, 2016).

Figura 24. Hoja de Ruta para la implementación de las NDC



Fuente: Elaboración propia.

INVENTARIO NACIONAL DE GASES DE EFECTO INVERNADERO



Cerros de Tobatí. Departamento de Coordillera.

3.1. INTRODUCCIÓN

En este capítulo se presenta el Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (INGEI) el cual reporta la estimación de los Gases de Efecto Invernadero (GEI) que emite el Paraguay en total considerando los siguientes sectores: Uso de Suelo, Cambio de Uso de Suelo y Silvicultura (USCUSS), Agricultura (que incluye agricultura y ganadería), Energía, Industria, y Residuos. En este sentido, se presenta el Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (INGEI) para el año 1994 (recálculo), 2005 y 2012 para cada sector mencionado y en conjunto.

El INGEI para estos años ha sido elaborado y se reporta en función a los establecido en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), en las Directrices del Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) y en las Directrices para la preparación de comunicaciones nacionales de las Partes No-Anexo I de la CMNUCC, establecidas en la Decisión 17/CP.8.

El Inventario de Gases de Efecto Invernadero (INGEI) es una base de datos (cuantitativa) que reporta las emisiones de GEI por sectores y en un espacio y tiempo determinados. Tal y como ha sido mencionado, en este capítulo se presenta el Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero para los años base 1994 recálculo, 2005 y 2012, a partir de ahora nombrados como INGEI 1994R, INGEI 2005 e INGEI 2012.

En este contexto, a continuación se define onceptualmente cada sector:

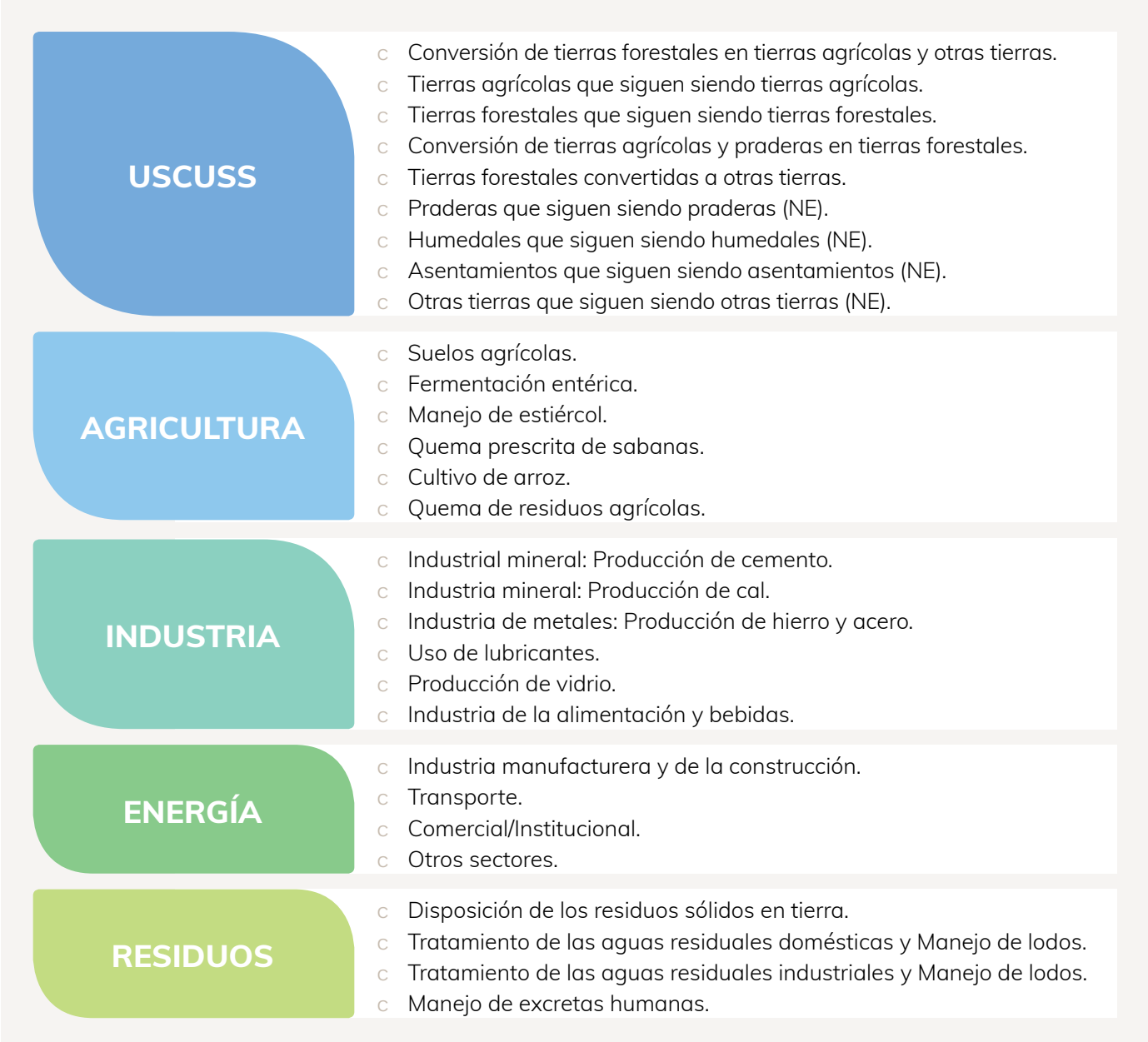
Figura 25. Caracterización de los sectores

Uso del Suelo, Cambio de Uso del Suelo y Silvicultura	Este sector es denominado como USCUSS e incluye las emisiones y absorciones de gases de efecto invernadero del uso de suelo, cambios en el mismo y las actividades de silvicultura.
AGRICULTURA	Estima las emisiones de gases de efecto invernadero provocadas por las actividades agrícolas y ganaderas.
INDUSTRIA	Abarca las emisiones de gases de efecto invernadero provocadas por los procesos industriales, por el uso de GEI en los productos y por los usos no energéticos del carbono contenido en los combustibles fósiles.
ENERGÍA	Incluye las emisiones de gases de efecto invernadero ocasionadas por la industria manufacturera, el transporte, sector comercial/institucional y otros.
RESIDUOS	Incluye las emisiones de gases de efecto invernadero provocadas por la disposición de residuos sólidos y aguas residuales domésticas e industriales.

Fuente: Elaboración propia basada en INGEI sectoriales (2016).

Adicionalmente, las categorías consideradas en la elaboración de los INGEI sectoriales se resumen como sigue:

Figura 26. Categorías de emisiones



NE: No Estimado
Fuente: Elaboración propia basada en INGEI sectoriales (2016).

El INGEI de los años base incluido en la presente comunicación reporta la estimación de Gases de Efecto Invernadero Directo tales como dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4) y óxido nitroso (N_2O) así como la estimación de Gases de Efecto Invernadero Indirecto como óxidos de nitrógeno (NOx), dióxido de azufre (SO_2), monóxido de carbono (CO) y compuestos orgánicos volátiles distintos del metano (COVDM).

El Paraguay tiene elaborado INGEI para los años base 1990, 1994 y 2000 reportados en la Primera y Segunda Comunicación Nacional de Cambio Climático y el INGEI correspondiente al año 2011 reportado en el Primer Informe Bienal de Actualización (IBA). Lo anterior permite tener cierto recuento histórico de las emisiones por sectores y emisiones totales del país, y establecer una comparación de las mismas a lo largo del tiempo.

3.2. METODOLOGÍA PARA LA ELABORACIÓN DE LOS INGEI

El INGEI reportado en la presente comunicación fue desarrollado considerando los lineamientos del IPCC. De acuerdo a la disponibilidad de los datos para cada sector, la metodología utilizada ha sido "Directrices del IPCC revisadas en 1996" así como de la "Versión metodológica IPCC 2006". Ésta última fue utilizada únicamente para algunos aspectos y factores de algunos sectores tales como USCUSS (utilizado para el valor del factor de emisión *Fracción de carbono de materia seca*) y Factores de Emisión para ganado bovino del sector Agricultura. No obstante, se prevé utilizar la metodología correspondiente al año 2006 en todos los cálculos en los próximos años.

Se han tomado en consideración además, las sugerencias de la guía de Orientación sobre las buenas prácticas (2000) en relación a cuestiones específicas que no se encuentran incluidas en la metodología de 1996 y que necesitan ser consideradas para los diversos sectores inventariados.

En general, la estimación de emisión de GEI se basa en la siguiente fórmula:

$$E = DA \times FE$$

Emisión de la fuente: Dato de Actividad Humana x Factor de Emisión correspondiente

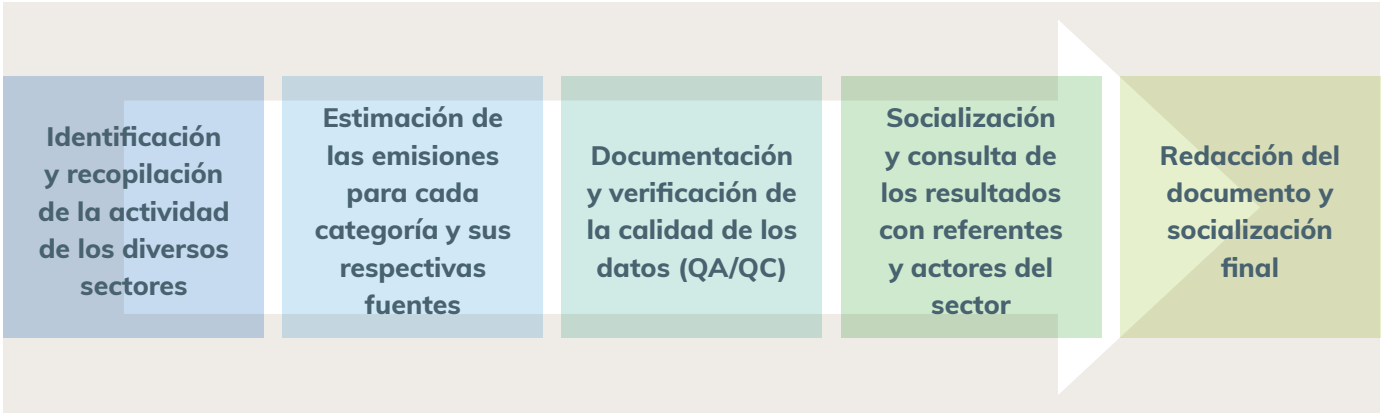
Dato de actividad (DA): Son los datos sobre la magnitud de la actividad humana generadora de emisiones o remociones (para el caso del sector USCUSS) durante un periodo determinado.	***Factor de emisión (FE):*** Es el coeficiente de relación entre el nivel de actividad y la cantidad de compuesto químico que es la fuente de las emisiones. El INGEI ha utilizado, en su mayoría, factores por defecto del IPCC.

Para casi todos los sectores (a excepción del sector USCUSS, que será expuesto más adelante) se han utilizado los Factores de Emisión por defecto del IPCC, lo cual determina metodológicamente que corresponden al Nivel 1 de evaluación.

Asimismo, los pasos seguidos para la elaboración del INGEI para cada sector se resumen a continuación:

La figura anterior expone, en general, las etapas o pasos desarrollados por cada sector durante la elaboración de los INGEI sectoriales, con particularidades para cada uno de ellos que se presentan en el siguiente ítem de metodología específica.

Figura 27. Pasos generales para la elaboración de INGEI



Fuente: Elaboración Propia.

Metodología específica sectorial

Tal como se ha mencionado anteriormente, para la elaboración de los INGEI sectoriales, se ha utilizado la metodología establecida en los siguientes documentos:

- Directrices del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) versión revisada en 1996 (en adelante denominada Directrices del IPCC revisadas en 1996)
- Directrices del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), versión 2006 (en adelante denominada Directrices del IPCC del 2006)
- Guías de *Orientación del IPCC sobre las buenas prácticas* y la gestión de la incertidumbre en los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero del año 2000, en adelante, guía de *Orientación del IPCC sobre las buenas prácticas* (2000)

Respecto de las guías de *Orientación del IPCC sobre las buenas prácticas* (2000), se han observado los principios de transparencia, exactitud, consistencia, comparabilidad y exhaustividad (TECCE). Asimismo, se han aplicado elementos y prácticas transversales tales como la identificación de categorías principales y otros para garantizar la calidad de lo reportado, tales como el análisis de incertidumbre y el análisis de Aseguramiento de la Calidad y Control de Calidad, QA/QC (presentados más adelante en el presente capítulo).

Cabe destacar que cada sector utilizó las metodologías detalladas anteriormente de manera particular: para algunas categorías se han utilizado las Directrices del IPCC revisadas en 1996 mientras que para otras (de acuerdo a la disponibilidad de datos específicos nacionales) se han empleado las Directrices del IPCC del 2006. A continuación, se resumen esas particularidades[29]:

Sector USCUSS

Para todas las categorías analizadas en este sector se ha considerado lo siguiente:

Datos de Actividad: Son evaluados los usos de suelo para tres categorías generales sugeridas por el IPCC del 2003 (Tierras forestales, Tierras agrícolas, y Otras tierras), debido a la disponibilidad de información. Sin embargo, para el caso de los cambios de uso del suelo, éstos son básicamente clasificados en bosque estable, bosque no estable y las conversiones de uso correspondiente al periodo: 2011-2013-2015 (INGEI 2012) y 2000-2005-2011 (INGEI 2005), no discriminados en categorías ni subcategorías. Para los datos sobre superficie de uso y los cambios se utilizan los mapas elaborados en el marco del PNC ONU-REDD+ Paraguay y datos oficiales específicos de instituciones gubernamentales. El nivel metodológico corresponde al 2 y 3 del IPCC (2003) ya que los mismos son espacialmente explícitos y específicos para Paraguay. Además, para la confección se hace uso de sistemas de medición de alta resolución, de retícula fina, el desglose

29 Todas las informaciones han sido extraídas de los Informes de INGEI sectoriales (2016).

Se han aplicado elementos y prácticas transversales tales como la identificación de categorías principales y otros para garantizar la calidad de lo reportado, tales como el análisis de incertidumbre y el análisis de Aseguramiento de la Calidad y Control de Calidad,

de las categorías a escala nacional, y la evaluación se realiza para diferentes periodos de años. El caso del INGEI del año 1994 es particular por lo siguiente: En relación a Datos de Actividad, son evaluados los usos de suelo para tres categorías generales sugeridas por el IPCC del 2003: Tierras forestales, Tierras agrícolas, y Otras tierras. Esto debido a la disponibilidad de información. Para los datos sobre los cambios de uso de la tierra es utilizado el mapa elaborado por Huang et al. (2009) y datos oficiales específicos de instituciones gubernamentales. El nivel metodológico corresponde al 2 y 3 del IPCC (2003), ya que los mismos son espacialmente explícitos y específicos para Paraguay abarcando periodos de años.

Factores de Emisión: Son evaluados los depósitos de carbono considerados por el IPCC (2003) de biomasa viva sobre el suelo, biomasa viva bajo el suelo y suelo. Sin embargo, el depósito de materia orgánica no es estimado debido a que se considera como estable. Para la categoría de tierras forestales se hace uso de los datos del Inventario Forestal Nacional dentro del marco del PNC ONU-REDD+ Paraguay en los estratos boscosos de Bosque Seco del Chaco, Bosque Sub-húmedo inundable del río Paraguay, Bosque Sub-húmedo del Cerrado, Bosque Húmedo de la Región Oriental, y Plantaciones forestales. Por lo tanto, el Nivel utilizado en este caso es el 2; esto debido a que los datos son específicos para Paraguay. Con relación a las tierras agrícolas, se calculan las emisiones/absorciones con los datos por defecto del IPCC (2003). Por lo tanto, el Nivel corresponde al 1 puesto que no se cuenta con datos específicos para realizar las estimaciones en niveles superiores. En cuanto a las categorías de Humedales, Praderas, y Asentamientos no son reportadas debido a la carencia de información.

Sector Agricultura

En este sector se ha utilizado la metodología del IPCC 1996 y se evaluaron seis categorías de acuerdo a lo siguiente:

Fermentación entérica: Los Datos de Actividad fueron informaciones estadísticas (número de cabezas de ganado mayor y menor en un año específico) proporcionados por instituciones relacionadas al sector. Los Factores de Emisión (FE) para los diferentes ganados (sub-categorías) fueron extraídos de la guía metodológica del IPCC 2006 y ratificados por la EFDB[30] y FAOSTAT[31] para conocer la validez de ellos. Los FE por defecto seleccionados para ganado vacuno lechero y no lechero corresponden a cifras que pueden ser utilizadas en la Región Latinoamericana, siendo adoptadas las mismas como FE para Paraguay, asumiendo que son los valores que más se adecuan a las características ganaderas del país. Para el caso específico del ganado vacuno lechero se vio la necesidad de considerar un FE más actualizado mostrado en FAOSTAT para Paraguay. Para los demás ganados (ovino, equino, caprino y porcino) existen FE para países desarrollados y países en desarrollo, siendo adoptados para Paraguay los números correspondientes a países en desarrollo.

Manejo de estiércol: En cuanto a los Datos de Actividad, para la contabilización del gas CH_4, fueron consideradas todas las sub-categorías de ganado considerados para Fermentación entérica más la producción avícola del país. Respecto a la contabilización del gas N_2O, el mismo fue reportado en la categoría Suelos agrícolas, debido a que el 90% de la ganadería vacuna[32] y el 100% de la ganadería menor (ovino, equino y caprino) son manejados en campos abiertos de pasturas naturales y plantadas, y por lo tanto la guía metodológica indica

30 Es una base de datos internacional para consultar sobre los factores de emisión en el caso de que el país no tenga factores de emisión específicos. Está disponible en el siguiente link: http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/EFDB/find_ef_s1.php?ipcc_parent=4&ipcc_level=1&ipcc_code=4

31 Es una base de datos internacional administrado por FAO para consultar sobre Datos de Actividad, factores de emisión así como las propias emisiones dentro sector agricultura. Está disponible en: http://faostat3.fao.org/download/G1/*/S

32 Según un informe técnico elaborado por la Asociación Rural del Paraguay (ARP), específicamente para el INGEI, el cual incluye un dictamen de expertos en el tema de pastoreo de animales.

que cuando ocurre esta situación, la misma deberá ser reportada en la categoría de Suelos agrícolas. Para la selección de los FE referentes al CH_4, primeramente, fue definida una temperatura promedio para los años de inventario a nivel país, es decir 23,2 ºC, la cual responde a un clima templado (15-25 ºC) según las especificaciones para la selección de los Factores de Emisión. Con esta premisa fueron escogidos los diferentes FE para las sub-categorías de ganado considerados para el cálculo. La selección de los FE referentes al óxido nitroso será abordada más explícitamente en la categoría de Suelos agrícolas.

Cultivo de arroz: Los datos estadísticos utilizados para superficies cosechadas del cultivo de *arroz de riego* para los años inventariados, corresponden a publicaciones oficiales de la DCEA. En el caso de los FE por defecto, las cifras están disponibles solamente para países importantes en cuanto a la producción de arroz (por ejemplo China, Indonesia, Tailandia, entre otros), de manera que, con base en los datos disponibles, la guía metodológica propone una media aritmética del conjunto de las cifras y es así que se define un FE por defecto general para los demás países que no tengan esos datos. La media aritmética utilizada para el cálculo de las emisiones del CH_4 en Paraguay es de 20 g de CH_4 m^{-2} $año^{-1}$

Suelos agrícolas: Los principales cultivos para el país considerados en esta categoría fueron los siguientes: soja, maíz, trigo, algodón, mandioca, sorgo, girasol, arroz (con riego y secano), caña de azúcar y poroto. Como DA aquí es útil el estiércol generado por la ganadería (bovino, ovino, equino y caprino), la cual es manejada en campos abiertos de pastoreo. Además es contabilizado el uso de fertilizantes nitrogenados en los suelos agrícolas, para lo cual se asume como cantidad utilizada el balance de la importación y exportación (lo cual es insignificante con la relación a la importación) del producto registrado para el año inventariado. Respecto a la provisión de las informaciones, las estadísticas de los principales cultivos y ganaderías en Paraguay fueron proporcionadas por la DCEA y las estadísticas sobre uso de fertilizantes nitrogenados fueron proporcionadas por el Banco Central del Paraguay (BCP). Los Factores de Emisión para esta categoría representan datos muy generales, los cuales aplican a nivel global, esto es tanto para las emisiones directas como indirectas del N_2O. De igual forma los mismos datos fueron consultados en la DBEF como FAOSTAT para conocer su aplicabilidad en el país.

Quema prescrita de sabanas: Debido a un vacío de información, esta categoría no fue reportada en los inventarios puesto que no fue posible contar con los DA pertinentes para la estimación de sus emisiones. Por lo tanto, dicha categoría aparece en el cuadro de emisiones como NE (No Estimada). Sin embargo, en el *Análisis de Categorías Principales*, correspondiente al año 2012, fue utilizado información del año 2011 para conocer la importancia que podría representar esta categoría, lo que arrojó 1% aproximadamente del total de las emisiones de GEI dentro del sector, no representando una categoría principal. Asimismo, debido al vacío de información existente para esta categoría, no fue posible contar con los DA pertinentes para la estimación de sus emisiones. Debido a este inconveniente, la categoría en cuestión no fue reportada en el INGEI 1994 (recálculo) y 2005, clasificándose dicha categoría como NE para los años de cálculos.

Quema en el campo de residuos agrícolas: Para el año base 2012, en el contexto nacional del sector Agricultura, esta categoría aparece en el cuadro de emisiones de GEI con la nomenclatura de NO (No Ocurre), la cual indica que para los principales cultivos considerados en el INGEI no se realizan quemas de sus residuos ya que prevalece la práctica de siembra directa, y es insignificante la probabilidad de quemas de residuos que pueda ocurrir con algunos cultivos. Además, existe una reglamentación a nivel nacional que prohíbe la quema[33] de biomasa en campos agrícolas. Se registran diferencias para el caso de los años 1994 y 2005: Los cultivos de algodón y la caña de azúcar fueron considerados de gran importancia en esta categoría especialmente para el INGEI del año 1994 (recálculo), debido a que en ese entonces era una práctica muy común realizar quemas de los mismos en los campos agrícolas, no así para el INGEI del año 2005. Para el caso del algodón existieron reglamentaciones explícitas para todo el territorio nacional que obligaban a los agricultores a realizar quemas de los residuos del cultivo, es decir, se realizaba el arranque (de la planta cosechada) y quema en el sitio cultivado para evitar la propagación de plagas que pudieran eventualmente atacar en la próxima zafra. Para el caso de la caña de azúcar, la actividad consistía en quemar el cultivo en la época de pre-cosecha con el objeto de aumentar el rendimiento y preparar el terreno para nuevas plantaciones. Como DA fueron consideradas las estadísticas proporcionadas por la DCEA, las cuales tienen que ver con la producción total

33 Disponible en: http://www.seam.gov.py/sites/default/files/ley_4014_incendios.pdf

de cada cultivo para el año 1994 y 2005. Los Factores de Emisión utilizados aquí representan valores por defecto proporcionados por el IPCC. Es importante observar que los valores sobre la relación residuos/cultivos para ambas plantaciones son valores regionales adoptados de los informes técnicos[34] de la EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria), los cuales fueron considerados por presentar las de Paraguay características similares a las plantaciones de Brasil (país limítrofe con Paraguay).

Sector Energía

En este sector se ha utilizado la metodología del IPCC 1996. Para cada categoría se llevaron a cabo los procedimientos resumidos en los pasos siguientes:

a. Estimación del consumo aparente de combustible
b. Multiplicación por los Factores de Emisión de carbono
c. Cálculo y sustracción del carbono almacenado
d. Corrección para dar cuenta del carbono no oxidado
e. Conversión a emisiones de CO_2

Datos de Actividad: Se han realizado las estimaciones de CO_2 y gases distintos del CO_2, utilizando los datos del "BALANCE ENERGÉTICO NACIONAL DE LA REPÚBLICA DE PARAGUAY" realizado para los años 2005 y 2012 respectivamente. Los balances energéticos de los años mencionados constituyen un elemento de carácter general y sistemático para la evaluación del comportamiento del sistema energético del país. Están planteados en términos de energía final, por tanto, tienen la limitación de no hacer una evaluación de las reservas energéticas y no llegar a la etapa de energía útil. Por otra parte, la energía útil es la energía realmente utilizada en los procesos energéticos finales, en razón de que no toda la energía que entra a un sistema consumidor es aprovechada, y depende para cada caso de la eficiencia de los aparatos consumidores. Es la energía final a la cual se le han deducido las pérdidas de utilización del equipo o artefacto donde se consumen a nivel del usuario[35]. Para complementar la información obtenida se han utilizado los datos proporcionados por la DINAC, dado que cuentan con detalles de tipo de combustible y cantidad de los mismos utilizados en la aviación, nacional e internacional; y por aeropuerto; siendo estos, el Aeropuerto Silvio Pettirossi (AISP) y el Aeropuerto Internacional Guaraní (AIG), los cuales operan en nuestro país. La información está disponible para el 2005 y 2012. Para el recálculo del año 1994 no se contaba con un Balance Energético Nacional publicado oficialmente, por lo que los datos se contrastaban con información proporcionada por Petropar, puesto que la información no se hallaba correctamente centralizada. Durante el proceso de elaboración del recálculo del inventario de 1994, no fue posible acceder a información detallada y oficial de las fuentes de datos ni a las planillas originales de los cálculos realizados para aquel inventario, por tanto, para la elaboración de este recálculo se optó por recurrir a la información que ha generado el Viceministerio de Minas y Energía para ese año, y que se encuentra disponible en su sitio web, como fuente oficial de información.

Factores de Emisión: Los Factores de Emisión de carbono (FEC) y la fracción de carbono oxidado (FCO) fueron escogidos siguiendo la guía de *Orientación del IPCC sobre las buenas prácticas* (2000) y tomando en consideración la recomendación de expertos, por lo que para ciertos combustibles se optó por utilizar los valores por defecto del IPCC[36]. La decisión de tomar estos valores por defecto se sustenta en la sólida información de que Paraguay no extrae petróleo ni lo refina desde el año 2005[37]. La totalidad de los combustibles fósiles que ingresan al país y que son consumidos en el territorio nacional son importados. En tanto que en casos particulares como la biomasa líquida (etanol), leña, residuos de biomasa y carbón vegetal hemos utilizados los valores calculados por Brasil y que fueron publicados en el "Terceiro inventário brasileiro de emissões antrópicas de gases de efeito estufa. Relatórios de referencia. Setor de Energia. Emissões de dióxido de carbono por queima de combustíveis: abordagem top-down. Año 2015"[38], dada la similitud de las características de estos combustibles producidos en el país. Es importante aclarar que el combustible utilizado como carbón mineral, se considera como "otro carbón bituminoso" para utilizar un factor de emisión apropiado, dado que no se cuenta con información del tipo de carbón a nivel nacional. En aquellos puntos donde se menciona biomasa sólida, en realidad se hace referencia a la suma de residuos de biomasa (bagazo de caña, aserrín, rumen y cáscara de coco), leña, y

34 Disponible en: http://www.mct.gov.br/upd_blob/0228/228966.pdf

35 http://www.ssme.gov.py/Balance Energético Nacional 2014. En términos de Energía Final

36 Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero, versión revisada en 1996: Libro de Trabajo. Tabla 1-2. Página 1.7. Tabla 1-4. Pág. 1.10

37 http://www.ssme.gov.py/

38 Disponible en: http://sirene.mcti.gov.br/publicacoes

carbón vegetal. Los Factores de Emisión utilizados en el inventario por cada tipo de combustible y las fuentes de los factores se expresan en las siguientes hojas, diferenciando claramente los factores utilizados para la estimación de emisiones de CO_2 de aquellos factores utilizados para las estimaciones de emisiones de gases distintos al CO_2, como: metano, óxido nitroso, óxido de nitrógeno, monóxido de carbono y compuestos orgánicos volátiles distintos al metano. Para el caso del INGEI del año 1994, los Factores de Emisión de carbono (FEC) y la fracción de carbono oxidado (FCO) a ser utilizados en este recálculo fueron escogidos siguiendo la guía de Buenas Prácticas 2000 y tomando en consideración la recomendación de expertos, por lo que para ciertos combustibles se optó por utilizar los valores por defecto del IPCC[39].

Sector Industria

En este sector se ha utilizado la metodología del IPCC 1996 y se evaluaron las diferentes categorías de acuerdo a lo siguiente:

Producción de cemento: La guía de *Orientación del IPCC sobre las buenas prácticas* (2000), presenta dos métodos para estimar las emisiones de CO_2 procedentes de la producción de cemento: Nivel 1. Usando datos de producción de cemento. Se emplean datos de producción de cemento para estimar la producción de clinker (tomando en cuenta los tipos de cemento producido: cemento Portland, cemento puzolánico, cemento compuesto, cemento de escoria de alto horno, etc.) e incluyendo las importaciones y exportaciones de clinker (cuando sea posible). En cuanto a los Factores de Emisión fueron utilizados factores por defecto: del O-IPCC, 3.1.1.1 p.3.10 (Clinker) y el de D-IPCC1996, Manual de Referencia, 2.3.3,p.2.7 (Cemento).

Producción de cal: Las Directrices del IPCC revisadas en 1996 proponen un solo método de estimación donde las emisiones de CO_2 procedentes de la fabricación de cal se estiman al multiplicar la producción de cal por su factor de emisión correspondiente. Considerando que en el Paraguay se fabrican dos tipos de cal (cálcica y dolomítica). El método de Nivel 1 se basa en la aplicación de un factor de emisión por defecto a los datos nacionales de producción de cal. Si bien para una buena práctica de Nivel 1 no es necesaria la información específica del país sobre la producción de cal por tipos (p. ej., cal con fuerte proporción de calcio, cal de dolomita o cal hidráulica), los datos pueden usarse allí donde estén disponibles para identificar los tipos específicos de cal producida en el país. No es necesario dar cuenta del LKD para una buena práctica de Nivel 1.

Producción de vidrio*:* Fue empleado el método de Nivel 1 donde no se disponía de datos sobre el vidrio fabricado por procesamiento de los carbonatos utilizados en la industria del vidrio. En el Nivel 1 se aplica un factor de emisión por defecto y una proporción de *cullet* por defecto a las estadísticas nacionales sobre producción de vidrio En el método de Nivel 1 se aplica un factor de emisión por defecto, basado en una mezcla «típica» de materias primas, a los datos sobre producción nacional de vidrio. Un lote «típico» de cal sodada puede estar compuesto de arena (56,2 por ciento del peso), feldespato (5,3 por ciento), dolomita (9,8 por ciento), piedra caliza (8,6 por ciento) y ceniza de sosa (20,0 por ciento). Basándose en esta composición, una tonelada métrica de materia prima rinde aproximadamente 0,84 toneladas de vidrio y pierde 16,7 por ciento de su peso en materias volátiles, en este caso, casi todo en forma de CO_2 (IPCC 2006). El factor de emisión por defecto utilizado es 0,20 toneladas de CO_2/toneladas de vidrio. El factor de emisión COVDM utilizado es de 4,5 Kg COVDM/Tn vidrio producido. 1-Cullet = 0,4. El valor del cullet fue calculado con base en los datos proveídos por la Fábrica Paraguaya de Vidrios y los valores recomendados por el IPCC ya que no se cuenta con una información bibliográfica adicional.

Producción de asfalto para pavimento: Las Directrices del IPCC revisadas en 1996 proporcionan orientación para estimar las emisiones de COVDM durante el proceso de fabricación y operación de revestimiento de las superficies de las carreteras.

Producción de otros productos químicos: En cuanto al Factor de Emisión se ha utilizado el valor por defecto provisto en IPCC 1996 Manual de Referencia, Tabla 2.11.

Producción de hierro y acero: La guía de *Orientación del IPCC sobre las buenas prácticas* (2000) presenta dos métodos para estimar las emisiones de CO_2 de la producción del hierro y el acero: Nivel 1. Basado en consumo de agente reductor, adicionalmente las Directrices del IPCC del 2006 presentan tres métodos para estimar las emisiones de CO_2. Emisiones de CO_2: Nivel 1. Basado en la producción y consiste en multiplicar

39 Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero, versión revisada en 1996: Libro de Trabajo. Tabla 1-2. Página 1.7. Tabla 1-4. Pág. 1.10

los Factores de Emisión por defecto por los datos sobre la producción nacional (desagregado para cada tipo de producto o proceso: acero de CBO, acero de HHA, acero de HAE, arrabio no convertido en acero, hierro de reducción directa, y sínters y pélets de hierro). En cuanto a los Factores de Emisión, se han utilizado factores por defecto del IPCC y aquellos utilizados en la SCN.

Uso de lubricantes: Existen dos niveles metodológicos para determinar las emisiones generadas por el uso de lubricantes. El Nivel 1 se apoya esencialmente en el mismo enfoque analítico, que consiste en aplicar Factores de Emisión a los datos de la actividad sobre la cantidad de lubricantes que se consumen en un país (en unidades de energía, p. ej. TJ). *Nivel 1:* Las emisiones de CO_2 se calculan mediante la Ecuación con datos por defecto agregados para los pocos parámetros disponibles y con el factor ODU basado en la composición por defecto de los aceites y las grasas en las cifras totales sobre lubricantes. En cuanto a los Factores de Emisión, se han utilizado factores por defecto del IPCC 1996, Manual de Referencia 2.7.2 p. 2.14.

Uso de solventes: Las emisiones provenientes de esta categoría de fuente pueden estimarse con métodos basados en la producción o en el consumo. Si no se dispone de las cifras sobre el total del consumo nacional de pinturas, etc., el consumo nacional aparente puede inferirse de la producción, de las importaciones y de las exportaciones. Sin embargo, si las estadísticas comerciales no son exhaustivas, esto puede introducir una incertidumbre significativa en los datos de la actividad. Se recomienda, por lo tanto, que los compiladores del inventario traten de garantizar que todos los usos evaporativos de los solventes y de otros productos estén cubiertos por las estimaciones de las emisiones de COVDM.

Producción de alimento y bebidas: Los Factores de Emisión utilizados fueron los factores por defecto del IPCC.

Sector Residuos

Las Categorías I, II, III fueron estimadas utilizando la metodología del IPCC 1996, mientras que la Categoría IV fue estimada utilizando la metodología del IPCC del 2006.

I. Categoría: Disposición de los residuos sólidos en tierra; Método por defecto 1. Las etapas del cálculo fueron:

- Estimación de las cantidades de los RSU.
- Estimación de los Factores de Emisión por tipo de disposición.
- Estimación de las emisiones procedentes de los sitios de disposición final de los RSU.

II. Categoría: Tratamiento de las aguas residuales domésticas y Manejo de lodos; Método Único

- Estimación de las aguas residuales cloacales y lodos orgánicos.
- Estimación de los Factores de Emisión para los sistemas de tratamiento de las aguas residuales domésticas.
- Estimación de los Factores de Emisión para los sistemas de tratamiento de los lodos orgánicos domésticos.
- Estimaciones de las emisiones de CH_4, procedentes de las aguas residuales y lodos orgánicos.

III. Categoría: Tratamiento de las aguas residuales industriales y Manejo de lodos; Método Único

- Estimación de las aguas residuales industriales y lodos industriales
- Estimación de los Factores de Emisión para los sistemas de tratamiento de las aguas residuales industriales
- Estimación de los Factores de Emisión para los sistemas de tratamiento de los lodos industriales
- Estimaciones de las emisiones de CH_4, procedentes de las aguas residuales industriales y lodos industriales

IV. Manejo de excretas humanas: Método simplificado

- Estimaciones de las emisiones indirectas de N2O, procedente del manejo de excretas humanas, a partir del consumo promedio de proteínas per cápita

3.3. ARREGLOS INSTITUCIONALES

La SEAM, a través de la ONCC, fue la encargada de liderar el proceso de capacitación para la elaboración de los INGEI a fin de lograr la generación de capacidades necesarias para dicha tarea, en cumplimiento con lo requerido por parte de la CMNUCC. Dicho proceso de fortalecimiento de capacidades arrojó los siguientes resultados:

- Identificación clara de las instituciones y organismos proveedores de información.
- Fortalecimiento de capacidades de actores involucrados en la elaboración y reporte de INGEI.
- Fortalecimiento del conocimiento acerca de la importancia de la generación y utilización de datos e informaciones oficiales y relevantes para lograr que el INGEI sea preciso y representativo de la realidad en cuanto a emisiones nacionales.

Asimismo, la ONCC ha liderado y supervisado las actividades relacionadas a la elaboración del INGEI por sectores y posteriormente el reporte del mismo en la presente comunicación.

Para el cumplimiento de los compromisos asumidos como Parte de la CMNUCC en lo que respecta a la elaboración y reporte de INGEI, se han identificado los siguientes arreglos institucionales necesarios:

La SEAM, a través de la ONCC, fue la encargada de liderar el proceso de capacitación para la elaboración de los INGEI a fin de lograr la generación de capacidades necesarias para dicha tarea.

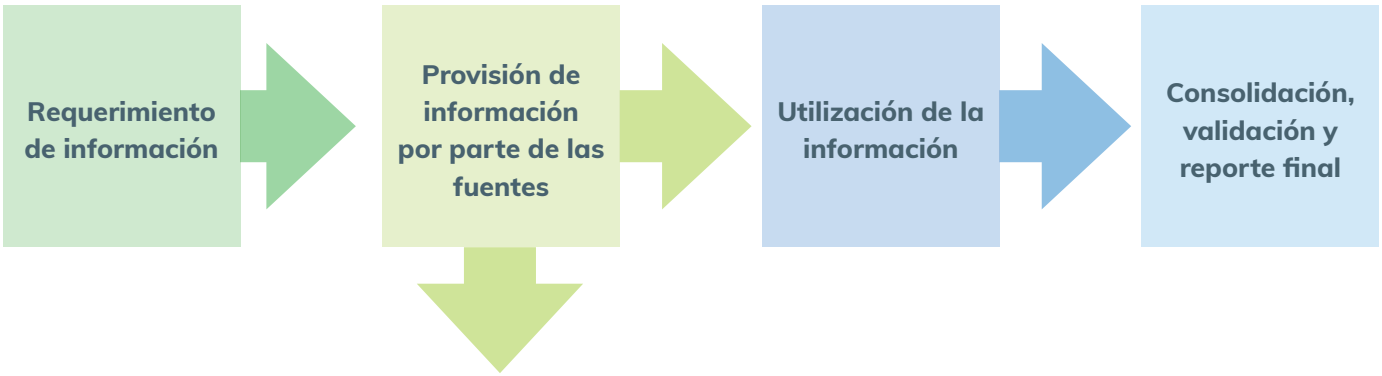
Vista nocturna de la Costanera de Asunción. Departamento Central.

Cuadro 11. Arreglos institucionales para la elaboración de INGEI	
Tipos de Arreglos	
ACUERDOS LEGALES	c Reglamento, ley, decreto, resolución u otro instrumento legal para establecer una entidad nacional permanente y equipo del inventario de GEI. c Reglamento, ley, decreto, resolución u otro instrumento legal para asignar formalmente las funciones y responsabilidades a las instituciones gubernamentales competentes. **Funciones:** c Formalizar el compromiso de preparar periódicamente los inventarios de gases de efecto invernadero, y los informes nacionales. c Asignar responsabilidades entre las partes interesadas. c Garantizar la cooperación entre las partes interesadas. c Garantizar la calidad de los reportes de inventarios de gases de efecto invernadero, y los informes nacionales. c Garantizar la sostenibilidad del inventario y de su proceso de preparación
ARREGLOS INSTITUCIONALES	c Cualquier arreglo necesario para exigir a los proveedores de datos que colaboren con la entidad nacional. c Los convenios o memorandos de entendimiento entre la entidad nacional y el proveedor de datos. **Funciones**: c Documentos de asignación de funciones y responsabilidades. c Establecer un coordinador responsable para la asignación de responsabilidades, planes de trabajo, las normas de procedimientos, etc. c Arreglos y/o acuerdos (Ccontratos, memorandos de entendimiento) para asegurar la cooperación suficiente entre las partes interesadas para el cumplimiento oportuno. c Clarificar y acordar los roles, responsabilidades y tareas claramente definidas de cada una de las partes. c Arreglos y/o convenios para establecer equipos de trabajo y/o grupos interinstitucionales (por ejemplo alianzas con Universidades para el desarrollo de capacidades).
ACUERDOS PROCEDIMENTALES	Plan de trabajo formalizado y Plan de aseguramiento / Control de Calidad con la función de fijar: c Un equipo de preparación del inventario. c Un equipo de gestión para el inventario. c Un comité técnico, manejo administrativo, etc.

Fuente: Elaboración propia.

La fórmula expresada al inicio del presente apartado indica que para obtener la emisión de la fuente se requiere de los Datos de Actividad a fin de multiplicarlos por los Factores de Emisión correspondientes. Estos Datos de Actividad son provistos por diversas fuentes según el sector al cual correspondan a los consultores encargados de la elaboración de los INGEI, para ser posteriormente revisados por la SEAM y consolidados para su reporte en la presente Comunicación Nacional. La siguiente figura muestra el flujo de información para la elaboración de los INGEI.

Figura 28. Flujo de información para la elaboración del INGEI



SECTOR AGRICULTURA

- Dirección Nacional de Aduanas (DNA)
- Asociación Rural del Paraguay (ARP)
- Banco Central del Paraguay (BCP)
- Facultad de Ciencias Veterinarias (FCV)
- Facultad de Ciencia Agrarias (FCA)
- Instituto Nacional de Biotecnología (INBIO)
- Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria (IPTA)
- Dirección de Censos y Estadísticas Agropecuarias (DCEA)
- Ministerio de Industria y Comercio (MIC)
- Servicio Nacional de Calidad y Salud Animal (SENACSA)
- Servicio Nacional de Calidad y Sanidad Vegetal y de Semillas (SENAVE)
- Vice Ministerio de Ganadería (VMG)

SECTOR INDUSTRIA

- Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos (DGEEC).
- Viceministerio de Minas y Energía (VMME)
- Banco Central del Paraguay (BCP)
- Secretaría de Tributaciones
- Vice Ministerio de Ganadería (VMG)
- Dirección General de Aduanas
- Servicio Nacional de Calidad y Salud Animal (SENACSA)
- Asociación Rural del Paraguay
- Unión Industrial Paraguaya.
- Administración Nacional de Electricidad (ANDE)
- Aceros del Paraguay (Acepar)
- Cámara Paraguaya de Procesadores y Exportadores de Oleaginosas y Cereales (CAPPRO)
- Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA)
- Industria Nacional del Cemento (INC)

SECTOR USO DE SUELO, CAMBIO DE USO DE SUELO Y SILVICULTURA

- Secretaría del Ambiente
- Instituto Forestal Nacional (INFONA)
- Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción
- World wide Fund for Nature – Paraguay
- Guyra Paraguay
- Unique Wood

ENERGÍA

- Viceministerio de Minas y Energía (VMME)
- Dirección Nacional de Aeronáutica Civil (DINAC)
- Industria Nacional del Cemento (INC)
- Dirección Nacional de Aduanas (DNA)
- Banco Central del Paraguay (BCP)
- Ministerio de Industria y Comercio (MIC)
- Alcoholera y Azucarera San Luis
- Asociación de Industrias Procesadoras y Fraccionadoras de Caña y Alcohol
- Azucarera Paraguaya (AZPA)
- Cargill
- Cooperativa Chortitzer
- Centro Industrial de Caña y Alcohol (CICAL)
- Las Tacuaras S. A. (Nutri Huevos)
- Granja Avícola"La Blanca" (Pollos Pechugón)
- Granja Avícola Maehara (Huevos Yemita)
- Petróleos Paraguayos (Petropar)
- Dirección Nacional de Transito (DINATRAN)
- Aceros del Paraguay (ACEPAR)
- Paraguay Refrescos S.A. (Coca Cola)

RESIDUOS

- Municipalidad de Asunción
- Organización Panamericana de la Salud y Organización Mundial de la Salud
- Empresa El Farol S.A. y EMPO & Asociados Ltda
- Servicio Nacional de Saneamiento Ambiental (SENASA)
- Empresa de Servicios Sanitarios del Paraguay (ESSAP S.A.)

Fuente: Elaboración propia en base a datos de los INGEIs sectoriales (2016)

3.4. RESUMEN DEL INVENTARIO NACIONAL DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (INGEI)

El presente apartado muestra el resultado de los INGEI para los años 1994R, 2005 y 2012 elaborados para la TCN. En este sentido, se presentan los resultados de la siguiente manera:

- Las emisiones son expresadas en Gigagramos y toneladas considerando la siguiente equivalencia: 1 Gg = 1000 t (1 Gigagramo equivale a 1000 toneladas).

- Las emisiones totales son expresadas en Gg CO_2eq., de acuerdo al Potencial de Calentamiento Global (PCG) correspondiente a cada GEI. Para el caso del metano (CH_4) se ha utilizado el valor de 21 mientras que para el caso del óxido de nitrógeno (N_2O) se ha utilizado el valor de 310, de acuerdo a lo establecido en el Segundo Informe de Evaluación PCA basados en los efectos de los GEI en un horizonte temporal de 100 años.

Posteriormente, en apartados siguientes, se presentan las emisiones de GEI directos e indirectos, indicando el aporte sectorial a las emisiones totales de cada uno de ellos. Asimismo, en el apartado se expone el análisis de categorías principales para los tres años (1994R, 2005 y 2012).

3.4.1. INGEI RECÁLCULO 1994

Tabla 3. Resultados de las emisiones/absorciones del año 1994R

GASES DE EFECTO INVERNADERO	Emisiones CO_2	Absorciones CO_2	CH_4	N_2O	NOx	CO	COVDM	SO_2	PFCs
TOTAL DE EMISIONES Y ABSORCIONES NACIONALES	72727,66	-1340,21	622,45	35,43	43,584	792,100087	536,06261	0,222	0
1. ENERGÍA	**3066,73**		**29,29**	**0,64**	**43,28**	**784,96**	**73,56**	**NE**	
1.A. Consumo de combustibles (método sectorial)	3066,73		29,29	0,64	43,28	784,96	73,56	NE	
1.A.1. Industrias de energía	NE		NE	NE	NE	NE	NE	NE	
1.A.2. Industrias manufactureras y de la construcción	329,19		2,65	0,27	7,58	241,49	3,56	NE	
1.A.3. Transporte	2556,98		0,33	0,02	26,57	95,64	18,23	NE	
Aviación Civil	NE		NE	NE	NE	NE	NE	NE	
Transporte por carretera	2556,98		0,33	0,02	26,57	95,64	18,23	NE	
Ferrocarriles	NO		NO	NO	NO	NO	NO	NO	
Navegación	NE		NE	NE	NE	NE	NE	NE	
1.A.4. Otros Sectores	180,56		26,22	0,35	9,1	446,32	51,59	NE	
Comercial/Institucional	180,56		26,22	0,35	9,1	446,32	51,59	NE	
Residencial	IE		IE	IE	IE	IE	IE	IE	
Agricultura/Silvicultura/Pesca	NE		NE	NE	NE	NE	NE	NE	

Tabla 3. Resultados de las emisiones/absorciones del año 1994R

GASES DE EFECTO INVERNADERO	Emisiones CO_2	Absorciones CO_2	CH_4	N_2O	NOx	CO	COVDM	SO_2	PFCs
1. A.5. Otros Sectores (especificar)	IE		0,09	0	0,03	1,51	0,18	NE	
Público y otros	IE		0,09	0	0,03	1,51	0,18	NE	
1.B. Emisiones fugitivas de combustibles	NO		NO	NO	NO	NO	NO	NO	
2. INDUSTRIA	**743,84**				**0,004**	**8,70E-05**	**462,50**	**0,222**	
2.A. Industria de los minerales	596						453,4	0,159	
2. A.1. Producción de cemento	290							0,159	
2. A.2. Producción de cal	304,2								
2. A.3. Producción de vidrio	1,8						0,009		
2. A.7. Producción de Material Asfáltico para pavimentación							453,4		
2.B. Industria química								0,058625	
Otros: Ácido Sulfúrico								0,058625	
2.C. Industria de los metales	139,2				0,004	8,70E-05	0,00261	0,003915	
2. C.1. Producción de hierro y acero	139,2				0,004	8,70E-05	0,00261	0,003915	
2.D. Otros Productos	0,04						9,1		
Industria de la alimentación y bebidas	0,04						9,1		
2.E. Producción de halocarburos y hexafluoruro de azufre									
2.F. Consumo de halocarburos y hexafluoruro de azufre									
2. F.5. Solventes									
2.G. Uso de productos no energéticos de combustible y solvente	8,6								
2. G.1. Uso de lubricantes	8,6								
3. USO DE SOLVENTES Y OTROS PRODUCTOS									
4. AGRICULTURA			**584,57**	**29,61**	**0,3**	**7,14**			
4.A. Fermentación entérica			568,46						
4.B. Manejo de estiércol			12,15	IE					
4.C. Cultivo de arroz			3,62						
4.D. Suelos agrícolas				29,6					
4.E. Quema prescrita de sabanas			NE	NE	NE	NE	NE		
4.F. Quema de Residuos Agrícolas			0,34	0,01	0,3	7,14			
5. USO DE SUELO, CAMBIO DE USO DE SUELO Y SILVICULTURA	**68917,09**	**-1340,21**		**4,87**					
5.A. Tierras forestales que siguen siendo tierras forestales		-1316,95	NE	NE	NE	NE			
5.B. Tierras forestales que fueron convertidas a otras tierras	2812,53		NE	NE	NE	NE			
5. B.1. Tierras forestales convertidas a tierras agrícolas	53786,43		NE	4,87	NE	NE			
5. B.2. Tierras agrícolas que siguen siendo tierras agrícolas	12318,13		NE	NE	NE	NE			
5. B.3. Tierras agrícolas y praderas convertidas a tierras forestales		-23,26	NE	NE	NE	NE			
6. RESIDUOS	**NE**		**8,59**	**0,31**					
6.A. Disposición de Residuos en la Tierra			8,18						
6. B.1. Tratamiento de Aguas Residuales Cloacales o Domésticas			0,41						

Tabla 3. Resultados de las emisiones/absorciones del año 1994R

GASES DE EFECTO INVERNADERO	Emisiones CO_2	Absorciones CO_2	CH_4	N_2O	NOx	CO	COVDM	SO_2	PFCs
6. B.2. Gestión y Tratamiento de Aguas Residuales Industriales			NE						
6.C. Incineración de residuos	NE								
6.D. Gestión de excretas humanas				0,31					

Fuente: Elaboración propia con base en INGEI sectoriales (2016).

3.4.2. INGEI 2005

Tabla 4. Resultados de las emisiones/absorciones del año 2005

GASES DE EFECTO 3.4.2. INVERNADERO	Emisiones CO_2	Absorciones CO_2	CH_4	N_2O	NOx	CO	COVDM	SO_2	PFCs
TOTAL DE EMISIONES Y ABSORCIONES NACIONALES	91560,71	-14148,98	679,51	50,535	48,05404	754,0801	792,01303	0,256	0,539
1. ENERGÍA	**3441,05**		**28,28**	**0,61**	**47,88**	**750,18**	**70**	**NE**	
1.A. Consumo de combustibles (método sectorial)	3441,05		28,28	0,61	47,88	750,18	70	NE	
1.A.1. Industrias de energía	NO		NO	NO	NO	NO	NO	NO	
1.A.2. Industrias manufactureras y de la construcción	232,38		2,39	0,26	7,07	223,11	3,37	NE	
1.A.3. Transporte	3017,01		0,34	0,02	31,87	87,34	16,76	NE	
Aviación Civil	1,96		0	0	0,01	0	0	NE	
Transporte por carretera	3015,05		0,34	0,02	31,86	87,34	16,76	NE	
Ferrocarriles	NO		NO	NO	NO	NO	NO	NO	
Navegación	NE		NE	NE	NE	NE	NE	NE	
1.A.4. Otros Sectores	191,66		25,46	0,33	8,91	438,22	49,69	NE	
Comercial/Institucional	191,66		25,46	0,33	8,91	438,22	49,69	NE	
Residencial	IE		IE	IE	IE	IE	IE	IE	
Agricultura/Silvicultura/Pesca	NE		NE	NE	NE	NE	NE	NE	
1. A.5. Otros Sectores (especificar)	IE		0,09	0	0,03	1,51	0,18	NE	
Público y otros	IE		0,09	0	0,03	1,51	0,18	NE	
1.B. Emisiones fugitivas de combustibles	NO		NO	NO	NO	NO	NO	NO	
2. INDUSTRIA	**706,33**				**0,00404**	**1,00E-04**	**722,01**	**0,256**	**0,539**
2.A. Industria de los minerales	533,6						705,61	0,156	
2. A.1. Producción de cemento	247							0,156	
2. A.2. Producción de cal	284,5								
2. A.3. Producción de vidrio	2,1						0,01		
2. A.7. Producción de Material Asfáltico para pavimentación							705,6		
2.B. Industria química								0,095725	
Otros: Ácido Sulfúrico								0,095725	
2.C. Industria de los metales	161,6				0,00404	0,0001	0,00303	0,004545	
2. C.1. Producción de hierro y acero	161,6				0,00404	1,00E-04	0,00303	0,004545	
2.D. Otros Productos	0,03						16,4		
Industria de la alimentación y bebidas	0,03						16,4		
2.E. Producción de halocarburos y hexafluoruro de azufre									

Tabla 4. Resultados de las emisiones/absorciones del año 2005									
GASES DE EFECTO 3.4.2. INVERNADERO	Emisiones CO_2	Absorciones CO_2	CH_4	N_2O	NOx	CO	COVDM	SO_2	PFCs
2.F. Consumo de halocarburos y hexafluoruro de azufre									0,539
2. F.5. Solventes									0,539
2.G. Uso de productos no energéticos de combustible y solvente	11,1								
2. G.1. Uso de lubricantes	11,1								
3. USO DE SOLVENTES Y OTROS PRODUCTOS									
4. AGRICULTURA			**586,48**	**43,775**	**0,17**	**3,9**			
4.A. Fermentación entérica			566,97						
4.B. Manejo de estiércol			11,77						
4.C. Cultivo de arroz			7,55	IE					
4.D. Suelos agrícolas				43,77					
4.E. Quema prescrita de sabanas			NE	NE	NE	NE	NE		
4.F. Quema de Residuos Agrícolas			0,19	0,005	0,17	3,9			
5. USO DE SUELO, CAMBIO DE USO DE SUELO Y SILVICULTURA	**87411,89**	**-14148,98**		**5,77**					
5.A. Tierras forestales que siguen siendo tierras forestales		-13969,4	NE	NE	NE	NE			
5.B. Tierras forestales que fueron convertidas a otras tierras	2206,75		NE	NE	NE	NE			
5. B.1. Tierras forestales convertidas a tierras agrícolas	63796,35		NE	5,77	NE	NE			
5. B.2. Tierras agrícolas que siguen siendo tierras agrícolas	21408,79		NE	NE	NE	NE			
5. B.3. Tierras agrícolas y praderas convertidas a tierras forestales		-179,58	NE	NE	NE	NE			
6. RESIDUOS	**1,44**		**64,75**	**0,38**					
6.A. Disposición de Residuos en la Tierra			63,78						
6. B.1. Tratamiento de Aguas Residuales Cloacales o Domésticas			0,65						
6. B.2. Gestión y Tratamiento de Aguas Residuales Industriales			0,32						
6.C. Incineración de residuos	1,44								
6.D. Gestión de excretas humanas				0,38					

Fuente: Elaboración propia con base en INGEI sectoriales (2016).

3.4.3. INGEI 2012

Tabla 5. Resultados de las emisiones/absorciones del año 2012									
GASES DE EFECTO INVERNADERO	Emisiones CO_2	Absorciones CO_2	CH_4	N_2O	NOx	CO	COVDM	SO_2	PFCs
TOTAL DE EMISIONES Y ABSORCIONES NACIONALES	141.534,54	-16.230,28	917,73	73,55	62,17176	804,830044	1045,07332	0,274	1,2563
1. ENERGÍA	**4972,82**		**26,18**	**0,6**	**62,17**	**804,83**	**81,46**	**NE**	
1.A. Consumo de combustibles (método sectorial)	4972,82		26,18	0,6	62,17	804,83	81,46	NE	
1.A.1. Industrias de energía	NO		NO	NO	NO	NO	NO	NO	

Tabla 5. Resultados de las emisiones/absorciones del año 2012

GASES DE EFECTO INVERNADERO	Emisiones CO_2	Absorciones CO_2	CH_4	N_2O	NOx	CO	COVDM	SO_2	PFCs
1.A.2. Industrias manufactureras y de la construcción	261,19		2,36	0,26	7,24	224,55	3,41	NE	
1.A.3. Transporte	4510,09		0,59	0,04	46,7	174,3	33,21	NE	
Aviación Civil	9,94		0	0	0,04	0,01	0,01	NE	
Transporte por carretera	4500,15		0,59	0,04	46,66	174,29	33,2	NE	
Ferrocarriles	NO		NO	NO	NO	NO	NO	NO	
Navegación	NE		NE	NE	NE	NE	NE	NE	
1.A.4. Otros Sectores	201,54		23,14	0,3	8,2	404,47	44,66	NE	
Comercial/Institucional	201,54		23,14	0,3	8,2	404,47	44,66	NE	
Residencial	IE		IE	IE	IE	IE	IE	IE	
Agricultura/Silvicultura/Pesca	NE		NE	NE	NE	NE	NE	NE	
1. A.5. Otros Sectores (especificar)	IE		0,09	0	0,03	1,51	0,18	NE	
Público y otros	IE		0,09	0	0,03	1,51	0,18	NE	
1.B. Emisiones fugitivas de combustibles	NO		NO	NO	NO	NO	NO	NO	
2. INDUSTRIA	**691,65**				**0,00176**	**4,40E-05**	**963,613**	**0,274**	**1,2563**
2.A. Industria de los minerales	606,5						950,112	0,158	
2. A.1. Producción de cemento	321							0,158	
2. A.2. Producción de cal	283,2								
2. A.3. Producción de vidrio	2,3						0,012		
2. A.7. Producción de Material Asfáltico para pavimentación							950,1		
2.B. Industria química								0,11375	
Otros: Ácido Sulfúrico								0,11375	
2.C. Industria de los metales	70,4				0,00176	4,40E-05	0,00132	0,00198	
2. C.1. Producción de hierro y acero	70,4				0,00176	4,40E-05	0,00132	0,00198	
2.D. Otros Productos	0,05						13,5		
Industria de la alimentación y bebidas	0,05						13,5		
2.E. Producción de halocarburos y hexafluoruro de azufre									
2.F. Consumo de halocarburos y hexafluoruro de azufre									1,2563
2. F.5. Solventes									1,2563
2.G. Uso de productos no energéticos de combustible y solvente	14,7								
2. G.1. Uso de lubricantes	14,7								
3. USO DE SOLVENTES Y OTROS PRODUCTOS	**NE**			**NE**			**NE**		
4. AGRICULTURA			**794,95**	**64,34**					
4.A. Fermentación entérica			761,81						
4.B. Manejo de estiércol			15,34	IE					
4.C. Cultivo de arroz			17,8						
4.D. Suelos agrícolas				64,34					
4.E. Quema prescrita de sabanas			NE	NE	NE	NE	NE		
4.F. Quema de Residuos Agrícolas			NO	NO	NO	NO	NO		

Tabla 5. Resultados de las emisiones/absorciones del año 2012

GASES DE EFECTO INVERNADERO	Emisiones CO_2	Absorciones CO_2	CH_4	N_2O	NOx	CO	COVDM	SO_2	PFCs
5. USO DE SUELO, CAMBIO DE USO DE SUELO Y SILVICULTURA	**135.870,00**	**-16.230,28**		**8,09**					
5.A. Tierras forestales que siguen siendo tierras forestales		-15747,97	NE	NE	NE	NE			
5.B. Tierras forestales que fueron convertidas a otras tierras	6675,59		NE	NE	NE	NE			
5. B.1. Tierras forestales convertidas a tierras agrícolas	91582,62		NE	8,09	NE	NE			
5. B.2. Tierras agrícolas que siguen siendo tierras agrícolas	37611,79		NE	NE	NE	NE			
5. B.3. Tierras agrícolas y praderas convertidas a tierras forestales		-482,31	NE	NE	NE	NE			
6. RESIDUOS	**0,07**		**96,6**	**0,52**					
6.A. Disposición de Residuos en la Tierra			91,87						
6. B.1. Tratamiento de Aguas Residuales Cloacales o Domésticas			4,36						
6. B.2. Gestión y Tratamiento de Aguas Residuales Industriales			0,37						
6.C. Incineración de residuos	0,07								
6.D. Gestión de excretas humanas				0,52					

Fuente: Elaboración propia con base en INGEI sectoriales (2016).

Partidas informativas

En cuanto a las partidas informativas, las emisiones de CO_2 del sector Energía procedentes del combustible utilizado por aeronaves para el transporte internacional o "bunkers internacionales" no se incluyeron en el total nacional, pero las emisiones estimadas en este sector se presentan como partida informativa. Para los tres años inventariados, se muestran las partidas informativas correspondientes a bunkers internacionales y CO_2 generado por la quema de biomasa.

Para el año base 1994R, las emisiones calculadas utilizando el método de referencia, arrojaron un total de 3.256,83 Gg de CO_2, en tanto que el total estimado utilizando el método sectorial, dio unos 3.066,73 Gg de CO_2, generando una diferencia de 190,1 Gg de CO_2 entre ambos métodos. Las emisiones calculadas para el 2005 utilizando el método de referencia, arrojaron un total de 3.288,12 Gg de CO_2 para el año 2005, en tanto que el total estimado, utilizando el método sectorial dio unos 3.441,05 Gg de CO_2; generando una diferencia de 152,93 Gg de CO_2 entre ambos métodos. Por último, en el 2012, utilizando primeramente el método de referencia, se obtuvo un nivel de 4.721,28 Gg de CO_2, mientras que por el método sectorial se obtuvo un nivel de 4.972,82 Gg de CO_2, notándose una diferencia de 251,54 Gg comparando los métodos.

Entre el método de referencia y el Sectorial se tiene una diferencia superior al 5 % debido a que; en el método de referencia los cambios positivos en la existencia de los combustibles son retirados de la oferta de consumo, en tanto que los cambios en la existencia negativos, se suman a la oferta emitida en el balance energético. En el método sectorial, simplemente se tiene en cuenta el consumo total por tipo de combustible, por sector, sin tener en cuenta los cambios en la existencia.

3.4.4. RESUMEN DE LA DISTRIBUCIÓN Y COMPARACIÓN DE LOS INGEI

En este apartado se presenta el total de emisiones netas en CO_2eq.[40] (Gg) para los tres años. Cabe resaltar que en todos los años se evidencia la preponderancia del sector USCUSS el cual constituye entre el 70% y 73% del total de las emisiones/absorciones netas nacionales, seguido por el sector Agricultura que constituye entre el 22% y 24% en todos los años, y en tercer lugar el sector Energía con entre el 3% y 4% de las emisiones netas totales para los tres años.

Las tablas y figuras presentadas a continuación exponen el total de emisiones netas en CO_2eq. (Gg) y el porcentaje de aporte sectorial para cada año, respectivamente. Asimismo, al final del apartado se exponen las emisiones, absorciones e INGEI netos para el año 1994R, 2005 y 2012 a fin de ilustrar la evolución de los tres INGEI.

40 Incluye los gases de efecto invernadero directos: dióxido de carbono (CO_2), metano (CH4) y óxido nitroso (N2O) por su correspondiente Potencial de Calentamiento Global (GWP, por sus siglas en inglés) según establecido en el SAR (Seond Assessment Report) del IPCC.

Año 2012

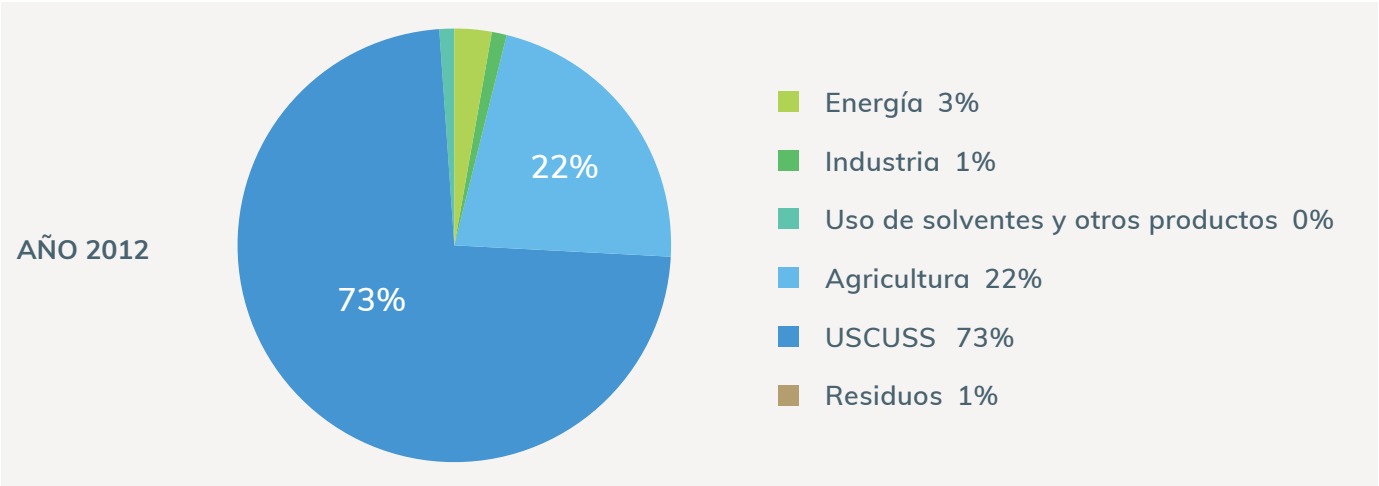
Tabla 6. Total de emisiones/absorciones en CO_2eq. para el año 2012

SECTORES	Emisiones CO_2	Absorciones CO_2	CH_4	N_2O	TOTAL
1. ENERGÍA	4.972,82		549,78	186,00	5.708,60
2. INDUSTRIA	691,65				691,65
3. USO DE SOLVENTES Y OTROS PRODUCTOS	NE	NE	NE	NE	NE
4. AGRICULTURA			16.693,95	19.945,40	36.639,35
5. USO DE SUELO, CAMBIO DE USO DE SUELO Y SILVICULTURA*	135.870,00	-16.230,28		2.507,90	122.147,62
6. RESIDUOS	0,07		2.028,60	161,20	2.189,87
				TOTAL DE EMISIONES (Gg CO_2eq.)	183.607,37
				TOTAL DE ABSORCIONES (Gg CO_2eq.)	-16.230,28
				TOTAL NETO (Gg CO_2eq.)	167.377,09

*El valor reportado para el sector USCUSS en la columna de Total corresponde a las emisiones netas.
Fuente: Elaboración propia con base en INGEI sectoriales (2016).

Asimismo, el siguiente gráfico muestra el porcentaje de aporte de cada sector al total de emisiones netas del año 2012.

Gráfico 9. Aporte sectorial a las emisiones/absorciones del año 2012



Fuente: Elaboración propia con base en INGEI sectoriales (2016).

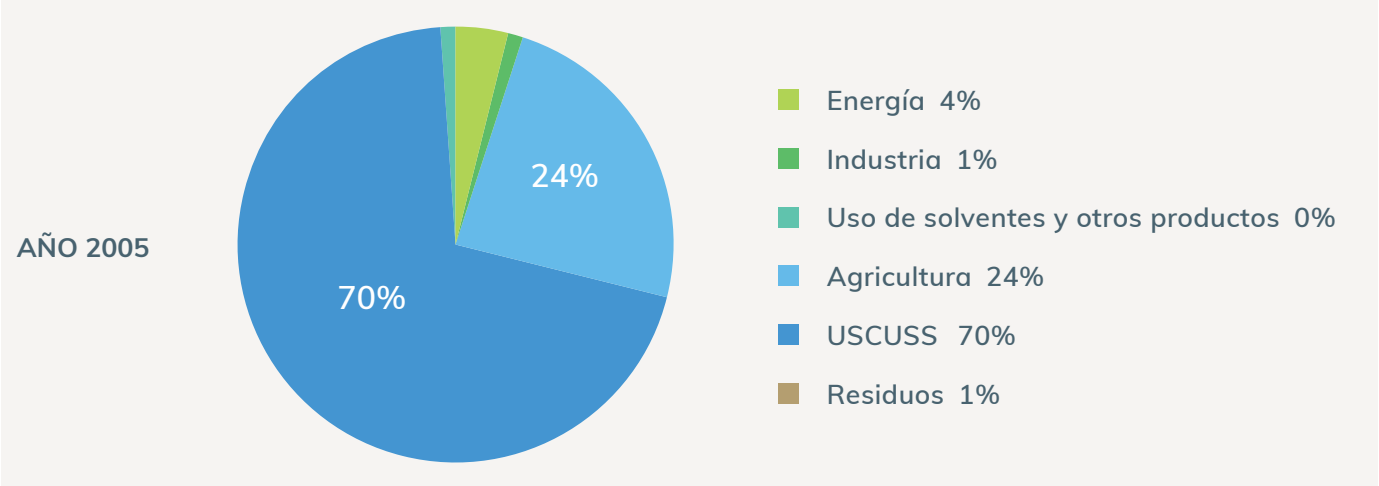
Tabla 7. Total de emisiones/absorciones en CO_2eq. para el año 2005

SECTORES	Emisiones CO_2	Absorciones CO_2	CH_4	N_2O	TOTAL
1. ENERGÍA	3.441,05		593,88	189,10	4.224,03
2. INDUSTRIA	706,33				706,33
3. USO DE SOLVENTES Y OTROS PRODUCTOS	NE	NE	NE	NE	NE
4. AGRICULTURA			12.316,08	13.570,25	25.886,33
5. USO DE SUELO, CAMBIO DE USO DE SUELO Y SILVICULTURA*	87.411,89	-14.148,98		1.788,70	75.051,61
6. RESIDUOS	1,44		1.359,75	117,80	1.478,99
				TOTAL DE EMISIONES (Gg CO_2eq.)	121.496,27
				TOTAL DE ABSORCIONES (Gg CO_2eq.)	-14.148,98
				TOTAL NETO (Gg CO_2eq.)	107.347,29

*El valor reportado para el sector USCUSS en la columna de *Total* corresponde a las emisiones netas.
Fuente: Elaboración propia con base en INGEI sectoriales (2016).

Asimismo, el Gráfico 10 muestra el porcentaje de aporte de cada sector al total de emisiones netas del año 2005.

Gráfico 10. Aporte sectorial a las emisiones/absorciones del año 2005



Fuente: Elaboración propia con base en INGEI sectoriales (2016).

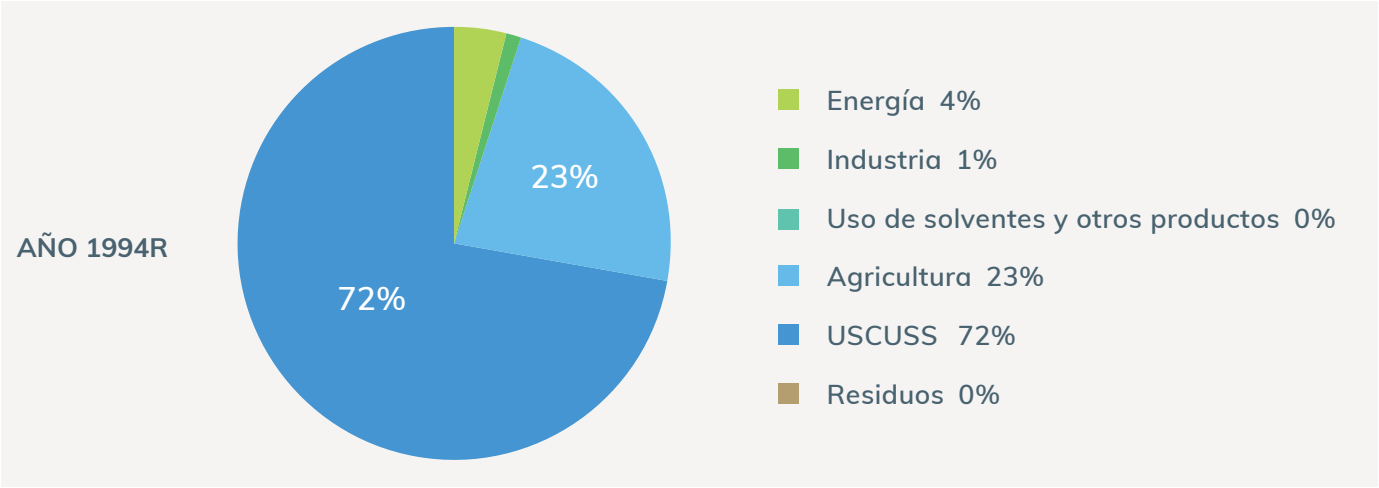
Tabla 8. Total de emisiones/absorciones en CO_2eq. para el año 1994R

SECTORES	Emisiones CO_2	Absorciones CO_2	CH_4	N_2O	TOTAL
1. ENERGÍA	3.066,73		615,09	198,40	3.880,22
2. INDUSTRIA	743,84				743,84
3. USO DE SOLVENTES Y OTROS PRODUCTOS	NE	NE	NE	NE	NE
4. AGRICULTURA			12.275,97	9.179,10	21.455,07
5. USO DE SUELO, CAMBIO DE USO DE SUELO Y SILVICULTURA*	68.917,09	-1.340,21		1.509,70	69.086,58
6. RESIDUOS	NE		180,39	96,10	276,49
				TOTAL DE EMISIONES (Gg CO_2eq.)	96.782,41
				TOTAL DE ABSORCIONES (Gg CO_2eq.)	-1.340,21
				TOTAL NETO (Gg CO_2eq.)	95.442,20

*El valor reportado para el sector USCUSS en la columna de *Total* corresponde a las emisiones netas.
Fuente: Elaboración propia con base en INGEI sectoriales (2016).

Asimismo, el Gráfico 11 muestra el porcentaje de aporte de cada sector al total de emisiones netas del año 1994R.

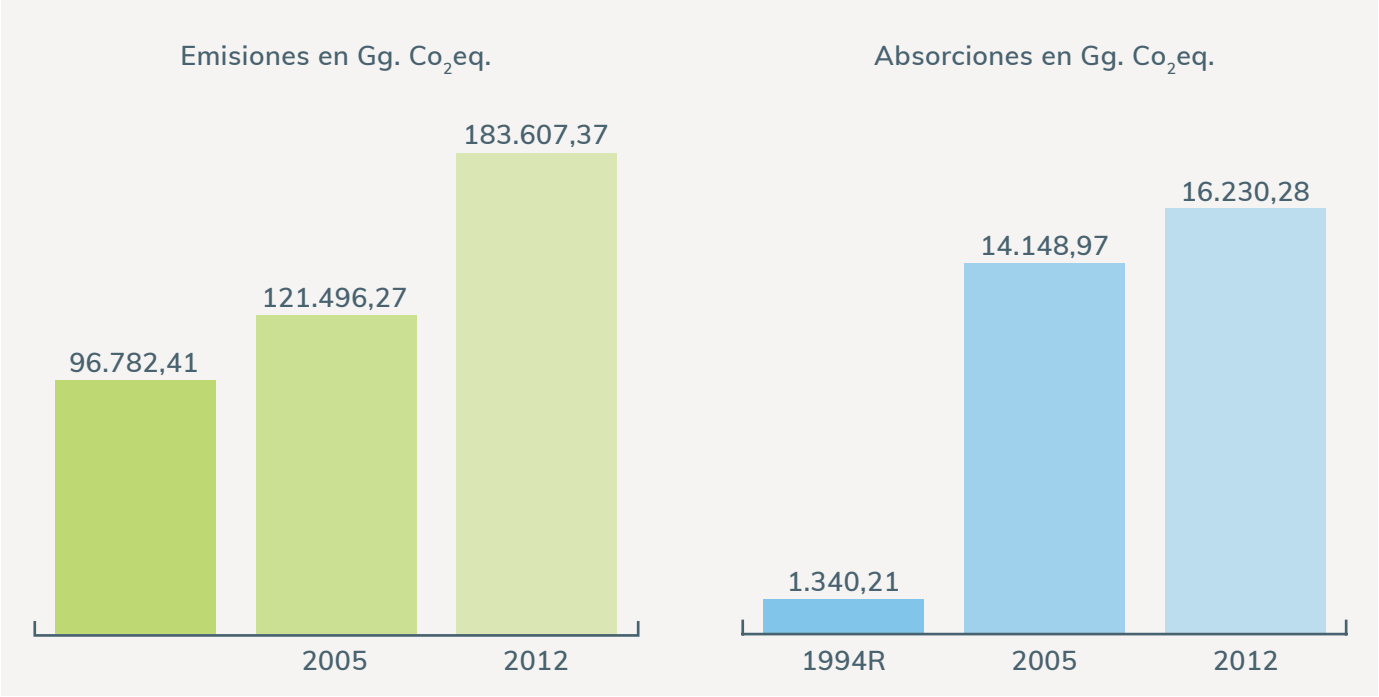
Gráfico 11. Aporte sectorial a las emisiones/absorciones del año 1994R



Fuente: Elaboración propia con base en INGEI sectoriales (2016).

Por último, se reporta en el Gráfico 12 las emisiones, absorciones y emisiones netas para los tres años a fin de ilustrar la evolución de los INGEI nacionales, específicamente para los tres años evaluados en el marco de la TCN.

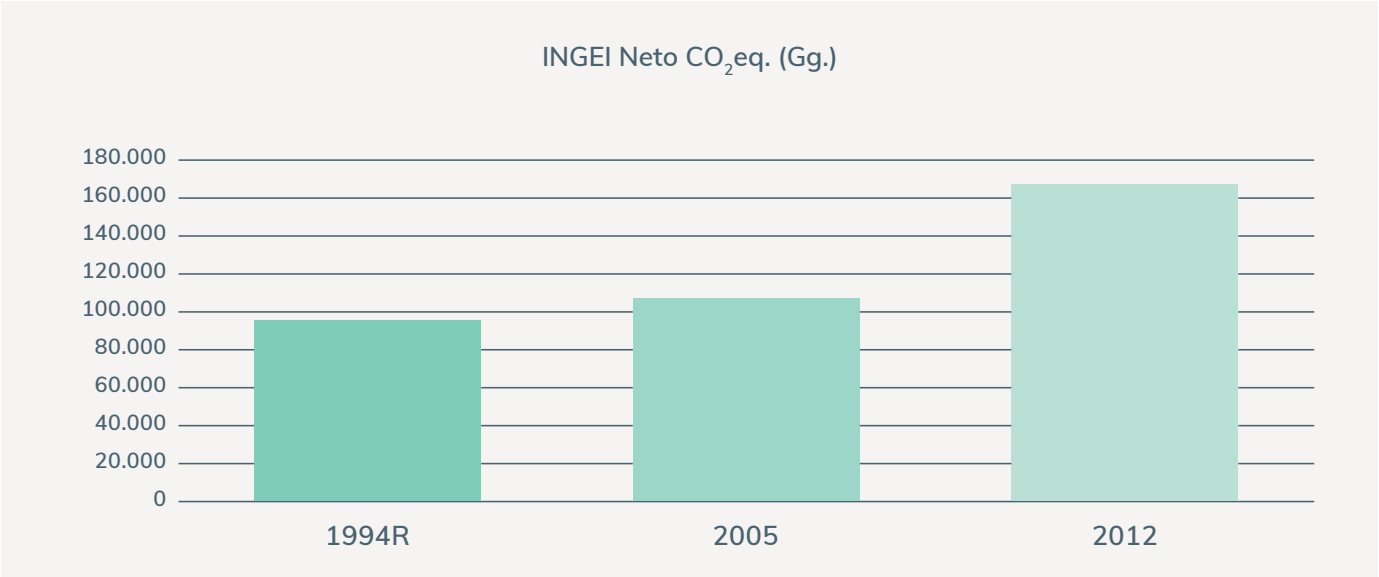
Gráfico 12. Emisiones y Absorciones para los años 1994R, 2005 y 2012



Fuente: Elaboración propia con base en INGEI sectoriales (2016).

Las emisiones netas para los años 1994R, 2005 y 2012 se muestran en el Gráfico 13:

Gráfico 13. Emisiones netas para los años 1994R, 2005 y 2012



Fuente: Elaboración propia con base en INGEI sectoriales (2016).

3.4.5. EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

El Paraguay ha elaborado un total de siete INGEI a lo largo de los años, reportados en diversas instancias, según se muestra a continuación:

Cuadro 12. INGEI nacionales elaborados e informes en los cuales fueron reportados

Año del INGEI	REPORTE
1990	Primera Comunicación Nacional de Cambio Climático (PCN)
1994	Primera Comunicación Nacional de Cambio Climático (PCN)
1994R	Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático (TCN)
2000	Segunda Comunicación Nacional de Cambio Climático (SCN)
2005	Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático (TCN)
2011	Primer Informe Bienal de Actualización (IBA)
2012	Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático (TCN)

Fuente: Elaboración propia.

La contabilización de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) es fundamental para diseñar medidas de mitigación y adaptación a nivel nacional (especialmente al momento de buscar fuentes de financiamiento internacionales puesto que mediante los INGEI dichas fuentes conocen las emisiones netas del país y los sectores a apoyar para reducirlas). En el Cuadro 12, se presenta un resumen de los INGEI presentados ante la CMNUCC.

Tabla 9. Inventario de gases de efecto invernadero de los años 1990, 1994, 1994R, 2000, 2005, 2011 y 2012 (Emisiones Netas expresadas en CO_2eq)

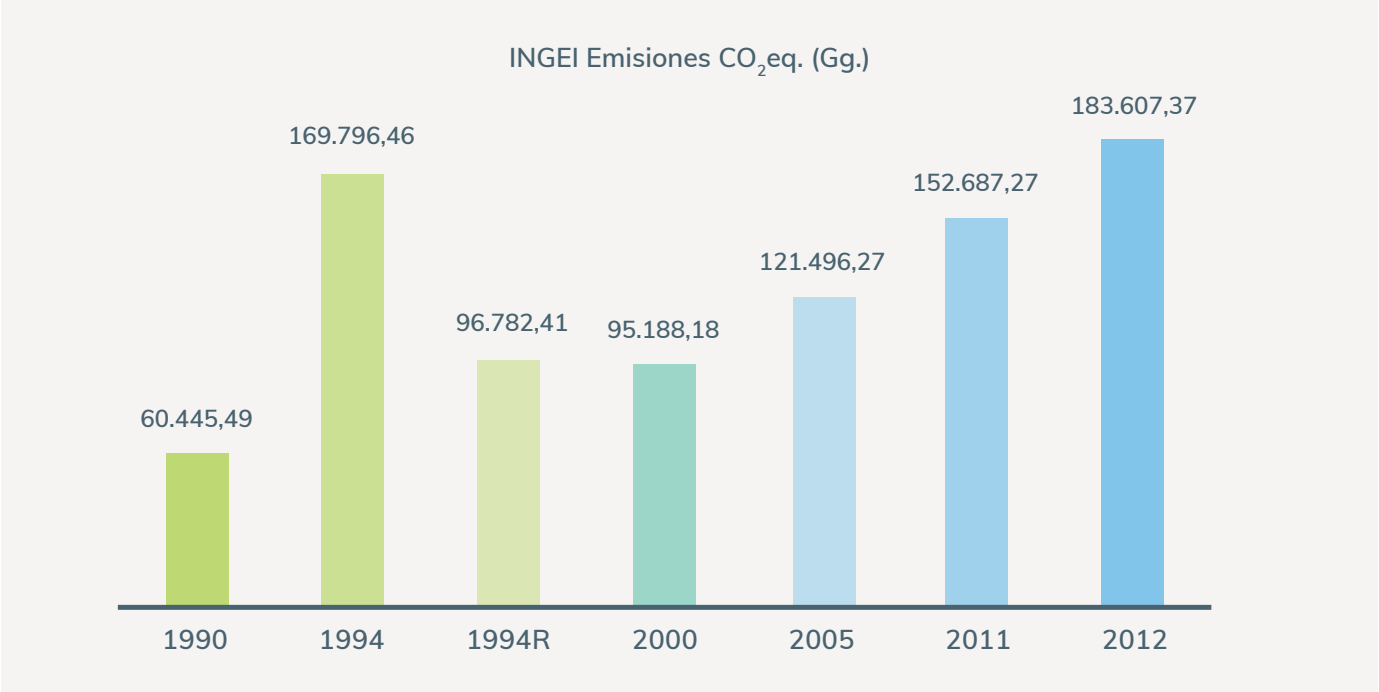
	1990	1994	1994 R	2000	2005	2011	2012
Energía	10.558,46	3.264,52	3.880,22	3.731,83	4.224,03	5.490,68	5.708,60
Industria	334,32	733,65	743,84	395,20	706,33	614,5	691,65
Residuos	139,76	160,77	276,49	722,63	1.478,99	2.126,69	2.189,87
USCUSS	6.418,95	29.340,19	70.426,79	71.710,29	89.200,59	108.598,61	138.377,90
Agricultura	42.994,00	136.297,33	21.455,07	18.628,23	25.886,33	35.856,79	36.639,35
Total Emisiones	60.445,49	169.796,46	96.782,41	95.188,18	121.496,27	152.687,27	183.607,37
Total Absorciones		-9.835,93	-1.340,21	-1.088,65	-14.148,98	-21.199,07	-16.230,28
Total Neto	60.445,49	159.960,53	95.442,20	94.099,53	107.347,29	131.488,20	167.377,09

Fuente: Elaboración propia con base en PCN (2001), SCN (2011) e Informes Sectoriales de INGEI 2016.

En este documento de TCN se reporta específicamente los INGEI correspondientes al año 1994 (recálculo), 2005 y 2012, tal y como se menciona al inicio del presente capítulo. No obstante, y a modo ilustrativo, se expone en los siguientes gráficos la evolución de los INGEI reportados en el Paraguay desde el año 1990 al 2012 en CO_2eq (Gg), en emisiones, absorciones y valores netos.

Las emisiones se han calculado y reportado para los años mencionados en la Tabla 15 y las mismas se presentan en el Gráfico 14.

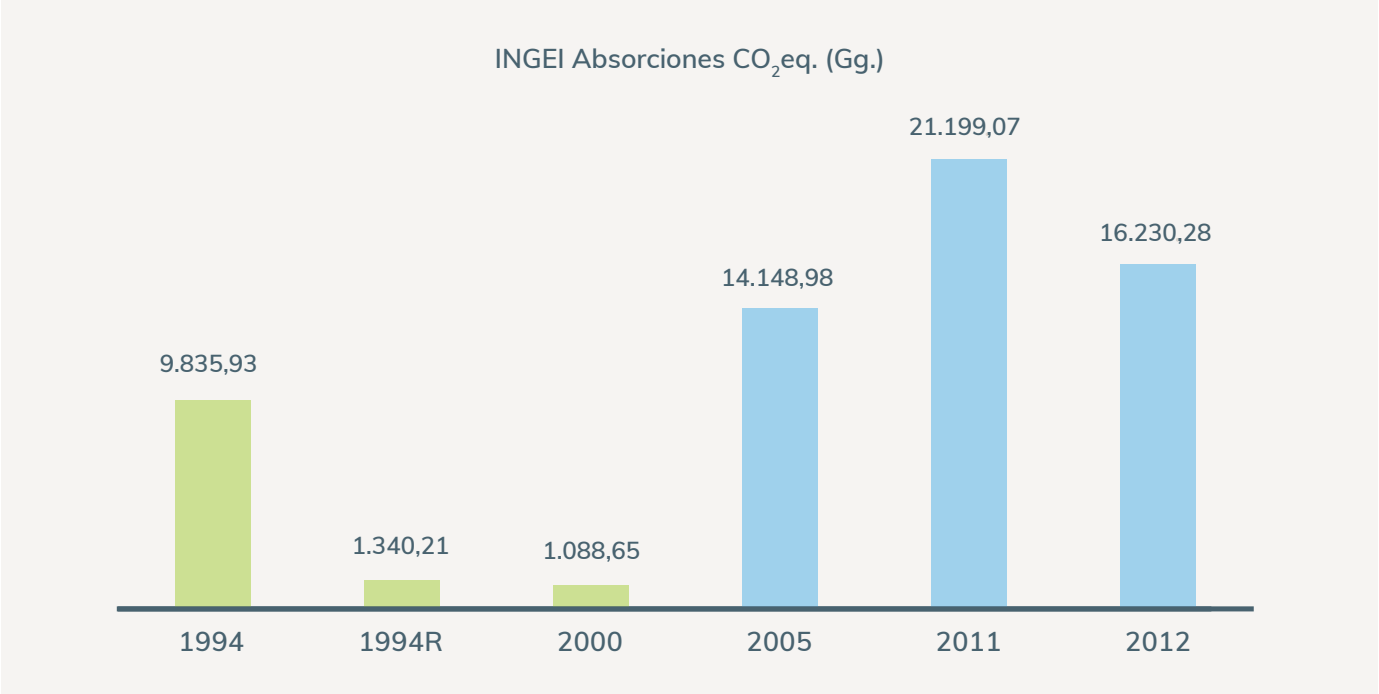
Gráfico 14. Evolución de las emisiones en los INGEI nacionales



Fuente: Elaboración propia con base en INGEI sectoriales (2016), PCN (2001), SCN (2011) e IBA (2015).

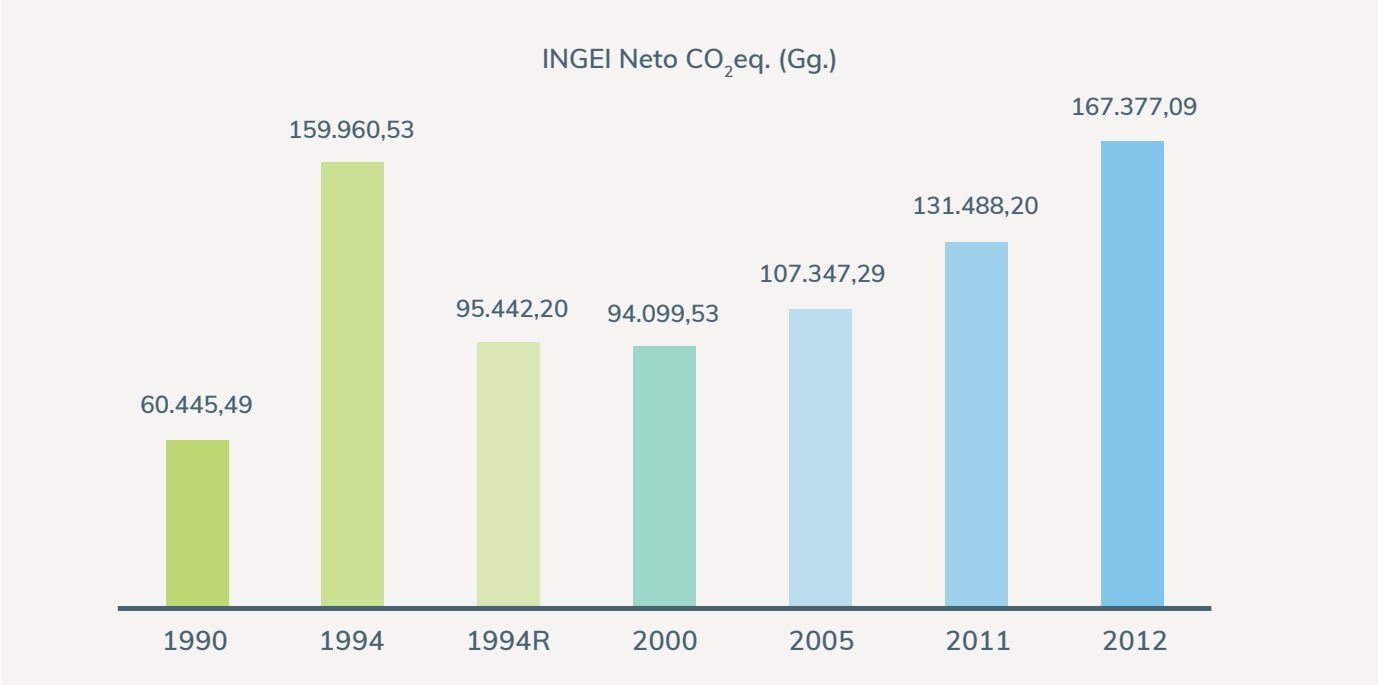
Para el caso de las absorciones, las mismas no fueron calculadas para el año 1990, por lo que el Gráfico 15 muestra la evolución desde el año 1994.

Gráfico 15. Evolución de las absorciones en los INGEI nacionales



Fuente: Elaboración propia con base en INGEI sectoriales (2016), PCN (2001), SCN (2011) e IBA (2015).

Gráfico 16. Evolución de los INGEI netos en el Paraguay



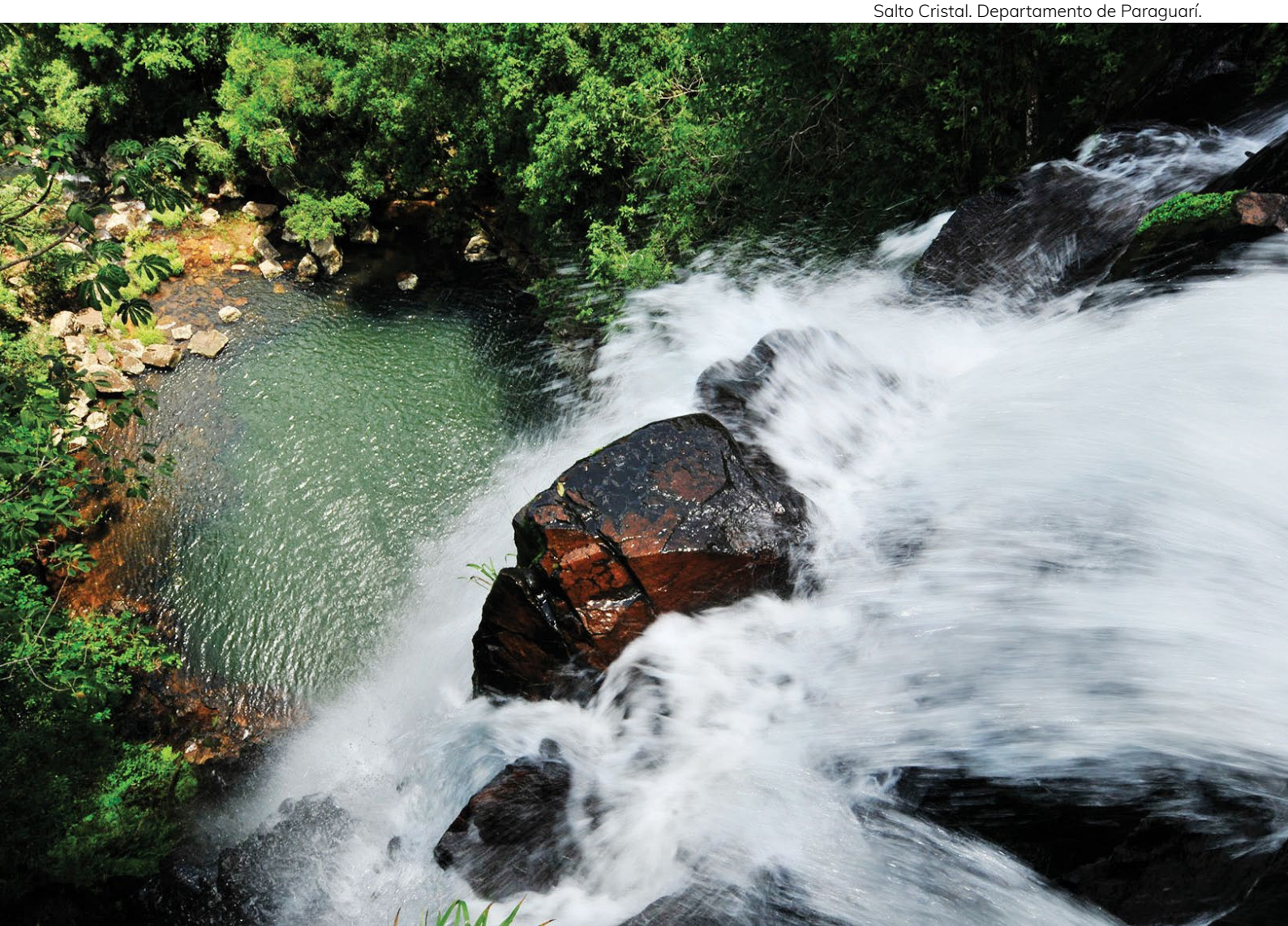
Fuente: Elaboración propia con base en INGEI sectoriales (2016), PCN (2001), SCN (2011) e IBA (2015).

En los gráficos y tabla anteriores puede notarse que ha sido elaborado un recálculo para el año 1994. El recálculo se debe a que existen hoy en día datos más actualizados y estadísticamente más fiables que los utilizados en la elaboración del INGEI original del año 1994. El objetivo de realizar dicho recálculo fue el de obtener una tendencia de emisiones más rigurosa y con una base de información más precisa, la cual se encuentra disponible en este momento.

Lo anterior es concordante con las directrices de la guía de *Orientación del IPCC sobre las buenas prácticas* (2000) en la elaboración de INGEI, en el ítem *7.3.1 Razones para hacer nuevos cálculos y específicamente en el punto 7.3.1.1 Cambios o mejoras en los métodos*, específicamente en lo que se refiere a que es considerada una razón de recálculo "*La disponibilidad de datos es un determinante crítico del método apropiado y, por lo tanto, cambios en los datos disponibles pueden conducir a cambios o mejoras en los métodos. Se espera que la disponibilidad de los datos mejore a medida que los organismos encargados de los inventarios adquieran experiencia y dediquen más recursos a la preparación de inventarios de emisiones de gases de efecto invernadero*".

En los gráficos y tabla anteriores puede notarse que ha sido elaborado un recálculo para el año 1994. El recálculo se debe a que existen hoy en día datos más actualizados y estadísticamente más fiables que los utilizados en la elaboración del INGEI original del año 1994. El objetivo de realizar dicho recálculo fue el de obtener una tendencia de emisiones más rigurosa y con una base de información más precisa, la cual se encuentra disponible en este momento.

Salto Cristal. Departamento de Paraguarí.



3.5. EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO DIRECTOS

Se reportan en este apartado las Emisiones de Gases de Efecto Invernadero Directos, que corresponden a las emisiones de CO_2, CH_4 y N_2O para los años base 2012, 2005 y 1994R.

3.5.1. DIÓXIDO DE CARBONO (CO_2)

Las emisiones netas de CO_2 totalizaron los siguientes valores para los tres años considerados:

Tabla 10. Emisiones netas de CO_2 para los años base 2012, 2005 y 1994R

AÑO	Emisiones brutas de CO_2 (Gg)	Absorciones (remociones) de CO_2 (Gg)	Emisiones netas de CO_2 (Gg)	Emisiones netas de CO_2 (ton)
2012	141.534,54	-16.230,28	125.304,26	125.304.260
2005	91.560,71	-14.148,98	77.411,73	77.411.730
1994R	72.727,66	-1.340,21	71.387,45	71.387.450

Fuente: Elaboración propia con base en INGEI sectoriales (2016).

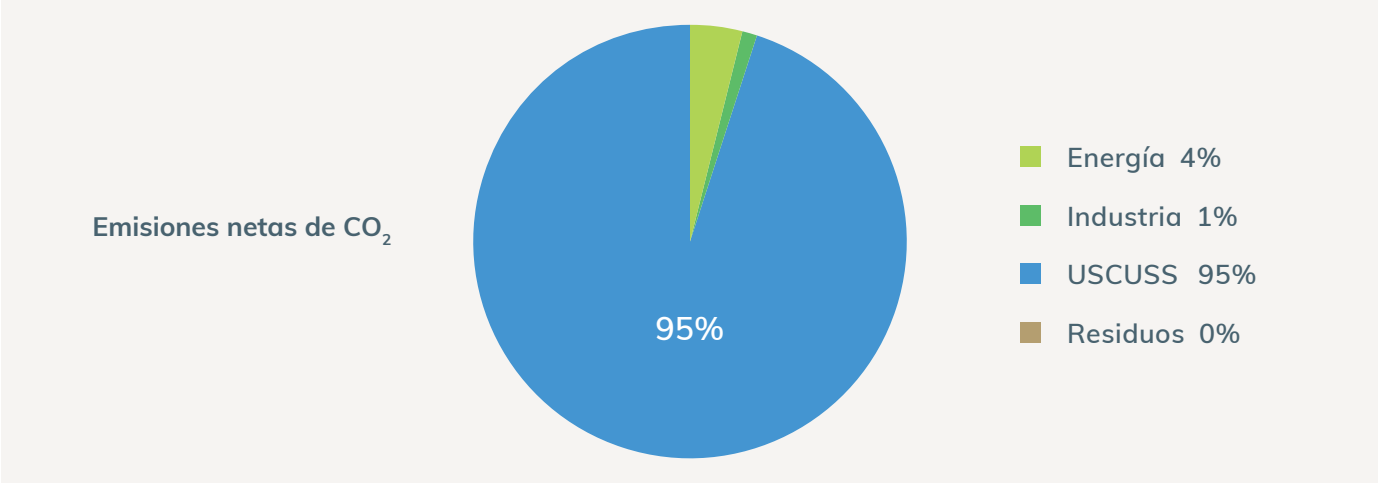
Los valores reportados en la tercera y cuarta columna de la tabla anterior corresponden a las emisiones netas de CO_2, lo cual corresponde a las emisiones menos las absorciones (remociones) para cada año.

Las emisiones netas de CO_2 para el año 2012, se generaron principalmente en el sector USCUSS, seguido del sector Energía, Industria y por último Residuos (éste último no estimado para el año 1994R). El siguiente gráfico muestra la distribución de aportes de los diversos sectores.

En el año 2012 las emisiones netas del sector USCUSS ascendieron a un total de 119.639,72 Gg de CO_2, el cual corresponde al 95% según se muestra en el Gráfico 17.

Las emisiones netas de CO_2 para el año 2012, se generaron principalmente en el sector USCUSS, seguido del sector Energía, Industria y por último Residuos (éste último no estimado para el año 1994R).

Gráfico 17. Aporte sectorial de emisiones netas de CO_2 para el año 2012



Fuente: Elaboración propia con base en INGEI sectoriales (2016).

De este sector, la categoría de mayor aporte es el de *Tierras forestales convertidas a tierras agrícolas* que corresponde al 76,5% de las emisiones netas del sector mientras que la segunda categoría es *Tierras agrícolas que siguen siendo tierras agrícolas* que representa el 31,4% de las emisiones netas del sector.

El segundo sector de mayor aporte es el sector Energía, del cual las categorías de mayor aporte son el *Transporte por carretera* y *Otros sectores – Comercial/Institucional*, que corresponden al 3,59% y 0,016% de las emisiones netas totales de este GEI.

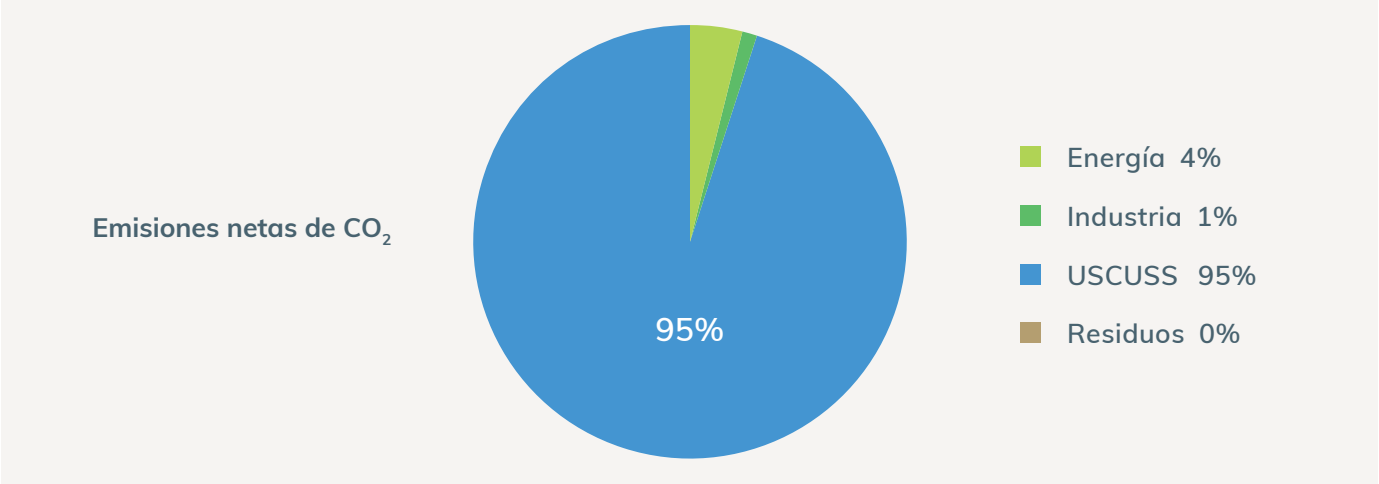
El 100% de los aportes del sector Residuos a las emisiones de este GEI está compuesto por la categoría *Incineración de residuos*.

En lo que respecta al año 2005, las emisiones netas totales provienen principalmente del sector USCUSS, con un total de 95%, seguido por el sector Energía con el 4%, Industria con 1% y Residuos con el resto (Gráfico 18).

Las emisiones netas del sector USCUSS ascendieron a 73.262,91 Gg de CO_2, el cual corresponde al mencionado 95% del total de emisiones/absorciones netas a nivel nacional. Al igual que para el año 2012, las categorías de mayor aporte dentro de este sector son *Tierras forestales convertidas a tierras agrícolas* mientras que la segunda categoría es *Tierras agrícolas que siguen siendo tierras agrícolas*.

El segundo sector de mayor aporte es el sector Energía, del cual las categorías de mayor aporte son el *Transporte por carretera* y *Otros sectores – Comercial/Institucional*, que corresponden al 3,89% y 0,025% de las emisiones netas totales.

Gráfico 18. Aporte sectorial a las emisiones netas de CO_2 para el año 2005

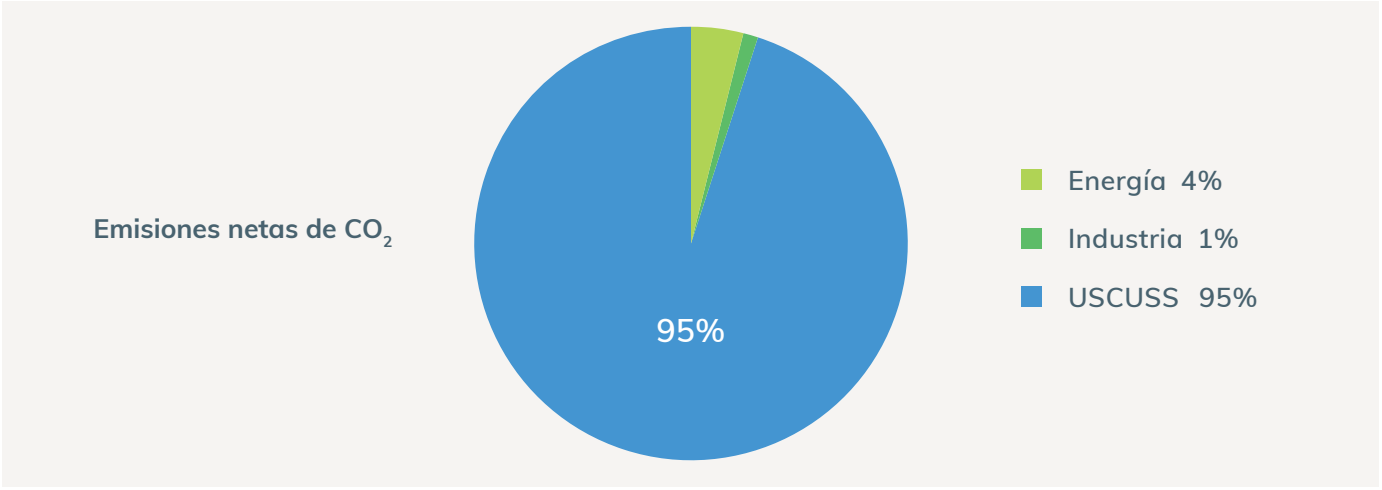


Fuente: Elaboración propia con base en INGEI sectoriales (2016).

El 100% de los aportes del sector Residuos a las emisiones de este GEI está compuesto por la categoría *Incineración de residuos*.

Por último, las emisiones correspondientes al *recálculo del año 1994* (Gráfico 19) suman un total neto de 71.387,45 Gg de CO_2 el cual, al igual que los dos años anteriores, proviene mayormente del sector USCUSS, seguido del sector Energía y luego del sector Industria. Para este año no fueron estimadas las emisiones de este GEI para el sector Residuos.

Gráfico 19. Aporte sectorial de emisiones netas de CO_2 para el año 1994R



Fuente: Elaboración propia con base en INGEI sectoriales (2016).

Las emisiones netas del sector USCUSS ascendieron a 65.576,88 Gg de CO_2, el cual corresponde al 95% del total de emisiones netas a nivel nacional. Al igual que para los años reportados anteriormente, las categorías de mayor aporte dentro de este sector son *Tierras forestales convertidas a tierras agrícolas* mientras que la segunda categoría es *Tierras agrícolas que siguen siendo tierras agrícolas*.

El segundo sector de mayor aporte es el sector Energía, del cual las categorías de mayor aporte son el *Transporte por carretera* y *Otros sectores – Comercial/Institucional*, que corresponden al 3,58% y 0,025% de las emisiones netas totales.

Las emisiones netas del sector USCUSS corresponden al 95% del total de emisiones netas a nivel nacional.

Ruta Nacional N° 6. Departamento de Itapúa.

3.5.2. METANO (CH_4)

Las emisiones de CH_4 totalizaron los siguientes valores para los tres años considerados:

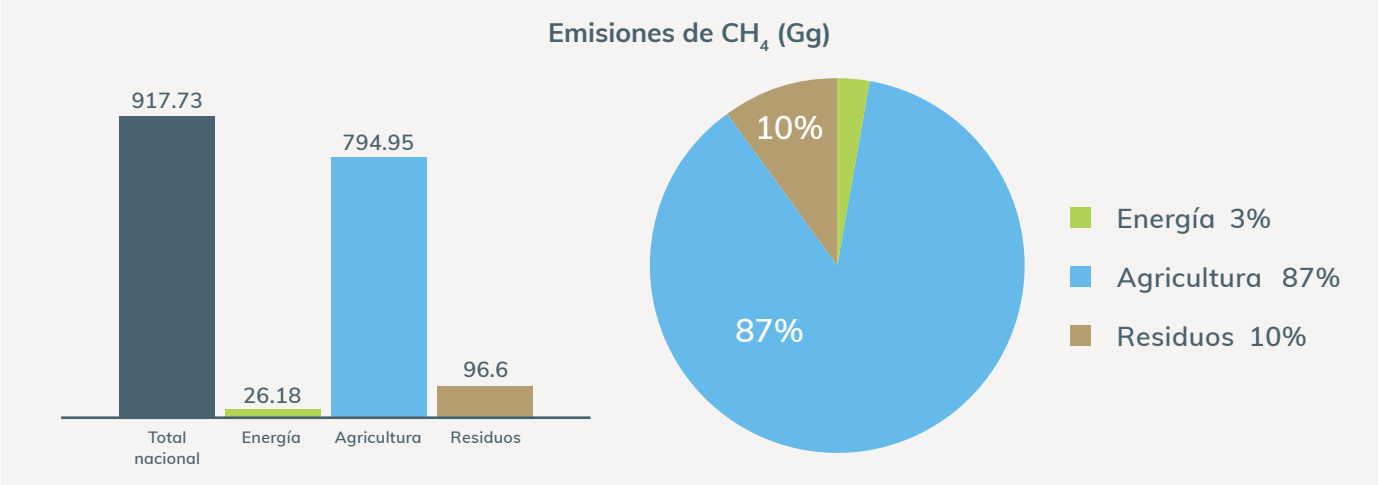
Tabla 11. Emisiones de CH4 para los años base 2012, 2005 y 1994R

Año	Emisiones de CH_4 (Gg)	Emisiones de CH_4 (ton)
2012	917,73	917.730
2005	679,5	679.500
1994R	622,45	622.450

Fuente: Elaboración propia con base en INGEI sectoriales (2016).

Las emisiones de CH_4 en el año 2012 se generaron principalmente en el sector Agricultura, el cual totaliza el 87% de las mismas (794,95 Gg CH_4). La distribución de los aportes de cada sector para el cual se ha estimado la emisión de CH_4 se muestra en el siguiente gráfico.

Gráfico 20. Proporción y porcentaje de aporte sectorial a las emisiones totales de CH_4 para el año 2012



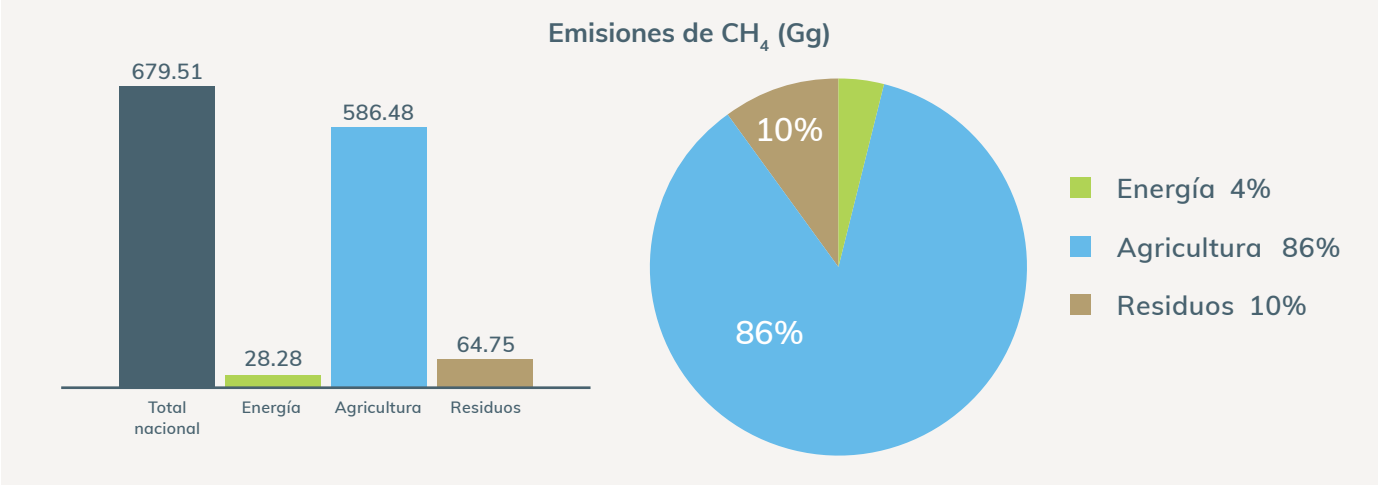
Fuente: Elaboración propia con base en INGEI sectoriales (2016).

La categoría de mayor aporte a la emisión de este GEI es el de *Fermentación entérica*, dentro del Sector Agricultura, que corresponde a 83% de las emisiones totales a nivel nacional. Seguidamente, el sector Residuos es el segundo de mayor aporte, dentro del cual la categoría *Disposición de residuos* es la que más aporta a las emisiones de este GEI con 10% de las emisiones totales a nivel nacional y 95% de las emisiones de este gas dentro del sector Residuos.

Las contribuciones de CH_4 del sector Energía son mínimas en comparación con los otros dos sectores, contribuyendo en 3% a las emisiones totales a nivel nacional. Dentro de este sector, el *Consumo de combustibles* es la categoría de mayor aporte de emisiones de este GEI.

Asimismo, para el año 2005 las emisiones de CH_4 fueron estimadas en 679,51 Gg, y se generaron principalmente en el sector Agricultura (586,48 Gg, que corresponde al 86% del total de emisiones). La distribución de los aportes de cada sector para el cual se ha estimado la emisión de CH_4 se muestra en el siguiente Gráfico.

Gráfico 21. Proporción y porcentaje de aporte sectorial a las emisiones totales de CH_4 para el año 2005



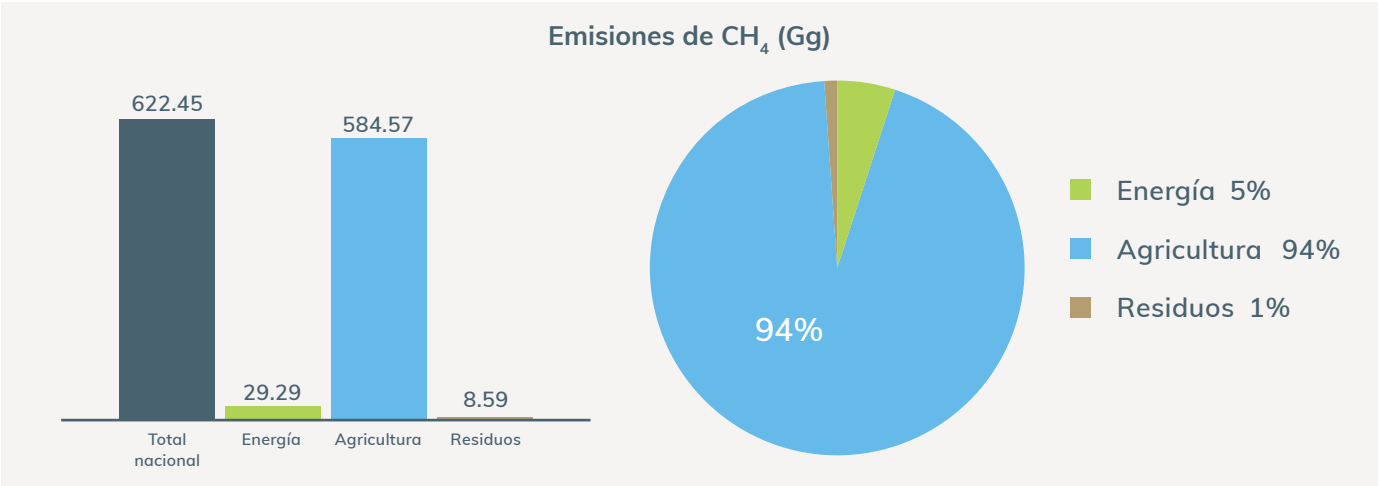
Fuente: Elaboración propia con base en INGEI sectoriales (2016).

Al igual que para el año 2012, la categoría de mayor aporte de este GEI corresponde a *Fermentación entérica*, dentro del Sector Agricultura, que corresponde al 83% del total nacional de emisiones de Metano. Asimismo, el sector Residuos aporta en segundo lugar a las emisiones de este GEI, especialmente a través de la categoría *Disposición de Residuos*, el cual corresponde al 98,5% de las emisiones totales del mencionado sector.

La contribución del sector Energía corresponde al 4% del total de las emisiones de CH_4, dentro del cual la categoría *Consumo de combustibles* es la de mayor aporte.

Por último, para el *recálculo del año 1994*, se estimó una emisión total de 622,45 Gg de CH_4, siendo de nuevo el sector Agricultura el de mayor aporte con 584,57 Gg (94% del total). La distribución de los aportes de cada sector para el cual se ha estimado la emisión de CH_4 se muestra en el siguiente gráfico.

Gráfico 22. Proporción y porcentaje de aporte sectorial a las emisiones totales de CH_4 para el año 1994R



Fuente: Elaboración propia con base en INGEI sectoriales (2016).

Tal como ha ocurrido en relación a los dos años reportados anteriormente, la categoría de mayor aporte de este GEI corresponde a *Fermentación entérica*, dentro del sector Agricultura, que corresponde al 91% de las emisiones totales de Metano. Contrariamente a los años anteriores, el sector Energía es el segundo en emisiones de este GEI con 5% del total, dentro del cual el *Consumo de combustibles* es la categoría de mayor aporte.

Finalmente, el sector Residuos contribuye en 1% a las emisiones de CH_4 a través de la categoría de *Disposición de residuos*, el cual constituye el 95% de las emisiones de ese sector.

La categoría de mayor aporte de CH_4 corresponde a *Fermentación entérica*, dentro del sector Agricultura

3.5.3. ÓXIDO NITROSO (N_2O)

Las emisiones de N_2O totalizaron los siguientes valores para los tres años considerados:

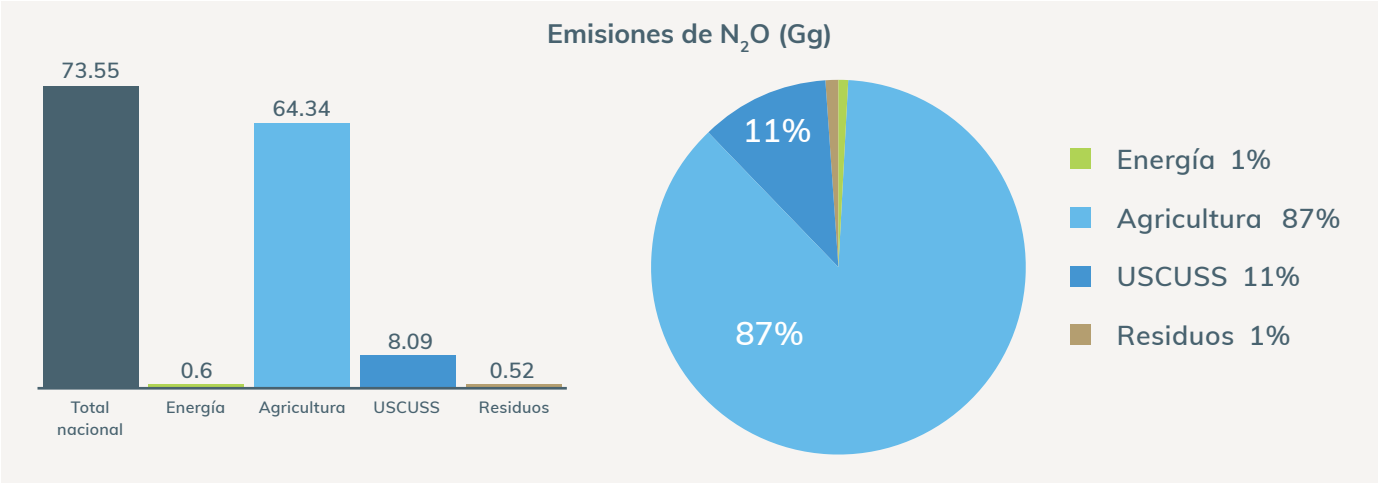
Tabla 12. Emisiones de N2O para los años base 2012, 2005 y 1994R

Año	Emisiones de N_2O (Gg)	Emisiones de N_2O (ton)
2012	73,55	73.550
2005	50,54	50.540
1994R	35,43	35.430

Fuente: Elaboración propia con base en INGEI sectoriales (2016).

Las emisiones de N_2O en el año 2012 se generaron principalmente en el sector Agricultura, el cual totaliza el 87% de las mismas (64,34 Gg N_2O). La distribución de los aportes de cada sector para el cual se ha estimado la emisión de N_2O se muestra en el siguiente gráfico.

Gráfico 23. Proporción y porcentaje de aporte sectorial a las emisiones totales de N_2O para el año 2012



Fuente: Elaboración propia con base en INGEI sectoriales (2016).

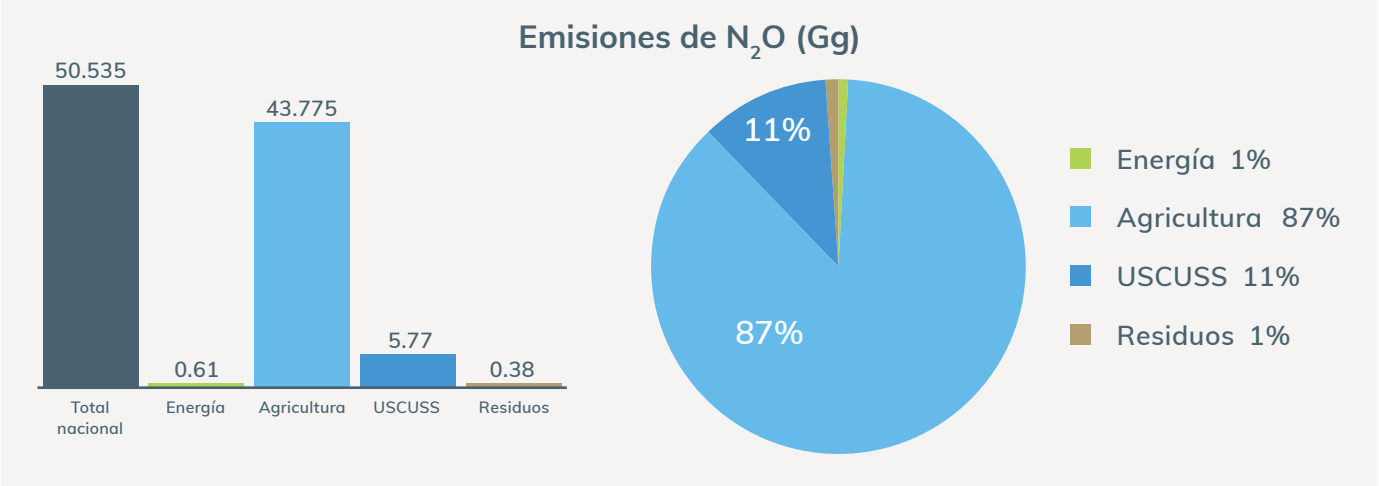
La categoría de mayor aporte a la emisión de este GEI es el de *Suelos agrícolas*, dentro del sector Agricultura, el cual constituye el 87% del total emitido a nivel nacional. Seguidamente, el mayor contribuyente es la categoría *Tierras forestales convertidas a tierras agrícolas*, dentro del sector USCUSS, con 8,09 Gg lo cual representa el 11% del total emitido de este GEI y el 100% de las contribuciones del mencionado sector a las emisiones de este GEI.

En relación a sus contribuciones, los sectores Energía y Residuos son poco representativos en comparación con los otros dos sectores nombrados anteriormente, puesto que representan el 1% y 1% respectivamente del total de emisiones.

En el *año 2005* las emisiones provienen principalmente del sector Agricultura el cual aporta 43,775 Gg (correspondiente al 87% del total). La distribución de los aportes de cada sector para el cual se ha estimado la emisión de N_2O se muestra en el siguiente gráfico.

La categoría que más aporta a las emisiones de este GEI es el de *Suelos agrícolas* el cual corresponde al 99,9% de las emisiones del sector Agricultura. Seguidamente, el mayor contribuyente es la categoría *Tierras forestales convertidas a tierras agrícolas*

Gráfico 24. Proporción y porcentaje de aporte sectorial a las emisiones totales de N_2O para el año 2005



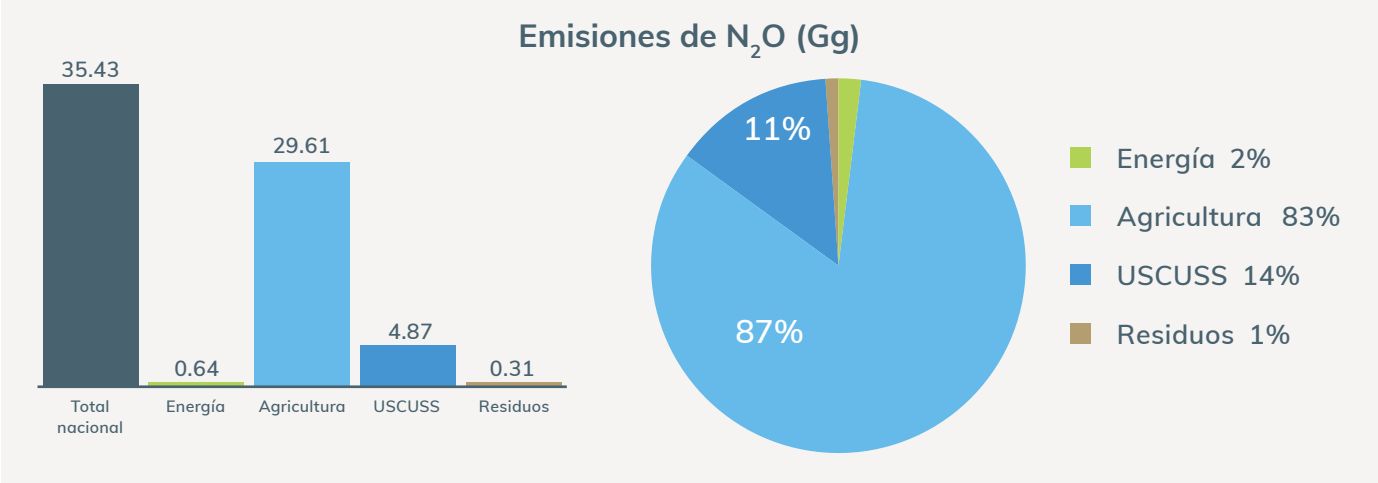
Fuente: Elaboración propia con base en INGEI sectoriales (2016).

Al igual que para el año 2012, para el año 2005 la categoría de mayor emisión es la de *Suelos agrícolas* con 87% del total de emisiones de este GEI. La categoría de *Quema de residuos agrícolas*, también del sector Agricultura contribuye, aunque mínimamente, a la emisión de N_2O. El segundo mayor contribuyente de las emisiones de este GEI es la categoría *Tierras forestales convertidas a tierras agrícolas*, dentro del sector USCUSS, con 11% del total (y 100% de las contribuciones de este sector a las emisiones totales de N_2O).

Las contribuciones de los sectores Energía y Residuos son irrelevantes en comparación con los otros dos sectores nombrados anteriormente, puesto que representan el 1,21% y 0,75% respectivamente del total de emisiones. Dentro del sector energía, el mayor emisor de este GEI es la categoría *Otros sectores: Comercial/Institucional* que corresponde al 54% de las emisiones de este GEI del sector Energía. Asimismo, dentro del sector Residuos, la *Gestión de excretas* constituye el 100% de las emisiones de este GEI para el mencionado sector.

Por último, para el *recálculo del año 1994*, se estimó una emisión total de 35,43 Gg de N_2O, del cual el sector Agricultura ha sido el de mayor aporte con 83% del total de emisiones. La distribución de los aportes de cada sector para el cual se ha estimado la emisión de CH_4 se muestra en el siguiente gráfico.

Gráfico 25. Proporción y porcentaje de aporte sectorial a las emisiones totales de N_2O para el año 1994R



Fuente: Elaboración propia con base en INGEI sectoriales (2016).

La categoría que más aporta a las emisiones de este GEI es el de *Suelos agrícolas* el cual corresponde al 99,9% de las emisiones del sector Agricultura (0,01% corresponde a *Quema de residuos agrícolas*). El sector USCUSS, a través de la categoría *Tierras forestales convertidas a tierras agrícolas*, es el siguiente de mayor aporte a la emisión total de este GEI.

Las contribuciones de los sectores Energía y Residuos son mínimas en comparación con los otros dos sectores nombrados anteriormente puesto que representan el 2% y 1% respectivamente del total de emisiones. Dentro del sector energía, el mayor emisor de este GEI es la categoría *Otros sectores: Comercial/Institucional* que corresponde al 54,6% de las emisiones de este GEI del sector Energía. Asimismo, dentro del sector Residuos, la *Gestión de excretas* constituye el 100% de las emisiones de este GEI para el mencionado sector.

Atardecer sobre planta procesadora de mandioca. Departamento de San Pedro.

3.6. EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO INDIRECTOS

Los gases de efecto invernadero indirectos reportados son NOx, CO, COVDM y SO_2 para los años base 2012, 2005 y 1994R.

3.6.1. ÓXIDOS DE NITRÓGENO (NOx)

El mayor contribuyente a las emisiones de NOx en los tres años estudiados ha sido el sector Energía seguido por el sector Industria. En la siguiente tabla se resume el total de emisiones para los tres años, expresados en Gigagramos y Toneladas.

Tabla 13. Emisiones de NOx para los años base 2012, 2005 y 1994R

AÑO	EMISIONES DE NOx (Gg)	EMISIONES DE NOx (ton)
2012	62,17176	62.171,76
2005	40,05404	40.054,04
1994R	43,584	43.584

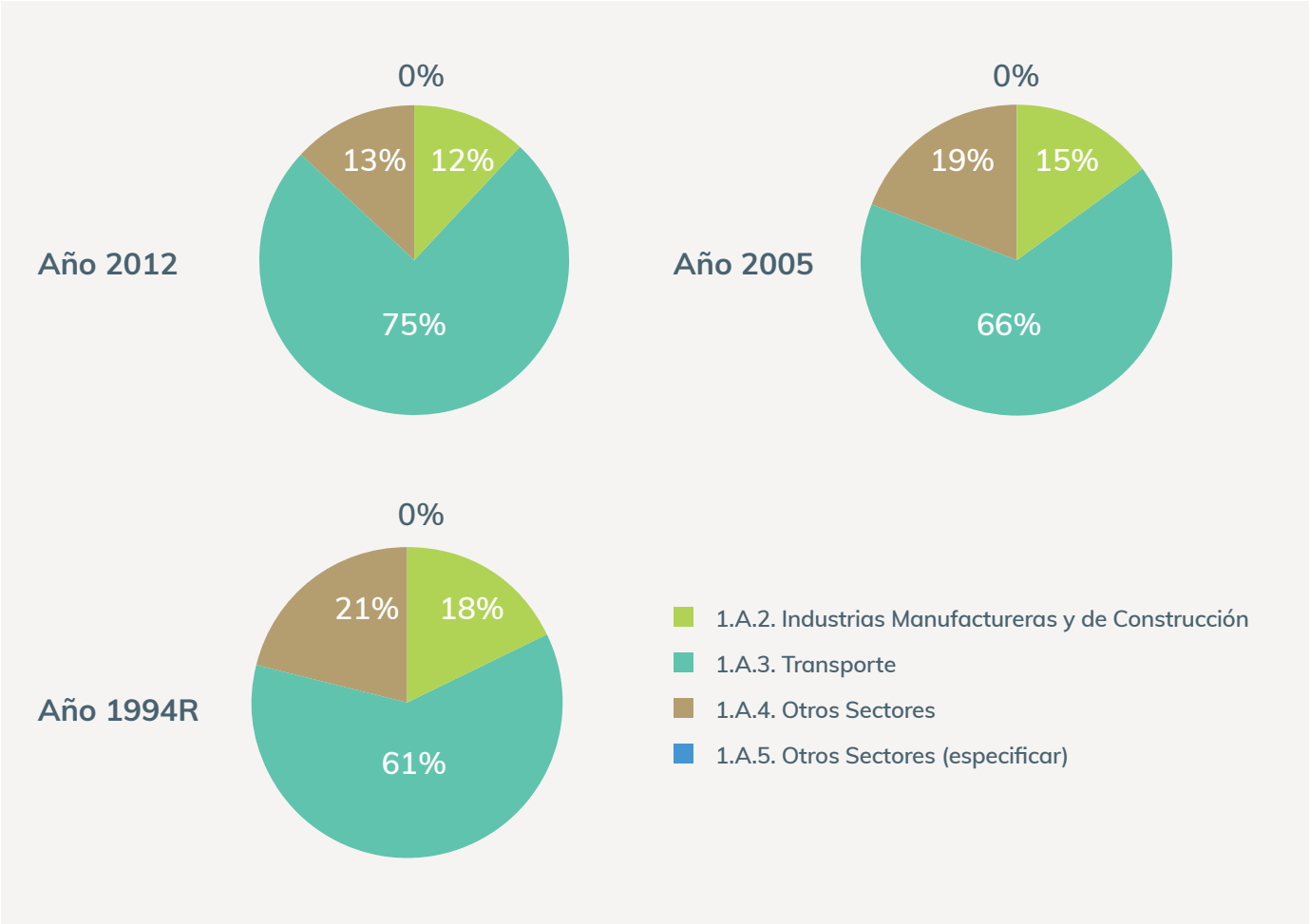
Fuente: Elaboración propia con base en INGEI sectoriales (2016).

Las emisiones de NOx del sector Energía provienen principalmente de la *Subcategoría Transporte, Transporte por carretera* en todos los años, el cual constituye el 75%, 66,3% y 60,9% de dicho sector para el 2012, 2005 y 1994R respectivamente.

El siguiente gráfico muestra la proporción de aporte de cada subcategoría del sector Energía a las emisiones de dicho sector para los tres años.

El mayor contribuyente a las emisiones de NOx en los tres años estudiados ha sido el sector Energía, seguido por el sector Industria.

Gráfico 26. Aporte de las categorías del sector Energía a las emisiones de NOx de ese sector



Fuente: Elaboración propia con base en INGEI sectoriales (2016).

En todos los años se observa que la categoría de mayor aporte es la de Transporte, dentro de la cual el grupo de *Transporte por carretera* contribuye a la mayor parte (más del 99%) de las emisiones del sector.

El resto de las emisiones de este sector se distribuye principalmente entre las categorías Industrias manufactureras y de la construcción y Otros sectores compuestos por el grupo *Comercial/Institucional.*

En todos los años, el aporte de la categoría Otros sectores (especificar) compuesto por *Público y Otros*, es mínimo en comparación con los demás.

La contribución del sector Industria es mínima en comparación con la del sector Energía, representando en todos los casos valores iguales o inferiores al 0,01% del total y con la categoría *Producción de hierro y acero* como único contribuyente.

En todos los años se observa que la categoría de mayor aporte es la de Transporte, dentro de la cual el grupo de *Transporte por carretera* contribuye a la mayor parte (más del 99%) de las emisiones del sector.

3.6.2. MONÓXIDO DE CARBONO (CO)

Las emisiones de monóxido de carbono para los tres años analizados se resumen en la siguiente tabla, expresadas en Gigagramos y Toneladas.

Tabla 14. Emisiones de CO para los años base 2012, 2005 y 1994R

Año	Emisiones de CO (Gg)	Emisiones de CO (ton)
2012	804,84	804.840
2005	754,0801	754.080,1
1994R	792,1001	792.200,1

Fuente: Elaboración propia con base en INGEI sectoriales (2016).

Los principales emisores de CO es el sector Energía el cual corresponde al 99% del total de las emisiones en cada año. Por otro lado, el aporte a las emisiones totales por parte de los sectores Agricultura e Industria se considera mínimo en comparación con el anterior sector, puesto que entre los dos componen el 1% restante.

Dentro del sector Energía, la categoría de mayor aporte a las emisiones de CO es *Otros Sectores – Comercial/Institucional*, puesto que corresponde a entre 50% y 56% de las emisiones de ese sector en los tres años analizados. El resto de las emisiones del sector está compuesto por las categorías de *Industria manufacturera y de la construcción*, *Transporte por carretera* y *Público y Otros*, en orden decreciente de aporte al valor total de emisiones.

Los principales emisores de CO es el sector Energía el cual corresponde al 99% del total de las emisiones en cada año.

3.6.3. COMPUESTOS ORGÁNICOS VOLÁTILES DISTINTOS DEL METANO (COVDM)

Las emisiones de monóxido de carbono para los tres años analizados se resumen en la siguiente tabla, expresadas en Gigagramos y Toneladas.

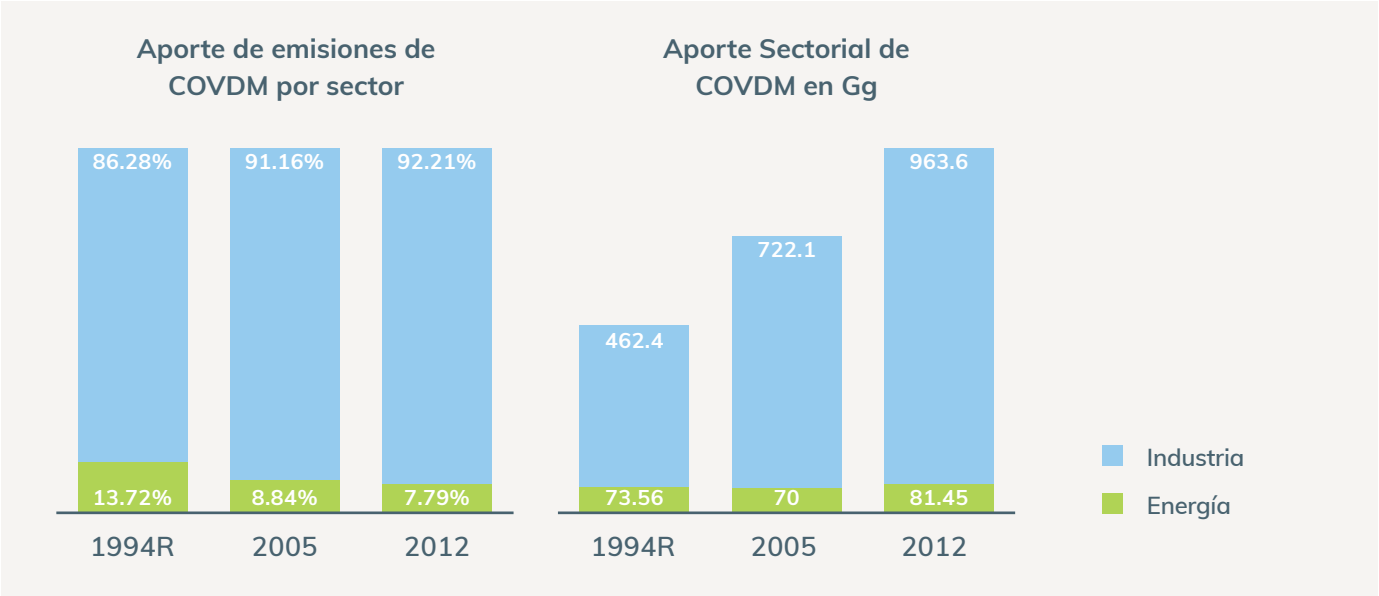
Tabla 15. Emisiones de COVDM para los años base 2012, 2005 y 1994R

Año	Emisiones de CODVM (Gg)	Emisiones de COVDM (ton)
2012	1.045,07	1.045.070
2005	792,01	792.010
1994R	535,063	535.063

Fuente: Elaboración propia con base en INGEI sectoriales (2016).

Las emisiones de este GEI provienen principalmente del sector Industria, seguido por el sector Energía con la siguiente distribución de porcentajes de aporte para los tres años y en Gigagramos:

Gráfico 27. Aporte de emisiones de COVDM por sector para los años 2012, 2005 y 1994R



Fuente: Elaboración propia con base en INGEI sectoriales (2016).

Dentro del sector Industria, la categoría de mayor aporte es la de *Industria de los minerales*, específicamente la de *Producción de material asfáltico para pavimentación*, la cual corresponde a 98,6% de las emisiones del sector y 90,9% del total de emisiones a nivel nacional de este GEI (porcentajes correspondientes al año 2012. No obstante, en los dos años anteriores se registra una proporción similar).

En cuanto al aporte del sector Energía, el mismo está compuesto principalmente por las categorías *Otros Sectores – Comercial/Institucional* y *Transporte por carretera* que, para todos los años corresponden a más del 50% y 20% del sector respectivamente.

3.6.4. DIÓXIDO DE AZUFRE (SO_2)

Las emisiones de SO_2 para los tres años analizados se resumen en la siguiente tabla, expresadas en Gigagramos y Toneladas.

Tabla 16. Emisiones de SO_2 para los años base 2012, 2005 y 1994R

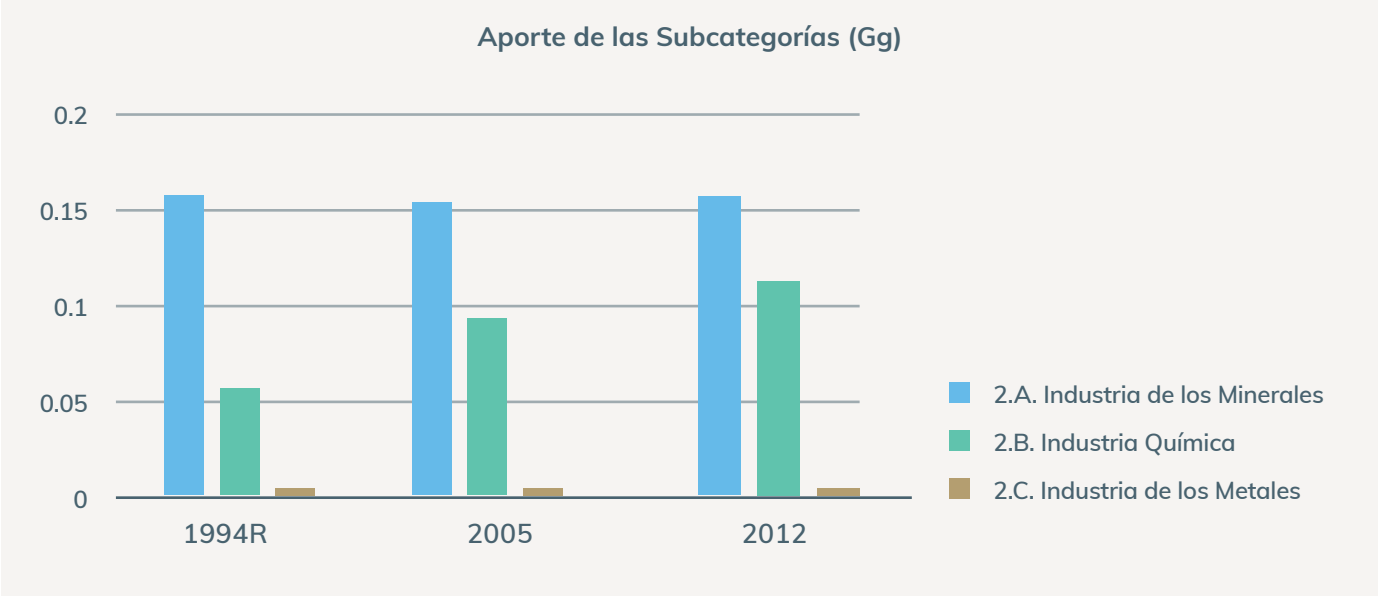
Año	Emisiones de SO_2 (Gg)	Emisiones de SO_2 (ton)
2012	0,274	274
2005	0,256	256
1994R	0,222	222

Fuente: Elaboración propia con base en INGEI sectoriales (2016).

Las emisiones de este GEI provienen únicamente del sector Industria y dentro de él, principalmente de la categoría de *Producción de cemento* (parte de la Industria de los minerales).

El siguiente gráfico muestra la proporción del aporte de las subcategorías del sector Industria para los tres años.

Gráfico 28. Aporte a las emisiones totales en Gigagramos de las subcategorías



Fuente: Elaboración propia con base en INGEI sectoriales (2016).

Se evidencia en el gráfico anterior que la categoría de mayor aporte es la Industria de los minerales, específicamente la *Producción de cemento* seguida del *Ácido sulfúrico* correspondiente a la Industria química.

Las emisiones de SO_2 provienen únicamente del sector Industria, principalmente de la categoría de *Producción de cemento*.

Vendedora de chipas. Mercado Municipal N° 4, Asunción.

3.7. ANÁLISIS DE CATEGORÍAS DE FUENTES PRINCIPALES

3.7.1. GENERALIDADES Y METODOLOGÍA

Según las directrices de la guía de *Orientación del IPCC sobre las buenas prácticas* (2000), es una "buena práctica evaluar la contribución de cada categoría de fuentes al nivel y a la tendencia del inventario nacional".

El presente apartado expone el análisis de categorías de fuentes principales para los tres años reportados en esta TCN: 1994R, 2005 y 2012, y consiste en una evaluación de nivel, considerando que para cada caso sólo se dispone el INGEI correspondiente al año evaluado.

La metodología utilizada para el análisis de categorías principales es el Método de nivel 1 presentado en el informe *Orientación del IPCC sobre las buenas prácticas y la gestión de la incertidumbre en los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero* (2001), específicamente el apartado *7.2.1.1. Método de Nivel 1 para identificar las categorías principales de las fuentes* (p. 7.8) que establece la siguiente fórmula:

ECUACIÓN 7.1

Evaluación del nivel de la categoría de fuentes = Estimación de la categoría de fuentes / estimación total

$$L_{x,t} = E_{x,t} / E_t$$

Donde:
$L_{x,t}$ es la evaluación del nivel de la categoría de fuentes x en el año t.
La estimación de la categoría de fuentes ($E_{x,t}$) es la estimación de las emisiones de la categoría de fuentes x en el año t.
La estimación total (E_t) es la estimación del inventario total en el año t.

El informe presenta además una hoja de cálculo que puede utilizarse para realizar la evaluación del nivel, como se muestra a continuación:

HOJA DE CÁLCULO PARA EL ANÁLISIS DE NIVEL 1 – EVALUACIÓN DEL NIVEL					
A **Categorías de fuentes según** el IPCC	**B** **Gases de efecto invernadero** directo	**C** **Estimación del** año base	**D** **Estimación del** año en curso	**E** **Evaluación del** nivel	**F** **Total acumulativo de** la columna E
Total:					

Donde:
Columna A: Lista de categorías de fuentes del IPCC
Columna B: Gases de efecto invernadero directo
Columna C: Estimación de las emisiones del año base según los datos del inventario nacional, en unidades equivalentes de CO_2
Columna D: Estimación de las emisiones del año en curso según el inventario nacional más reciente, en unidades equivalentes de CO_2
Columna E: Evaluación del nivel según la ecuación 7.1
Columna F: Total acumulativo de la columna E

En el siguiente ítem se reportan los resultados del análisis de categorías de fuentes principales para los tres años.

3.7.2. RESULTADOS DEL ANÁLISIS

En este apartado se presentan los resultados del análisis de categorías principales para los tres años. Es necesario resaltar algunos puntos clave que facilitan la comprensión de los resultados del análisis:

- Las categorías principales identificadas corresponden a aquellas que aportan tanto con emisiones como con absorciones al INGEI de cada año reportado a fin de exponer las categorías de mayor participación en el mismo. Las categorías señaladas con un asterisco en las tablas 17, 18 y 19 corresponden a las categorías que aportan con absorciones al total.

- Los cálculos realizados en este apartado se basan en los datos numéricos reportados en los informes sectoriales en cuanto a la emisión y absorción de cada categoría y total de GEI en Gg de CO_2eq., para cada año.

- Se ha utilizado el criterio de organizar las categorías en orden descendente de mayor a menor emisión/absorción (valor absoluto), basado en el criterio de "*Previsión de un gran número de emisiones*" del método cualitativo para identificar las categorías principales de fuentes a fin de complementar y consolidar el análisis cuantitativo realizado en las tablas. El criterio en cuestión se refiere a que si en el futuro se prevé que las emisiones de una o más categorías de fuente aumentaran en forma considerable, es posible considerarlos como principales. Dicho criterio es especialmente relevante para los sectores USCUSS y Agricultura, lo cual es verificable por ejemplo para la categoría de Suelos agrícolas (cultivo de soja) y Fermentación entérica (ganadería vacuna), los cuales constituyen los motores de las categorías principales determinadas en el análisis cuantitativo de ese sector.

- Para el sector USCUSS se han considerado tanto las categorías que emiten CO_2 como las que absorben este GEI de manera a ilustrar su participación y aporte total al INGEI de cada año.

A continuación, se presentan las categorías de fuentes principales para cada año:

Año 2012

Durante el año 2012 las categorías de fuentes principales son las presentadas en la siguiente tabla:

Tabla 17. Análisis de categorías principales para el año 2012

Categoría de Fuentes	Sector	Gases de Efecto Invernadero Directo	Gg. de CO_2 equivalente	Evaluación del Nivel (%)	Total Acumulativo (%)
5.B. Conversión de tierras forestales en tierras agrícolas y otras	USCUSS	CO_2	98.258,21	49,69	49,69
5. B.2. Tierras agrícolas que siguen siendo tierras agrícolas	USCUSS	CO_2	37.611,79	19,02	68,72
4.D. Suelos agrícolas	AGRICULTURA	N_2O	19.945,4	10,09	78,80
4.A. Fermentación entérica	AGRICULTURA	CH_4	15.997,94	8,09	86,89
5.A. Tierras forestales que siguen siendo tierras forestales*	USCUSS	CO_2	15.747,97	7,96	94,86
1. A.3.b. Transporte por carretera	ENERGÍA	CO_2 - CH_4- N_2O	4.524	2,29	97,15
Total (correspondiente a todas las categorías de todos los sectores)			197.727,91		

*Categoría que genera absorciones de GEI.
Fuente: Elaboración propia con base en INGEI sectoriales 2016.

Se observa que el sector USCUSS es el sector que más contribuye a las emisiones netas del INGEI total correspondiente a este año base, seguido por el sector Agricultura y por último la sub-categoría de *Transporte por carretera* correspondiente al sector Energía.

El sector USCUSS es el sector que más contribuye a las emisiones netas del INGEI total correspondiente al año 2012,

Año 2005

En el año 2005, las categorías principales corresponden únicamente a los sectores USCUSS y Agricultura. Al contrario del año 2012, en este año el sector Energía no tuvo participación en los resultados de categorías principales.

Durante el año 2005 las categorías de fuentes principales son las presentadas en la siguiente tabla:

Tabla 18. Análisis de categorías principales para el año 2005

Categoría de Fuentes	Sector	Gases de Efecto Invernadero Directo	Gg. de CO2 equivalente	Evaluación del Nivel (%)	Total Acumulativo (%)
5.B. Conversión de tierras forestales en tierras agrícolas y otras	USCUSS	CO_2	66.003,1	51,00	51,00
5. B.2. Tierras agrícolas que siguen siendo tierras agrícolas	USCUSS	CO_2	21.408,79	16,54	67,54
5.A. Tierras forestales que siguen siendo tierras forestales*	USCUSS	CO_2	13.915,18	10,75	78,29
4.D. Suelos agrícolas	AGRICULTURA	CH_4	13.569,39	10,48	88,78
4.A. Fermentación entérica	AGRICULTURA	N_2O	11.906,4	9,20	97,98
Total (correspondiente a todas las categorías de todos los sectores)			129.423,28		

*Categoría que genera absorciones de GEI.
Fuente: Elaboración propia con base en INGEI sectoriales 2016.

Año 1994R

Durante el año 1994R las categorías de fuentes principales son las presentadas en la siguiente tabla:

Tabla 19. Análisis de categorías principales para el año 1994R

Categoría de Fuentes	Sector	Gases de Efecto Invernadero Directo	Gg. de CO2 equivalente	Evaluación del Nivel (%)	Total Acumulativo (%)
5.B. Conversión de tierras forestales en tierras agrícolas y otras	USCUSS	CO_2	56598,97	58,58	58,58
5. B.2. Tierras agrícolas que siguen siendo tierras agrícolas	USCUSS	CO_2	12318,13	12,75	71,33
4.A. Fermentación entérica	AGRICULTURA	CH_4	11937,76	12,36	83,69
4.D. Suelos agrícolas	AGRICULTURA	N_2O	9175,01	9,50	93,18
1. A.3.b. Transporte por carretera	ENERGÍA	CO_2 - CH_4- N_2O	2570,4	2,66	95,84
Total (correspondiente a todas las categorías de todos los sectores)			96615,06		

Fuente: Elaboración propia con base en INGEI sectoriales 2016.

Al igual que para el año 2012, las categorías principales corresponden a los sectores de USCUSS, en primer lugar, seguido por Agricultura y por último Energía.

Principales conclusiones

Se resumen a continuación las conclusiones más relevantes del análisis de categorías de fuentes principales:

- En todos los años se evidencia que el sector de mayor aporte es el de Uso de Suelo, Cambio de Uso de Suelo y Silvicultura (USCUSS), seguido del sector Agricultura y luego el de Energía.
- Se observa que en los tres años estudiados la categoría *Conversión de tierras forestales en tierras agrícolas y otras* constituye más del 50% de los INGEI totales nacionales.
- Se evidencia que las categorías *Fermentación entérica* y *Suelos agrícolas* contribuyen considerablemente en los tres años analizados y confirman el criterio asumido de "*Previsión de un gran número de emisiones*" mencionado anteriormente.
- La categoría *Transporte por carretera* cobra especial relevancia por la emisión de los tres GEI directos y su contribución a la emisión total de CO_2eq.

En todos los años se evidencia que el sector de mayor aporte es el de USCUSS, seguido del sector Agricultura y luego el de Energía.

3.8. EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO POR SECTORES

En este apartado se presenta las emisiones reportadas por sectores para los años 1994R, 2005 y 2012, en función a las categorías de cada uno de ellos y los tipos de GEI a ser estimados. Asimismo, se exponen las categorías de fuentes principales para cada sector, el análisis de incertidumbre y los métodos de control de calidad de la información utilizada, y los resultados generados.

El sector USCUSS es el único sector que, además de cuantificar las emisiones de GEI, estima las absorciones.

3.8.1. SECTOR USO DE SUELO, CAMBIO DE USO DE SUELO Y SILVICULTURA (USCUSS)

Introducción

El sector USCUSS es el único sector que, además de cuantificar las emisiones de GEI, estima las absorciones. En este ítem se presentan los resultados correspondientes a los años y categorías mencionados al inicio del presente capítulo.

Respecto a las categorías, se han estimado la Conversión de tierras forestales en tierras agrícolas, Tierras agrícolas que siguen siendo tierras agrícolas, Tierras forestales que siguen siendo tierras forestales, Conversión de tierras agrícolas y praderas en tierras forestales y Tierras forestales convertidas a otras tierras puesto que gran parte del territorio nacional se encuentra destinado a actividades agroganaderas y forestales (bosque) importantes para la economía del Paraguay.

Asimismo, las categorías Praderas que siguen siendo praderas, Humedales que siguen siendo humedales, Asentamientos que siguen siendo asentamientos y Otras tierras que siguen siendo otras tierras no han sido estimadas (NE) debido principalmente a la falta de información confiable para realizar las estimaciones de emisiones y absorciones.

Análisis de categorías principales

Año 2012

Las categorías principales fueron determinadas utilizando el Nivel 1, con datos generados en este INGEI para el periodo 2011-2012. Esto concuerda con lo expresado por el IPCC (2003): *"Los organismos encargados de los inventarios que dispongan de inventarios de emisiones de más de un año podrán realizar igualmente la evaluación con un método de Nivel 1 para identificar las categorías esenciales".*

En la Tabla 20 se presenta la evaluación de las categorías principales aplicada a la estimación de emisiones/absorciones del INGEI del Sector USCUSS año base 2012. Esto se ha realizado según la metodología sugerida por el IPCC (2003) para el efecto.

Tabla 20. Evaluación de categorías principales en el INGEI del sector USCUSS año base 2012

A	B	C	D	E
Categorías de fuentes/sumideros según IPCC	Gas de efecto invernadero	Estimación de las emisiones o absorciones del año base o del año en curso (valor absoluto) (Gg CO_2)	Evaluación del nivel	Total acumulado de la Columna D
Conversión de Tierras forestales en Tierras agrícolas y Otras tierras	CO_2	98.258,21	0,646	0,646
Tierras agrícolas que siguen siendo tierras agrícolas	CO_2	37.611,79	0,247	0,893
Tierras forestales que siguen siendo tierras forestales	CO_2	15.747,97	0,104	0,997
Conversión de Tierras agrícolas y praderas en Tierras forestales	CO_2	482,31	0,003	1
TOTAL		152.100,2 8	1,00	

Fuente: Elaboración propia.

La evaluación aplicada a este INGEI del sector USCUSS en el nivel 1 identificó como categorías principales a las *Tierras forestales que siguen siendo tierras forestales*, *Tierras forestales convertidas a Tierras agrícolas y Otras tierras* y *Tierras agrícolas que siguen siendo tierras agrícolas*. Esto como consecuencia del efecto (contribución) de las mismas al total de emisiones y absorciones de CO_2, las categorías mencionadas representan el 99,7% del total.

En la evaluación realizada las *Tierras forestales convertidas a Tierras agrícolas y a Otras tierras* contribuyen con 64,6%, siendo a su vez el valor más significativo. En segundo lugar, se encuentran las *Tierras agrícolas que siguen siendo tierras agrícolas* con un valor de 24,7%. Por su parte, las *Tierras forestales que siguen siendo tierras forestales* poseen una valoración en la contribución de emisiones/absorciones de 10,4%.

Por otro lado, en la Tabla 21 se presenta la evaluación aplicada a las categorías importantes con el fin de determinar las subcategorías principales que contribuyen a las emisiones/absorciones del sector USCUSS para el año base 2012. Esto se ha ejecutado conforme a las recomendaciones sugeridas por el IPCC (2003) para el efecto.

Tabla 21. Evaluación de subcategorías principales en el INGEI del sector USCUSS año base 2012

A	B	C	D	E	F
Categorías de fuentes/sumideros según IPCC	Subcategorías	Gas de efecto invernadero	Estimación de las emisiones o absorciones del año base o del año en curso (valor absoluto)	Evaluación del nivel	Total acumulado de la Columna F
Conversión de Tierras Forestales en Tierras agrícolas y Otras tierras	Bosque Seco del Chaco	CO_2	50.399,28	0,51	0,51
	Bosque Sub-húmedo Inundable del río Paraguay	CO_2	35.257,60	0,36	0,87
	Bosque Húmedo de la Región Oriental	CO_2	11.516,52	0,12	0,99
	Bosque Sub-húmedo del Cerrado	CO_2	1.084,81	0,01	1
TOTAL			98.258,21	1,00	

Fuente: Elaboración propia.

Cabe resaltar que se ha hecho la evaluación en los subniveles de las categorías principales, en aquellas disgregadas. Se resalta el hecho de que en *Tierras forestales convertidas a Tierras agrícolas y Otras tierras* el subnivel Chaco (Bosque Seco del Chaco) es el más importante debido a su contribución del 51% a las emisiones y absorciones.

Cabe mencionar que las *Tierras agrícolas que siguen siendo tierras agrícolas* y *Tierras forestales que siguen siendo tierras forestales* son una categoría principal en este INGEI. Sin embargo, debido a que no se encuentra dividida en subcategorías, sino más bien se realizaron los cálculos a nivel país, no se ha podido determinar cuáles son las principales subcategorías.

En la Tabla 22 se presenta información sobre la evaluación de la tendencia aplicada a partir de los datos generados en el INGEI año base 2011 y 2012. Esto debido a la disponibilidad de datos para el efecto.

En la evaluación realizada las *Tierras forestales convertidas a Tierras agrícolas y a Otras tierras* contribuyen con 64,6%, siendo a su vez el valor más significativo.

Tabla 22. Análisis en el Nivel 1 Evaluación de la tendencia relativa al Sector USCUSS para el periodo comprendido entre los años 2011-2012

A	B	C	D	E	F	G
Categorías de fuentes/ sumideros según IPCC	Gas de efecto invernadero	Estimación en el año base 2011	Estimación en el año en curso 2012	Evaluación de la tendencia	% de la Contribución de la tendencia	Total acumulado de la columna F
Tierras forestales que siguen siendo tierras forestales	CO_2	20.503,09	15.747,97	0,0329	47,65	47,65
Tierras agrícolas que siguen siendo tierras agrícolas	CO_2	31.645,01	37.611,79	0,0307	44,40	92,05
Conversión en Tierras forestales	CO_2	76.953,60	98.258,21	0,0046	6,60	98,65
Conversión en Tierras agrícolas y praderas	CO_2	695,98	482,31	0,0009	1,35	100,00
	TOTAL	129.797,68	152.100,28	0,07	100,00	

Fuente: Elaboración propia.

Las *Tierras forestales que siguen siendo tierras forestales* poseen el valor de tendencia mayor con 47,65 % seguida de las *Tierras agrícolas que siguen siendo tierras agrícolas* con un valor de 44,4% y finalmente la *Conversión en Tierras forestales* con 6,6 %. Se observa que a pesar de que *Conversión en Tierras forestales* es la categoría que contribuye en mayor proporción con las emisiones del sector USCUSS en el Paraguay, como consecuencia de la tendencia que presentan merecen especial atención las *Tierras forestales que siguen siendo tierras forestales* y las *Tierras agrícolas que siguen siendo tierras agrícolas*.

Año 2005

Las categorías principales fueron estimadas utilizando el Nivel 1, con datos generados en este INGEI para el periodo 2000-2005. Esto concuerda con lo expresado por el IPCC (2003): "*Los organismos encargados de los inventarios que dispongan de inventarios de emisiones de más de un año podrán realizar igualmente la evaluación con un método de Nivel 1 para identificar las categorías esenciales*".

En la Tabla 23 se presenta la evaluación de las categorías principales aplicada a la estimación de emisiones/absorciones del INGEI del sector USCUSS año base 2005. Esto se ha realizado según la metodología sugerida por el IPCC 2003 para el efecto.

Tabla 23. Evaluación de categorías principales en el INGEI del sector USCUSS año base 2005

A	B	C	D	E
Categorías de fuentes/sumideros según IPCC	Gas de efecto invernadero	Estimación de las emisiones o absorciones del año base o del año en curso (valor absoluto)	Evaluación del nivel	Total acumulado de la Columna D
Conversión de Tierras forestales en Tierras agrícolas y Otras tierras	CO_2	66.003,10	0,650	0,650
Tierras agrícolas que siguen siendo tierras agrícolas	CO_2	21.408,79	0,211	0,861
Tierras forestales que siguen siendo tierras forestales	CO_2	13.915,18	0,137	0,998
Conversión de Tierras agrícolas y praderas en Tierras forestales	CO_2	179,58	0,002	1,000
TOTAL		101.560,87	1,000	

Fuente: Elaboración propia.

La evaluación aplicada a este INGEI del sector USCUSS en el nivel 1 identificó como categorías principales a las *Tierras forestales que siguen siendo tierras forestales*, *Tierras forestales convertidas a Tierras agrícolas y Otras tierras* y *Tierras agrícolas que siguen siendo tierras agrícolas*. Esto como consecuencia del efecto (contribución) de las mismas al total de emisiones y absorciones de CO_2. Las categorías mencionadas representan el 99.8% del total.

En la evaluación realizada las *Tierras forestales convertidas a Tierras agrícolas y a Otras tierras* contribuyen con 65,0%, siendo a su vez el valor más significativo. En segundo lugar, se encuentran las *Tierras agrícolas que siguen siendo tierras agrícolas* con un valor de 21,1%. Por su parte, las *Tierras forestales que siguen siendo tierras forestales* poseen una valoración en la contribución de emisiones/absorciones de 13,7%.

Por otro lado, en la Tabla 24 se presenta la evaluación aplicada a las categorías importantes con el fin de determinar las subcategorías principales que contribuyen a las emisiones/absorciones del sector USCUSS para el año base 2005. Esto se ha ejecutado conforme las recomendaciones sugeridas por el IPCC (2003) para el efecto.

Se identificó como categorías principales a las *Tierras forestales que siguen siendo tierras forestales*, *Tierras forestales convertidas a Tierras agrícolas y Otras tierras* y *Tierras agrícolas que siguen siendo tierras agrícolas*.

Tabla 24. Evaluación de subcategorías principales en el INGEI del sector USCUSS año base 2005

A	B	C	D	E	F
Categorías de fuentes/sumideros según IPCC	Subcategorías	Gas de efecto invernadero	Estimación de las emisiones o absorciones del año base o del año en curso (valor absoluto) (Gg CO_2)	Evaluación del nivel	Total acumulado de la Columna E
Conversión de Tierras forestales en Tierras agrícolas y Otras tierras	Bosque Húmedo de la Región Oriental	CO_2	32.951,69	0,50	0,5
	Bosque Seco del Chaco	CO_2	20.803,56	0,32	0,82
	Bosque Sub-húmedo Inundable del río Paraguay	CO_2	11.911,26	0,18	0,94
	Bosque Sub-húmedo del Cerrado	CO_2	336,60	0,01	1
TOTAL			66.003,10	1,00	

Fuente: Elaboración propia.

Cabe resaltar que se ha hecho una evaluación en los subniveles de las categorías principales, en aquellas disgregadas. Se resalta el hecho de que, en *Tierras forestales convertidas a Tierras agrícolas y Otras Tierras*, el subnivel Bosque Húmedo de la Región Oriental es el principal contribuyente con relación a las emisiones, teniendo una puntuación en cuanto a su contribución de 50% seguida por el Bosque Seco del Chaco con 32%.

Se resalta que, en *Tierras forestales convertidas a Tierras agrícolas y Otras Tierras*, el subnivel Bosque Húmedo de la Región Oriental es el principal contribuyente con relación a las emisiones,

Cabe mencionar que las *Tierras agrícolas que siguen siendo tierras agrícolas* y *Tierras forestales que siguen siendo tierras forestales* son una categoría principal en este INGEI. Sin embargo, debido a que no se encuentra dividida en subcategorías (por tipo de cultivo), sino más bien se realizaron los cálculos a nivel país, no se ha podido determinar cuáles son las principales subcategorías.

Año 1994

Se opta por determinar las categorías principales utilizando el Nivel 1, con datos generados en este INGEI para el periodo 1990-1994. Esto concuerda con lo expresado por el IPCC (2003): "*Los organismos encargados de los inventarios que dispongan de inventarios de emisiones de más de un año podrán realizar igualmente la evaluación con un método de Nivel 1 para identificar las categorías esenciales*".

En la Tabla 25 se presenta la evaluación de las categorías principales aplicada a la estimación de emisiones/absorciones del INGEI del sector USCUSS año base 1994. Esto se ha realizado según la metodología sugerida por el IPCC 2003 para el efecto.

Tabla 25. Evaluación de categorías principales en el INGEI del sector USCUSS año base 1994

A	B	C	D	E
Categorías de fuentes/ sumideros según IPCC	Gas de efecto invernadero	Estimación de las emisiones o absorciones del año base o del año en curso (valor absoluto)	Evaluación del nivel	Total acumulado de la Columna D
Conversión de Tierras forestales en Tierras agrícolas y Otras tierras	CO_2	56.598,97	0,8056	0,8056
Tierras agrícolas que siguen siendo tierras agrícolas	CO_2	12.318,13	0,1753	0,9809
Tierras forestales que siguen siendo tierras forestales	CO_2	1.316,95	0,0187	0,9997
Conversión de Tierras agrícolas y praderas en Tierras forestales	CO_2	23,26	0,0003	1,0000
TOTAL		70.257,31	1,0000	

Fuente: Elaboración propia. Fuente: Elaboración propia.

La evaluación aplicada a este INGEI del sector USCUSS en el Nivel 1 identificó como categorías principales a las *Tierras forestales convertidas a Tierras agrícolas y Otras tierras* y *Tierras agrícolas que siguen siendo tierras agrícolas*. Esto como consecuencia del efecto (contribución) de las mismas al total de emisiones y absorciones de CO_2. Las categorías mencionadas representan el 98.09% del total.

En la evaluación realizada las *Tierras forestales convertidas a Tierras agrícolas y a Otras tierras* contribuyen con 80,56%, siendo a su vez el valor más significativo. En segundo lugar, se encuentran las *Tierras agrícolas que siguen siendo tierras agrícolas* con un valor de 17,53%.

Por otro lado, en la Tabla 26 se presenta la evaluación aplicada a la categoría importante disgregada con el fin de determinar las subcategorías principales que contribuyen a las emisiones/absorciones del sector USCUSS para el año base 1994. Esto se ha ejecutado conforme las recomendaciones sugeridas por el IPCC (2003) para el efecto.

Tabla 26. Evaluación de subcategorías principales en el INGEI del sector USCUSS año base 1994

A	B	C	D	E	F
Categorías de fuentes/ sumideros según IPCC	Subcategorías	Gas de efecto invernadero	Estimación de las emisiones o absorciones del año base o del año en curso (valor absoluto)	Evaluación del nivel	Total acumulado de la Columna E
Conversión de Tierras forestales en Tierras agrícolas y Otras tierras	Bosque Húmedo de la Región Oriental	CO_2	32.624,08	0,58	0,58
	Bosque Seco del Chaco	CO_2	13.747,97	0,24	0,82
	Bosque Sub-húmedo Inundable del río Paraguay	CO_2	7.563,35	0,13	0,95
	Bosque Sub-húmedo del Cerrado	CO_2	2.663,57	0,05	1,00
TOTAL			56.598,97	1,00	

Fuente: Elaboración propia.

Como lo recomienda el IPCC (2003), se ha hecho una evaluación en los subniveles de las categorías principales, en aquellas disgregadas. En Tierras forestales convertidas a Tierras agrícolas y Otras Tierras, el subnivel Bosque Húmedo de la Región Oriental es el más importante debido a su contribución a las emisiones, seguida por el Bosque Seco del Chaco.

Cabe mencionar que las *Tierras agrícolas que siguen siendo tierras agrícolas* son una categoría principal en este INGEI. Sin embargo, debido a que no se encuentra dividida en subcategorías (por tipo de cultivo), sino más bien se realizaron los cálculos a nivel país, no se ha podido determinar cuáles son las principales subcategorías.

Resultados

Año 2012

En este apartado se presentan los resultados de las estimaciones de las emisiones/absorciones para el año base 2012. El INGEI reporta la variación en las reservas de carbono estimadas para cada una de las categorías incluidas en aquél, mencionadas al inicio del capítulo y desglosadas en este apartado. Dicha variación es reportada como sigue:

1. Tierras forestales que siguen siendo tierras forestales

Variación anual de reservas de carbono en la biomasa viva en Tierras forestales que siguen siendo tierras forestales

a. Aumento anual de las reservas de carbono debido al incremento de biomasa en *Tierras forestales que siguen siendo tierras forestales*: El aumento anual de reservas de carbono en la biomasa viva como resultado del crecimiento de las *Tierras forestales que siguen siendo tierras forestales* para el año del inventario 2012 es de -18.147,47 Gg CO_2. Se evidencia que la región del Chaco contribuye en mayor magnitud al aumento en carbono con -13.787,88 Gg CO_2, en tanto que la Región Oriental posee un crecimiento que representa -4.359,59 Gg CO_2.

La región del Chaco contribuye en mayor magnitud al aumento en carbono con -13.787,88 Gg CO_2, en tanto que la Región Oriental posee un crecimiento que representa -4.359,59 Gg CO_2.

b. Disminución anual de las reservas de carbono debido a la pérdida de biomasa en *Tierras forestales que siguen siendo tierras forestales*: fueron consideradas dos fuentes: las talas comerciales y la recogida de leña. La recogida de leña genera la mayor disminución, en una proporción de aproximadamente 1:3 con relación a la tala comercial.

Variación anual de reservas de carbono en la madera muerta (detritus) en Tierras forestales que siguen siendo tierras forestales (No estimado debido a que la variación anual de reservas de carbono en la madera muerta (detritus) en *Tierras forestales que siguen siendo tierras forestales*, se notifica en el Nivel 1).

Variación anual de reservas de carbono en el suelo en Tierras forestales que siguen siendo tierras forestales (No estimado debido a que la variación anual de reservas de carbono en suelos minerales en *Tierras forestales que siguen siendo tierras forestales*, se notifica en el Nivel 1).

2. Tierras agrícolas y praderas convertidas a tierras forestales

Variación anual de reservas de carbono en la biomasa viva en Tierras agrícolas y praderas convertidas a tierras forestales

a. Aumento anual de las reservas de carbono debido al incremento de biomasa en *Tierras agrícolas y praderas convertidas a tierras forestales*: El aumento anual de reservas de carbono en la biomasa viva en *Tierras agrícolas y praderas convertidas a tierras forestales* para el año del inventario 2012 es de -436,71 Gg CO_2. Esto se realiza en una superficie de 9.138 ha de plantaciones forestales.

b. Disminución anual de las reservas de carbono debido a la pérdida de biomasa en *Tierras agrícolas y praderas convertidas a tierras forestales*: No estimado debido a que no se cuenta con información sobre la recolección/aprovechamiento de reforestaciones para madera industrial y trozas de madera para aserrar. Esto igualmente se aplica para la recogida de leña.

La variación anual de las reservas de carbono en el suelo en Tierras agrícolas y praderas convertidas a tierras forestales para el año del inventario 2012 es de -45,60 Gg CO_2.

Variación anual de reservas de carbono en la madera muerta (detritus) en Tierras agrícolas y praderas convertidas a tierras forestales (No estimado, la variación anual de reservas de carbono en suelos minerales en *Tierras agrícolas y praderas convertidas a tierras forestales* se notifica en el Nivel 1. Al respecto, no se presuponen cambios de carbono en los depósitos de detritus).

Variación anual de reservas de carbono en el suelo en Tierras agrícolas y praderas convertidas a tierras forestales

Cabe mencionar que sólo se han calculado suelos minerales debido a que no se dispone de información confiable para hacer las estimaciones con relación al encalado. La variación anual de las reservas de carbono en el suelo en *Tierras agrícolas y praderas convertidas a tierras forestales* para el año del inventario 2012 es de -45,60 Gg CO_2.

3. Tierras agrícolas que siguen siendo tierras agrícolas

Variación de las reservas de carbono en la biomasa viva en Tierras agrícolas que siguen siendo tierras agrícolas

En cuanto a la variación de las reservas de carbono en la biomasa viva en *Tierras agrícolas que siguen siendo tierras agrícolas* fue estimado solamente para los cultivos leñosos perennes como lo sugiere el IPCC (2003). Entonces, las reservas de carbono en la biomasa viva para el año del inventario 2012 corresponden a un valor de 8.598,50 Gg CO_2.

Para los cultivos anuales, se supuso que el aumento de las reservas de biomasa en un sólo año es igual a las pérdidas por recolección y mortalidad en ese mismo año. Es decir, no hay acumulación neta del carbono almacenado en la biomasa (IPCC 2003).

Variación de las reservas de carbono en el suelo en Tierras agrícolas que siguen siendo tierras agrícolas

Cabe mencionar que sólo se han calculado suelos minerales debido a que no se dispone de información confiable para hacer las estimaciones con relación al encalado. La variación anual de las reservas de carbono en el suelo en *Tierras agrícolas que siguen siendo tierras agrícolas* para el año del inventario 2012 corresponde a un valor de 29.013,29 Gg CO_2.

4. Tierras forestales convertidas a tierras agrícolas

Con respecto a las *Tierras forestales que se convierten a tierras agrícolas*, se considera que el 96% del cambio de uso del suelo que ocurre en el periodo correspondiente a este INGEI en el Paraguay corresponde a esta categoría. Esto debido a que la información derivada del mapa de cambios no discrimina a qué categoría se realiza la conversión en el uso de la tierra.

Variación anual de las reservas de carbono en la biomasa viva de Tierras forestales convertidas a tierras agrícolas

La variación de reservas de carbono en la biomasa viva de *Tierras forestales convertidas a tierras agrícolas* se notifica en el Nivel 1. Se supone que todo el carbono de la biomasa se pierde en la atmósfera mediante procesos de descomposición en el lugar o fuera del mismo (IPCC 2003).

Entonces, la variación de reservas de carbono en la biomasa viva para el año del inventario 2012, principalmente como consecuencia del cambio de uso (deforestación) de tierras forestales a tierras agrícolas es de 68.924,15 Gg CO_2. El Bosque Seco del Chaco es la cobertura forestal donde ha ocurrido la mayor variación anual de las reservas de carbono debido a que es el tipo de bosque con mayor superficie sujeta a cambio de uso (33.881,77 Gg CO_2). Por otro lado, en el Bosque Sub-húmedo del Cerrado se da la menor variación como consecuencia de la poca superficie que ocupa en el territorio paraguayo (829,06 Gg CO_2).

Cabe resaltar que la contribución del Bosque Sub-Húmedo Inundable del río Paraguay en la variación de reservas de carbono por conversión de tierras, se da en segundo lugar con 26.196,94 Gg CO_2, como consecuencia del alto valor en el contenido de carbono que posee y de las altas tasas de deforestación. Cabe mencionar que este tipo de cobertura se presenta en mayor magnitud en la Región Occidental o Chaco.

La contribución del Bosque Sub-Húmedo Inundable del río Paraguay en la variación de reservas de carbono por conversión de tierras, se da en segundo lugar con 26.196,94 Gg CO_2, como consecuencia del alto valor en el contenido de carbono que posee y de las altas tasas de deforestación.

Variación de las reservas de carbono en el suelo de Tierras forestales convertidas a tierras agrícolas

La variación de reservas de carbono en el suelo mineral para el año del inventario 2012, principalmente como consecuencia del cambio de uso (deforestación) de tierras forestales a tierras agrícolas arroja un valor de 22.658,47 Gg CO_2. Se evidencia en la distribución de los cambios en las reservas del suelo, que la mayor variación se produce en el Bosque Seco del Chaco (con una variación de 12.701,09 Gg CO_2), en tanto que en el Bosque Sub-húmedo del Cerrado se da el menor valor (186,16 Gg CO_2). El Bosque Sub-húmedo inundable del río Paraguay arroja un valor de 6.989,51 Gg CO_2 y el Bosque Húmedo de la Región Oriental, de 2.781,71 Gg CO_2.

Emisiones anuales de N_2O en suelos minerales

Se ha utilizado la ecuación sugerida por el IPCC para calcular las emisiones de óxido nitroso procedentes de conversiones de uso de la tierra. Ésta surge por la mineralización de la materia orgánica del suelo por efecto del cambio (IPCC 2003). Las emisiones de N_2O derivadas de la alteración asociada a la conversión de tierras forestales a tierras agrícolas para este periodo del INGEI tiene un valor de 8,09 Gg N_2O/año.

Las emisiones de N_2O derivadas de la alteración asociada a la conversión de tierras forestales a tierras agrícolas para este periodo del INGEI tiene un valor de 8,09 Gg N_2O/año.

5. Praderas que siguen siendo praderas

Variación anual en las reservas de carbono en la biomasa viva en Praderas que siguen siendo praderas

Categoría no estimada. La variación anual en las reservas de carbono en la biomasa viva en *Praderas que siguen siendo praderas* se notifica en el Nivel 1. Según el IPCC (2003) se asume que las prácticas de gestión en las praderas fueron estáticas; las reservas de carbono en la biomasa se encontraron en un estado aproximadamente estacionario (es decir, la acumulación de carbono derivada del crecimiento vegetal queda compensada por las pérdidas debidas a la descomposición y a los incendios) (IPCC 2003).

En las praderas donde los cambios de gestión se producen a lo largo del tiempo (por ejemplo, espesamiento de la sabana, por descuaje o tala de árboles/maleza para el pastoreo, por la gestión mejorada de los pastos o por otras prácticas), la variación de las reservas puede ser significativa. Sin embargo, no se dispone de información que permita derivar unas tasas por defecto aplicables en términos generales para la variación de las reservas de carbono en la biomasa viva de las praderas para esos regímenes de gestión. Por consiguiente, el supuesto del Nivel 1 es la permanencia de las reservas de carbono en la biomasa viva (IPCC 2003).

Variación anual de las reservas de carbono en el suelo en Praderas que siguen siendo praderas

Categoría no estimada. La variación anual de reservas de carbono en suelos minerales en *Praderas que siguen siendo praderas* se notifica en el Nivel 1. Con relación a esto, las Directrices del IPCC (2003) están basadas en el supuesto de que las variaciones del carbono en materia orgánica muerta y del carbono inorgánico son nulas.

6. Humedales que siguen siendo humedales

Categoría no estimada. La variación de las reservas de carbono en *Humedales que siguen siendo humedales* no se ha determinado debido a que Paraguay no posee turberas. Por otro lado, no se cuenta con información específica confiable en cuanto a superficie de las tierras anegadas (embalses), definidas según el IPCC (2003) como masas de agua reguladas por actividades humanas para la producción de energía, el regado, la navegación, el recreo, etc. y en las que se producen variaciones sustanciales de la extensión de agua por efecto de su regulación.

Considerando las categorías analizadas, la conversión de tierras forestales tanto a tierras agrícolas como a otras tierras genera una emisión de 135.870 Gg CO_2. En este INGEI del sector USCUSS, se observa que la deforestación es el principal causante de las emisiones de CO_2 en Paraguay.

7. Asentamientos que siguen siendo asentamientos

Categoría no estimada. No se notifican las emisiones y absorciones en la categoría de Asentamientos debido a que Paraguay no dispone de información suficiente y adecuada para estimarlas.

8. Otras tierras que siguen siendo otras tierras

Categoría no estimada. No se notifican las emisiones y absorciones en la categoría de Otras tierras debido a que Paraguay no dispone de información suficiente y adecuada para estimarlas.

9. Tierras forestales convertidas a otras tierras

Con respecto a las *Tierras forestales que se convierten a otras tierras*, se asume que el 4% del cambio de uso del suelo que ocurrió en el periodo correspondiente a este INGEI en el Paraguay, corresponde a esta categoría. Esto debido a que la información derivada del mapa de cambios no discrimina a qué categoría se realiza la conversión en el uso de la tierra.

Variación anual de las reservas de carbono en la biomasa viva en Tierras forestales convertidas a otras tierras

Esta categoría se reporta en el Nivel 1. Es decir, la cantidad de biomasa sobre el suelo que es eliminada se estima multiplicando la superficie de bosque convertida anualmente a otras tierras por el contenido de carbono anual en la biomasa de las tierras antes de la conversión. Se supone que la totalidad de la biomasa es eliminada en el año de la conversión. El supuesto por defecto consiste en que la totalidad del carbono de la biomasa es liberado a la atmósfera mediante procesos de degradación tanto en el lugar como fuera de éste (IPCC 2003).

La variación de reservas de carbono en la biomasa viva para el año del inventario 2012, principalmente como consecuencia del cambio de uso (deforestación) de tierras forestales a otras tierras arroja un valor de 3.203,2 Gg CO_2. La mayor variación se produce en el Bosque Seco del Chaco (con 1.620,52 Gg CO_2), en tanto que en el Bosque Sub-húmedo del Cerrado se da el menor valor (37,41 Gg CO_2). Asimismo, el Bosque Húmedo Inundable del río Paraguay arroja un valor de 1.181,09 Gg CO_2 y el Bosque Húmedo de la Región Oriental, de 364,19 Gg CO_2.

Variación anual de las reservas de carbono en el suelo en Tierras forestales convertidas a otras tierras

La variación de reservas de carbono en el suelo para el año del inventario 2012, principalmente como consecuencia del cambio de uso (deforestación) de tierras forestales a otras tierras arroja un valor de 3.472,39 Gg CO_2. La mayor variación se produce en el Bosque Seco del Chaco (2.195,90 Gg CO_2), en tanto que en el Bosque Sub-húmedo del Cerrado se da el menor valor (32,19 Gg CO_2). Asimismo, el Bosque Húmedo Inundable del río Paraguay arroja un valor de 890,07 Gg CO_2 y el Bosque Húmedo de la Región Oriental, 354,23 Gg CO_2.

En cuanto a las *emisiones y absorciones totales del sector USCUSS para el año 2012*, en la Tabla 27 se muestran todas las emisiones y absorciones de cada una de las categorías de fuentes y sumideros considerados por este INGEI. Se puede observar que la categoría de Tierras forestales absorbe -16.230,28 Gg CO_2. Mientras que la participación de la categoría de Tierras agrícolas en la emisión de gases es de 129.194,41 Gg CO_2. Por otro lado, la *Tierras forestales convertidas en otras tierras* contribuyen con 6.675,59 Gg CO_2. De esto se deduce que las emisiones netas de USCUSS del Paraguay para el año base 2012 son de 119.639,72 Gg CO_2.

Considerando las categorías analizadas, la conversión de tierras forestales tanto a tierras agrícolas como a otras tierras genera una emisión de 135.870 Gg CO_2. En este INGEI del sector USCUSS, se observa que la deforestación es el principal causante de las emisiones de CO_2 en Paraguay.

Tabla 27. Emisiones y absorciones de las categorías de fuentes y sumideros del Sector USCUSS - Año 2012

Categoría de uso de la tierra		Directrices del IPCC 2003	Variación anual de las reservas de carbono (Gg CO_2)				CH_4 (Gg)	N_2O (Gg)	NOx (Gg)	CO (Gg)
Uso de la tierra Año 2011	Uso de la tierra Año 2012		Biomasa viva A	Materia orgánica muerta B	Suelos C	Emisiones/ Absorciones de CO_2 D = A+B+C)*(-1) D				
Tierras forestales	Tierras forestales	5A	-15.747,97	NE	NE	-15.747,97	NE	NE	NE	NE
Tierras agrícolas y praderas	Tierras forestales	5A, 5C, 5D	-436,71	NE	-45,6	-482,31	NE	NE	NE	NE
	Total parcial de Tierras forestales		-16.184,68	NE	45,6	-16.230,28	NE	NE	NE	NE
Tierras agrícolas	Tierras agrícolas	5A, 5D	8.598,5	NE	29.013,29	37.611,79	NE	NE	NE	NE
Tierras forestales	Tierras agrícolas	5B, 5D	68.924,15	NE	22.658,47	91.582,62	NE	8,09	NE	NE
	Total parcial de Tierras agrícolas		77.522,65	NE	51.671,76	129.194,41	NE	8,09	NE	NE
Tierras forestales	Otras tierras	5B	3.203,2	NE	3.472,39	6.675,59	NE	NE	NE	NE
	Total parcial de Otras tierras		3.203,2	NE	3.472,39	6.675,59	NE	NE	NE	NE
TOTAL EMISIONES AÑO 2012						119.639,72	NE	8,09[41]	NE	NE

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a la *incertidumbre*, se ha aplicado el método de Nivel 1 de *propagación simple de errores* (IPCC 2003). En la siguiente tabla se presentan los valores aproximados de incertidumbre y estimaciones de emisiones/absorciones para cada categoría y depósito.

41 Representa 2.507,9 CO_2 equivalente considerando que Emisiones CO_2 equivalente=Emisiones totales de N2O*GWP (310 potencial de calentamiento global en un horizonte temporal de 100 años) según Tubiello et al. (2015).

Tabla 28. Incertidumbres del sector USCUSS por categoría y depósito para el año 2012			
Categoría de uso del suelo	Depósito	Estimación de la variación de las reservas de carbono almacenado asociado (Tn/C)	Incertidumbre (%)[42]
Tierras forestales que siguen siendo tierras forestales	Biomasa viva	15.747.973,93	75,50
Tierras agrícolas y pradera que se convierten a tierras forestales	Biomasa viva	436.706,73	40,31
	Suelo	45.601,28	27,72
Tierras agrícolas que siguen siendo tierras agrícolas	Biomasa viva	8.598.495,02	107,77
	Suelo	29.013.293,27	75,74
Tierras forestales que se convierten a tierras agrícolas	Biomasa viva	68.924.152,77	65,27
	Suelo	22.658.471,58	117,60
Tierras forestales que se convierten a otras tierras	Biomasa viva	3.203.204,52	47,54
	Suelo	3.472.385,59	101,42

Fuente: Elaboración propia.

Utilizando los valores presentados en la tabla anterior se ha hecho el cálculo de la incertidumbre general del sector USCUSS considerando para el efecto todas las categorías y depósitos. Entonces, la incertidumbre asociada a las estimaciones de emisiones/absorciones del INGEI del sector USCUSS para el año base 2012 es de 49.16%.

Al respecto, se puede mencionar que, si bien Paraguay ha avanzado en la generación de información específica sobre Datos de Actividad y Factores de Emisión, y en estos casos la confiabilidad es aceptable, la utilización de información derivada del IPCC y otros datos propios del país sin evaluación estadística contribuyen a que la incertidumbre asociada a las estimaciones del sector USCUSS sea medio. En este sentido, se requieren esfuerzos para mejorar la exactitud y confianza de la información utilizada.

Año 2005

En este apartado se presentan los resultados de las estimaciones de las emisiones/absorciones para el año base 2005. El INGEI reporta la variación en las reservas de carbono estimadas para cada una de las categorías incluidas en aquél, mencionadas al inicio del capítulo y desglosadas en este apartado. Dicha variación es reportada como sigue:

1. Tierras forestales que siguen siendo tierras forestales

Variación anual de reservas de carbono en la biomasa viva en Tierras forestales que siguen siendo tierras forestales

Para la estimación de la variación anual de reservas de carbono en la biomasa viva en *Tierras forestales que siguen siendo tierras forestales* se ha aplicado el Método 1 sugerido por el IPCC (2003). El valor para esta variación en este INGEI es de -13.969,40 Gg CO_2. Esto corresponde a áreas silvestres protegidas y bosques manejados. A continuación, se detalla lo estimado en cuanto a este punto:

a. Aumento anual de las reservas de carbono debido al incremento de biomasa en *Tierras forestales que siguen siendo tierras forestales:* El aumento anual de reservas de carbono en la biomasa viva como resultado del crecimiento de las *Tierras forestales que siguen siendo tierras forestales* para el año del inventario 2005 es de -17.671,16 Gg CO_2. La región del Chaco contribuye en mayor magnitud al aumento en carbono con -13.551,51 Gg CO_2, en tanto que la Región Oriental posee un crecimiento que representa -4.119,65 Gg CO_2.

42 La fuente de los valores utilizados para determinar la incertidumbre son el IPCC (2003), expertos y análisis estadísticos.

b. Disminución anual de las reservas de carbono debido a la pérdida de biomasa en *Tierras forestales que siguen siendo tierras forestales*:Con relación a la disminución anual de las reservas de carbono debido a la pérdida de biomasa en *Tierras forestales que siguen siendo tierras forestales*, fueron consideradas dos fuentes: las talas comerciales y la recogida de leña. La recogida de leña genera la mayor disminución, en una proporción de casi 1:2 con relación a la tala comercial.

Variación anual de reservas de carbono en la madera muerta (detritus) en Tierras forestales que siguen siendo tierras forestales

No estimado debido a que la variación anual de reservas de carbono en la madera muerta (detritus) en *Tierras forestales que siguen siendo tierras forestales* se notifica en el Nivel 1. Al respecto, las Directrices del IPCC, en concordancia con este sistema de notificación, se basan en el supuesto de que el valor promedio de la tasa de transferencia al depósito de madera muerta es igual a la tasa de transferencia desde el depósito de madera muerta, de tal manera que la variación neta sea nula (IPCC 2003).

Variación anual de reservas de carbono en el suelo en Tierras forestales que siguen siendo tierras forestales

No estimado debido a que la variación anual de reservas de carbono en suelos minerales en Tierras forestales que siguen siendo tierras forestales se notifica en el Nivel 1. Al respecto, las Directrices del IPCC (2003) están basadas en el supuesto de que cuando el bosque sigue siendo bosque, las reservas de carbono en la materia orgánica del suelo no varían, con independencia de los cambios de gestión del bosque, del tipo de bosque o del régimen de alteración. En otras palabras, las reservas de carbono en los suelos minerales permanecen constantes, siempre y cuando las tierras sigan siendo bosques (IPCC 2003).

2. Tierras agrícolas y praderas convertidas a tierras forestales

Variación anual de reservas de carbono en la biomasa viva en Tierras agrícolas y praderas convertidas a Tierras forestales

a. Aumento anual de las reservas de carbono debido al incremento de biomasa en *Tierras agrícolas y praderas convertidas a tierras forestales*: El aumento anual de reservas de carbono en la biomasa viva en *Tierras agrícolas y praderas convertidas a tierras forestales* para el año del inventario 2005 es de -162,60 Gg CO_2. Esto se realiza en una superficie de 3.402,30 ha de plantaciones forestales.

b. Disminución anual de las reservas de carbono debido a la pérdida de biomasa en *Tierras agrícolas y praderas convertidas a tierras forestales*: No estimado debido a que no se cuenta con información sobre la recolección/aprovechamiento de reforestaciones para madera industrial y trozas de madera para aserrar. Esto igualmente se aplica para la recogida de leña.

Variación anual de reservas de carbono en la madera muerta (detritus) en Tierras agrícolas y praderas convertidas a Tierras forestales

No estimado. La variación anual de reservas de carbono en suelos minerales en *Tierras agrícolas y praderas convertidas a tierras forestales* se notifica en el Nivel 1. Al respecto, no se presuponen cambios de carbono en los depósitos de detritus. Esto es coherente con el supuesto de que las transferencias anuales hacia el depósito de detritus son las mismas que las transferencias desde este depósito, suponiéndose de esta manera que las reservas son estables (IPCC 2003).

Variación anual de reservas de carbono en el suelo en Tierras agrícolas y Praderas convertidas a Tierras forestales

Cabe mencionar que sólo se han calculado suelos minerales debido a que no se dispone de información confiable para hacer las estimaciones con relación al encalado. La variación anual de las reservas de carbono en el suelo en *Tierras agrícolas y praderas convertidas a tierras forestales* para el año del inventario 2005 es de -16,98 Gg CO_2.

3. Tierras agrícolas que siguen siendo tierras agrícolas

Variación de las reservas de carbono en la biomasa viva en Tierras agrícolas que siguen siendo tierras agrícolas

En cuanto a la variación de las reservas de carbono en la biomasa viva en Tierras agrícolas que siguen siendo tierras agrícolas, fue estimada solamente para los cultivos leñosos perennes como lo sugiere el IPCC (2003). Entonces, las reservas de carbono en la biomasa viva para el año del inventario 2005 corresponden a un valor de 4.895,16 Gg CO_2.

Para los cultivos anuales, se supuso que el aumento de las reservas de biomasa en un sólo año es igual a las pérdidas por recolección y mortalidad en ese mismo año. Es decir, no hay acumulación neta del carbono almacenado en la biomasa (IPCC 2003).

Variación de las reservas de carbono en el suelo en Tierras agrícolas que siguen siendo tierras agrícolas

Cabe mencionar que solo se han calculado suelos minerales debido a que no se dispone de información confiable para hacer las estimaciones con relación al encalado. La variación anual de las reservas de carbono en el suelo en *Tierras agrícolas que siguen siendo tierras agrícolas* para el año del inventario 2005 corresponde a un valor de 16.513,63 Gg CO_2.

4. Tierras forestales convertidas a tierras agrícolas

Con respecto a las *Tierras forestales que se convierten a tierras agrícolas*, se considera que el 98% del cambio de uso del suelo que ocurre en el periodo correspondiente a este INGEI en el Paraguay corresponde a esta categoría. Esto debido a que la información derivada del mapa de cambios no discrimina a qué categoría se realiza la conversión en el uso de la tierra.

La variación anual de las reservas de carbono en el suelo en *Tierras agrícolas que siguen siendo tierras agrícolas* para el año del inventario 2005 corresponde a un valor de 16.513,63 Gg CO_2.

Variación anual de las reservas de carbono en la biomasa viva de Tierras forestales convertidas a tierras agrícolas

La variación de reservas de carbono en la biomasa viva de *Tierras forestales convertidas a tierras agrícolas* se notifica en el Nivel 1. Se supone que todo el carbono de la biomasa se pierde en la atmósfera mediante procesos de descomposición en el lugar o fuera del mismo (IPCC 2003).

Entonces, la variación de reservas de carbono en la biomasa viva para el año del inventario 2005, principalmente como consecuencia del cambio de uso (deforestación) de *Tierras forestales a tierras agrícolas* es de 47.628,16 Gg CO_2. El Bosque Húmedo de la Región Oriental es la cobertura forestal donde ha ocurrido la mayor variación de las reservas de carbono debido a que es el tipo de bosque con mayor contenido de carbono (23.690,94 Gg CO_2). Por otro lado, en el Bosque Sub-húmedo del Cerrado se da la menor variación como consecuencia de la poca superficie que ocupa en el territorio paraguayo (265,95 Gg CO_2).

Cabe resaltar que la contribución del Bosque Seco del Chaco en la variación de reservas de carbono por conversión de tierras, se da en segundo lugar, como consecuencia de la superficie sujeta a deforestación (14.547,58 Gg CO_2). No obstante, el cambio de uso en la superficie que abarca este estrato forestal es cinco veces mayor que la registrada en el Húmedo de la Región Oriental. Asimismo, el Bosque Sub-húmedo inundable del río Paraguay presenta una variación de 9.123,70 Gg CO_2.

Variación de las reservas de carbono en el suelo de Tierras forestales convertidas a tierras agrícolas

La variación de reservas de carbono en el suelo mineral para el año del inventario 2005, principalmente como consecuencia del cambio de uso (deforestación) de tierras forestales a tierras agrícolas arroja un valor de 16.168,19 gg CO_2. La mayor variación se produce en el Húmedo de la Región Oriental (8.220,84 Gg CO_2), en tanto que en el Bosque Sub-húmedo del Cerrado se da el menor valor (59,72 Gg CO_2). Asimismo, el Bosque Sub-húmedo inundable del río Paraguay presenta una variación de 2.434,26 Gg CO_2 y el Bosque Seco del Chaco presenta una variación de 5.453,38 Gg CO_2.

Emisiones anuales de N_2O en suelos minerales

Se ha utilizado la ecuación sugerida por el IPCC para calcular las emisiones de óxido nitroso procedentes de conversiones de uso de la tierra. Ésta surge por la mineralización de la materia orgánica del suelo por efecto del cambio (IPCC 2003). Las emisiones de N2O derivadas de la alteración asociada a la conversión de Tierras forestales a Tierras agrícolas para este periodo del INGEI tiene un valor de 5,77 Gg N2O/año.

5. Praderas que siguen siendo praderas

Variación anual en las reservas de carbono en la biomasa viva en Praderas que siguen siendo praderas

Categoría no estimada. La variación anual en las reservas de carbono en la biomasa viva en *Praderas que siguen siendo praderas* se notifica en el Nivel 1. Según el IPCC (2003) se asume que las prácticas de gestión en las praderas fueron estáticas, las reservas de carbono en la biomasa se encontraron en un estado aproximadamente estacionario (es decir, la acumulación de carbono derivada del crecimiento vegetal queda compensada por las pérdidas debidas a la descomposición y a los incendios) (IPCC 2003).

En las praderas donde los cambios de gestión se producen a lo largo del tiempo (por ejemplo, espesamiento de la sabana, por descuaje o tala de árboles/maleza para el pastoreo, por la gestión mejorada de los pastos o por otras prácticas), la variación de las reservas puede ser significativa. Sin embargo, no se dispone de información que permita derivar unas tasas por defecto aplicables en términos generales para la variación de las reservas de carbono en la biomasa viva de las praderas para esos regímenes de gestión. Por consiguiente, el supuesto del Nivel 1 es la permanencia de las reservas de carbono en la biomasa viva (IPCC 2003).

Variación anual de las reservas de carbono en el suelo en Praderas que siguen siendo praderas

Categoría no estimada. La variación anual de reservas de carbono en suelos minerales en *Praderas que siguen siendo praderas* se notifica en el Nivel 1. Con relación a esto, las Directrices del IPCC (2003) están basadas en el supuesto de que las variaciones del carbono en materia orgánica muerta y del carbono inorgánico son nulas.

6. Humedales que siguen siendo humedales

Categoría no estimada. La variación de las reservas de carbono en Humedales que siguen siendo Humedales no se ha determinado debido a que Paraguay no posee turberas. Por otro lado, no se cuenta con información específica confiable en cuanto a superficie de las tierras anegadas (embalses), definidas según el IPCC (2003) como masas de agua reguladas por actividades humanas para la producción de energía, el regado, la navegación, el recreo, etc. y en las que se producen variaciones sustanciales de la extensión de agua por efecto de su regulación.

7. Asentamientos que siguen siendo asentamientos

Categoría no estimada. No se notifica las emisiones y absorciones en la categoría de Asentamientos debido a que Paraguay no dispone de información suficiente y adecuada para estimarlas.

8. Otras tierras que siguen siendo otras tierras

Categoría no estimada. No se notifica las emisiones y absorciones en la categoría de Otras tierras debido a que Paraguay no dispone de información suficiente y adecuada para estimarlas.

9. Tierras forestales convertidas a otras tierras

Con respecto a las *Tierras forestales que se convierten a otras tierras*, se asume que el 2% del cambio de uso del suelo que ocurre en el periodo correspondiente a este INGEI en el Paraguay, corresponde a esta categoría. Esto, debido a que la información derivada del mapa de cambios no discrimina a qué categoría se realiza la conversión en el uso de la tierra.

Variación anual de las reservas de carbono en la biomasa viva en Tierras forestales convertidas a otras tierras

Esta categoría se reporta en el Nivel 1. Es decir, la cantidad de biomasa sobre el suelo que es eliminada se estima multiplicando la superficie de bosque convertida anualmente en otras tierras por el contenido de carbono anual en la biomasa de las tierras antes de la conversión. Se supone que la totalidad de la biomasa es eliminada en el año de la conversión. El supuesto por defecto consiste en que la totalidad del carbono de la biomasa es liberado a la atmósfera mediante procesos de degradación tanto en el lugar como fuera de éste (IPCC 2003).

La variación de reservas de carbono en la biomasa viva para el año del inventario 2005, principalmente como consecuencia del cambio de uso (deforestación) de *Tierras forestales a otras tierras* arrojó un valor de 1.075,31 Gg CO_2. La mayor variación se produce en el Bosque Húmedo de la Región Oriental (527,16 Gg CO_2); en tanto que, en el Bosque Sub-húmedo del Cerrado se da el menor valor (5,88 Gg CO_2). Asimismo, el Bosque Sub-húmedo inundable del río Paraguay presenta una variación de 201,47 Gg CO_2 y el Bosque Seco del Chaco presenta una variación de 340,80 Gg CO_2.

Variación anual de las reservas de carbono en el suelo en Tierras forestales convertidas a otras tierras

La variación de reservas de carbono en el suelo para el año del inventario 2005, principalmente como consecuencia del cambio de uso (deforestación) de tierras forestales a otras tierras arrojó un valor de 1.131,44 Gg CO_2. La mayor variación se produce en el Bosque Húmedo de la Región Oriental (512,75 Gg CO_2); en tanto que en el Bosque Sub-húmedo del Cerrado se da el menor valor (5,06 Gg CO_2). Asimismo, el Bosque Sub-húmedo inundable del río Paraguay presenta una variación de 151,83 Gg CO_2 y el Bosque Seco del Chaco presenta una variación de 461,80 Gg CO_2.

En cuanto a las *emisiones y absorciones totales del sector USCUSS para el año 2005*, en la Tabla 29 se muestran todas las emisiones y absorciones de cada una de las categorías de fuentes y sumideros considerados por este INGEI del sector USCUSS. Se puede observar que la categoría de Tierras forestales absorbe -14.148,98 Gg CO_2. Mientras que la participación de la categoría de Tierras agrícolas en la emisión de gases es de 85.205,14 Gg CO_2. Por otro lado, la *Tierras forestales convertidas en otras tierras* contribuyen con 2.206,75 Gg CO_2. De esto se deduce que las emisiones netas de USCUSS del Paraguay para el año base 2005 son de 73.262,91 Gg CO_2.

Considerando las categorías analizadas, la conversión de tierras forestales tanto a tierras agrícolas como a otras tierras genera una emisión de 87.411,89 Gg CO_2. En este INGEI del sector USCUSS, se observa que la deforestación es el principal causante de las emisiones de CO_2 en Paraguay.

Tabla 29. Emisiones y absorciones de las categorías de fuentes y sumideros del Sector USCUSS para el año 2005

Categoría de uso de la tierra		Directrices del IPCC 2003	Variación anual de las reservas de carbono (Gg CO_2)				CH_4 (Gg)	N_2O (Gg)	NOx (Gg)	CO (Gg)
Uso de la tierra Año 2011	Uso de la tierra Año 2012		Biomasa viva A	Materia orgánica muerta B	Suelos C	Emisiones/ Absorciones de CO_2 D = A+B+C)*(-1) D				
Tierras forestales	Tierras forestales	5A	13.969,40	NE	NE	-13.969,40	NE	NE	NE	NE
Tierras agrícolas y praderas	Tierras forestales	5A, 5C, 5D	162,6	NE	16,98	-179,58	NE	NE	NE	NE
	Total parcial de Tierras forestales		14.132	NE	16,98	-14.148,98	NE	NE	NE	NE
Tierras agrícolas	Tierras agrícolas	5A, 5D	4.895,16	NE	16.513,63	21.408,79	NE	NE	NE	NE
Tierras forestales	Tierras agrícolas	5B, 5D	47.628,16	NE	16.168,19	63.796,35	NE	5,77	NE	NE
	Total parcial de Tierras agrícolas		52.523,32	NE	32.681,82	85.205,14	NE	5,77	NE	NE
Tierras forestales	Otras tierras	5B	1.075,31	NE	1.131,44	2.206,75	NE	NE	NE	NE
	Total parcial de Otras tierras		1.075,31	NE	1.131,44	2.206,75	NE	NE	NE	NE
TOTAL EMISIONES AÑO 2005						73.262,91	NE	5,77[43]	NE	NE

Fuente: Elaboración propia.

43 Representa 1.788,7 CO_2 equivalente considerando que Emisiones CO_2 equivalente=Emisiones totales de N_2O*GWP (310 potencial de calentamiento global en un horizonte temporal de 100 años) según Tubiello et al (2015).

En cuanto a la *incertidumbre*, se ha aplicado el método de Nivel 1 de *propagación simple de errores* (IPCC 2003). En la siguiente tabla se presentan los valores aproximados de incertidumbre y estimaciones de emisiones/absorciones para cada categoría y depósito.

Tabla 30. Incertidumbres del sector USCUSS por categoría y depósito para el año 2005

Categoría de uso del suelo	Depósito	Estimación de la variación de las reservas de carbono almacenado asociado (Tn/C)	Incertidumbre (%)[44]
Tierras forestales que siguen siendo tierras forestales	Biomasa viva	13.915.180,85	75,50
Tierras agrícolas y pradera que se convierten a Tierras forestales	Biomasa viva	162.596,55	54,77
	Suelo	16.978,47	46,30
Tierras agrícolas que siguen siendo tierras agrícolas	Biomasa viva	4.895.160,28	113,36
	Suelo	16.513.634,85	83,50
Tierras forestales que se convierten a Tierras agrícolas	Biomasa viva	47.628.163,07	66,00
	Suelo	16.168.192,53	118,01
Tierras forestales que se convierten a Otras tierras	Biomasa viva	1.075.309,63	48,54
	Suelo	1.131.436,33	101,89

Fuente: Elaboración propia.

Utilizando los valores presentados en la Tabla 30 se ha hecho el cálculo de la incertidumbre general del sector USCUSS considerando para el efecto todas las categorías y depósitos. Entonces, la incertidumbre asociada a las estimaciones de emisiones/absorciones del INGEI del sector USCUSS para el año base 2005 es de 55,99%.

La incertidumbre asociada a las estimaciones de emisiones/ absorciones del INGEI del sector USCUSS para el año base 2005 es de 55,99%.

Al respecto, se puede mencionar que, si bien Paraguay ha avanzado en la generación de información específica sobre Datos de Actividad y Factores de Emisión, y en estos casos la confiabilidad es aceptable, la utilización de información derivada del IPCC y otros datos propios del país sin evaluación estadística contribuyen a que la incertidumbre asociada a las estimaciones del sector USCUSS sea medio. En este sentido, se requieren esfuerzos para mejorar la exactitud y confianza de la información utilizada.

Año 1994R

En este apartado se presenta los resultados de las estimaciones de las emisiones/ absorciones para el año base 1994 (recálculo). El INGEI reporta la variación en las reservas de carbono estimadas para cada una de las categorías incluidas en aquel, mencionadas al inicio del capítulo y desglosadas en este apartado. Dicha variación es reportada como sigue:

44 La fuente de los valores utilizados para determinar la incertidumbre son el IPCC (2003), expertos y análisis estadísticos.

1. Tierras forestales que siguen siendo tierras forestales

Variación anual de reservas de carbono en la biomasa viva en Tierras forestales que siguen siendo tierras forestales

Para la estimación de la variación anual de reservas de carbono en la biomasa viva en *Tierras forestales que siguen siendo tierras forestales* se ha aplicado el Método 1 sugerido por el IPCC (2003). El valor para esta variación en este INGEI es de -1.316,95 Gg CO_2, esto corresponde a áreas silvestres protegidas y bosques manejados. A continuación se detalla lo estimado en cuanto a este punto:

a. Aumento anual de las reservas de carbono debido al incremento de biomasa en *Tierras forestales que siguen siendo tierras forestales*: El aumento anual de reservas de carbono en la biomasa viva como resultado del crecimiento de las *Tierras forestales que siguen siendo tierras forestales* para el año del inventario 1994 es de -4.530,41 Gg CO_2. La región del Chaco contribuye en mayor magnitud al aumento en carbono con -2.866,12 Gg CO_2, en tanto que la Región Oriental posee un crecimiento que representa -1.664,30 Gg CO_2.

b. Disminución anual de las reservas de carbono debido a la pérdida de biomasa en *Tierras forestales que siguen siendo tierras forestales*: Con relación a la disminución anual de las reservas de carbono debido a la pérdida de biomasa en *Tierras forestales que siguen siendo tierras forestales*, fueron considerados dos fuentes: las talas comerciales y la recogida de leña. La recogida de leña genera la mayor disminución, en una proporción de aproximadamente 1:2 con relación a la tala comercial.

Variación anual de reservas de carbono en la madera muerta (detritus) en Tierras forestales que siguen siendo tierras forestales

No estimado debido a que la variación anual de reservas de carbono en la madera muerta (detritus) en *Tierras forestales que siguen siendo tierras forestales* se notifica en el Nivel 1. Al respecto, las Directrices del IPCC, en concordancia con este sistema de notificación, se basan en el supuesto de que el valor promedio de la tasa de transferencia al depósito de madera muerta es igual a la tasa de transferencia desde el depósito de madera muerta, de tal manera que la variación neta sea nula (IPCC 2003).

Variación anual de reservas de carbono en el suelo en Tierras forestales que siguen siendo tierras forestales

No estimado debido a que la variación anual de reservas de carbono en suelos minerales en *Tierras forestales que siguen siendo tierras forestales* se notifica en el Nivel 1. Al respecto, las Directrices del IPCC (2003) están basadas en el supuesto de que cuando el bosque sigue siendo bosque, las reservas de carbono en la materia orgánica del suelo no varían, con independencia de los cambios de gestión del bosque, del tipo de bosque o del régimen de alteración; en otras palabras, las reservas de carbono en los suelos minerales permanecen constantes, siempre y cuando las tierras sigan siendo bosques (IPCC 2003).

La región del Chaco contribuye en mayor magnitud al aumento en carbono con -2.866,12 Gg CO2, en tanto que la Región Oriental posee un crecimiento que representa -1.664,30 Gg CO2.

2. Tierras agrícolas y praderas convertidas a tierras forestales

Variación anual de reservas de carbono en la biomasa viva en Tierras agrícolas y praderas convertidas a tierras forestales

a. Aumento anual de las reservas de carbono debido al incremento de biomasa en *Tierras agrícolas y praderas convertidas a tierras forestales*: El aumento anual de reservas de carbono en la biomasa viva en *Tierras agrícolas y praderas convertidas a tierras forestales* para el año del inventario 1994 es de 21,06 Gg CO_2. Esto se realiza en una superficie de 440,75 ha de plantaciones forestales.

b. Disminución anual de las reservas de carbono debido a la pérdida de biomasa en *Tierras agrícolas y praderas convertidas a tierras forestales*: No estimado debido a que no se cuenta con información sobre la recolección/aprovechamiento de reforestaciones para madera industrial y trozas de madera para aserrar. Esto igualmente se aplica para la recogida de leña.

Variación anual de reservas de carbono en la madera muerta (detritus) en Tierras agrícolas y praderas convertidas a tierras forestales

No estimado, la variación anual de reservas de carbono en suelos minerales en *Tierras agrícolas y praderas convertidas a tierras forestales* se notifica en el Nivel 1. Al respecto, no se presuponen cambios de carbono en los depósitos de detritus. Esto es coherente con el supuesto de que las transferencias anuales hacia el depósito de detritus son las mismas que las transferencias desde este depósito, suponiéndose de esta manera que las reservas son estables (IPCC 2003).

Variación anual de reservas de carbono en el suelo en Tierras agrícolas y praderas convertidas a tierras forestales

Cabe mencionar que solo se han calculado suelos minerales debido a que no se dispone de información confiable para hacer las estimaciones con relación al encalado. La variación anual de las reservas de carbono en el suelo en *Tierras agrícolas y praderas convertidas a tierras forestales* para el año del inventario 1994 es de 2,2 Gg CO_2.

El aumento anual de reservas de carbono en la biomasa viva en Tierras agrícolas y praderas convertidas a tierras forestales para el año del inventario 1994 es de 21,06 Gg CO2. Esto se realiza en una superficie de 440,75 ha de plantaciones forestales.

3. Tierras agrícolas que siguen siendo tierras agrícolas

Variación de las reservas de carbono en la biomasa viva en Tierras agrícolas que siguen siendo tierras agrícolas

En cuanto a la variación de las reservas de carbono en la biomasa viva en *Tierras agrícolas que siguen siendo tierras agrícolas* fue estimado solamente para los cultivos leñosos perennes como lo sugiere el IPCC (2003). Entonces, las reservas de carbono en la biomasa viva para el año del inventario 1994 corresponden a un valor de 2.816,56 Gg CO_2.

Para los cultivos anuales, se supuso que el aumento de las reservas de biomasa en un sólo año es igual a las pérdidas por recolección y mortalidad en ese mismo año. Es decir, no hay acumulación neta del carbono almacenado en la biomasa (IPCC 2003).

Variación de las reservas de carbono en el suelo en Tierras agrícolas que siguen siendo tierras agrícolas

Cabe mencionar que sólo se han calculado suelos minerales debido a que no se dispone de información confiable para hacer las estimaciones con relación al encalado. La variación anual de las reservas de carbono en el suelo en *Tierras agrícolas que siguen siendo tierras agrícolas* para el año del inventario 1994 corresponde a un valor de 9.501,57 Gg CO_2.

4. Tierras forestales convertidas a tierras agrícolas

Con respecto a las *Tierras forestales que se convierten a tierras agrícolas*, se considera que el 97% del cambio de uso del suelo que ocurre en el periodo correspondiente a este INGEI en el Paraguay corresponde a esta categoría. Esto debido a que la información derivada del mapa de cambios no discrimina a qué categoría se realiza la conversión en el uso de la tierra.

Variación anual de las reservas de carbono en la biomasa viva de Tierras forestales convertidas a tierras agrícolas

La variación de reservas de carbono en la biomasa viva de *Tierras forestales que se convierten a tierras agrícolas* se notifica en el Nivel 1. Se supone que todo el carbono de la biomasa se pierde en la atmósfera mediante procesos de descomposición en el lugar o fuera del mismo (IPCC 2003).

Entonces, la variación de reservas de carbono en la biomasa viva para el año del inventario 1994, principalmente como consecuencia del cambio de uso (deforestación) de tierras forestales a tierras agrícolas es de 40.151,30 Gg CO_2. El Bosque Húmedo de la Región Oriental es la cobertura forestal donde ha ocurrido la mayor variación de las reservas de carbono debido a que es el tipo de bosque con mayor contenido de carbono (24.181,71 CO_2). Por otro lado, en el Bosque Sub-húmedo

del Cerrado se da la menor variación como consecuencia de la poca superficie que ocupa en el territorio paraguayo (837,25 Gg CO_2). Asimismo, el Bosque Sub-húmedo inundable del río Paraguay presenta una variación de 5.706,07 Gg CO_2 y el Bosque Seco del Chaco presenta una variación de 9.426,27 Gg CO_2.

El Bosque Húmedo de la Región Oriental es la cobertura forestal donde ha ocurrido la mayor variación de las reservas de carbono debido a que es el tipo de bosque con mayor contenido de carbono (24.181,71 CO_2).

Variación de las reservas de carbono en el suelo de Tierras forestales convertidas a tierras agrícolas

La variación de reservas de carbono en el suelo mineral para el año del inventario 1994, principalmente como consecuencia del cambio de uso (deforestación) de tierras forestales a tierras agrícolas arrojó un valor de 13.635,13 Gg CO_2. La mayor variación se produce en el Bosque Húmedo de la Región Oriental (8.391,14 Gg CO_2); en tanto que, en el Bosque Sub-húmedo del Cerrado se da el menor valor (188,00 Gg CO_2). Asimismo, el Bosque Sub-húmedo inundable del río Paraguay presenta una variación de 1.522,42 Gg CO_2 y el Bosque Seco del Chaco presenta una variación de 3.533,58 Gg CO_2.

Emisiones anuales de N2O en suelos minerales

Se ha utilizado la ecuación sugerida por el IPCC para calcular las emisiones de óxido nitroso procedentes de conversiones de uso de la tierra. Ésta surge por la mineralización de la materia orgánica del suelo por efecto del cambio (IPCC 2003). Las emisiones de N2O derivadas de la alteración asociada a la conversión de tierras forestales a tierras agrícolas para este periodo del INGEI tiene un valor de 4,87 Gg N2O/año.

5. Praderas que siguen siendo praderas

Variación anual en las reservas de carbono en la biomasa viva en Praderas que siguen siendo praderas

Categoría no estimada. La variación anual en las reservas de carbono en la biomasa viva en *Praderas que siguen siendo praderas* se notifica en el Nivel 1. Según el IPCC (2003) se asume que las prácticas de gestión en las praderas fueron estáticas, las reservas de carbono en la biomasa se encontraron en un estado aproximadamente estacionario (es decir, la acumulación de carbono derivada del crecimiento vegetal queda compensada por las pérdidas debidas a la descomposición y a los incendios) (IPCC 2003).

En las praderas donde los cambios de gestión se producen a lo largo del tiempo (por ejemplo, espesamiento de la sabana, por descuaje o tala de árboles/maleza para el pastoreo, por la gestión mejorada de los pastos o por otras prácticas), la variación de las reservas puede ser significativa. Sin embargo, no se dispone de información que permita derivar unas tasas por defecto aplicables en términos generales para la variación de las reservas de carbono en la biomasa viva de las praderas para esos regímenes de gestión. Por consiguiente, el supuesto del Nivel 1 es la permanencia de las reservas de carbono en la biomasa viva (IPCC 2003).

Variación anual de las reservas de carbono en el suelo en Praderas que siguen siendo praderas

Categoría no estimada. La variación anual de reservas de carbono en suelos minerales en *Praderas que siguen siendo praderas* se notifica en el Nivel 1. Con relación a esto, las Directrices del IPCC (2003) están basadas en el supuesto de que las variaciones del carbono en materia orgánica muerta y del carbono inorgánico son nulas.

6. Humedales que siguen siendo humedales

Categoría no estimada. La variación de las reservas de carbono en *Humedales que siguen siendo humedales* no se ha determinado debido a que Paraguay no posee turberas. Por otro lado, no se cuenta con información específica confiable en cuanto a superficie de las tierras anegadas (embalses), definidas según el IPCC (2003) como masas de agua reguladas por actividades humanas para la producción de energía, el regado, la navegación, el recreo, etc. y en las que se producen variaciones sustanciales de la extensión de agua por efecto de su regulación.

La variación de reservas de carbono en la biomasa viva para el año del inventario 1994, principalmente como consecuencia del cambio de uso (deforestación) de tierras forestales a otras tierras arrojó un valor de 1.432,28 Gg CO_2.

7. Asentamientos que siguen siendo asentamientos

Categoría no estimada. No se notifica las emisiones y absorciones en la categoría de Asentamientos debido a que Paraguay no dispone de información suficiente y adecuada para estimarlas.

8. Otras tierras que siguen siendo otras tierras

Categoría no estimada. No se notifica las emisiones y absorciones en la categoría de Otras tierras debido a que Paraguay no dispone de información suficiente y adecuada para estimarlas.

9. Tierras forestales convertidas a otras tierras

Con respecto a las *Tierras forestales que se convierten a otras tierras*, se asume que el 3% del cambio de uso del suelo que ocurre en el periodo correspondiente a este INGEI en el Paraguay, corresponde a esta categoría. Esto debido a que la información derivada del mapa de cambios no discrimina a qué categoría se realiza la conversión en el uso de la tierra.

Variación anual de las reservas de carbono en la biomasa viva en Tierras forestales convertidas a otras tierras

Esta categoría se reporta en el Nivel 1. Es decir, la cantidad de biomasa sobre el suelo que es eliminada se estima multiplicando la superficie de bosque convertida anualmente en otras tierras por el contenido de carbono anual en la biomasa de las tierras antes de la conversión. Se supone que la totalidad de la biomasa es eliminada en el año de la conversión. El supuesto por defecto consiste en que la totalidad del carbono de la biomasa es liberado a la atmósfera mediante procesos de degradación tanto en el lugar como fuera de éste (IPCC 2003).

La variación de reservas de carbono en la biomasa viva para el año del inventario 1994, principalmente como consecuencia del cambio de uso (deforestación) de tierras forestales a otras tierras arrojó un valor de 1.432,28 Gg CO_2. La mayor variación se produce en el Bosque Húmedo de la Región Oriental (880,71 Gg CO_2), en tanto que en el Bosque Sub-húmedo del Cerrado se da el menor valor (25,97 Gg CO_2). Asimismo, el Bosque Sub-húmedo inundable del río Paraguay presenta una variación de 190,96 Gg CO_2 y el Bosque Seco del Chaco presenta una variación de 334,65 Gg CO_2.

Variación anual de las reservas de carbono en el suelo en Tierras forestales convertidas a otras tierras

La variación de reservas de carbono en el suelo para el año del inventario 1994, principalmente como consecuencia del cambio de uso (deforestación) de tierras forestales a otras tierras arroja un valor de 1.380,25 Gg CO_2. La mayor variación se produce en el Bosque Húmedo de la Región Oriental (757,62 Gg CO_2), en tanto que en el Bosque Sub-húmedo del Cerrado se da el menor valor. (25,26 Gg CO_2). Asimismo, el Bosque Sub-húmedo inundable del río Paraguay presenta una variación de 143,90 Gg CO_2 y el Bosque Seco del Chaco presenta una variación de 453,47 Gg CO_2.

La mayor variación se produce en el Bosque Húmedo de la Región Oriental (757,62 Gg CO_2), en tanto que en el Bosque Sub-húmedo del Cerrado se da el menor valor. (25,26 Gg CO_2).

En cuanto a las *emisiones y absorciones totales del sector USCUSS* para el año 2005, en la Tabla 31 se muestran todas las emisiones y absorciones de cada una de las categorías de fuentes y sumideros considerados por este INGEI del sector USCUSS. Se

puede observar que la categoría de Tierras forestales absorbe -1.340,21 Gg CO_2. Mientras que la participación de la categoría de Tierras agrícolas en la emisión de gases es de 66.085,26 Gg CO_2. Por otro lado, la *Tierras forestales convertidas en otras tierras* contribuyen con 2.812,53 Gg CO_2. De esto se deduce que, las emisiones netas de USCUSS del Paraguay para el año base 1994 son de 67.557,58 Gg CO_2.

Considerando las categorías analizadas, la conversión de tierras forestales tanto a tierras agrícolas como a otras tierras genera una emisión de 68.897,79 Gg CO_2. En este INGEI del sector USCUSS, se observa que la deforestación es el principal causante de las emisiones de CO_2 en Paraguay.

Tabla 31. Emisiones y absorciones de las categorías de fuentes y sumideros del sector USCUSS para el año 1994R

Categoría de uso de la tierra		Directrices del IPCC 2003	Variación anual de las reservas de carbono (Gg CO_2)				CH4 (Gg)	N2O (Gg)	NOx (Gg)	CO (Gg)
Uso de la tierra Año 1990	Uso de la tierra Año 1994		Biomasa viva A	Materia orgánica muerta B	Suelos C	Emisiones/ Absorciones de CO_2 D = (A+B+C)*(-1) D				
Tierras forestales	Tierras forestales	5ª	1.316,95	NE	NE	-1.316,95	NE	NE	NE	NE
Tierras agrícolas y praderas	Tierras forestales	5A, 5C, 5D	21,06	NE	2,2	-23,26	NE	NE	NE	NE
	Total parcial de Tierras forestales		1.338,01	NE	2,2	-1.340,21	NE	NE	NE	NE
Tierras agrícolas	Tierras agrícolas	5A, 5D	2.816,56	NE	9.501,57	12.318,13	NE	NE	NE	NE
Tierras forestales	Tierras agrícolas	5B, 5D	40.151,30	NE	13.635,13	53.786,43	NE	4,87	NE	NE
	Total parcial de Tierras agrícolas		42.967,86	NE	23.117,4	66.104,56	NE	4,87	NE	NE
Tierras forestales	Otras tierras	5B	1.432,28	NE	1.380,25	2.812,53	NE	NE	NE	NE
	Total parcial de Otras tierras		1.432,28	NE	1.380,25	2.812,53	NE	NE	NE	NE
TOTAL EMISIONES AÑO 1994						67.576,88	NE	4,87[45]	NE	NE

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a la *incertidumbre*, se ha aplicado el método de Nivel 1 de *propagación simple de errores* (IPCC 2003). En la siguiente tabla se presentan los valores aproximados de incertidumbre y estimaciones de emisiones/absorciones para cada categoría y depósito.

45 Representa 1.509,7 CO_2 equivalente considerando que Emisiones CO_2 equivalente=Emisiones totales de N2O*GWP (310 potencial de calentamiento global en un horizonte temporal de 100 años) según Tubiello et al. (2015).

Tabla 32. Incertidumbres del Sector USCUSS por categoría y depósito para el año 1994R

Categoría de uso del suelo	Depósito	Estimación de la variación de las reservas de carbono almacenado asociado (Tn/C)	Incertidumbre (%)[46]
Tierras forestales que siguen siendo tierras forestales	Biomasa viva	1.316.952,82	77,14
Tierras agrícolas y pradera que se convierten a Tierras forestales	Biomasa viva	21.063,53	54,77
	Suelo	2.199,47	46,30
Tierras agrícolas que siguen siendo tierras agrícolas	Biomasa viva	2.816.563,67	113,36
	Suelo	9.501.568,60	83,50
Tierras forestales que se convierten a Tierras agrícolas	Biomasa viva	40.151.303,02	63,65
	Suelo	13.615.831,26	116,71
Tierras forestales que se convierten a Otras tierras	Biomasa viva	1.432.282,54	45,29
	Suelo	1.380.248,15	100,39

Fuente: Elaboración propia.

Utilizando los valores presentados en la tabla anterior, se ha hecho el cálculo de la incertidumbre general del sector USCUSS considerando para el efecto todas las categorías y depósitos. Entonces, la incertidumbre asociada a las estimaciones de emisiones/absorciones del INGEI del sector USCUSS para el año base 1994 es de 46,39%.

Al respecto, se puede mencionar que si bien Paraguay ha avanzado en la generación de información específica sobre Datos de Actividad y Factores de Emisión, y en estos casos la confiabilidad es aceptable, la utilización de información derivada del IPCC y otros datos propios del país sin evaluación estadística, contribuyen a que la incertidumbre asociada a las estimaciones del sector USCUSS sea medio. En este sentido, se requieren esfuerzos para mejorar la exactitud y confianza de la información utilizada.

La incertidumbre asociada a las estimaciones de emisiones/absorciones del INGEI del sector USCUSS para el año base 1994 es de 46,39%.

Comparación de INGEI

En la Tabla 33 se presenta información con relación a los INGEI del sector USCUSS para los años base 1994 y 2005 (corresponden a estimaciones realizadas), 2000 (Segunda Comunicación Nacional [SEAM, 2011]), 2011 (ONU-REDD+ Paraguay [2015h]) y 2012 (actual INGEI). En la tabla se pueden observar las estimaciones de emisiones y absorciones de CO_2.

Tabla 33. Información en cuanto a emisiones y absorciones de los INGEI

Año Base INGEI Sector USCUSS	En Gg CO2	
	Emisiones	Absorciones
1,994	68,917.09	-1,340.21
2,000	67,180.83	-1,088.65
2,005	87,411.89	-14,148.98
2,011	108,598.61	-21,199.07
Actual 2012	135,870.00	-16,230.28

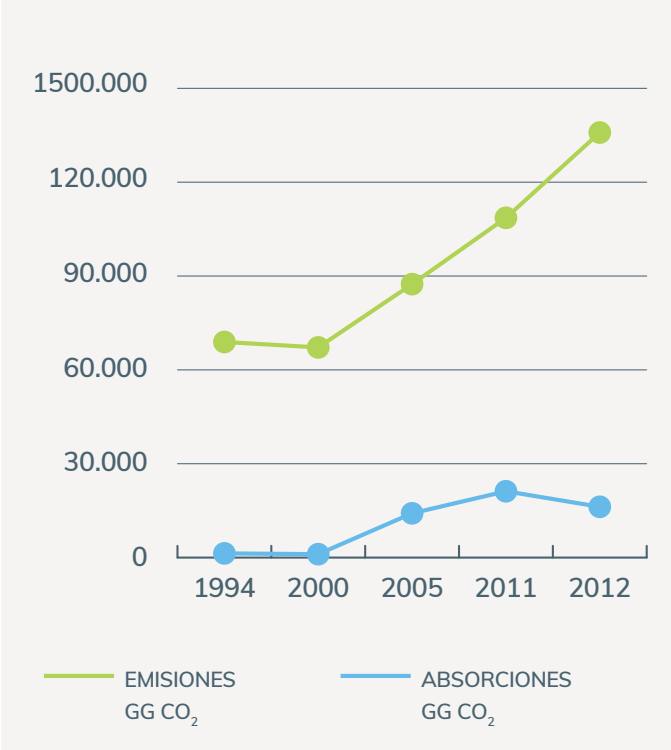
Fuente: Informe de INGEI sector USCUSS (2016). Para los años 1994 y 2005 se utilizaron datos de cálculos para la elaboración de los mismos, para el año 2000 datos de la Segunda Comunicación Nacional (SEAM 2011), para el año 2011 se consultó el Reporte de ONU-REDD+ Paraguay (2015h) sobre el tema y 2012 es el actual INGEI.

46 La fuente de los valores utilizados para determinar la incertidumbre son el IPCC (2003), expertos y análisis estadísticos.

En el Gráfico 29 se aprecia con más detalle la pendiente positiva de las estimaciones de las emisiones de CO_2 del sector USCUSS para los años considerados en la Tabla 33, excepto el año 2000 que presenta una leve disminución. Esta misma tendencia se observa en las absorciones.

Por su parte, en el Gráfico 30 se verifica que la tendencia en cuanto a las emisiones es ascendente. Esto se debe al aumento en la superficie de cambios de uso en tierras forestales (deforestación) en los INGEI de los años 1994, 2005, 2011 y 2012, principalmente en el Bosque Seco del Chaco y en el Bosque Húmedo de la Región Oriental.

Gráfico 29. Comparación de estimaciones de CO_2 entre los INGEI del sector USCUSS para los años bases 1994, 2005, 2011 y 2012



Fuente: Informe de INGEI sector USCUSS (2016) basado en estimaciones propias para los años 1994, 2005, 2011 y 2012; el 2000 pertenece a la Segunda Comunicación Nacional.

Gráfico 30. Comparación de estimaciones de CO_2 entre los INGEI del sector USCUSS para los años bases 1994, 2005, 2011 y 2012

Fuente: Informe de INGEI Sector USCUSS (2016).

En cuanto a las absorciones, se observa un aumento en las reservas de carbono en tierras forestales como consecuencia del aumento de la superficie destinada a áreas silvestres protegidas y al manejo forestal. Por su parte, se observa una disminución para el año 2012. Esto se debe a una inconsistencia en la superficie de las áreas silvestres protegidas entre los años 2012 y 2011 (datos utilizados correspondientes a información del año 2007) como puede evidenciarse en la Tabla 34.

Tabla 34. Información sobre Tierras forestales

INGEI Año Base	Superficie forestal sujeta a manejo de bosque (ha)	Superficie destinada a áreas silvestres protegidas (ha)
2011	27.471,51	9.722.491
2012	38.153,01	6.127.013,07

Fuente: Informe de INGEI sector USCUSS (2016) basado en Superficie forestal sujeta a manejo de bosque (INFONA); Superficie destinada a áreas silvestres protegidas para el año 2011 (SEAM, 2007); para el año 2012: Dirección de Biodiversidad SEAM.

Procedimientos adoptados para QA/QC

Se sigue un conjunto de procedimientos de QC para las categorías con el fin de asegurar que se cumplan con los estándares básicos de calidad. Las técnicas descritas en este apartado se centran en el procesamiento, documentación, archivo y procedimientos para las categorías de fuentes y sumideros (IPCC 2003). Para este efecto se presenta una lista de verificación de QC en el Cuadro 13, cuyos componentes son la actividad de QC, el procedimiento del mismo y el mes de realización.

Cuadro 13. Lista de verificación de QC del INGEI del sector USCUSS

Actividad de control de calidad	Procedimiento de control de calidad	Mes de realización
Comprobar que se documentan los supuestos y criterios de selección de Datos de Actividad, Factores de Emisión y demás parámetros de estimación	c Confrontar las descripciones de Datos de Actividad, Factores de Emisión y demás parámetros de estimación con información sobre las categorías de fuentes y sumideros, además asegurarse de que se registran y archivan correctamente	Se ha hecho desde el comienzo de la colección de información con los Datos de Actividad y los Factores de Emisión
Comprobar si hay errores de trascripción en las entradas de datos y referencias	c Confirmar que las referencias de datos bibliográficos se citan correctamente en la documentación c Analizar una muestra de datos de entrada de cada categoría de fuentes (mediciones y parámetros usados en los cálculos) para ver si hay errores de trascripción	Desde mayo hasta Agosto de 2016
Comprobar que las emisiones y absorciones se han calculado correctamente	c Reproducir los cálculos de emisiones o de absorciones.	Desde mayo hasta Agosto de 2016
Comprobar que los parámetros y unidades de emisión se han registrado correctamente y que se usan factores de conversión apropiados	c Comprobar que las unidades están debidamente rotuladas en las hojas de cálculo c Comprobar que las unidades se trasportan correctamente desde el principio hasta el final de los cálculos c Comprobar que los factores de conversión son correctos c Comprobar que se usan correctamente los factores de ajuste temporal y espacial	Desde mayo hasta Agosto de 2016
Comprobar la integridad de los archivos de la base de datos	c Confirmar que las etapas apropiadas del tratamiento de los datos están correctamente representadas en la base de datos c Confirmar que las relaciones entre los datos están representadas correctamente en la base de datos c Asegurarse de que los campos de datos están debidamente rotulados y tienen las especificaciones correctas c Asegurarse de que se ha archivado suficiente documentación en la base de datos	Desde mayo hasta Octubre de 2016
Comprobar la coherencia de los datos entre categorías de fuentes	c Identificar parámetros (Datos de Actividad) comunes para múltiples categorías de fuentes y sumideros y confirmar que hay coherencia entre los valores usados para esos parámetros en los cálculos de las emisiones	Desde mayo hasta agosto de 2016

Cuadro 13. Lista de verificación de QC del INGEI del sector USCUSS

Actividad de control de calidad	Procedimiento de control de calidad	Mes de realización
Comprobar la coherencia y solvencia de los Datos de Actividad y Factores de Emisión	c Confirmar la coherencia y solidez de la información de los Datos de Actividad c Confirmar la coherencia y solidez de la información de los Factores de Emisión	Desde mayo hasta agosto En los Datos de Actividad se ha trabajado en el periodo de realización de los mapas comprobando la coherencia de los datos contrastándolos con otras fuentes, ya sea mapas o datos tabulares. En los Factores de Emisión, el Inventario Forestal Nacional posee un protocolo propio del control de calidad. También se ha contrastado en algunos casos los datos con otras fuentes, dependiendo de la disponibilidad de los mismos.
Comprobar que es correcto el movimiento de datos del inventario entre las etapas del proceso	c Comprobar que los datos de emisiones y absorciones se transcriben correctamente entre diferentes productos intermedios	Desde mayo hasta Agosto de 2016
Revisar la documentación interna	c Comprobar que existe documentación interna detallada para sustentar las estimaciones y permitir la reproducción de las estimaciones de las emisiones y de las absorciones c Comprobar que los datos del inventario, los datos de apoyo y los registros del inventario están archivados y almacenados para facilitar una revisión detallada c Comprobar la integridad de todos los arreglos para archivar los datos de las organizaciones externas que participan en la preparación del inventario	Desde mayo hasta Octubre de 2016
Comprobar la coherencia de las series temporales	c Comprobar la coherencia temporal en los datos de entrada de las series temporales para cada categoría de fuentes y sumideros c Comprobar la coherencia del método utilizado en los cálculos en todas las series temporales	Desde mayo hasta Agosto de 2016
Realizar verificaciones de la exhaustividad	c Confirmar que se presentan las estimaciones para las categorías de fuentes y sumideros evaluados y para todos los años a partir del año de base apropiado para el periodo del inventario en curso.	Desde mayo hasta Agosto de 2016
Comparar las estimaciones con estimaciones anteriores	c Para cada categoría de fuente o sumidero, deberían compararse las estimaciones actuales del inventario con estimaciones anteriores, si se dispone de ellas. Si hay cambios o desviaciones importantes con respecto a las tendencias previstas, examinar de nuevo las estimaciones y explicar cualquier diferencia	Agosto de 2016

Fuente: Elaboración propia.

El IPCC (2003) considera como buena práctica documentar y archivar toda la información necesaria para producir estimaciones destinadas al inventario nacional de emisiones. En este sentido, toda la información utilizada para la estimación del INGEI del sector USCUSS se encuentra en los archivos de la ONCC de la SEAM.

3.8.2. SECTOR AGRICULTURA

Introducción

El sector agropecuario, sector Agricultura[47] de aquí en adelante (por adecuarse a los términos del IPCC), constituye el principal impulsor de la economía nacional debido a que su aporte al Producto Interno Bruto (PIB) en los últimos años representa alrededor del 50%. Los motores principales de este sector corresponden a los commodities de soja y carne, los cuales cada vez más representan grandes exportaciones para distintos países del mundo. Analizando las últimas estadísticas es posible afirmar que, entre los años 2004 y 2014, el sector Agricultura fue responsable, en promedio, de 19% del crecimiento de la economía nacional[48].

Análisis de categorías principales

El análisis de categorías principales fue realizado según las directrices de la guía de *Orientación del IPCC sobre las buenas prácticas* (2000). La misma expresa que la suma de emisiones (expresadas en $GgCO_2eq$.) en orden descendente de magnitud de las diferentes categorías consideradas que alcancen o sobrepasen los 95% de emisiones, representan las categorías principales o más importantes dentro del INGEI sectorial.

Año 2012

Para este año, fueron determinadas como principales las categorías de *Suelos agrícolas* (N_2O) y *Fermentación entérica* (CH_4), debido a que ambas suman aproximadamente 97% de las emisiones (Tabla 35) constituyéndose de esta forma en las fuentes de emisiones más importantes en el sector Agricultura.

Es importante aclarar que para realizar un análisis cabal o al menos estimativo de las categorías principales dentro del sector Agricultura, fue necesario para el caso de *Quema prescrita de sabanas* considerar DA de un año anterior, es decir año 2011, debido a un vacío de información existente a nivel nacional para el año 2012. Este análisis permitió conocer un número aproximado de las emisiones de GEI para esta categoría con relación a las demás, lo cual representaría alrededor de 1% (no significativo) de las emisiones totales dentro del sector según la siguiente tabla.

Tabla 35. Determinación de categorías principales en la emisión de GEI en el sector Agricultura calculado para el año 2012, expresado en Gigagramos (Gg)

Categoría (orden descendente)	CH_4	N_2O	$CO_2eq.$ (para CH_4 y N_2O)	Porcentaje % (con relación al total)	Total acumulativo en Porcentaje %
1. Suelos agrícolas		64,34	19.945,40	53,85	53,32
2. Fermentación entérica	761,81		15.997,94	43,20	97,05
3. Cultivo de arroz	17,80		373,80	1,01	98,06
4. Quema prescrita de sabanas	15,95	0,20	397,00[49]	1,07	99,13
5. Manejo de estiércol	15,34	IE	322,08	0,87	100,00
6. Quema de residuos agrícolas	NO	NO			
Total de emisiones	810,90	64,54	37.036,23	100	

IE: Incluye en otra parte
NE: No Estimado
Fuente: Elaboración propia.

47 A efectos de esclarecer dudas es importante mencionar que las palabras sector Agropecuario y sector Agricultura abarcan el mismo concepto para el trabajo de elaboración de este INGEI.

48 Análisis económico nacional, disponible en: file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Articulo_Fernando_Masi_1.pdf

49 La contabilización de las emisiones relativas a esta categoría para el año 2012 utilizó datos del año 2011 a los efectos de demostrar la importancia de esta categoría con relación a las demás. Es conveniente aclarar que debido a esta cuestión, el total de emisiones de GEI considerado en este análisis no coincide con el total de emisiones de GEI calculado para el año 2012 (el cual es visualizado más adelant en el ítem de Resultados).

Tabla 36. Determinación de categorías principales en la emisión de GEI en el sector Agricultura calculado para el año 2005, expresado en Gigagramos (Gg)

Categoría (orden descendente)	CH_4	N_2O	CO_2eq. (para CH_4 y N_2O)	Porcentaje % (con relación al total)	Total acumulativo en Porcentaje %
1. Suelos agrícolas		43,772	13.569,39	52,42	53,32
2. Fermentación entérica	566,97		11.906,40	45,99	98,41
3. Manejo de estiércol	11,77		247,20	0,95	99,37
4. Quema prescrita de sabanas	NE	NE			99,37
5. Cultivos de Arroz	7,55	IE	158,55	0,61	99,98
6. Quema de residuos agrícolas	0,19	0,005	5,33	0,02	100
Total de emisiones	586,48	43,7768	25.886,87	100	100

IE: Incluye en otra parte
NE: No Estimado
Fuente: Elaboración propia.

El criterio *Previsión de un gran número de emisiones* del método cualitativo para identificar las categorías principales de fuentes también fue considerado para complementar y consolidar el análisis cuantitativo realizado en la tabla anterior. El criterio en cuestión se refiere a que si en el futuro se prevé que las emisiones de una o más categorías de fuente aumentaran en forma considerable es posible considerarlos como principales, lo cual es verificable en la serie histórica de las estadísticas nacionales sobre los DA para los cultivos de soja[50] y ganadería vacuna[51] los cuales constituyen los motores de las categorías principales determinadas en el análisis cuantitativo.

Al conocer las categorías clave de fuentes de emisiones se puede invertir más recursos en ellos para que la estimación de GEI sea más precisa y fiable (para futuros INGEI), debido a que representan las fuentes donde más emisiones se registran dentro del sector en cuestión. Considerando que los recursos disponibles para preparar inventarios son limitados, se deberían establecer prioridades y prestar mayor atención a las categorías principales con el objeto de reducir lo más que se pueda las incertidumbres de sus emisiones.

Año 2005

Para este año, fueron determinadas como principales las categorías de *Suelos agrícolas y Fermentación entérica* tanto para el año 2005, debido a que las categorías mencionadas para ambos años suman aproximadamente 98% de las emisiones (Tabla 36) constituyéndose de esta forma como las fuentes de emisiones más importantes dentro del sector Agricultura.

Año 1994

Según las directrices de la guía de *Orientación del IPCC sobre las buenas prácticas* (2000), la suma de emisiones (expresadas en $GgCO_2$eq.) en orden descendente de magnitud de las diferentes categorías consideradas que alcancen o sobrepasen los 95% de emisiones, representan las categorías principales o más importantes dentro del INGEI sectorial.

En este sentido, fueron determinadas como principales las categorías de *Suelos agrícolas y Fermentación entérica* tanto para el año 1994 recálculo, debido a que las categorías mencionadas para ambos años suman aproximadamente 98% de las emisiones (Tabla 37) constituyéndose de esta forma como las fuentes de emisiones más importantes dentro del sector Agricultura.

50 Aplica para la categoría de *Suelos agrícolas.*

51 Aplica para las categorías de *Suelos agrícolas y Fermentación entérica.*

Tabla 37. Determinación de categorías principales en la emisión de GEI en el sector Agricultura calculado para el año 1994, expresado en Gigagramos (Gg)

Categoría (orden descendente)	CH_4	N_2O	CO_2eq. (para CH_4 y N_2O)	Porcentaje % (con relación al total)	Total acumulativo en Porcentaje %
1. Fermentación entérica	568,46		11.937,76	55,64	53,32
2. Suelos agrícolas		29,597	9.175,01	42,77	98,41
3. Manejo de estiércol	12,15		255,17	1,19	99,60
4. Quema prescrita de sabanas	NE	NE			99,60
5. Cultivos de Arroz	3,62	IE	76,02	0,35	99,95
6. Quema de residuos agrícolas	0,34	0,008	9,75	0,05	100
Total de emisiones	584,58	29,6052	21.453,71	100	100

IE: Incluye en otra parte
NE: No Estimado
Fuente: Elaboración propia

Resultados

Año 2012

La metodología aplicada para la *estimación de emisiones GEI en el sector Agricultura para el año 2012*, subdivide al mismo en seis categorías (ver Tabla 38), las cuales reflejan de manera ordenada y simplificada las emisiones que ocurren dentro del sector en cuestión. Fueron contabilizados y reportados los principales GEI, los cuales corresponden a los gases metano (CH_4) y óxido nitroso (N_2O), siendo expresados ambos en Gg CO_2eq. para una contabilización estandarizada de las emisiones dentro del sector.

Tabla 38. Emisiones de los GEI para el sector Agricultura en el año 2012

Categorías	CH_4	N_2O	NO_X	CO	NMVOC
1. Fermentación entérica	761,81				
2. Manejo de estiércol	15,34	IE			
3. Cultivo de arroz	17,80				
4. Suelos agrícolas		64,34			
5. Quema prescrita de sabanas	NE	NE			
6. Quema de residuos agrícolas	NO	NO	NO	NO	NO
Total de emisiones por GEI	794,95	64,34			
Total de emisiones por GEI en CO_2eq.	16.693,95	19.945,40			
Total de emisiones en CO_2eq.					36.639,35

IE: Incluye en Otra Parte
NO: No Ocurre
NE: No Estimado
Fuente: Elaboración propia.

De las seis categorías mencionadas en la Tabla 38, dos no fueron estimadas por razones particulares. En este sentido, para el caso de la categoría de *Quema de residuos agrícolas*, la misma aparece en el cuadro de emisiones con la nomenclatura de NO (No Ocurre), la cual indica que para los principales cultivos considerados en el INGEI no se realizan quemas de sus residuos ya que prevalece la práctica de siembra directa, siendo insignificante la probabilidad de quemas de residuos que pueda ocurrir con algunos cultivos. Además, existe una reglamentación a nivel nacional que prohíbe la quema[52] de biomasa en campos agrícolas. En cuanto a la categoría *Quema prescrita de sabanas*[53], la misma muestra en la tabla anterior la nomenclatura de NE (No Estimada), la cual indica que no fue estimada o contabilizada debido a un vacío de información existente a nivel nacional.

Es importante mencionar que en el *Análisis de categorías principales*[54], el resultado arrojó como principales emisores a las categorías *Suelos agrícolas y Fermentación entérica*, las cuales constituyen más del 95% de las emisiones de GEI dentro del sector Agricultura.

En la tabla anterior se contabiliza un total de 794,95 $GgCH_4$ y 64,34 GgN_2O para el sector Agricultura durante el año 2012, los cuales además son expresados en CO_2eq. producto de la multiplicación de las emisiones correspondientes por sus Potenciales de Calentamiento Global (PCG)[55]. Las emisiones resultantes en CO_2eq. corresponden a 16.693,95 $GgCO_2$eq. y 19.945,40 Gg CO_2eq, los cuales provienen respectivamente del CH_4 y N_2O.

Las emisiones mencionadas se distribuyen de la siguiente manera: 54% corresponde al óxido nitroso (N_2O) y el 46% al metano (CH_4). El óxido nitroso proviene exclusivamente de la categoría *Suelos agrícolas*, la cual involucra actividades relacionadas a utilización de fertilizantes nitrogenados, residuos de cultivos agrícolas, fijación de nitrógeno por algunas especies cultivables (como la soja y el poroto) así como pastoreo del 90% de la ganadería en campos abiertos. En cuanto al metano, el mismo proviene básicamente de la categoría *Fermentación entérica y Manejo de estiércol* de los ganados (mayor y menor) así como de las actividades de *Cultivos de arroz* con riego en el país.

Finalmente, las emisiones contabilizadas de los principales GEI (CH_4 y N_2O) dentro del sector Agricultura durante el año 2012 totalizan 36.639,35 $GgCO_2$eq.

En cuanto a la *incertidumbre*, la misma ha sido estimada utilizando el Método de nivel 1 (método simplificado), el cual estima las incertidumbres mediante la ecuación de propagación de error. Los valores de incertidumbres para las emisiones del año 2012, se presentan exclusivamente para las categorías[56] *Fermentación entérica, Manejo de estiércol y Cultivo de arroz*, los cuales se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 39. Valores obtenidos de los cálculos de incertidumbres para el año 2012

Categoría valorada	Incertidumbres (+/- en %)
	Año 2012
Fermentación entérica	23,5
Manejo de estiércol	16,8
Cultivos de Arroz	79,1

Fuente: Elaboración propia.

Para los casos de Fermentación entérica y Manejo de estiércol se utilizaron incertidumbres propias de los DA oficiales, sin embargo para el caso de *Cultivo de arroz* fueron utilizadas cifras de incertidumbres exclusivamente pertenecientes a datos por defecto debido a un vacío de información sobre las mismas, razón por la cual en este último se observa un rango más elevado de incertidumbre en las emisiones calculadas para el año en cuestión.

Los valores obtenidos en los cálculos se interpretan como el rango +/- de emisiones que puede variar a causa de las incertidumbres de los datos utilizados (DA y FE). Dicho en términos más sencillos, las emisiones podrían disminuir/aumentar según los porcentajes declarados para las diferentes categorías analizadas.

52 Disponible en: http://www.seam.gov.py/sites/default/files/ley_4014_incendios.pdf

53 En el análisis de categorías principales (apartado 3), la Quema prescrita de sabanas en particular había mostrado la contribución de 1% aproximadamente (con DA del año 2011) para el total de las emisiones de GEI dentro del sector, lo cual señala que su aporte no sería significativo para el total de las emisiones dentro el sector durante el año 2012.

54 Consultar el apartado 3 del documento de reporte.

55 EL Potencial de Calentamiento Global para un horizonte de 100 años (PCG) para el N_2O es de 310 y para el CH4 es 21. Es decir, por ejemplo una unidad de N_2O equivale a 310 unidades de CO_2.

56 No así para la categoría Suelos agrícolas debido a un vacío de datos de incertidumbres, tanto para los DA como FE.

Año 2005

La *estimación de las emisiones para el año 2005 en el sector Agricultura* puede observarse en la Tabla 40, donde se muestra un resumen de las categorías estimadas, citándose a continuación las siguientes: *Fermentación entérica, Manejo de estiércol, Cultivo de arroz, Quelos agrícolas* y *Quema de residuos agrícolas*. La categoría *Quema prescripta de sabanas* no fue estimada (NE). Los GEI contabilizados fueron el metano (CH_4), el óxido nitroso (N_2O), el monóxido de carbono (CO) y los óxidos de nitrógeno (NOX), siendo expresados los dos primeros en CO_2eq. por constituirse en los principales GEI para el sector.

Tabla 40. Emisiones de los GEI para el sector Agricultura en el año 2005

Reporte de las emisiones de los GEI para el sector Agricultura correspondiente al año 2005 en el Paraguay, expresado en Gigagramos (Gg).

Categorías	CH_4	N_2O	NO_X	CO	NMVOC
4A. Fermentación entérica	566,97				
4B. Manejo de estiércol	11,77	IE			
4C. Cultivo de arroz	7,55				
4D. Suelos agrícolas		43,77			
4E. Quema prescrita de sabanas	NE	NE	NE	NE	NE
4F. Quema de residuos agrícolas	0,19	0,005	0,17	3,90	
Total de emisiones por GEI	586,48	43,78	0,17	3,90	
Emisiones por GEI en CO_2eq.	12.316,06	13.570,81			
Total de emisiones en CO_2eq.					25.886,87

Fuente: Elaboración propia.

La contabilización de los GEI en términos de CO_2eq., muestra al N_2O como el gas con mayor emisión en el sector. Esto podría responder directamente a las importantes actividades que se registran en la categoría de *Suelos agrícolas* (por ejemplo pastoreo de animales en campos abiertos, aportes de nitrógeno por principales cultivos así como uso de fertilizantes en los mismos) y por supuesto al alto nivel de Potencial de Calentamiento Global para un horizonte de 100 años (PCG)[57] que posee el gas contabilizado.

Asimismo, se ha visualizado que las emisiones de N_2O alcanzan 13.570,81 $GgCO_2$eq. (lo que corresponde al 52% del total) mientras que las emisiones de CH_4 suman 12.316,06 $GgCO_2$eq. (correspondiente al 48% del total). La suma total de las emisiones, considerando los principales GEI (CH_4 y N_20), contabilizan 25.886,87 $GgCO_2$eq. Respecto a los gases CO y NO_X no es posible contabilizarlos en términos de CO_2eq. ya que los mismos no presentan un PCG específico y oficial publicado por el IPCC (por constituirse en gases de efecto invernadero indirectos), además de que sus aportes en emisiones dentro del INGEI son insignificantes con relación a los demás gases.

En cuanto a la *incertidumbre*, para el año 2005 se ha empleado el Método de Nivel 1 (método simplificado), el cual estima las incertidumbres mediante la ecuación de propagación de error.

Los valores de incertidumbres para las emisiones del año 2005 se presentan exclusivamente para las categorías[58] *Fermentación entérica, Manejo de estiércol y Cultivo de arroz*, los cuales se muestran en la siguiente tabla.

57 EL Potencial de Calentamiento Global para un horizonte de 100 años (PCG) para el N_2O es de 310 y para el CH_4 es 21. Es decir, por ejemplo una unidad de N_2O equivale a 310 unidades de CO_2.

58 No así para las categorías Suelos agrícolas y Quema en el campo de residuos agrícolas debido a un vacío de datos de incertidumbres, tanto para los DA como FE.

Tabla 41. Valores obtenidos de los cálculos de incertidumbres para el año 2005

Categoría valorada	Incertidumbres (+/- en %)
	Año 2005
Fermentación entérica	23,2
Manejo de estiércol	16,1
Cultivos de Arroz	79,1

Fuente: Elaboración propia.

Para el caso de *Fermentación entérica* y *Manejo de estiércol* se combinaron incertidumbres por defecto sobre FE y propios de los DA oficiales. En el caso de *Cultivo de arroz* fueron utilizadas cifras de incertidumbres exclusivamente pertenecientes a datos por defecto (para DA y FE) debido a un vacío de información sobre los mismos, razón por la cual en este último se observa un rango alto de incertidumbre para el año de cálculo.

Los valores obtenidos en los cálculos se interpretan como el rango +/- de emisiones que puede variar a causa de las incertidumbres de los datos utilizados (DA y FE). Dicho en términos más sencillos, las emisiones podrían disminuir/aumentar según los porcentajes declarados para las diferentes categorías analizadas.

Año 1994

Los resultados obtenidos para el recálculo del año 1994 se observan en la Tabla 42, la cual muestra un resumen de las categorías estimadas dentro del sector con informaciones estadísticas actuales provistas por las instituciones del Estado. Las contabilizaciones de las emisiones pueden observarse en diferentes GEI, los cuales son el CH_4, N_2O, CO y NO_X, donde los dos primeros están expresados en CO_2eq. por constituirse en los principales gases para el sector.

Tabla 42. Emisiones de los GEI para el sector Agricultura en el año 1994

Reporte de las emisiones de los GEI para el sector Agricultura correspondiente al año 1994 (recálculo) en el Paraguay, expresado en Gigagramos (Gg)

Categorías	CH_4	N_2O	NO_X	CO	NMVOC
4A. Fermentación entérica	568,46				
4B. Manejo de estiércol	12,15	IE			
4C. Cultivo de arroz	3,62				
4D. Suelos agrícolas		29,60			
4E. Quema prescrita de sabanas	NE	NE	NE	NE	NE
4F. Quema de residuos agrícolas	0,34	0,01	0,30	7,14	
Total de emisiones por GEI	584,58	29,61	0,30	7,14	
Emisiones por GEI en CO_2eq.	12.276,09	9.177,62			
Total de emisiones en CO_2eq.					21.453,71

NE: No Estimado
IE: Incluida en otro lugar
Fuente: Elaboración propia.

La presentación de las emisiones en términos de CO_2eq. muestra al CH_4 como el GEI con mayor emisión dentro del sector, esto respondería al valor significativo (en número de cabezas) que tiene el ganado vacuno (lechero y no lechero)[59] dentro categoría *Fermentación entérica*, lo cual se puede constatar en las estadísticas presentadas como DA en el anexo del documento. Respecto al N_2O, este representa también una emisión importante dentro de la categoría *Suelos agrícolas* en donde el aporte de las emisiones tienen que ver mayoritariamente con los cultivos de soja (rubro principal en el país), uso de fertilizantes nitrogenados así como el pastoreo del 90% del ganado vacuno en los campos agrícolas, además del alto nivel de Potencial de Calentamiento Global para un horizonte de 100 años (PCG)[60] para el gas en cuestión, lo cual hace que la contabilización del N_20 expresado en CO_2eq. sea muy alta, como la que es observada en la tabla anterior.

Se han estimado valores de los GEI, expresados en Gg CO_2eq., para el CH_4 y el N_2O, de 12.276,09 y 9.177,62 Gg CO_2eq., respectivamente. Estas emisiones expresadas en porcentajes muestran que el CH_4 constituye una emisión del 57% frente a 43% registrado por el N_2O para el recálculo del año 1994 en el sector Agricultura en Paraguay.

Se han estimado valores de los GEI, expresados en Gg CO_2eq., para el CH_4 y el N_2O, de 12.276,09 y 9.177,62 Gg CO_2eq., respectivamente. Estas emisiones expresadas en porcentajes muestran que el CH_4 constituye una emisión del 57% frente a 43% registrado por el N_2O para el recálculo del año 1994 en el sector Agricultura en Paraguay.

59 Los cuales tienen alto índice de Factores de Emisión así como una cifra considerable en términos de Datos de Actividad con relación a los demás ganados.

60 EL Potencial de Calentamiento Global para un horizonte de 100 años para el N2O es de 310 y para el CH4 es 21. Es decir, por ejemplo una unidad de N2O equivale a 310 unidades de CO_2.

Finalmente, la suma total de las emisiones, considerando los principales GEI (CH_4 y N_20), contabilizan 21.453,71 Gg CO_2eq. Respecto a los gases CO y NO_X no es posible contabilizarlos en términos de CO_2eq. ya que los mismos no presentan un PCG especifico y oficial publicado por el IPCC, razón por la cual solo son reportados desde este sector las principales emisiones de GEI mencionadas anteriormente.

En cuanto a la *incertidumbre*, para el año 1994 se ha empleado el Método de Nivel 1 (método simplificado), el cual estima las incertidumbres mediante la ecuación de propagación de error.

Los valores de incertidumbres para las emisiones de los años 1994 (recálculo), se presentan exclusivamente para las categorías[61] *Fermentación entérica*, *Manejo de estiércol* y *Cultivo de arroz*, los cuales se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 43. Valores obtenidos de los cálculos de incertidumbres para el año 1994

Categoría valorada	Incertidumbres (+/- en %)
	Año 1994
Fermentación entérica	22,6
Manejo de estiércol	15,3
Cultivos de Arroz	79,1

Fuente: Elaboración propia.

Para el caso de *Fermentación entérica* y *Manejo de estiércol* se combinaron incertidumbres por defecto sobre FE y propios de los DA oficiales. En el caso de *Cultivo de arroz* fueron utilizadas cifras de incertidumbres exclusivamente pertenecientes a datos por defecto (para DA y FE) debido a un vacío de información sobre los mismos, razón por la cual en este último se observa un rango alto de incertidumbre para el año calculado.

Los valores obtenidos en los cálculos se interpretan como el rango +/- de emisiones que puede variar a causa de las incertidumbres de los datos utilizados (DA y FE). Dicho en términos más sencillos, las emisiones podrían disminuir/aumentar según los porcentajes declarados para las diferentes categorías analizadas.

61 No así para las categorías Suelos Agrícolas y Quema en el campo de residuos agrícolas debido a un vacío de datos de incertidumbres, tanto para los DA como FE.

Procedimientos adoptados para QA/QC

Procedimientos para el Control de Calidad (QC)

Tiene que ver con un sistema de actividades que realiza técnicas habituales para evaluar y mantener la calidad del inventario a medida que se va elaborando el trabajo de estimación de GEI. La guía de *Orientación de Buenas Prácticas del IPCC* (2000) propone tanto procedimientos generales[62] como específicos, los cuales fueron aplicados para los cálculos y son explicados a continuación.

Procedimientos generales

La metodología presenta un cuadro[63] sobre los criterios generales a tener en cuenta para el QC, los cuales fueron revisados y considerando que la mayoría de los criterios generales coinciden con los procedimientos específicos, se consideró prestar absolutamente toda la atención en este último (el cual se explica seguidamente).

Procedimientos específicos

Fue considerada de manera específica cada categoría estimada según los *FE, DA* y las mismas *emisiones estimadas de cada fuente*. A continuación se citan y describen los procedimientos adaptados para el efecto.

- QC de los FE:
  Factores de Emisión por defecto. Se evaluó la importancia y vigencia de los FE a las circunstancias nacionales, atendiendo a las especificaciones para adoptarlas, así como consultando los mismos en la base de datos de FAOSTAT ya que este recibe informaciones oficiales de los países para publicar datos sobre los mismos. Además, todos los FE utilizados se agruparon en un solo documento *Excel* con el fin de centralizar la información para una rápida revisión y actualización cuando sea requerido.

- QC de los DA:
  Datos de actividad oficiales del país. Se recopilaron informaciones estadísticas de DA de las instituciones relacionadas a las labores del sector Agricultura, al mismo tiempo se realizaron trabajos coordinados con sus representantes para tratar de llenar vacíos o lagunas de información de manera a obtener un conjunto de datos completo, evitando utilizar bases de datos internacionales, como por ejemplo FAOSTAT.

Si bien las directrices del IPCC recomiendan utilizar DA oficiales de las instituciones del país, las informaciones de FAOSTAT sirvieron para comparar y tener un rango en cuanto a la magnitud respecto a los datos recopilados oficialmente. Por ejemplo, en relación a la estadística ganadera se constató que los números vinculados al ganado vacuno para carne y ganado menor (equino, porcino, ovino y caprino) son muy similares, sin embargo hay una diferencia significativa encontrada para las estadísticas de ganado vacuno lechero, es decir, la cifra registrada para el año 2012 por FAOSTAT es de 225.000 cabezas[64] y la cifra oficial del país para el mismo año es de 531.690 cabezas. Existe una diferencia de más del *100%*, lo cual podría deberse a una debilidad de la institución encargada de reportar continua y adecuadamente sobre las estadísticas de ganadería del país. También ocurre la misma situación para DA perteneciente al año 2005, ya que a partir de la estadística ganadera se constató que los números son muy similares en cuanto al ganado vacuno para carne y ganado menor (equino, porcino, ovino y caprino), sin embargo hay una diferencia significativa encontrada para las estadísticas de ganado vacuno lechero, es decir, la cifra registrada para el año 2005 por FAOSTAT es de 161.570 cabezas[65] y la cifra oficial del país para el mismo año es de 455.164 cabezas, lo que evidencia de nuevo una diferencia de más del *100%*[66]. Finalmente se asume que los DA proveídos por las instituciones del país representan las informaciones oficiales utilizadas para el cálculo del inventario.

Además, los DA (en la mayoría de los casos) fueron transferidos de las planillas Excel (provistas por instituciones del estado) directamente a las *hojas de trabajo* en forma de *copiar y pegar*, es decir, directamente desde su fuente de origen, evitando errores asociados a la transcripción manual.

62 Los procedimientos generales aplican para todos los sectores (energía, residuos, industrias, agricultura y USCUSS) del INGEI.

63 El mismo se encuentra en el Capítulo 8 sobre GARANTIA DE LA CALIDAD Y CONTROL DE CALIDAD, pagina 8.

64 http://faostat3.fao.org/download/Q/QL/S

65 Consultar en: http://faostat3.fao.org/download/Q/QL/S

66 Esta situación podría responder a las proyecciones que realiza FAOSTAT cuando no recibe periódicamente informaciones estadísticas de un país.

- QC de las emisiones de las fuentes:
  Comparaciones de las emisiones. Fueron comparadas las emisiones actuales calculadas (por cada categoría) con las emisiones pasadas calculadas en años anteriores para llevar adelante un análisis de la coherencia según la realidad nacional. También fueron comparadas las emisiones actuales calculadas, con emisiones del país disponibles en FAOSTAT, ya que mediante esta base de datos internacional es posible consultar las emisiones por categoría, lo cual también ayuda a garantizar la coherencia del trabajo.

Procedimientos para la Garantía de la Calidad (QA)

Este procedimiento fue ejecutado por un experto internacional como requisito para la aprobación de los cálculos realizados, y consistió en una revisión exhaustiva de las directrices ejecutadas por el consultor local encargado del INGEI. En términos generales, la actividad de QA se centró en el control sistemático de todas las informaciones (DA y FE) ingresadas en el software del IPCC, con el objeto de asegurar la veracidad y certificar el resultado final de las emisiones de GEI. De esta manera se logra cumplir a cabalidad con las directrices establecidas (más específicamente adaptadas según las circunstancias nacionales) en la metodología utilizada.

3.8.3. SECTOR INDUSTRIA

Introducción

El sector industrial es uno de los sectores de emisiones de gases de efecto invernadero que está relacionado a una gran variedad de actividades industriales. En Paraguay, las principales fuentes de emisión provienen de los procesos industriales que transforman materias por medios químicos o físicos, por ejemplo, los altos hornos de la industria del hierro y el acero así como la industria del cemento o de la fabricación de cal, ejemplos notorios de procesos industriales que liberan cantidades significativas de CO_2. Durante estos procesos puede producirse una gran variedad de gases de efecto invernadero, incluidos el dióxido de carbono (CO_2), el metano (CH_4), el óxido nitroso (N_2O), los hidrofluorocarbonos (HFC) y los perfluorocarbonos (PFC).

En Paraguay, las principales fuentes de emisión provienen de los procesos industriales que transforman materias por medios químicos o físicos, por ejemplo, los altos hornos de la industria del hierro y el acero.

Análisis de categorías principales

Las categorías principales de este sector se han determinado en función de la contribución de las emisiones provenientes de las diferentes categorías al total de las emisiones del Sector industria. En el caso de estos cálculos, para los años 1994, 2005 y 2012, la determinación cuantitativa se ha elaborado por subcategorías de fuentes de las emisiones.

La guía de *Orientación del IPCC sobre las buenas prácticas* (2000), provee dos *Métodos cuantitativos para identificar las categorías principales de fuentes*. Para la determinación de las categorías y subcategorías principales del Sector industria, se utiliza en este informe el Método de Nivel 1, que es básico para identificar las categorías principales de fuentes y sirve para evaluar los efectos de las diversas categorías de fuentes en el nivel. Cuando se dispone de estimaciones del inventario nacional de varios años, es una buena práctica evaluar la contribución de cada categoría de fuentes al nivel y a la tendencia del inventario nacional.

Para identificar las categorías principales de fuentes, el Método de Nivel 1 se aplica con facilidad haciendo un análisis en hoja de cálculo. Las tablas 44, 45 y 46 muestran la forma en que se analizan las categorías y subcategorías con sus correspondientes resultados. Para el efecto, se ha procedido a utilizar hojas de cálculo separadas para la evaluación del nivel por cada año a ser estudiado. Las categorías principales de fuentes son aquellas que, sumadas en orden descendente de magnitud, componen más del 95% del total de la última columna. Para realizar esa determinación, las categorías de fuentes (es decir, las filas de la tabla) se deben disponer en orden descendente de magnitud según la evaluación del nivel. El total acumulativo se expresa como porcentaje en relación al total emitido por el sector y luego se procede a computar el porcentaje acumulado en la última columna.

Tabla 44. Categorías principales del Sector industria, año 2012

SECTOR: PROCESOS INDUSTRIALES, AÑO 2012			
CATEGORÍA: SUBCATEGORÍA (orden descendente)	CO_2 equiv.	Porcentaje % (con relación al total)	Total acumulativo en porcentaje %
INDUSTRIA MINERAL: Producción de cemento	321	46,41	46,41
INDUSTRIA MINERAL: Producción de cal	283,24	40,95	87,36
INDUSTRIA DE METALES: Producción de hierro y acero	70,4	10,18	97,54
Uso de lubricantes	14,7	2,13	99,67
Producción de vidrio	2,3	0,33	99,99
Industria de la alimentación y bebidas	0,05	0,07	100,00
TOTAL	691,7	100	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 45. Categorías principales del Sector industria, año 2005

SECTOR: PROCESOS INDUSTRIALES, AÑO 2005			
CATEGORÍA: SUBCATEGORÍA (orden descendente)	CO_2 equiv.	Porcentaje % (con relación al total)	Total acumulativo en Porcentaje %
INDUSTRIA MINERAL: Producción de cal	284,46	40,28	40,28
INDUSTRIA MINERAL: Producción de cemento	247	35	75,28
INDUSTRIA DE METALES: Producción de hierro y acero	161,6	22,9	98,18
Uso de lubricantes	11,1	1,57	99,75
Producción de vidrio	2,1	0,3	100,05
Industria de la alimentación y bebidas	0,03	0,004	100,06
TOTAL	706,3	100	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 46. Categorías principales del Sector industria, año 1994

SECTOR: PROCESOS INDUSTRIALES, AÑO 1994			
SUBCATEGORÍA (orden descendente)	CO_2 equiv.	Porcentaje % (con relación al total)	Total acumulativo en porcentaje %
INDUSTRIA MINERAL: Producción de cal	304,16	40,9	40,9
INDUSTRIA MINERAL: Producción de cemento	290	39	79,9
INDUSTRIA DE METALES: Producción de hierro y acero	139,2	18,71	98,61
Uso de lubricantes	8,60	1,16	99,77
Producción de vidrio	1,80	0,24	100
Industria de la alimentación y bebidas	0,04	0,005	100,1
TOTAL	743,8	100	

Fuente: Elaboración propia.

En las tablas anteriores se muestra la aplicación del análisis cuantitativo de Nivel 1 al inventario de emisiones de las categorías y subcategorías del Sector industria del Paraguay, correspondientes a los años 1994 (recálculo), 2005 y 2012.

Los resultados de la evaluación del nivel se presentan en dichas tablas, cuya parte sombreada corresponde a las subcategorías y categorías principales de fuentes. Las categorías de fuentes (es decir, las filas de la tabla) se inscribieron en primera columna en orden descendente de magnitud y el total acumulativo se anotó en la última columna. Las categorías y subcategorías principales de fuentes son las que componen el 95% de las entradas de la última columna, una vez puestas en orden (destacadas en negrita y sombreadas a color).

Se concluye entonces que para los tres años estudiados, los resultados de este análisis permiten identificar dos categorías principales (desglosadas en tres subcategorías principales) de fuentes en el inventario del Paraguay:

Tanto la subcategoría de *Producción de cal* como la subcategoría de *Producción de cemento*, ambas pertenecientes a la categoría de la *Industria de los minerales*, fueron identificadas como principales por el nivel.

Asimismo, la categoría *Industria de los metales* (subcategoría de *Producción de hierro y acero*) es principal en virtud de la evaluación del nivel.

Resultados

Año 2012

Tabla 47. Informe sectorial para procesos industriales. Año 2012

INFORME SECTORIAL PARA LOS INVENTARIOS DE GASES DE EFECTO INVERNADERO NACIONAL(Gg)									
GASES DE EFECTO INVERNADERO Y CATEGORÍAS FUENTE SUMIDERO	CO_2	CH_4	N_2O	NO_x	CO	NMVOC	PFCs	SF_6	SO_2
Año	2012	2012	2012	2012	2012	2012	2012	2012	2012
Total de Procesos industriales	692			0,00176	4,4E-05	963,6	1,2563		0,274
A. Industria de los minerales	607					950,1			0,158
1. Producción de cemento	321								0,158
2. Producción de cal	283,2								
3. Producción de vidrio	2,3					0,012			
4. Uso de caliza y dolomita									NO
5. Producción y uso de ceniza de soda									
6. Producción de material asfáltico para techos									
7. Producción de material asfáltico para pavimentación asfáltica						950,1			
8. Otros (especificar)									
8.1 Cerámica									NE
B. Industria química									0,11375
1. Producción de amoniaco									NO
2. Producción de ácido nítrico									
3. Producción de ácido adípico									
Producción de carburo									
Otros: Ácido clorhídrico									NE
Otros: Ácido sulfúrico									0,11375
C. Industria de los metales	70,4			0,00176	4,4E-05	0,00132			0,00198
1. Producción de hierro y acero	70,4			0,00176	4,4E-05	0,00132			0,00198
2. Producción de ferroaleaciones									NO

Tabla 47. Informe sectorial para procesos industriales. Año 2012

INFORME SECTORIAL PARA LOS INVENTARIOS DE GASES DE EFECTO INVERNADERO NACIONAL(Gg)									
GASES DE EFECTO INVERNADERO Y CATEGORÍAS FUENTE SUMIDERO	CO_2	CH_4	N_2O	NO_x	CO	NMVOC	PFCs	SF_6	SO_2
3. Producción de aluminio									NO
4. SF6 Usado en fundiciones de aluminio y magnesio									NO
5. Otros (especificar)									
D. Otros productos	0,05					13,5			
Industria de la pulpa y el papel									NO
Industria de la alimentación y bebidas	0,05					13,5			
E. Producción de halocarbonos y hexafluoruro de azufre									
1. Las emisiones de subproductos									NO
2. Emisiones fugitivas									
F. Consumo de halocarbonos y hexafluoruro de azufre. Uso de productos sustitutos de las sustancias que agotan la capa de ozono							1,2563		
1. Refrigeración y equipos de aire acondicionado.									NO
2. Agentes espumantes									
3. Protección contra incendios									
4. Aerosoles									
5. Solventes							1,2563		
G. Uso de productos no energéticos de combustible y de solvente	14,7								
Uso de lubricantes	14,7								

Fuente: Elaboración propia.

Año 2005

Tabla 48. Informe sectorial para procesos industriales. Año 2005

INFORME SECTORIAL PARA LOS INVENTARIOS DE GASES DE EFECTO INVERNADERO NACIONAL(Gg)									
GASES DE EFECTO INVERNADERO Y CATEGORÍAS FUENTE SUMIDERO	CO_2	CH_4	N_2O	NO_x	CO	NMVOC	PFCs	SF_6	SO_2
Año	2005	2005	2005	2005	2005	2005	2005	2005	2005
Total de Procesos industriales	706			0,00404	1,0E-04	772.1	0,539		0,256
A. Industria de los minerales	534					705,7			0,156
1. Producción de cemento	247								0,156
2. Producción de cal	284,5								
3. Producción de vidrio	2,1					0,01			
4. Uso de caliza y dolomita									NO
5. Producción y uso de ceniza de soda									
6. Producción de material asfáltico para techos									
7. Producción de material asfáltico para pavimentación asfáltica						705,6			
8.1 Cerámica									NE
B. Industria química									0,095725

Tabla 48. Informe sectorial para procesos industriales. Año 2005									
INFORME SECTORIAL PARA LOS INVENTARIOS DE GASES DE EFECTO INVERNADERO NACIONAL(Gg)									
GASES DE EFECTO INVERNADERO Y CATEGORÍAS FUENTE SUMIDERO	CO_2	CH_4	N_2O	NO_x	CO	NMVOC	PFCs	SF_6	SO_2
1. Producción de amoniaco									NO
2. Producción de ácido nítrico									
3. Producción de ácido adípico									
Producción de carburo									
Otros: Ácido clorhídrico									NO
Otros: Ácido sulfúrico									0,095725
C. Industria de los metales	**161,6**			**0,00404**	**1,0E-04**	**0,00303**			**0,004545**
1. Producción de hierro y acero	161,6			0,00404	1,0E-04	0,00303			0,004545
2. Producción de ferroaleaciones									NO
3. Producción de aluminio									NE
4. SF6 Usado en fundiciones de aluminio y magnesio									NO
5. Otros (especificar)									
D. Otros productos	**0,03**					**16,4**			
Industria de la pulpa y el papel									NO
Industria de la alimentación y bebidas	0.03					16.4			
E. Producción de halocarbonos y hexafluoruro de azufre									
1. Las emisiones de subproductos									NO
2. Emisiones fugitivas									
F. Consumo de halocarbonos y hexafluoruro de azufre. Uso de productos sustitutos de las sustancias que agotan la capa de ozono							**0,539**		
1. Refrigeración y equipos de aire acondicionado.									NO
2. Agentes espumantes									
3. Protección contra incendios									
4. Aerosoles									
5. Solventes							0,539		
G. Uso de productos no energéticos de combustible y de solvente	**11,1**								
Uso de lubricantes	11,1								

Fuente: Elaboración propia.

Año 1994

Tabla 49. Informe sectorial para procesos industriales. Año 1994									
INFORME SECTORIAL PARA LOS INVENTARIOS DE GASES DE EFECTO INVERNADERO NACIONAL(Gg)									
GASES DE EFECTO INVERNADERO Y CATEGORÍAS FUENTE SUMIDERO	CO_2	CH_4	N_2O	NO_x	CO	NMVOC	PFCs	SF_6	SO_2
Año	1994	1994	1994	1994	1994	1994	1994	1994	1994
Total de Procesos industriales	744			0,004	8,7E-05	462,4	0		0,222
A. Industria de los minerales	596					453,4			0,159
1. Producción de cemento	290								0,159

Tabla 49. Informe sectorial para procesos industriales. Año 1994

INFORME SECTORIAL PARA LOS INVENTARIOS DE GASES DE EFECTO INVERNADERO NACIONAL(Gg)									
GASES DE EFECTO INVERNADERO Y CATEGORÍAS FUENTE SUMIDERO	CO_2	CH_4	N_2O	NO_x	CO	NMVOC	PFCs	SF_6	SO_2
2. Producción de cal	304,2								
3. Producción de vidrio	1,8					0,009			
4. Uso de caliza y dolomita									NO
5. Producción y uso de ceniza de soda									
6. Producción de material asfáltico para techos									
7. Producción de material asfáltico para pavimentación asfáltica						453,4			
8.1 Cerámica									NE
B. Industria química									**0,058625**
1. Producción de amoniaco									NO
2. Producción de ácido nítrico									
3. Producción de ácido adípico									
Producción de carburo									
Otros: Ácido clorhídrico									NO
Otros: Ácido sulfúrico									0,058625
C. Industria de los metales	**139,2**			**0,004**	**8,7E-05**	**0,00261**			**0,003915**
1. Producción de hierro y acero	139,2			0,0035	8,7E-05	0,00261			0,003915
2. Producción de ferroaleaciones									NO
3. Producción de aluminio									NO
4. SF6 Usado en fundiciones de aluminio y magnesio									NO
5. Otros (especificar)									
D. Otros productos	**0.04**					**9,1**			
Industria de la pulpa y el papel									NO
Industria de la alimentación y bebidas	0.04					9,1			
E. Producción de halocarbonos y hexafluoruro de azufre									
1. Las emisiones de subproductos									NO
2. Emisiones fugitivas									
F. Consumo de halocarbonos y hexafluoruro de azufre. Uso de productos sustitutos de las sustancias que agotan la capa de ozono									
1. Refrigeración y equipos de aire acondicionado.									NO
2. Agentes espumantes									
3. Protección contra incendios									
4. Aerosoles									
5. Solventes									NE
G. Uso de productos no energéticos de combustible y de solvente	**8,6**								
Uso de lubricantes	8,6								

Fuente: Elaboración propia.

Procedimientos adoptados para QA/QC

Las guías de *Orientación del IPCC sobre las buenas prácticas y la gestión de la incertidumbre en los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero* (2000) define al *control de calidad* como un sistema de actividades técnicas habituales para medir y controlar la calidad del inventario durante su preparación. El sistema de *control de calidad* está destinado a prever exámenes habituales y coherentes para asegurar la integridad, corrección y exhaustividad de los datos; identificar y reparar errores y omisiones; y, documentar y archivar material de inventario y registrar todas las actividades de *control de calidad*. Las actividades de control de calidad abarcan métodos generales como los exámenes de exactitud sobre la adquisición y cálculos de datos y el uso de procedimientos normalizados aprobados para calcular emisiones, hacer mediciones, estimar las incertidumbres, archivar información y presentar los resultados. Las actividades de *control de calidad* también pueden comprender revisiones técnicas de las categorías de fuentes, de los Datos de Actividad y Factores de Emisión, y de los métodos.

En el Cuadro 14 se informa acerca de las actividades que se fueron desarrollando a lo largo de la construcción del presente inventario, así como los procedimientos que fueron implementados durante todo el proceso. Así mismo se provee los momentos en que se implementaron dichas actividades así como los responsables de las mismas, con su correspondiente documentación respaldatoria.

Cuadro 14. Actividades y procedimientos implementados para el control de la calidad del inventario del sector Industria

Actividad de control de calidad	Procedimientos
Revisión bibliográfica de materiales digitales e impresos disponibles, para la evaluación de los criterios y la selección de los Datos de Actividad y Factores de Emisión	C Realizar verificaciones cruzadas de las descripciones de Datos de Actividad generadas en inventarios anteriores como de información disponible para el año del inventario. C Registro de posibles fuentes proveedoras de información. C Análisis de Factores de Emisión, en las categorías a ser incluidas en los cálculos de emisiones. C Los datos obtenidos fueron recabados por estudiantes que realizaron anteproyectos para el culmino de sus estudios de grado. C Se llevaron a cabo varias correcciones de los datos presentados para cada categoría del sector industrial. C En una primera instancia se corrigió el borrador en donde se realizaron exámenes de los datos y de los cálculos realizados para asegurar la integridad y exhaustividad de la información, de manera tal de lograr identificar errores y/o posibles omisiones a lo largo de todo el proceso de elaboración del inventario también se realizaron controles de calidad sobre los Factores de Emisión y Datos de Actividad utilizados y las emisiones finalmente estimadas. C Se revisaron los cálculos de referencia utilizadas para calcular las emisiones. C La metodología empleada y los cálculos fueron iguales a los utilizados con anterioridad, analizando los años estudiados. C En segunda instancia se verifico nuevamente el informe final y por último se realizó una presentación oral donde se controló los datos presentados. C Se revisaron los Factores de Emisión utilizados para categoría industrial. C Se revisaron los Datos de Actividad recopilados a nivel nacional (producción de Clinker y cemento). C Se realizaron exámenes de los datos y de los cálculos realizados para asegurar la integridad y exhaustividad de la información y de este modo lograr identificar errores y/o posibles omisiones a lo largo de todo el proceso de elaboración del inventario. C Se realizaron controles de calidad sobre los Factores de Emisión, Datos de Actividad utilizados y las emisiones finalmente estimadas. Se revisaron los Factores de Emisión del asfalto para pavimento. C Adicionalmente se compararon los datos de la actividad con datos económicos (PBI, consumo, etc.) con el objetivo de encontrar la explicación a las variaciones de los Datos de Actividad. C Cálculos de Referencia: Se revisaron los cálculos de referencia utilizadas para calcular las emisiones. C La metodología empleada y los cálculos fueron iguales a los utilizados con Comunicación.

Cuadro 14. Actividades y procedimientos implementados para el control de la calidad del inventario del sector Industria

Actividad de control de calidad	Procedimientos
Verificación de posibles errores de transcripción en los datos de entrada y la referencia.	○ Confirmar que las referencias de datos bibliográficos estén debidamente citadas en la documentación interna. ○ Efectuar verificaciones en muestras de datos de entrada y parámetros utilizados en las estimaciones de cada categoría, para detectar posibles errores de transcripción. ○ Utilizar cálculos auxiliares electrónicos para minimizar los errores de transcripción. ○ Comprobar que los cálculos sean realizados con las planillas electrónicas para minimizar los errores de entrada/usuario: ○ Se evitó la programación de fórmulas en las planillas del IPCC. ○ Se crearon referencias auxiliares en Excel para cálculos automáticos de valores en unidades de medidas comunes que se utilizan en los cálculos.
Verificar que las emisiones se estimen correctamente.	○ Reproducción de una muestra representativa de los cálculos de las emisiones/remociones.
Verificar que las unidades de medidas de emisiones y parámetros se registren correctamente y que los factores de conversión se utilicen de manera apropiada.	○ Verificar que las unidades estén correctamente nombradas en las hojas de cálculo. ○ Verificar que las unidades se transporten correctamente desde el principio hasta el final de los cálculos. ○ Verificar que los factores de conversión sean correctos.
Verificar la integridad de los archivos de base de datos.	○ Confirmar que los pasos de procesamiento de datos apropiados estén correctamente representados en la base de datos. ○ Confirmar que las relaciones de datos estén correctamente representadas en la base de datos. ○ Asegurar que los campos de datos estén correctamente etiquetados y cuenten con las correctas especificaciones de proceso. ○ Asegurar que la documentación adecuada de la operación, la estructura del modelo y la base de datos sean archivados.
Revisar el archivo y la documentación interna.	Documentación de Datos ○ Verificar que los datos de inventario, datos de respaldo y registros de inventarios sean archivados y almacenados para facilitar una revisión detallada.
Verificar los cambios metodológicos y de datos que resultan en recálcalos.	Verificación de Cálculos ○ Verificar la coherencia temporal en los datos de entrada de la serie temporal para cada categoría. ○ Verificar la coherencia en el o los método/s utilizado/s para los cálculos en la serie temporal.

Fuente: Elaboración propia.

3.8.4. SECTOR ENERGÍA

Introducción

El consumo final de energía en el país se caracteriza por una fuerte participación de la biomasa y productos derivados de la biomasa. Le siguen en nivel de participación los derivados del petróleo y finalmente la electricidad. El consumo de electricidad en la estructura del consumo final total de energía ha registrado un notable incremento en los últimos años; en el año 2004 la electricidad participó del 10,2% del consumo final total, mientras que en el año 2012 esta participación se elevó al 15,7 %[67].

67 www.ssme.gov.py/ Reseña Energética

Para la preparación del INGEI, se tuvo en cuenta el *Consumo de combustibles* de los años 2005 y 2012, analizando las categorías consideradas claves por el equipo técnico encargado de la estimación de emisiones de gases de efecto invernadero del sector energía, y aplicando los procedimientos estándares y mandatorios de Garantía de Calidad y Control de Calidad para todas las fuentes consideradas en el sector.

La obtención de datos ha sido determinante para la elaboración del recálculo, debido a que desde el noventa a la actualidad, la entidad encargada de elaborar la información ha cambiado.

Análisis de categorías principales

Año 2012

El criterio que se ha tenido en cuenta para considerar las fuentes esenciales del sector Energía se basó en las *Orientaciones del IPCC sobre las buenas prácticas* (2000), Método de Nivel 1 para identificar las categorías principales de fuentes[68]. (P.7-8). Allí se establece que todas las fuentes de emisiones de CO_2 que sumadas en orden descendente de magnitud compongan más del 95% de la evaluación del nivel emisiones totales, representan las categorías principales o más importantes dentro del INGEI sectorial, en este caso, del sector Energía, para cada año.

Tabla 50. Evaluación del nivel de categorías principales de fuentes. Año 2012

Categorías de fuentes según el IPCC	Gases de efecto invernadero directo	Estimación del año (Gg CO_2eq.)	Evaluación del nivel	Total acumulativo
Emisiones de CO_2 procedentes de fuentes móviles: Transporte por carretera.	CO_2	4.500,2	0,79	0,79
Emisiones de CH_4 procedentes de fuentes fijas: Comercial/ Institucional.	CH_4	485,9	0,08	0,87
Emisiones de CO_2 procedentes de fuentes fijas: Industrias manufactureras y de la construcción.	CO_2	261,2	0,05	0,92
Emisiones de CO_2 procedentes de fuentes fijas: Comercial/ Institucional.	CO_2	201,5	0,03	0,95
Emisiones de N_2O procedentes de fuentes fijas: Comercial/ Institucional.	N_2O	93,4	0,02	0,97
Emisiones de N_2O procedentes de fuentes fijas: Industrias manufactureras y de la construcción.	N_2O	81,9	0,01	0,98
Emisiones de CH_4 procedentes de fuentes fijas: Industrias manufactureras y de la construcción.	CH_4	49,6	0,01	0,99
Emisiones de CH_4 procedentes de fuentes móviles: Transporte por carretera.	CH_4	12,3	<0,01	0,99
Emisiones de N_2O procedentes de fuentes móviles: Transporte por carretera.	N_2O	11,5	<0,01	0,99
Emisiones de CO_2 procedentes de fuentes móviles: Transporte por aviación.	CO_2	9,9	<0,01	0,99
Emisiones de CH_4 procedentes de fuentes fijas: Otro sector (Público).	CH_4	1,9	<0,01	1,00
Emisiones de N_2O procedentes de fuentes fijas: Otro sector (Público).	N_2O	0,4	<0,01	1,00
Emisiones de N_2O procedentes de fuentes móviles: Transporte por aviación.	N_2O	0,1	<0,01	1,00
TOTALES		5.709,8	1,00	

Fuente: Elaboración propia.

68 www.ssme.gov.py/ Reseña Energética

Año 2005

El criterio que se ha tenido en cuenta para considerar las fuentes esenciales del sector Energía se basó en las *Orientaciones del IPCC sobre las buenas prácticas* (2000), Método de Nivel 1 para identificar las categorías principales de fuentes. Allí se establece que todas las fuentes de emisiones de CO_2 que sumadas en orden descendente de magnitud compongan más del 95% de la evaluación del nivel emisiones totales, representan las categorías principales o más importantes dentro del INGEI sectorial, en este caso, del sector Energía, para cada año.

El criterio que se ha tenido en cuenta para considerar las fuentes esenciales del sector Energía se basó en las *Orientaciones del IPCC sobre las buenas prácticas* (2000), Método de Nivel 1 para identificar las categorías principales de fuentes.

Tabla 51. Evaluación del nivel de categorías principales de fuentes. Año 2005

Categorías de fuentes según el IPCC	Gases de efecto invernadero directo	Estimación del año (Gg CO_2eq)	Evaluación del nivel	Total acumulativo
Emisiones de CO_2 procedentes de fuentes móviles: Transporte por carretera.	CO_2	3.015,0	0,71	0,71
Emisiones de CH_4 procedentes de fuentes fijas: Comercial/ Institucional.	CH_4	534,6	0,13	0,84
Emisiones de CO_2 procedentes de fuentes fijas: Industrias manufactureras y de la construcción.	CO_2	232,4	0,05	0,89
Emisiones de CO_2 procedentes de fuentes fijas: Comercial/ Institucional.	CO_2	191,6	0,04	0,93
Emisiones de N_2O procedentes de fuentes fijas: Comercial/ Institucional.	N_2O	103,6	0,02	0,95
Emisiones de N_2O procedentes de fuentes fijas: Industrias manufactureras y de la construcción.	N_2O	80,7	0,02	0,97
Emisiones de CH_4 procedentes de fuentes fijas: Industrias manufactureras y de la construcción.	CH_4	50,1	0,01	0,98
Emisiones de N_2O procedentes de fuentes móviles: Transporte por carretera.	N_2O	7,6	<0,01	0,99
Emisiones de CH_4 procedentes de fuentes móviles: Transporte por carretera.	CH_4	7,1	<0,01	0,99
Emisiones de CO_2 procedentes de fuentes móviles: Transporte por aviación.	CO_2	2,0	<0,01	0,99
Emisiones de CH_4 procedentes de fuentes fijas: Otro sector (Público).	CH_4	1,9	<0,01	0,99
Emisiones de N_2O procedentes de fuentes fijas: Otro sector (Público).	N_2O	0,4	<0,01	1,00
Emisiones de N_2O procedentes de fuentes móviles: Transporte por aviación.	N_2O	0,1	<0,01	1,00
TOTALES		4.227,0	1,00	

Fuente: Elaboración propia.

Año 1994

El criterio que se ha tenido en cuenta para considerar las fuentes esenciales del sector Energía se basó en las *Orientaciones del IPCC sobre las buenas prácticas* (2000), Método de Nivel 1 para identificar las categorías principales de fuentes. Allí se establece que todas las fuentes de emisiones de CO_2 que sumadas en orden descendente de magnitud compongan más del 95% de la evaluación del nivel emisiones totales, representan las categorías principales o más importantes dentro del INGEI sectorial, en este caso, del sector Energía, para cada año.

Tabla 52. Evaluación del nivel de categorías principales de fuentes año 1994

Categorías de fuentes según el IPCC	Gases de efecto invernadero directo	Estimación del año (Gg CO_2eq)	Evaluación del nivel	Total acumulativo
Emisiones de CO_2 procedentes de fuentes móviles: Transporte por carretera	CO_2	2.557,0	0,66	0,66
Emisiones de CH_4 procedentes de fuentes fijas: Comercial/Institucional	CH_4	550,6	0,14	0,80
Emisiones de CO_2 procedentes de fuentes fijas: Industrias manufactureras y de la construcción.	CO_2	329,2	0,08	0,88
Emisiones de CO_2 procedentes de fuentes fijas: Comercial/Institucional	CO_2	180,4	0,04	0,92
Emisiones de N_2O procedentes de fuentes fijas: Comercial/Institucional	N_2O	107,4	0,03	0,95
Emisiones de N_2O procedentes de fuentes fijas: Industrias manufactureras y de la construcción.	N_2O	84,1	0,02	0,97
Emisiones de CH4 procedentes de fuentes fijas: Industrias manufactureras y de la construcción.	CH_4	55,5	0,01	0,98
Emisiones de CH4 procedentes de fuentes móviles: Transporte por carretera	CH_4	6,9	<0,01	0,99
Emisiones de N2O procedentes de fuentes móviles: Transporte por carretera	N_2O	6,5	<0,01	0,99
Emisiones de N2O procedentes de fuentes fijas: Otro sector (Público)	N_2O	1,9	<0,01	0,99
Emisiones de CH4 procedentes de fuentes fijas: Otro sector (Público)	CH_4	0,4	<0,01	1,00
TOTALES		3.880,0	1,00	

Fuente: Elaboración propia.

Se establece que todas las fuentes de emisiones de CO_2 que sumadas en orden descendente de magnitud compongan más del 95% de la evaluación del nivel emisiones totales, representan las categorías principales o más importantes dentro del INGEI sectorial, en este caso, del sector Energía, para cada año.

Resultados

Año 2012

Este inventario incluye la estimación de las emisiones netas de gases de efecto invernadero directos: dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4) y óxido nitroso (N_2O), así como la estimación de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero Indirectos: óxidos de nitrógeno (NOx), dióxido de azufre (SO_2), monóxido de carbono (CO) y compuestos orgánicos volátiles distintos del metano (COVDM).

Se presentan las emisiones totales por secto. También se muestran las partidas informativas correspondientes a bunkers internacionales y CO_2 generado por la quema de biomasa.

En el 2012, utilizando primeramente el método de referencia, se obtuvo un nivel de 4721,28 Gg de CO_2, mientras que por el método sectorial se obtuvo un nivel de 4972,82 Gg de CO_2, notándose una diferencia de 251,54 Gg comparando los métodos. Entre el método de referencia y el Sectorial se tiene una diferencia superior al 5% debido a que en el método de referencia los cambios en la existencia positivos de los combustibles son retirados de la oferta de consumo, en tanto que los cambios en la existencia negativos, se suman a la oferta emitida en el balance energético. En el método sectorial, simplemente se tiene en cuenta el consumo total por tipo de combustible, por sector, sin tener en cuenta los cambios en la existencia.

Tabla 53. Reporte general de emisiones del Sector Energía año base 2012

REPORTE SECTORIAL DEL INVENTARIO DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (Gg)							
CATEGORÍAS DE FUENTE Y SUMIDERO	CO_2	CH_4	N_2O	NO_x	CO	NMVOC	SO_2
TOTAL ENERGÍA	4.972,82	26,18	0,6	62,17	804,83	81,45	NE
A. Consumo de Combustible por Actividades (Método Sectorial)	4.972,82	26,18	0,6	62,17	804,83	81,45	NE
1. Industrias de energía	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2. Industrias manufactureras y de la construcción	261,19	2,36	0,26	7,24	224,55	3,41	NE
3. Transporte	4.510,09	0,59	0,04	46,7	174,3	33,21	NE
a. Aviación civil	9,94	0	0	0,04	0,01	0,01	NE
b. Transporte por carretera	4.500,15	0,59	0,04	46,66	174,29	33,2	NE
c. Ferrocarriles	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
d. Navegación	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
e. Otros (especificar)							
Transporte por tuberías	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
4. Otros Sectores	201,54	23,14	0,3	8,2	404,47	44,66	NE
a. Comercial / Institucional	201,54	23,14	0,3	8,2	404,47	44,66	NE
b. Residencial	IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE
c. Agricultura / Silvicultura / Pesca	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
5. Otros Sectores (especificar)	IE	0,09	0	0,03	1,51	0,18	NE
a. Publico y otros	IE	0,09	0	0,03	1,51	0,18	NE
B. Emisiones fugitivas de combustibles	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO

Fuente: Elaboración propia.

El dióxido de azufre no estimado (NE) se debe a la falta de información detallada de la retención de azufre en las cenizas, tanto de valores nacionales como por defecto.

En el caso del año 2012 sucede algo similar al del 2005. El BEN de Paraguay no presenta el desglose de los datos de manera semejante a lo solicitado por el IPCC. Para el 2012, no hemos podido acceder a información detallada de los combustibles, y tipos de combustibles utilizados en cada sector, como el caso de Navegación. En cambio, para el sector Residencial, este se encuentra en forma conjunta con el sector Comercial, y no se ha podido obtener los datos desglosados.

Para el sector Agricultura/Silvicultura/Pesca el BEN no cuenta con el desagregado de los datos, tal como ocurre en los casos anteriores.

En tanto que en el sector Público, según el BEN del mismo año, se utiliza solamente biomasa, por lo que los gases generados son aquellos distintos al CO_2. Las emisiones de CO_2 están reportadas en el sector de USCUSS.

Tabla 54. Estimaciones de CO_2 equivalente año base 2012

Categorías de fuentes	Gases de efecto invernadero aplicable	Estimación de emisiones del 2012 (Gg CO_2eq.)
TOTAL		5.709,8
Industrias manufactureras y de la construcción	CO_2	261,2
Industrias manufactureras y de la construcción	N_2O	81,9
Industrias manufactureras y de la construcción	CH_4	49,6
Transporte por carretera	N_2O	11,5
Transporte por carretera	CO_2	4.500,2
Transporte por Carretera	CH_4	12,3
Transporte por aviación	CO_2	9,9
Transporte por aviación	N_2O	0,1
Comercial/Institucional	CO_2	201,5
Comercial/Institucional	CH_4	485,9
Comercial/Institucional	N_2O	93,4
Otros (Público)	CH_4	1,9
Otros (Público)	N_2O	0,4

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 55. Potencial de calentamiento global

Potencial de Calentamiento Global		
Gases	Formula química	SAR ǂ Tasa de absorción específica (100 – años)
Dióxido de carbono	CO_2	1
Metano	CH_4	21
Óxido Nitroso	N_2O	310

Fuente: Segundo Informe de Evaluación PCA basado en los efectos de los GEI en un horizonte temporal de 100 años.

Tabla 56. Emisiones de gases partida informativa año base 2012							
REPORTE SECTORIAL DEL INVENTARIO DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (Gg)							
CATEGORÍAS DE FUENTE Y SUMIDERO	CO_2	CH_4	N_2O	NO_x	CO	NMVOC	SO_2
Partida Informativa							
Bunkers Internacional	95	0	0	0	0	0	0
Aviación	95	0	0	0	0	0	0
Marina	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Las emisiones de CO_2 procedentes de la Biomasa	8.144						

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a la *incertidumbre*, los Factores de Emisión utilizados son aquellos propuestos por defecto del IPCC[69], y se tomó como medidas de incertidumbre en los Datos de Actividad, adicionalmente, el dictamen de expertos.

En la tabla siguiente se presenta un resumen de las incertidumbres en los Datos de Actividad, englobados por sectores, según el dictamen de experto y los datos que fueron utilizados para el cálculo de incertidumbre del INGEI de 2012.

Tabla 57. Incertidumbre en los Datos de Actividad, año base 2012	
Sectores	Incertidumbre en los datos
Transporte	± 12 %
Comercial/Institucional	± 0,3 %
Industrias manufactureras y de la construcción	± 6 %
Otros (Público)	------

Fuente: Dictamen de expertos con base en el BEN realizado por el VMME.

Año 2005

Este inventario incluye la estimación de las emisiones netas de gases de efecto invernadero directos: dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4) y óxido nitroso (N_2O), así como la estimación de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero Indirectos: óxidos de nitrógeno (NOx), dióxido de azufre (SO_2), monóxido de carbono (CO) y compuestos orgánicos volátiles distintos del metano (COVDM).

Se presentan las emisiones totales por sector, como así también se muestran las partidas informativas correspondientes a bunkers internacionales y CO_2 generado por la quema de biomasa.

Las emisiones calculadas para el 2005 utilizando el método de referencia, arrojaron un total de 3288,12 Gg de CO_2 para el año 2005, en tanto que el total estimado utilizando el método sectorial dio unos 3441,05 Gg de CO_2, generando una diferencia de 152,93 Gg de CO_2 entre ambos métodos.

69 Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: Reporting Instructions

Tabla 58. Reporte general emisiones del sector Energía año base 2005

REPORTE SECTORIAL DEL INVENTARIO DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (Gg)							
CATEGORÍAS DE FUENTE Y SUMIDERO	CO_2	CH_4	N_2O	NO_x	CO	NMVOC	SO_2
TOTAL ENERGÍA	3.441,05	28,27	0,62	47,88	750,18	70	NE
A. Consumo de Combustible por Actividades (método sectorial)	3.441,05	28,27	0,62	47,88	750,18	70	NE
1. Industrias de energía	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2. Industrias manufactureras y de la construcción	232,38	2,39	0,26	7,07	223,11	3,37	NE
3. Transporte	3.017,01	0,34	0,02	31,87	87,34	16,76	NE
a. Aviación civil	1,96	0	0	0,01	0	0	NE
b. Transporte por carretera	3.015,05	0,34	0,02	31,86	87,34	16,76	NE
c. Ferrocarriles	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
d. Navegación	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
e. Otros (especificar)							
Transporte por tuberías	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
4. Otros Sectores	191,66	25,46	0,33	8,91	438,22	49,69	NE
a. Comercial / Institucional	191,66	25,46	0,33	8,91	438,22	49,69	NE
b. Residencial	IE	IE	IE	IE	IE	IE	NE
c. Agricultura / Silvicultura / Pesca	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
5. Otros Sectores(especificar)	IE	0,09	0	0,03	1,51	0,18	NE
a. Público y otros	IE	0,09	0	0,03	1,51	0,18	NE
B. Emisiones fugitivas de combustibles	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO

Fuente: Elaboración Propia.

El dióxido de azufre no estimado (NE) se debe a la falta de información detallada de la retención de azufre en las cenizas, tanto de valores nacionales como por defecto.

En el sector Residencial, los gases considerados por el IPCC se presentan como incluidos en otro sector (IE). Dado que en el Balance Energético del año 2005 el consumo de combustible en este sector no se presenta de manera desglosada como lo requiere el IPCC, solamente se cuenta con los valores de la electricidad consumida en el sector; en tanto que la información del consumo de otros combustibles el BEN los presenta en forma conjunta como sector Residencial y Comercial.

El BEN del año 2005 no presenta el desglose necesario según los requerimientos del IPCC y la guía de *Orientación del IPCC sobre buenas prácticas* (2000), por ello no se han realizado las estimaciones correspondientes al sector Agricultura/Silvicultura/Pesca.

En tanto que en el sector Público, según el BEN del mismo año, se utiliza solamente biomasa, por lo que los gases generados son aquellos distintos al CO_2. Las emisiones de CO_2 están reportadas en el sector de USCUSS.

Tabla 59. Estimaciones de CO_2 equivalente año base 2005

Categorías de fuentes	Gases de efecto invernadero Aplicable	Estimación de emisiones del 2005 (Gg CO_2eq)
TOTAL		4.227,0
Industrias manufactureras y de la construcción	CO_2	232,4
Industrias manufactureras y de la construcción	N_2O	80,7
Industrias manufactureras y de la construcción	CH_4	50,1
Transporte por Carretera	N_2O	7,6
Transporte por carretera	CO_2	3.015,0
Transporte por Carretera	CH_4	7,1
Transporte por aviación	CO_2	2,0
Transporte por aviación	N_2O	0,1
Comercial/Institucional	CO_2	191,7
Comercial/Institucional	CH_4	534,6
Comercial/Institucional	N_2O	103,6
Otros (Publico)	CH_4	1,9
Otros (Publico)	N_2O	0,4

Fuente: Elaboración propia.

Para la estimación de las emisiones de CO_2 equivalente se utilizaron los potenciales de calor según el Índice de Potencial de Calentamiento Global, Second assement report (SAR) que es una medida relativa de cuánto calor puede ser atrapado por un determinado gas de efecto invernadero, en comparación con un gas de referencia, por lo general el dióxido de carbono.

Tabla 60. Emisiones de gases partida informativa, año base 2005

REPORTE SECTORIAL DEL INVENTARIO DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (Gg)							
CATEGORÍAS DE FUENTE Y SUMIDERO	CO_2	CH_4	N_2O	NO_x	CO	NMVOC	SO_2
Partida Informativa							
Bunkers Internacional	48	0	0	0	0	0	0
Aviación	48	0	0	0	0	0	0
Marina	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Las emisiones de CO_2 procedentes de la Biomasa	8.293						

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a la *incertidumbre*, los Factores de Emisión utilizados son aquellos propuestos por defecto del IPCC[70], y se tomó como medidas de incertidumbre en los Datos de Actividad, adicionalmente, el dictamen de expertos.

En la tabla siguiente se presenta un resumen de las incertidumbres en los Datos de Actividad, englobados por sectores, según el dictamen de experto y los datos que fueron utilizados para el cálculo de incertidumbre del INGEI de 2005.

70 Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: Reporting Instructions

Tabla 61. Incertidumbre en los Datos de Actividad año base 2005	
Sectores	Incertidumbre en los datos
Transporte	± 10 %
Comercial/Institucional	± 0,3 %
Industrias manufactureras y de la construcción	± 5 %
Otros (Público)	------

Fuente: Dictamen de expertos con base en el BEN realizado por el VMME.

Año 1994

Este inventario incluye la estimación de las emisiones netas de gases de efecto invernadero directos: dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4) y óxido nitroso (N_2O), así como la estimación de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero Indirectos: óxidos de nitrógeno (NOx), dióxido de azufre (SO_2), monóxido de carbono (CO) y compuestos orgánicos volátiles distintos del metano (COVDM).

Se presentan las emisiones totales por sector, así como las partidas informativas correspondientes a bunkers internacionales y CO_2 generado por la quema de biomasa.

Las emisiones calculadas utilizando el método de referencia arrojaron un total de 3.256,83 Gg de CO_2, en tanto que el total estimado utilizando el método sectorial dio unos 3.066,73 Gg de CO_2; generando una diferencia de 190,1 Gg de CO_2 entre ambos métodos. Entre el método de referencia y el sectorial se tiene una diferencia superior al 5% debido a que en el método de referencia los cambios en la existencia positivos de los combustibles son retirados de la oferta de consumo, en tanto que los cambios en la existencia negativos se suman a la oferta emitida en el balance energético. En el método sectorial, simplemente se tiene en cuenta el consumo total por tipo de combustible, por sector, sin tener en cuenta los cambios en la existencia.

Según las estimaciones realizadas de emisiones de CO_2 por el método sectorial, el sector Transporte es el principal emisor del gas, con una contribución del 83% del total de CO_2 emitido por Paraguay en el sector Energía, seguido por el sector Industria manufacturera y de la construcción con un 11%, y por último, con un aporte del 6% tenemos el sector Comercial/Institucional.

Tabla 62. Reporte general de emisiones del sector Energía							
REPORTE SECTORIAL DEL INVENTARIO DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (Gg)							
CATEGORÍAS DE FUENTE Y SUMIDERO	CO_2	CH_4	N_2O	NO_x	CO	NMVOC	SO_2
TOTAL ENERGÍA	3.066,73	29,28	0,64	43,29	784,96	73,56	NE
A. Consumo de Combustible por Actividades (método sectorial)	3.066,73	29,28	0,64	43,29	784,96	73,56	NE
1. Industrias de energía	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
2. Industrias manufactureras y de la construcción	329,19	2,65	0,27	7,58	241,49	3,56	NE
3. Transporte	2.556,98	0,33	0,02	26,57	95,64	18,23	NE
a. Aviación civil	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
b. Transporte por carretera	2.556,98	0,33	0,02	26,57	95,64	18,23	NE
c. Ferrocarriles	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
d. Navegación	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
e. Otros (especificar)							
Transporte por tuberías	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
4. Otros Sectores	180,56	26,22	0,35	9,10	446,32	51,59	NE

Tabla 62. Reporte general de emisiones del sector Energía							
REPORTE SECTORIAL DEL INVENTARIO DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (Gg)							
CATEGORÍAS DE FUENTE Y SUMIDERO	CO_2	CH_4	N_2O	NO_x	CO	NMVOC	SO_2
a. Comercial / Institucional	180,56	26,22	0,35	9,10	446,32	51,59	NE
b. Residencial	IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE
c. Agricultura / Silvicultura / Pesca	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
5. Otros Sectores(especificar)	IE	0,09	0	0,03	1,51	0,18	NE
a. Público y otros	IE	0,09	0	0,03	1,51	0,18	NE
B. Emisiones fugitivas de combustibles	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO

Fuente: Elaboración propia.

El dióxido de azufre no estimado (NE) se debe a la falta de información detallada de la retención de azufre en las cenizas, tanto de valores nacionales como por defecto.

Las emisiones provenientes de la Aviación civil y navegación no fueron estimadas puesto que la entidad generadora de información no contaba con información de dicho subsector para ese año.

En el sector Residencial, los gases considerados por el IPCC se presentan como incluidos en otro sector (IE), dado que en el Balance Energético del año 1994, el consumo de combustible en este sector no se presenta de manera desglosada como lo requiere el IPCC, solamente se cuenta con los valores de la electricidad consumida en el sector; en tanto que la información del consumo de otros combustibles el BEN los presenta en forma conjunta como sector Residencial y Comercial.

El BEN del año 1994 no presenta el desglose necesario según los requerimientos del IPCC y la guía de *Orientación del IPCC sobre buenas prácticas* (2000), por ello no se han realizado las estimaciones correspondientes al sector Agricultura/Silvicultura/Pesca. En tanto que en otros sectores (Público y otros), según el BEN del mismo año, se utiliza solamente biomasa, por lo que los gases generados son aquellos distintos al CO_2. Las emisiones de CO_2 están reportadas en el sector de USCUSS.

Tabla 63. Estimaciones de CO_2 equivalente		
Categorías de fuentes	Gases de efecto invernadero Aplicable	Estimación de emisiones del 1994 (Gg CO_2eq)
TOTAL		3.880,1
Industrias manufactureras y de la construcción	CO_2	329,2
Industrias manufactureras y de la construcción	N_2O	84,1
Industrias manufactureras y de la construcción	CH_4	55,5
Transporte por Carretera	N_2O	6,5
Transporte por carretera	CO_2	2.557,0
Transporte por Carretera	CH_4	6,9
Comercial/Institucional	CO_2	180,6
Comercial/Institucional	CH_4	550,6
Comercial/Institucional	N_2O	107,4
Otros (Público)	CH_4	0,4
Otros (Público)	N_2O	1,9

Fuente: Elaboración propia.

Para la estimación de las emisiones de CO_2 equivalente se utilizaron los potenciales de calor según el Índice de Potencial de Calentamiento Global, que es una medida relativa de cuanto calor puede ser atrapado por un determinado gas de efecto invernadero, en comparación con un gas de referencia, por lo general el dióxido de carbono.

Tabla 64. Potencial de Calentamiento Global

Potencial de Calentamiento Global		
Gases	Formula química	SAR ǂ Tasa de absorción específica (100 – años)
Dióxido de carbono	CO_2	1
Metano	CH_4	21
Óxido Nitroso	N_2O	310

Fuente: Segundo Informe de Evaluación PCA basados en los efectos de los GEI en un horizonte temporal de 100 años.

En cuanto a la *incertidumbre*, los valores de las incertidumbres en los datos de las actividades fueron utilizados aquellos por defecto proporcionados por el IPCC[71] para el año del recálculo, dado que las instituciones mencionadas más arriba e involucradas en el ámbito no consideran prudente proporcionar el valor de las incertidumbres en los Datos de Actividad a través de un dictamen de experto, pues no cuentan con información fidedigna para el año 1994.

Tabla 65. Incertidumbre en los Datos de Actividad, año base 1994

Sectores	Incertidumbre en los datos
Transporte	± 7 %
Comercial/Institucional	± 7 %
Industrias manufactureras y de la construcción	± 7 %
Otros (Público)	------

Fuente: Elaboración propia.

Procedimientos adoptados para QA/QC

Año 2012

Las técnicas de *control de calidad* se sustentan en el tratamiento, manejo, documentación, archivo y presentación de procedimientos comunes para todas las categorías de fuentes de inventarios, con base en la guía de *Orientación del IPCC sobre las buenas prácticas* (2000), "Procedimientos generales de Control de Calidad de nivel 1 para los inventarios".

Entre algunos de los procesos de *control de calidad* presentamos la comparación de las estimaciones de las emisiones por métodos diferentes como el método de referencia y el método sectorial.

71 Directrices revisadas de 1996 del IPCC para los gases de efecto invernadero. Instrucciones de información.

Tabla 66. Comparación de las emisiones por metodología año base 2012	
METODOLOGÍA	EMISIONES DE CO_2 (Gg CO_2)
Método de referencia	4.721,28
TOTAL	4.721,28
Método sectorial	
Transporte	4.510,09
Industrias manufactureras y de la construcción	261,19
Comercial/Institucional	201,53
TOTAL	4.972,82

Fuente: Elaboración propia.

Entre el método de referencia y el sectorial se tiene una diferencia superior al 5% debido a que en el método de referencia los cambios en la existencia positivos de los combustibles son retirados de la oferta de consumo, en tanto que los cambios en la existencia negativos se suman a la oferta emitida en el balance energético. En el método sectorial, simplemente se tiene en cuenta el consumo total por tipo de combustible, por sector, sin tener en cuenta los cambios en la existencia en ambos años.

Los resultados de esas actividades y procedimientos de *control de calidad* están debidamente documentados, como se expone más adelante en el cuadro que resume las actividades y procedimientos de *control de calidad* llevada a cabo por el equipo técnico e informático del sector Energía encargado de la elaboración de los INGEI.

Cuadro 15. Actividades y procedimientos de control de calidad para el INGEI 2012	
Actividad de control de calidad	Procedimientos
Revisión bibliográfica de materiales digitales e impresos disponibles, para la evaluación de los criterios y la selección de los Datos de Actividad y Factores de Emisión	c Realizar verificaciones cruzadas de las descripciones de Datos de Actividad generadas en inventarios anteriores como de información disponible para el año del inventario. c Registro de posibles fuentes proveedoras de información. c Análisis de Factores de Emisión, valores calóricos netos, densidades, y fracción de carbono oxidados, en las categorías a ser incluidas en los cálculos de emisiones. c Registrar y archivar.

Verificación de posibles errores de transcripción en los datos de entrada y la referencia.	c Confirmar que las referencias de datos bibliográficos estén debidamente citadas en la documentación interna.
	c Efectuar verificaciones en muestras de datos de entrada de cada categoría y parámetros utilizados en las estimaciones, para detectar posibles errores de transcripción.
	c Utilizar cálculos auxiliares electrónicos para minimizar los errores de transcripción.
	c Comprobar que los cálculos sean realizados con las planillas electrónicas para minimizar los errores de entrada/usuario:
	  c Se evitó la programación de fórmulas en las planillas del IPCC.
	  c Se crearon referencias auxiliares en Excel para cálculos automáticos de valores en unidades de medidas comunes que se utilizan en los cálculos.
	  c Usar la protección de celdas para que los datos fijos no sean modificados de manera accidental.
	  c Realizar controles automáticos, como los controles informáticos para cálculos.

Cuadro 15. Actividades y procedimientos de control de calidad para el INGEI 2012	
Actividad de control de calidad	Procedimientos
Verificar que las emisiones/ remociones se estimen correctamente.	c Reproducción de una muestra representativa de los cálculos de las emisiones/remociones. c Comparación entre las estimaciones realizadas por el método de referencia y los resultados obtenidos en el método sectorial.
Verificar que las unidades de emisiones/remociones y parámetros se registren correctamente y que los factores de conversión se utilicen de manera apropiada.	c Verificar que las unidades estén correctamente etiquetadas en las hojas de cálculo. c Verificar que las unidades se transporten correctamente desde el principio hasta el final de los cálculos. c Verificar que los factores de conversión sean correctos. c Verificar que los valores de las densidades de los combustibles se ajusten a la realidad y características de nuestro país.
Verificar la integridad de los archivos de base de datos.	c Confirmar que los pasos de procesamiento de datos apropiados estén correctamente representados en la base de datos. c Confirmar que las relaciones de datos estén correctamente representadas en la base de datos. c Asegurar que los campos de datos estén correctamente etiquetados y cuenten con las correctas especificaciones de proceso. c Asegurar que la documentación adecuada de la operación, la estructura del modelo y la base de datos sean archivados.
Revisar el archivo y la documentación interna.	Documentación de datos c Verificar que existe documentación interna detallada para respaldar las estimaciones y permitir la duplicación de los cálculos. c Verificar que cada elemento de datos básicos tenga una referencia para la fuente de datos ya sea a través de los comentarios de celda o con el respaldo de documentos. c Verificar que los datos de inventario, datos de respaldo y registros de inventarios sean archivados y almacenados para facilitar una revisión detallada. c Verificar que el archivo sea cerrado y se conserve en un lugar seguro tras la finalización del inventario.
Verificar los cambios metodológicos y de datos que resultan en recálculos.	Verificación de cálculos c Verificar la coherencia temporal en los datos de entrada de la serie temporal para cada categoría. c Verificar la coherencia en el o los método/s utilizado/s para los cálculos en la serie temporal.

Fuente: Elaboración propia.

Año 2005

Las técnicas de *control de calidad* se sustentan en el tratamiento, manejo, documentación, archivo y presentación de procedimientos comunes para todas las categorías de fuentes de inventarios, con base en la guía de *Orientación del IPCC sobre de buenas prácticas* (2000), "Procedimientos generales de control de calidad de nivel 1 para los inventarios".

Entre algunos de los procesos de *control de calidad* presentamos la comparación de las estimaciones de las emisiones por métodos diferentes como el de referencia y el sectorial.

Tabla 67. Comparación de las emisiones por metodología año base 2005	
METODOLOGÍA	EMISIONES DE CO_2 (Gg CO_2)
Método de referencia	3.288,12
TOTAL	3.288,12
Método sectorial	
Transporte	3.017,01
Industrias manufactureras y de la construcción	232,38
Comercial/Institucional	191,66
TOTAL	3.441,05

Fuente: Elaboración propia.

Entre el método de referencia y el sectorial se tiene una diferencia superior al 5% debido a que; en el método de referencia los cambios en la existencia positivos de los combustibles son retirados de la oferta de consumo, en tanto que los cambios en la existencia negativos, se suman a la oferta emitida en el balance energético. En el método sectorial, simplemente se tiene en cuenta el consumo total por tipo de combustible, por sector, sin tener en cuenta los cambios en la existencia en ambos años.

Los resultados de esas actividades y procedimientos de *control de calidad* están debidamente documentados, como se expone más adelante en el cuadro que resume las actividades y procedimientos de *control de calidad* llevada a cabo por el equipo técnico e informático del sector Energía encargado de la elaboración del recálculo del inventario de 2005.

Cuadro 16. Actividades y procedimientos de control de calidad para el INGEI 2005	
Actividad de control de calidad	Procedimientos
Revisión bibliográfica de materiales digitales e impresos disponibles, para la evaluación de los criterios y la selección de los Datos de Actividad y Factores de Emisión	c Realizar verificaciones cruzadas de las descripciones de Datos de Actividad generadas en inventarios anteriores como de información disponible para el año del inventario. c Registro de posibles fuentes proveedoras de información. c Análisis de Factores de Emisión, valores calóricos netos, densidades, y fracción de carbono oxidados, en las categorías a ser incluidas en los cálculos de emisiones. c Registrar y archivar.

Verificación de posibles errores de transcripción en los datos de entrada y la referencia.	c Confirmar que las referencias de datos bibliográficos estén debidamente citadas en la documentación interna.
	c Efectuar verificaciones en muestras de datos de entrada de cada categoría y parámetros utilizados en las estimaciones, para detectar posibles errores de transcripción.
	c Utilizar cálculos auxiliares electrónicos para minimizar los errores de transcripción.
	c Comprobar que los cálculos sean realizados con las planillas electrónicas para minimizar los errores de entrada/usuario:
	  c Se evitó la programación de fórmulas en las planillas del IPCC.
	  c Se crearon referencias auxiliares en Excel para cálculos automáticos de valores en unidades de medidas comunes que se utilizan en los cálculos.
	  c Usar la protección de celdas para que los datos fijos no sean modificados de manera accidental.
	  c Realizar controles automáticos, como los controles informáticos para cálculos.

Cuadro 16. Actividades y procedimientos de control de calidad para el INGEI 2005	
Actividad de control de calidad	Procedimientos
Verificar que las emisiones/remociones se estimen correctamente.	c Reproducción de una muestra representativa de los cálculos de las emisiones/remociones. c Comparación entre las estimaciones realizadas por el método de referencia y los resultados obtenidos en el método sectorial.
Verificar que las unidades de emisiones/remociones y parámetros se registren correctamente y que los factores de conversión se utilicen de manera apropiada.	c Verificar que las unidades estén correctamente etiquetadas en las hojas de cálculo. c Verificar que las unidades se transporten correctamente desde el principio hasta el final de los cálculos. c Verificar que los factores de conversión sean correctos. c Verificar que los valores de las densidades de los combustibles se ajusten a la realidad y características de nuestro país.
Verificar la integridad de los archivos de base de datos.	c Confirmar que los pasos de procesamiento de datos apropiados estén correctamente representados en la base de datos. c Confirmar que las relaciones de datos estén correctamente representadas en la base de datos. c Asegurar que los campos de datos estén correctamente etiquetados y cuenten con las correctas especificaciones de proceso. c Asegurar que la documentación adecuada de la operación, la estructura del modelo y la base de datos sean archivados.
Revisar el archivo y la documentación interna.	Documentación de Datos c Verificar que existe documentación interna detallada para respaldar las estimaciones y permitir la duplicación de los cálculos. c Verificar que cada elemento de datos básicos tenga una referencia para la fuente de datos ya sea a través de los comentarios de celda o con el respaldo de documentos. c Verificar que los datos de inventario, datos de respaldo y registros de inventarios sean archivados y almacenados para facilitar una revisión detallada. c Verificar que el archivo sea cerrado y se conserve en un lugar seguro tras la finalización del inventario.
Verificar los cambios metodológicos y de datos que resultan en recálculos.	Verificación de Cálculos c Verificar la coherencia temporal en los datos de entrada de la serie temporal para cada categoría. c Verificar la coherencia en el o los método/s utilizado/s para los cálculos en la serie temporal.

Fuente: Elaboración propia.

Año 1994

Las técnicas de *control de calidad* se sustentan en el tratamiento, manejo, documentación, archivo y presentación de procedimientos comunes para todas las categorías de fuentes de inventarios, con base en la guía de *Orientación del IPCC sobre de buenas prácticas* (2000), "Procedimientos generales de control de calidad de nivel 1 para los inventarios".

Entre algunos de los procesos de *control de calidad* se presenta la comparación de las estimaciones de las emisiones por métodos diferentes como el de referencia y el sectorial.

Tabla 68. Comparación de las emisiones por metodología	
METODOLOGÍA	EMISIONES DE CO_2 (Gg CO_2)
Método de referencia	3.256,83
TOTAL	3.256,83
Método sectorial	
Transporte	2.556,98
Industrias manufactureras y de la construcción	329,19
Comercial/Institucional	180,43
TOTAL	3.066,73

Fuente: Elaboración propia.

Entre el método de referencia y el sectorial se tiene una diferencia superior al 5% debido a que en el método de referencia los cambios en la existencia positivos de los combustibles son retirados de la oferta de consumo, en tanto que los cambios en la existencia negativos, se suman a la oferta emitida en el balance energético. En el método sectorial, simplemente se tiene en cuenta el consumo total por tipo de combustible, por sector, sin considerar los cambios en la existencia en ambos años.

Los resultados de esas actividades y procedimientos de *control de calidad* están debidamente documentados, como se expone más adelante en el cuadro que resume las actividades y procedimientos de *control de calidad* llevada a cabo por el equipo técnico e informático del sector Energía encargado de la elaboración del recálculo del inventario de 1994.

Entre el método de referencia y el sectorial se tiene una diferencia superior al 5% debido a que en el método de referencia los cambios en la existencia positivos de los combustibles son retirados de la oferta de consumo, en tanto que los cambios en la existencia negativos, se suman a la oferta emitida en el balance energético.

Cuadro 17. Actividades y procedimientos de control de calidad para el INGEI 1994	
Actividad de control de calidad	Procedimientos
Revisión bibliográfica de materiales digitales e impresos disponibles, para la evaluación de los criterios y la selección de los Datos de Actividad y Factores de Emisión	c Realizar verificaciones cruzadas de las descripciones de Datos de Actividad generadas en inventarios anteriores como de información disponible para el año del inventario. c Registro de posibles fuentes proveedoras de información. c Análisis de Factores de Emisión, valores caloríricos netos, densidades, y fracción de carbono oxidados, en las categorías a ser incluidas en los cálculos de emisiones. c Consultas con expertos. c Registrar y archivar.

Cuadro 17. Actividades y procedimientos de control de calidad para el INGEI 1994	
Verificación de posibles errores de transcripción en los datos de entrada y la referencia.	c Confirmar que las referencias de datos bibliográficos estén debidamente citadas en la documentación interna. c Efectuar verificaciones en muestras de datos de entrada de cada categoría y parámetros utilizados en las estimaciones, para detectar posibles errores de transcripción. c Utilizar cálculos auxiliares electrónicos para minimizar los errores de transcripción. c Comprobar que los cálculos sean realizados con las planillas electrónicas para minimizar los errores de entrada/usuario: c Se evitó la programación de fórmulas en las planillas del IPCC. c Se crearon referencias auxiliares en Excel para cálculos automáticos de valores en unidades de medidas comunes que se utilizan en los cálculos. c Usar la protección de celdas para que los datos fijos no sean modificados de manera accidental. c Realizar controles automáticos, como los controles informáticos para cálculos.
Verificar que las emisiones/remociones se estimen correctamente.	c Reproducción de una muestra representativa de los cálculos de las emisiones/remociones. c Comparación entre las estimaciones realizadas por el método de referencia y los resultados obtenidos en el método sectorial.
Verificar que las unidades de emisiones/remociones y parámetros se registren correctamente y que los factores de conversión se utilicen de manera apropiada.	c Verificar que las unidades estén correctamente etiquetadas en las hojas de cálculo. c Verificar que las unidades se transporten correctamente desde el principio hasta el final de los cálculos. c Verificar que los factores de conversión sean correctos. c Verificar que los valores de las densidades de los combustibles se ajusten a la realidad y características de nuestro país.
Verificar la integridad de los archivos de base de datos.	c Confirmar que los pasos de procesamiento de datos apropiados estén correctamente representados en la base de datos. c Confirmar que las relaciones de datos estén correctamente representadas en la base de datos. c Asegurar que los campos de datos estén correctamente etiquetados y cuenten con las correctas especificaciones de proceso. c Asegurar que la documentación adecuada de la operación, la estructura del modelo y la base de datos sean archivados.
Revisar el archivo y la documentación interna.	Documentación de Datos c Verificar que existe documentación interna detallada para respaldar las estimaciones y permitir la duplicación de los cálculos. c Verificar que cada elemento de datos básicos tenga una referencia para la fuente de datos ya sea a través de los comentarios de celda o con el respaldo de documentos. c Verificar que los datos de inventario, datos de respaldo y registros de inventarios sean archivados y almacenados para facilitar una revisión detallada. c Verificar que el archivo sea cerrado y se conserve en un lugar seguro tras la finalización del inventario.
Verificar los cambios metodológicos y de datos que resultan en recálculos.	Verificación de Cálculos c Verificar la coherencia temporal en los datos de entrada de la serie temporal para cada categoría. c Verificar la coherencia en el o los método/s utilizado/s para los cálculos en la serie temporal.

Fuente: Elaboración propia.

3.8.5. SECTOR RESIDUOS

Introducción

El sector Residuos incluye la estimación de GEI de las siguientes categorías: Disposición final en rellenos sanitarios, Gestión y tratamiento de las aguas residuales cloacales o domésticas, Gestión y tratamiento de aguas residuales industriales, Gestión de excretas humanas e Incineración de residuos biomédicos.

De acuerdo con la metodología determinada por el IPCC, este sector estima los siguientes GEI:

- *Emisiones de metano (CH_4) procedentes del tratamiento de aguas residuales:* Se consideran las emisiones generadas en el tratamiento de aguas residuales. Esta categoría se divide en aguas residuales domésticas, aguas residuales comerciales y aguas residuales industriales. El factor que determina el potencial de generación de metano en las aguas residuales es la cantidad de materia orgánica existente en las mismas.

- *Emisiones de óxido nitroso (N_2O) procedentes de las excretas humanas:* Se estiman las emisiones indirectas de óxido nitroso procedentes de las excretas humanas.

- *Emisiones por Incineración de residuos sin recuperación de energía:* Se estiman las emisiones de dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4) y óxido nitroso (N_2O). Para esta última categoría, las emisiones de CH_4 no son relevantes debido a las condiciones de combustión en los incineradores, es decir, las altas temperaturas y el tiempo prolongado de permanencia. Generalmente, las emisiones de CO_2 procedentes de la Incineración de residuos son significativamente mayores que las emisiones de N_2O.

Análisis de categorías principales

En este apartado se indican cuáles son las categorías principales de emisión en el sector de acuerdo a cada año de estudio.

Año 1994

Evaluación del nivel de la categoría de fuentes = Estimación de la categoría de fuentes/estimación total

$$L_{x,t} = E_{x,t} / E_t$$

Tabla 69. Hoja de cálculo para el análisis de Nivel 1. Evaluación del Nivel Recálculo Año 1994

A	B	C	D	E	F
Categorías de fuentes según el IPCC	Gases de Efecto Invernadero Directo	Estimación del Año Base	Estimación del Año en curso	Evaluación del nivel	Total acumulativo de la columna E
Sitios de rellenos sanitarios	CH_4	171,86	171,86	0.61	0,61
Excretas humanas	N_2O	94,72	94,72	0,34	0,95
Aguas residuales cloacales	CH_4	13,66	13,66	0,05	1,00
TOTAL		280,24	280,24	1,00	1,00

Fuente: Elaboración propia.

Las categorías principales para el año de referencia son la Disposición en rellenos sanitarios con un aporte del 61% del total de emisiones y el de Excretas humanas con el 34%, totalizando ambos 95%.

Lx,t es la evaluación del nivel de la categoría de fuentes x en el año t.

La estimación de la categoría de fuentes (Ex,t) es la estimación de las emisiones de la categoría de fuentes x en el año t.

La estimación total (Et) es la estimación del inventario total en el año t.

Sitios de rellenos sanitarios **Lx,t = 171,86/280,24= 0,61**
Excretas humanas **Lx,t= 94,72/280,24= 0,34**
Aguas residuales cloacales **Lx,t = 13,66/280,24= 0,05**

Año 2005

Evaluación del nivel de la categoría de fuentes = Estimación de la categoría de fuentes/estimación total

$$L_{x,t} = E_{x,t} / E_t$$

Tabla 70. Hoja de cálculo para el análisis de Nivel 1 – Evaluación del Nivel Año 2005

A	B	C	D	E	F
Categorías de fuentes según el IPCC	Gases de Efecto Invernadero Directo	Estimación del Año Base	Estimación del Año en curso	Evaluación del nivel	Total acumulativo de la columna E
Sitios de rellenos sanitarios	CH_4	1.339,43	1.339,43	0,91	0,91
Excretas humanas	N_2O	119,09	119,09	0,08	0,99
Aguas residuales cloacales	CH_4	8,63	8,63	0,00	0,994
Aguas residuales industriales	CH_4	6,81	6,81	0,00	1,00
Incineración de residuos hospitalarios	CO_2	1,44	1,44	0,00	1,00
TOTAL		1.475,41	1.475,41	1,00	1,00

Fuente: Elaboración propia.

Las categorías principales para el año de referencia son: la Disposición en rellenos sanitarios con un aporte del 91% del total de emisiones y Excretas humanas con el 8%, sumando así 99%.

Lx,t es la evaluación del nivel de la categoría de fuentes x en el año t.

La estimación de la categoría de fuentes (Ex,t) es la estimación de las emisiones de la categoría de fuentes x en el año t.

La estimación total (Et) es la estimación del inventario total en el año t.

Sitios de rellenos sanitarios	**Lx,t = 1.339,43/1.475,41= 0,91**
Aguas residuales cloacales	**Lx,t= 8,63/1. 475,41= 0,01**
Aguas residuales industriales	**Lx,t = 6,81/1. 475,41= 0,005**
Excretas humanas	**Lx,t = 119,09/1. 475,41= 0,08**
Incineración de residuos hospitalarios	**Lx,t = 1,44/1. 475,41= 0,001**

Año 2012

Evaluación del nivel de la categoría de fuentes = Estimación de la categoría de fuentes/estimación total

$$L_{x,t} = E_{x,t} / E_t$$

Tabla 71. Hoja de cálculo para el análisis de Nivel 1 – Evaluación del Nivel Año 2012

A	B	C	D	E	F
Categorías de fuentes según el IPCC	Gases de Efecto Invernadero Directo	Estimación del Año Base	Estimación del Año en curso	Evaluación del nivel	Total acumulativo de la columna E
Sitios de rellenos sanitarios	CH_4	1.929,31	1.929,31	0,88	0,88
Excretas humanas	N_2O	161,33	161,33	0,07	0,955
Aguas residuales cloacales	CH_4	91,55	91,55	0,04	0,996
Aguas residuales industriales	CH_4	7,69	7,69	0,00	1,000
Incineración de residuos hospitalarios	CO_2	0,07	0,07	0,00	1,000
TOTAL		2.189,95	2.189,95	1,00	1,000

Fuente: Elaboración propia.

Las categorías principales para el año de referencia son la *Disposición en rellenos sanitarios* con un aporte del 88% del total de emisiones y *Excretas Humanas* con el 7%, totalizando ambos 95%.

Lx,t es la evaluación del nivel de la categoría de fuentes x en el año t.

La estimación de la categoría de fuentes (Ex,t) es la estimación de las emisiones de la categoría de fuentes x en el año t.

La estimación total (Et) es la estimación del inventario total en el año t.

Sitios de rellenos sanitarios	**Lx,t = 1.929,31/2.189,95= 0,88**
Excretas humanas	**Lx,t= 161,33/2.189,95= 0,07**
Aguas residuales cloacales	**Lx,t = 91,55/2.189,95= 0,04**
Aguas residuales industriales	**Lx,t = 7,69/2.189,95= 0,004**
Incineración de residuos Hospitalarios	**Lx,t = 0,07/2.189,95= 0,00003**

Referencias
Columna A: Lista de categorías de fuentes del IPCC (Cuadro 7.1, "Categorías de fuentes propuestas por el IPCC")
Columna B: Gases de Efecto Invernadero directo.
Columna C: Estimación de las emisiones del Año Base según los datos del inventario nacional, en unidades equivalentes de CO_2.
Columna D: Estimación de las emisiones del año en curso según el inventario nacional más reciente, en unidades equivalentes de CO_2.
Columna E: Evaluación del nivel según la ecuación.
Columna F: Total acumulativo de la columna E.

Resultados

Año 2012

Tabla 72. Reporte de las emisiones de GEI correspondiente al 2012

Reporte de las emisiones de los GEI para el sector Residuos correspondiente al año 2012 en el Paraguay, expresado en Gigagramos (Gg)

Categoría	CH_4	N_2O	NO_x	CO_2	NMVOC
Disposición final en rellenos sanitarios	91,87				
Gestión y tratamiento de las aguas residuales cloacales o domésticas	4,36				
Gestión y tratamiento de aguas residuales industriales	0,37				
Gestión de excretas humanas		0,52			
Incineración de residuos biomédicos				0,07	
Total de emisiones por GEI	96,6	0,52		0,07	
Emisiones por GEI en CO_2eq.	2.028,55	161,33		0,07	
Total de emisiones en CO_2eq.	2.189,95				

Fuente: Elaboración propia.

Año 2005

Tabla 73. Reporte de las emisiones de GEI correspondientes al 2005

Reporte de las emisiones de los GEI para el sector Residuos correspondiente al año 2005 en el Paraguay, expresado en Gigagramos (Gg)

Categoría	CH_4	N_2O	NO_X	CO_2	NMVOC
Disposición final en rellenos sanitarios	63,78				
Gestión y tratamiento de las aguas residuales cloacales o domésticas	0,65				
Gestión y tratamiento de aguas residuales industriales	0,32				
Gestión de excretas humanas		0,38			
Incineración de residuos biomédicos				1,44	
Total de emisiones por GEI	64,75	0,38		1,44	
Emisiones por GEI en CO_2eq.	1.354,87	119,09		1,44	
Total de emisiones en CO_2eq.	1.475,41				

Fuente: Elaboración propia

Año 1994

Tabla 74. Reporte de las emisiones de GEI correspondientes a 1994

Reporte de las emisiones de los GEI para el sector Residuos correspondiente al año 1994 (recálculo) en el Paraguay, expresado en Gigagramos (Gg)

Categoría	CH_4	N_2O	NO_X	CO_2	NMVOC
Disposición final en rellenos sanitarios	8,18				
Gestión y tratamiento de las aguas residuales cloacales o domésticas	0,41				
Gestión y tratamiento de aguas residuales industriales	NE				
Gestión de excretas humanas		0,31			
Incineración de residuos biomédicos				NE	
Total de emisiones por GEI	8,59	0,31		NE	
Emisiones por GEI en CO_2eq.	185,52	94,72		NE	
Total de emisiones en CO_2eq.	280,24				

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a la *incertidumbre*, se ha estimado para este sector las incertidumbres debidas a los Datos de las Actividades y los Factores de Emisión. Para estimar la incertidumbre asociada a las emisiones en cuestión, se consideraron para cada fuente las incertidumbres propuestas por las Directrices del IPCC del 2006.

Tabla 75. Estimación de las incertidumbres asociadas a los parámetros por defecto aplicados en el método por defecto del IPCC y en el método DBO para la determinación de las emisiones de CH4 procedentes de los VRS

Parámetros	Rango de incertidumbre
Total de residuos sólidos urbanos (RSUT) y fracción de los RSU enviados a los VRS (RSUF)	Específico del país: >±10% (<–10%, >+10%. El valor absoluto del rango de incertidumbre es mayor de 10% en los países con datos de muy buena calidad (o sea, que miden el peso en todos los VRS) En los países con datos de mala calidad: más de un factor de 2.
Carbono orgánico degradable (COD) = 0,21 (máximo valor por defecto previsto en las Directrices del IPCC)	–50%, +20%
Fracción de carbono orgánico degradable no asimilado (CODF) = 0,77	–30%, +0%
Factor de corrección para el metano (FCM) = 1 = 0,4 = 0,6	–10%, +0% –30%, +30% –50%, +60%
Fracción de CH_4 presente en el gas de vertedero (F) = 0,5	–0%, +20%
Recuperación de metano (R)	El rango de incertidumbre dependerá de la forma en que se estiman las cantidades de CH_4 recuperado y quemado en antorcha o utilizado, pero es probable que esa incertidumbre sea relativamente pequeña en comparación con otras cuando se aplican sistemas de medición.
Factor de oxidación (OX)	El factor OX deberá incluirse en el análisis de incertidumbre cuando se le haya asignado un valor diferente a cero. En ese caso, al justificar el uso de un valor diferente a cero se deberán tener en cuenta las incertidumbres, como se indica en la sección 5.1.1.2, "Elección de los Factores de Emisión y de los Datos de Actividad".
Valor constante de la tasa de generación de metano (k)= 0,05	–40%, +300%

Fuente: Elaboración propia.

Cuando la evaluación de datos adicionales sobre los parámetros brinde información para la modificación de los valores por defecto, también deberá modificarse el rango de la incertidumbre. Cuando se apliquen valores específicos del país, éstos deberán ir acompañados de los valores de incertidumbre que correspondan.

Los porcentajes asociados a la incertidumbre global están basados en la agregación de las incertidumbres de los datos de la actividad (W, R, composición de RSU) y de los Factores de Emisión (DOC, DOCF, MCF, F, k) de acuerdo a la ecuación 6.4 del Cap. 6 de las Guías de Buenas Prácticas del IPCC (GBP) 2000.

Derivadas del Método de Propagación de Error se emplearon las hojas de cálculo propuestas por la propia metodología (Ver en Volumen 1: Orientación general y generación de informes, p.3.34), las cuales requieren como datos de entrada las emisiones de metano equivalentes en CO_2 y N_2O para los diferentes subsectores de desechos sólidos, aguas residuales municipales e industriales. Estos valores se obtuvieron

multiplicando por 21 y 310 respectivamente, a los valores de las emisiones de CH_4 correspondientes. A continuación se cargan los valores ya descritos de las incertidumbres por sector que se combinaron de acuerdo a la propiedad de variables aleatorias. Una vez alimentados los valores anteriores y las emisiones del año de referencia (1994) equivalentes en CO_2, la hoja de cálculo proporciona automáticamente los valores de las columnas de la G a la M, que indican el comportamiento de la incertidumbre para cada sector, individual y en total para los años considerados.

Tabla 76. Rangos de incertidumbre por defecto en las aguas residuales domésticas

Parámetro	Rango de incertidumbre
Población humana	–5%, +5%
DBO/persona	–30%, +30%
Capacidad máxima de producción de metano (Bo)	–30%, +30%
Fracción sometida a tratamiento anaeróbico	El rango de incertidumbre debe determinarse mediante el dictamen de expertos, teniendo en cuenta que se trata de una fracción, y que las incertidumbres no deben hacer que se salga de ese rango de 0 a 1.

Fuente: Elaboración propia.

Para evaluar las incertidumbres en este inventario se aplicaron los principios citados en el Anexo 1 del *Managing Uncertainties* (Manejando las Incertidumbres) de la Guía de las Buenas Prácticas y Manejo de Incertidumbres (2000), donde se establece que la incertidumbre total es igual a la raíz cuadrada de la suma de los cuadrados de las incertidumbres individuales. Por lo que se calcularon de acuerdo a la siguiente expresión general:

Ecuación B-1: $UT = \sqrt{UE2 + UA2}$

Donde:

UT = Incertidumbre total.
UE = Incertidumbre debida a Factores de Emisión.
UA = Incertidumbre debida a la información de la actividad.

Tabla 77. Valores de Incertidumbre propuestos por la Guía de las Buenas Prácticas y Manejo de la Incertidumbre de la metodología del IPCC (1996)

Parámetro	Residuos sólidos urbanos	Aguas residuales domésticas	Aguas residuales domésticas
Cantidad Residuos	> ±10% Buena Inf. < 100% Mala Inf		
Población	±5%	±5%	
DBO/habitante		±30%	±30%
Degradación natural	±50%		
Fracción tratado anaerobiamente	±25%		
Población industrial			±25%

Fuente: Elaboración propia.

En términos generales, de acuerdo con la metodología, la aportación a la incertidumbre es de 2/3 debida a los Factores de Emisión, y la otra 1/3 parte a la información de la actividad.

A estos valores se les aplicó la consideración de que los datos de la Actividad y de los Factores de Emisión, contribuyen con un tercio y dos terceras partes respectivamente. De tal manera que los valores obtenidos con la raíz cuadrada de la sumatoria, fueron multiplicados por 1/3 y 2/3 respectivamente, para obtener los valores solicitados por las hojas de cálculo presentadas a continuación, estos proporcionan automáticamente los valores de las columnas de la G a la M, que indican el comportamiento de la incertidumbre para cada sector, individual y en total para el año considerado.

Procedimientos adoptados para QA/QC

El proceso de control y garantía de calidad contempló los procedimientos de documentación de datos, proceso de archivo a las fuentes de los datos así como a los resultados. Se realizó una verificación de que los valores contenidos en las hojas de cálculo coincidieran con los valores reportados en el informe.

Para el *control de calidad* de los Datos de Actividad, se realiza donde es posible un control cruzado con los valores aportados por las diferentes instancias.

En resumen, las variables del sector Residuos se fijaron conforme a los puntos presentados en el siguiente cuadro:

Cuadro 18. Puntos para variables del sector Residuos

Gestión de Residuos Sólidos Urbanos	Tasa de cobertura del servicio de recolección, cantidad generada en los años de estudio, situación de los sitios de eliminación o disposición final de los RSU.
Gestión de las aguas residuales domésticas	Tasa de cobertura de los servicios de agua potable y saneamiento.
Residuos sólidos peligrosos biomédicos	Procesos productivos cantidad de residuos generados por tipo manejo actual o tratamiento dado a los residuos gestión de depuración de gases.
Manejo de excretas	Porcentaje de cobertura; se refiere al porcentaje de personas que utilizan mejores servicios de saneamiento, a saber: conexión a alcantarillas públicas (sistema de estructuras y tuberías usadas para la evacuación de las aguas residuales), conexión a sistemas sépticos, letrina de sifón, letrina de pozo sencilla, letrina de pozo con ventilación mejorada.
Manejo y gestión de aguas residuales municipales	Porcentaje de cobertura del servicio de alcantarillado sanitario. Fuentes generadoras de efluentes cloacales.
Manejo y gestión de aguas residuales industriales	Fuentes generadoras de contaminación (efluentes industriales). Caudal del efluente, cantidad de Residuos Sólidos Industriales (RSI) generados, clasificación de los RSI generados, Sistema de Tratamiento de Efluentes implementado o no Procesos de Producción Caudal del efluente cantidad de Residuos Sólidos Industriales generados, clasificación de los RSI generados, Sistema de Tratamiento de Efluentes implementado o no, Procesos de Producción

Fuente: Elaboración propia.

El proceso de control y garantía de calidad contempló los procedimientos de documentación de datos, proceso de archivo a las fuentes de los datos así como a los resultados. Se realizó una verificación de que los valores contenidos en las hojas de cálculo coincidieran con los valores reportados en el informe.

El método utilizado para elaborar el inventario de las emisiones en cuestión, fue la metodología del IPCC versión 1996, de acuerdo al árbol de decisiones de cada caso, siendo aquélla metodología la del software del IPCC. El procedimiento seguido para estimar las emisiones de metano de los residuos para los años 2005 y 2012, y el recálculo correspondiente al año base de 1994, fue el siguiente:

a. Aplicar el árbol de decisiones correspondiente a fin de definir el método a seguir para la estimación de las emisiones.
b. Revisar y establecer los parámetros requeridos por la metodología resultante del árbol de decisiones.
c. Ordenar, clasificar y procesar la información requerida por la metodología seleccionada.
d. Aplicar las metodologías y obtener los resultados para cada caso.
e. Analizar la información obtenida.

Se aplicaron las actividades de control de calidad detalladas en el siguiente cuadro de la GBP (2000):

El método utilizado para elaborar el inventario de las emisiones en cuestión, fue la metodología del IPCC versión 1996, de acuerdo al árbol de decisiones de cada caso, siendo aquélla metodología la del software del IPCC.

Cuadro 19. Control de Calidad nivel 1

Procedimientos generales de CC de nivel 1 para los inventarios	
Actividad de CC	Procedimientos
Examine que se documentan los supuestos y criterios de selección de datos de actividad y factores de emisión.	c Confronte las descripciones de datos de actividad y factores de emisión con información sobre las categorías de fuentes y asegúrese de que se registran y archivan correctamente.
Examine si hay errores de transcripción en las entradas de datos y referencias.	c Confirme que las referencias de datos bibliográficos se citan correctamente en la documentación interna. c Confronte una muestra de datos de entrada de cada de fuentes (mediciones o parámetros usados en los cálculos) para ver su hay errores de transcripción.
Examine que las emisiones han sido calculadas correctamente.	c Reproduzca una muestra representativa de los cálculos de emisiones. c Imite selectivamente cálculos de modelos complejos con cálculos abreviados para juzgar su exactitud relativa.
Examine que los parámetros y unidades de emisión están registrados correctamente y que se usan factores de conversión apropiados.	c Examine que las unidades están debidamente rotuladas en las hojas de cálculo. c Examine que las unidades se transportan correctamente desde el principio al fin de los cálculos. c Examine que los factores de conversión son correctos. c Examine que se usan correctamente los factores de ajuste temporal y espacial.

Cuadro 19. Control de Calidad nivel 1	
Procedimientos generales de CC de nivel 1 para los inventarios	
Actividad de CC	Procedimientos
Examine la integridad de los archivos de la base de datos.	c Confirme que las etapas apropiadas del tratamiento de los datos están correctamente representadas en la base de datos. c Confirme que las relaciones entre los datos están correctamente representadas en la base de datos. c Asegúrese de que los campos de datos están debidamente rotulados y tienen las especificaciones de diseño correctas. c Asegúrese de que se ha archivado suficiente documentación de la base de datos y la estructura y operación del modelo.
Examine la coherencia de los datos entre categorías de fuentes.	c Identifique parámetros (por ej., datos de actividad, constantes) que son comunes para múltiples categorías de fuentes y confirme que hay coherencia en los valores usados para esos parámetros en los cálculos de las emisiones.
Examine que es correcto el movimiento de datos del inventario entre las etapas del proceso.	c Examine que los datos de emisiones están correctamente agregados desde niveles inferioes de presentación hasta niveles superiores de presentación cuando se preparan resúmenes. c Examine que los datos de emisiones se transcriben correctamente entre diferentes productos intermedios.

Fuente: Guías de Buenas Prácticas (2000).

Para este punto se analizó información sobre la fracción de población atendida , y los cuatro sistemas de descarga descriptos en el análisis sectorial del sector Agua y saneamiento: red pública, cámara séptica + pozo ciego, pozo ciego y sin descarga.

Al no disponer de datos locales para algunos Factores de Emisión vinculados a ARD se aplicaron los valores por defecto sugeridos en las Guías IPCC verificando consistencia de las unidades utilizadas.

Gestión y tratamiento de aguas residuales industriales

En este punto se podría indicar que el *control de calidad* de los datos de las empresas que han enviado las respuestas se ajusta a datos propios en donde se puede comprobar con datos de producción y caudal de los efluentes con los Estudio de Impacto Ambiental (EIA) que se encuentran disponibles en la SEAM para cada industria que ha respondido, ya que todas las industrias que cooperaron con el inventario poseen licencia ambiental y se hallan registradas en la Secretaría del Ambiente.

La garantía de calidad no es la mejor ya que solo se evaluó un pequeño número de industrias que otorgaron datos y de aquellas que se hallaban documentadas, no se realizó estimaciones; la calidad irá en aumento con la participación de un mayor número de industrias en la etapa de colecta de datos para los futuros inventarios.

Excretas humanas

El *control de calidad* está dado específicamente por el crecimiento poblacional ya que esta categoría toma valores directos de la población total del año en estudio, y multiplica por los datos de consumo de proteínas por persona para el Paraguay, dichos datos son proveídos por la FAO.

Incineración de residuos biomédicos

En este punto se evaluarán y analizarán los datos que fueran proveídos por la empresa concesionaria y prestadora de servicios de incineración de residuos biomédicos a la comuna de Asunción, con los datos existentes en la Dirección de Aseo Urbano de la Municipalidad de Asunción, datos estadísticos existentes en la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA), autoridad de aplicación de la gestión de los desechos biomédicos.

Cuadro 20. Tasas de Generación de residuos hospitalarios

	Unidad	Cantidad
RS Comunes		
Hosp. Público Grande	Kg/cama/día	2,74
Hosp. Público Medio	Kg/cama/día	3,19
Hosp. Público Chico	Kg/cama/día	0,00
Hosp. Privado Grande	Kg/cama/día	0,99
Hosp. Privado Medio	Kg/cama/día	3,96
Hosp. Privado Chico	Kg/cama/día	4,61
RS Peligrosos		
Hosp. Público Grande	Kg/cama/día	1,94
Hosp. Público Medio	Kg/cama/día	2,27
Hosp. Público Chico	Kg/cama/día	0,00
Hosp. Privado Grande	Kg/cama/día	0,70
Hosp. Privado Medio	Kg/cama/día	2,81
Hosp. Privado Chico	Kg/cama/día	3,27

Fuente: Consultora Técnica de Ingeniería CONTECSA, Año 2001.

Tabla 78. Porcentaje de Residuos Peligrosos (bioinfectantes y punzocortantes)

Tipo de Serv.	Látex y goma	Gasas y algodones	Yesos	Miemb. orgán.	Restos de Lab.	Pañales y T. higién.	Agujas y hojas de cortar	Placenta	Líquidos	Otros
HpG	1,4	1,5	0,0	1,8	2,5	16,0	1,5	23,1	0,4	4,7
HpM	1,9	3,1	0,4	0,0	4,8	4,6	2,6	0,0	4,7	8,5
HpC	0,8	4,8	0,0	0,0	6,1	5,1	3,2	2,4	1,0	10,6
HPG	3,1	7,0	0,4	0,0	5,5	12,5	2,2	0,0	2,5	11,9
HPM	1,6	1,0	0,0	0,0	3,8	12,3	2,7	2,3	6,6	6,2
HPC	3,7	6,2	0,0	0,0	12,9	0,0	14,1	0,0	0,0	13,1
Promedio	2,1	3,9	0,1	0,3	5,9	8,4	4,4	4,6	2,5	9,2
Residuos Peligrosos = 41,5										

H: Hospital; p: Privado; P: Público; G: Grande; M: Mediano; C: Chico
Fuente: Consultora Técnica de Ingeniería CONTECSA, Año 2001.

3.9. INICIATIVAS DE MEJORA PARA LA ELABORACIÓN Y REPORTE DE INGEI

La elaboración y reporte del INGEI es llevado a cabo en respuesta a los compromisos asumidos como Parte de la CMNUCC. Las Partes No Incluidas en el Anexo 1 (PNAI) deben reportar los INGEI cada dos años en los Informes Bienales de Actualización (IBA) y cada cuatro en las Comunicaciones Nacionales (CN).

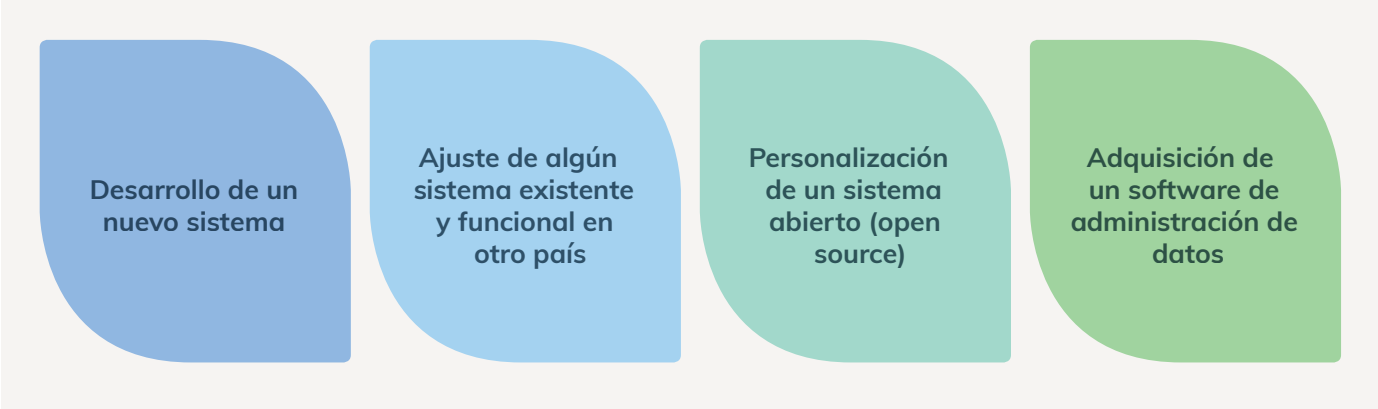
El informe con la identificación de informaciones, acorde a las normativas del IPCC para las CN y los IBA, con énfasis en las informaciones necesarias para los INGEI a ser incorporadas en la Base de Datos de la Secretaría del Ambiente, ha sido elaborado con el fin de mejorar la estructura y arreglos necesarios para la elaboración y reporte de INGEI del Paraguay. Dicho estudio ha identificado la situación nacional respecto de la información generada para los INGEI, las instituciones y actores que sirven de fuente de información, las metodologías utilizadas para el cálculo de INGEI y un análisis sectorial de las fuentes de datos para cada uno de los sectores.

Para el diseño de la base de datos, se han identificado los siguientes puntos a considerar:

- Asegurar que el sistema sea lo suficientemente flexible para responder a las necesidades institucionales individuales.
- Asegurar que el sistema funcione con una base normativa y regulatoria (establecimiento de un marco institucional claro) para su implementación permanente.
- Tener en cuenta la evolución de las metodologías de inventarios, a fin de que puedan añadirle datos y/o sectores.
- Prever los recursos necesarios para el funcionamiento y operatividad del sistema.
- Potenciar las capacidades institucionales (presupuestarias, recursos humanos, técnicos).
- Que sea una base que pueda ser integrada a otros conjuntos de base de datos.
- Participación de las instituciones prioritarias y otros interesados.
- Vinculación temprana de las instituciones referentes. Esto a los efectos de mejorar el diseño del sistema y producir múltiples beneficios, a fin de que permita entender las circunstancias institucionales.
- Formación y apoyo para asegurar que el sistema sea eficaz y que los usuarios lo entiendan.
- Desarrollar una plataforma de información y las normas de divulgación de datos (qué reportar, dónde y quién puede tener acceso a la información).
- La SEAM, en su carácter de punto focal de la convención y responsable de la publicación de los distintos inventarios, debería ser la institución líder de este equipo y orientar a las demás instituciones los procedimientos que puedan adoptarse de manera que sea flexible y sujeto a actualizaciones periódicas.

La propuesta de enfoque para la base de datos es la que sigue:

Figura 29. Posibles tipos de Base de Datos a ser generada en Paraguay



Fuente: Elaboración propia.

El siguiente cuadro resume las instituciones principales que son fuente de información y los sectores para los cuales proveen información para sus respectivos INGEI.

Cuadro 21. Estructura general de funcionamiento para la base de datos nacional

Institución competente		Estructura IPCC	
		Sector	Categoría
www.mopc.gov.py	Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones	Energía	Combustión móvil y transporte
			Combustión estacionaria y fugitiva
www.dinac.gov.py	Dirección Nacional de Aeronáutica Civil	Energía	Combustible (aviación)
www.mag.gov.py	Ministerio de Agricultura y Ganadería	Agricultura	Fermentación entérica
			Cultivos de arroz, suelos agrícolas
			Suelos agrícolas
			Manejo de estiércol
www.mic.gov.py	Ministerio de Industria y Comercio	Industria	Procesos Industriales
			Producción de metales, químicos y minerales
www.infona.gov.py	Instituto Forestal Nacional	Uso de Suelo, Cambio de Uso de Suelo y Silvicultura	Cambios de Biomasa y otros stocks leñosos
			Conversión de Bosques y praderas
www.seam.gov.py	Secretaría del Medio Ambiente		Tierras de cultivo
			Emisiones y absorciones en el suelo
	Gobernaciones y Municipios	Residuos	Tratamiento y eliminación de aguas residuales domésticas
www.seam.gov.py	Secretaría del Medio Ambiente	Residuos	Disposición de residuos sólidos
			Efluentes industriales

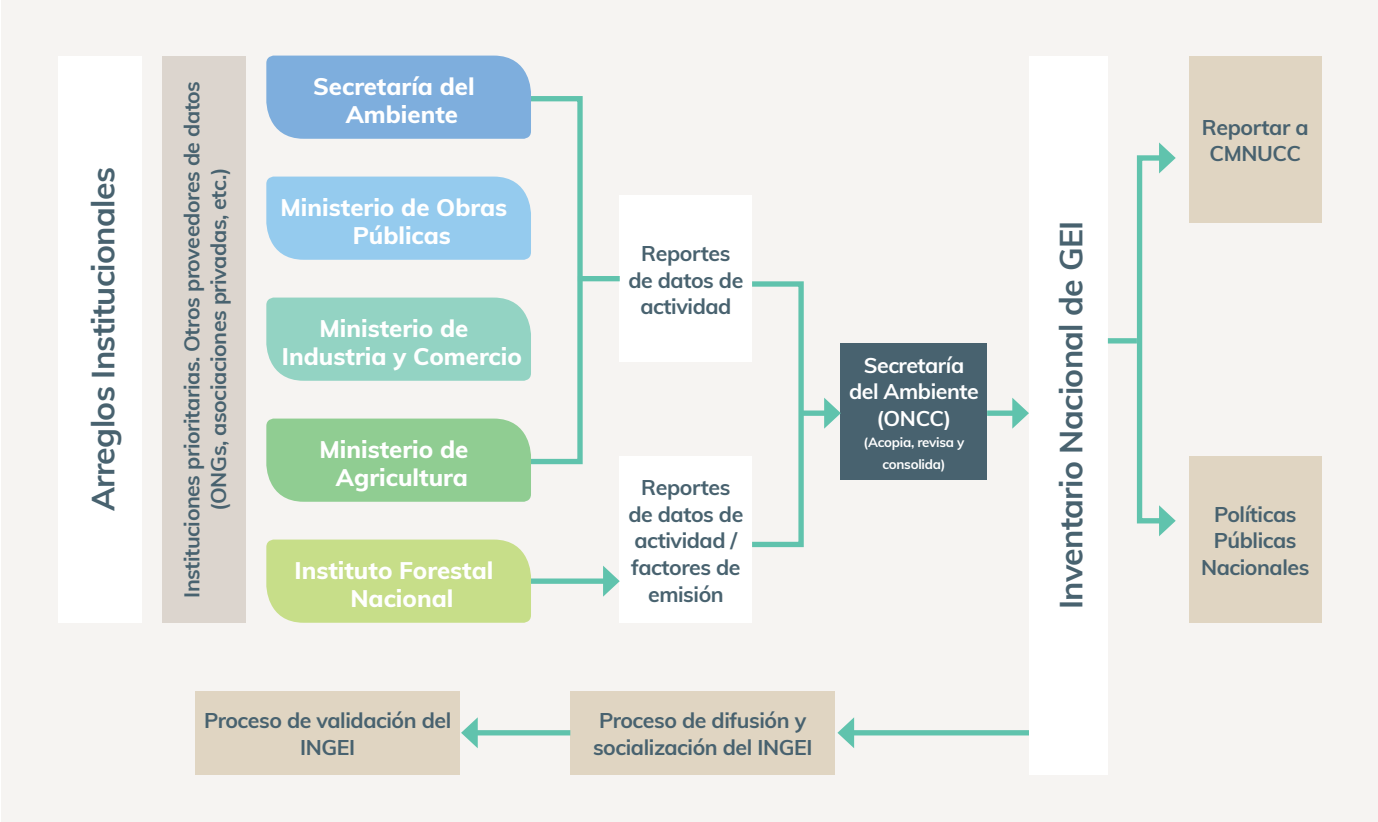
Fuente: Elaboración propia.

Cada institución mencionada en el cuadro anterior recolecta y recopila anualmente la información relacionada a los Datos de Actividad de los GEI y los remite posteriormente a la ONCC quien se encargará de evaluar y sistematizar la información recibida para elaborar finalmente el INGEI nacional del año correspondiente.

Posteriormente, los resultados del INGEI serán difundidos a través de la CNCC, responsable de la implementación de la Política Nacional de Cambio Climático junto con la ONCC. Asimismo, los resultados serán reportados a través de las Comunicaciones Nacionales e Informes Bienales de Actualización según corresponda.

La siguiente figura resume el proceso de generación de datos, fuentes de información, elaboración de los INGEI y difusión del mismo.

Figura 30. Generación de datos, fuentes de información, elaboración de los INGEI y difusión del mismo



Fuente: PNC ONU-REDD+ Py/SEAM/INFONA/FAPI (2016c).

Los resultados del INGEI serán difundidos a través de la CNCC, responsable de la implementación de la Política Nacional de Cambio Climático junto con la ONCC. Asimismo, los resultados serán reportados a través de las Comunicaciones Nacionales e Informes Bienales de Actualización según corresponda.

VULNERABILIDAD Y ADAPTACIÓN

Mujer en los cerros de Sapukai. Departamento de Paraguarí.

4.1. INTRODUCCIÓN

Paraguay es un país particularmente vulnerable la variabilidad climática y a los impactos del Cambio Climático. La adaptación es un elemento imprescindible para ajustarnos ante estos cambios del clima con el fin de moderar el daño. La escasa información y falta de estrategias sobre cómo hacer frente a los impactos del Cambio Climático provoca problemas ambientales, sociales, de salud y económicos, por lo que es necesario encaminar los planes de acción hacia la adaptación, en los cuales se incluya la participación de todos los actores posibles (PND, 2014 -2030).

Este capítulo tiene por objeto presentar los avances realizados en el Paraguay en materia de adaptación al Cambio Climático. El contenido está dividido en cuatro apartados: el primero describe los conceptos de vulnerabilidad y adaptación de manera a internalizar los mismos como base de toda acción de adaptación; el segundo describe el perfil climático del Paraguay con datos históricos y proyecciones; el siguiente expone la vulnerabilidad e impactos asociados al Cambio Climático y el último, presenta las medidas de adaptación, los arreglos institucionales y operatividad para su implementación.

Caminos del Chaco Paraguayo.

4.2. VULNERABILIDAD Y ADAPTACIÓN: CONCEPTOS Y DEFINICIONES

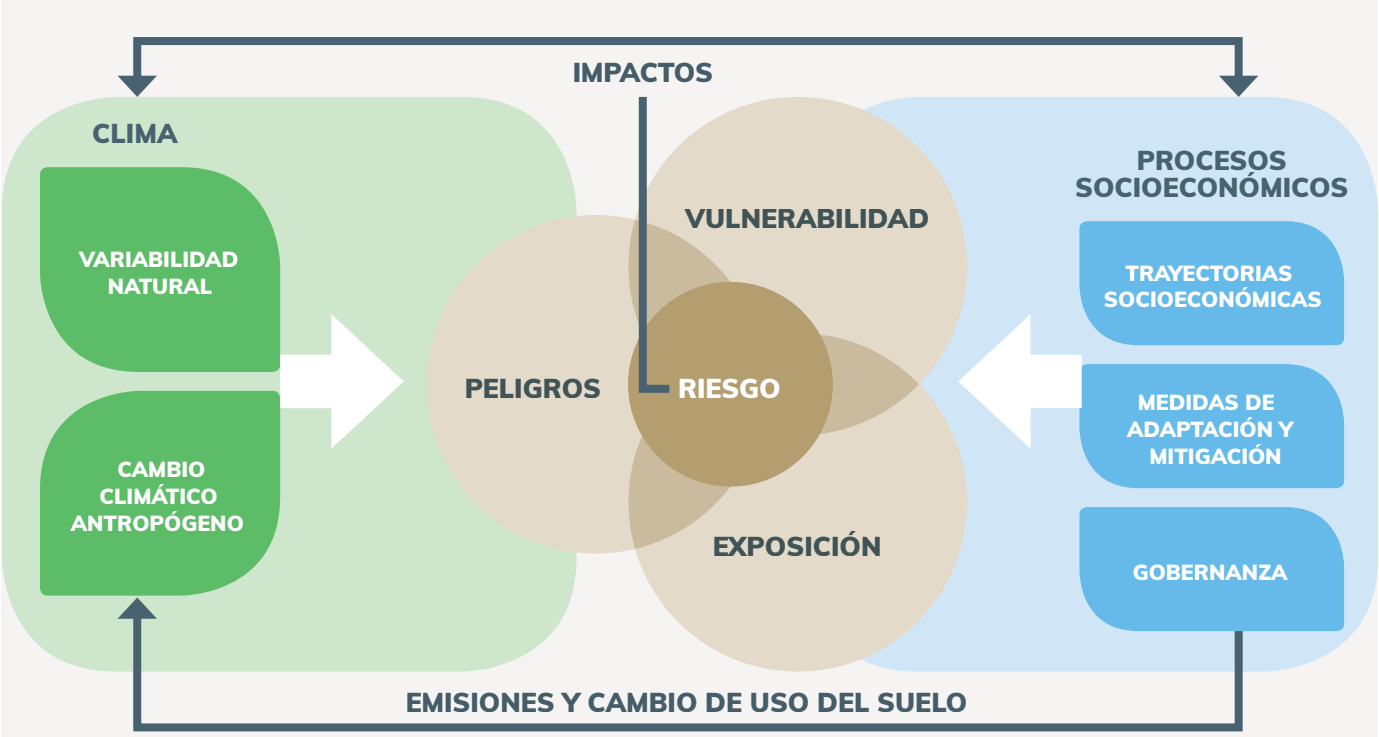
La adaptación a los efectos del Cambio Climático de acuerdo a la CMNUCC consiste en la adecuación de procesos, iniciativas, marcos jurídicos e institucionalidad de los sistemas sociales, naturales y económicos del país para lograr un manejo adecuado de los efectos o impactos del primero. A medida que aumenta el conocimiento y la sensibilización sobre el Cambio Climático es posible proponer medidas de adaptación cada vez más acertadas que la enfocan desde el punto de vista de gestión de riesgo para minimizar los efectos (impactos) del Cambio Climático producidos como consecuencia de las amenazas relacionadas al mismo.

Conocer los conceptos de vulnerabilidad y adaptación es fundamental para garantizar el diseño de iniciativas

Conocer los conceptos de vulnerabilidad y adaptación es fundamental para garantizar el diseño de iniciativas y medidas nacionales y locales apropiadas. Según IPCC (2014) la *vulnerabilidad* se define como la "Propensión o predisposición a ser afectado negativamente mientras que la *adaptación* es definida como el "Proceso de ajuste al clima real o proyectado y sus efectos".

Ave al atardecer, Chaco.

Figura 31.Componentes de los riesgos del Cambio Climático



RIESGO: Potencial de consecuencias en que algo de valor está en peligro con un desenlace incierto, reconociendo la diversidad de valores. A menudo el riesgo se representa como la probabilidad de acaecimiento de sucesos o tendencias peligrosos multiplicada por los impactos en caso de que ocurran tales sucesos o tendencias (IPCC, 2014).

IMPACTOS: Efectos sobre los sistemas naturales y humanos de episodios meteorológicos y climáticos extremos y del cambio climático (IPCC, 2014).

Fuente: IPCC (2014).

y medidas nacionales y locales apropiadas. Según IPCC (2014) la *vulnerabilidad* se define como la "Propensión o predisposición a ser afectado negativamente. La vulnerabilidad comprende una variedad de conceptos y elementos que incluyen la sensibilidad o susceptibilidad al daño y la falta de capacidad de respuesta y adaptación" mientras que la *adaptación* es definida como el "Proceso de ajuste al clima real o proyectado y sus efectos".

Tal como se ha mencionado, la adaptación enfocada desde el punto de vista de gestión de riesgos está basada en la premisa de que el riesgo se da por la interacción de los peligros (amenazas), la vulnerabilidad y la exposición, como se muestra en la Figura 31.

Asimismo, la vulnerabilidad se compone de factores de mayor sensibilidad o susceptibilidad sumado a la baja capacidad de adaptación, razón por la cual todas las medidas de adaptación se encuentran abocadas a aumentar la resiliencia, y por ende, a disminuir la sensibilidad y aumentar la capacidad de adaptación.

La propuesta de medidas de adaptación debe seguir un proceso que se inicia con el conocimiento de la vulnerabilidad del país y con las características del clima o "perfil climático". Solo así se pueden proponer medidas que se encuentren enfocadas a aumentar la resiliencia de los sectores más vulnerables y atender a las variaciones climáticas proyectadas.

La siguiente figura expone los pasos fundamentales para la adaptación a los efectos del Cambio Climático a nivel nacional, sentando las bases para una gestión integrada y adecuada de los impactos de aquél.

Figura 32. Proceso de Adaptación

Fuente: Elaboración propia.

Respecto de la definición del perfil climático, el Paraguay ha realizado un "Análisis del Cambio Climático para el periodo 1960-2012, incluyendo registro de eventos y de la variabilidad climática del país" que permitió obtener información acerca del historial climático del Paraguay para el periodo mencionado. Dicho estudio analizó la situación de las estaciones meteorológicas e hidrológicas en el país (fuente de datos climáticos). Determinó los parámetros meteorológicos disponibles para el periodo, analizó la relación causa-efecto de la variabilidad climática en el periodo y determinó la evolución del clima por regiones para el periodo, incluyendo registros de eventos extremos. El perfil climático es reportado en el siguiente ítem.

El Análisis de Vulnerabilidad fue realizado para diversos sectores tales como recursos hídricos, salud y epidemiología, producción agropecuaria y seguridad alimentaria, infraestructura, transporte y energía y ambiental, bosques y ecosistemas frágiles. Para los sectores vulnerables se identificaron medidas de adaptación ya implementadas, así como también los costos de éstas y de los impactos. La vulnerabilidad y los impactos son presentados en los ítems 4.6 y 4.7 del presente documento.

El diseño de las medidas y acciones y la implementación de las mismas se enmarcan en el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático en el cual se establecen los lineamientos para los planes sectoriales, se describieron las capacidades para la adaptación y la estructura operativa para la implementación de las medidas de adaptación. El ítem 4.8 del presente documento expone lo relacionado a las acciones de adaptación propuestas, la capacidad institucional y la gobernanza.

4.3. PERFIL CLIMÁTICO DE PARAGUAY

4.3.1. EVOLUCIÓN DEL CLIMA EN EL PARAGUAY

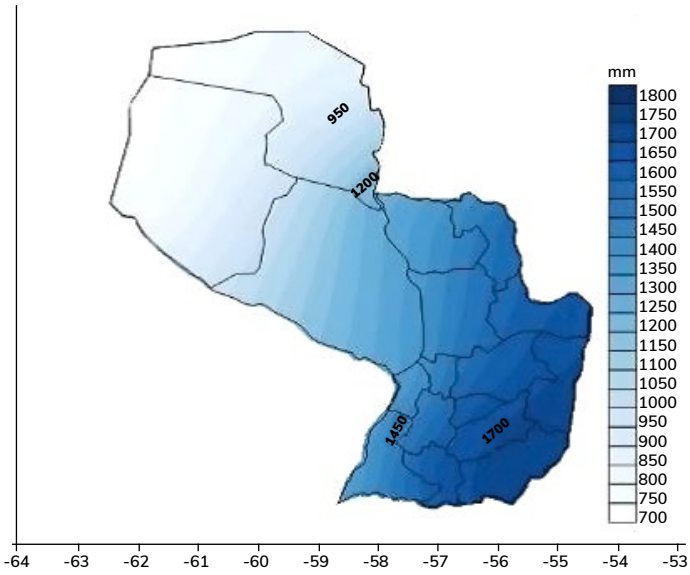
En el marco de esta Tercera Comunicación Nacional se ha realizado un *análisis del Cambio Climático* para el periodo 1960-2012, incluyendo *registro de eventos extremos* y de la *variabilidad climática del país*. Dicho análisis concluyó principalmente lo siguiente:

- Existe una considerable cobertura de estaciones meteorológicas en funcionamiento en el Paraguay y en donde varios parámetros atmosféricos son monitoreados de manera sistemática.
- Se observó que existe una relación causa-efecto en la variabilidad climática respecto a los sectores hídricos, salud y agricultura.
- Se verificó una evolución en el clima respecto a una tendencia positiva en el aumento de la temperatura del aire y el aumento de los eventos extremos para el periodo considerado de estudio.

El Análisis Espacial para el periodo de 1960-2012 consideró la evolución de las precipitaciones y temperaturas máximas, medias y mínimas para este periodo (Figura 33).

En cuanto a la precipitación, se observa en la siguiente figura un fuerte gradiente homogéneo en relación a la geografía nacional, observándose los máximos valores en la Región Oriental entre los departamentos ubicados en la región sur-este del país llegando a 1.750 mm (casi 100% en relación al menor valor promedio) y a la vez valores muy por debajo en la región Occidental de país, próximos a los 700mm.

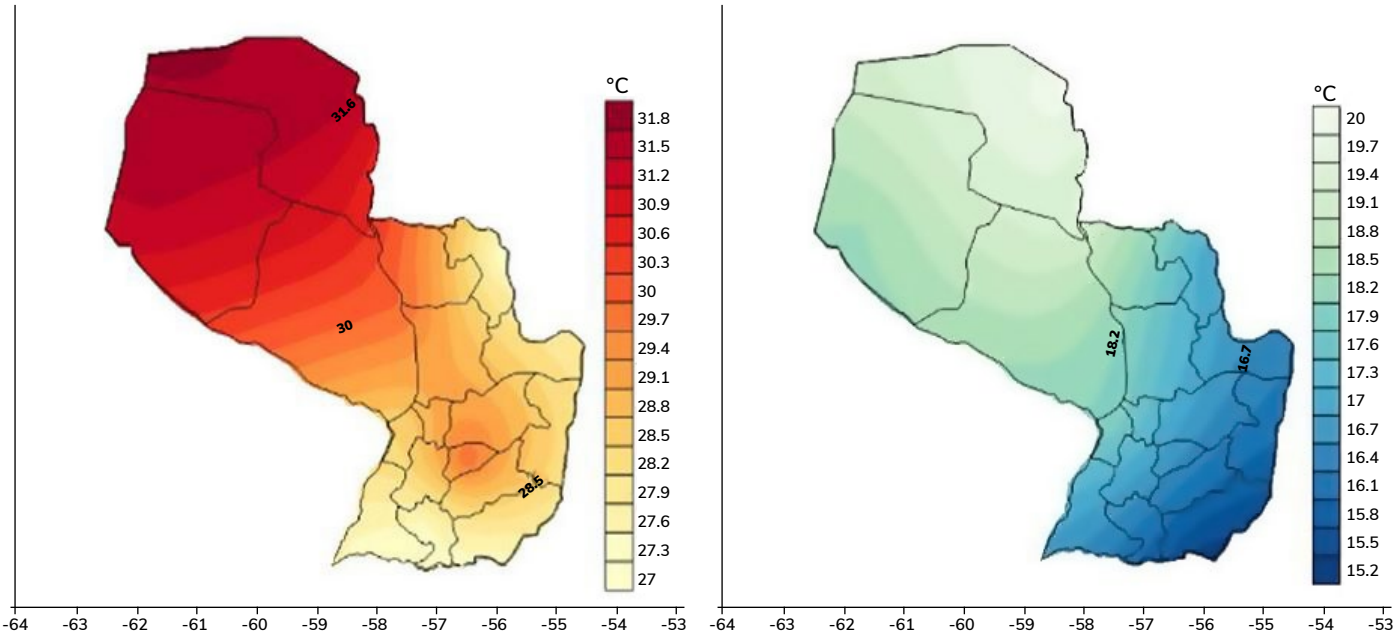
Figura 33. Precipitación anual media, periodo 1960-2012



En relación a la temperatura máxima anual (Figura 34) se verifica que los mayores valores determinados se encuentran en la región norte de la Región Occidental, coincidiendo con la región de menor valor en relación a la precipitación, mostrado en la Figura 33.

Las temperaturas mínimas anuales (Figura 34) registradas poseen sus mayores valores para el periodo de estudio en la región sur-este de la Región Oriental. A la vez se verifica un gradiente relativamente uniforme respecto a la región norte del Chaco.

Figura 34. Temperatura máxima anual media (izquierda) y Temperatura mínima anual media (derecha) para el periodo 1960-2012



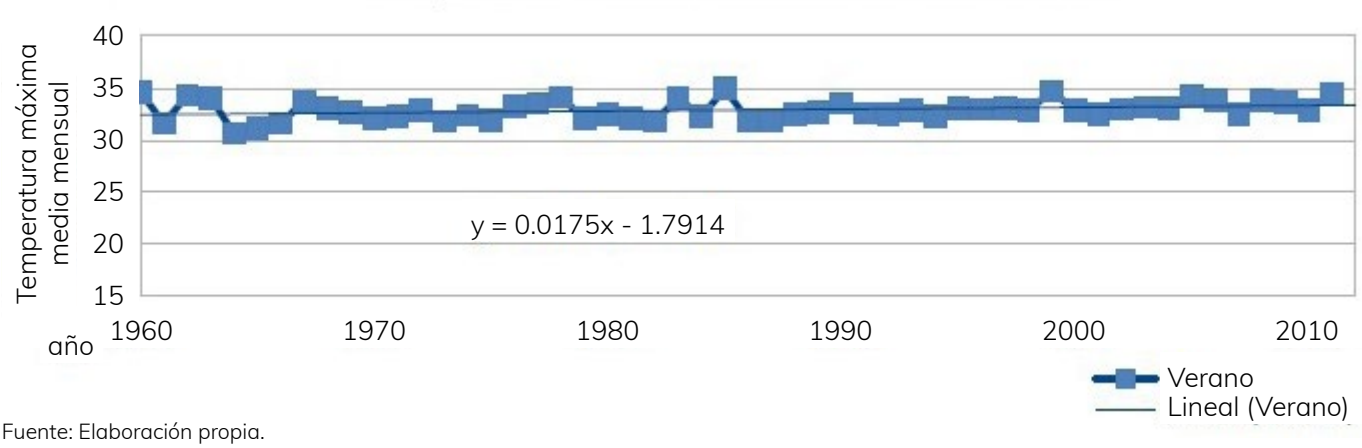
Fuente: Elaboración propia.

4.3.2. ANÁLISIS DE LA TENDENCIA CLIMÁTICA

Se ha realizado un análisis de tendencia climática para la precipitación y temperatura máxima para la capital del país atendiendo a la mayor disponibilidad de datos. Los resultados se consideran relevantes para ilustrar las tendencias climáticas en un área vulnerable a los peligros del Cambio Climático por contar con población asentada en áreas vulnerables y con poco o sin acceso a servicios básicos a causa del fenómeno de migración de la población rural de los últimos años.

En el gráfico a continuación se representa la variabilidad de la temperatura máxima mensual durante los veranos entre 1960 – 2012 para la ciudad de Asunción. En el mismo se observan periodos cíclicos como también veranos anómalos. De acuerdo a la tendencia, la misma indica que los veranos tienen una tendencia al aumento de la temperatura máxima media en un factor de 0,0175, lo cual indica un incremento de 0,0175 grados/mes para cada verano.

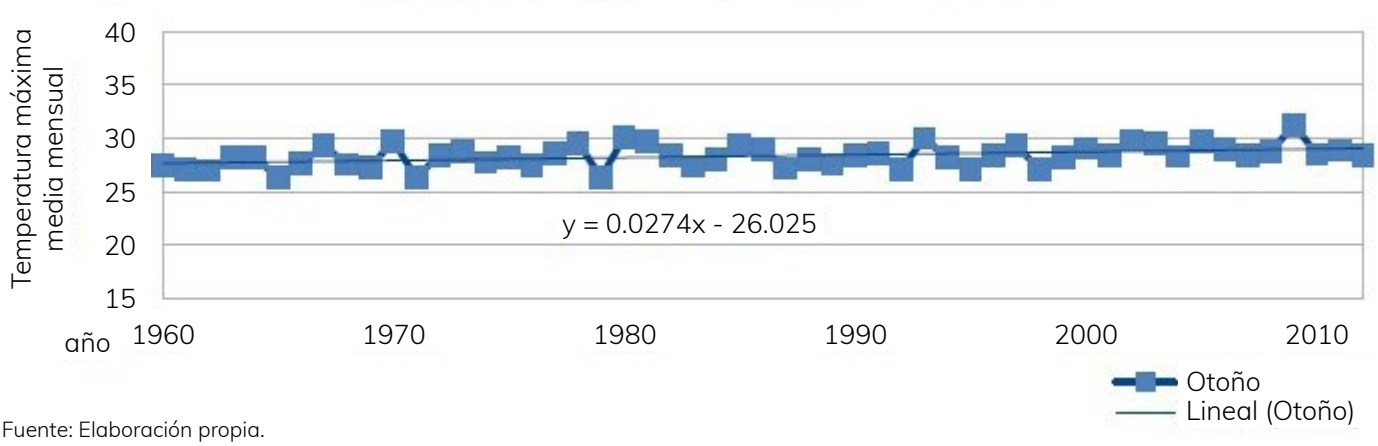
Gráfico 31. Tendencia de la temperatura máxima media para verano para la ciudad de Asunción



Fuente: Elaboración propia.

Para la ciudad de Asunción y el mismo periodo de estudio, de acuerdo a la tendencia se observa que los otoños tienen una disposición al aumento de la temperatura máxima media en un factor de 0,0274, lo cual indica que un incremento de 0,0274 grados para cada otoño (Gráfico 32).

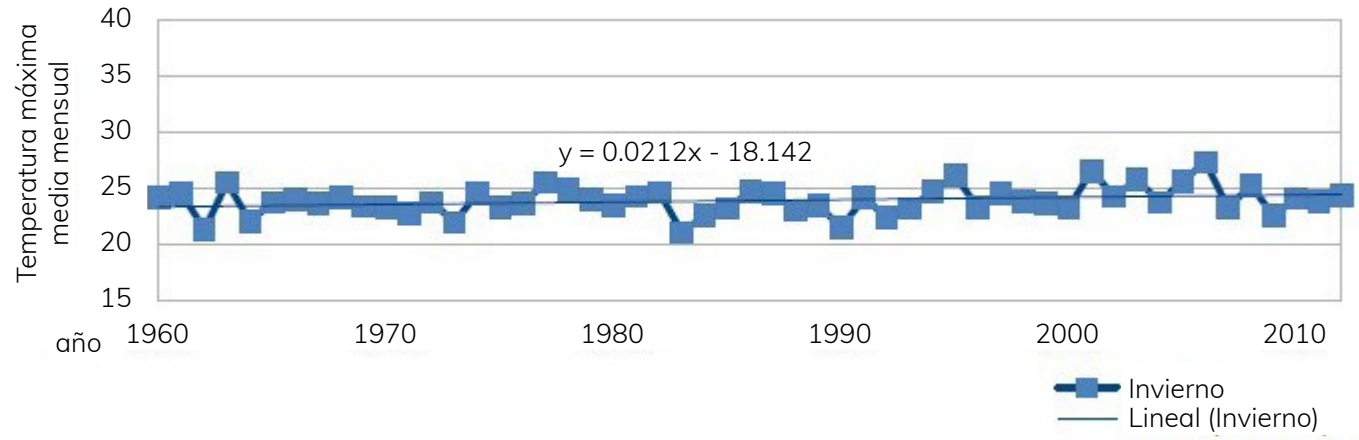
Gráfico 32. Tendencia de la temperatura máxima media para otoño para la ciudad de Asunción



Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a los inviernos, se ha evidenciado que tienen una tendencia al aumento de la temperatura máxima media en un factor de 0,0212, lo cual indica un incremento de 0,0212 grados por cada invierno para el periodo dado.

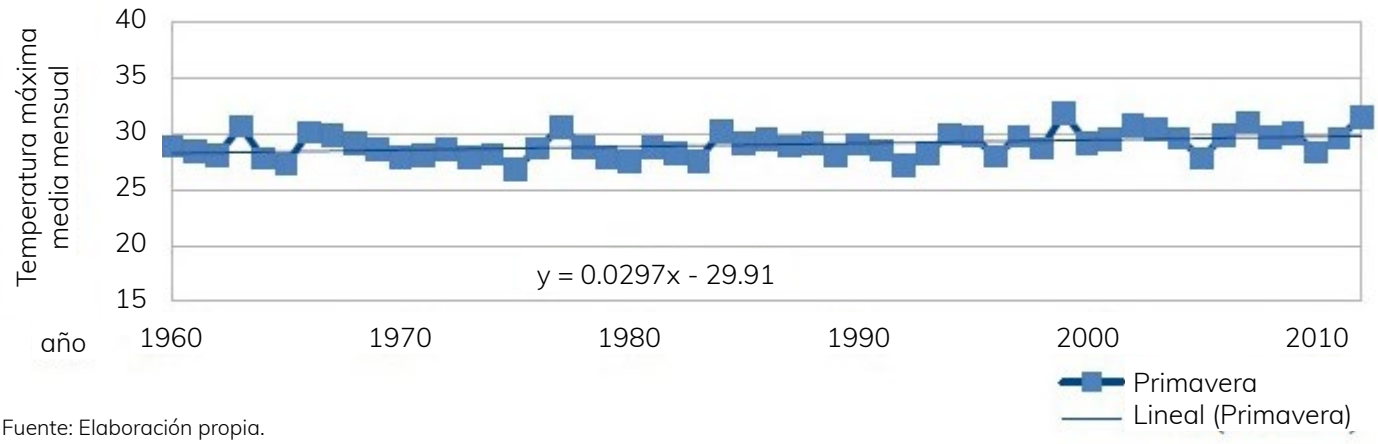
Gráfico 33. Tendencia de la temperatura máxima media para invierno



Fuente: Elaboración propia.

Las primaveras tienen una tendencia al aumento de la temperatura máxima media en un factor de 0,0297, lo cual indica que existe un aumento de 0,0297 grados por cada primavera.

Gráfico 34. Tendencia de la temperatura máxima media para primavera



Fuente: Elaboración propia.

Respecto de la ocurrencia de eventos extremos, el estudio ha evidenciado que la mayoría de las ciudades presentan una tendencia positiva al aumento de "días secos consecutivos". Para los eventos de "días de helada" se encontró que la mayoría de las localidades presenta una tendencia positiva. Asunción en particular presenta una tendencia negativa con Encarnación.

El mismo estudio reveló que para el parámetro "número de días con precipitación muy intensa" todas las localidades presentan tendencias positivas. Para "valor máximo de temperatura máxima diaria" todas las localidades presentan tendencias positivas destacándose que la capital presenta una tendencia fuerte respecto a las demás localidades.

Se ha evidenciado que la mayoría de las ciudades presentan una tendencia positiva al aumento de "días secos consecutivos". Para los eventos de "días de helada" se encontró que la mayoría de las localidades presenta una tendencia positiva.

4.3.3. ESCENARIOS CLIMÁTICOS Y PROYECCIONES CLIMÁTICAS

A nivel país, han sido desarrollados dos estudios sobre escenarios y proyecciones climáticas, los cuales son presentados en este apartado. La *Evaluación de la vulnerabilidad y la capacidad para enfrentar a los desafíos y oportunidades del Cambio Climático en Paraguay*, elaborada por ID y CEDIC (2016) ha estimado los escenarios con base en el Quinto Informe de Evaluación (AR5) del IPCC mientras que el estudio de *La economía del Cambio Climático en el Paraguay*, por CEPAL (2014) fue elaborado con base en el Cuarto Informe de Evaluación (AR4). La decisión de presentar los resultados de ambos estudios radica en lo siguiente:

- El estudio de CEPAL (2014) ha considerado la posibilidad de eventos extremos en los escenarios climáticos así como los efectos o impactos de los mismos en los diversos sectores.

- Existen diversos estudios o análisis de vulnerabilidad para los distintos sectores que han utilizado uno u otro estudio de escenarios y proyecciones climáticas, por lo que resulta necesario presentar ambos de manera a contextualizar los resultados de los primeros.

Por ello, en lo que sigue del apartado se presentarán los resultados de ambos estudios, iniciando con el más actual, el desarrollado por ID y CEDIC (2016).

Los escenarios climáticos para el Paraguay fueron estimados en el estudio de *Evaluación de la vulnerabilidad y la capacidad para enfrentar a los desafíos y oportunidades del Cambio Climático en Paraguay*, seleccionando las salidas para los horizontes temporales en 2030, 2040 y 2050 para los escenarios RCP 4.5 y RCP 8.5. Se han establecido escenarios para la precipitación y la temperatura para los dos RCP considerados.

Para la generación y estimación de escenarios climáticos para el Paraguay, se han utilizados los escenarios de emisión RCP4.5 y RCP8.5 basados en el análisis de los campos de precipitación y temperatura del aire simulados por la integración del modelo regional Eta/CPTEC que fue realizado en el Centro de Predicción del Tiempo y Estudios Climáticos (CPTEC, por sus siglas en portugués) de Brasil (ID y CEDIC, 2016).

El informe de ID y CEDIC (2016) tuvo como base el documento que contiene una descripción de las simulaciones realizadas con el modelo Eta-20km para América del Sur, utilizando las condiciones iniciales y de contorno del modelo HadGEM2-ES (UK Met Office Hadley Centre Global Environmental Model, versión 2, con las componentes del sistema terrestre -ES - Earth System-), con el escenario de emisión de CO_2 RCP4.5 y RCP8.5, para el período de 1961-2100.

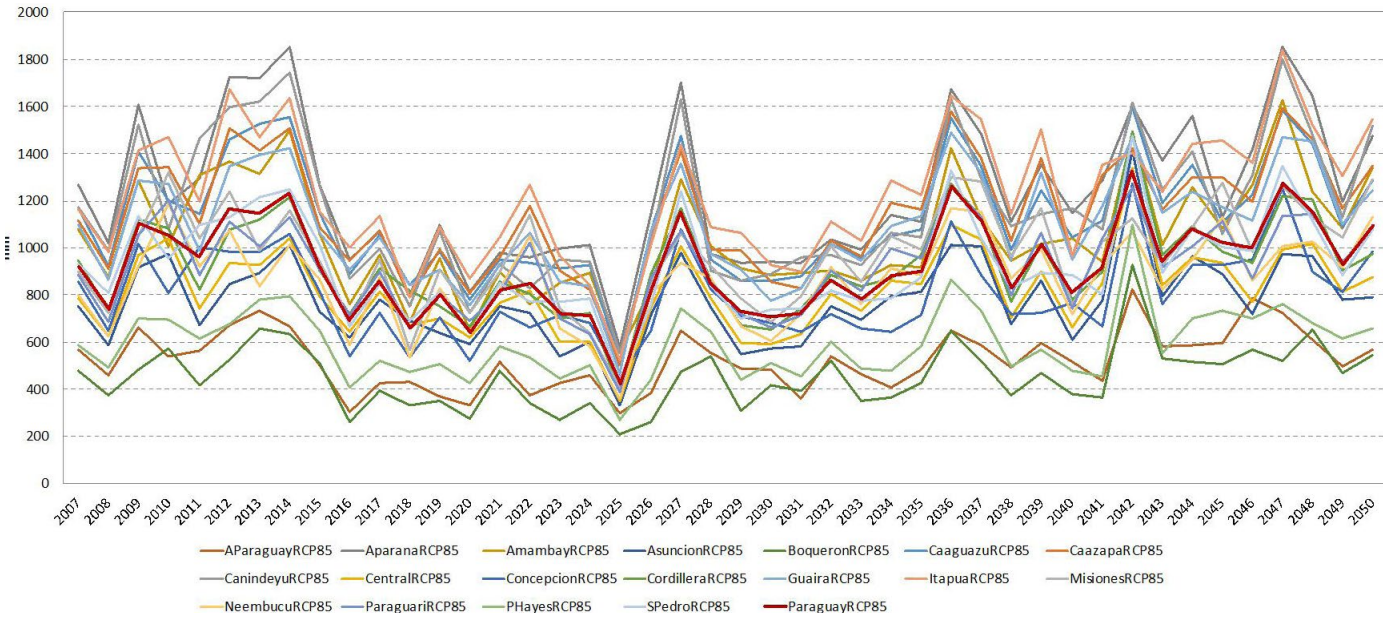
La integración del modelo se realizó para los períodos de 1960-1990, 2006-2050, sin embargo, los períodos analizados son de 1961-1990 (clima presente), 2011-2050 (clima futuro). La verificación de las características climatológicas del modelo Eta en el clima presente, es realizada con base en los dados de CRU ("Climatic Research Unit", New et al., 2000), mientras el análisis de los años de 2011-2050 (clima futuro) se realiza con base en la simulación para el clima presente (1961-1990) (ID y CEDIC, 2016).

Escenarios de precipitación

RCP 8.5

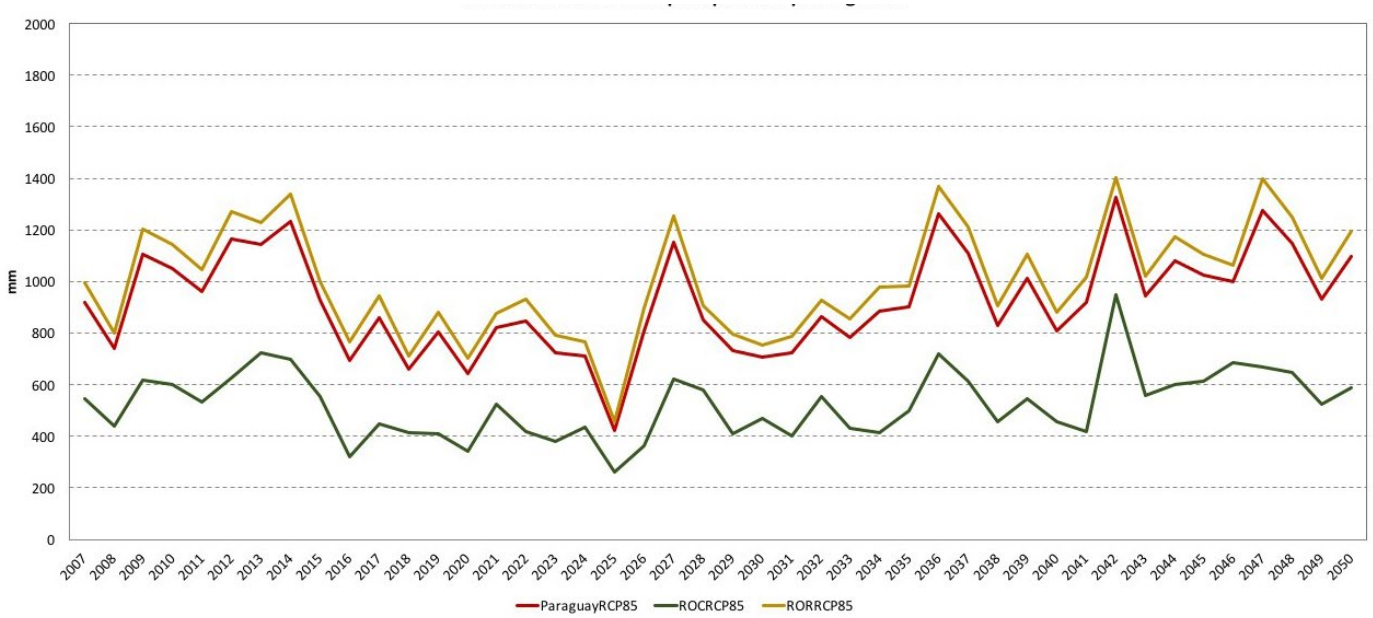
El escenario de la precipitación muestra que en las diferentes décadas: 2021-2030, 2031-2040 y 20141-2050, el incremento es constante.

Gráfico 35. Tendencias de la precipitación anual para todos los departamentos de Paraguay y la tendencia a nivel país, para el escenario RCP 8.5



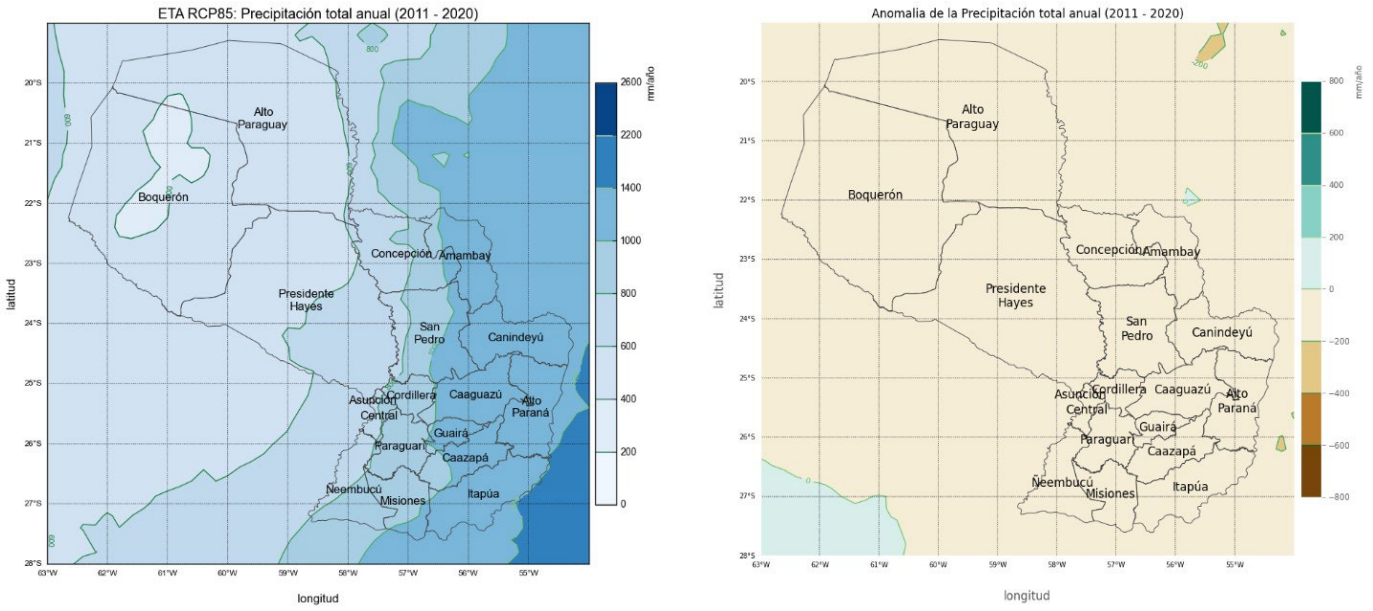
Fuente: ID y CEDIC (2016)

Gráfico 36. Tendencias de la precipitación anual para las regiones Occidental y Oriental y a nivel país, para el escenario RCP 8.5



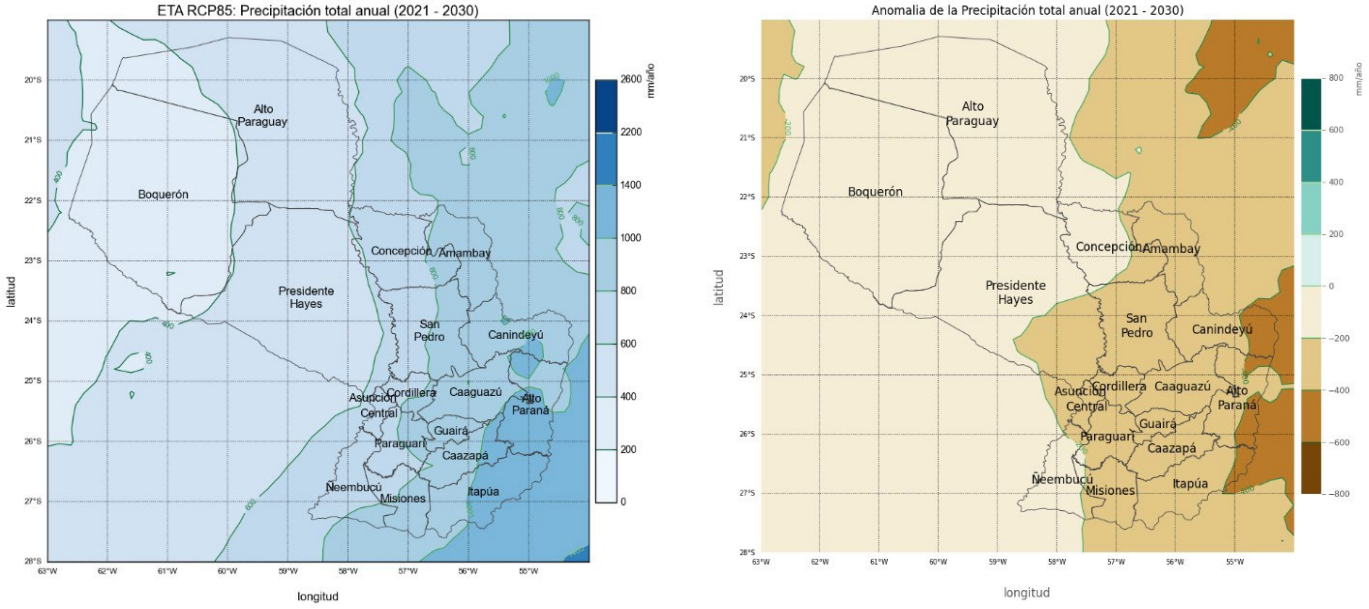
Fuente: ID y CEDIC (2016).

Figura 35. Precipitación media anual (2011-2020) y su anomalía con respecto al promedio (1961-1990): Escenario RCP 8.5



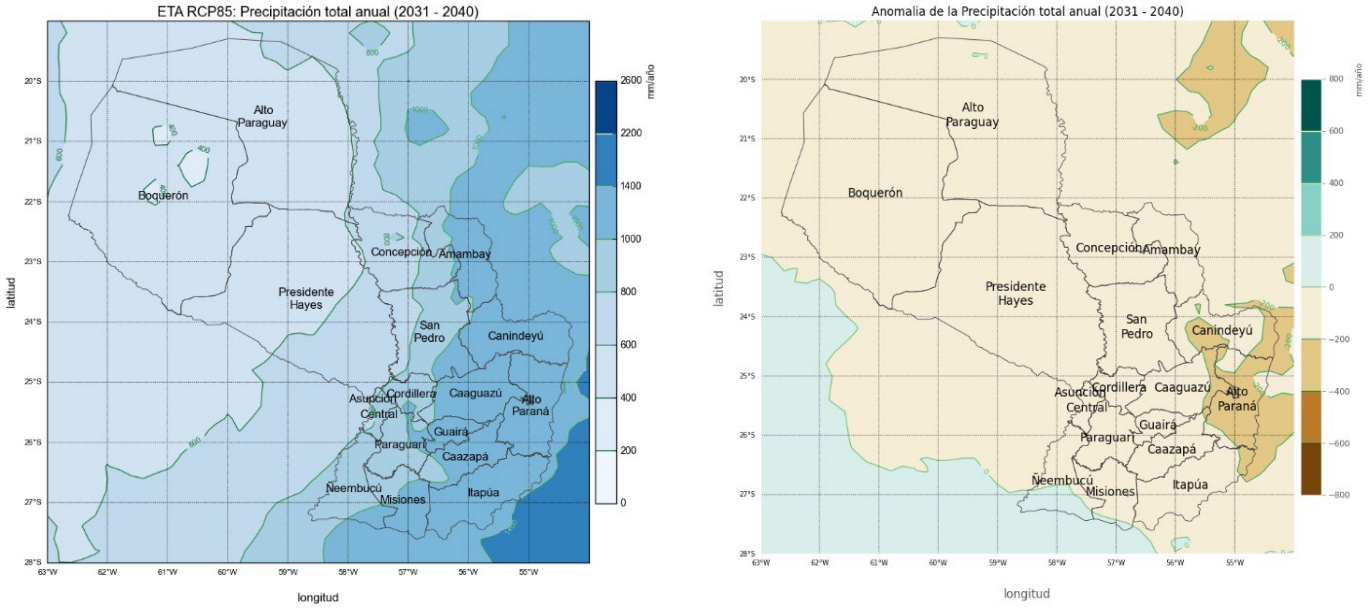
Fuente: ID y CEDIC (2016).

Figura 36. Precipitación media anual (2021-2030) y su anomalía con respecto al promedio (1961-1990): Escenario RCP 8.5



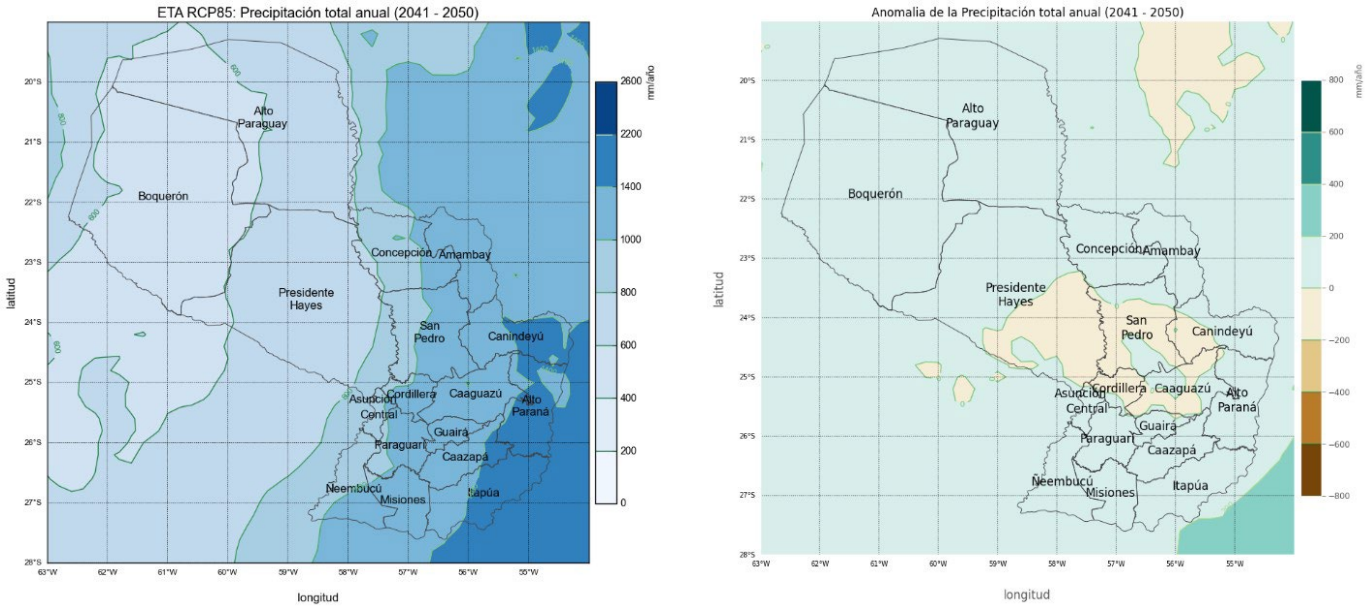
Fuente: ID y CEDIC (2016).

Figura 37. Precipitación media anual (2031-2040) y su anomalía con respecto al promedio (1961-1990): Escenario RCP 8.5



Fuente: ID y CEDIC (2016).

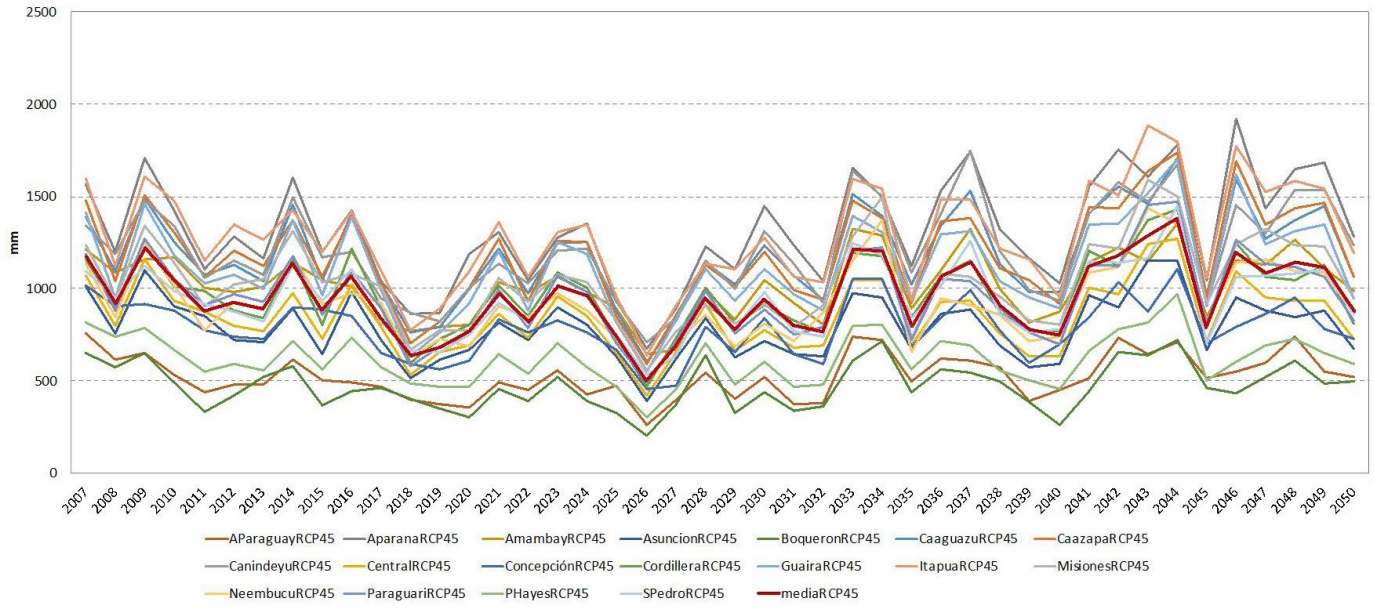
Figura 38. Precipitación media anual (2041-2050) y su anomalía con respecto al promedio (1961-1990): Escenario RCP 8.5



Fuente: ID y CEDIC (2016).

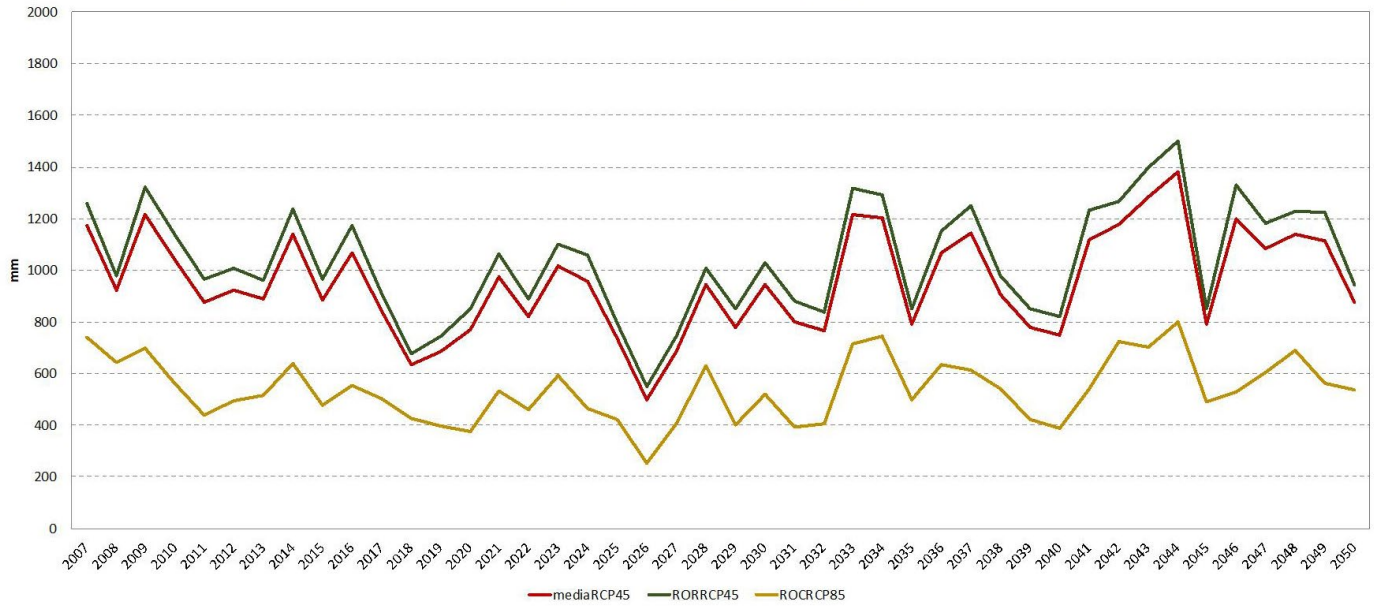
RCP 4.5

Gráfico 37. Tendencias de la precipitación anual para todos los departamentos de Paraguay y la tendencia a nivel país, para el escenario RCP 4.5



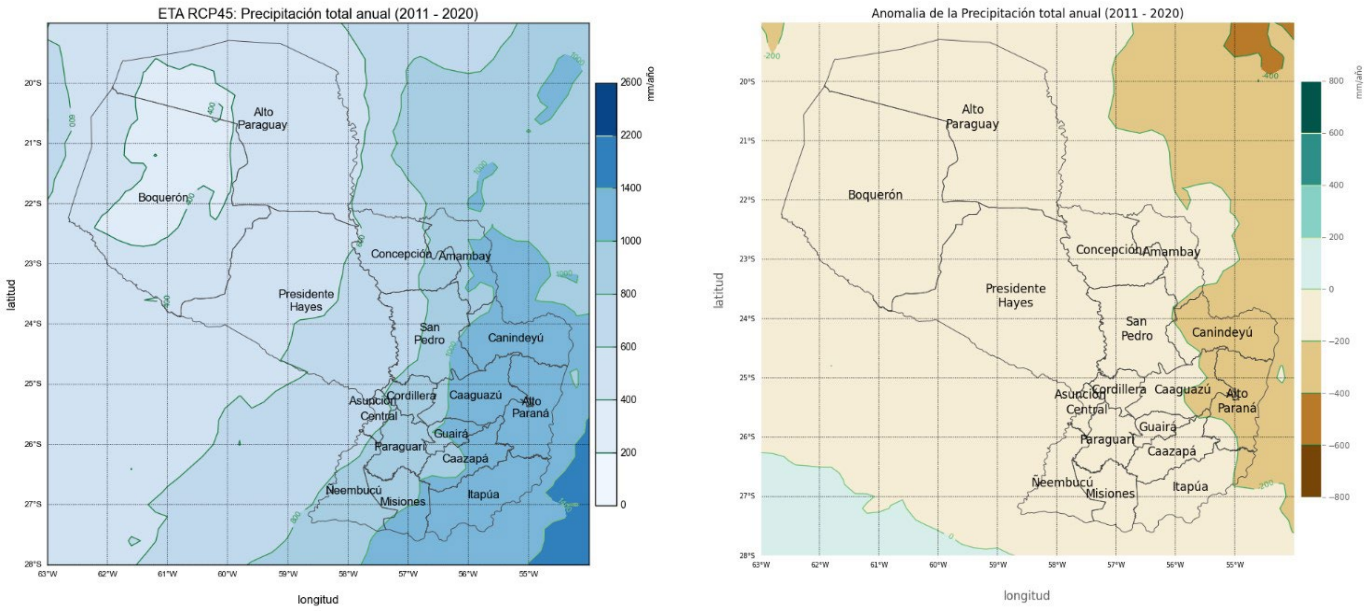
Fuente: ID y CEDIC (2016).

Gráfico 38. Tendencias de la precipitación anual para las regiones Occidental y Oriental y a nivel país, para el escenario RCP 4.5



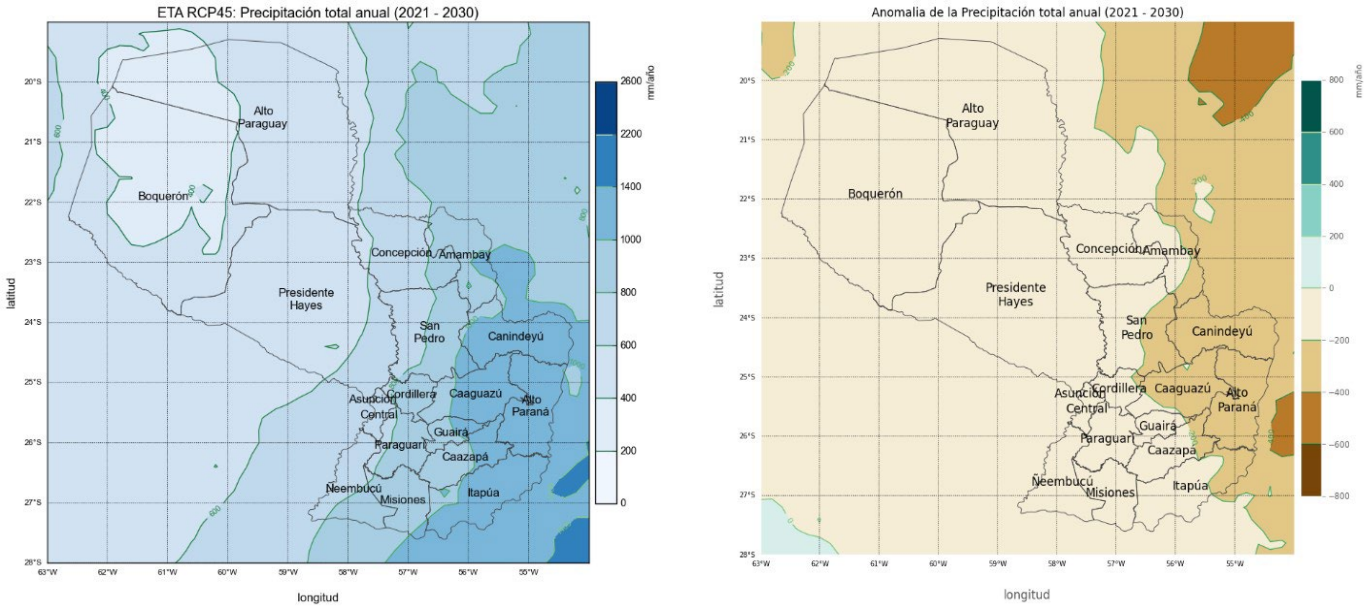
Fuente: ID y CEDIC (2016).

Figura 39. Precipitación media anual (2011-2020) y su anomalía con respecto al promedio (1961-1990): Escenario RCP 4.5



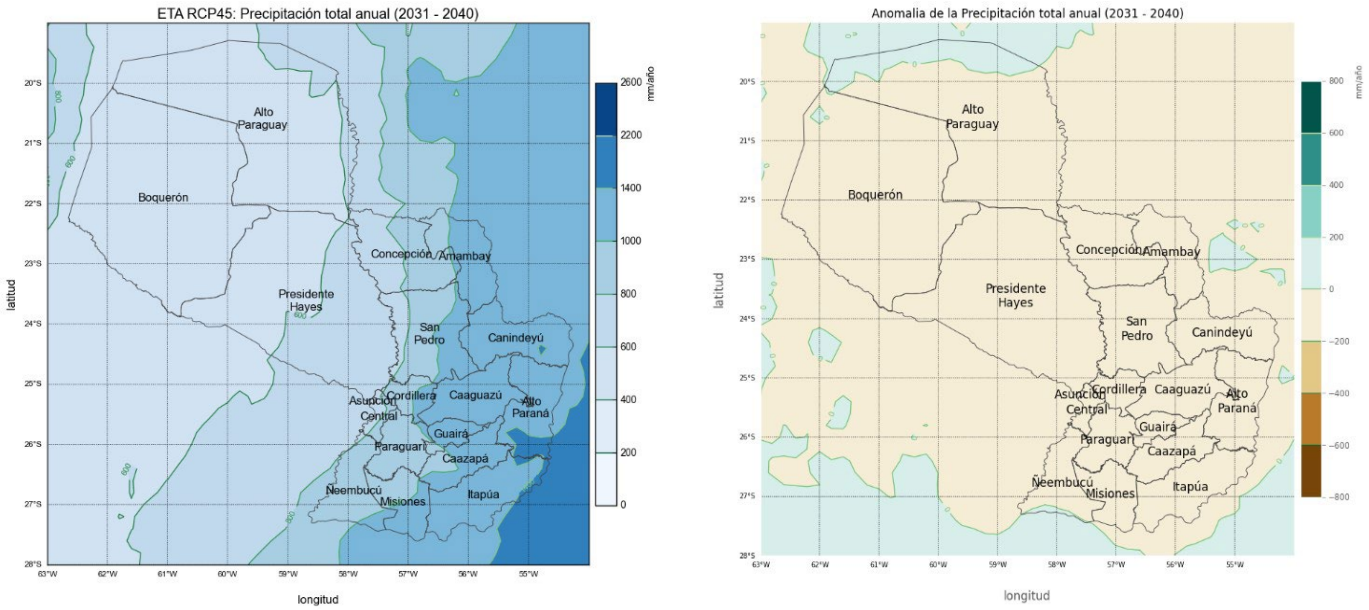
Fuente: ID y CEDIC (2016).

Figura 40. Precipitación media anual (2021-2030) y su anomalía con respecto al promedio (1961-1990): Escenario RCP 4.5



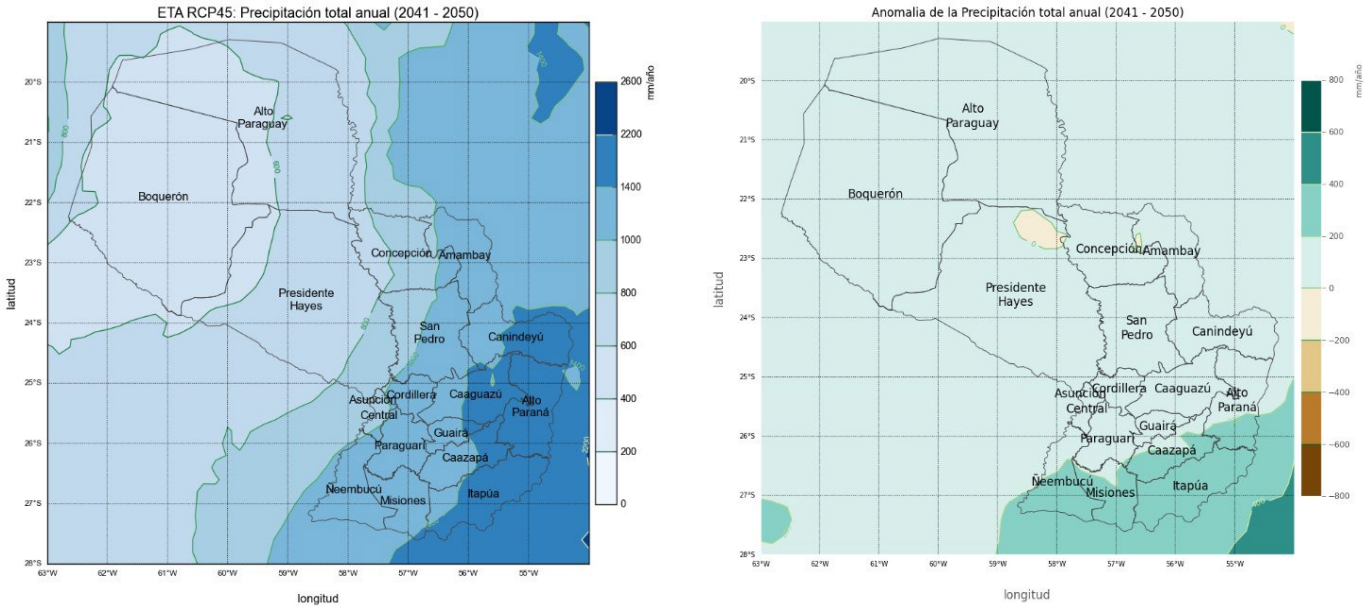
Fuente: ID y CEDIC (2016)

Figura 41. Precipitación media anual (2031-2040) y su anomalía con respecto al promedio (1961-1990): Escenario RCP 4.5



Fuente: ID y CEDIC (2016).

Figura 42. Precipitación media anual (2041-2050) y su anomalía con respecto al promedio (1961-1990): Escenario RCP 4.5



Fuente: ID y CEDIC (2016).

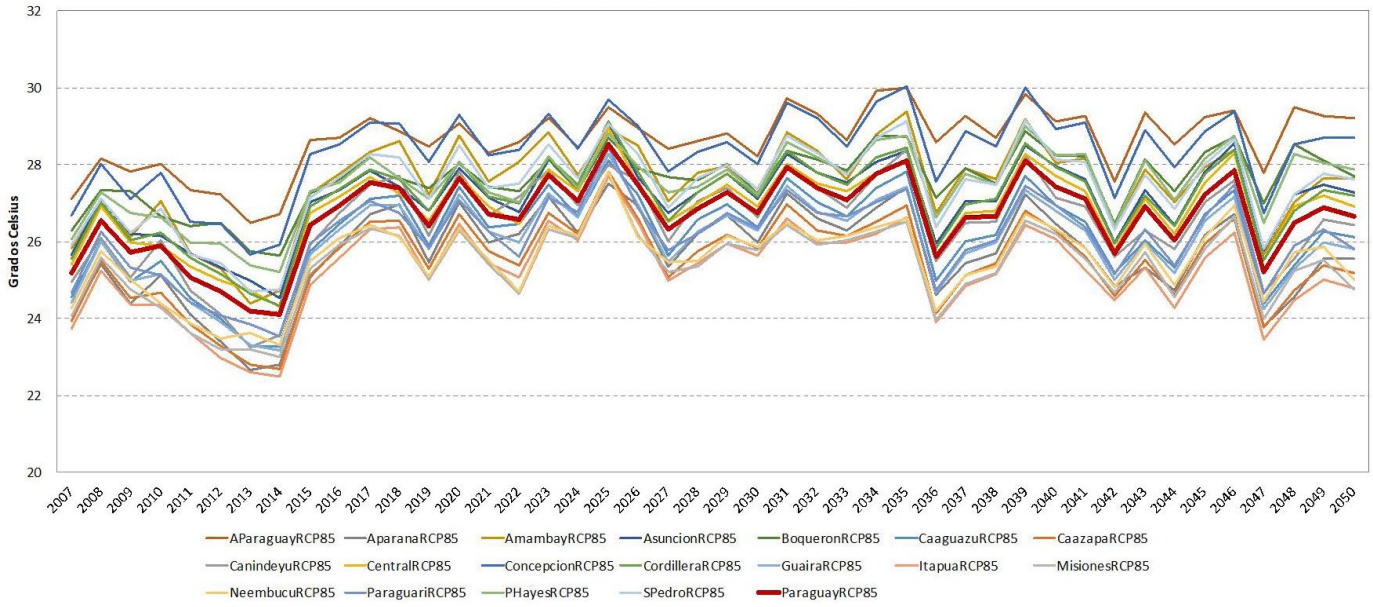
Laguna Blanca. Departamento de San Pedro.

Escenarios de temperatura

En el escenario de la temperatura media, se muestra que la temperatura va incrementando década a década (ID y CEDIC, 2016) y que en las diferentes décadas 2021-2030, 2031-2040 y 2041-2050 el incremento es constante.

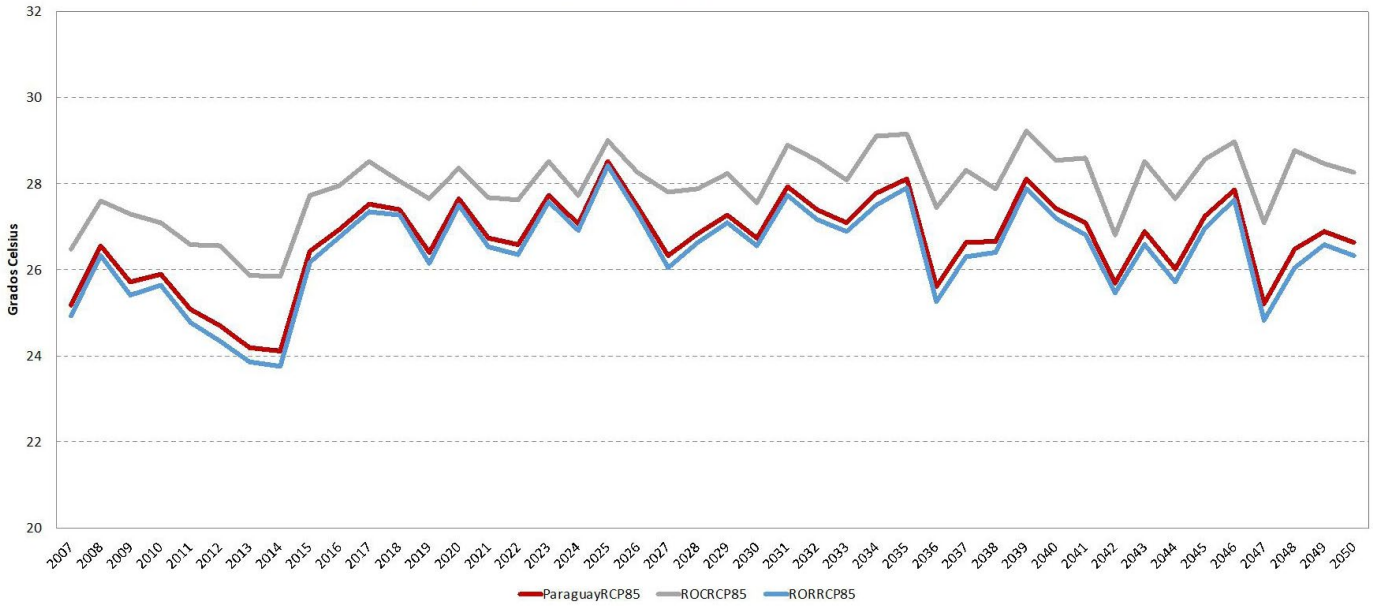
RCP 8.5

Gráfico 39. Tendencias de la temperatura media anual para todos los departamentos de Paraguay y la tendencia a nivel país, para el escenario RCP 8.5



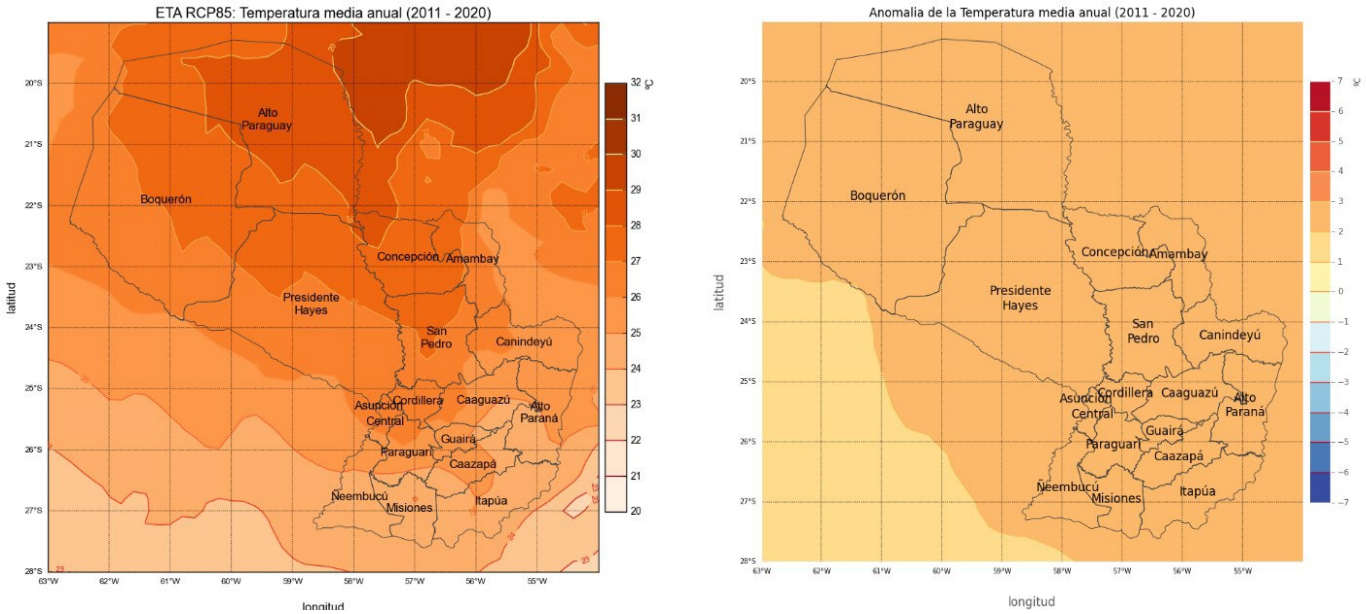
Fuente: ID y CEDIC (2016).

Gráfico 40. Tendencias de la temperatura media anual para las regiones Occidental y Oriental y a nivel país, para el escenario RCP 8.5



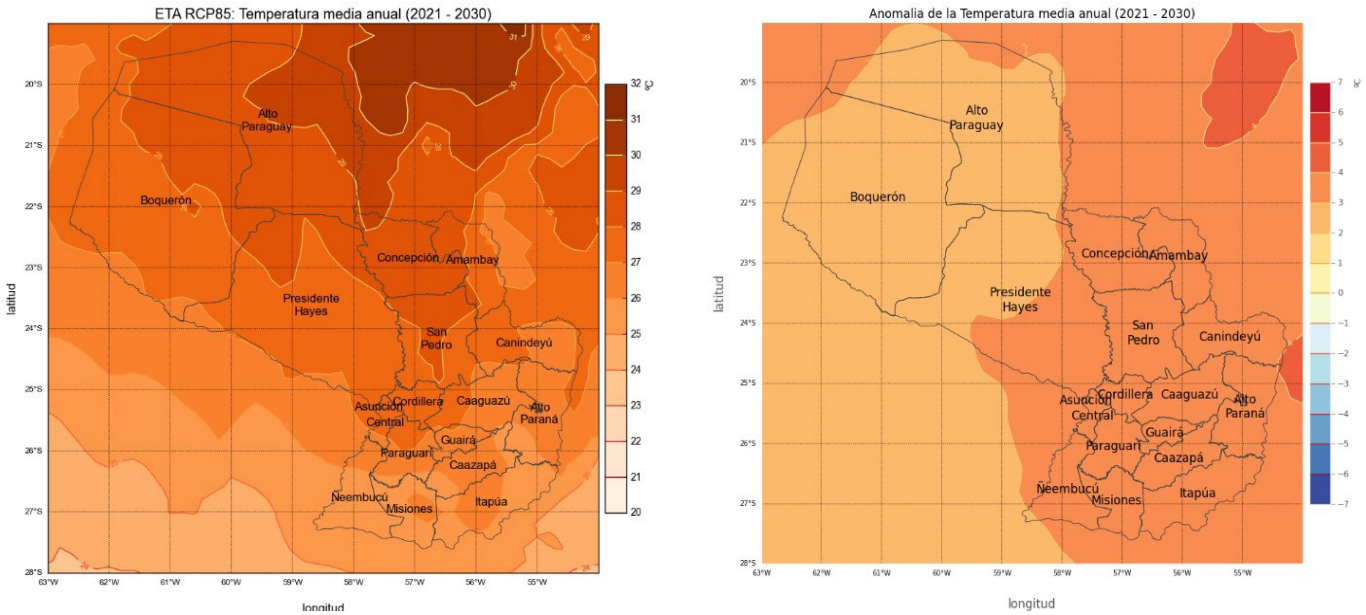
Fuente: ID y CEDIC (2016).

Figura 43. Temperatura media anual (2011-2020) y su anomalía con respecto al promedio (1961-1990): Escenario RCP 8.5



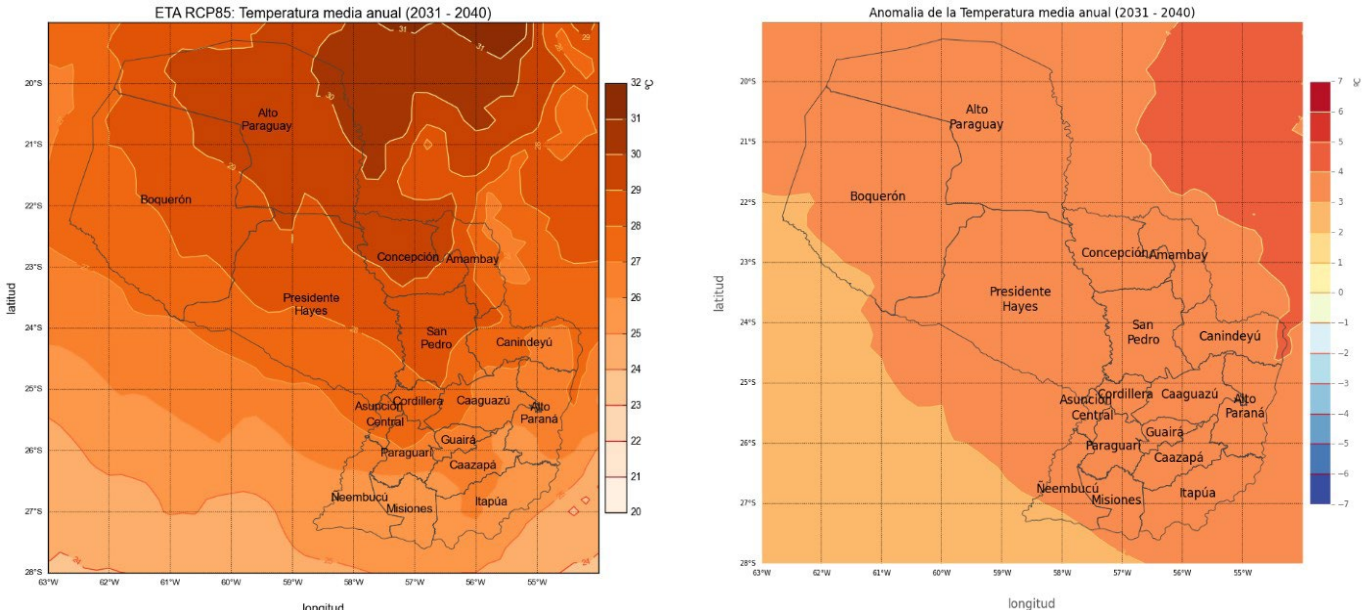
Fuente: ID y CEDIC (2016).

Figura 44. Temperatura media anual (2021-2030) y su anomalía con respecto al promedio (1961-1990): Escenario RCP 8.5



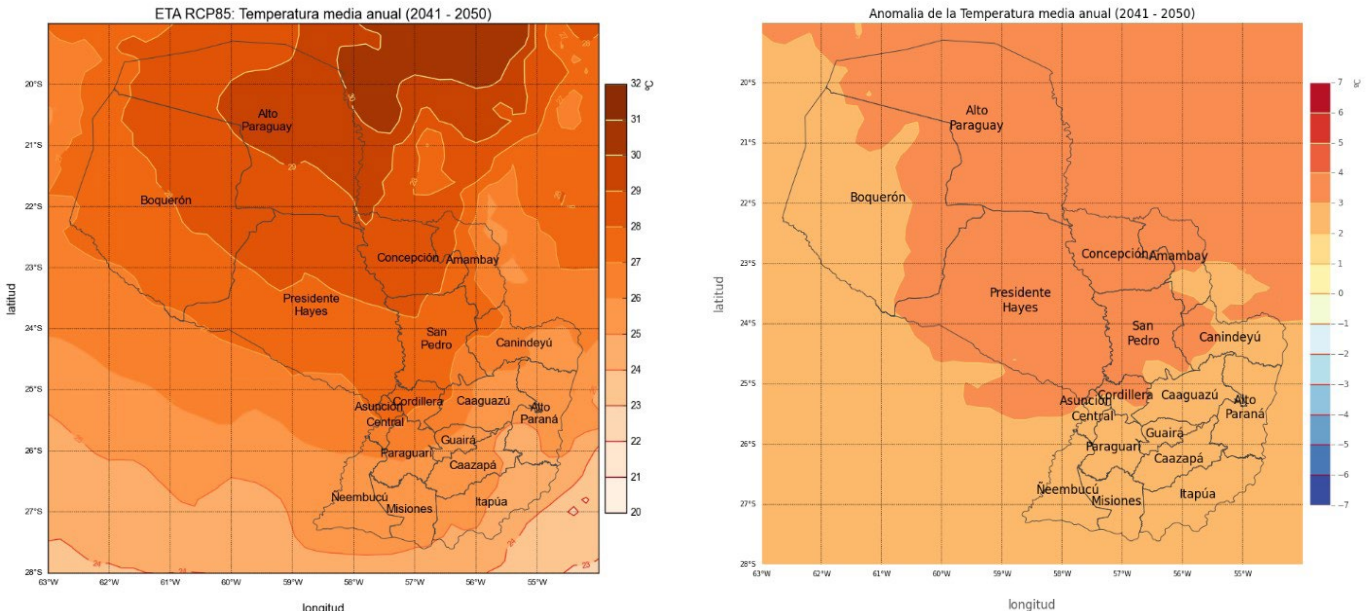
Fuente: ID y CEDIC (2016).

Figura 45. Temperatura media anual (2031-2040) y su anomalía con respecto al promedio (1961-1990): Escenario RCP 8.5



Fuente: ID y CEDIC (2016).

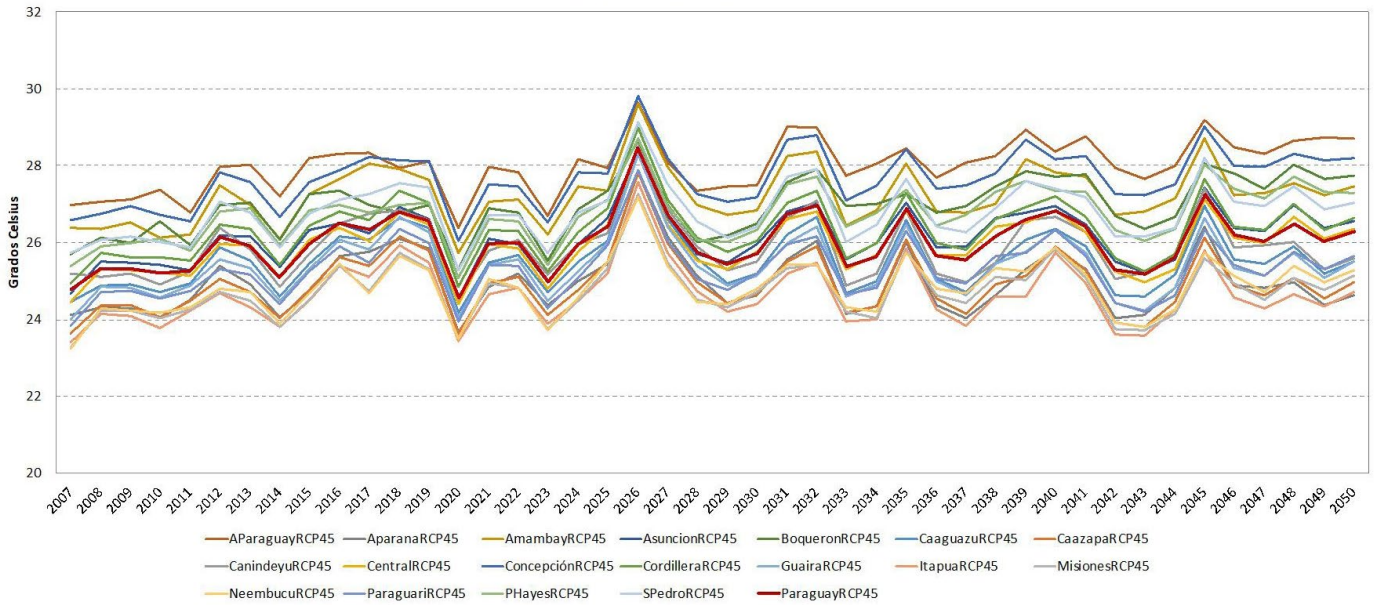
Figura 46. Temperatura media anual (2041-2050) y su anomalía con respecto al promedio (1961-1990): Escenario RCP 8.5



Fuente: ID y CEDIC (2016).

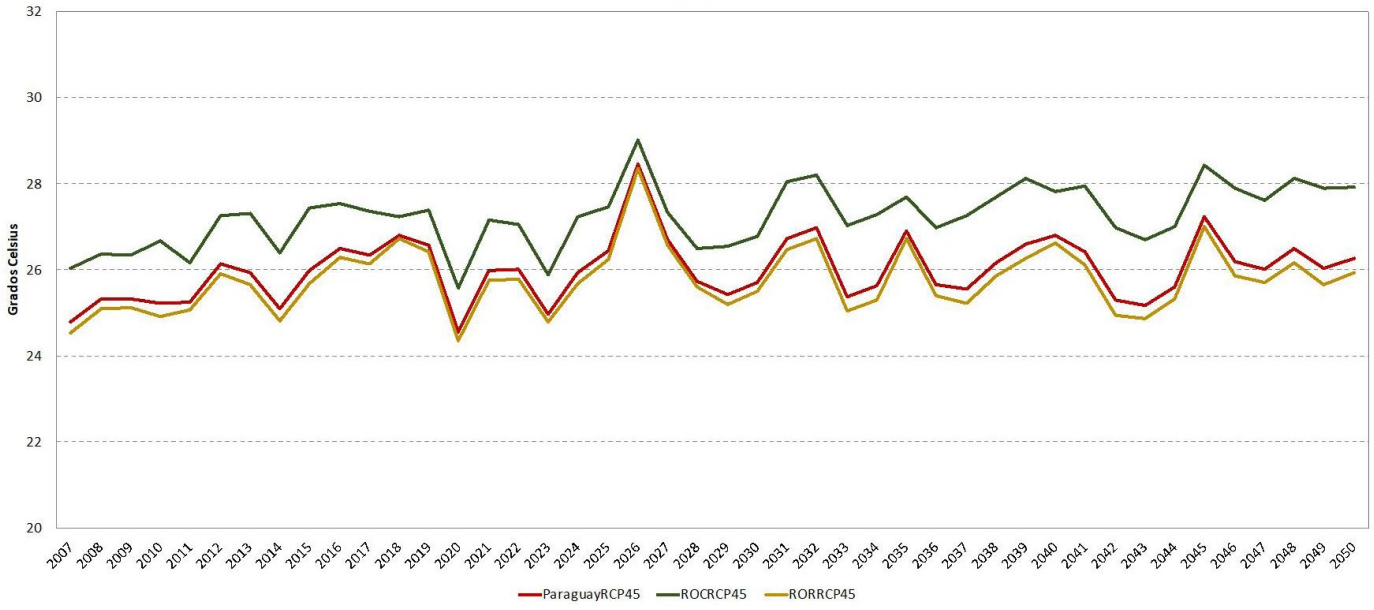
RCP 4.5

Gráfico 41. Tendencias de la temperatura media anual para todos los departamentos de Paraguay y la tendencia a nivel país, para el escenario RCP 4.5



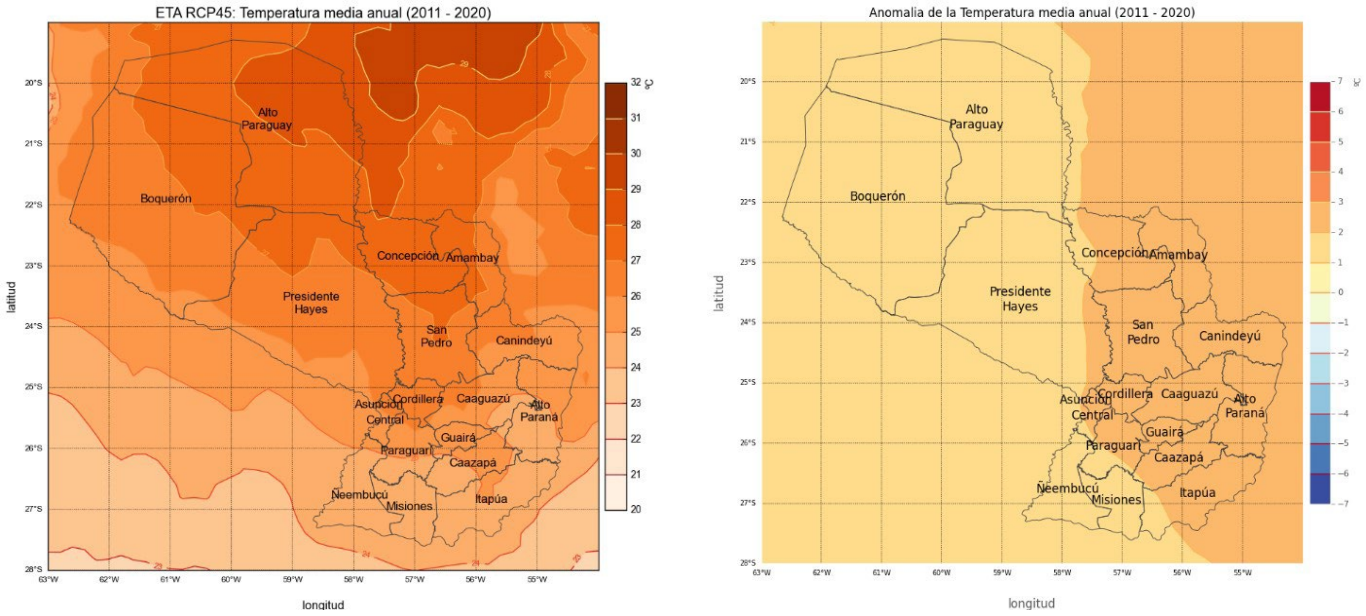
Fuente: ID y CEDIC (2016).

Gráfico 42. Tendencias de la temperatura media anual para las regiones Occidental y Oriental y a nivel país, para el escenario RCP 4.5



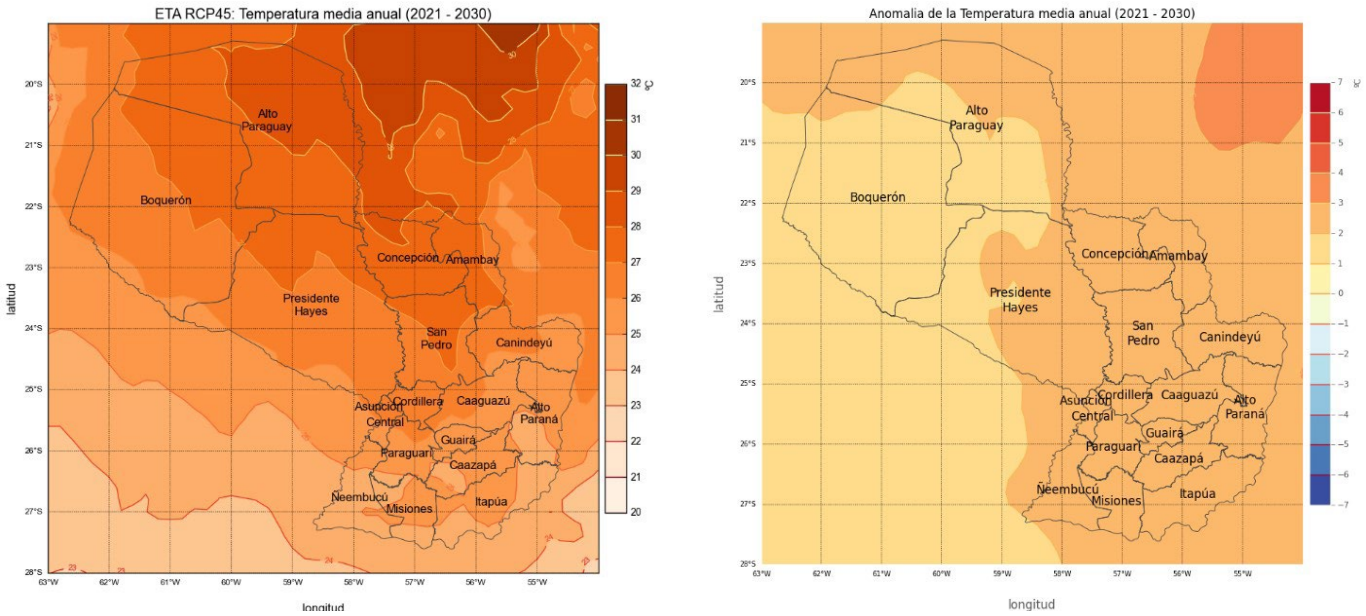
Fuente: ID y CEDIC (2016).

Figura 47. Temperatura media anual (2011-2020) y su anomalía con respecto al promedio (1961-1990): Escenario RCP 4.5



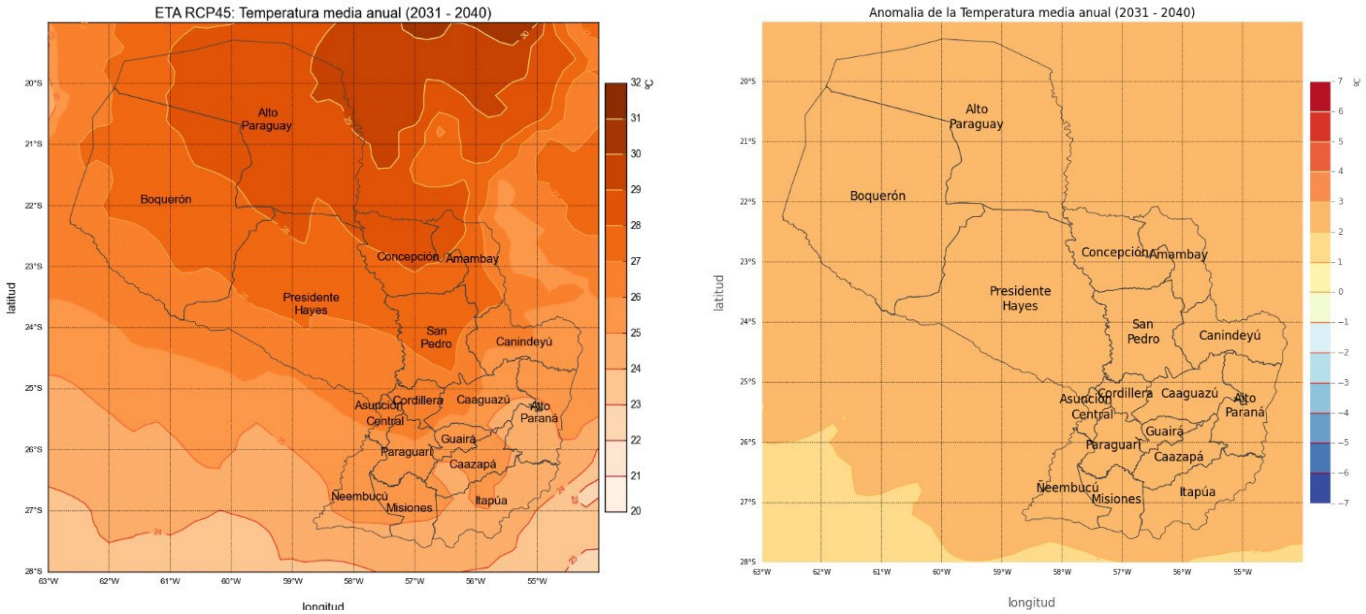
Fuente: ID y CEDIC (2016).

Figura 48. Temperatura media anual (2021-2030) y su anomalía con respecto al promedio (1961-1990): Escenario RCP 4.5



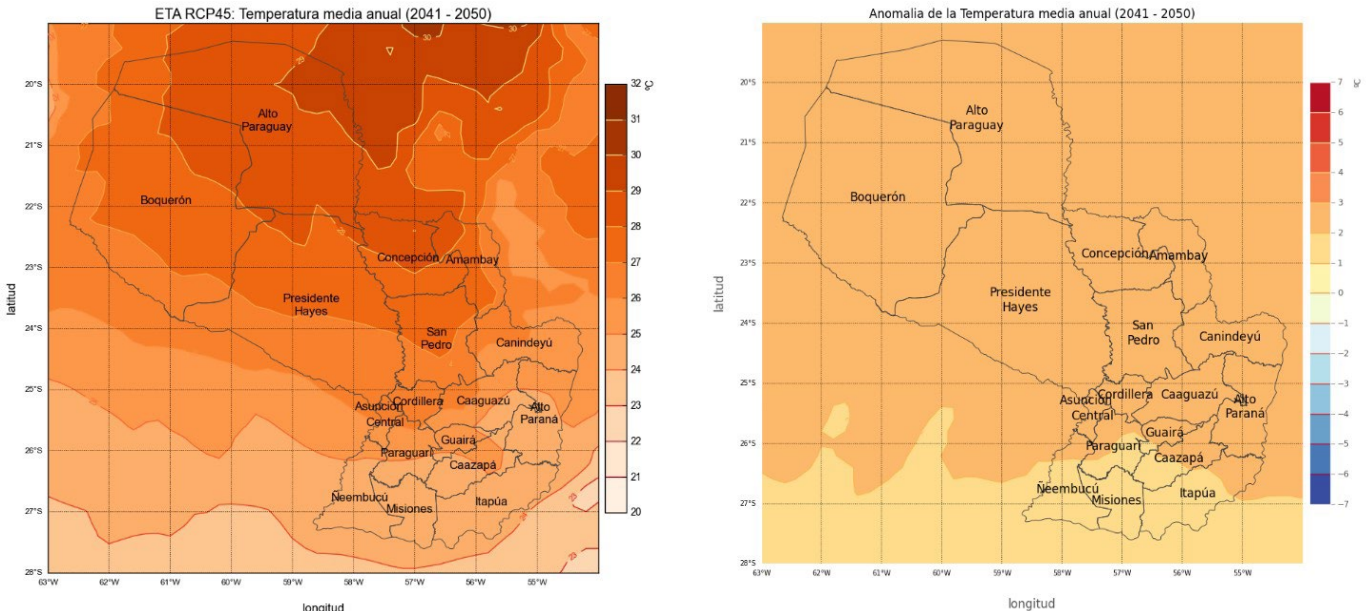
Fuente: ID y CEDIC (2016).

Figura 49. Temperatura media anual (2031-2040) y su anomalía con respecto al promedio (1961-1990): Escenario RCP 4.5



Fuente: ID y CEDIC (2016).

Figura 50. Temperatura media anual (2041-2050) y su anomalía con respecto al promedio (1961-1990): Escenario RCP 4.5



Fuente: ID y CEDIC (2016).

Además de los escenarios presentados anteriormente elaborados por ID y CEDIC (2016), el estudio de la CEPAL (2014) ha elaborado una proyección climática utilizando la precipitación y la temperatura como indicadores con base en los escenarios A2 y B2 de la IPCC:

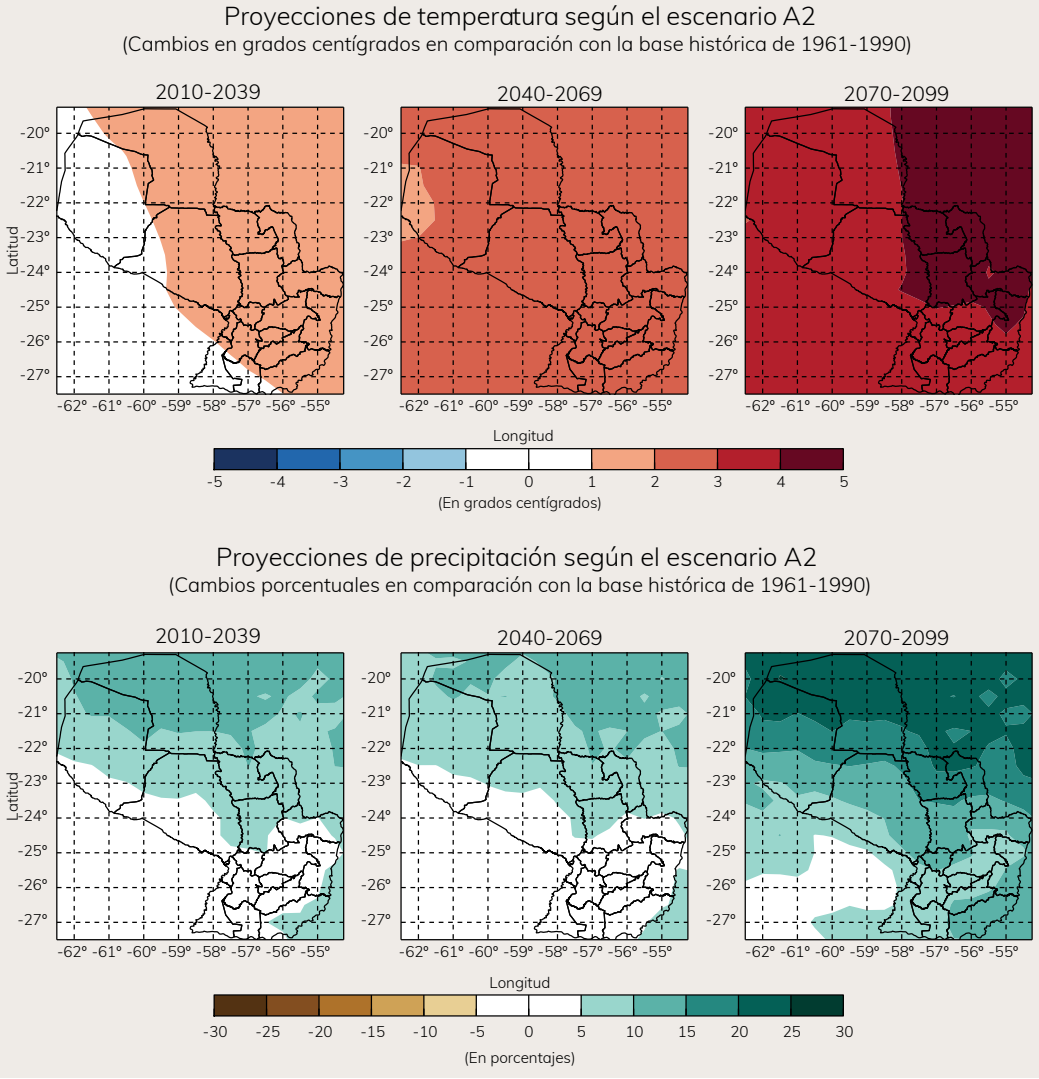
- Escenario A2: Economía con uso intensivo de combustibles fósiles y un crecimiento demográfico alto y constante, provocando más emisiones de GEI.
- Escenario B2: Uso más eficiente de tecnología y menor dinamismo demográfico y económico, provocando menos emisiones de GEI.

La construcción de los escenarios se basó en lo siguiente (CEPAL, 2014):

- Utilización del modelo climático regional Providing Regional Climate for Impact Studies (PRECIS) del Centro Hadley de Investigaciones Climáticas del Reino Unido.
- División del territorio paraguayo en la región Oriental y Occidental.
- Periodo de 2010 – 2100, dividido en los siguientes periodos: 2010-2039, 2040-2069 y 2070-2100.
- El intervalo 1961 – 1990 fue considerado como la normal climatológica (al igual que para el análisis y proyecciones del estudio de ID y CEDIC).

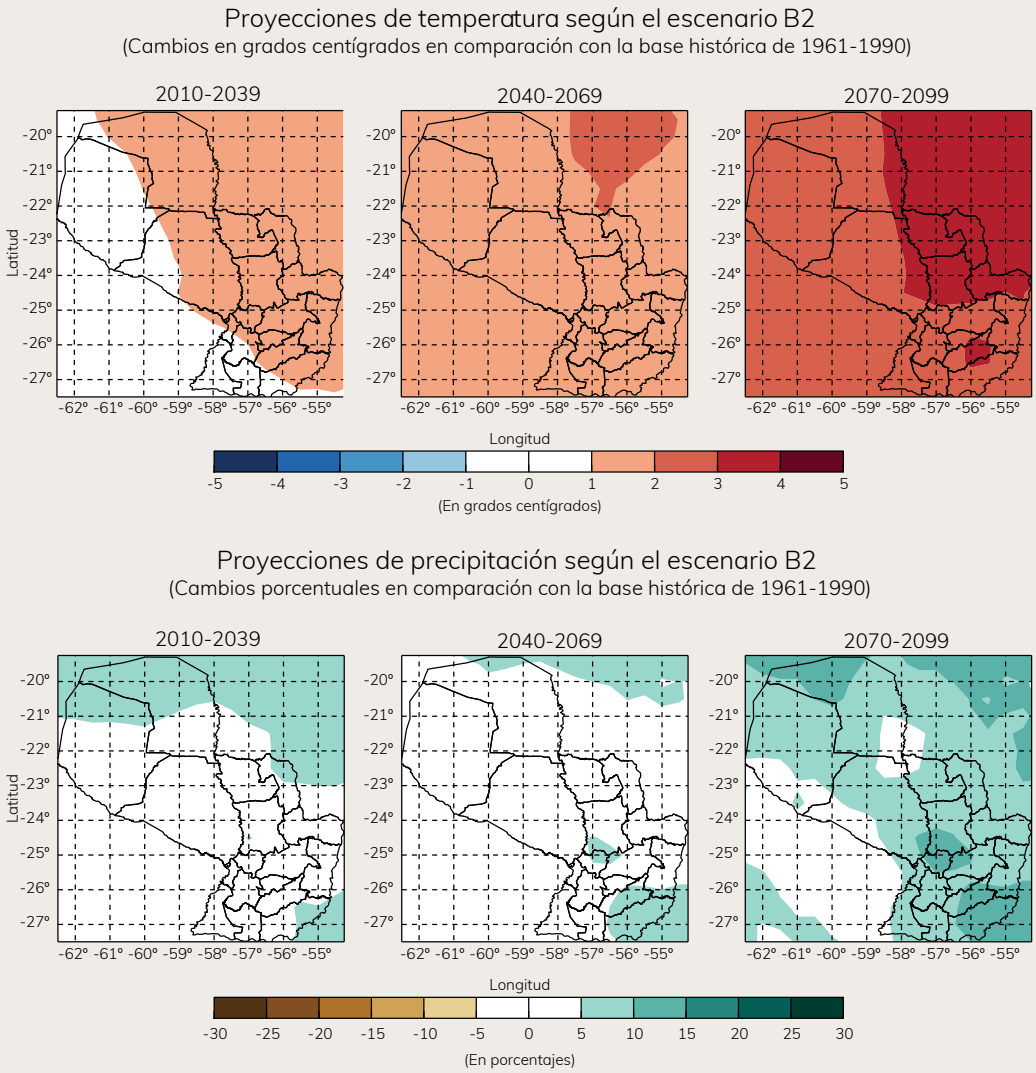
Dicho estudio arrojó los siguientes resultados:

Figura 51. Proyecciones de temperatura y precipitación para el escenario A2



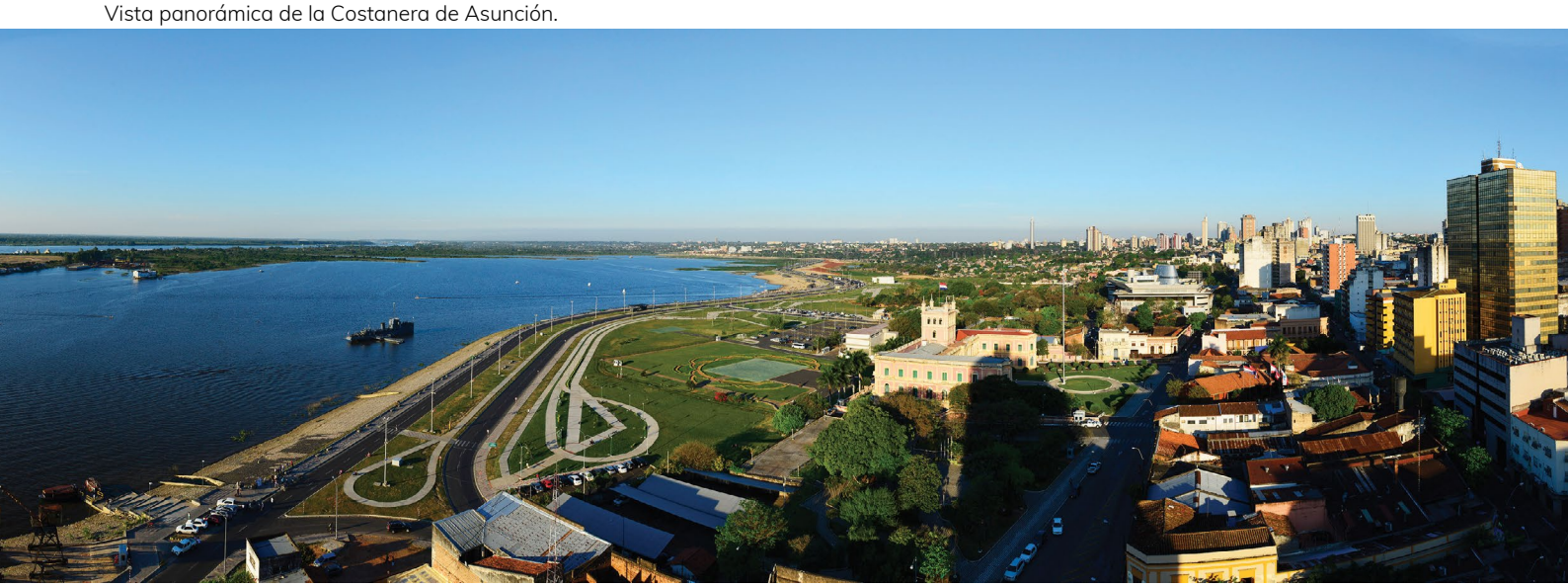
Fuente: CEPAL (2014) con datos del Instituto Nacional de Investigaciones Espaciales del Brasil (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, INPE).

Figura 52. Proyecciones de temperatura y precipitación para el escenario B2



Fuente: CEPAL (2014) con datos del Instituto Nacional de Investigaciones Espaciales del Brasil (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, INPE).

Vista panorámica de la Costanera de Asunción.



El mismo estudio presenta un resumen que resulta útil para visualizar los cambios más relevantes asociados a las proyecciones:

Cuadro 22. Cambios de las Variables Climáticas según los escenarios A2 y B2

ESCENARIO	VARIABLE CLIMÁTICA	2010 - 2039	2040 - 2069	2070 – 2100
A2	Temperatura	Incremento de 1 °C a 2 °C en casi todo el territorio, a excepción del sur, en Ñeembucú, Itapúa y Boquerón en el oeste.	Incremento de 2 °C a 3 °C en casi todo el territorio, a excepción del extremo oeste de Boquerón, con un incremento de 1 °C a 2 °C.	Incremento de 4 °C a 5 °C en el norte de la Región Oriental desde el centro, mientras que el resto del territorio tiene un incremento de 3 °C a 4 °C.
	Precipitación	Incremento de la precipitación, más acentuado en el Chaco Norte.	Ligero descenso de la precipitación con relación al período anterior, pero superior a la línea de base.	Incremento de la precipitación, del 10% al 30%; la mayor intensidad se encuentra en el norte.
B2	Temperatura	Incremento de 1 °C a 2 °C en casi todo el territorio, a excepción de Ñeembucú, Itapúa y Boquerón. Afecta un área ligeramente menor que en el escenario A2.	Incremento de 1°C a 2°C en todo el territorio nacional.	Incremento de 3 °C a 4 °C en el norte de la Región Oriental, mientras que el resto del territorio tiene un incremento de 2 °C a 3 °C.
	Precipitación	Ligero incremento de la precipitación en el norte de la Región Occidental, en el Chaco Norte; el resto se mantiene similar a la línea de base.	Ligero descenso de la precipitación con relación al período anterior, similar a la línea de base.	Incremento de la precipitación en algunos lugares, hasta el 20% en el Chaco Norte y el departamento de Cordillera.

Fuente: CEPAL (2014).

Por último y con el fin de integrar ambos estudios, se puntualizan a continuación los hallazgos y conclusiones en las que ambos estudios revelan y coinciden:

- Se prevé haya un incremento en la temperatura en casi todo el territorio nacional en todos los periodos evaluados.
- Se proyecta una disminución de la precipitación para el periodo comprendido entre 2041- 2050 para los escenarios RCP 4.5 y RCP 8.5 (ID y CEDIC, 2016) y 2040-2069 para los escenarios A2 y B2 (CEPAL, 2014).
- Se estima haya un aumento de la precipitación en todos los demás periodos evaluados, aunque para el caso del estudio de ID y CEDIC (2016) se presentan bastantes fluctuaciones en los dos primeros periodos considerados.

4.4. VULNERABILIDAD E IMPACTOS ASOCIADOS AL CAMBIO CLIMÁTICO

4.4.1. PELIGROS Y CARACTERÍSTICAS DE LA VULNERABILIDAD Y EXPOSICIÓN

Como fuera mencionado anteriormente, la propuesta de medidas de adaptación al Cambio Climático debe estar sustentada sobre la base del conocimiento de los peligros, exposición y vulnerabilidad asociada a aquél.

Peligros

Los peligros, junto con la vulnerabilidad y la exposición, determinan el riesgo o potencial de consecuencias del Cambio Climático. Así, por ejemplo, como consecuencia de la variabilidad climática, se dan variaciones tanto en la temperatura como en las precipitaciones que ocasionan eventos de sequías e inundaciones fuera del periodo estimado, con duraciones más prolongadas o intensidades mayores.

Como consecuencia de la variabilidad climática, se dan variaciones tanto en la temperatura como en las precipitaciones que ocasionan eventos de sequías e inundaciones fuera del periodo estimado.

Figura 53. Consecuencias de los peligros del Cambio Climático

VARIABILIDAD CLIMÁTICA

- Variaciones en la temperatura (ocurrencia de heladas, olas de calor).
- Variaciones en la precipitación (ocurrencia de sequías e inundaciones fuera del periodo o fecha que causan desertificación y erosión respectivamente).

EVENTOS EXTREMOS

- Mayor ocurrencia de lluvias.
- Mayor ocurrencia y/o intensidad de fenómenos como El Niño y La Niña (aumento de la frecuencia y/o intensidad de inundaciones o periodos secos)
- Mayor ocurrencia de sequías (aumento de la probabilidad de incendios forestales).

Fuente: Elaboración propia.

La Figura 53 ilustra de manera general las consecuencias de los peligros asociados al Cambio Climático. Asimismo, a los efectos de la variabilidad climática y la ocurrencia de eventos extremos, se suma el problema global del cambio en los promedios del clima; a causa del incremento de la temperatura y las precipitaciones, se están dando consecuencias tales como aumento de la erosión, salinización de recursos hídricos, inundaciones, contaminación de las aguas, aumento de los niveles del mar, entre otros.

Exposición

La IPCC (2014) define la exposición como la presencia de personas, medios de subsistencia, servicios y recursos ambientales, infraestructura o activos económicos, sociales o culturales en lugares que podrían verse afectados negativamente por los impactos del Cambio Climático.

En este sentido, se han identificado los factores antes mencionados especialmente relevantes para la caracterización de la exposición de los mismos en el Paraguay.

Cuadro 23. Exposición de la población a los efectos del Cambio Climático

EXPOSICIÓN Y CAMBIO CLIMÁTICO	
Población ubicada en zonas susceptibles a eventos extremos	Existe población ubicada en zonas vulnerables tales como la margen de inundación de los principales ríos como el Paraguay. Esto sucede principalmente a causa de la migración hacia zonas urbanas que ha venido sucediendo en los últimos años como consecuencia de la crisis económica campesina y de la búsqueda de opciones en la economía de servicios en las áreas urbanas, tal como se ha mencionado en el capítulo de Circunstancias Nacionales del presente documento. La migración resulta en población asentada en la planicie de inundación de los ríos, incrementando su exposición a eventos de inundación, y por ende, su vulnerabilidad ante los efectos de éstos.
Comunidades frágiles y exposición a inseguridad alimentaria	Las comunidades indígenas son comunidades especialmente vulnerables puesto que dependen del medio natural para su subsistencia, y por ende, de la capacidad de éste de hacer frente a los impactos del Cambio Climático. Tal como se mencionó en las Circunstancias Nacionales, la STP-DGEEC (2012) reporta que 134 comunidades declararon disminución significativa de animales silvestres y 101 comunidades declararon contaminación de corrientes de agua, lo cual afecta sustancialmente su modo de vida, puesto que la mayor parte de las comunidades depende directa y más tradicionalmente de los servicios provistos por la naturaleza (92,1% del total de comunidades, aldeas o barrios, practica la caza y/o pesca y el 88,6% del total de comunidades, aldeas o barrios, recolecta alimentos del bosque, campo u otros lugares) y se ven, por tanto, directamente afectados por los efectos del Cambio Climático en el medio natural.
Exposición a epidemias	Tal como se detalla en el apartado 4.4.2., los impactos del Cambio Climático pueden tener efecto sobre la biología de los patógenos (a causa del aumento de las temperaturas medias diarias) y/o facilitar la formación de sitios de reproducción para los vectores (a causa de las variaciones en la precipitación). Tal es el caso de la enfermedad del dengue, que ha sido considerada epidémica en el Paraguay desde el año 2009, y del zika y chikungunya que han surgido en los últimos años. La variabilidad en la temperatura y precipitaciones también tiene efectos en afecciones tales como diarreas (enfermedades diarreicas agudas, EDA) y afecciones respiratorias. La tendencia de casos sospechosos por EDA muestra un incremento considerable desde el año 2012 al 2016 (actualizado a la semana 43 del año 2016, correspondiente al mes de noviembre) de aproximadamente 2.500 casos en la misma época del año (MSPBS, 2016b).

Cuadro 23. Exposición de la población a los efectos del Cambio Climático	
EXPOSICIÓN Y CAMBIO CLIMÁTICO	
Población, infraestructura y servicios básicos	Existe aún población sin acceso a servicios básicos tales como saneamiento y recolección de residuos. Según lo reportado por la Encuesta Permanente de Hogares del año 2015, 42,83% de la población aún elimina sus aguas residuales mediante arrastre de agua, cámara séptica y pozo ciego y 8,47% utiliza letrinas sin techo o puerta. Asimismo, se reporta que el 39,12% de la población aún utiliza la quema como medio de disposición de los residuos. Lo anterior expone a la población a situaciones insalubres especialmente en caso de eventos de inundaciones, en los que las aguas residuales pueden entrar en contacto con las áreas habitadas por la población, y los residuos pueden ser arrastrados por la escorrentía, contaminando los cursos hídricos y exponiendo a la población al contacto directo con aquellos, además de fomentar la proliferación de vectores transmisores de enfermedades.
Población y disponibilidad, distribución y calidad de los recursos hídricos	El Paraguay presenta gran disponibilidad de agua, pero presenta irregularidad en la distribución y disponibilidad de la misma en las dos regiones del territorio paraguayo. Según lo reportado en SEAM (2016b) la situación de escasez y riesgos de calidad se da principalmente por el inadecuado uso y la falta de planificación, asociados al cambio de uso de la tierra, y el crecimiento acelerado de la frontera agrícola, principalmente en la Región Oriental. Asimismo, reporta que la disponibilidad de agua en el Paraguay está íntimamente ligada al clima regional, especialmente en los meses de verano. En condiciones normales del clima, atrasos en el inicio de la estación lluviosa pueden afectar a la producción agrícola, la generación de energía, y a la ganadería en la Región Occidental, con la ocurrencia de los eventos extremos, inundación y sequía, provocando fuertes impactos a la población y a la economía del país, principalmente a aquellos asentamientos ubicados en las riberas de los ríos (inundación de julio 2014, o sequía como en el caso del año 2006). La afectación y el impacto se sienten principalmente en la producción agrícola. El Paraguay es vulnerable a estas anomalías climáticas, y será aún más vulnerable a los cambios proyectados por los registros previstos de crecimiento de precipitación y en los eventos extremos, debido al Cambio Climático (aumento de temperatura previsto para fines del siglo XXI).

Fuente: Elaboración propia con base en MSPBS, (2016b) y STP-DGEEC (2012).

Vulnerabilidad

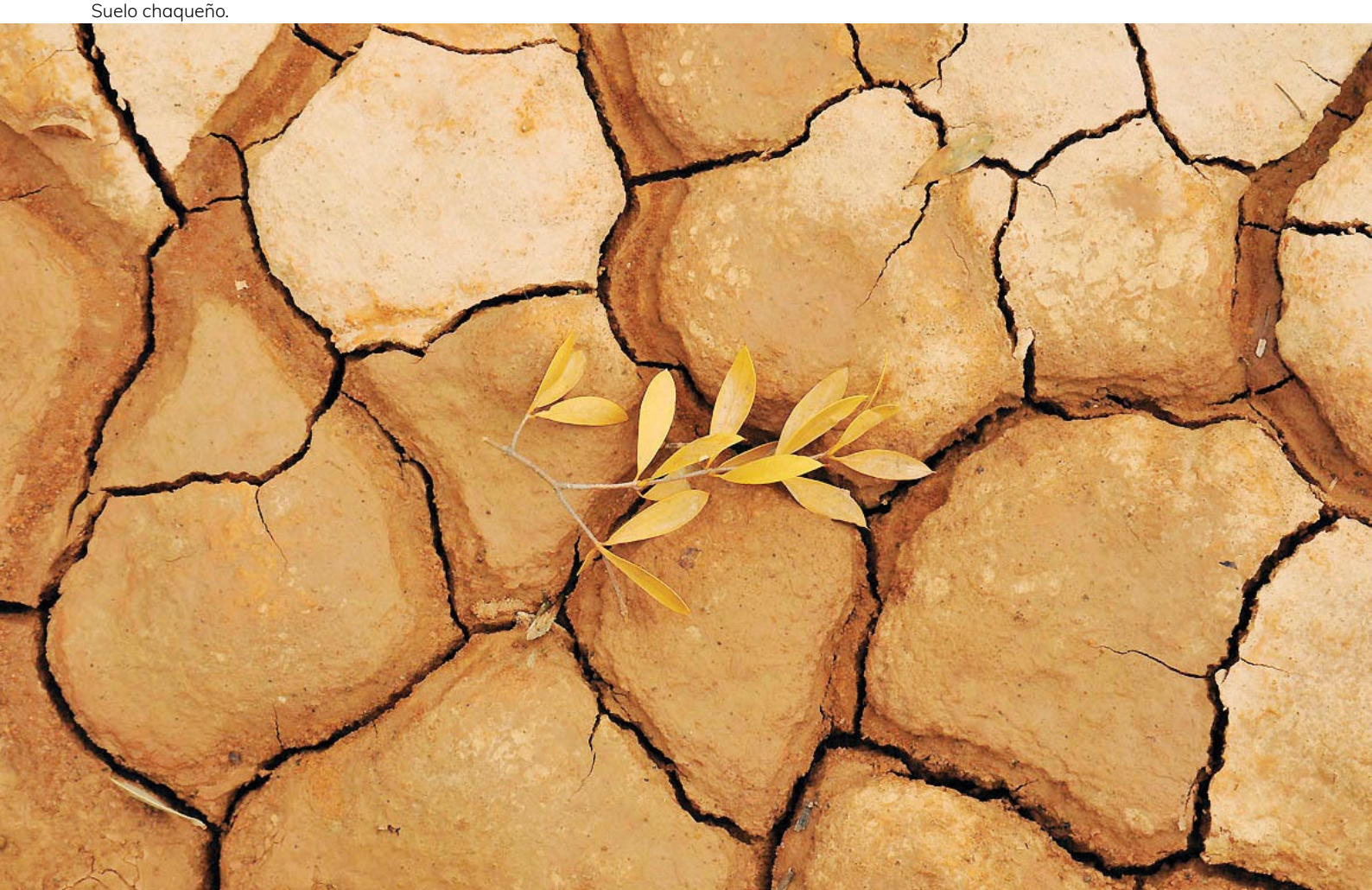
La vulnerabilidad está determinada por factores que influyen en la susceptibilidad a los efectos del Cambio Climático. En este sentido, el Paraguay ha avanzado considerablemente en lo referente a la creación del marco normativo necesario para el aumento de la resiliencia y de la implementación de medidas de adaptación. No obstante, se encuentra aún en los pasos iniciales en relación a la internalización de las acciones necesarias y relacionadas a la adaptación en la población general y la implementación de las medidas contempladas en los instrumentos legales.

La vulnerabilidad está determinada por factores que influyen en la susceptibilidad a los efectos del Cambio Climático. En este sentido, el Paraguay ha avanzado considerablemente en lo referente a la creación del marco normativo necesario para el aumento de la resiliencia y de la implementación de medidas de adaptación.

Cuadro 24. Vulnerabilidad a los efectos del Cambio Climático	
VULNERABILIDAD Y CAMBIO CLIMÁTICO	
Economía basada en la agricultura y ganadería	Le economía del Paraguay se centra principalmente en la agricultura y ganadería, dos sectores que dependen directamente de los efectos del Cambio Climático sobre el medio natural. Según la Encuesta Permanente de Hogares del 2015, el 58,31% de la población pobre se encuentra en las zonas rurales y se dedica probablemente a las actividades mencionadas. Asimismo, el 20,09% del total de la población se encuentra ocupada en el sector primario de la economía.
Acceso a servicios básicos	Tal como se detalló en el apartado de Exposición, existe población que aún no cuenta con servicio de recolección y tratamiento de aguas residuales, recolección de residuos sólidos e incluso acceso a servicios de salud. Existe una brecha que debe ser superada en lo referente a la infraestructura y capacidad institucional para la expansión de los servicios, necesaria para disminuir la vulnerabilidad de esta proporción de la población a los riesgos a la salud ocasionados por el Cambio Climático.
Institucionalidad y fortalecimiento de capacidades	El Paraguay se encuentra en una etapa de crecimiento y definición de la institucionalidad del Cambio Climático. Si bien se han establecido los roles y responsabilidades en los diversos instrumentos relacionados al Cambio Climático y a la adaptación en particular, aún debe trabajarse en la articulación de los diversos procesos e iniciativas, en la participación informada de la población en general, los aportes y participación de los diversos sectores y de las instituciones relacionadas. Asimismo, debe aún internalizarse la transversalización del Cambio Climático a todos los sectores de la gestión ambiental nacional. Lo anterior representa una oportunidad de reducir la vulnerabilidad del país y mejorar la gestión de adaptación al Cambio Climático.

Fuente: Elaboración propia con base en STP- DGEEC (2015) y apreciaciones con base en la bibliografía revisada

Suelo chaqueño.



4.4.2. PRINCIPALES IMPACTOS Y EFECTOS ADVERSOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL PARAGUAY

En el Paraguay los eventos o fenómenos naturales están relacionados directamente al clima, puesto que, por su posición geográfica, en el territorio no se experimentan otros fenómenos como terremotos y tsunamis. En este sentido, los eventos que ocurren son las inundaciones asociadas al fenómeno del Niño, las sequías vinculadas al fenómeno de La Niña, precipitaciones intensas y tormentas, olas de calor y heladas. El siguiente cuadro resume los principales eventos registrados:

En el Paraguay los eventos o fenómenos naturales están relacionados directamente al clima, puesto que, por su posición geográfica, en el territorio no se experimentan otros fenómenos como terremotos y tsunamis.

Cuadro 25. Principales fenómenos meteorológicos extremos en Paraguay

Años	Fenómenos meteorológicos extremos y desastres	Principales preocupaciones y necesidades
1877-1978	Inundaciones extraordinarias	c Influencia de los impactos y efectos del Cambio Climático en la salud potenciado por la vulnerabilidad del sector. c Dependencia del sector Agricultura (agrícola y ganadero) en los recursos naturales, expuestos a los efectos del Cambio Climático. c Presiones existentes sobre los recursos, especialmente los recursos hídricos y forestales. c Índices de pobreza que implica mayor vulnerabilidad de la población. c Limitaciones en cuanto a recursos financieros y desarrollo de capacidades para la gestión del Cambio Climático.
1905	Inundaciones	
1916-1917	Heladas extraordinarias	
1926	Tornado de Encarnación	
1975	Heladas	
1982-1983	Inundaciones, tormentas	
1984	Sequía	
1985	Heladas	
1988	Inundaciones	
1994	Inundaciones	
1995	Sequía	
1996	Inundaciones regionales	
1997-1998	Inundaciones, tormentas	
1999-2000	Sequías, incendios forestales	
2004-2005	Sequías, incendios forestales	
2006	Inundaciones regionales	
2010	Inundaciones regionales	
2012	Sequías	
2015	Inundaciones	

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la Unidad de Gestión de Riesgos (UGR) del Ministerio de Agricultura y Ganadería.

Los eventos que ocurren son inundaciones, sequías, precipitaciones intensas y tormentas, olas de calor y heladas.

El siguiente cuadro presenta un recuento y descripción de los principales eventos que ocurren en el Paraguay como consecuencia del Cambio Climático.

Cuadro 26. Principales eventos asociados al Cambio Climático que ocurren en Paraguay	
EVENTO	DESCRIPCIÓN
Aumento de la frecuencia e intensidad de las precipitaciones (El Niño)	Durante el 2015, la DINAC (2016) reporta un incremento considerable en las precipitaciones en los meses de noviembre y diciembre como consecuencia del Niño. Los eventos de lluvias intensas y tormentas causan daños materiales e incluso vidas al producirse intensas escorrentías en las ciudades.
Sequías (La Niña)	Las zonas más afectadas por el fenómeno de La Niña (que genera escasez de precipitaciones, y sequías) son las del Chaco Central y la zona del río Pilcomayo, los distritos de Irala Fernández y Mariscal Estigarribia. En general, la Región Occidental es la más afectada por las sequías. Durante el trimestre de diciembre de 2010 – enero y febrero de 2011, el centro y norte del Chaco estuvieron influenciados con déficit de precipitación. Los eventos relacionados a La Niña más fuertes ocurrieron en los años 1970, 1973, 1975, 1988 y 2000; con anomalías de temperatura superficial del mar (TSM), entre -1 C y -2 °C entre los meses de septiembre y abril (DMH, 2010).
Olas de calor	El fenómeno de las olas de calor asociado a elevados niveles de humedad del aire es una condición meteorológica muy común en el Paraguay que afecta negativamente a la salud de la población y a la productividad de cultivos y animales de cría. Así por ejemplo, en diciembre de 1997 se midieron olas de calor con temperaturas nocturnas que no descendieron de los 28 °C y temperaturas máximas diurnas de 37 °C, las cuales estaban siempre acompañadas por una elevada humedad del aire (70-90%), lo que produjo sensaciones térmicas muy elevadas y no confortables.
Heladas	La ocurrencia de heladas es un fenómeno que afecta principalmente a los departamentos del sur del país, poniendo en riesgo la supervivencia de los cultivos, lo que afecta la productividad del sector.
Inundaciones	Con el aumento de las precipitaciones se evidencia el incremento de los niveles de los ríos principales como el Paraguay y Paraná, causando inundaciones que a su vez ocasionan desplazamiento de poblaciones y daños. Hubo varios eventos históricos de inundaciones asociados al Niño que han afectado principalmente a las ciudades ribereñas tales como las inundaciones ocurridas en los años 1982-1993 y 1997-1998 y 2015.

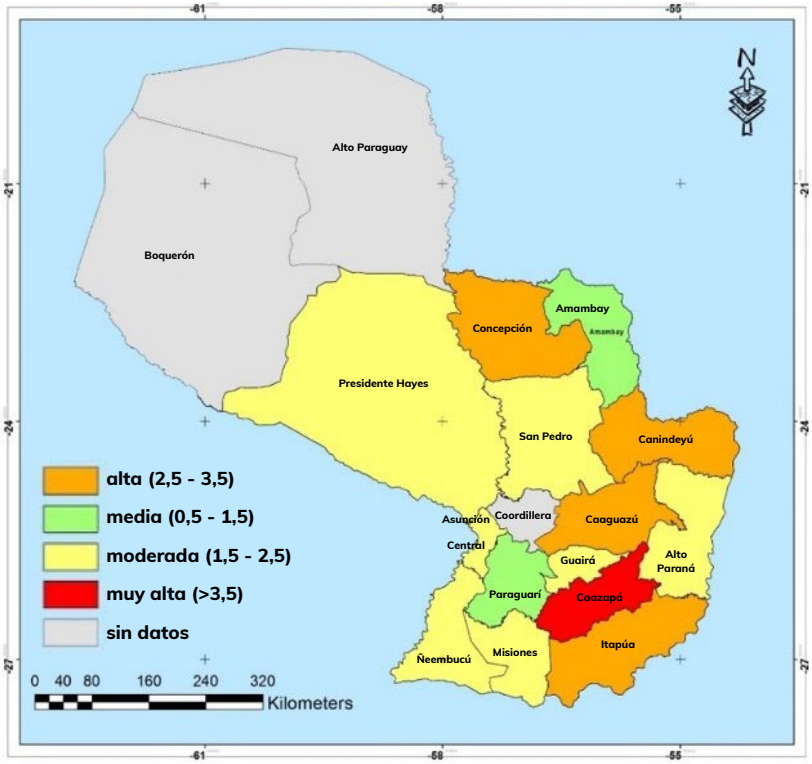
Fuente: Elaboración propia con base en datos de DINAC (2016).

Con el aumento de las precipitaciones se evidencia el incremento de los niveles de los ríos principales como el Paraguay y Paraná, causando inundaciones que a su vez ocasionan desplazamiento de poblaciones y daños.

Adicionalmente, se ha realizado una estimación de la cantidad de eventos extremos (sequías, heladas y lluvias extremas) que se registraron en el periodo 1992 – 2012, la cual se muestra a continuación.

Figura 54. Vulnerabilidad de Departamentos según eventos extremos y el nivel socioeconómico

Departamento	Total, Eventos Extremos Periodo 1992-2012
Concepción	12
San Pedro	6
Cordillera	S/D
Guairá	12
Caaguazú	13
Caazapá	14
Itapúa	17
Misiones	11
Paraguarí	1
Alto Paraná	11
Central	9
Ñeembucú	12
Amambay	6
Canindeyú	7
Pte. Hayes	14
Boquerón	38
Alto Paraguay	10



Fuente: Elaboración propia con datos de DINAC (2016).

Para los análisis sectoriales, dicho estudio priorizó cinco departamentos con los siguientes niveles: Vulnerabilidad Muy Alta (Índice >3,5), Caazapá**,** y Vulnerabilidad Alta, Concepción, Canindeyú, Caaguazú e Itapúa (Índice 2,5– 3,5)**.**

En el siguiente apartado se describen los sectores vulnerables y los principales impactos que los afectan.

VULNERABILIDAD =

EXPOSICIÓN + SENSIBILIDAD

– CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN

4.4.3. SECTORES VULNERABLES E IMPACTOS

Según el IPCC (2007) la vulnerabilidad puede determinarse como el resultado de la exposición sumada a la sensibilidad menos la capacidad de adaptación. En los apartados anteriores, ya se han definido los conceptos de exposición y vulnerabilidad. La sensibilidad hace referencia al grado en que un sistema es potencialmente afectado o cambiado por un efecto interno o externo y la capacidad de adaptación se refiere a la capacidad de un sistema de hacer frente a los efectos del Cambio Climático.

El ID (2016) desarrolló una evaluación de la vulnerabilidad y capacidad del Paraguay para enfrentar los efectos del Cambio Climático identificando los desafíos y oportunidades. Para dicha evaluación, se utilizó como base el concepto de vulnerabilidad expresado anteriormente para analizar la vulnerabilidad sectorial desde los tres componentes de la misma.

Así, en cuanto al componente *exposición* el estudio de ID y CEDIC (2016) expuso los escenarios climáticos los cuales muestran las variaciones en la temperatura y precipitaciones para los horizontes temporales 2030, 2040 y 2050, para los escenarios de RCP 4.5 y RCP 8.5. En este sentido, el análisis arrojó los siguientes resultados:

Tabla 79. Índice de exposición en el escenario RCP 4.5

Departamento	2011-2020	2021-2030	2031-2040	2041-2050
Alto Paraguay				
Alto Paraná				
Amambay				
Boquerón				
Caaguazú				
Caazapá				
Canindeyú				
Central				
Concepción				
Cordillera				
Guairá				
Itapúa				
Misiones				
Ñeembucú				
Paraguarí				
Presidente Hayes				
San Pedro				

Referencias

Bajo

Medio

Alto

Fuente: ID y CEDIC (2016).

Tabla 80. Índice de exposición en el escenario RCP 8.5

Departamento	2011-2020	2021-2030	2031-2040	2041-2050
Alto Paraguay				
Alto Paraná				
Amambay				
Boquerón				
Caaguazú				
Caazapá				
Canindeyú				
Central				
Concepción				
Cordillera				
Guairá				
Itapúa				
Misiones				
Ñeembucú				
Paraguarí				
Presidente Hayes				
San Pedro				

Referencias

Bajo

Medio

Alto

Fuente: ID y CEDIC (2016).

Flor de cactus. Parque Nacional Teniente Enciso, Chaco.

Para el caso del componente sensibilidad, ID y CEDIC (2016) ha analizado el sector Recursos hídricos determinando el índice de escasez hídrica por unidad de análisis considerando elementos de consumo (población y producción) y disponibilidad del recurso. Para el sector Agricultura, consideró los principales rubros de la agricultura de renta, entendida como rubros empresariales, y la agricultura de consumo referida a aquella relacionada con la seguridad alimentaria. Ambos son expuestos en los respectivos apartados sectoriales.

Sector Agricultura

El sector Agricultura[72] es uno de los sectores más vulnerables en el Paraguay debido a su alta dependencia del medio natural y a que constituye una de las principales actividades económicas de la población. Los impactos a este sector tienen causa en los incrementos en los niveles de precipitación, frecuencia de eventos extremos, mayores periodos con elevadas temperaturas y el aumento de la frecuencia de olas de calor.

Aunado a lo anterior, el cambio en los regímenes de precipitación podrá producir alteraciones en el ciclo hidrológico natural pudiendo generar momentos de baja producción en la extracción del agua para la agricultura, tanto de los cursos superficiales como los subterráneos. Esta situación es relevante para el regadío del sector Agricultura, ya que este se realiza a partir de la extracción de aguas tantos superficiales como subterráneas. Estas fuentes son lugares de gran explotación.

Por otro lado, en las inundaciones registradas en 1997 y 1998 los cultivos fueron afectados desde la siembra hasta la cosecha. En la Región Oriental la pérdida de los principales cultivos alcanzó una baja de USD123.000.000, mientras que en la Región Occidental, específicamente en el Chaco Central, las lluvias de 1998 causaron la inundación de 3 millones de hectáreas con pérdidas aproximadas a USD 15.000.000 para el sector lácteo (PNUD, 2007).

La Región Occidental de Paraguay, cuenta con una zona de permanente déficit hídrico, que en determinados años se ve agravado y origina sequías severas, con significativas consecuencias en cuanto a la economía nacional. Por otra parte, la Región Oriental es considerada una región con frecuentes excesos hídricos durante todo el año, sin embargo, se han producido sequías en determinados años como 1984, 1995, 1999, 2000 y principios del 2004. En la última sequía los daños económicos fueron muy elevados, principalmente en el sector sojero. De acuerdo a Monte (2004) el origen de las sequías en el país está asociado a la ocurrencia del fenómeno climático La Niña.

72 Incluye actividades agrícolas y ganaderas.

Cuadro 27. Daños económicos en el sector agricultura por eventos meteorológicos y climáticos extremos		
AÑOS	EVENTO	MONTO DE LAS PÉRDIDAS
1982/83	El Niño	No registrado
1997/98	El Niño	Guaraníes 800 millones
1999	La Niña (heladas)	Guaraníes 100 millones
2001	Inundaciones	Guaraníes 50 millones
2004/5	Sequía	Guaraníes 500 millones
2005/6	Sequía	Guaraníes 450 millones
2008 (hasta la fecha)	Granizo, helada, inundación y sequía	Guaraníes 250 millones

Fuente: Monte (2004).

Los efectos del Cambio Climático tendrán mayor impacto en aquellos productores de recursos escasos y de pequeña escala que son la mayoría en el país, en coincidencia con lo reportado por ID (2016). Solo un poco más de 247.000 unidades productivas existían en el país, con superficies de unas 20 hectáreas aproximadamente, representando, en 1991, el 83% del total de unidades distribuidas en 1.468.764 hectáreas. Estos pequeños productores poseen una casi nula o muy baja capacidad para enfrentarse a las eventualidades climáticas (PNUD 2007).

Adicionalmente, y tal como se ha mencionado, el reporte de ID (2016) indica que el sector es especialmente sensible ya que "uno de los factores que influyen en la disponibilidad alimentaria, es la alta sensibilidad de la producción agropecuaria tradicional a los cambios de temperatura y de los regímenes de precipitación", especialmente considerando las variaciones reportadas en los escenarios estudiados por ID y CEDIC (2016) expuesto en apartados anteriores.

Por ello, para determinar su sensibilidad se seleccionaron los principales cultivos considerando aspectos económicos, sociales y de seguridad alimentaria.

Los criterios considerados para la determinación de los rubros (ID, 2016) son:

i. *Superficie cultivada*: Se refiere a la cantidad de superficie sembrada, expresada en hectáreas, de un determinado rubro agrícola.
ii. *Valor producción*: Se refiere al valor total de la producción del rubro, expresado en valor monetario.
iii. *Número de productores*: Se refiere a la cantidad de personas involucradas en forma directa en la producción de un determinado rubro.
iv. *Seguridad alimentaria*: Se refiere a la proporción de un rubro determinado dentro de la canasta familiar referido a este estudio.
v. *Pequeños agricultores*: Se refiere al porcentaje de pequeños agricultores que se ven involucrados en el cultivo
vi. *Importancia cultural*: Se refiere a los cultivos que tiene una alta relevancia en relación a la cultura y tradición de la población.

Los rubros seleccionados para el análisis corresponden a los de maíz, soja, trigo, sésamo, sorgo, algodón, caña de azúcar, maní, poroto y mandioca.

Para determinar la relación entre el rendimiento de los rubros agrícolas y el clima (análisis de sensibilidad), se partió de las series de rendimientos anuales. Esta manera de proceder tiene la ventaja de que al partir de la observación del rendimiento real en cada unidad de análisis, se toma en cuenta no solamente el clima, sino el suelo y la tecnología aplicada en cada lugar. El procedimiento que se describe abajo permite separar el efecto de cada uno de estos factores.

La relación entre rendimiento y clima se establece mediante ecuación exponencial segmentada, donde la variable dependiente (Y) corresponde a los rendimientos, y las variables independientes consideradas fueron la precipitación (P), temperatura (T) así como la tendencia tecnológica (t) y un indicador de lugar (L). De esta manera, se pretende encontrar la función Y= f (T, P, t, L).

Se presenta la estimación de la variación de rendimiento de los diferentes rubros, de manera porcentual, estas variaciones representan pérdidas o ganancias de los rendimientos en ton/ha, en forma anual para cada uno de los rubros en los departamentos, con base en el estudio de ID (2016).

Gráfico 43. Variación del rendimiento de rubros por departamento en el escenario RCP 4.5 por décadas

Fuente: ID (2016).

Gráfico 44. Variación del rendimiento de rubros por departamento en el escenario RCP 8.5 por décadas

Fuente: ID (2016).

Los efectos del Cambio Climático tendrán mayor impacto en aquellos productores de recursos escasos y de pequeña escala que son la mayoría en el país,

Los impactos sobre diversos rubros de la agricultura se resumen en el Cuadro 28, la cual presenta los impactos para diversos rubros de la agricultura con base en CEPAL (2014) e ID (2016):

Cuadro 28. Impactos sobre diversos rubros de la agricultura

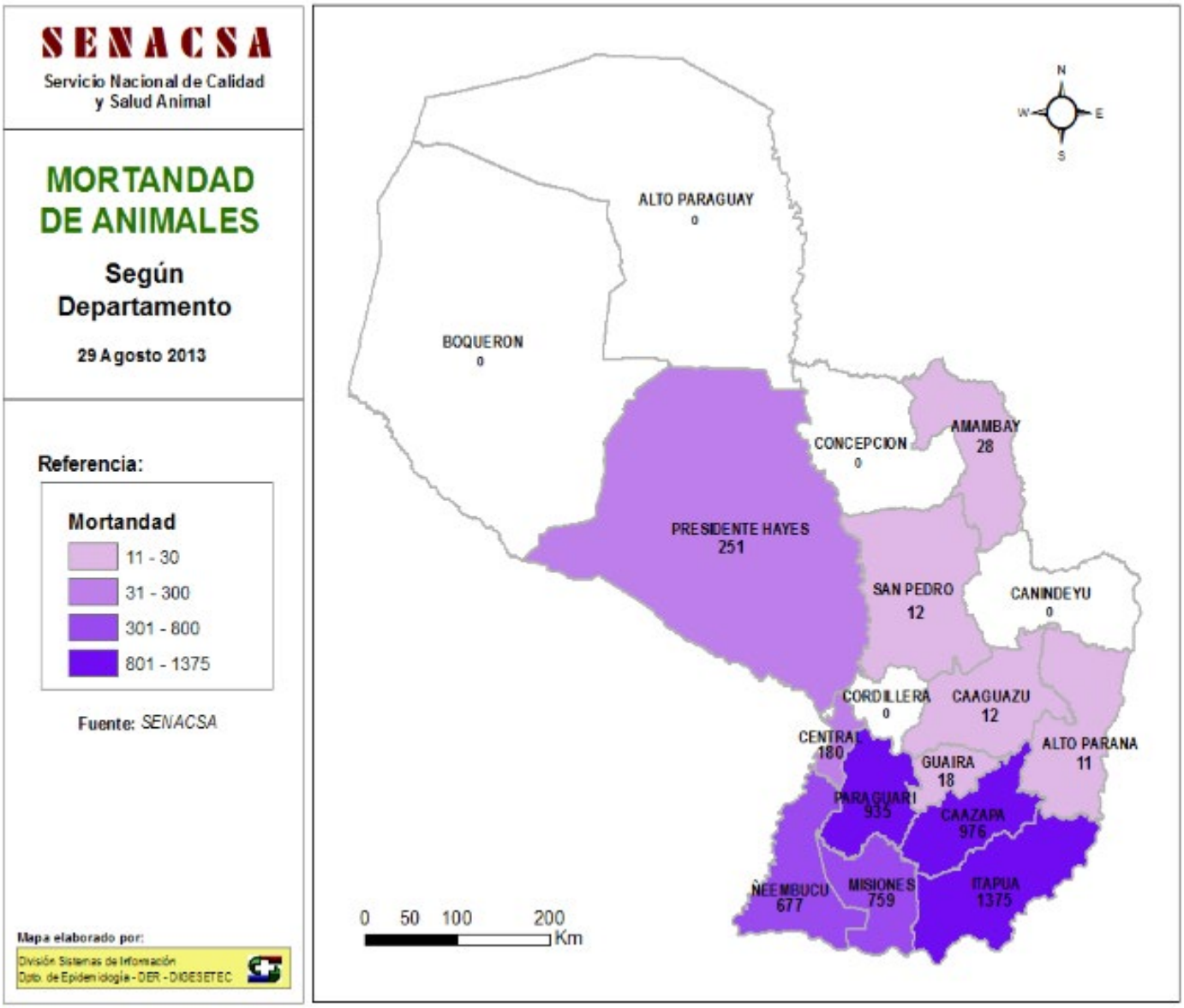
RUBRO	IMPACTOS
Soja	El estudio elaborado por CEPAL (2014) reporta que se proyecta una tendencia decreciente del rendimiento nacional (en toneladas por hectárea) de la soja respecto a los escenarios A2 y B2 (presentados en el apartado del perfil climático del presente documento) desde el año 2050.
Maíz	Este cultivo es afectado principalmente por la ocurrencia de sequías en verano. La variación en el rendimiento con la estimada disminución es coincidente con lo estimado por ID (2016) para los departamentos de Caaguazú, Caazapá e Itapúa. Este último muestra una tendencia opuesta para el escenario RCP 8.5 a la estimada por SEAM (2016i). Por otro lado, CEPAL (2014) reporta que debido a la mayor tolerancia o resiliencia del maíz a las variaciones climáticas, éste se presentaría con menores variaciones respecto de la línea de base para ambos escenarios (A2 y B2).
Mandioca	Los cultivos de mandioca se pudieron ver afectados por la disminución de las lluvias durante el invierno (sequías), que generalmente se acompañan de heladas. De mantenerse las condiciones y proyecciones climáticas, el rendimiento del cultivo se vería igualmente afectado para los departamentos de Canindeyú, Caaguazú, Caazapá, e Itapúa, específicamente por efecto de las bajas temperaturas (heladas). Respecto a las precipitaciones, probablemente, estos departamentos no se verán afectados (SEAM, 2016i). Lo anterior discrepa con lo analizado por ID (2016) que para los mismos cinco departamentos reporta un incremento gradual en el rendimiento de este rubro. El estudio de CEPAL (2014) presenta una disminución del rendimiento para el escenario A2 respecto de la línea de base.
Caña de Azúcar	SEAM (2016i) informa que los bajos rendimientos pueden estar relacionados con la escasez de lluvias en invierno y verano, así como bajas temperaturas de invierno. Además, se encontró relación con las heladas. Por su parte, según se evidencia en las figuras expuestas más arriba, ID (2016) presenta una variabilidad más pronunciada para este rubro, sin una tendencia fija.
Algodón	Para este rubro, SEAM (2016i) encontró que los bajos rendimientos pueden estar asociados a la disminución de las lluvias durante el verano (sequías). Es probable que se vean más afectadas las áreas cultivadas de la Región Occidental o Chaco, y también el departamento de Concepción en la región nororiental. ID (2016) por su parte reporta la misma tendencia que la anterior para el caso del escenario RCP 8.5. No obstante, para el escenario RCP 4.5 se presentan ya valores negativos de rendimiento pero con una tendencia a mejorar a lo largo de los periodos considerados. El estudio de CEPAL (2014) reporta una disminución del rendimiento para ambos escenarios respecto de la línea de base.

Fuente: Elaboración propia con base en datos de ID (2016) y CEPAL (2014).

Las sequías, heladas y las altas temperaturas son los efectos del Cambio Climático que mayor impacto producen en el subsector ganadería. Por ejemplo, el Servicio Nacional de Salud y Calidad Ambiental determinó que en el año 2013 las bajas temperaturas (incluso con ocurrencia de heladas) ocasionaron la pérdida de 5.216 cabezas de ganado. La imagen a continuación ilustra la mortandad de animales en todos los departamentos del Paraguay en el año 2013.

Las sequías, heladas y las altas temperaturas son los efectos del Cambio Climático que mayor impacto producen en el subsector ganadería.

Figura 55. Mortandad de animales por heladas en los departamentos del país para el año 2013



Fuente: SENACSA 2014.

Ganadería de alta genética, Chaco.

Se puede apreciar que la mayor cantidad de mortandad se da en los departamentos ubicados al sur del territorio puesto que es allí donde suelen darse las temperaturas más bajas y los mayores volúmenes de precipitación.

La variabilidad climática causa además impactos negativos en el manejo de las pasturas ya que en la época de lluvias se produce aproximadamente el 85% de las mismas mientras que el restante es producido en la época de invierno (frío y seco). Por otro lado, se ha estimado que el incremento en la temperatura y la ocurrencia de olas de calor ha causado una disminución de 0,1361 unidades de ganado por hectárea en los cinco departamentos analizados (Concepción, Caaguazú, Caazapá, Itapúa y Canindeyú) para el periodo 2005 – 2014.

Por último, se ha establecido la relación de la línea de base socio-económica y la variabilidad climática con los impactos estimados del Cambio Climático sobre este sector, basándose en lo siguiente:

- Para la determinación de los impactos: i) número de fincas, que constituye una aproximación de la cantidad de productores, ii) superficie cultivada, de acuerdo a su categoría (pequeño mediano y grande), y ii) cantidad de empleos generados durante las producciones agropecuarias.

- Para la capacidad de adaptación: Capital humano (nivel educativo del productor, capacidad técnica), capital social (organización de productores), capital natural (acceso a tierras para producción, calidad de las tierras, acceso y necesidades al recurso hídrico para producción), capital físico (infraestructura para nutrición y protección animal, tecnología de producción, prácticas sostenibles utilizadas), capital financiero (nivel de ingresos del productor, diversificación de ingresos, acceso a créditos, y mercados de productos agropecuarios).

Del análisis de ambos, resultó la relación existente entre el clima y la línea de base socio-económica expuesta a continuación:

Cuadro 29. Relación existente entre el clima y la línea de base socioeconómica en el sector agricultura (actividades agrícolas y ganaderas)

Clima (Exposición a eventos extremos)	Relación con la línea de base socioeconómica		
	Cultivo/rubro	Sensibilidad (impacto estimado)	Capacidad de adaptación
Temperaturas extremas (heladas y olas de calor)	c Ganadería c Maíz	La ganadería lechera puede ser la más impactada por pérdidas en la producción. Es la de mayor participación de pequeños productores y la que les provee de mayores beneficios económicos. A nivel país representan el 89,57% del total de fincas lecheras, y el 90,32% de estas fincas utilizan la producción para autoconsumo. Por otro lado, la ganadería de carne también puede ser impactada. Aun cuando solamente poseen el 16,87% del total de la producción (cabezas de ganado) representan aproximadamente el 94,41% de los productores a nivel nacional. Para maíz el impacto en el rendimiento es considerable para las pequeñas fincas. A nivel país representan el 95,60% del total (225.953 ha, 26,33% del total de la superficie).	La implementación de estrategias de adaptación de las fincas agropecuarias conllevará a reducir el impacto y la vulnerabilidad a eventos extremos. Para esto es preciso considerar las siguientes características de los pequeños productores: Nivel educativo: En promedio, a nivel nacional el 5,99% no tiene ningún nivel educativo, y el 48,56% cuenta con al menos educación escolar de 4° a 6° grados. Capacidad técnica: En promedio, a nivel nacional solo el 15,93% recibe asistencia técnica, y el 18,10% utiliza insumos técnicos. Organización de productores: En promedio, a nivel nacional el 28,03% pertenece a una organización. En su mayoría se organizan con 1) cooperativas 2) comité de agricultores, 3) asociación de agricultores. Acceso a tierras para producción: A nivel nacional, el 91,41% de las fincas son pequeñas, pero solo tienen el 6,31% de la superficie del total de fincas (392.016 ha). En promedio, la disponibilidad en hectáreas/productor es de 9,88. Manejo y conservación de suelos: A nivel nacional, el 62,29% realiza manejo de suelos. Infraestructura de alimentación/protección que permite enfrentar sequías y heladas: A nivel nacional, solo el 6,62% cuenta con heno y ensilaje, y el 6,87% con galpones. Tecnología de producción instalada: A nivel nacional, solo el 1,54% tiene sistema de riego; el 68,68% tiene energía eléctrica. Acceso a crédito para producción: A nivel nacional, solo el 16,94% tienen acceso al crédito. Venta de productos agropecuarios: A nivel nacional, el 64,96% vende sus productos, y el 35,04% utiliza para autoconsumo.
Precipitaciones (sequias y lluvias extremas)	c Maíz c Mandioca c Caña de azúcar c Algodón	Para mandioca el impacto en el rendimiento es considerable para las pequeñas fincas. A nivel país representan el 97,20% del total (161.222 ha, el 94,45% del total de la superficie). Para algodón el impacto en el rendimiento es considerable para las pequeñas fincas. A nivel país representan el 98,72% del total (60.331 ha, el 91,06% del total de la superficie). Para caña de azúcar el impacto en el rendimiento es considerable para las pequeñas fincas. A nivel país representan el 96,27% del total (44.864 ha, el 67,71% del total de la superficie). Para todo el sector agricultura, los empleos vinculados a la producción dependen de los pequeños productores. Ellos generan el 82,07% de los trabajos asalariados de las fincas a nivel nacional.	

Fuente: Elaboración propia con base en datos del MAG (2008).

Sector Salud

Tal como se ha mencionado, la vulnerabilidad de los sectores depende de la susceptibilidad de los factores socioeconómicos y ambientales que los componen. La Evaluación de la Vulnerabilidad ante el Cambio Climático del Sector Salud y Eco-Epidemiológico y Sector Generalista establece que Salud es uno de los sectores cuya vulnerabilidad es más difícil de cuantificar por dos razones: la primera es que, para la mayoría de las afecciones a la salud, muestra impactos indirectos como consecuencia de los fenómenos climáticos extremos, y la segunda es que el Paraguay aún no cuenta con cifras robustas relacionadas al tema, puesto que la mayor parte de las evaluaciones han sido cualitativas.

Según reporte de la OMS (2016), el Cambio Climático tiene influencia sobre determinantes sociales y ambientales de la salud tales como aire limpio, agua potable, alimentos suficientes, vivienda segura, entre otros. Coincide además con lo declarado en el presente documento en que la medición o cuantificación de los efectos del Cambio Climático sobre la salud es una tarea difícil y solo puede hacerse de manera aproximada.

El Cambio Climático tiene influencia sobre determinantes sociales y ambientales de la salud tales como aire limpio, agua potable, alimentos suficientes, vivienda segura, entre otros.

Los efectos del Cambio Climático sobre la salud de cada país varían de acuerdo a la vulnerabilidad y a la gestión del riesgo en cada uno de ellos. No obstante, la OMS (2016) reporta los principales probables efectos resumidos a continuación.

Cuadro 30. Principales efectos del Cambio Climático en el sector salud

CALOR EXTREMO	DESASTRES Y VARIACIONES EN LA PLUVIOSIDAD	DISTRIBUCIÓN DE LAS INFECCIONES
c Contribución directa a defunciones por enfermedades cardiovasculares y respiratorias. c Agravamiento de enfermedades cardiovasculares y respiratorias por aumento de temperatura.	c Aumento de defunciones como consecuencia de los efectos de eventos climáticos extremos. c La variabilidad en las precipitaciones puede afectar el suministro de agua potable con efectos en la higiene. c Aumento de sequías y/o inundaciones que afectan la producción de alimentos. c Las inundaciones pueden contaminar las fuentes de agua, incrementando el riesgo de enfermedades transmitidas por el agua y dando lugar a criaderos de insectos portadores de enfermedades, como los mosquitos. Causan asimismo ahogamientos y lesiones físicas, daños en las viviendas y perturbaciones del suministro de servicios médicos y de salud.	c Es probable que los cambios del clima prolonguen las estaciones de transmisión de importantes enfermedades transmitidas por vectores y alteren su distribución geográfica. c La distribución geográfica del dengue se ve especialmente influenciada por el Cambio Climático y se reporta que éste último contribuye al aumento del riesgo de transmisión de la enfermedad.

¿QUIÉNES SON LOS MÁS VULNERABLES?
c Los habitantes de los pequeños estados insulares en desarrollo y de otras regiones costeras, megalópolis y regiones montañosas y polares, puesto que se encuentran más expuestos a los efectos directos del Cambio Climático.
c Los niños y personas mayores en países más pobres y por ende más vulnerables.
c Las zonas con infraestructuras sanitarias deficientes, la mayoría en países en desarrollo.

Fuente: Elaboración propia con base en datos de OMS (2016).

Muchos de los efectos reportados por la OMS (2016) pueden ser evidenciados en el Paraguay en diversas regiones, intensidades y frecuencias. Quizás tres de las más visibles o evidentes a la población son: la epidemia del dengue (según reporte de 2016 del Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social, desde el 3 de enero al 29 de octubre del año 2016 se registraron 2.537 casos confirmados; el brote de las enfermedades zika y chikungunya con 6 y 38 casos confirmados en el país para el mismo periodo; y los efectos de las inundaciones que han causado el desplazamiento de la población, daño a las infraestructura y potenciado las zonas de criaderos de vectores de enfermedades.

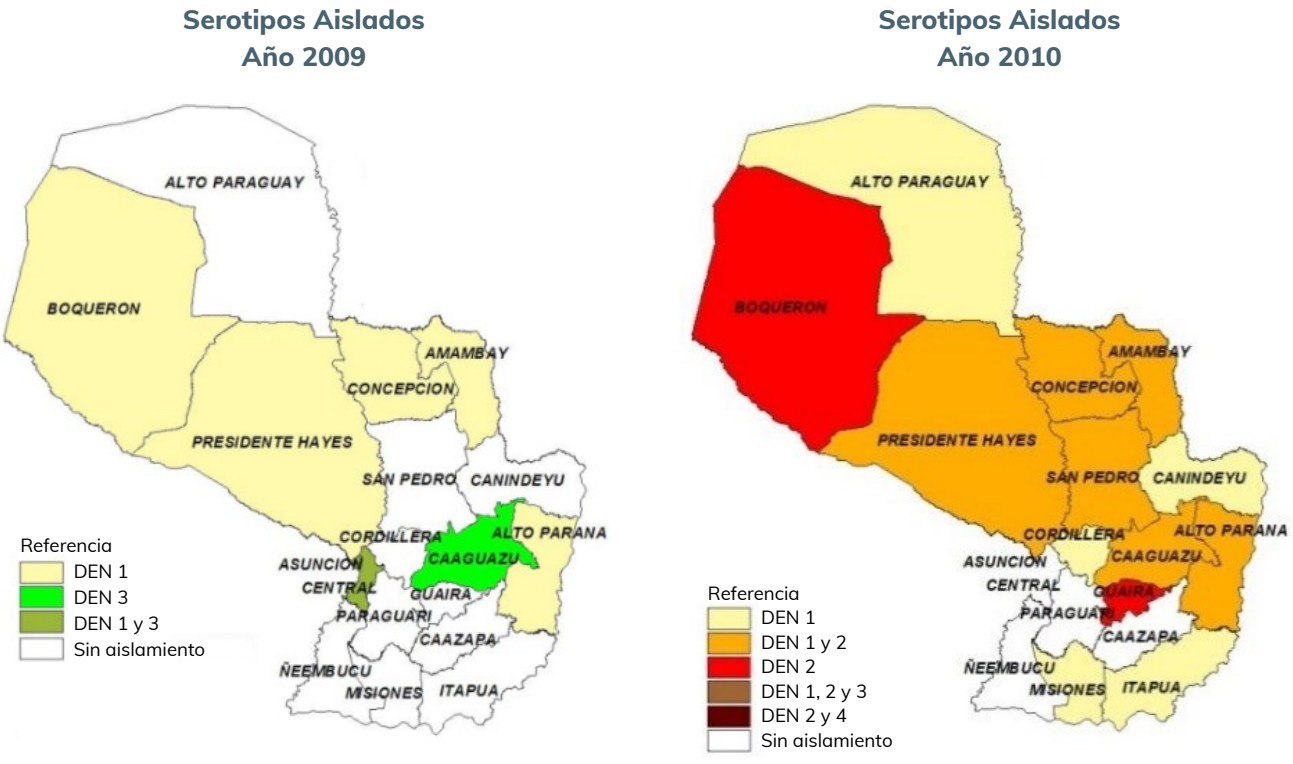
Dengue en el Paraguay

El dengue es una enfermedad producida por un virus del género Flavivirus (familia Flaviviridae) y transmitida en nuestra región por el mosquito *Aedes aegypti*. Hay cuatro serotipos del dengue antigénicamente relacionados (DEN-1, DEN-2, DEN-3 y DEN-4), y pueden manifestarse como dengue clásico, o como dengue hemorrágico y síndrome de choque por dengue, que son las formas clínicas más graves (SEAM, 2011b).

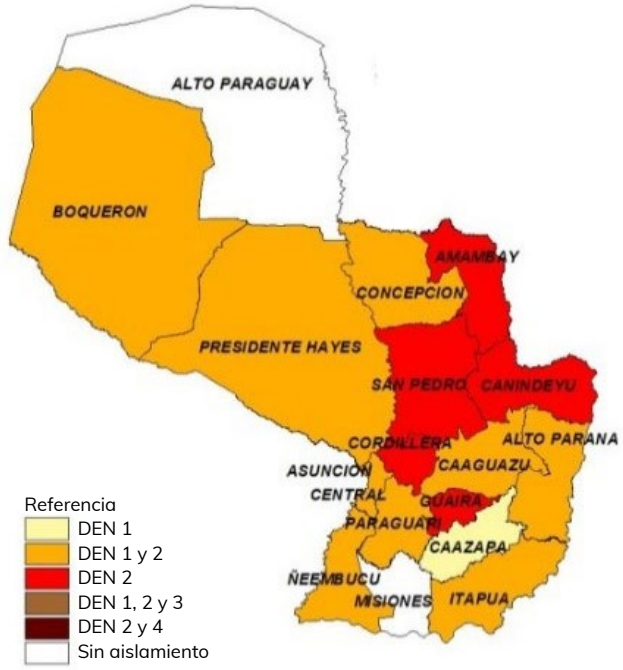
El dengue se ha convertido en epidemia en el Paraguay desde el año 2009 (MSPBS, 2013). Los cuatro serotipos de la enfermedad se han ido manifestando en el país conforme la misma se fue instalando, tal como se ilustra en la Figura 56. Se observa que desde el año 2009 al 2012 se ha producido un aumento no sólo en la cobertura del dengue en Paraguay sino en la predominancia del serotipo DEN-2 y DEN-1, en el último año, en casi todo el país.

El dengue es una enfermedad producida por un virus del género Flavivirus (familia Flaviviridae) y transmitida en nuestra región por el mosquito *Aedes aegypti*.

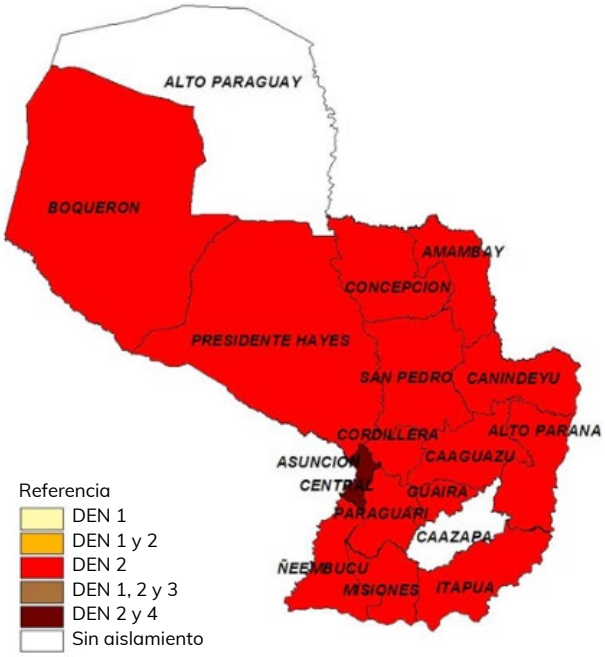
Figura 56. Avances de los diferentes serotipos del dengue en el Paraguay



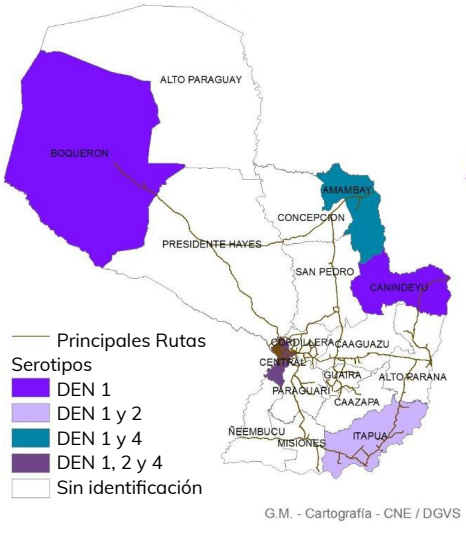
Serotipos Aislados
Año 2011



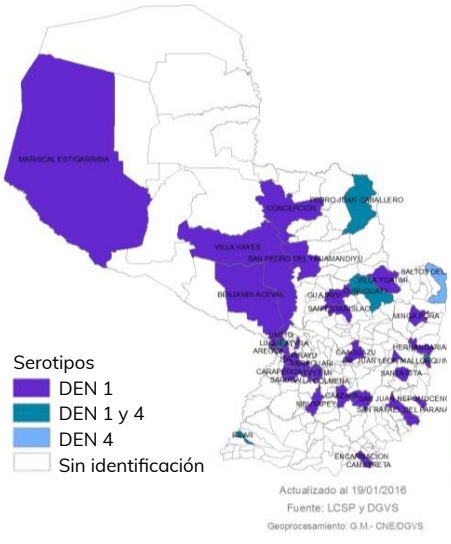
Serotipos Aislados
Año 2012



Serotipos Identificados
Año 2014



Serotipos Identificados
Año 2015



Serotipos Identificados
Año 2016

Fuente: MSPBS (2013), MSPBS (2015), MSPBS (2016b).

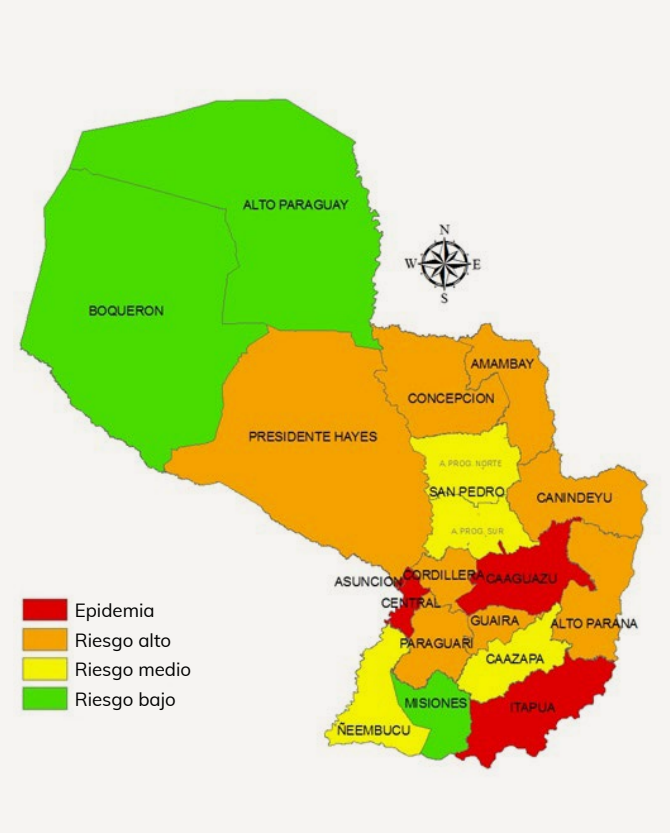
La expansión del dengue es consecuencia de los efectos que dan lugar o propician el aumento de zonas de criaderos de los mosquitos sumado a las inadecuadas prácticas ambientales tales como insuficiente recolección de residuos sólidos, y prácticas culturales como acumulación de objetos, por ejemplo, neumáticos o recipientes que favorecen la acumulación de agua (MSPBS, 2013).

De acuerdo al Boletín Epidemiológico Semanal N° 52 del MSPBS (2016d), al 22 de enero de 2016 el riesgo del dengue se distribuye en el país de acuerdo a lo mostrado en la Figura 57. Se evidencia que las zonas identificadas como "epidemia" corresponden en la mayoría de los casos a zonas que contienen las zonas urbanas más densamente pobladas del Paraguay. Esto se debe a que ha ocurrido a lo largo de los años una migración de la población hacia zonas urbanas en las cuales se han creado zonas y áreas de gran concentración de viviendas y personas que en muchas ocasiones no cuentan con acceso a los servicios básicos y/o se encuentran en zonas vulnerables tales como áreas inundables lo que las hace más susceptibles a ser foco de concentración de afecciones como el dengue.

Un aumento en las temperaturas medias diarias o las precipitaciones estacionales, pueden afectar a la biología de los patógenos; por otro lado, variaciones en la precipitación pueden facilitar la formación de sitios de reproducción para insectos vectores, tales como mosquitos (Paaijmans et al., 2009 y Chen et al., 2012). Lo anterior se ve aún más potenciado en zonas vulnerables como la mencionada más arriba en la que las condiciones de salubridad no son óptimas.

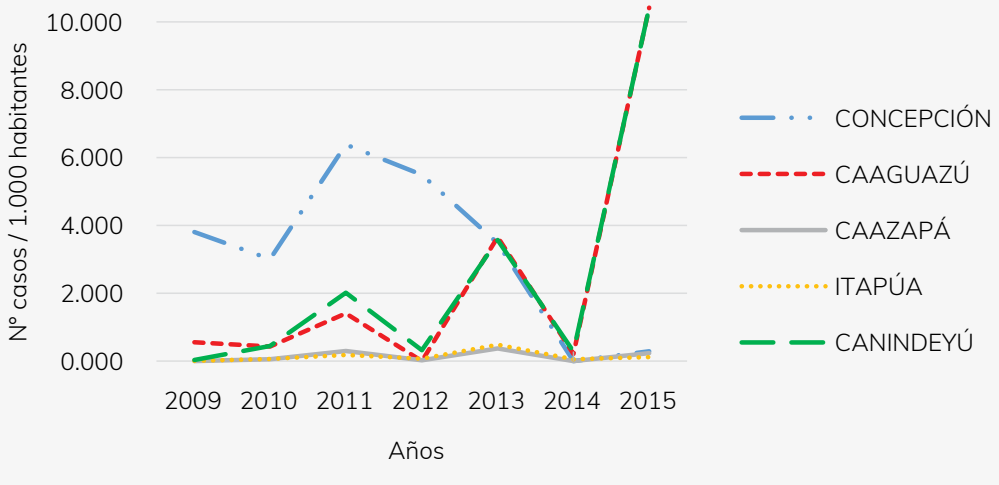
Asimismo, se reporta la tasa de incidencia del dengue en los cinco departamentos analizados en este estudio (Concepción, Caaguazú, Caazapá, Itapúa y Canindeyú).

Figura 57. Mapa de Riesgo del dengue en el Paraguay



Fuente: MSPBS (2016d).

Gráfico 45. Tasa de incidencia de dengue para el periodo 2009-2015 en los departamentos priorizados



Fuente: Elaboración propia.

El gráfico anterior muestra una tasa ascendente bastante pronunciada para los departamentos de Caaguazú y Canindeyú.

Relacionado a lo anterior, CEPAL (2014) reporta que se espera un aumento del 400% para finales de siglo en ambos escenarios, presentados en el apartado de perfil climático, siendo lo estimado como posible para el caso del escenario A2 un incremento de hasta 1.000%. Asimismo, se reporta que para ambos escenarios, la región del Paraguay más afectada sería el departamento de Amambay al noreste del país.

El aumento de casos conlleva costos asociados no solo al tratamiento y cuidado de las personas afectadas (asumido por el MSPBS) sino también a los costos de concienciación e iniciativas como fumigación llevadas a cabo en conjunto por el MSPBS y el Servicio Nacional de Erradicación del Paludismo y Vigilancia de Enfermedades Transmitidas por Vectores (SENEPA).

Chikungunya en el Paraguay

Durante el año 2016, se han registrado un total de 911 casos de chikungunya desde la semana epidemiológica 1 a la semana epidemiológica 43; 38 casos confirmados por laboratorio y 873 casos probables, en los departamentos de Paraguarí, en el Área Metropolitana de Asunción (AMA) y Amambay. El último caso probable se registró en la semana epidemiológica 40 en Asunción (MSPBS, 2016b). El grupo de edad mayormente afectado se encuentra dentro del rango de 20 a 39 años (372 personas de 911) con predominio del sexo femenino, seguido del rango etario de 15 a 19 años (133 personas del total de 911 casos) también del sexo femenino.

Zika en el Paraguay

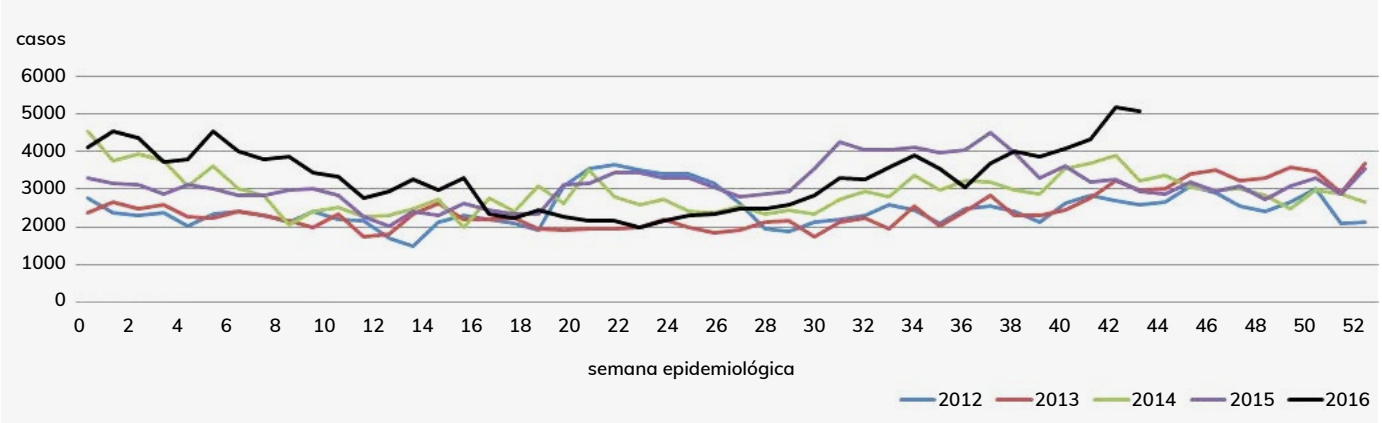
El virus del Zika fue registrado por primera vez en el año 2015 con seis casos confirmados. En el año 2016 fueron reportados 1.323 casos, de los cuales se confirmaron seis, autóctonos. 557 casos se identificaron como sospechosos, y se descartaron 760 (MSPBS, 2016b). Los casos confirmados corresponden a las siguientes regiones sanitarias: Área Metropolitana de Asunción (AMA), Paraguarí, Amambay y Alto Paraná. Cabe destacar que, al igual que para el caso del dengue, se registra la mayor parte de los casos en zonas densamente pobladas.

Al tratarse del mismo vector transmisor que el Dengue, los efectos del Cambio Climático son similares para esta afección en el sentido que la variabilidad de la temperatura puede afectar la biología de los patógenos transmitidos por el vector mientras que variaciones en la precipitación puede facilitar la formación de sitios de reproducción.

Enfermedades Diarreicas Agudas (EDA)

Las Enfermedades Diarreicas Agudas (EDA) surgen como consecuencia de diversos factores tales como falta de acceso a agua potable, deficiente o insuficiente recolección y tratamiento de aguas residuales, falta de higiene y deficiente o insuficiente acceso a la salud de la población. El Gráfico 46 muestra que el número de casos registrados en el 2016 para las semanas epidemiológicas 41 y 42 es considerablemente mayor que para los otros años en la misma semana.

Gráfico 46. Tendencia de casos sospechosos de EDA desde la semana 1 - 52 para los años 2012 – 2016



Fuente: MSPBS (2016b).

Según reporte de la CEPAL (2014) las EDA presentan dos vértices bien definidos: Uno coincide con la estación veraniega (etiología bacteriana) y el otro ocurre durante el invierno (etiología viral). A esa situación se suman los factores epidemiológicos que tienen relación con las condiciones sanitarias mencionadas anteriormente. Asimismo, ha estimado que para el caso del escenario A2 presentado en el apartado de perfil climático, el número proyectado de casos de EDA tendrá una tendencia a incrementarse para todos los periodos considerados, y que las regiones más afectadas serán Asunción y el departamento de Alto Paraná. Para el caso del escenario B2 y todos los periodos estudiados, CEPAL (2014) continúa reportando que se prevé un incremento en los casos pero mucho menor que para el caso del escenario A2.

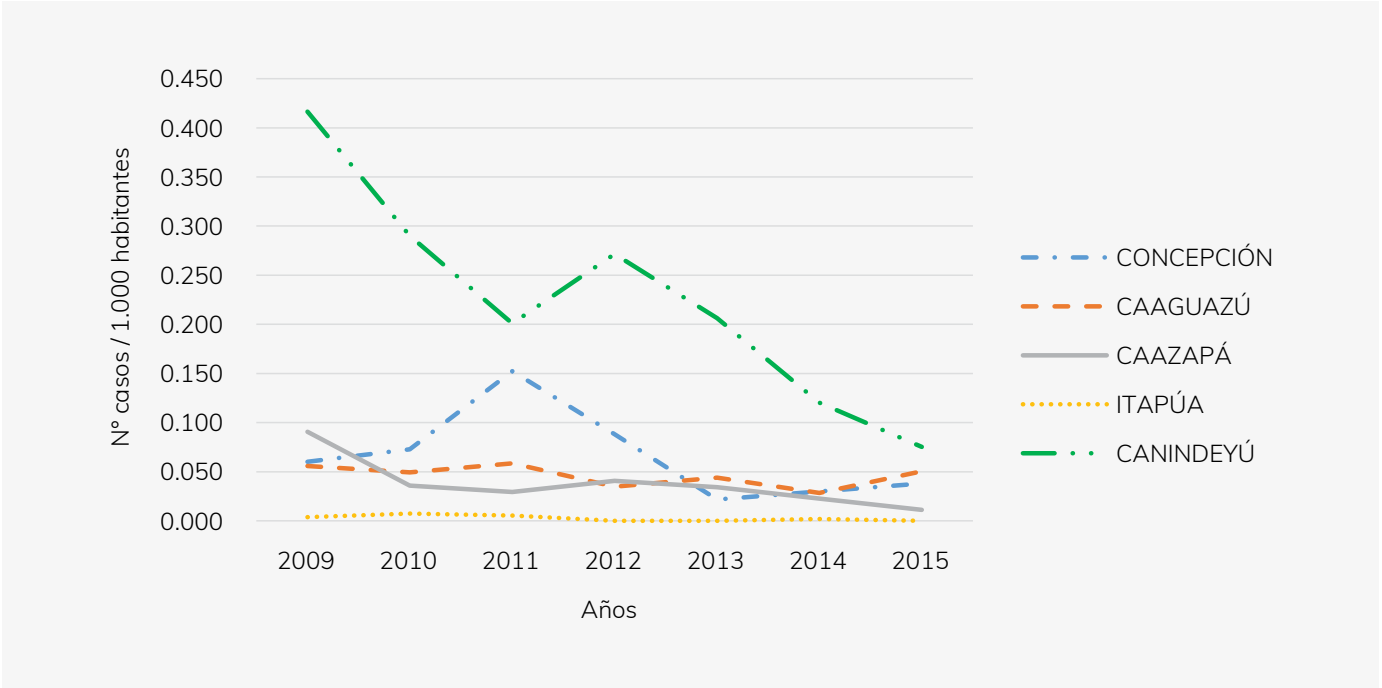
Leishmaniasis

La consideración de la leishmaniasis como línea de acción fundamental respecto de la importancia del conocimiento del potencial zoonótico surgió en el 2011 con la SCN (SEAM, 2011). Según el MSPBS (2011), la enfermedad se transmite por especies de flebótomos presentes en la Región Oriental del Paraguay tales como *Lutzomyia neivai, Lutzomyia whitmani y Lutzomyia migonei*, y están asociadas a la *Leishmania Braziliensis*.

La incidencia de casos de leishmaniasis en Paraguay está determinada por los cambios de temperatura, precipitaciones y humedad (MSPBS, 2011). En el verano, las precipitaciones y cambios de humedad, pueden favorecer el ciclo de los agentes causantes de la enfermedad, al igual que en el invierno las épocas más secas.

La incidencia de casos de leishmaniasis en Paraguay está determinada por los cambios de temperatura, precipitaciones y humedad (MSPBS, 2011). En el verano, las precipitaciones y cambios de humedad, pueden favorecer el ciclo de los agentes causantes de la enfermedad, al igual que en el invierno las épocas más secas. En el siguiente gráfico se observa que en algunos departamentos (Canindeyú y Caazapá) existe una tendencia al descenso mientras que en otros tiende a permanecer relativamente constante (Caaguazú y Concepción).

Gráfico 47. Tasa de Incidencia de la Leishmaniasis Tegumentaria para el periodo 2009 – 2015



Fuente: Elaboración propia con base en datos del MSPBS (2016).

Mujeres Maká en celebración tradicional de la comunidad. Mariano Roque Alonso, Departamento Central.

Se ha reportado la relación existente entre el clima y la línea de base socioeconómica para este sector, considerando lo siguiente:

- Para la estimación de los impactos: i) aumento de enfermedades (número de casos por tipo de enfermedad), ii) severidad de las enfermedades (porcentaje de afectaciones con base en la población total), iii) variación en la estacionalidad de la enfermedad (número de casos registrados en los meses de incidencia).

- Para la estimación de la capacidad de adaptación: capital humano, recursos humanos y fuerza laboral del sistema de salud, proporción de mortalidad, asistencia de la red hospitalaria, y expansión de las enfermedades; capital social, planes intersectoriales para atender emergencias, acceso a seguros de salud, y diseminación y acceso a la información sobre gestión de riesgos de salud; capital natural, acceso a agua, permanencia y manejo de los ecosistemas, saneamiento del entorno para reducir el riesgo en la proliferación de vectores; capital físico, infraestructura hospitalaria disponible, recursos hospitalarios disponibles, capacidad de movilidad para atención médica, infraestructura para garantizar el saneamiento básico; capital financiero, nivel de ingresos de la población, gasto e inversión pública, y financiación para cubrir los gastos de salud de la población.

La relación existente entre el clima y la línea de base socioeconómica en cuatro enfermedades (Infecciones Respiratorias Agudas-IRA-, EDA, dengue y leishmaniasis) se expone a continuación:

Cuadro 31. Relación existente entre el clima y la línea de base socioeconómica en el sector salud

Clima (exposición a eventos extremos)	Relación con la línea de base socioeconómica		
	Enfermedad /grupo	Sensibilidad (impacto estimado)	Capacidad de adaptación
Temperaturas extremas (heladas y olas de calor)	IRA EDA Dengue	C En los cinco departamentos: Concepción, Caaguazú, Caazapá, Itapúa, y Canindeyú, en 2009-2015 se han registrado 1.005.610 casos de IRA, 153.776 casos de EDA, y 18.093 casos de dengue. En porcentajes, el 85,36% son casos de IRA, el 13,05% de EDA, y 1,54% de dengue. C La tasa de incidencia de IRA está relacionado a las bajas temperaturas y las bajas precipitaciones en el invierno. Las EDA, con veranos más cálidos y húmedos, y las bajas precipitaciones en el invierno. El dengue, con el incremento de las precipitaciones en verano.	La implementación de acciones de adaptación en el sector salud conllevará a reducir el impacto y la vulnerabilidad a eventos climáticos extremos. En tal caso, es preciso considerar las siguientes características y condiciones de la población, y del funcionamiento del sistema de salud en su conjunto: C *Casos de mortalidad, enfermedades del aparato respiratorio*: En los cinco departamentos; Concepción, Caaguazú, Caazapá, Itapúa, y Canindeyú, se han detectado 20,66 casos por cada 1.000 habitantes. C *Recursos humanos:* A nivel nacional, para el sistema de salud en promedio existen 11,70 médicos por cada 10.000 habitantes. También existen cinco enfermeras por cada 10.000 habitantes. C *Acceso a seguros de salud:* A nivel país, el 70,88% de la población no tiene ningún seguro médico. De este porcentaje, el 60,46% es del área urbana, y el 86,65% del área rural. C *Acceso al saneamiento básico y del entorno:* En saneamiento básico, en los cinco departamentos, 28,94% cuenta con acceso a conexiones de agua potable, en promedio, y el 19,83% de hogares posee alcantarillado sanitario. El 69,48% de la población rural del país quema sus desechos y en el área urbana, el 19,21%. C *Permanencia y manejo de los ecosistemas*[1]*:* En los cinco departamentos; Concepción, Caaguazú, Caazapá, Itapúa, y Canindeyú, en promedio mensual se pierde el 16,67% de la cobertura forestal, lo que implica 548,83 hectáreas mensuales. C *Infraestructura, equipo y transporte disponible***:** En los cinco departamentos existen 405 establecimientos de salud pública, y 35 del IPS. La disponibilidad de camas por cada 1.000 habitantes es de 0,82 en promedio. Las ambulancias disponibles son 4,64 por cada 100 mil habitantes. C *Promedio de ingreso mensual***:** Para los cinco departamentos, el promedio mensual es de ₲ 1.703.600; para las mujeres es de ₲ 1.405.400 y para los hombres de ₲ 1.845.200.
Precipitaciones (sequías y lluvias extremas)	EDA Leishmaniasis	C En los cinco departamentos; Concepción, Caaguazú, Caazapá, Itapúa, y Canindeyú, en 2009-2015 se han registrado 153.776 casos de EDA, y 633 casos de leishmaniasis. En porcentajes, 13,05% son casos de EDAS, y 0,05% de Leishmaniasis. C La tasa de incidencia de las EDA está relacionada a veranos más cálidos y húmedos, y a las bajas precipitaciones en el invierno. La leishmaniasis, con el descenso de las precipitaciones para el invierno, y veranos muy húmedos.	

Fuente: Elaboración propia con base en datos de STP - DGEEC (2015), MSPBS (2016a), MSPBS (2016b).

73 La salud humana depende de los bienes y servicios de los ecosistemas. Entre tantos aspectos la degradación de los ecosistemas promueve brotes de enfermedades infecciosas (OMS, 2015). Bajo esta línea, Bayles et al. (2016) indican que desde el punto de vista científico los cambios en el ambiente (como la deforestación y degradación) son factores de riesgo que pueden afectar la salud.

Se ha revelado además que las afecciones están asociadas a la estacionalidad, es decir, existen enfermedades como el dengue, con dependencia de las condiciones climáticas del verano que favorecen la expansión del virus del Dengue y del vector transmisor. Por otra parte, las IRA están directamente vinculadas con las condiciones climáticas del invierno puesto que las bajas precipitaciones incrementan la tasa de incidencia de las mismas. Asimismo, se ha revelado que las EDA están asociadas a condiciones tanto de verano como de invierno.

Sector Recursos hídricos

El sector Recursos hídricos ha sido analizado desde el punto de vista de la sensibilidad, representada por la disponibilidad hídrica de una superficie, y desde la disponibilidad de agua para el consumo y uso. ID (2016) estableció que con la identificación de los escenarios climáticos (exposición) se tienen las variables de precipitación y temperatura. Posteriormente se calcula la evapotranspiración potencial; con ella se determinan la escorrentía y el volumen de aporte, que es la disponibilidad por superficie o unidad de análisis (sensibilidad) para determinar la disponibilidad. Continúa diciendo que la disponibilidad hídrica per cápita es el cociente entre el recurso disponible, en cada unidad de análisis, expresado en volumen, dividido entre la población (m^3/hab/año).

Se ha calculado el índice de escasez en función a dos variables:

- Primero, se calcula el índice de escasez en función a la población, tomando 1.700 m^3/hab/año como el límite inferior necesario, a fin de verificar la disponibilidad hídrica para la población de la región.

- Segundo, se ha calculado el índice de escasez que requieren la ganadería y la agricultura, considerando el agua virtual, y para la población un valor que incluye el consumo doméstico. El consumo industrial estaría indirectamente incluido en el agua virtual de los sectores primarios y en la estimación del consumo doméstico.

Este análisis se ha concentrado en los principales bienes producidos, no pretende abarcar todos los productos agropecuarios.

Tabla 81. Índice de Escasez Hídrica

Categoría del índice de escasez	Porcentaje de la oferta hídrica utilizada	Descripción
Alto	> 40%	Existe fuerte presión sobre el recurso hídrico, se requiere una urgencia máxima para intervenir de manera inmediata y controlar la oferta y la demanda. Es insuficiente la oferta hídrica para atender la alta demanda de agua por los sectores productivos y se restringe el desarrollo económico.
Medio	20% - 40%	La oferta hídrica llega al máximo para atender de manera adecuada la demanda de agua. Es necesario el ordenamiento por cuenca hidrográfica e implementar la corrección inmediata en las reglamentaciones de usos del agua. Es menester asignar prioridades.
Moderado	10 % - 20%	La disponibilidad de agua se puede convertir en un factor limitante del desarrollo. Se debe implementar un mejor sistema de medición y monitoreo del uso y disponibilidad del agua.
Bajo	< 10%	No se experimentan presiones importantes sobre el recurso hídrico en términos de cantidades.

Fuente: ID (2016).

Las tablas a continuación indican los índices obtenidos en cada escenario climático por décadas:

Tabla 82. Índice de escasez hídrica en el escenario RCP 4.5 y RCP 8.5 por décadas

Departamento	2011-2020	2021-2030	2031-2040	2041-2050
Alto Paraguay				
Alto Paraná				
Amambay				
Asunción				
Boquerón				
Caaguazú				
Caazapá				
Canindeyú				
Central				
Concepción				
Cordillera				
Guairá				
Itapúa				
Misiones				
Ñeembucú				
Paraguarí				
Presidente Hayes				
San Pedro				

Referencias

Bajo

Medio

Alto

Departamento	2011-2020	2021-2030	2031-2040	2041-2050
Alto Paraguay				
Alto Paraná				
Amambay				
Boquerón				
Caaguazú				
Caazapá				
Canindeyú				
Central				
Concepción				
Cordillera				
Guairá				
Itapúa				
Misiones				
Ñeembucú				
Paraguarí				
Presidente Hayes				
San Pedro				

Referencias

Bajo

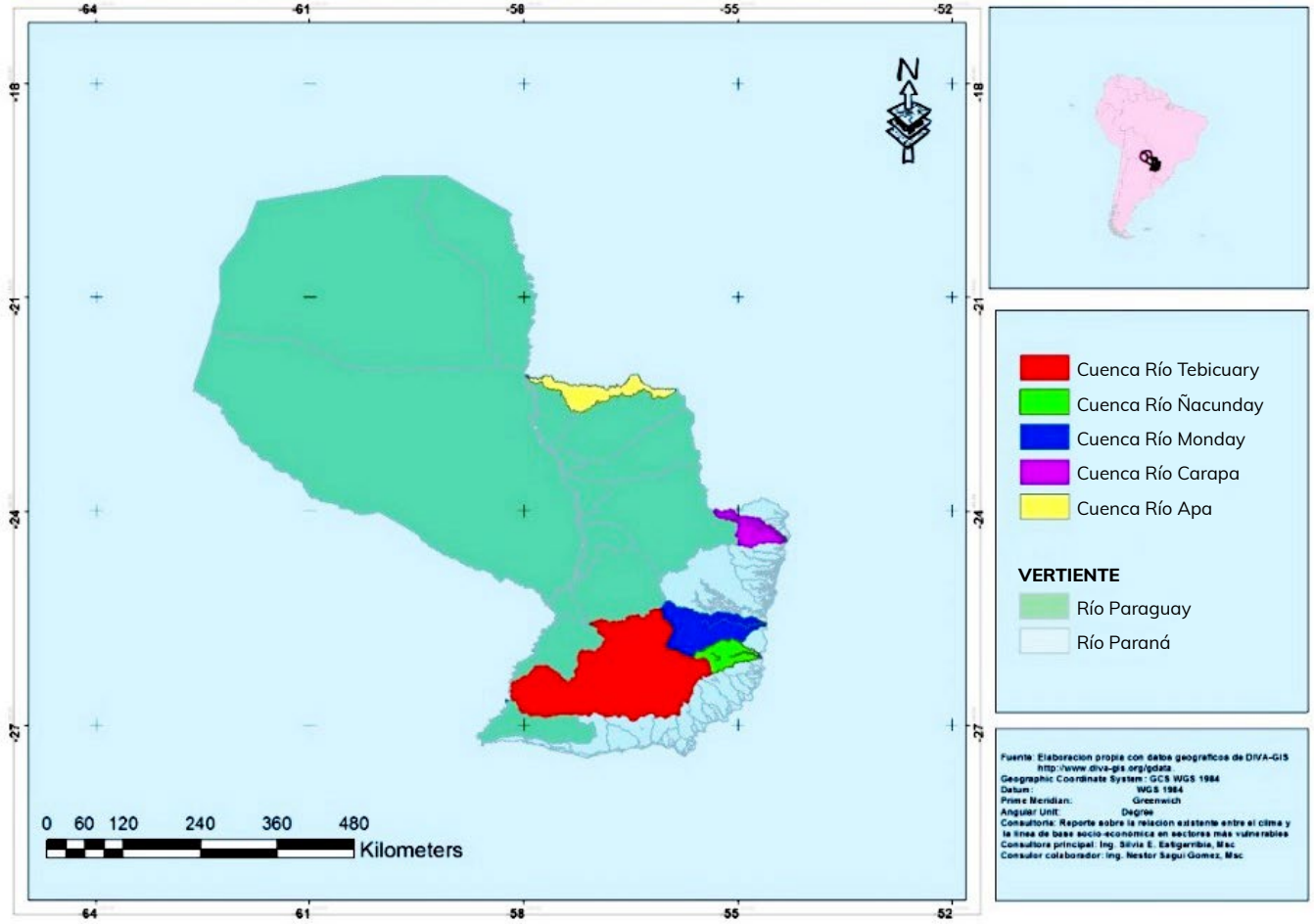
Medio

Alto

Fuente: ID y CEDIC (2016).

Complementariamente, se estimó el impacto de la variabilidad climática sobre el agua utilizada para el consumo humano, considerando los escenarios climáticos elaborados por ID y CEDIC (2016), expuestos en apartados anteriores del presente capítulo, en cinco cuencas hidrográficas: Cuenca del río Apa, Cuenca del río Carapá, Cuenca del río Monday, Cuenca del río Ñacunday, Cuenca del río Tebicuary. Dos de ellas pertenecen a la vertiente del río Paraguay, y 3 a la vertiente del río Paraná, ubicadas en el mapa siguiente.

Figura 58. Mapa de ubicación de las sub-cuencas hidrográficas incluidas en el análisis de vulnerabilidad.



Fuente: Elaboración propia con base en datos de Wehrle et al. (2015).

Se ha estimado que la cuenca del río Apa será la más afectada por las proyecciones climáticas elaboradas por ID y CEDIC (2016), mientras que la escasez será en menor medida para la cuenca del río Tebicuary, ya que generalmente cuenta con mayor precipitación anual.

Asimismo, se espera que se produzcan mayores precipitaciones en los departamentos de Caaguazú e Itapúa (ubicados en las subcuencas de los ríos Monday y Ñacunday) lo que conlleva el riesgo de afectaciones por inundaciones o eventos extremos de lluvias.

Por su parte, CEPAL (2014) ha analizado los impactos sobre este sector considerando ciertos parámetros como la temperatura, precipitación, evapotranspiración, escorrentía y el estrés hídrico. Al igual que para el caso del estudio llevado a cabo por ID (2016), la región hidrográfica del Chaco Norte es la más susceptible a sufrir problemas de escasez del recurso hídrico, especialmente en épocas secas como julio y agosto.

Se ha establecido la relación existente entre el clima y la línea de base socioeconómica para el agua de consumo humano en este sector, considerando lo siguiente:

Saltos del Monday, Alto Paraná.

- Para la estimación de impactos: i) densidad poblacional de cada región geográfica, ii) población total de cada región, y iii) consumo de agua de acuerdo a la población total de cada departamento (urbano y rural).

- Para la estimación de la capacidad de adaptación: capital humano, acceso al recurso de calidad para consumo humano; capital social, diversificación de las organizaciones que proveen el servicio, organizaciones comunitarias para la gestión del recurso hídrico; capital natural, conservación de los ecosistemas forestales para favorecer el equilibrio del ciclo hidrológico, uso de fuentes de abastecimiento de agua para consumo; capital físico, tecnologías para almacenamiento seguro en los hogares, tratamiento del agua para consumo humano; capital financiero, inversión económica en el sector de agua para consumo humano, financiamiento para el sistema de agua potable en el sector rural.

La relación existente entre el clima y la línea de base socioeconómica para el agua de consumo humano en tres cuencas hidrográficas se expone a continuación:

Cuadro 32. Relación existente entre el clima y la línea de base socioeconómica en el sector Recursos hídricos

Clima (exposición a eventos extremos)	Relación con la línea de base socioeconómica		
	Cuencas más afectadas	Sensibilidad (impacto estimado)	Capacidad de adaptación
Años secos (reducción de los caudales y con probabilidad de escasez de agua)	Río Apa Río Monday	○ La cuenca del Monday abarca el departamento de Caazapá. Su densidad poblacional es de 15,90 hab/km^2, y su población total de 151.415 habitantes (45,76% urbana, y 54,23% rural). Ante periodos de escasez de agua el impacto es considerable para la población rural, dado su consumo (4,50 Mm^3). También abarca a Caaguazú. Su densidad poblacional es de 42,10 hab/km^2, y su población total de 483.048 habitantes (52,18% urbana, y 47,82% rural). Ante periodos de escasez de agua, el impacto es considerable para la población urbana, dado su consumo (18,40 Mm^3). ○ La cuenca del Apa abarca el departamento de Concepción. Su densidad poblacional es de 10,50 hab/km^2, y su población total de 189.929 habitantes (67,75% urbana, y 32.24% rural). Ante periodos de escasez de agua, el impacto es considerable para la población urbana dado su consumo (9,39 Mm^3).	La implementación de acciones de adaptación en el sector de agua de consumo humano conllevará a reducir el impacto y la vulnerabilidad a eventos climáticos extremos. En tal caso, es preciso considerar las siguientes características y condiciones de los hogares y la población: ○ *Cobertura de agua potable:* En los cinco departamentos, Concepción, Caaguazú, Caazapá, Itapúa, y Canindeyú, existen 475.345 personas con conexión de agua potable. En promedio representan el 28,94% de la población total. ○ *Abastecimiento del servicio de agua*: A nivel nacional, la población urbana es abastecida en un 38,96% por ESSAP, y las áreas rurales en un 48,26% por SENASA y juntas de saneamiento. ○ *Fuentes de agua alternativas*: Los hogares también utilizan fuentes de agua como pozo artesiano, pozo con bomba, pozo sin bomba y agua de lluvia, tajamar, naciente, rio o arroyo. En su conjunto, las siete fuentes se utilizan así: Concepción 17,24%, Caaguazú 22,40%, Caazapá 37,35%, Itapúa 15,32%, y Canindeyú 8,62%. ○ *Dependencia del agua superficial y subterránea*: En los cinco departamentos, Concepción, Caaguazú, Caazapá, Itapúa, y Canindeyú, el 84,80% de la población utiliza agua subterránea, y el 15,20% agua superficial.
Años lluviosos (con probabilidad de crecientes e inundaciones)	Rio Monday Rio Ñacunday	○ La cuenca del Ñacunday abarca el departamento de Itapúa. Su densidad poblacional es de 33 hab/km^2, y su población total de 545.924 habitantes (35,94% urbana, y 64,06% rural). Ante periodos de crecientes e inundaciones el impacto es considerable para la población rural dada su concentración en el departamento.	○ *Conservación de la cobertura forestal*[64]: En los cinco departamentos, Concepción, Caaguazú, Caazapá, Itapúa, y Canindeyú, en promedio mensual se pierde el 16,67% de la cobertura forestal, lo que implica 548,83 hectáreas mensuales. ○ *Acceso al saneamiento básico*: En los cinco departamentos, en promedio, el 8,18% de la población cuenta con servicios de saneamiento básico.

Fuente: Elaboración propia con base en datos de STP - DGEEC (2015b).

74 Los bosques son importantes para garantizar el equilibrio del ciclo hidrológico en las cuencas hidrográficas. Además, la cobertura forestal beneficia la calidad del agua a través de las regulaciones del flujo, infiltración, reducción de la escorrentía superficial y protección contra los sedimentos.

4.4.4. ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

Según ID (2016), el siguiente paso para el análisis de vulnerabilidad (luego del de los escenarios que determina la exposición, y de la sensibilidad) es el análisis de la capacidad de adaptación. Este segmento se refiere a un nivel macro o general para el país y no puntualiza a ningún sector en particular. En este sentido, se establece que la capacidad de adaptación está estrechamente ligada al desarrollo socioeconómico y que se deben considerar los siguientes indicadores (ID, 2016):

Cuadro 33. Dimensiones e indicadores de capacidad de adaptación a nivel nacional

Dimensión	Indicadores
Capacidad humana	Índice de Desarrollo Humano (IDH)
Capacidad social	Número de fincas pertenecientes a asociaciones
	Índice de Fragilidad Social
Capacidad económica - productiva	Valor de la producción en USD por productor
Capacidad física (infraestructura)	Infraestructura de sistema de riego en fincas de 50 ha a más
	Cantidad silos en fincas de 50 ha a más
	Número de Infraestructura de agua en fincas de 50 ha a más
Capacidad natural	Porcentaje de bosques por departamento
Capacidad institucional	Número de estaciones climatológicas Protección civil Datos o pronóstico del tiempo Gestión en conservación de la biodiversidad y áreas silvestres protegidas Gestión de los recursos hídricos

Fuente: ID (2016).

Tapir cruzando cauce de agua.

Dicho análisis arrojó los siguientes resultados:

Tabla 83. Resultados del Análisis de la Capacidad de Adaptación a nivel nacional

Departamento	Capacidad Humano	Capacidad Social	Capacidad Económica	Capacidad Infraestructura	Capacidad Natural	Capacidad Institucional	Niveles
Alto Paraguay							
Alto Paraná							
Amambay							
Boquerón							
Caaguazú							
Caazapá							
Canindeyú							
Central							
Concepción							
Cordillera							
Guairá							
Itapúa							
Misiones							
Ñeembucú							
Paraguarí							
Presidente Hayes							
San Pedro							

Referencias

Bajo
Medio
Alto

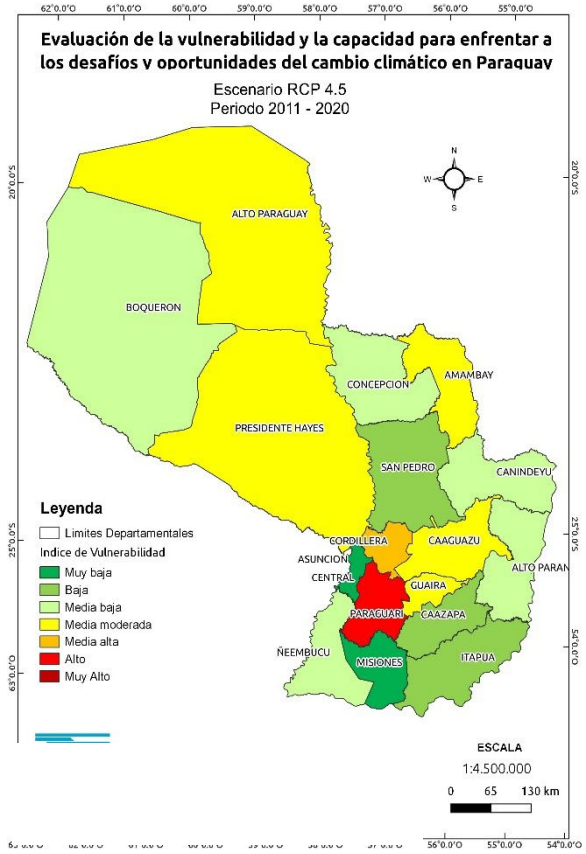
Fuente: ID (2016).

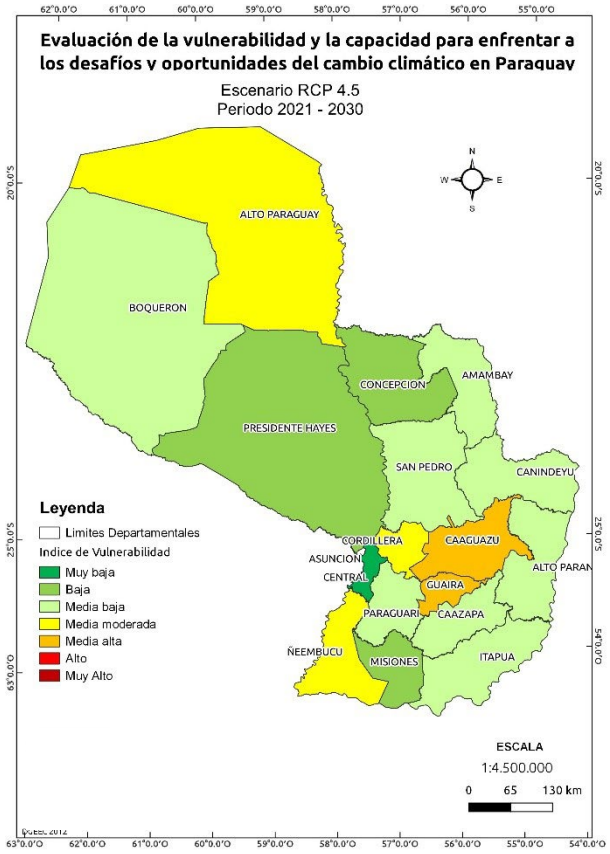
Por último, el estudio de ID (2016) analizó la vulnerabilidad nacional y la representó en los siguientes mapas para los escenarios RCP 4.5 y RCP 8.5.

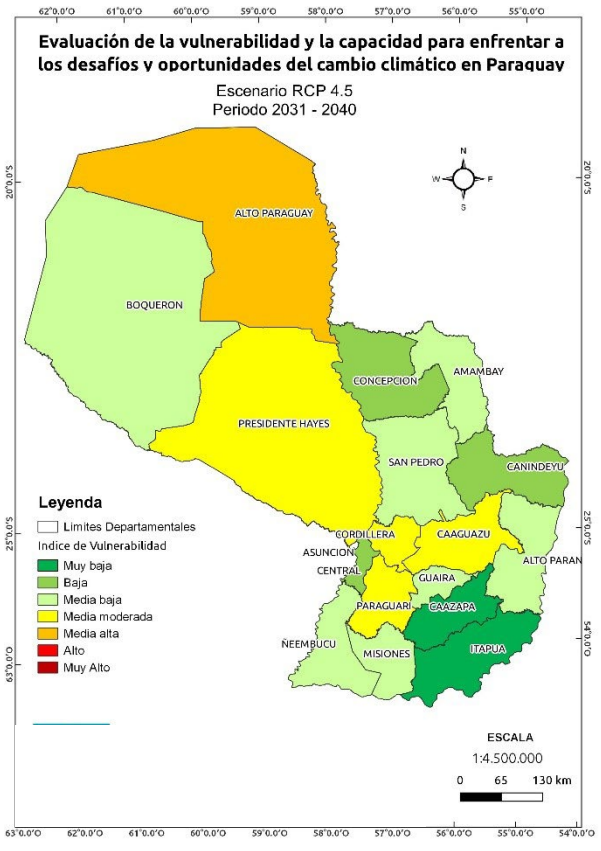
Para el escenario RCP 4.5, ID (2016) reporta las siguientes conclusiones:

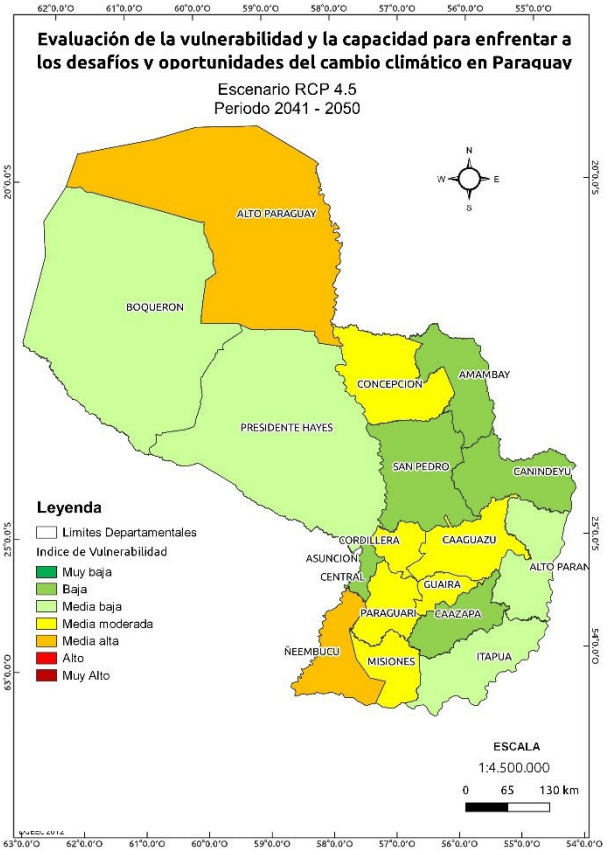
- El grupo de departamentos conformados por Alto Paraguay, Caaguazú, Cordillera, Guairá, Ñeembucú, Paraguarí y Presidente Hayes muestra comportamientos de vulnerabilidad que van desde media moderada a media alta en las décadas de análisis.
- Los departamentos de Boquerón y Alto Paraná presentan un comportamiento similar y estable en cuanto a la vulnerabilidad en todo el periodo de análisis, correspondiente a una vulnerabilidad media baja.
- Por otra parte el grupo de departamentos conformados por Amambay, Caazapá, Canindeyú, Central, Concepción, Itapúa, Misiones y San Pedro muestran vulnerabilidad media baja, baja e inclusive muy baja.

Figura 59. Vulnerabilidad Escenario RPC 4.5 para los periodos 2011-2020, 2021-2030, 2031-2040, 2041-2050.









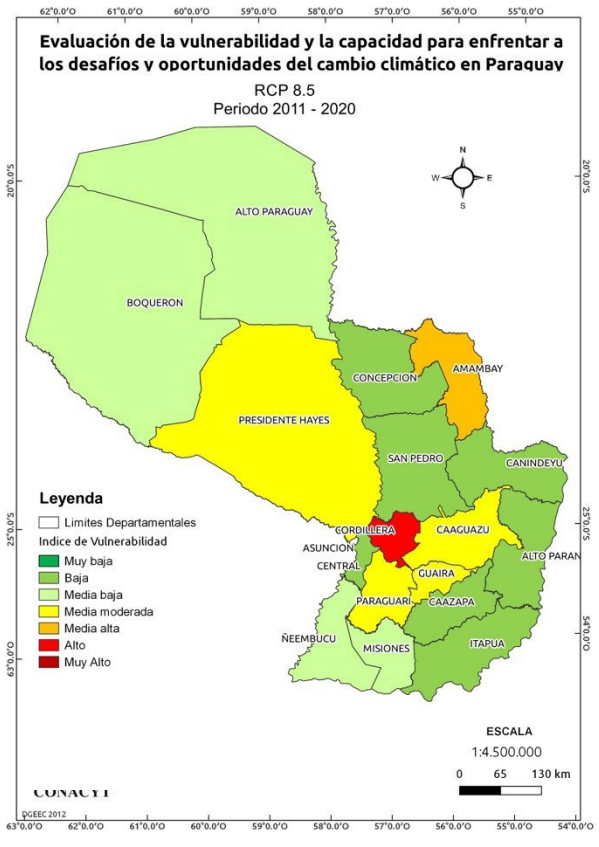
Fuente: ID (2016).

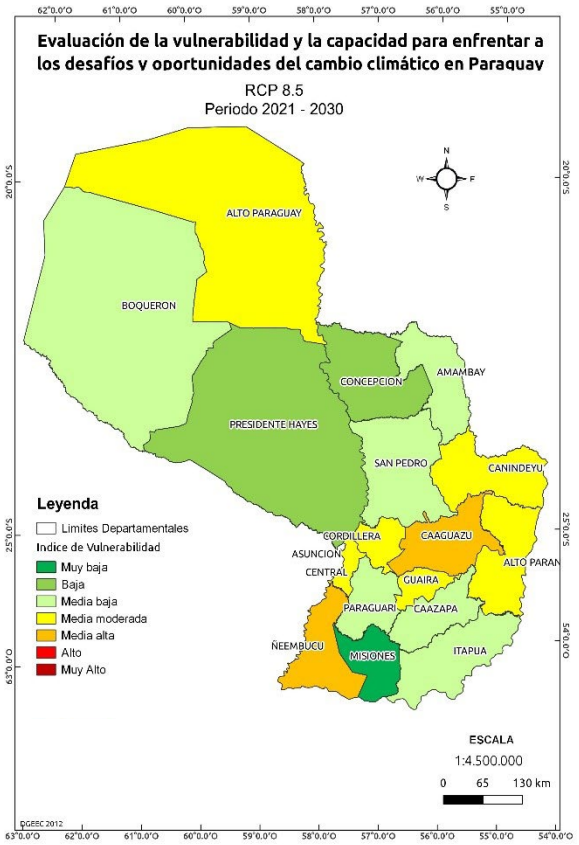
Para el escenario RCP 8.5, ID (2016) reporta las siguientes conclusiones:

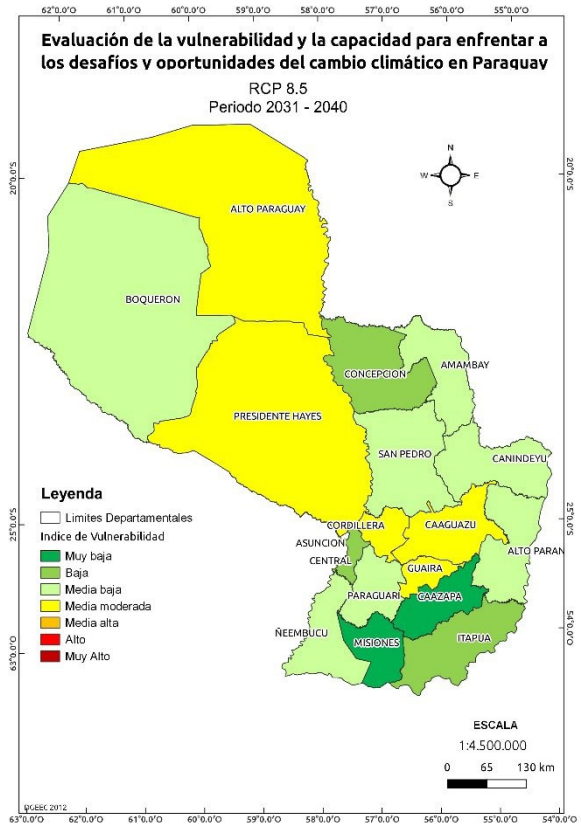
- El grupo de departamentos representados por Caazapá, Canindeyú, Central, Concepción, Itapúa, Misiones, Paraguarí y San Pedro presentan rangos de vulnerabilidad que caen entre baja media, baja, muy baja.
- El grupo de departamentos compuesto por Alto Paraguay, Alto Paraná, Amambay, Boquerón, Caaguazú y Presidente Hayes posee vulnerabilidad media baja a baja.
- Por otra parte, los departamentos de Cordillera, Amambay, Guairá y Ñeembucú poseen vulnerabilidad entre moderada, media alta e inclusive alta para el periodo de análisis.

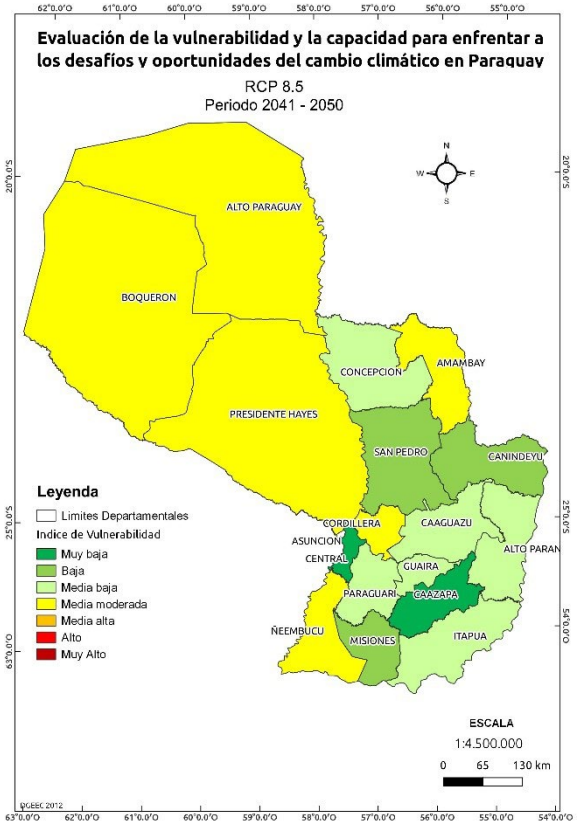
Los departamentos de Cordillera, Amambay, Guairá y Ñeembucú poseen vulnerabilidad entre moderada, media alta e inclusive alta para el periodo de análisis.

Figura 60. Vulnerabilidad Escenario RPC 8.5 para los periodos 2011-2020, 2021-2030, 2031-2040, 2041-2050









Fuente: ID (2016).

El estudio de ID (2016) también analizó la vulnerabilidad social, para lo cual tuvo en cuenta los siguientes indicadores, los cuales fueron rankeados y agrupados para obtener el índice departamental:

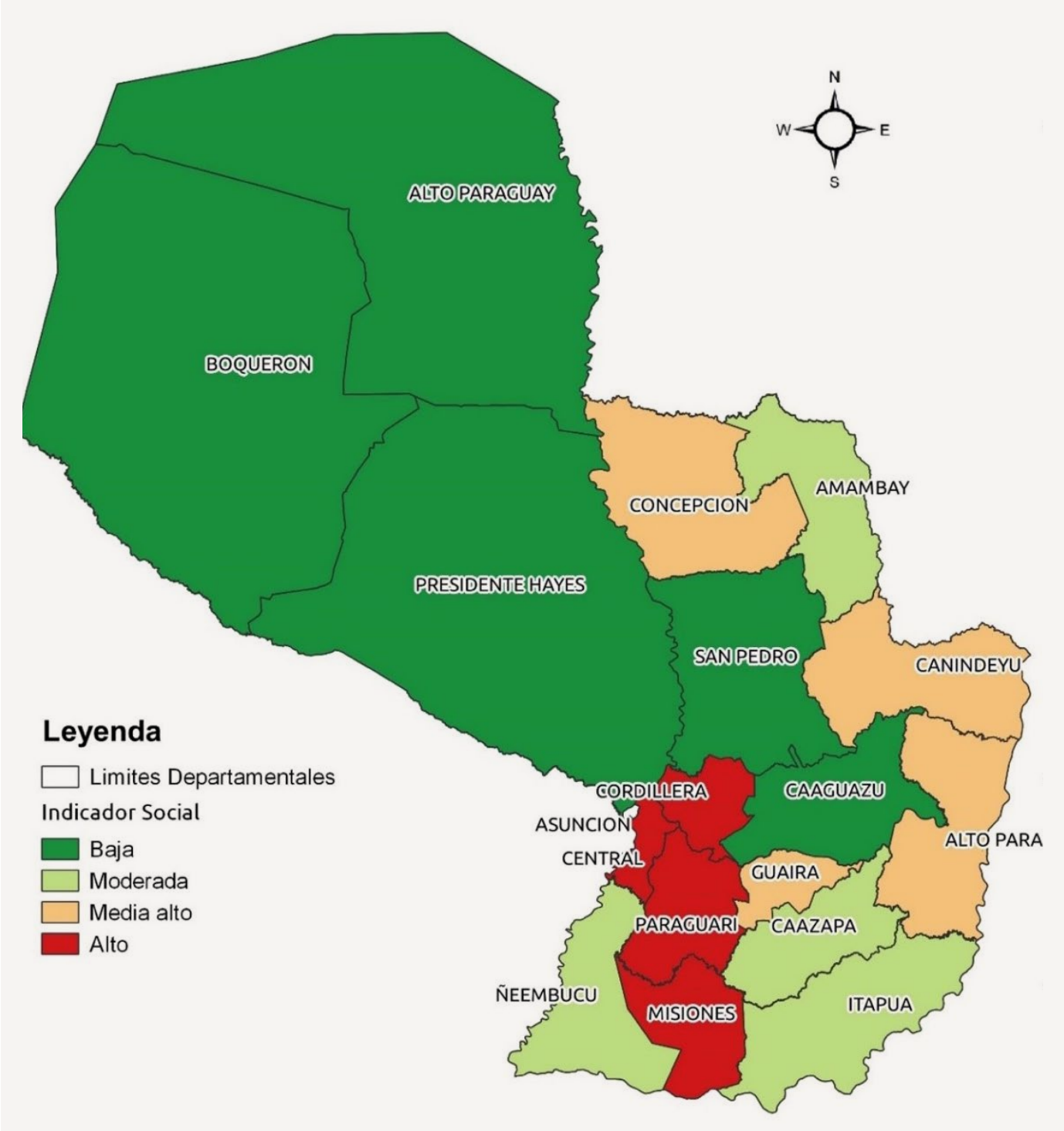
Cuadro 34.Indicadores para medir la vulnerabilidad social

Capacidad	Indicadores
Salud	Médicos por 1.000 hab.
	Tasa de mortalidad infantil
	% de la población sin seguro médico
Educación	% de analfabetismo mayor que 15 años
	% de 6-14 población que asiste escuela
Vivienda	% de viviendas sin agua entubada
	% de viviendas sin electricidad
	% de viviendas con piso de tierra
Empleo	% población que recibe menos de dos salarios mínimos
	Tasa de desempleo
Población	Densidad de población (por km2)
	% de población que habla un idioma indígena
	% de jefas de familia (aspecto género)
	Distribución de población (% que vive en comunidades con menos de 2.500 personas)

Fuente: ID (2016).

Dicho análisis arrojó los resultados mostrados en la imagen siguiente, en la que se evidencia que en las zonas más pobladas del país la vulnerabilidad es mayor. Esto puede deberse a la concentración excesiva de población, lo que dificulta su acceso a servicios básicos, y otros factores determinantes de bienestar y capacidad de resiliencia.

Figura 61. Mapa de vulnerabilidad social



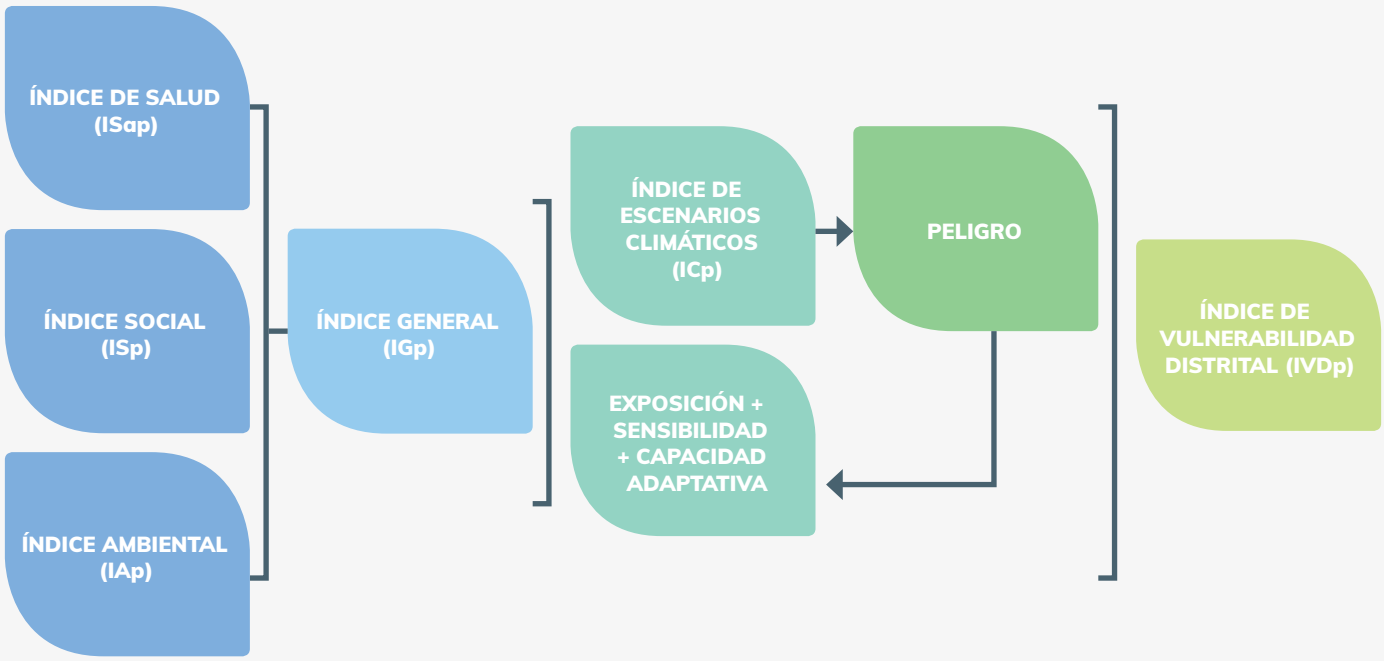
Fuente: ID (2016).

En lo que resta del apartado, se presenta los resultados de los análisis de vulnerabilidad sectorial.

Sector Salud

La vulnerabilidad del sector ha sido caracterizada mediante el Índice de Vulnerabilidad Distrital (IVDp) construido de acuerdo al modelo conceptual presentado a continuación.

Figura 62. Modelo conceptual de construcción del Índice de Vulnerabilidad Distrital



Fuente: Elaboración propia.

Se han seleccionado para representar al sector Salud dos enfermedades transmitidas por vectores: el dengue, y la leishmaniasis tegumentaria, ya que se cuenta con datos a nivel distrital en relación a estas enfermedades consideradas vulnerables al Cambio Climático.

El Índice de Salud (ISap) está compuesto por la evaluación de la morbilidad para las dos afecciones mencionadas para el periodo disponible de 2009 a 2015 (porcentaje de casos confirmados y tasa de incidencia) atribuyendo pesos y calculando el índice de patrón de enfermedades (IEp). Finalmente, los valores del ISap quedaron entre 0 y 1.

El Índice Social (ISp) recoge las variables que integran los diferentes componentes; muestra los escenarios socioeconómicos posibilitando la identificación de los grupos más desprotegidos. Los componentes escogidos para esta dimensión son: educación, estructura de la vivienda, estructura familiar, condición económica y acceso a la salud. Al igual que para el caso anterior, y tras pasos similares, el valor del ISp quedó entre 0 y 1.

El Índice Ambiental (IAp) comprende las variables de cobertura vegetal (% de cobertura de bosques estables 2015, tipo de eco-región predominante 2011, % de cultivo de soja 2014-2015) y focos de calor (promedio de focos de calor periodo 2009-2015). Al igual que para el caso anterior y tras pasos similares, el valor del ISp quedó entre 0 y 1.

El Índice General (IGp) se determina a partir de las tres dimensiones mencionadas anteriormente (social, salud y ambiental). Este conjunto de dimensiones independientes pero compuestas permite determinar un índice general del distrito, que expuesto a las variables climáticas permite determinar el Índice de Vulnerabilidad

Atardecer en el río Paraná. Ayolas, Departamento de Misiones.

Distrital. Es un índice compuesto que agrega a todas las variables de cada distrito mediante una media aritmética que permite ver comparativamente su condición de vulnerabilidad de cara al Cambio Climático que ocurrirá en las próximas décadas.

El Índice de Escenarios Climáticos (ICp) ha sido calculado con base en las anomalías a nivel distrital. Se computaron para cada distrito las anomalías climáticas de la temperatura y la precipitación para los escenarios RCP 4.5 y 8.5. Para el periodo de base se utilizó el promedio de datos de 1961-1990 y el periodo proyectado es 2020-2030. El índice varía en una escala de 0 a 1, en el que 0 es el valor atribuido al distrito con menor vulnerabilidad y 1 al distrito con mayor vulnerabilidad. Los demás valores indican la distancia relativa entre los menos vulnerables (índice = 0) y los más vulnerables (índice = 1).

Como parte del ICp se consideran las Rutas Representativas de Concentración (RCP por sus siglas en inglés) que son cuatro trayectorias de concentración de gases de efecto invernadero (no emisiones) adoptadas por el IPCC para su quinto Informe de Evaluación (AR5) en el año 2014. Se han estimado cuatro escenarios: RCP2.6, RCP4.5, RCP6, y RCP8.5, llevan el nombre de un posible rango de valores de forzamiento radiactivo para el año 2100 en relación con los niveles preindustriales valores (+2,6 +4,5, 6,0, y 8,5 W/m2, respectivamente) (IPCC, 2013). Los RCP son compatibles con una amplia gama de posibles cambios en el futuro en relación con las emisiones antropogénicas de gases de efecto invernadero (GEI); como también con supuestos socioeconómicos, pero han de ser sustituidos con las rutas socioeconómicas compartidas que se supone puedan proporcionar descripciones flexibles de futuros posibles dentro de cada RCP.

Medias y rangos probables:

RCP2.6 1,0 (0,4 a 1,6) 1,0 (0,3 a 1,7)

RCP4.5 1,4 (0,9-2,0) 1,8 (1.1 a 2.6)

RCP6.0 1,3 (0,8 a 1,8) 2,2 (1,4 a 3,1)

RCP8.5 2.0 (01,04 a 02,06) 3,7 (2,6 a 4,8)

A través de todos los RCP, se prevé que la temperatura media global pase de 0,3 a 4,8°C a finales del siglo XXI. Finalmente, el Índice de Vulnerabilidad Distrital IVDp está compuesto por el IGp y el ICp que combina las anomalías de temperaturas y precipitación esperadas en los escenarios climáticos, referentes al período 2020-2030, con los indicadores sectoriales de vulnerabilidad presentes en los distritos. Así se calculó el IVDp por escenarios. Para el período 2020-2030:

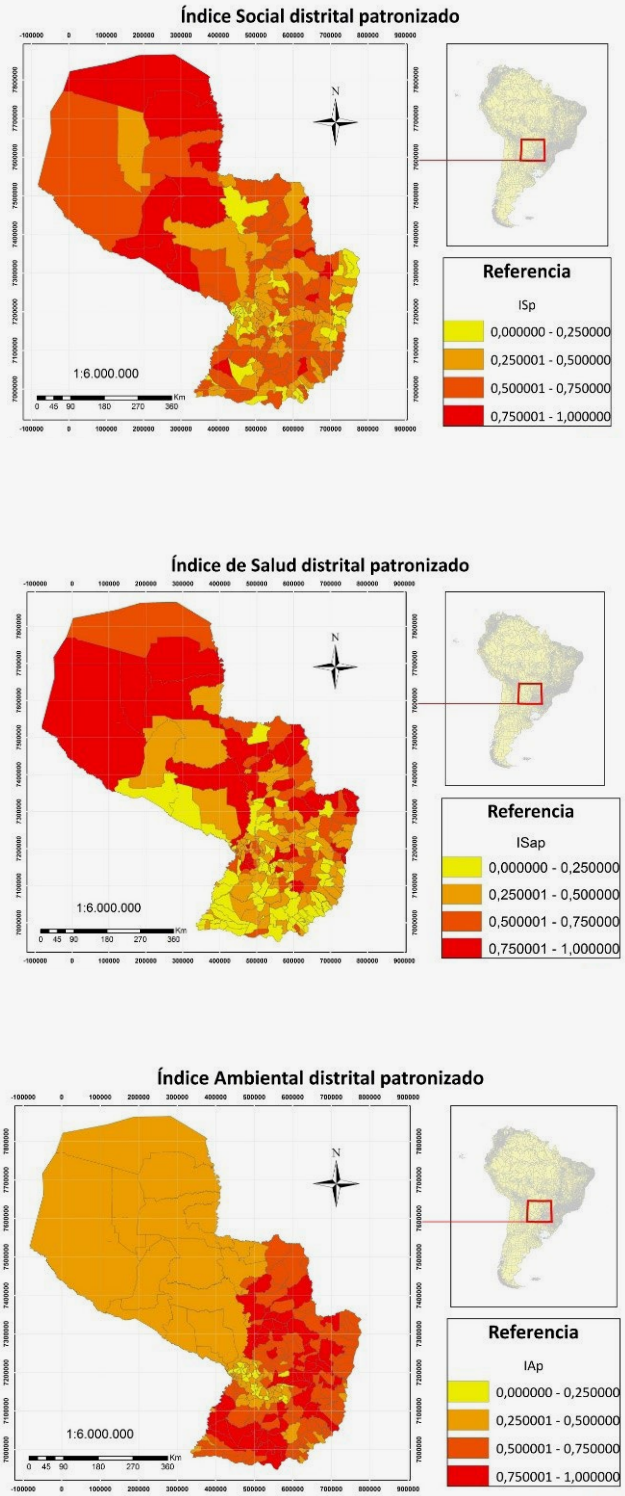
IVDp = IGp + ICp RCP 4.5

IVDp = IGp + ICp RCP 8.5

IVDp A2 = IVD del distrito -Menor IVD entre distritos/ Mayor IVD entre distritos - Menor IVD entre distritos para el RCP 4.5

IVDp B2 = IVD del distrito -Menor IVD entre distritos/ Mayor IVD entre distritos - Menor IVD entre distritos para el RCP 8.5

Figura 63. Resultados de los Análisis de ISp, ISap e IAp



ANÁLISIS DEL ISAP, ISP E IAP

El ISp mostró una distribución espacial que indica un eje central norte-sur y la región del Chaco con valores bajos o deficientes en cuanto a capacidad de respuesta. En la Región Oriental se observa una concentración de índices sociales deficientes al norte y noreste del país, y en los departamentos centrales de Caaguazú y Caazapá y al sur en Itapúa, Misiones. La capacidad adaptativa de la mayoría de los distritos es baja y se acentúa en áreas como el eje norte del país, el centro y la región del Chaco. El IAp refleja un deterioro en la Región Oriental principalmente en el eje sur del país y en la región del BAAPA.

La deficiencia del ISap es más notoria en los distritos de la zona central del país, seguidos por los distritos del norte del país. El ISp se mostró más heterogéneo, confirmando que en un mismo departamento se pueden observar distritos con excelentes perfiles generales y también los más deficientes. Lo anterior justifica que los análisis deban realizarse a nivel distrital, ya que los escenarios epidemiológicos y la dinámica de transmisión de las enfermedades se encuentran ligadas a las condiciones de exposición (ambientales) y a la capacidad de respuesta de las poblaciones ante cambios externos en su ambiente y en sus condiciones de salud.

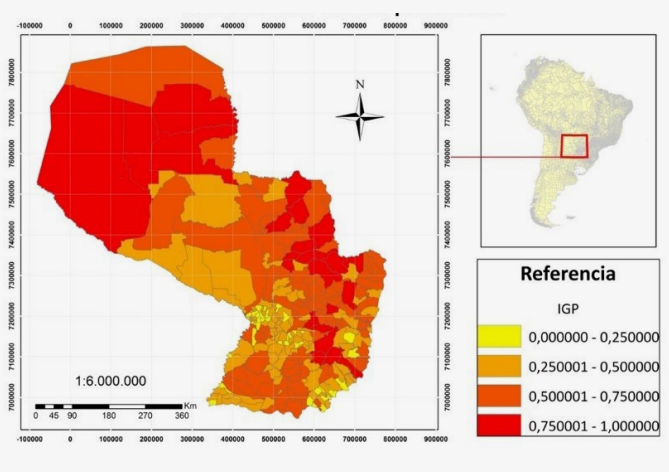
El IAp presentó valores muy elevados en los distritos de la Región Oriental ubicados en un eje norte-sur bien al este. Alto Paraná, Canindeyú y parte de Amambay, Caaguazú e Itapúa muestran un corredor de deforestación, incorporándose a este evento los distritos de Misiones a raíz del análisis de la cobertura forestal realizada por el Sistema Nacional de Monitoreo Forestal (INFONA/ONU-REDD+) y sus aliados durante el 2016.

Fuente: Elaboración propia con base en PNC Py/SEAM/INFONA/FAPI (2014) y revisión bibliográfica.

Respecto al IGp, que corresponde a la integración de todos los índices previamente mencionados expresado en promedio, se observa la conjunción de la sensibilidad, la capacidad de respuesta y la exposición que presentan todos los distritos evaluados en el país. En la Figura 64 se observa una concentración de perfiles bajos y deficientes de este índice al norte del país, en una extensa área al sur y en la región del Chaco. Su distribución espacial es similar a la observada en el ISap y el ISp, por lo que podrían considerarse estas áreas como las de peores perfiles en el país.

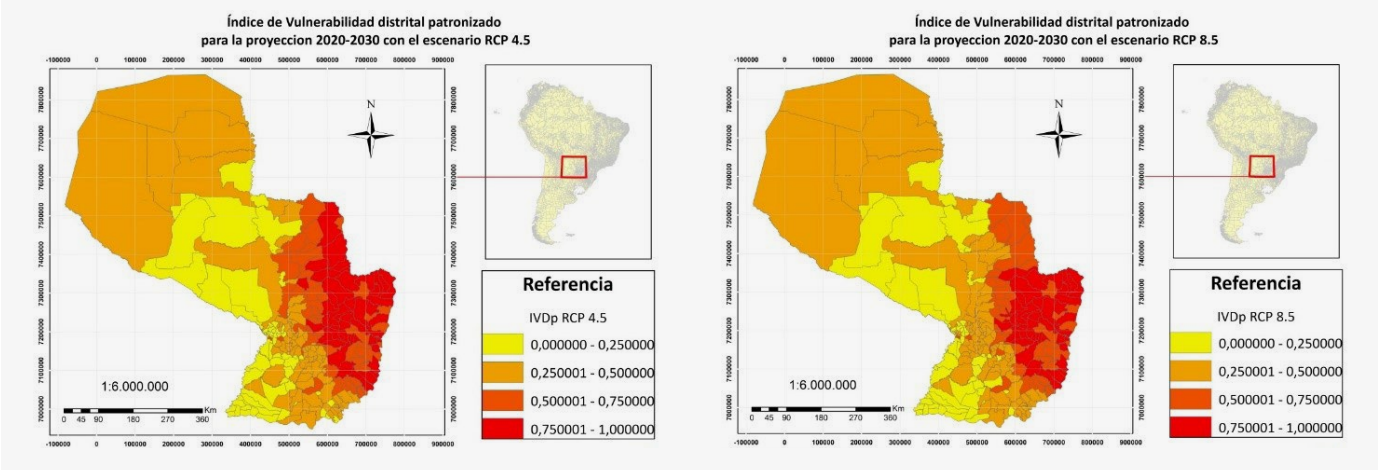
En lo que respecta a los RCP se han considerado los escenarios de 4.5 y 8.5. Para el caso del RCP 4.5 el impacto se encuentra focalizado en el eje norte sur de la región este del país (Alto Paraná, Canindeyú, y parte de Caaguazú y Amambay) disminuyendo gradualmente su intensidad hacia el oeste de la Región Oriental y toda la Región Occidental, llegando a alcanzar valores en el cuartil más bajo en los distritos del sur oeste del país y toda la región del Chaco.

Figura 64. Resultados del Análisis del IGp



Fuente: Elaboración propia.

Figura 65. Resultados del Análisis de RCP 4.5 y RCP 8.5



Fuente: Elaboración propia.

El escenario RCP 8.5 presenta un comportamiento similar en distribución al 4.5, sin embargo, las altas emisiones y el aumento de las temperaturas se ven concentrados en los distritos de los departamentos de Alto Paraná, Caaguazú y Canindeyú, entrando con más fuerza en algunos distritos de los departamentos de San Pedro.

Los dos escenarios climáticos (RCP 4.5 y 8.5) intermedios y de alta concentración de emisiones arrojaron pocas diferencias al 2030 en cuanto al comportamiento del IVDp, especialmente en aquellos distritos donde IAp es elevado. Este último ha aportado mucho peso a la vulnerabilidad distrital y es sin lugar a dudas una prioridad local.

Sector Recursos hídricos

El sector de Recursos hídricos en el Paraguay es de particular importancia cuando se analiza el Cambio Climático debido a que las consecuencias esperadas de este fenómeno incluyen aumentos y disminuciones en la precipitación, así como cambios en su patrón estacional, por ejemplo los efectos en los últimos dos años (2014 y 2015 e inicios del 2016) en nuestro país. Además, el agua es un vínculo entre el sistema natural y el sistema social. Por eso toma gran importancia en la discusión sobre vulnerabilidad, riesgo y amenaza.

Los recursos hídricos pueden verse afectados de muchas formas por el Cambio Climático, incluyendo, de acuerdo al IPCC (2008), las siguientes:

- Los cambios del clima afectan al ciclo hidrológico: mayor variabilidad espacial y temporal en la precipitación, según muestran los modelos climatológicos para el territorio paraguayo y la región. Afectan la producción agrícola, hidroeléctrica y la provisión de agua potable.

- Mayor frecuencia de inundaciones y sequías. Esto afectará la calidad del agua y exacerbará muchas formas de contaminación del agua (sedimentos, nutrientes, carbono orgánico disuelto).

- Cambios en la cantidad y la calidad del agua debido al Cambio Climático, afectarán la disponibilidad, estabilidad, acceso y utilización de la comida. Esto aumentará la vulnerabilidad de las familias más pobres (déficit de hogares), y reducirá la seguridad alimentaria.

- El Cambio Climático afectará la operación de la infraestructura existente para el aprovechamiento de los recursos hídricos (represas para la generación hidroeléctrica, sistemas de riego y drenaje). Plantea un reto al supuesto tradicional de que la hidrología pasada brinda una buena guía para condiciones futuras

Para asegurar el acceso de todos los sectores al recurso hídrico en el futuro, es necesario mejorar las capacidades de la población (hogares dignos, caminos en todo tiempo, acceso a agua), especialmente de los grupos vulnerables, ya que no todos están igualmente preparados para adaptarse al Cambio Climático. Uno de estos grupos son las mujeres y niños, dado que por diversas razones están más expuestas/os a los impactos del Cambio Climático sobre los recursos hídricos. La mayoría de los autores concuerda en que usualmente las mujeres ejercen un papel central en el acceso, manejo y distribución del recurso hídrico, y en el impacto que pueden tener respecto a la oportunidad de una vida sana para los niños. El agua está estrechamente vinculada con el trabajo cotidiano en el interior de los hogares, trabajo que históricamente ha recaído sobre la mujer. Es vital para la producción y preparación de alimentos, para la higiene, lavar la ropa, asear la vivienda. Esto las hace más vulnerables a cambios en el abastecimiento y disposición de agua.

Para asegurar el acceso de todos los sectores al recurso hídrico en el futuro, es necesario mejorar las capacidades de la población (hogares dignos, caminos en todo tiempo, acceso a agua), especialmente de los grupos vulnerables, ya que no todos están igualmente preparados para adaptarse al Cambio Climático.

La vulnerabilidad puede ser estudiada o evaluada haciendo uso de una serie de indicadores que mejor la reflejen. Por ello, y luego de un proceso participativo de la academia, expertos e instituciones a través de talleres se ha determinado que los indicadores de la vulnerabilidad del sector son los siguientes:

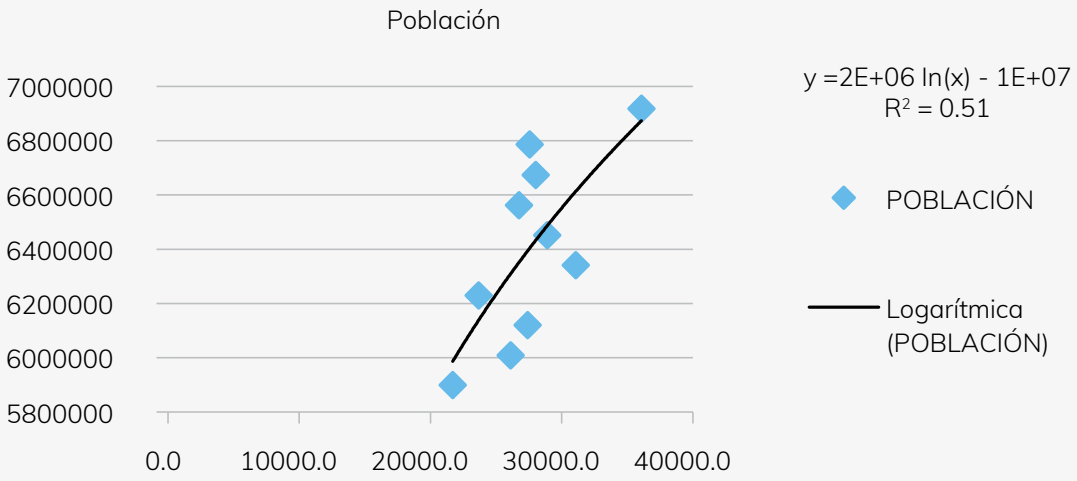
1. Estado ambiental de las viviendas (ocupación de humedales y franjas de protección de cursos de agua)
2. Infraestructura vial (puentes alcantarillas, muros de contención diques, drenaje urbano)
3. Población y acceso a los servicios públicos (agua y alcantarillado)
4. Necesidades básicas insatisfechas
5. Disponibilidad de agua per cápita
6. Índice de Desarrollo Humano
7. Consumo de agua del sector agricultura

Se han seleccionado para el cálculo de la vulnerabilidad tres indicadores: a) porcentaje de infraestructura vial y eficiencia (acceso para la economía dedicada a la agricultura/ganadería y el turismo); b) proporción de la población que vive en la ribera de los ríos, y disponibilidad de agua, servicios públicos (medida por el número de personas por metro cúbico de agua potable disponible). Posteriormente se verificó cuál es el grado de incidencia del Cambio Climático en cada uno de estos indicadores. c) En el caso de las viviendas se analiza el porcentaje de viviendas ribereñas con cámara séptica, como una aproximación al potencial nivel de contaminación de aguas subterráneas y superficiales en zonas pobladas. De la población se analiza la población más vulnerable: discapacitados, mujeres y niños, como un grupo intrínsecamente vulnerable; la cantidad de agua disponible por persona es otro factor a considerar, como un indicador de escasez relativa; la cantidad de áreas sin zonas protegidas y humedales afectados, como indicador de resiliencia, a los factores de cambio en los diferentes escenarios futuro.

Tomando en consideración la relación que existe entre la precipitación y los diferentes indicadores, y analizando el grado de susceptibilidad y la capacidad del sistema de enfrentarse a los efectos adversos del Cambio Climático, fueron analizados (para un horizonte de 10 años): el crecimiento poblacional, el estado de la inversión en infraestructuras de vías de comunicación en el país y el acceso a la vivienda: R (riesgo)= f (amenaza, vulnerabilidad).

Cuadro 35. Indicador Población

Gráfico 48. Correlación Población versus precipitación

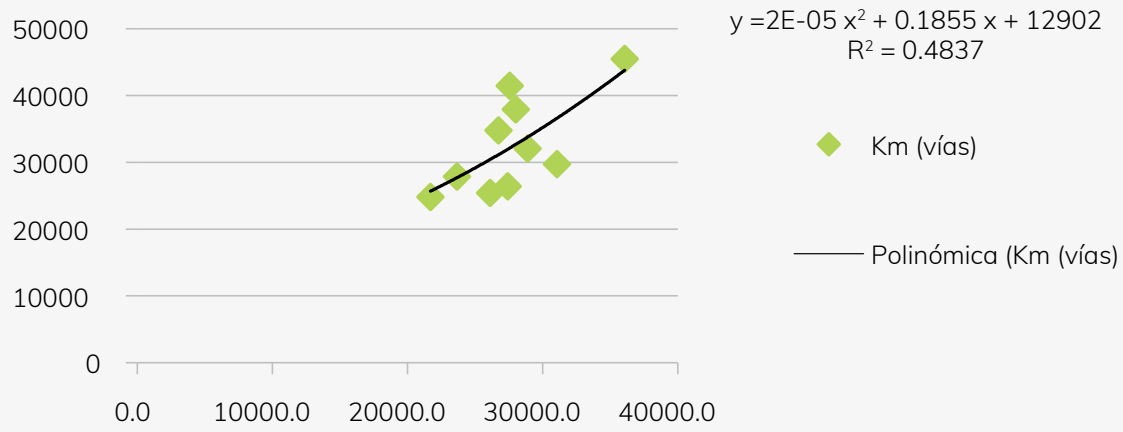


Las mujeres en muchos países representan el grueso de la fuerza de trabajo en la agricultura, un sector vulnerable. Si ocurre una reducción en la producción (pesca o agricultura), algo que podría suceder con el cambio climático, tendrán que encontrar fuentes adicionales de ingreso. Si bien la proporción de hombres y mujeres es prácticamente igual, las mujeres también son agentes de cambio debido a una distribución inequitativa de las responsabilidades, y al rol primordial que desempeñan. Según Engelman (2009), algunas de las causas por las cuales las mujeres enfrentan mayores retos ante el cambio climático son un mayor nivel de pobreza, menor reconocimiento sobre su productividad económica, menor poder sobre sus propias vidas y una responsabilidad desproporcionada en cuanto a la reproducción y cuidado de los hijos. Por ejemplo, las mujeres y los niños y niñas tienen 14 veces más posibilidades de morir que los hombres ante una emergencia o desastre natural (PNUD, 2003). Seguidamente se presenta el grado de incidencia del cambio climático (precipitación en este caso) en la población (proyección logarítmica).

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 36. Indicador Vías de comunicación

Gráfico 49. Incremento en km de vías de comunicación en 10 años, en correlación con la precipitación

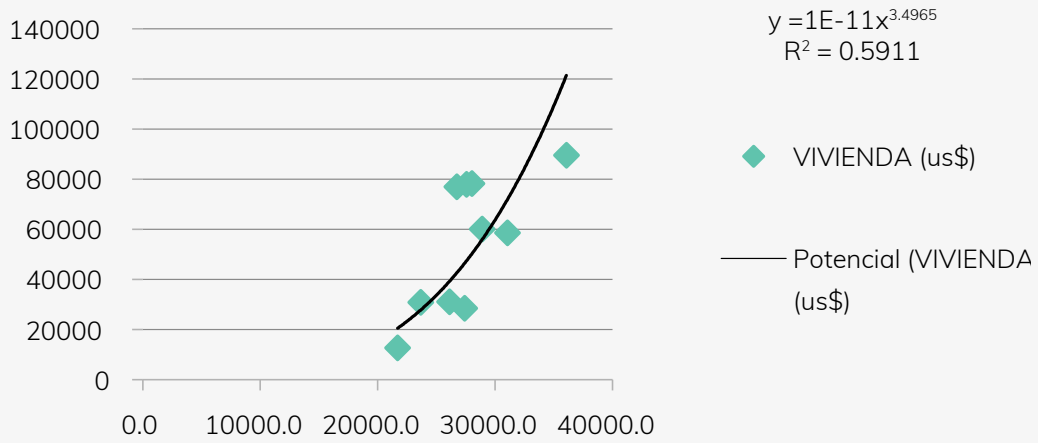


Las vías de comunicación constituyen un factor importante de la economía nacional; de éste factor dependen mayormente el sector agrícola, como medio de salida del producto al mercado, seguido por los sectores: social y salud.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 37. Indicador Vivienda

Gráfico 50. Estado de Inversión en viviendas en 10 años y su correlación con la precipitación



Este indicador mide el porcentaje de viviendas que utilizan el tanque séptico como medio de eliminación de excretas. Es relevante debido a que se relaciona con la contaminación de fuentes de aguas subterráneas ya que esta práctica es generalizada.

La falta de más inversión en viviendas públicas (resarcimiento), el ordenamiento ambiental del territorio (legislación/normativas), el alcantarillado sanitario y tratamiento de aguas residuales, y la cultura de los pueblos de habitar en la ribera de los ríos, sumado al hecho de no estar preparados, los hace más vulnerables a los cambios del clima en Paraguay.

Fuente: Elaboración propia.

La economía del Paraguay es muy dependiente del sector primario, condición que la hace altamente vulnerable a las condiciones climáticas en tres sentidos fundamentales:

- En primer lugar, su estructura productiva se sustenta en la agricultura y la ganadería, y las exportaciones se basan en una canasta concentrada en pocos rubros, cuya producción es sensible al clima y sus efectos en la cantidad de agua disponible en el tiempo.

- En segundo lugar, posee una infraestructura y capacidad logística relacionada con el comercio internacional poco desarrollada, y en la esfera del transporte es sumamente dependiente del caudal de los ríos navegables, en particular del río Paraguay (cuya navegación a todo tiempo es fuertemente afectada por efectos de eventos extremos de sequía) y el río Paraná que es un corredor de navegación a través de la esclusa Yacyretá que depende de los caudales del mismo río.

- En tercer lugar y con afectación al 20% de la economía nacional, la dependencia de los recursos hídricos para la generación de energía eléctrica, que implica requerimientos de recursos hídricos continuos y en cantidad para la generación de energía hidráulica.

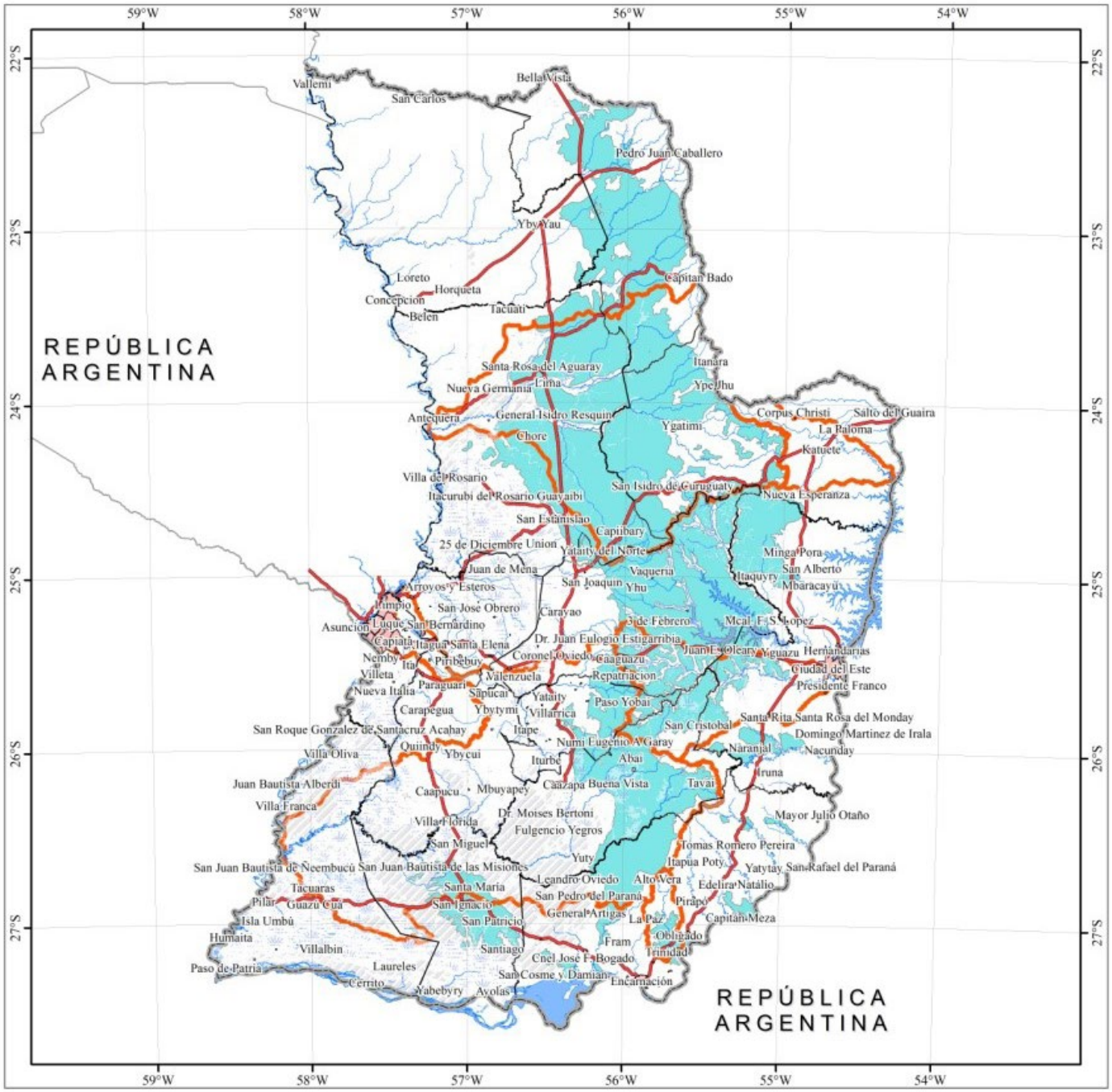
El Paraguay, en un horizonte temporal hasta 2100 en lo que se refiere a los posibles impactos sobre la economía nacional de las variaciones de temperatura y las precipitaciones, así como a la ocurrencia de fenómenos extremos, requerirá realizar esfuerzos adicionales. Al aumentar las temperaturas medias, se observaría, entre otras cosas, una disminución del rendimiento en rubros importantes del sector agricultura y un incremento de las enfermedades relacionadas con el clima.

Las áreas o sectores mencionados anteriormente dependen de los recursos hídricos en calidad y cantidad. Al sufrir éstos los efectos del Cambio Climático, aquéllas se ven igualmente afectadas. En este sentido, se ha hecho un análisis de la vulnerabilidad a los efectos del Cambio Climático de las principales cuencas hidrográficas del Paraguay, según se resume a continuación.

Las áreas más vulnerables de las aguas subterráneas son las de recarga y afloramiento de los acuíferos, por ejemplo, del Guaraní. La recarga y descarga constituyen aportes importantes tanto en las cuencas que drenan al río Paraguay como al río Paraná.

Riacho 7 Puntas, Chaco, Departamento de Presidente Hayes.

Figura 66. El Acuífero Guaraní y su intercepción con las cuencas principales del río Paraguay y el río Paraná



Fuente: Elaboración propia con base en Cartografía Digital de DGEEC (2012) y Proyecto SAG-PY (2007).

Las cuencas del sector central de la Región Oriental, por sus características geomorfológicas y el intenso cambio de uso de la tierra, y la acción antrópica (mayor concentración de la población), las hacen más vulnerables a los eventos extremos, sean éstos de aumento o de déficit de la precipitación. Las altas precipitaciones dejan como consecuencia serios efectos de erosión hídrica y colmatación de los cursos de agua, pudiendo en consecuencia ser más severas las inundaciones, como así mismo las sequías.

Figura 67. Cuencas del sector central de la Región Central

LEYENDA

- Ruta Nacional
- Red hídrica
- Ciudades
- Límite distrital
- Cuencas del Sector Central Vertiente Río Paraguay
- Cuencas del Sector Central Vertiente Río Paraná
- Cuerpo de agua
- Humedales
- Terreno vulnerable a la inundación

Fuente: Elaboración propia con base en Cartografía Digital de DGEEC (2012) y Proyecto SAG-PY (2007).

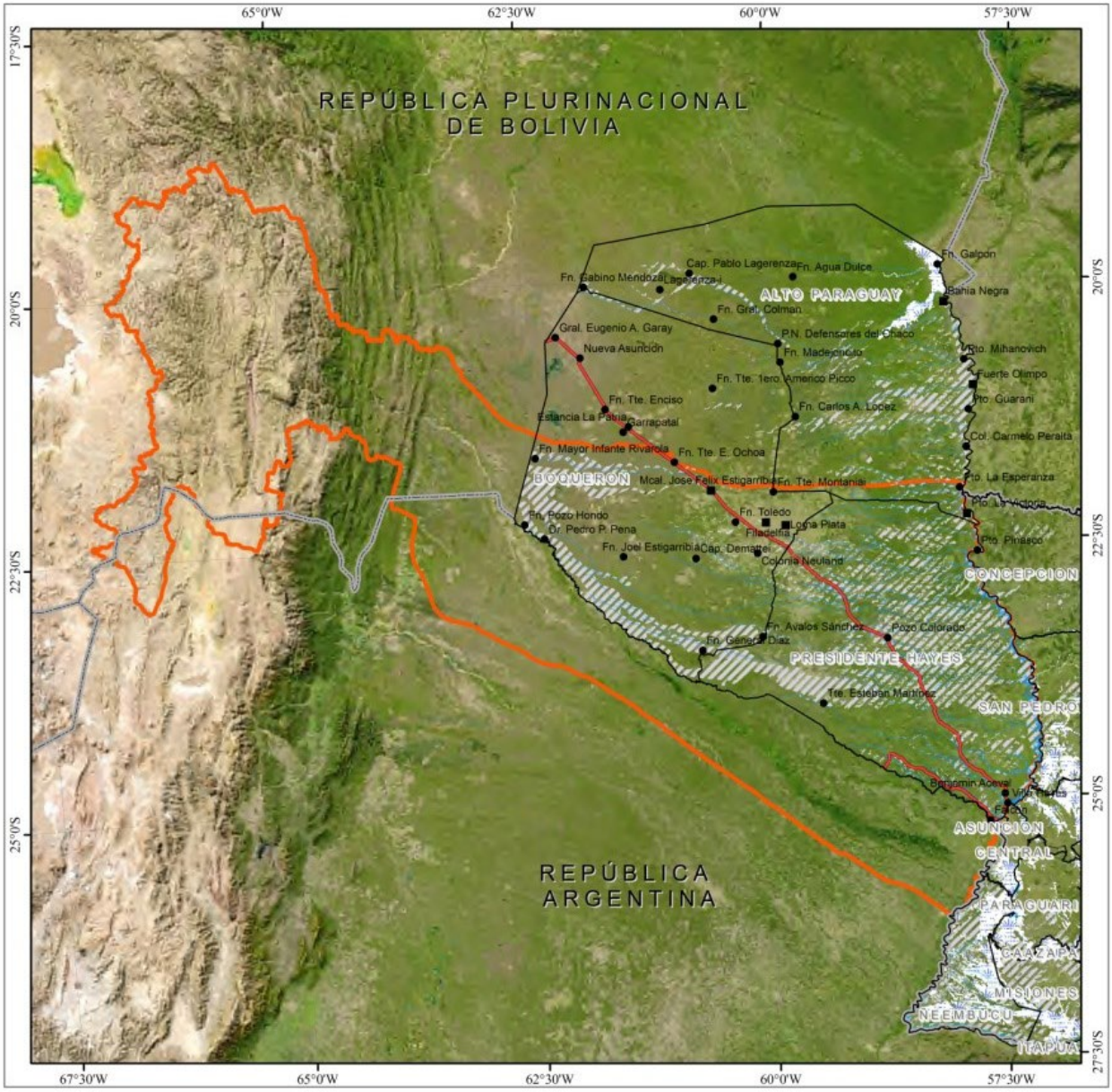
De acuerdo a las previsiones, las cuencas del sector sur, además de ser las más bajas con niveles freáticos elevados y grandes humedales, en su mayor parte serán las más afectadas por los eventos extremos de precipitación, por ende, más vulnerables al Cambio Climático. En la siguiente figura se presenta un detalle de las cuencas del sector sur del territorio nacional.

Figura 68. Cuencas del sector sur de la Región Oriental

Fuente: Elaboración propia con base en Cartografía Digital de DGEEC (2012) y Proyecto SAG-PY (2007).

La figura subsiguiente muestra la cuenca del río Pilcomayo, área de drenaje del río Paraguay en su margen derecha y definida como la más vulnerable a los eventos extremos de la variabilidad climática, efectos de la variabilidad interanual del clima asociados a los fenómenos del Niño o La Niña, que generan déficit hídrico por acción de las altas temperaturas; efectos en la evapotranspiración elevada y la consecuencia de sequías intensas en el territorio chaqueño.

Figura 69. Cuenca del río Pilcomayo en territorio paraguayo y el Chaco central



Fuente: Elaboración propia con base en Cartografía Digital de DGEEC (2012) y Proyecto SAG-PY (2007).

Por último, se presenta el análisis de los impactos socioeconómicos y ambientales del Cambio Climático sobre los diferentes usuarios de los recursos hídricos y los posibles escenarios.

Cuadro 38. Análisis de los Impactos socioeconómicos y ambientales de los cambios climáticos sobre los diferentes usos de los recursos hídricos en Paraguay

SECTORES/ FACTORES	IMPACTOS
Desarrollo urbano	El principal impacto es la reducción de la seguridad hídrica. La disminución es importante para: (a) riesgo de disponibilidad hídrica en las ciudades que están en las cabeceras de los ríos/arroyos y con mayor población, como San Lorenzo, Asunción; (b) aumento del riesgo en la cabecera de ríos/arroyos donde ya existen limitaciones de calidad y cantidad, por ejemplo Arroyo Yukyry (cuenca del lago Ypacarai), río Tebicuary-mi (cuenca del río Tebicuary); (c) los riesgos de falta de agua son también por falta de alcantarillado sanitario y tratamiento de efluentes. En este escenario la disminución de caudal agrava la capacidad de dilución de efluentes sin tratamiento. Las áreas de los impactos son en las cuencas altas de los afluentes a los ríos Paraná, Paraguay y afluentes principales. El desarrollo industrial está conectado con el desarrollo urbano; las ciudades cabeceras pueden ser afectadas por las reducciones de precipitación y necesitarán ampliar la resiliencia con reúso de agua. En algunos sectores pueden aumentar los conflictos como en Asunción y su área Metropolitana, en el centro del Departamento Central. Para eventos extremos de precipitación, el drenaje urbano se presenta ineficiente, hay falta de protección de las franjas ribereñas, donde también hay aumento de uso de agua a nivel municipal e industrial, para riego en cultivo de frutillas, viveros, e industrias de cuero, curtiembre, jabones, producción agrícola e industrial (ejemplo: cuenca del lago Ypacaraí).
Desarrollo rural	El país juega un papel importante con la soja en la región y dentro de la comunidad mundial de “commodities” agrícolas. El mayor consumidor de agua en la cuenca del río Paraná y el río Paraguay es la agricultura, con 70% de los usos consuntivos. El escenario de reducción de precipitación y caudal en las cuencas altas afecta la producción de granos, principalmente en la cuenca del río Paraná, que es actualmente la región con mayor producción agropecuaria. Por otro lado, mejora la disponibilidad hídrica para la producción agrícola en las cuencas bajas en los departamentos de Itapúa y Misiones, y en las zonas de cultivo masivo de arroz, cuenca del río Tebicuary, afluente al río Paraguay, con sus fluctuaciones en este último.
Energía	La reducción de precipitación y caudal en las cuencas altas afectan directamente la producción hidroeléctrica (principalmente Yacyretá que depende directamente del caudal). La cuenca del río Paraná presenta la mayor producción de hidroelectricidad del país y, a su vez, gran parte de los caudales que alimentan los aprovechamientos hidroeléctricos en los tramos internacionales tiene origen en las cuencas altas y presentan mayor impacto. En este escenario es necesario evaluar el impacto sectorial de los cambios y la variabilidad climática. Todavía el sector no tiene en cuenta el aumento de caudal por efecto de la deforestación en la cuenca. Para ello es necesario revisar las series hidrológicas retirando el efecto de las áreas forestadas del pasado.
Navegación	La principal vía de navegación es el río Paraná – Paraguay. La navegación depende de los caudales de la cuenca alta para tener calado a lo largo del tiempo. En la década 60 transcurrieron 13 años de caudales muy bajos que, de repetirse en el futuro, aumentará el costo del transporte de mercancías por el río. Se estima que dicho aumento sería de tres veces en relación al escenario de la década de 60. Considerando los escenarios de Cambio Climático presentados en el estudio, el impacto en navegación puede representar un aumento importante de costo, principalmente en el tramo medio y alto del río Paraguay

Cuadro 38. Análisis de los Impactos socioeconómicos y ambientales de los cambios climáticos sobre los diferentes usos de los recursos hídricos en Paraguay	
SECTORES/ FACTORES	IMPACTOS
Eventos extremos en las cuencas hídricas	Las condiciones más críticas son de aumentos de sequias en las cuencas altas con reducción de lluvia. En la cuenca baja hay pronóstico de aumento de precipitación, aunque no hay resultados sobre los eventos extremos, ya que constituyen un escenario que los modelos climáticos no tienen condiciones de prever. La erosión y la colmatación de los cursos de agua es otro factor no menor a ser considerado como efecto del cambio de uso de la tierra. El comportamiento de la precipitación tiene una tendencia positiva durante las últimas décadas, es decir, las precipitaciones han aumentado desde 1930 hasta nuestros días. También está comprobada la influencia de fenómenos como El Niño y La Niña en el régimen de precipitaciones, como el episodio 1982-1983 y el de 1997-1998, considerados años Niño en los cuales hubo mucha precipitación e inundaciones, tanto de zonas urbanas como de zonas ribereñas en el Paraguay (Grassi et al., 2005). Este aumento gradual de las precipitaciones afectaría al aumento del nivel de los ríos y cursos de agua menores, por lo que importantes ríos como el Paraguay podría aumentar su nivel con los próximos años Niño y eso conllevaría a nuevos problemas de inundaciones ribereñas. Como la temperatura del aire tiene una tendencia positiva durante las últimas décadas (Grassi et al., 2005), es de suponer que el ciclo hidrológico en el país experimenta una aceleración de sus procesos, por lo que es importante resaltar que el impacto del Cambio Climático en los recursos hídricos se daría en forma gradual y creciente, y generalmente en forma de inundaciones.
Medio ambiente, biodiversidad	Los principales impactos ambientales tomando como base las variaciones del clima dentro de una evaluación amplia son: (a) aumento de los impactos en la calidad del agua de ríos de cabecera por reducción de caudal y disminución de la dilución de los efluentes; (b) impacto sobre la biodiversidad, la fauna y la flora, por la reducción de los caudales en las cuencas altas; (c) incremento del nivel freático en los humedales por aumento de lluvias, e impactos relacionados sobre población y ambientes de la fauna íctica; (d) aumento de escorrentía en áreas urbanas, por falta de drenaje urbano; (e) afectación de las poblaciones ribereñas, por ocupación de franja de protección de ríos y arroyos. La erosión y colmatación de los cursos de agua aseveran las inundaciones.

Fuente: Elaboración propia con base en revisión bibliográfica.

Sector Agricultura[4]

El sector Agricultura, que incluye actividades agrícolas y ganaderas, es uno de los sectores más vulnerables a los impactos del Cambio Climático, tal y como ha sido presentado en el apartado anterior. El análisis de vulnerabilidad de este sector ha sido realizado desde el punto de vista de la seguridad alimentaria, tomando en consideración todas las dimensiones de la misma: disponibilidad, acceso, utilización y estabilidad, y mediante la utilización de indicadores (de alcance nacional y departamental).

Cada uno de los indicadores seleccionados tiene su propia unidad de medida, algunos son índices, otros están expresados en porcentaje o son medidas de superficie. De tal manera a establecer un criterio unificado que pueda ayudar a la evaluación global de la vulnerabilidad, cada uno de los indicadores fue nuevamente clasificado en una de las siguientes categorías:

- Indicadores que denotan una vulnerabilidad alta.
- Indicadores que denotan una vulnerabilidad media.
- Indicadores que denotan una vulnerabilidad baja.

75 El sector Agricultura incluye actividades agrícolas y ganaderas.

Los criterios utilizados para la evaluación se describen a continuación.

Tabla 84. Evaluación de la vulnerabilidad a nivel país del sector agricultura desde el punto de vista de la seguridad alimentaria en base los indicadores propuestos

Indicadores		Fuente	Clasificación	Criterio
Índice de Desarrollo Humano (IDH)	0.679	PNUD (2013). Informe Nacional sobre Desarrollo Humano Paraguay 2013. PNUD (2015). Informe sobre el Desarrollo Humano. Trabajo al servicio del desarrollo humano.	Media	Se siguió el criterio de clasificación que ubica a Paraguay en un nivel medio considerando el IDH según datos del PNUD. Este índice se encuentra disponible a nivel nacional (PNUD, 2015) y para los departamentos: San Pedro, Caaguazú, Itapúa, Alto Paraná y Central (PNUD, 2013).
Índice de Calidad de Empleo (%)	19,1 %	Fernández (2015) Análisis de la calidad de Empleo en Paraguay. Población y Desarrollo. 2015; 21 (41): 8 -16	Alta	No se encontró un ranking relacionado a calidad de empleo por lo que se recurrió a la siguiente escala: 0- 33% Alta 34 – 66% Media 67- 100% Baja Se entiende que a un mayor porcentaje de personas que acceden a empleo de calidad, menor vulnerabilidad.
Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) (% de la población rural en cuanto a calidad de vivienda)	32,4 %	DGEEC (2005). Atlas de las necesidades básicas insatisfechas.	Media	Para las NBI se definen cinco estratos que clasifican las unidades geográficas de acuerdo al porcentaje de hogares con NBI. Los estratos se expresan en números romanos y van de menor porcentaje de NBI (I) a mayor (V). Según el censo del 2002 un total de 250.680 hogares registraban carencias en calidad de vivienda, equivalente a un 22% de los hogares. El 59% de los hogares a nivel país se ubicó en las categorías II y III, por lo que se atribuyó a este indicador un nivel de vulnerabilidad medio. Existen diferencias entre el las zonas urbanas y rurales, presentándose mayores NBI en las zonas rurales. Considerando el enfoque de seguridad alimentaria, el porcentaje presentado corresponde a la población rural.
Línea de pobreza, porcentaje de la población en situación de pobreza (%).	22,24 %	DGEEC (2015). Resultados de incidencia de pobreza e ingresos. Encuesta Permanente de Hogares 2014.	Media	Se utilizó el criterio determinado para el IDH. Este indicador no se encuentra disponible a nivel departamental, por lo que no ha sido incluido para el análisis a dicha escala.
Superficie cultivada (ha) y porcentaje de la superficie total con cultivo diferente a la soja (%)	5.697.987 (ha) 38,5 %	MAG (2015). Síntesis estadística producción agropecuaria. Año Agrícola 2014/2015. Además de información proveída por la Dirección de Censo y Estadística Agropecuaria (DCEA/ MAG)	Alta	En cuanto a la superficie cultivada a nivel país, se tuvieron en cuenta dos valores. La superficie total y el porcentaje de superficie total cultivada destinada a la producción de alimentos más orientados al consumo interno (se excluyó la soja). En la evaluación departamental se tomaron los porcentajes relativos de cultivo a la superficie departamental teniendo en cuenta la siguiente escala. % de superficie cultivada: 0 a 33,3= Vulnerabilidad Alta 33,4 a 66,8= Vulnerabilidad Media >66,8= Vulnerabilidad Baja. Estos valores fueron determinados a partir de los valores máximos y mínimos a nivel departamental. Observación: La evaluación se realiza con base en los datos porcentuales.

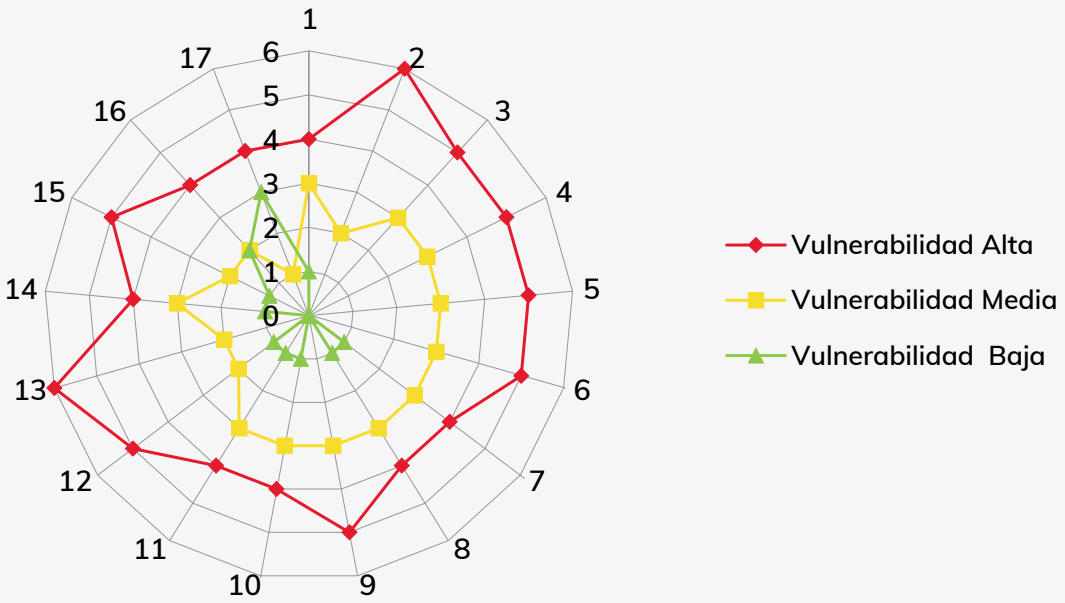
Tabla 84. Evaluación de la vulnerabilidad a nivel país del sector agricultura desde el punto de vista de la seguridad alimentaria en base los indicadores propuestos

Indicadores		Fuente	Clasificación	Criterio
Superficie de bosque en (ha) y en (%) relativo a la superficie del país.	16.754.512 (ha) 41 %	INFONA/SNIF/ Inventario Forestal Nacional (2015).	Baja	Se ha tomado como parámetro para la definición de la superficie, la Ley Forestal Nº 422/73 de tal manera a determinar el nivel alto, medio o bajo de vulnerabilidad. Se utilizó el 25% de cobertura boscosa como parámetro Medio de vulnerabilidad, superior al 25% como Baja vulnerabilidad, e inferior al 25% de cobertura boscosa como Alta vulnerabilidad. Observación: La evaluación se realiza con base en los datos porcentuales.
Calidad de la infraestructura en general	2,4	WEF (2016) The Global Competitiveness Report 2016-2017	Alta	El índice de calidad de infraestructura en general va de 1 a 7, correspondiendo 7 al mayor nivel de desarrollo. Un bajo valor en este índice implica una alta vulnerabilidad. Este indicador no se encuentra disponible a nivel departamental.
Calidad de las carreteras	2,2	WEF (2016) The Global Competitiveness Report 2016-2017. Ginebra, Suiza.	Alta	El índice de calidad de carreteras va de 1 a 7, correspondiendo 7 al mayor nivel de desarrollo. Un bajo valor en este índice implica una alta vulnerabilidad. Este indicador no se encuentra disponible a nivel departamental.
Superficie total equipada para riego (ha) Porcentaje (%) de la superficie cultivada con riego.	133.292 2,34 %	MAG (2015) Síntesis estadística producción agropecuaria 2014/2015	Alta	La superficie reportada equipada para riego corresponde a 2,34% de la superficie cultivada, lo cual denota una alta vulnerabilidad. Los datos correspondientes a riego son aquellos provenientes de las estadísticas de Arroz con Riego y de las superficies de otros cultivos que se estiman bajo sistema de riego como tomate, locote, ka'a he'e y zanahoria.
Porcentaje de desnutrición crónica en niños menores de 5 años (%)	12,9 %	INAN (2014) Situación nutricional de menores de 5 años por área geográfica.	Media	Los porcentajes de desnutrición han ido decreciendo en la última década, si siguen siendo importantes. Según la propia escala elaborada por el Instituto Nacional de Alimentación y Nutrición (INAN) este promedio general se ubica en un nivel medio. Se utilizó el criterio utilizado por el INAN para la clasificación de vulnerabilidad correspondiente. Porcentaje de Desnutrición crónica en niños menores de 5 años: ≤10%: Baja 10,1 a 20 %: Media >20%: Alta
Número total de cabezas de ganado bovino y número de cabezas por hectárea.	14.351.309 0,4 cabezas/ha	MAG (2015) Síntesis estadística producción agropecuaria 2014/2015.	Media	Paraguay cuenta con un hato ganadero importante y el impacto del Cambio Climático sobre la ganadería, especialmente la producción de leche, ha sido considerada como medio a bajo (CEPAL, 2014). Analizando los números totales de cabezas de ganado por departamento, se tiene que la carga animal se mantiene, en general, por debajo de 1 cabeza de ganado/hectárea. Observación: La evaluación a nivel departamental se realizó tomando en cuenta el número de cabezas por hectárea.
Superficie (ha) y porcentaje de cobertura de Áreas Silvestres Protegidas	6.187.122 (ha) 15,21 (%)	SEAM (2016) Dirección General de Protección y Conservación de la Biodiversidad. (Informe sin publicar)	Media	Se ha tomado como referencia lo estipulado por el Plan Estratégico de Biodiversidad 2011-2020, de la Convención sobre Diversidad Biológica, que en su objetivo 11 establece que se espera llegar al 17% de protección de los ecosistemas terrestres. Se tomó el 17% como parámetro para determinar los niveles de posible vulnerabilidad, confiriéndole una vulnerabilidad baja al valor igual o mayor al 17%, vulnerabilidad media de 8,45 a 16,9% y vulnerabilidad alta a un valor inferior a 8,45%. La evaluación departamental se realiza con base en los datos porcentuales.

Fuente: Elaboración propia.

La siguiente figura muestra la distribución de vulnerabilidad en alta, media y baja para los 17 departamentos, considerando los indicadores expuestos anteriormente.

Figura 70. Representación de la evaluación de vulnerabilidad para los 17 Departamentos del Paraguay



Referencia. Departamentos

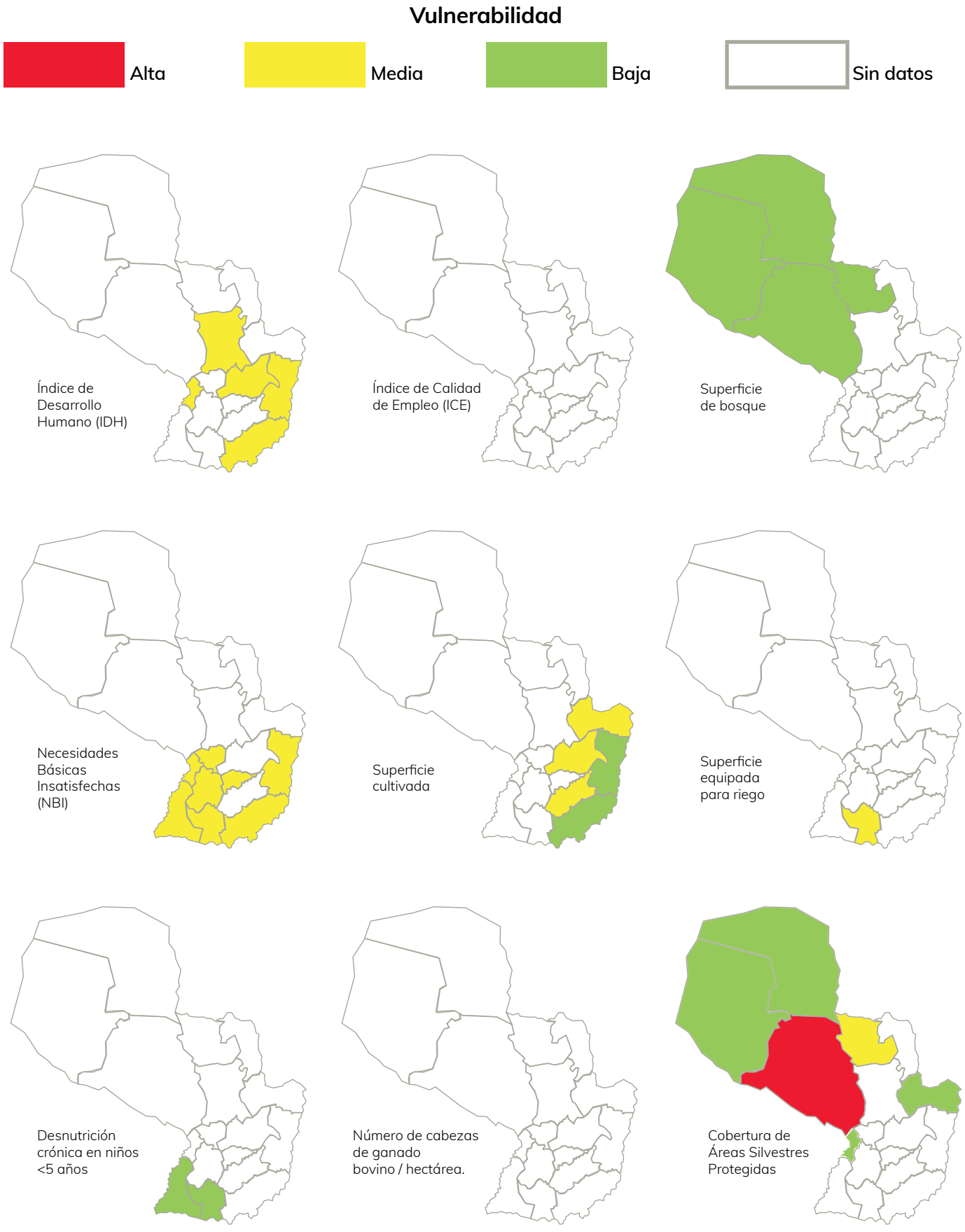
1: Concepción	2: San Pedro	3: Cordillera	4: Guaira
5: Caaguazú	6: Caazapá	7: Itapúa	8: Misiones
9: Paraguarí	10: Alto Paraná	11: Central	12: Ñeembucú
13: Amambay	14: Canindeyú	15: Presidente Hayes	16: Boquerón
17: Alto Paraguay			

Observación: Los números del 1 al 17 en la zona de la circunferencia representan los Departamentos, mientras que los números del 0 al 6 en la zona radial representan el número de indicadores clasificados dentro de alguna de las tres categorías de vulnerabilidad: Alta (rojo), Media (naranja) o Baja (verde).

Fuente: Elaboración propia.

La distribución mostrada en la figura anterior, se traduce en los siguientes mapas:

Figura 71. Evaluación de la vulnerabilidad del sector agrícola



Fuente: Elaboración propia.

Vista aérea Mariano Roque Alonso. Departamento Central.

Se reporta además lo siguiente:

- El análisis de los indicadores a nivel departamental muestra una tendencia similar a la nacional, con una vulnerabilidad Alta. Todos los departamentos han presentado una Alta vulnerabilidad en la mayoría de los indicadores propuestos. De los diecisiete departamentos, Amambay y San Pedro presentaron el mayor número de indicadores clasificados como de Alta vulnerabilidad (seis indicadores).

- Los Departamentos de Alto Paraguay y Boquerón, si bien se ubicaron entre los de Alta vulnerabilidad, fueron los únicos departamentos donde se registraron más indicadores con calificación de Baja vulnerabilidad (tres y dos respectivamente). Ello se debe principalmente al potencial natural que todavía se observa en los departamentos, expresado por la superficie de cobertura boscosa y el porcentaje de Áreas Silvestres Protegidas. Este resultado es consistente con el estudio regional sobre vulnerabilidad al Cambio Climático llevado adelante por PNUMA (2013) donde se resalta el potencial natural de los departamentos del Chaco paraguayo.

- Los resultados obtenidos en este análisis utilizando indicadores para este sector son consistentes con otros estudios a nivel regional, los cuales clasifican al país como altamente vulnerable al Cambio Climático (CAF, 2014).

- Es importante recalcar que Paraguay es un país con muchas desigualdades. Estas desigualdades en cuanto acceso a la tierra y a los recursos de producción repercuten directamente sobre la capacidad de adaptación de las comunidades, aumentando la vulnerabilidad. La vulnerabilidad Alta del país en cuanto a la seguridad alimentaria es especialmente notoria al observar la superficie destinada a cultivos de consumo a nivel nacional, que llegan sólo al 38,57% de la superficie cultivada, mientras que la soja, destinada en mayor medida a la exportación, ocupa el 61,43% de la superficie.

4.5. MEDIDAS DE ADAPTACIÓN

4.5.1. ANTECEDENTES

Tal como ha sido expuesto anteriormente, el Paraguay es un país que no escapa a los efectos del Cambio Climático y cuya vulnerabilidad se centra principalmente en la dependencia de su economía eminentemente agrícola respecto a los recursos naturales, en la propagación de enfermedades y afecciones como el dengue y las EDA, y en la fragilidad de los ecosistemas y recursos naturales.

El conocimiento y aceptación de dicha vulnerabilidad han impulsado a nivel nacional la creación y propuesta de medidas de adaptación a los efectos del Cambio Climático tanto generales como sectoriales, que se desprenden principalmente de instancias macro tales como el Programa Nacional de Cambio Climático, la Estrategia Nacional de Adaptación al Cambio Climático, el Plan Nacional de Cambio Climático y los estudios sectoriales que revelan las necesidades específicas de cada sector.

El primer paso ha sido la institucionalización de la adaptación, puesto que provee un punto focal nacional de todos los esfuerzos en la materia, si bien antes de la creación de la ONCC y su respectivo Departamento de Adaptación, ya existían esfuerzos, quizás más aislados, orientados a lograr la adaptación. Posteriormente, con la creación de herramientas de gestión, dichos esfuerzos se vuelven integrados y se logra la descentralización de los mismos, lo que a su vez garantiza la participación de todos los sectores relevantes.

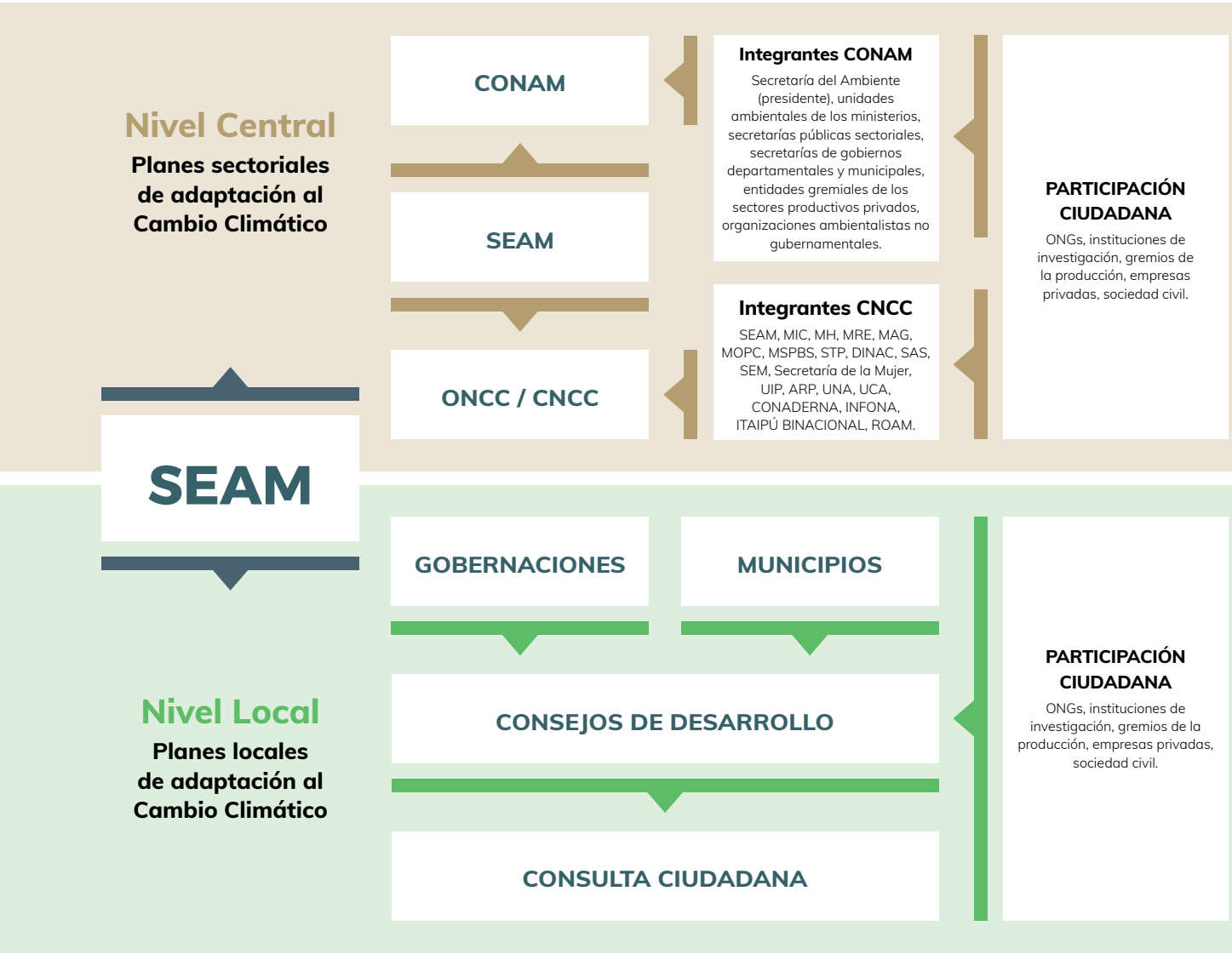
Por ello, este apartado inicia comunicando acerca de los avances en la institucionalidad y gobernanza de la adaptación. Seguidamente se presenta un recuento del estado de cumplimiento y pertinencia de las medidas de adaptación propuestas en la PCN y la SCN, finalizando con la presentación de las medidas de adaptación que surgieron de las propuestas de mejora de las anteriores, de análisis sectoriales de vulnerabilidad y propuesta de medidas acordes a los resultados de ellos y del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático.

4.5.2. INSTITUCIONALIDAD Y GOBERNANZA

La adaptación al Cambio Climático ha sido institucionalizada con mayor fuerza a partir de la creación e implementación de la Estrategia Nacional de Adaptación al Cambio Climático, la Política Nacional de Adaptación al Cambio Climático y otros instrumentos marco. La Estrategia Nacional de Cambio Climático fue aprobada en el año 2015, convirtiéndose en la herramienta guía en lo que se refiere a todas las iniciativas de adaptación.

Asimismo, la creación del Departamento de Adaptación en la ONCC, tal y como ya se ha mencionado, se ha convertido en el punto focal a nivel nacional de todas las iniciativas de adaptación. Es bien sabido que la gestión del Cambio Climático es una cuestión transversal que es abordada tanto a nivel central o nacional (a través de las instituciones focales e integrantes de la CNCC) como a nivel local a través de la acción de los gobiernos locales (como las municipalidades y gobernaciones). Ambas instancias cuentan con la participación ciudadana como elemento fundamental para lograr la sostenibilidad de todos los esfuerzos realizados. La siguiente figura presenta la organización institucional y estructural de la adaptación en el Paraguay.

Figura 72. Estructura operativa. Planes sectoriales y locales de adaptación al Cambio Climático



Fuente: SEAM – ONCC (2016d).

Samuhu, Chaco.

Las funciones de la SEAM a través de la ONCC y la CNCC y sus miembros respecto de la gestión del Cambio Climático, han sido expuestas previamente en el capítulo de circunstancias nacionales. No obstante, se presenta a continuación una breve descripción de las funciones de los actores mencionados en la figura anterior respecto de la adaptación.

Cuadro 39. Funciones de los principales actores de la estructura operativa para la adaptación

NIVEL CENTRAL	NIVEL LOCAL
Se refiere a los ministerios y secretarías del gobierno central, los que ya están representados ante la Comisión Nacional de Cambio Climático. La CNCC es la instancia deliberativa, resolutoria, consultiva y de carácter interinstitucional, en la cual se encuentran designados puntos focales de todas las instancias del sector público que representen a sectores tales como el productivo, ambiental, salud e infraestructura, en materia de Cambio Climático, por lo cual es el nexo entre la SEAM y las instituciones del gobierno central para la elaboración de los planes sectoriales de adaptación al Cambio Climático. La elaboración del plan sectorial deberá involucrar a técnicos y profesionales de la institución, así como actores del sector privado y de la sociedad civil referentes del tema.	Se refiere a los municipios, los cuales deben designar un Punto Focal de Cambio Climático a nivel de municipios y/o del Consejo Distrital de Desarrollo. Dicho punto focal será la persona que vele por la realización del Plan de Adaptación al Cambio Climático para el gobierno local. Así mismo, la elaboración de los planes de adaptación local deberán involucrar a la Junta Municipal, al Consejo de Desarrollo, así como a los actores clave del sector privado y de la sociedad civil. De acuerdo a la Ley N° 426/94 Orgánica Departamental, son competencias del gobierno departamental coordinar sus actividades con las de los municipios del departamento, preparar el Plan de Desarrollo Departamental que debe coordinarse con el Plan Nacional de Desarrollo, coordinar la acción departamental con las oficinas de carácter nacional, entre otras.

Un proceso a incorporar es la consulta y participación ciudadana:

- Considerado en el Artículo 66 del Ley 3.966/2010 Orgánica Municipal, el cual establece que las municipalidades promoverán la participación de los habitantes del municipio en la gestión municipal y el desarrollo de las asociaciones ciudadanas para la realización de actividades de interés municipal, que serán reglamentados por Ordenanza, conforme a lo que establece la Constitución Nacional y las leyes que regulan la materia.
- A nivel nacional o central la participación ciudadana resulta indispensable al momento de diseñar y proponer medidas de adaptación acordes a las circunstancias y necesidades nacionales.

Fuente: Elaboración propia con base en datos de SEAM – ONCC (2016d).

La implementación de los planes sectoriales y medidas requiere de una serie de pasos fundamentales establecidos de acuerdo a lo requerido en la CMNUCC y a las necesidades de acción detectadas a nivel nacional y local. Dichos pasos son resumidos en el cuadro a continuación.

La CNCC es la instancia deliberativa, resolutoria, consultiva y de carácter interinstitucional, en la cual se encuentran designados puntos focales de todas las instancias del sector público que representen a sectores tales como el productivo, ambiental, salud e infraestructura, en materia de Cambio Climático.

Cuadro 40. Pasos para la elaboración de los planes sectoriales y locales

Planes Sectoriales de Adaptación al Cambio Climático (PSACC)	Planes Locales de Adaptación al Cambio Climático (PLACC)
c Capacitación a los puntos focales institucionales c Consulta ciudadana de los Planes Sectoriales (Art. 66 de la Ley N°3966/2010 Orgánica Municipal, que consagra la participación de la ciudadanía en la gestión municipal) c Identificar profesionales para conformar los equipos técnicos interinstitucionales c Capacitar a los equipos técnicos en los temas relevantes de adaptación al Cambio Climático en su respectivo sector c Definir actores relevantes interesados en el plan, tanto de las organizaciones de la sociedad civil, como de universidades y del sector privado c Recoger las visiones e incorporarlas en la discusión de los equipos técnicos. c Identificar los fenómenos y eventos extremos recurrentes de mayor impacto para el sector c Analizar escenarios climáticos y sus posibles impactos, incluyendo el análisis y manejo de riesgo ante eventos climáticos extremos. c Proponer acciones de adaptación al Cambio Climático para el respectivo sector c Definir un plan de implementación para las acciones definiendo las responsabilidades, cronogramas de ejecución y fuentes de financiamiento c Monitoreo, evaluación y actualización de los planes	c Capacitación a los puntos focales y comités departamentales c Consulta ciudadana de los Planes Locales c Conformar un equipo técnico con miembros de la Junta municipal y Consejo Distrital c Capacitar al equipo técnico en los temas relevantes de adaptación al Cambio Climático c Incluir otros actores relevantes interesados en el plan, organizaciones de la sociedad civil, sector privado c Recoger las visiones e incorporarlas en la discusión de los equipos técnicos c Identificar los fenómenos y eventos extremos recurrentes en la zona c Analizar posibles escenarios e impactos, incluyendo el análisis de manejo de riesgo ante eventos climáticos extremos c Incluir el conocimiento local y ancestral c Proponer acciones de adaptación al Cambio Climático para el distrito c Establecer un plan de implementación para las acciones definiendo las responsabilidades, cronogramas de ejecución y fuentes de financiamiento c Monitoreo, evaluación y actualización de los planes

Fuente: Elaboración propia.

La estructura institucional enmarca las medidas y acciones de adaptación implementadas a todos los niveles de gestión y posibilita una acción coordinada del país mediante la participación de todos los actores relevantes. En el siguiente apartado se presenta un resumen de los avances en la implementación de las medidas de adaptación propuestas en la PCN y la SCN, y un análisis de la pertinencia de las mismas en cuanto a la respuesta y solución provista a la vulnerabilidad revelada en ambas comunicaciones.

4.5.3. MARCO CONCEPTUAL DE LAS INICIATIVAS Y MEDIDAS DE ADAPTACIÓN

El marco conceptual para el diseño de iniciativas y medidas de adaptación se halla compuesto, además de los instrumentos marco tales como la PAN y el PND, de los instrumentos base en materia de adaptación tales como la Estrategia Nacional de Adaptación al Cambio Climático (ENACC) y el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC).

La ENACC fue elaborada en el año 2015 en respuesta a la creciente necesidad de contar con una herramienta macro en la cual enmarcar todas las iniciativas puntuales en implementación y a implementarse. Es así que la ENACC fue creada con la siguiente visión, misión y principios rectores:

Figura 73. Visión, misión y principios rectores de la ENACC

MISIÓN	VISIÓN
La población, los agentes económicos y el Estado incrementan conciencia y capacidad adaptativa frente a los efectos adversos y oportunidades ante la variabilidad y el cambio climático, sentando las bases para un desarrollo sostenible y mejorando su bienestar.	**Aumentar la capacidad de respuesta a la adaptación y reducir la vulnerabilidad, aprovechando las oportunidades en línea con los objetivos de desarrollo del país, a través de la disminución de los riesgos e impactos previsibles de la variabilidad y cambio climático, mediante acciones de gestión integrada y procesos que involucren a todos los sectores en forma responsable y participativa.**
PRINCIPIOS	
SUSTENTABILIDAD: Las generaciones presentes son responsables de la protección ambiental y deberán velar por el uso y goce del patrimonio natural y servicios brindados por los ecosistemas, que serán legados a las generaciones futuras.	SUBSIDIARIEDAD: La gestión ambiental estará organizada de modo a alcanzar el máximo protagonismo social en la toma de decisiones, la eficiencia en la utilización de los recursos y en la obtención de resultados, garantizando al ciudadano que la toma de decisión esté a su alcance.
PRECAUCIÓN: Cuando haya peligro de daño grave o irreversible, la ausencia de información o certeza científica no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces.	TRANSPARENCIA: La gestión respecto al Cambio Climático deberá garantizar un proceso en el que se eviten las asimetrías de información, asegurando que todos los actores de la sociedad accedan a ella.
INTEGRALIDAD: Entendida como la necesidad de concertar las políticas sectoriales y de ajustar el marco legal nacional, departamental y municipal en el que prevalezcan las normas que otorguen mayor protección al ambiente.	SOLIDARIDAD: El derecho a que las acciones tomadas con respecto a un tema beneficie a todos por igual haciendo un énfasis en las comunidades indígenas y grupos vulnerables.
EQUIDAD: Derecho de todos los individuos de una sociedad a recibir un tratamiento igualitario ante la ley.	RESPONSABILIDAD: El causante de un daño al ambiente deberá reparar los perjuicios y restaurar las zonas afectadas.
GRADUALIDAD: Asumida como la capacidad de adaptación y mejoramiento continuos.	

Fuente: Elaboración propia.

La visión, misión y los principios rectores de la ENACC han dado lugar a los cinco componentes principales de la misma, a sus respectivas líneas de acción y metas correspondientes, según se puede apreciar en la figura a continuación.

La visión de la ENACC es aumentar la capacidad de respuesta a la adaptación y reducir la vulnerabilidad, aprovechando las oportunidades en línea con los objetivos de desarrollo del país, a través de la disminución de los riesgos e impactos previsibles de la variabilidad y cambio climático, mediante acciones de gestión integrada y procesos que involucren a todos los sectores en forma responsable y participativa.

Figura 74. Principios rectores de la ENACC

META 1	META 2	META 3	META 4	META 4
La información y el conocimiento generado, relativos a los cambios del clima actual y futuro, la estimación de impactos, vulnerabilid ades y capacidades, así como de tecnologías - incluyendo el conocimiento y saberes ancestrales - es transferida de manera apropiada a los agentes sociales y los gobiernos en diferentes niveles territoriales y sectoriales, para la identificación e implementación de las medidas de adaptación adecuadas.	Los conocimientos y las informaciones generadas sobre amenazas, vulnerabilidades, impactos, retos y oportunidades del cambio climático, así como las buenas prácticas y tecnologías apropiadas, son ampliamente divulgados, considerando la diversidad cultural y la equidad de género, con el fin de aumentar la participación y responsabilidad de los actores sociales a diferentes niveles territoriales.	Instituciones gubernamentales capacitadas y fortalecidas para responder a los desafíos y oportunidades, en forma eficaz y eficiente, de la variabilidad y el cambio climático, en el sentido de coordinar acciones en el marco de la implementación de políticas de adaptación.	Un sistema o programa gubernamental integral que involucre y coordine los diferentes sectores y niveles de gobiernos para la implementación de estrategias de adaptación y reducción de riesgos asociados a fenómenos climáticos en las inversiones públicas, a través de estudios costos/beneficios.	Las políticas de reducción de riesgos y de adaptación a diferentes niveles territoriales y sectoriales son desarrolladas, evaluadas, priorizadas e implementadas, incorporando los mejores conocimientos, saberes, tecnologías y prácticas adecuadas y favorables para la adaptación ante la variabilidad y el cambio climático.
COMPONENTE 1 **Investigación e innovación tecnológica**	**COMPONENTE 2** **Difusión sobre los desafíos y oportunidades del cambio climático**	**COMPONENTE 3** **Fortalecimiento de las capacidades para la gobernanza ambiental**	**COMPONENTE 4** **Transversalización del cambio climático**	**COMPONENTE 5** **Implementación de políticas de reducción de riesgos y adaptación**
LINEAS DE ACCIÓN	**LINEAS DE ACCIÓN**	**LINEAS DE ACCIÓN**	**LINEAS DE ACCIÓN**	**LINEAS DE ACCIÓN**
1.1. Establecer un sistema nacional de monitoreo de variables climáticas y sistemas de alerta temprana para generación de información de uso técnico y la población en general. 1.2. Generar distintos escenarios climáticos nacionales de referencia, análisis espacial y temporal para determinar potenciales impactos, vulnerabilidades, seguridad alimentaria, capacidades de adaptación para la construcción de planes sectoriales integrales de adaptación. 1.3. Fortalecer la comunicación con los centros de investigación/universidades y gobierno/población sobre las necesidades de conocimiento para la generación de políticas públicas acertadas, asegurando fondos públicos para la investigación, innovación y tecnología en la reducción gestión de riesgos y adaptación al cambio climático.	2.1. Incluir en las mallas curriculares de la educación formal e informal temas claves relacionados a la gestión y reducción de riesgos, adaptación, impactos, adaptación y otros temas sobre cambio climático, a modo de crear una masa crítica y sensibilizar a la población en general. 2.2. Difundir y promocionar los resultados de investigaciones y estudios llevados a cabo en relación a los efectos adversos y oportunidades que implica la variabilidad y cambio climático para nuestro país y la región. 2.3. Definir una estrategia comunicacional, estableciendo acuerdos interinstitucionales y medios de comunicación, que contenga información útil sobre eventos pasados, actuales, potenciales y futuros, creando redes que faciliten el intercambio de experiencias y de buenas prácticas entre sectores claves.	3.1. Capacitar a los Gobiernos regionales y locales, agentes sociales y población en general en temas relacionados a la reducción y gestión de riesgos, mejores prácticas de adaptación al cambio climático, así como en la formulación y gestión de programas, planes y proyectos de inversión pública y de cooperación internacional. 3.2. Fomentar en los tomadores de decisión, comunidades e individuos, cambios de actitud y comportamiento frente a las nuevas dinámicas del sistema climático. 3.3. Incorporar capacidades en diferentes niveles del Gobierno y sectores para articular e implementar acciones y políticas coordinadas en marco de una estructura operativa descentralizada de la Estrategia y Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático.	4.1. Crear un sistema de información nacional que incorpore un sistema estadístico, a través de acuerdos interinstitucionales, donde se provea información de diferentes organismos estatales multisectoriales, para realizar evaluaciones a posteriori, obtener lecciones aprendidas y definir criterios de mejores prácticas adaptativas y de reducción del riesgo. 4.2. Considerar el concepto de cambio climático en los instrumentos de planificación, ordenamiento territorial, así como evaluación de préstamos e inversiones en diferentes niveles del Gobierno. Por ejemplo, a través de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental. 4.3. Elaborar un sistema integral de priorización de políticas públicas relacionadas a la adaptación en base a estudios costos/ beneficios, que consideren las restricciones presupuestarias, el cual será coordinado por la SEAM.	5.1. Establecer una agenda para la elaboración de los planes sectoriales de adaptación en forma integrada y complementaria de los principales sectores nacionales y planes a nivel de Gobiernos locales, los cuales incluyan las particulares territoriales y la participación ciudadana. 5.2. Conformar equipos técnicos interinstitucionales (CONAM, CNCC y otros actores, gremios y asociaciones representativos de otros sectores y niveles territoriales) que deberán ser capacitados para la gestión e implementación de las políticas de adaptación. 5.3. Establecer una agenda de ejecución de los planes de adaptación por sector y Gobiernos territoriales, el cual incluya fuentes de financiamiento, ente ejecutor, cronograma de ejecución y monitoreo y la evaluación de los resultados.

Fuente: Elaboración propia.

Adicionalmente, de la ENACC se desprende el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático, el cual propone medidas que son el resultado de:

- Estudios de vulnerabilidad e identificación de potenciales impactos en los principales sectores.
- Aportes de actores clave en los espacios de participación (talleres regionales y presentaciones sectoriales) (Anexo I del PNACC).
- Contribuciones de la encuesta llevada a cabo por la SEAM.

Asimismo, en el PNACC las líneas de acción están en concordancia con los componentes de la Estrategia Nacional de Adaptación al Cambio Climático. Los sectores contemplados en el Plan son aquellos ya identificados en la Política Nacional de Cambio Climático. Los mismos son de relevancia por la magnitud de sus impactos y la necesidad de acciones de adaptación que aseguren un desarrollo sustentable en el país, evitando de esta forma pérdidas en los ámbitos económico, ambiental y social:

1. Producción agropecuaria y seguridad alimentaria
2. Recursos Hídricos - Gestión y reducción de riesgos
3. Salud y epidemiologia
4. Infraestructura, transporte y energía
5. Ambiente, bosques y ecosistemas frágiles
6. Educación y difusión
7. Aspectos normativos y legales

La implementación de las iniciativas y medidas de adaptación propuestas y en ejecución deben disponer de un marco conceptual que las defina y encuadre. En este sentido, se constituye como parte de dicho marco lo siguiente:

- Las circunstancias nacionales, las cuales exponen la situación actual nacional en materia de población, economía, política, recursos naturales, entre otros, y las principales fortalezas y debilidades del contexto nacional. Estas circunstancias son presentadas en el primer capítulo de este informe.

- La institucionalidad, que determina las instituciones y actores principales involucrados en el diseño de las herramientas legales y conceptuales que determinan las acciones, y que ha sido presentada anteriormente.

- Los análisis de vulnerabilidad sectoriales, los cuales evidencian las necesidades de casa sector y ponen de manifiesto la vulnerabilidad de los mismos ante los efectos del Cambio Climático, presentados al inicio del presente capítulo.

En este contexto, y con el fin de que las medidas e iniciativas propuestas respondan a necesidades nacionales identificadas y se implementen correctamente, el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático ha desarrollado una lista de criterios para establecer las prioridades de implementación, los cuales deben considerar:

1. Los Lineamientos del PND 2030
2. La Política Nacional de Cambio Climático
3. Las recomendaciones y líneas estratégicas de la ENACC
4. Los criterios de las respectivas instituciones y/o sectores
5. La compatibilidad entre medidas de mitigación y medidas de adaptación buscando, si es posible, sinergias entre ambas
6. Coherencia entre las medidas de adaptación de los diferentes sectores, para evitar conflictos o malas adaptaciones
7. Realizar una consulta ciudadana del Plan de Adaptación Sectorial para darlo a conocer y recoger recomendaciones y sugerencias por parte de la ciudadanía.
8. Presentar la versión final del Plan de Adaptación Sectorial a la Oficina Nacional de Cambio Climático y a la Comisión Nacional de Cambio Climático para su aprobación.

Asimismo, SEAM – ONCC (2016d) establece que una vez que los impactos más relevantes para un sector han sido considerados y las medidas de adaptación han sido propuestas, éstas últimas pueden ser priorizadas, de acuerdo a un conjunto de criterios. La priorización de las medidas de adaptación no sólo dependerá de su eficacia, sino también de la disponibilidad de recursos financieros, técnicos, humanos y legales desarrollados (UNFCCC, 2012).

El PNACC también establece algunos criterios útiles para priorizar la implementación de las medidas de adaptación:

- *Vulnerabilidad*: priorizar aquellas medidas de adaptación dirigidas a los grupos más vulnerables y los sectores más pobres de la población, donde los efectos del Cambio Climático podrían tener un impacto mayor.

- *Urgencia:* priorizar aquellas medidas de adaptación que requieren de una implementación pronta, en aquellos sectores en que el Cambio Climático ha provocado ya efectos.
- *Sinergia entre medidas:* priorizar medidas que son transversales a más de un sector o que pueden tener efectos positivos o co-beneficios para otros sectores u otras partes interesadas. También aquellas que son positivas para la mitigación.
- *Eficacia:* las medidas de adaptación deben aumentar la resiliencia al Cambio Climático. Se deben priorizar aquellas que sean más efectivas en términos de reducir el riesgo a los efectos esperados del Cambio Climático o de aumentar la capacidad adaptativa.
- *Factibilidad:* la finalidad de un plan de adaptación sectorial es que todas sus medidas sean implementadas. Sin embargo, es posible que algunas de ellas tengan una posibilidad mayor de que efectivamente se lleven a cabo, cuando existen mecanismos adecuados para su implementación.
- *Flexibilidad:* priorizar las medidas de adaptación que puedan ajustarse en el futuro, en caso de que los impactos reales del Cambio Climático sean distintos de los esperados.
- *Costo/Beneficio:* en caso de existir análisis económicos de las medidas de adaptación propuestas, utilizar estas herramientas para la priorización de medidas.

Por último, con el objeto de garantizar la correcta implementación de las medidas propuestas, el PNACC ha diseñado un procedimiento de monitoreo, evaluación y actualización del mismo, el cual se prevé implementar. Dicho proceso contempla la participación de todos los actores relevantes.

En el marco de implementación del plan, se realizaran informes de seguimiento los cuales deberán apoyarse en el uso de indicadores de seguimiento y cumplimiento que serán identificados según cada medida contenida en el PNACC.

Adicional a los informes de seguimiento anuales, se realizará una evaluación de medio tiempo, con el fin de analizar los elementos facilitadores y las barreras, usar las lecciones aprendidas y proponer una estrategia para superar los obstáculos hacia el final del período, a fin de posibilitar el cumplimiento de los objetivos planteados.

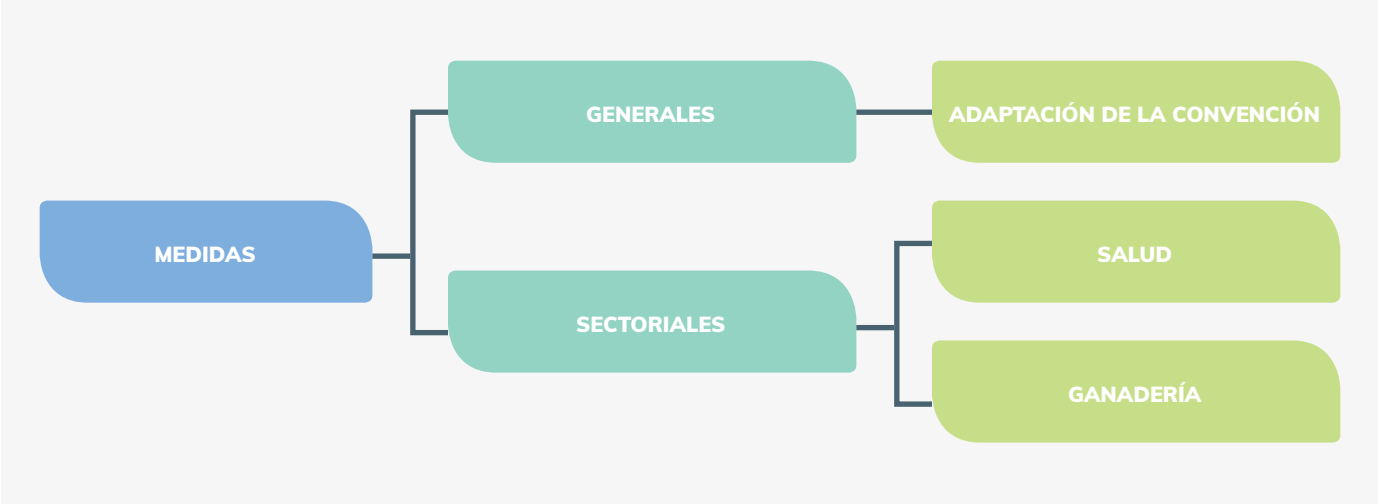
4.5.4. AVANCES EN LA IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA PCN Y LA SCN

En la PCN y SCN se propusieron medidas de adaptación de carácter general y específico sectorial. El Paraguay ha hecho un análisis del estado de implementación de dichas medidas y de la pertinencia y efectividad de las mismas. En este sentido, se presentan en este apartado los resultados de dicho análisis con el objeto de comunicar acerca de los avances en la implementación y detectar las oportunidades de mejora.

Medidas de Adaptación propuestas en la PCN

Las medidas de adaptación propuestas en la PCN abarcan los siguientes sectores:

Figura 75. Clasificación de las medidas de adaptación incluidas en la PCN



Fuente: Elaboración propia basada en SEAM (2001).

El análisis de la implementación de las medidas de la PCN permitió observar que se ha avanzado a lo largo de los años en lo que respecta a la propuesta de medidas pero que las mismas eran aún difusas y carecían de especificidad, a pesar de estar clasificadas sectorialmente. Específicamente, el sector Salud cobró mayor relevancia en la PCN pues en la década de los 90 se dio la aparición de la epidemia del dengue en el país, lo que resultó en esfuerzos por proponer e implementar medidas de gestión y manejo de la misma, incluyendo aquellas de adaptación al Cambio Climático para reducir los efectos del mismo sobre los factores que condicionan la epidemia.

El sector de Agricultura y ganadería es la base de la economía del país y debido a su dependencia directa de los recursos naturales, su vulnerabilidad ante los efectos del Cambio Climático es alta. Debido a ello, en esta PCN se han planteado acciones para incorporar mecanismos de cruzamiento de datos e intercambio de tecnologías y conocimiento para tomar decisiones de adaptación más acertadas. Además, se mencionó la necesidad de dar seguimiento a estudios fenológicos de los cultivos, acción importante para seguir buscando modelos adaptables a nuestra realidad.

El análisis de las medidas propuestas incluyó la evaluación de la implementación y pertinencia de las mismas, según se presenta a continuación.

Medidas de Adaptación de la Convención (requerimientos nacionales)

1. *Elaboración y análisis de proyectos de vulnerabilidad y adaptación en sectores aún no considerados por falta de recursos, tales como los ecosistemas frágiles, zonas geográficas con problemas erosivos que son proclives a sequías, a procesos de desertificación y a la ocurrencia de desastres naturales e inundaciones, recursos hídricos, asentamientos humanos, etc.*

   Implementación: Se ha avanzado en incorporar para la Segunda Comunicación, el sector de ecosistemas frágiles enfocado a promover la adopción de medidas políticas de conservación, especialmente para el ecosistema chaqueño, teniendo en cuenta que promedia anualmente 59.193,9 hectáreas de cobertura vegetal desaparecida. Asimismo, se introdujo el análisis del sector de recursos hídricos especialmente vinculado a la amenaza de desastres naturales ocasionados por los fenómenos hidrometeorológicos, así como la proyección de los efectos que podrían causar en aquellos grupos de mayor vulnerabilidad y menor capacidad para resistir y adaptarse a los efectos de los eventos adversos.

   Pertinencia: En la actualidad los análisis de vulnerabilidad y adaptación son relevantes y pertinentes. Éstos fueron incluidos como un sector en la Segunda Comunicación (ecosistemas frágiles, recursos hídricos y ocurrencia de desastres). Los problemas de asentamientos humanos y su adaptación, la desertificación, el estudio sobre sequía, geografías proclives a erosiones entre otros, son amenazas que deberían ser incluidas en posteriores comunicaciones.

2. *Complementación en los estudios del sector agrícola, incluyendo nuevos e importantes cultivos y ampliando la cobertura geográfica de las evaluaciones ya realizadas.*

   Implementación: El estudio del sector agrícola, desde la perspectiva de escenarios/proyecciones y desde la adaptabilidad, inicialmente realizada para la Primera Comunicación, a la Segunda no solo complementa el estudio sino abre una figura de análisis del sector agricultura basado en criterios más amplios (además del geográfico). Eso tiene que ver con superficies de cultivos de rubros de exportación e inclusión de rubros de consumo vinculados a la dieta de la población, utilizando el modelo de predicción y rendimientos.

   También se aplicó el modelo de regresión lineal múltiple, basado en la variable de precipitación y temperatura en el primer modelo, que tiene una injerencia directa sobre la producción y sirve de base para la planificación nacional. Pero en el segundo modelo no existe una interacción de temperatura y precipitación, ni una combinación de los efectos.

   Este análisis incluye la historicidad ligada a precios y promedios de renta suficientes para capturar elementos que hagan inferencias en el sector, tan sensible y vulnerable a la variabilidad climática. Como producto de esta proyección, surgen propuestas de adaptación para que el sector agricultura esté mejor preparado para enfrentar los efectos de la variabilidad y los cambios climáticos.

   Pertinencia: se consideran pertinentes para ser abordados en la actualidad, con la inclusión de otras variables que influyen en los efectos del impacto climático en la agricultura.

3. *Complementación a los estudios en el sector Salud, incluyendo nuevas enfermedades y ampliando los sectores geográficos de estudios. Hacer seguimiento de los registros sanitarios de las enfermedades más frecuentes en diversas regiones del país.*

   Implementación: Para la segunda comunicación se ha avanzado en incorporar datos de otras enfermedades emergentes y que tienen que ver directamente con el comportamiento del clima (variabilidad y cambios), como es la aparición del dengue tratado como una enfermedad que impacta y excede el ámbito de la salud propiamente dicho; puesto que tiene otros factores asociados, como el aspecto medioambiental. Por otra parte, se amplía el análisis acerca de la malaria (paludismo) como las estrategias para disminución-erradicación de la enfermedad, además de las dos enfermedades que tradicionalmente se asocian con el clima, como las Infecciones Respiratorias Agudas (IRA) y las Enfermedades Diarreicas Agudas (EDA), cuyas consecuencias siguen siendo principales causas de morbi-mortalidad infantil.

   Un avance del informe anterior al último, ha sido la inclusión del potencial de zoonosis de enfermedades provenientes de animales silvestres (que podrían convertirse en riesgos ante los desafíos del Cambio Climático y el calentamiento global) como vehículos transmisores de rabia, fiebre amarilla, tuberculosos y leishmaniasis.

   Pertinencia: Ampliar los estudios del sector Salud (incluyendo otras enfermedades) es pertinente y considerado en la SCN. A la luz de la actualidad debe ser ampliado a otros subtipos de enfermedades vectoriales.

4. *Realizar el seguimiento de los registros de datos fenológicos de los cultivos para seguir realizando los estudios de vulnerabilidad y adaptación en el sector agrícola, y así poder utilizar otros modelos más precisos adaptando a las condiciones nacionales.*

   Implementación: El seguimiento como registro de datos fenológicos de cultivos no ha sido realizado como tal. Se menciona que sí se han observado experiencias interesantes aplicadas a la adaptación agroclimática en el sector agrícola.

   Pertinencia: Esta medida debe ser complementada con otros estudios que están vinculados a la medida

5. *Iniciar la colección de datos tanto meteorológicos como fenológicos específicos para cada localidad y especie, con el fin de aumentar la exactitud de las proyecciones futuras, así como la capacidad para implementar paquetes más sofisticados de simulación.*

   Implementación: No existen datos acerca de estudios o registros para colectar información de cultivos sobre su fenología, a fin de que faciliten simulaciones y proyecciones de escenarios en cuanto a distintas especies y/o rubros relevantes para la renta, el consumo y especies de conservación.

   Pertinencia: Los datos meteorológicos son vitales, no solo como una medida de adaptación para un sector, sino también por la pertinencia en realizar registros, colectar información e inferir sobre los mismos para realizar proyecciones futuras y realizar escenarios para proponer medidas de adaptación. Si bien estos temas están vigentes en la SCN, es importante seguir ampliando y fortaleciendo con la introducción de nuevas y mejores tecnología.

6. *Realizar una revisión completa y un ajuste cada 10 años de las proyecciones derivadas de los datos de los últimos 30 años, con el objeto de corregir desvíos de las proyecciones resultantes de los diversos modelos y escenarios.*

   Implementación: Se realizaron revisiones desde este periodo hasta la segunda comunicación (2011), incluso se incorporaron variables y elementos que aumentan el conocimiento para la toma de decisiones. Sin embargo, lo que no se puede visualizar no solo a efecto de estos avances, es de qué manera existieron variaciones en índices (crecientes o decrecientes) entre los años que comprenden los estudios.

   Pertinencia: El planteamiento de las medidas de adaptación establecidas en la PCN son relevantes y pertinentes para una coyuntura determinada, sin embargo, actualmente estas medidas ya están siendo abordadas y lo relevante sería su complementación.

Medidas específicas del sector Salud

1. *Horizontalizar el sistema de control del paludismo en el Paraguay a través del desarrollo del Programa Nacional de Erradicación del Paludismo.*

2. *Elevar el nivel de atención al paciente con paludismo, tanto en el diagnóstico como en el tratamiento de la enfermedad.*

3. *Fortalecer el sistema de vigilancia, control y análisis de tendencias futuras del paludismo y de todos los factores relacionados con él.*

4. *Implementación: La implementación de las tres medidas anteriores puede resumirse en que el Programa Nacional de Control del Paludismo. Después de la última gran epidemia registrada en el año 1999, realizó una modificación de su estrategia con vistas a descender de forma sostenida la casuística del paludismo. Sin embargo, en el 2001 se registraron aumentos en casos importados con nacionales y extranjeros.*

5. *En el 2011 se registró el último caso autóctono. Ese mismo año, la instancia encargada de este programa que es el Servicio Nacional de Erradicación del Paludismo, dependiente del Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social, presentó a la Organización Panamericana para la Salud (OPS) su plan de eliminación de esta enfermedad. Este plan tiene cobertura nacional y el objetivo es eliminar la transmisión del paludismo en el Paraguay, fortaleciendo la vigilancia epidemiológica con la integración de los servicios de salud, así como consolidar el sistema de vigilancia entomológica y el control vectorial en las áreas de riesgos.*

6. *Extender y profundizar los estudios de vulnerabilidad del paludismo ante el Cambio Climático en el país.*

7. *Implementación: No se han registrado avances respecto de esta medida.*

8. *Dar los pasos necesarios para poner en práctica un sistema de pronósticos mensuales de paludismo en los departamentos de Alto Paraná y Canindeyú.*

9. *Implementación: Los registros epidemiológicos, desde el año de la Primera Comunicación (a efecto del informe), se vincularon a las áreas geográficas identificadas con mayor incidencia del paludismo, siempre atendiendo el alcance temporal del informe. Para el Segundo Informe se amplió a Caaguazú. En las tres zonas se reportaron casos sujetos a estudio (1996-2006). Sin embargo, el Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica, desde el año 2009 (hasta la actualidad), recoge estadísticas nacionales que se registran en el Boletín Epidemiológico Nacional, donde el paludismo se encuentra registrado bajo la denominación de: Enfermedades de Notificación Obligatoria (ENO). La responsabilidad de este reporte es de la Dirección General de Vigilancia de la Salud del MSPBS. El Boletín Epidemiológico es una herramienta creada en el año 2006 para informar esporádicamente acerca de enfermedades prevalecientes o emergentes y de significación. Pero con la aparición del dengue, este material (boletín) comunicacional ha tomado una relevancia tal, que actualmente se difunde semanalmente y está disponible para toda la comunidad a través de su portal digital.*

10. *Perfeccionar el sistema de control epidemiológico con las personas que ingresan al país por ambos departamentos, provenientes de países limítrofes con proliferación.*

11. *Implementación: El Ministerio de Salud cuenta con un sistema de información denominado Salud del Viajero, que establece una guía para las personas que salen y entran del país, la cual indica los principales cuidados y las vacunas necesarias.*

12. *Prever los mecanismos de orden práctico en los departamentos de Canindeyú y Alto Paraná, que permitan la implementación de las medidas de adaptación propuestas.*

13. *Implementación: No se registran mecanismos establecidos para zonas geográficas sobre las medidas de adaptación.*

14. *Mejorar el nivel de acceso y comunicación con las zonas de más alta endemia en los departamentos estudiados, lo que facilitará el avance de la cobertura epidemiológica.*

15. *Mejorar la inspección sanitaria y el control de focos con la introducción de tecnología de punta en la lucha antivectorial.*

16. *Asegurar un adecuado mantenimiento de las redes de acueducto y alcantarillado, que favorezca la no permanencia de reservorios de agua a la intemperie, sobre todo en las temporadas de verano y otoño.*

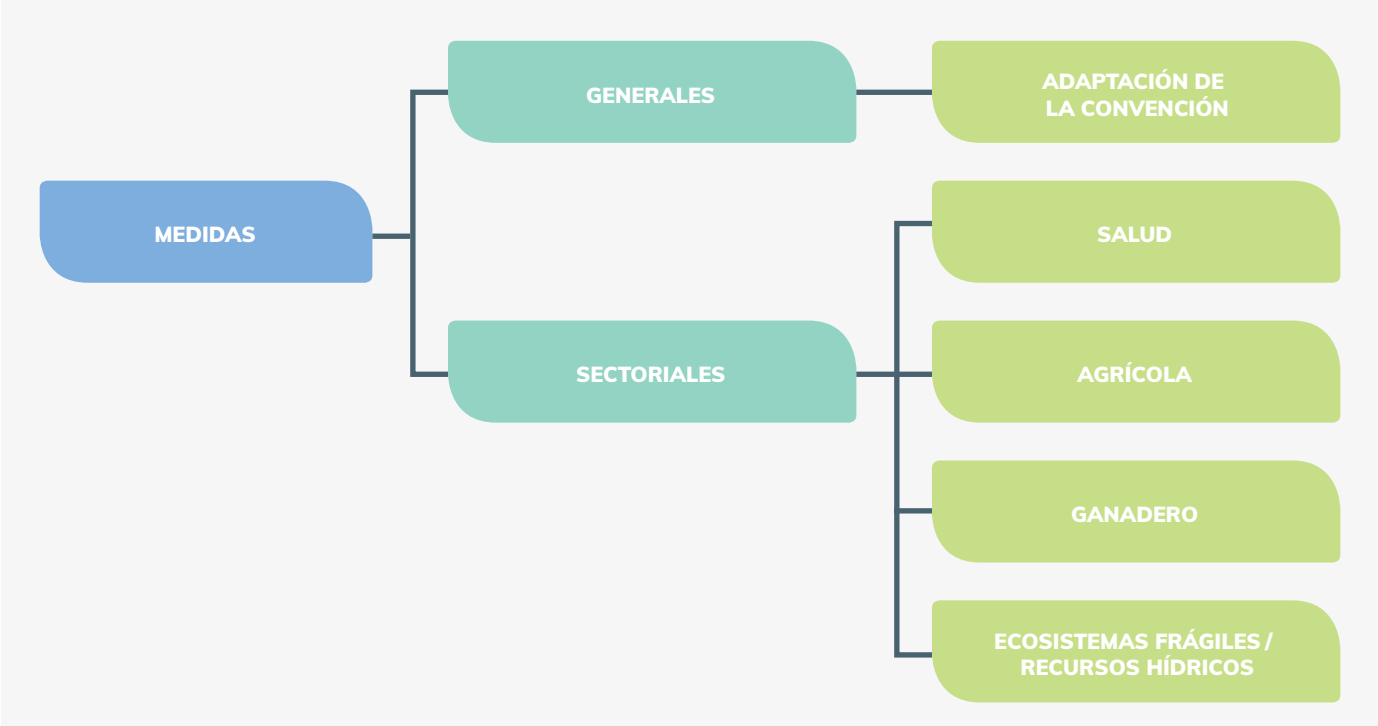
    Implementación: Con la aparición del dengue en el Paraguay en el año 1999 y la epidemia más fuerte registrada en los años 2008-2009, los esquemas y las estrategias de combate cambiaron radicalmente para bajar los índices de infestación.

    Se ha puesto de manifiesto establecer normas estructurales y no-estructurales como las establecidas en estas medidas identificadas para la lucha contra el paludismo. Sin embargo, los esfuerzos deben ser encarados multisectorial e interinstitucionalmente para lograr combatir y erradicar tanto el paludismo como otras enfermedades vectoriales.

Medidas de Adaptación propuestas en la SCN

Las medidas de adaptación propuestas en la SCN abarcan los siguientes sectores:

Figura 76. Clasificación de las medidas de adaptación incluidas en la SCN



Fuente: Elaboración propia basada en SEAM – ONCC (2011b).

El análisis de las medidas propuestas incluyó la evaluación de la implementación y pertinencia de las mismas, según se presenta a continuación. Se presenta el análisis detallado para las medidas generales de adaptación (requerimientos nacionales) mientras que para el caso de las medidas sectoriales se presenta un resumen del análisis de la implementación y pertinencia de las mismas.

Medidas de Adaptación de la Convención (requerimientos nacionales)

1. *Promover y facilitar la participación de todos los actores de la sociedad, principalmente de las comunidades afectadas, valorando sus conocimientos, para que los mismos sean incorporados en las políticas y acciones a ser implementadas.*

   Implementación: La creación de todos los instrumentos de adaptación cuenta con la participación de todos los actores relevantes de manera a lograr un proceso participativo. A modo de ejemplo, la elaboración de planes sectoriales cuenta con la participación de la sociedad civil tanto a nivel nacional o central como a nivel local (gobernaciones y municipios).

   Pertinencia: Pertinente. La necesidad de esta acción se sustenta en el rescate de los saberes de las personas que habitan las comunidades susceptibles a los cambios y la variabilidad climática, así como los que conforman el tejido social de las mismas. Estos deben ser capturados y tenidos en cuenta para establecer las políticas, estrategias y programas que podrían ser implementados. Impactará positivamente en el establecimiento de políticas de salud pública para el Cambio Climático.

2. *Asegurar la provisión del agua en cantidad y calidad necesaria para el consumo humano y el saneamiento apropiado para el mismo.*

   Implementación: Se han implementado medidas y acciones generales para el mejoramiento de la provisión de agua potable dentro de proyectos tales como el Proyecto de Modernización del Sector Agua y Saneamiento (PMSAS), expuesto más adelante.

   Pertinencia: Pertinente. Acción prioritaria, tiene que ver con los derechos de las personas, el aseguramiento de la provisión de agua en cantidad y calidad, y a la instalación de sistemas de saneamiento apropiados en zonas urbanas principalmente (saneamiento). Esto contribuirá a reducir los riesgos asociados con inundaciones pluviales.

3. *Asegurar en las zonas críticas la provisión del agua y combatir la salinización de las reservas de agua del Chaco.*

   Implementación: Existen varias iniciativas de gestión en el Chaco paraguayo para la provisión de agua y protección de los recursos naturales. Algunas de estas iniciativas son:

   - *Proyecto Manejo Forestal Sustentable en el Ecosistema Transfronterizo del Gran Chaco Americano (PAS CHACO)* implementado por Argentina, Bolivia y Paraguay con fondos del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF, por sus siglas en inglés)[76].

   - *Iniciativa para la investigación y transferencia de tecnología agraria sostenible (INTTAS)*[77] *que ejecuta proyectos de investigación, capacitación y difusión de tecnología.*

   - *Proyecto de Seguridad Humana* cuyo objetivo es "contribuir al empoderamiento y a la protección de la población del Chaco para superar las múltiples inseguridades de sus habitantes, especialmente las agravadas por las crisis medioambientales y de desastres. Además, fortalecer la protección ambiental y la gestión de riesgos relacionada con sequías e inundaciones"[78].

   Pertinencia: Pertinente. El reforzamiento de esta medida que ya viene realizándose en la región Occidental, crítica por la ausencia de agua dulce y la reserva de la misma. Esta acción no solo supone la instalación de tecnología para desalinizar, sino también para la exploración de zonas aledañas a esa región con riesgo de salinización del agua.

4. *Implementar programas de restauración de los ecosistemas degradados y vulnerables al Cambio Climático, utilizando las herramientas de la iniciativa ONU REDD+, creando una interacción positiva y amplia con los diversos actores de la sociedad, hacia la búsqueda de soluciones estructurales e integrales.*

   Implementación: Desde el año 2011 se encuentra en implementación el Programa Nacional Conjunto ONU-REDD+ en el Paraguay hasta diciembre del 2016.

76 http://www.py.undp.org/content/paraguay/es/home/operations/projects/poverty_reduction/manejo-forestal-sustentable-en-el-ecosistema-transfronterizo-del.html

77 http://www.chaconet.com.py/inttas/proyectos.htm

78 http://www.mspbs.gov.py/implementan-nuevos-proyectos-de-fortalecimiento-en-el-chaco/

Pertinencia: Pertinente. Esta medida debe ser reforzada incorporando un sistema de priorización y etapas de los ecosistemas degradados y vulnerables al Cambio Climático, para identificar acciones inmediatas y de mediano plazo que permita esta restauración y/o protección. Para este efecto la cooperación interinstitucional sería un aditivo importante.

5. *Elaborar un diagnóstico de necesidades de adaptación al Cambio Climático, sobre la base de los distintos análisis existentes y otros que deban aún realizarse.*

   Implementación: El Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático provee por sector, un conjunto de medidas de adaptación basado en talleres participativos y en estudios previos de análisis de vulnerabilidad e identificación de medidas sectoriales.

   Pertinencia: Pertinente. La inexistencia de inventarios, estudios y diagnósticos sobre medidas de adaptación sectoriales, nacionales y locales, hace que esta acción sea imprescindible para encarar programas y generar conciencia para los tomadores de decisiones. Supondría una base de datos para enfocar programas y proyectos eficaces y sostenibles.

6. *Promover y facilitar la investigación y el análisis de las medidas tecnológicas y soluciones aplicables a la adaptación con referencia al Cambio Climático. En especial, aquellas que garanticen la soberanía y seguridad alimentaria, y el suministro de agua potable a las poblaciones. Definir y llevar a cabo las acciones urgentes, basadas en los resultados de la investigación, en el conocimiento existente y en el resultado del diagnóstico.*

   Implementación: En el marco del proyecto de TCN, se han elaborado estudios y análisis sectoriales de vulnerabilidad y sus correspondientes propuestas de medidas de adaptación relacionadas al sector agrícola desde la perspectiva de la seguridad alimentaria y al sector recursos hídricos. Ejemplos de ellos son las siguientes fuentes utilizadas para la elaboración del presente documento: SEAM – ONCC (2016b), SEAM – ONCC (2016g) y SEAM – ONCC (2016i).

   Pertinencia: Pertinente. Esta acción está vinculada al punto anterior. Contar con investigaciones y herramientas tecnológicas para asegurar los medios de subsistencia, la soberanía alimentaria (seguridad de los medios de vida), suministros de agua potable, sistemas de predicción, entre otros, se vuelve necesario. Implica abrir al conocimiento y explorar la manera de generar alternativas más sostenibles para los medios de vida de las comunidades.

7. *Definir y llevar a cabo las acciones urgentes, basadas en los resultados de la investigación, en el conocimiento existente y en el resultado del diagnóstico.*

   Implementación: La implementación de algunas medidas está aún pendiente.

   Pertinencia: Pertinente. La utilización de los resultados de las investigaciones emprendidas en el ámbito de la adaptación y realizarlas en forma participativa con las comunidades vulnerables podría garantizar la sostenibilidad de estas acciones.

El análisis de las medidas propuestas incluyó la evaluación de la implementación y pertinencia de las mismas,

Medidas de Adaptación. Sector Salud

La mayor parte de las medidas de adaptación para el sector Salud están centradas en cuestiones generales tales como el fortalecimiento de capacidades e investigación mientras, que algunas estuvieron centradas en la adaptación a afecciones como IRA y EDA. Todas las medidas son presentadas a continuación.

Cuadro 41. Medidas de Adaptación del Sector Salud de la SCN	
Medidas de Adaptación de carácter global dirigidas al Sistema Nacional de Salud	c Generar más conocimientos sobre la variabilidad climática y su impacto sobre las enfermedades vulnerables de gran impacto para la salud pública del país. c Establecer un sistema de alerta temprana en el propio subsistema de vigilancia epidemiológica, basado en el monitoreo de los factores climáticos. c Fortalecer la capacidad de respuesta del sistema de salud ante brotes y epidemias influenciados por el impacto del Cambio Climático.
Medidas de Adaptación y costos asociados	c Incorporar los monitoreos de los factores ambientales regionales, como el fenómeno del Niño y La Niña, para las alertas tempranas. Debe prepararse el sistema de vigilancia entomológica con mejores indicadores predictores, y se deben introducir en los análisis y los modelos, los hábitos conductuales de la población. c Fortalecimiento del Sistema Nacional de Salud, priorizando la infraestructura de salud tanto en recursos humanos como financieros. c Aumentar la cobertura en prevención, control y atención del Sistema Nacional de Salud. c Comunicación de riesgos a la población a diferentes niveles para los cuatro subsectores. c Elaboración de políticas públicas para la adaptación al Cambio Climático.
Medidas de Adaptación dirigidas a las IRA y EDA	c Fortalecer la vigilancia epidemiológica y la representatividad de la misma, garantizando una buena representación en la detección y notificación de los casos, para disponer de datos estadísticos robustos para las alertas tempranas.
Medidas dirigidas al potencial zoonótico de las enfermedades de los animales silvestres	c Estudiar la dinámica de poblaciones de animales silvestres de interés para la salud pública y animal. c Impulsar el reconocimiento oficial del Comité Nacional de Vigilancia de Epizootias. c Elaborar mapas de poblaciones de especies de nuestra fauna de interés epidemiológico incluyendo su relación con escenarios climáticos. c Capacitación a guarda-parques sobre procedimientos y comunicación rápida de ocurrencia de mortandad de animales en áreas protegidas. c Desarrollar programas sobre salud pública con enfoque ecosistémico en universidades, institutos de investigación, organizaciones no gubernamentales (ONG). c Innovar la gestión de los controles o fiscalizaciones en actividades relacionadas al comercio y traslado transfronterizo de fauna nativa, productos de cacería deportiva y/ o científica.

Fuente: Elaboración propia basada en SEAM – ONCC (2011b).

Se registran ciertos avances en la implementación de las medidas propuestas para este sector. En este sentido, se reporta que el Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica del Ministerio de Salud ha tenido un desarrollo interesante en los últimos diez años respecto de lo establecido en la PCN. El sistema ha dado especial énfasis a la vigilancia y notificación de enfermedades vinculadas a los efectos del cambio del clima (dengue, paludismo, IRA, EDA y otros), esto favorece a la capacidad reactiva que se reconoce como una de las medidas de adaptación. Es así que se ha fortalecido el sistema de vigilancia en las 18 regiones del país. Lo anterior responde a las medidas de ¨*Generar más conocimientos sobre la variabilidad climática y su impacto sobre las enfermedades vulnerables de gran impacto para la salud pública del país*¨ y ¨*Establecer un sistema de alerta temprana en el propio subsistema de vigilancia epidemiológica, basado en el monitoreo de los factores climáticos*¨.

En la SCN se incorporan las enfermedades zoonóticas, sin embargo, no se ha desarrollado el tema esencialmente en el conocimiento del problema y las potenciales medidas, y no se ha instalado este tema institucionalmente.

No se reportaron avances sobre la generación de más conocimientos respecto a la variabilidad climática y su impacto en la salud pública, lo que que podría facilitar el establecimiento de estrategias integradas basadas en el conocimiento de los riesgos y medidas preventivas. Esta información podría diseminarse fácilmente desde el MSPBS y las redes que el mismo tiene desplegadas a nivel nacional. La comunicación/información y la capacitación también fue una debilidad en el avance o progreso planteado en el sector.

Se han establecido sistemas de controles en las fronteras por parte de SENACSA, Vigilancia de la Salud, desarrollando el Reglamento Sanitario Internacional en respuesta a la medida de "*Innovar la gestión de los controles o fiscalizaciones en actividades relacionadas al comercio y traslado transfronterizo de fauna nativa, productos de cacería deportiva y/ o científica*".

En cuanto a la pertinencia, todas las medidas fueron decretadas como pertinentes. En relación a las medidas de adaptación de carácter global dirigidas al Sistema Nacional de Salud, se ha determinado que es fundamental realizar estudios, investigaciones y otras iniciativas de generación de conocimiento que permita diseñar e implementar medidas de adaptación que contemplen los efectos de la variabilidad climática en afecciones tales como el dengue, zika, chikungunya, EDA e IRA. La instalación de un Sistema de Alerta Temprana (SAT) supondrá la estrecha coordinación y generación de protocolos con otras instituciones del Estado como la Dirección de Meteorología e Hidrología (DMH), Secretaría de Emergencia Nacional, Secretaría Nacional de Tecnologías de Información y Comunicación (SENATIC), Secretaría de Información y Comunicación (SICOM), además de los actores de la sociedad civil y el sector privado, especialmente empresas de telefonía celular.

Las medidas de adaptación y costos asociados fueron también determinadas como pertinentes, resaltando la relevancia de la instalación y fortalecimiento de infraestructura del sector, tanto en recursos humanos como financieros para poder facilitar la implementación de dichas medidas. Asimismo, se resalta la importancia de transversalizar la gestión del Cambio Climático en la generación de políticas, y otros instrumentos regulatorios y de conocimiento en el sector Salud.

Las últimas dos categorías, relacionadas a afecciones como IRA y EDA, y enfermedades zoonóticas, son de especial relevancia debido a la conexión entre la propagación de las mismas y la variabilidad climática. Por ello, se reporta que en lo que respecta al Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica se presenta un avance relevante puesto que existe una plataforma virtual amparada por la Dirección de Vigilancia Epidemiológica (DVS), que pone a disposición del público un Boletín Epidemiológico semanal actualizado, en el que se reportan estadísticas relacionadas a diversas afecciones. Por último, en cuanto a las medidas relacionadas al potencial zoonótico de enfermedades relacionadas a animales silvestres, se ha determinado que es muy pertinente crear un sistema de control y fiscalización, y mejorar e innovar este sistema. Asimismo, se debe promover la educación y formación en temas vinculados a este subsector en universidades, centros de educación, entre otros.

La mayor parte de las medidas de adaptación para el sector Salud están centradas en cuestiones generales tales como el fortalecimiento de capacidades e investigación mientras, que algunas estuvieron centradas en la adaptación a afecciones como IRA y EDA.

Medidas de Adaptación. Sector Agricultura

Las medidas que habían sido propuestas para este sector se centran principalmente en la implementación de prácticas más sustentables tanto para las actividades del subsector agrícola como el ganadero, las cuales se resumen en el cuadro a continuación.

Cuadro 42. Medidas de Adaptación del Sector agricultura de la SCN	
Medidas de Adaptación. Perspectiva de adaptación del sector agrícola	Zonificación de cultivos. Sistemas de producción agroforestales. Sistemas biointensivos de producción. Análisis de riesgo. Cortinas rompe-vientos. Uso eficiente del agua en sistemas de riego. Rescatar prácticas agrícolas tradicionales, promocionar esquemas de agricultura ecológica y de siembra directa e implementar la búsqueda de material genético adaptado (semillas resistentes a los climas extremos).
Medidas de Adaptación. Perspectiva de adaptación del sector ganadero	Pastura de corte bajo riego. Gestión de los recursos hídricos. Enfriado del agua. Sistemas combinados (baño más ventilación). Efecto viento. Biotipo animal. Especies forrajeras o de corte.

Fuente: Elaboración propia basada en SEAM – ONCC (2011b).

Los avances de implementación de las medidas de adaptación de este sector fueron obtenidos principalmente del Ministerio de Agricultura y Ganadería y de la Asociación Rural del Paraguay, el primero en lo que respecta a datos de carácter nacional mientras que el segundo reporta lo relacionado a las acciones implementadas en la Región Occidental. Cabe destacar que una acción relevante es la creación de la Unidad de Gestión de Riesgos (UGR) dentro del MAG, la cual se encarga de la gestión de los riesgos de desastres relacionados al Cambio Climático vinculados a la agricultura y ganadería.

De todas las experiencias de medidas de adaptación propuestas, algunas tienen que ver con la gestión de recursos hídricos, manejo de suelos, prácticas que son impulsadas desde el MAG. Por ejemplo, se ha implementado lo siguiente: Sistema de Alertas Fitosanitarias Tempranas, Mapas de Riesgos Agropecuarios (sequía), formación de capacidades (capacitación a técnicos y productores), Seguro Agrícola para la Agricultura Familiar, Sistema de Monitoreo y Evaluación de Rubros, Pronóstico de Cosecha a través de Modelos de Simulación (en proceso) y la elaboración de un Plan Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres y Adaptación al cambio climático en el sector agrícola del Paraguay, en respuesta a la medida de "*zonificación de cultivos*".

Asimismo, el MAG reporta que existe un Programa de Manejo y Conservación de Suelos en respuesta a la medida de "*Rescatar prácticas agrícolas tradicionales, promocionar esquemas de agricultura ecológica y de siembra directa e implementar la búsqueda de material genético adaptado, semillas resistentes a los climas extremos*" y que existen sistemas de cosechas de agua y uso de invernaderos.

Uno de los puntos interesantes de las medidas de adaptación realizadas fue el desarrollo de reservas estratégicas para periodos prolongados de sequía y por otro lado, la mejora continua a través del conocimiento y la aplicación de tecnología.

Por otro lado, la ARP reportó que existen avances significativos en lo que respecta a la implementación de las medidas propuestas en el Chaco. Se evidencia que la práctica de regeneración espontánea pero dirigida de árboles nativos en pasturas está en crecimiento pero que aún existen pocos ejemplos de sistemas biointensivos de producción y de uso eficiente de sistemas de riego.

En cuanto al subsector ganadero se tienen registrados más avances tales como el crecimiento de sistema de duchas para animales y conservación de forrajes para los periodos prolongados de sequías. Se ha determinado que una de las medidas más relevantes es el biotipo animal tanto para la producción lechera como de carne. Para combinar altas ganancias diarias, calidad de carne y adaptación al ambiente por lo general se realizan cruzamientos entre razas tipo cebú y europeo.

En relación a la pertinencia, las anteriores son experiencias que están siendo implementadas por

regiones, especialmente el Chaco. Según menciona la ARP, las mismas son efectivas y se considerarían pertinentes para esta región. La pertinencia de la aplicación de estas experiencias, dependiendo del contexto donde se desarrollen, debiera ser otro punto de análisis y/o evaluación ya que solo se cuenta con este elemento de análisis (aplicación Chaco).

Otra de las medidas expuestas en este sector y que tiene una pertinencia importante es el análisis de riesgo en ambos sectores (agrícola y ganadero), además de las otras experiencias y medidas valoradas en este apartado. Todas las medidas o experiencias de adaptación que se propusieron son relevantes, si se unen a analizar los riesgos y hacer una prospección de las medidas más adecuadas a ambos sectores (agro y ganadería) en toda su dimensión.

Medidas de Adaptación. Sector Ecosistemas frágiles y recursos hídricos

Las medidas de adaptación propuestas para este sector, se concentran en la reducción de la deforestación, ya que esta produce efectos negativos en los ecosistemas y aumenta la vulnerabilidad de los mismos y en los recursos hídricos, como recursos básicos para el desarrollo de todas las actividades económicas del Paraguay. Las medidas son presentadas a continuación.

Cuadro 43. Medidas de Adaptación del sector Ecosistemas frágiles y recursos hídricos de la SCN

Medidas de Adaptación. Ecosistemas frágiles	C Detener la deforestación en el noroeste del Chaco, especialmente en la zona de médanos, y conservar el remanente de bosque nativo en el Chaco central, que son las zonas más afectadas de acuerdo a los modelos presentados en esta sección. Sistemas de producción agroforestales. C Fomentar la reforestación con especies nativas a nivel nacional y aplicar fuertes condenas a los infractores de las leyes ambientales. C Establecer planes de restauración de bosques y otros ecosistemas nativos, atendiendo muy especialmente a los bosques protectores de márgenes de cuerpos de agua y nacientes, y las áreas de recarga de los acuíferos. C Establecer medidas conservativas teniendo en cuenta al Cambio Climático en áreas protegidas, y monumentos y parques nacionales. C Rescatar prácticas agrícolas tradicionales, promocionar esquemas de agricultura ecológica y de siembra directa e implementar la búsqueda de material genético adaptado (semillas resistentes a los climas extremos).
Medidas de Adaptación. Recursos hídricos	C Implementar y mejorar las redes de medición climática, hidrológicas y freáticas con un adecuada sustentabilidad. Pastura de corte bajo riego. C Incluir las estrategias adaptativas dentro de la Política Nacional de Planificación (planes nacionales). C Establecer metas de reducción de pérdidas de electricidad por robo. C Crear estrategias comunicativas a los actores apropiados sobre las implicancias del Cambio Climático. C Establecer metas de reducción de pérdidas del agua potable en redes. C Implementar una adecuada gobernabilidad del uso y planificación de los recursos hídricos a través de una gestión integrada (utilizar mecanismos como guías prácticas para la incorporación de riesgos climáticos, insertar medidas tecnológicas, establecer un inventario de los recursos hídricos y diseminar la información y conocimientos respecto al manejo del agua). C Establecer planes adecuados al nivel de los municipios con respecto al ordenamiento territorial, e introducir regulaciones adecuadas con respecto a áreas de infiltración. C Identificar las medidas adaptativas ya emprendidas sin estar concebidas desde el punto de vista del Cambio Climático. C Implementar y mejorar las redes de medición climática, hidrológicas y freáticas con un adecuada sustentabilidad. C Crear un Inventario Nacional de Proyectos Nacionales y una base de datos que incorporen al Cambio Climático. C Crear redes de conocimiento sobre vulnerabilidad y adaptación al Cambio Climático en los municipios del país. C Adecuar los planes de gestión, ampliación de cobertura y mantenimiento de los desagües pluviales de las ciudades. C Planificar la construcción de reservorios de agua en las cabeceras de los afluentes de los ríos interiores para fines múltiples. C Establecer acuerdos con los centros de especialización y universidades para impulsar investigaciones sobre las reutilizaciones de aguas pluviales y del sector industrial. C Propender a estudios con centros especializados de investigación con respecto a la reutilización de aguas pluviales y del sector industrial.

Fuente: Elaboración propia.

Iniciando con el subsector forestal (foco del sector ecosistemas frágiles) se reportan avances significativos en temas relacionados a la creación y refuerzo del marco legal, especialmente en lo que respecta a la aplicación de sanciones por incumplimiento de la Ley Forestal (Ley 422/73), Ley 3464/08 "Que crea el Instituto Forestal Nacional", y los Decretos 11.681/75, 3929/10 y 1.743/14, resoluciones de la Presidencia a través de las cuales se imponen sanciones. Se informa la existencia de sumarios por estas infracciones, así como multas o medidas de recomposición de las áreas deforestadas.

Respecto de la medida ¨*Establecer planes de restauración de bosques y otros ecosistemas nativos, atendiendo muy especialmente a los bosques protectores de márgenes de cuerpos de agua y nacientes y las áreas de recarga de los acuíferos*¨ el INFONA está desarrollando el Sistema Nacional de Monitoreo Forestal (Inventario Forestal Nacional, Monitoreo Satelital Nacional o Datos de Actividad) con el Programa Nacional Conjunto ONU-REDD+. Dicho sistema es herramienta fundamental para la implementación de medidas de adaptación al Cambio Climático, esta acción no estaba en las acciones propuestas en las medidas de adaptación, pero es importante mencionar como avances en la medida de adaptación. Asimismo, si bien se ha evidenciado que los planes de restauración de bosques y otros ecosistemas nativos no se registran como realizados, se ha conformado un equipo de trabajo para establecer dichos planes en el marco de la Ley 4.241/10 "De restablecimiento de bosques protectores de cauces hídricos dentro del territorio nacional" y su Decreto Reglamentario 9.824/12 que establece mecanismos de coordinación entre la SEAM, el INFONA y los gobiernos departamentales y municipales para la restauración de bosques protectores.

Respecto de la conservación de los bosques nativos en el Chaco, se evidencia que existen normas técnicas para la protección y aprovechamiento racional de la especie forestal Palo Santo (*Bulnesia sarmientoi*) establecidas en la Resolución SNF N° 1105/07. Asimismo, para la aprobación de los Planes de Uso de la Tierra que se debe cumplir con la Ley Forestal 422/73 que establece la obligatoriedad de mantener el 25% del bosque original y las franjas de separación de bosque entre las parcelas (Decreto 18.831/86).

Respecto de su pertinencia, se ha determinado que todas las medidas propuestas son oportunas y que el INFONA, autoridad facultada por ley nacional para la gestión de bosques, debe fomentar aún más el trabajo coordinado con los gobiernos locales como gobernaciones y municipalidades. Asimismo, se ha determinado que es pertinente intensificar las iniciativas vinculadas a la gestión de aguas subterráneas considerando que dicho recurso se encuentra amenazado por la contaminación y la extracción de agua para las actividades agrícolas.

En lo que al desarrollo y mejoras de la medición climática e hidrológica se refiere, se ha evidenciado que se han dado los siguientes avances en respuesta a la medida de "*Implementar y mejorar las redes de medición climática, hidrológica y freática con adecuada sostenibilidad*":

- Aumento del número de estaciones automáticas permitiendo la medición de parámetros meteorológicos incluyendo la precipitación intensa, la dirección y velocidad del viento, entre otros.
- Actualización del Radar Meteorológico Banda C, instalado en el año 2002. Su funcionamiento es continuo y clave para los Sistemas de Alerta Temprana.
- Adquisición de tres estaciones meteorológicas que se instalarán en la cuenca del río Paraguay.
- Implementación del Sistema de Bases de Datos MCH (Meteorología - Climatología - Hidrología) lo que permite contar con un conjunto más ordenado y validado de datos climáticos históricos.

Las estrategias y medidas de adaptación han sido incluidas en los planes nacionales principalmente mediante la creación del Plan Nacional de Desarrollo 2014 – 2030, que consiste en un documento estratégico que facilitará la coordinación de las acciones en las instancias sectoriales del Poder Ejecutivo, los diversos niveles del gobierno, la sociedad civil y el sector privado.

Por último, en relación a las medidas de mejoramiento del sector agua potable y saneamiento, se encuentran actualmente en ejecución varios proyectos y programas tales como el Proyecto de Modernización del Sector Agua y Saneamiento (PMSAS) con fondos del Banco Mundial y nacionales, y ejecutado por ESSAP, SENASA, SEAM, MOPC y el Ente Regulador del Servicios Sanitarios (ERSSAN), y el Programa de Mejoramiento de la Bahía de Asunción, financiado por el BID y ejecutado por el MOPC.

Las acciones comprendidas en ambas iniciativas responden a las medidas de la SCN relacionadas a la reducción de pérdidas de agua potable y otras de mejoramiento del sector. En este sentido, se presentan resumidamente las medidas de las dos iniciativas.

Cuadro 44. Iniciativas relacionadas al sector Recursos hídricos

PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL SECTOR AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO	PROGRAMA DE SANEAMIENTO INTEGRAL DE LA BAHÍA DE ASUNCIÓN Y ÁREA METROPOLITANA
El objetivo de desarrollo del proyecto (ODP) es incrementar la eficiencia, cobertura y sostenibilidad de los servicios de provisión de agua y de saneamiento en Paraguay al (a) mejorar la gobernabilidad del sector, (b) mejorar los servicios de agua e incrementar el acceso a los servicios de alcantarillado sanitario en el área metropolitana de Asunción y (c) incrementar el acceso a los servicios de agua y saneamiento sostenible en las áreas rurales. **Componente 1:** Apoyo a la modernización del sector Gobernabilidad y fortalecimiento institucional (apoyo al MOPC, a la ERSSAN y a la SEAM) **Componente 2:** Servicio de abastecimiento de agua y saneamiento urbano y fortalecimiento institucional de la ESSAP S.A. Específicamente se busca: a. fortalecimiento institucional para la mejora del servicio y b. obras de infraestructura: construcción de una planta de tratamiento, rehabilitación de las redes de agua potable y alcantarillado, ampliación de la red de alcantarillado e instalación de medidores domiciliaros. **Componente 3:** Servicio de abastecimiento de agua y saneamiento rural, educación en saneamiento e higiene y fortalecimiento institucional del SENASA.	Los componentes clave del proyecto son: 1. Obras de saneamiento de la Bahía de Asunción, por un valor estimado de USD 56,2 millones. Este componente incluye: (i) la rehabilitación de aproximadamente 50 km de colectores principales y secundarios de las cuencas de Varadero y Bella Vista; que mejorarán el servicio de aproximadamente 8.000 viviendas; (ii) la construcción de 5 km de redes y colectores, que dará acceso al servicio de alcantarillado a 1.500 viviendas; (iii) dos plantas de tratamiento de efluentes en Bella Vista y Varadero. 2. Obras de saneamiento en la ciudad de San Lorenzo por un monto estimado de USD 43,6 millones. Este componente incluye: (i) la rehabilitación de cerca 30 km de redes y colectores, que mejorarán el servicio de aproximadamente 4.300 viviendas; (ii) construcción de 100 km de redes y colectores, que dará acceso al servicio de alcantarillado a 17.000 viviendas; (iii) la mejora y ampliación de la planta de tratamiento de San Lorenzo. 3. Asistencia técnica a la ESSAP, por un monto estimado de 500 mil USD. Este componente estará orientado a mejorar la capacidad operativa y de gestión de la ESSAP. 4. Gestión ambiental y social por un monto estimado en USD 1,9 millones. Este componente financiará: (i) la elaboración del plan de gestión integral de la cuenca de la Bahía de Asunción; (ii) la implementación del plan piloto de residuos sólidos (RS) en la zona de influencia de la Bahía de Asunción; (iii) la ejecución del plan de reasentamiento de las familias a ser afectadas por las obras de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) de San Lorenzo; (iv) el monitoreo de la calidad de los cuerpos de agua afectados por el Programa y de su biota acuática

Fuente: Elaboración propia con base en ESSAP y MOPC.

Todas las medidas de adaptación propuestas para el sector Recursos hídricos han sido clasificadas como pertinentes. Dicha afirmación se basa en que el agua es un recurso básico y esencial para el consumo (agua potable) y para las actividades económicas. Se considera fundamental promover estudios e investigaciones que establezcan un vínculo entre la adaptación y la gestión integrada de los recursos hídricos, como por ejemplo la reutilización de aguas pluviales para procesos industriales o usos en el hogar. Asimismo, se considera necesario mejorar la infraestructura de agua y saneamiento, reduciendo las pérdidas y fomentando el mejoramiento del desagüe pluvial en las ciudades por parte de las municipalidades. Para ello, es fundamental mejorar la gobernanza y fomentar la transferencia de información, conocimientos y el fortalecimiento de capacidades.

4.5.5. MEDIDAS DE ADAPTACIÓN SECTORIALES

En este apartado se presentan las medidas de adaptación clasificadas por sector que resultan del análisis de vulnerabilidad en el que se identifican los sectores más vulnerables a los impactos del Cambio Climático. Para cada sector, el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático ha presentado un conjunto de medidas que reúne las diversas medidas propuestas en los estudios antes expuestos, así como en talleres departamentales realizados con el objeto de identificarlas y priorizarlas.

Sector Salud

El análisis de vulnerabilidad elaborado por CEPAL (2014) ha revelado que el sector Salud es especialmente vulnerable ya que se reporta que habrá un incremento del número de casos de EDA, IRA y dengue.

En vista a lo anterior, desde la SEAM se ha establecido una propuesta de medidas de adaptación para este sector como sigue:

- Un aumento de las acciones de vigilancia ecoepidemiológica de las enfermedades en sus ámbitos más frecuentes y en aquellas áreas donde potencialmente podría esperar su expansión debido al Cambio Climático, basadas en la prevención primaria y secundaria de dichas enfermedades.

- Mejoramiento del saneamiento básico (agua potable, tratamiento de efluentes, recolección de residuos sólidos).

- Mejoramiento o dotación de infraestructura de saneamiento y la que permita un mejor acceso a los sistemas de salud.

- El desarrollo de sistemas de alerta temprana para proteger a la población frente a los efectos de los fenómenos meteorológicos extremos y sus impactos en la salud.

- Promoción de un proceso de descentralización en la toma de decisiones.

- Propiciar el aumento de la protección contra el proceso de degradación ambiental. El IAp es el pivote en la mayoría de los distritos con IVDp elevados, así que la clara identificación de estos índices permite el abordaje en políticas públicas que aminoren los procesos de degradación ambiental con el fin de revertir las vulnerabilidades locales.

- Promoción de la transferencia o diversificación de los riesgos a lo largo del tiempo, espacio e instituciones. La integración y las alianzas estratégicas serán imprescindibles para lograr resultados favorables en la implementación de políticas públicas que local o regionalmente puedan realizarse. Esto es especialmente aplicable a distritos que presenten un índice de vulnerabilidad similar causado por componentes similares.

- Fomentar el derecho a la información a fin de lograr el empoderamiento de las comunidades y una gestión participativa en la adaptación al Cambio Climático.

- Promover las mediciones de calidad para propulsar estrategias más sensibles. La producción de datos primarios robustos es fundamental para una acertada toma de decisiones y ahorrará a los municipios tiempo y esfuerzo económico.

- Priorizar en los presupuestos anuales departamentales, la atención a los problemas locales identificados para evitar las pérdidas y daños como consecuencia del Cambio Climático.

- Promover acciones de adaptación público-privadas. Abordajes regionales con este tipo de emprendimientos planeados con las propias municipalidades fortalecería las acciones de inversión de varios sectores no sólo las de Salud, sino las de aquellos que propendan a aumentar el desarrollo local mediante la identificación de las deficiencias de adaptación al Cambio Climático.

Considerando las propuestas realizadas desde diversos estudios y perspectivas, se resumen en el siguiente cuadro las medidas comunes y más trascendentes para la adaptación de este sector a los impactos del Cambio Climático a fin de lograr la reducción de su vulnerabilidad ante los mismos. Las medidas han sido clasificadas según sean institucionales, de fortalecimiento de capacidades e infraestructura, y generales y de concienciación.

Cuadro 45. Principales Medidas de Adaptación para el sector Salud

TIPO DE MEDIDAS	MEDIDAS
INSTITUCIONALES	c Fortalecer la planificación y ejecución de los presupuestos de las iniciativas de adaptación. c Promover la descentralización de la gestión y el tratamiento de afecciones como el dengue y otras afecciones vulnerables ante el Cambio Climático. c Fortalecer el sistema de predicción temprana en relación con la salud de manera a conocer el comportamiento predictivo de las enfermedades sensibles a la variabilidad climática y poder adoptar las medidas más adecuadas. c Promover la realización de alianzas estratégicas entre instituciones e incluso con la sociedad civil y el sector privado para el diseño e implementación de acciones de adaptación de manera a lograr una gestión integrada de la misma. c Fortalecer el sistema de vigilancia a nivel nacional: es clave para enfrentar el Cambio Climático asegurar el funcionamiento de los sistemas de monitoreo. En particular, se propone dar seguimiento a los casos de enfermedades respiratorias y diarreicas, así como el monitoreo de las condiciones ambientales propicias al desarrollo de los vectores y agentes etiológicos de esas enfermedades.
FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES E INFRAESTRUCTURA	c Promover la investigación y la producción de datos primarios para lograr el diseño de medidas de adaptación adecuadas y oportunas. c Fortalecer el diagnóstico precoz y tratamiento oportuno así como el incremento de la infraestructura de los laboratorios y la preparación de personal adiestrado en los análisis pertinentes. Además, se deberían introducir a nivel departamental y nacional las técnicas que garanticen la calidad, rapidez y efectividad de los medios de diagnóstico. c Fortalecer el sistema de vigilancia a nivel nacional. c Mejorar la infraestructura de saneamiento, agua potable y gestión de residuos sólidos, y el sistema de control del estado y mantenimiento de la infraestructura.
GENERALES Y DE CONCIENCIACIÓN	c Mejorar el acceso a la información de la población de manera a lograr una gestión participativa basada en información confiable y disponible. c Capacitar a los líderes comunitarios para llegar a la comunidad a través de ellos y lograr así el empoderamiento de las mismas respecto de las iniciativas de adaptación. c Promover campañas de concienciación respecto a lo siguiente: c Correcta disposición de residuos sólidos. c Eliminación de zonas de criaderos de vectores. c Utilización racional del agua y uso correcto del sistema de alcantarillado.

Fuente: Elaboración propia con base en datos de CEPAL (2014).

Con base en las medidas propuestas por diversos reportes y estudios, el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático ha resumido las mismas bajo el sector Salud y epidemiología, atendiendo especialmente a la vulnerabilidad del sector a causa de la interrelación entre afecciones como el dengue y las EDA, y la variabilidad climática (Figura 77).

Para cada sector, el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático ha presentado un conjunto de medidas que reúne las diversas medidas propuestas en los estudios antes expuestos, así como en talleres departamentales realizados con el objeto de identificarlas y priorizarlas.

Figura 77. Medidas de Adaptación para el Sector Salud y epidemiología

SECTOR	SALUD Y EPIDEMIOLOGÍA
Objetivo	Reducir la incidencia de enfermedades sensibles al Cambio Climático que impactan el bienestar de las personas. Garantizar el acceso a la salud (seguro universal) por aseguramiento de todos los grupos poblacionales y reducir el ausentismo laboral como consecuencia de epidemias o enfermedades relacionadas con vectores que responden al cambio climático.
Descripción de acciones	c Impulsar programa de valoración y recuperación de los sistemas tradicionales de prevención y tratamiento de salud desde una visión integral. c Promover la investigación y formación para identificar la relación entre enfermedades y el clima. c Prever refugio adecuado en caso de catástrofes a nivel regional. c Establecer un sistema de alerta temprana integral que apoye las acciones sanitarias ante el Cambio Climático. c Mejorar el sistema de información sanitaria (Vigilancia epidemiológica), de la tecnología sanitaria para prevención control y tratamiento. c Planificar el territorial nacional en coherencia con los planes locales (prohibir ordenamiento humano en zonas inundables). c Fortalecer las capacidades locales el sistema de comunicación para la prevención sanitaria a la comunidad (nivel comunitario) para la identificación de impactos en salud del cambio climático. c Promover campaña masiva de difusión de información y prevención de enfermedades sensible al Cambio Climático. c Formar agentes de salud (salud ambiental/ educación) capacitación y respuesta ante una situación de emergencia climática nivel distrital. c Promocionar las Redes de Salud (promoción de la salud) con participación de la sociedad civil. c Implementación de planes para asegurar nutrición de la población y acceso a agua segura (fortalecimiento del programa alimentario nutricional integral - PANI). c Incrementar el presupuesto destinado a las acciones de fortalecimiento y prevención ante el Cambio Climático.
Instituciones involucradas	Entidad responsable: Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social (MSPBS). En coordinación con: Secretaría del Ambiente (SEAM), Secretaría de Emergencia Nacional (SEN), Ministerio de Educación y Cultura (MEC), Universidad Nacional de Asunción (UNA), gobiernos regionales y locales.
Requerimiento de implementación	Implementación de convenios y articulación de instituciones públicas privadas.
Potencial fuente financiamiento	Implementación de convenios y articulación de instituciones públicas privadas.

Fuente: Elaboración propia.

Sector Agricultura

Este sector es especialmente vulnerable debido a su elevada dependencia en la disponibilidad y calidad de recursos naturales. El estudio de CEPAL (2014) reveló que el subsector más vulnerable dentro del sector Agricultura es el de agricultura familiar, pues son los pequeños agricultores quienes no cuentan con la capacidad financiera y/o técnica para enfrentarse a los efectos adversos del Cambio Climático.

En este contexto, el reporte de CEPAL (2014) recomienda lo siguiente:

- Medidas que contemplen la implementación de fitotecnología, que consisten en el mejoramiento de las capacidades genéticas de los cultivos para alcanzar rendimientos que compensen las condiciones edafológicas y ambientales particulares.
- Modificación de la geología productiva que consiste en disminuir o incrementar las superficies cultivadas de los cultivos ya existentes de manera a que el productor encuentre la combinación de producción más eficiente para mantener o aumentar sus ingresos.

Adicionalmente, se propone una serie de medidas basadas en el análisis de vulnerabilidad del sector Agricultura. Se hace énfasis en aquellas que presentaron clasificación de vulnerabilidad *Alta* como oportunidad de contribuir a la disminución de los efectos del Cambio Climático y a aumentar la resiliencia del sector. Dichas medidas son expuestas en la siguiente tabla, la cual muestra además el indicador de vulnerabilidad en respuesta al cual han sido diseñadas.

Tabla 85. Propuesta de políticas o acciones de adaptación identificadas con base en la evaluación de indicadores y dirigida a las poblaciones más vulnerables

Indicadores	Clasificación de vulnerabilidad a nivel nacional	Políticas o acciones de adaptación Identificadas
Índice de Desarrollo Humano (IDH)	Media	c Mejorar las condiciones de empleo a fin de aumentar los porcentajes de calidad de empleo. Seguir y mejorar los controles por parte del MiniWio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social, en especial en el sector agricultura y rural, donde los porcentajes de empleo de calidad suelen ser menores a los nacionales. c Incluir progresivamente a toda la población que se encuentre por debajo de la línea de pobreza en alguno de los diferentes programas de apoyo que el gobierno lleva adelante. c Establecer planes específicos para aumentar los ingresos a nivel de las fincas familiares, teniendo especial atención en las fincas con mujeres como cabezas de familia y los pueblos indígenas. c Incentivar la formación de empleos en el ámbito de las comunidades a través del fortalecimiento de las cooperativas de producción comunitaria y planes de industrialización de productos agropecuarios a nivel local.
Índice de Calidad de Empleo (%)	Alta	
Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) (% de la población rural)	Media	
Línea de pobreza, porcentaje de la población en situación de pobreza (%).	Media	
Superficie cultivada (ha) y porcentaje de la superficie total con cultivo (%)	Alta	c Incrementar el número de familias asistidas técnicamente sobre actividades productivas a fin de aumentar la superficie de cultivo y la productividad.
Superficie de bosque en (ha) y en (%) relativo a la superficie del departamento.	Baja Obs.: Baja vulnerabilidad a nivel país, pero Alta a nivel de 13 Departamentos.	c Incentivar y concretar los procesos de Pagos por Servicios Ambientales, en especial teniendo en cuenta los 13 departamentos con alta Vulnerabilidad en cuanto a superficie de cobertura boscosa.
Calidad de la infraestructura en general	Alta	c Establecer prioridades de ejecución de obras de infraestructura en las zonas con baja conectividad y alta vulnerabilidad.
Calidad de las carreteras	Alta	
Superficie total equipada para riego (ha) Porcentaje (%) de la superficie cultivada con riego	Alta	c Aumentar la superficie con riego en fincas de agricultura familiar, mediante la incorporación de sistemas adaptados a las condiciones locales y en lo posible utilizando la cosecha de agua de lluvia como parte importante del sistema.
Porcentaje de desnutrición crónica en niños menores de 5 años (%)	Media	c Aumentar el alcance del Programa Alimentario Nutricional Integral (PANI), orientado a la prevención asistencia y control de la desnutrición. c Aumentar el alcance de la merienda y almuerzo escolar en las zonas rurales. c Establecer sistemas de asistencia alimentaria a niños durante los periodos de vacaciones.
Número total de cabezas de ganado bovino y número de cabezas por hectárea.	Media	c Aumentar el número de familias asistidas técnicamente para la producción de ganado mayor y menor.
Superficie (ha) y Porcentaje (%) de cobertura de Áreas Silvestres Protegidas	Media	c Aumentar la superficie de Áreas Silvestres Protegidas en especial en aquellos departamentos con grandes déficits. c Incentivar el establecimiento de Áreas Silvestres Protegidas Privadas. c Llevar adelante Programas Nacionales conjuntos con los municipios y las gobernaciones para aumentar las áreas de protección en especial de ecosistemas vitales para la conservación de las fuentes de agua.

Fuente: Elaboración propia.

Asimismo, el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático prevé un conjunto de medidas para el sector. Estas medidas incluyen la producción agropecuaria y seguridad alimentaria con base en las medidas identificadas en los diversos estudios sectoriales.

Figura 78. Medidas de Adaptación para el sector Agrícola

SECTOR	PRODUCCIÓN AGROPECUARIA Y SEGURIDAD ALIMENTARIA
Objetivo	Promover políticas de estabilidad y sostenibilidad de los ingresos de los productores, incluyendo la gestión integral del riesgo climático. Disminuir la migración y el desarraigo forzado como consecuencia de fenómenos climáticos, de comunidades vulnerables o grupos humanos en situación de riesgo, asegurando los alimentos.
Descripción de acciones	c Crear y fortalecer instituciones regionales de investigación (sector público y privado) para investigar sobre nuevas tecnologías y acciones apropiadas para adaptarse a las nuevas condiciones, técnicas agropecuarias y forestales adaptadas, particularmente para pequeños agricultores y ganaderos. c Desarrollar modelos financieros apropiados y capacitar a los productores para acceder a líneas de créditos y financiamiento a mediano y largo plazo de sistemas productivos más amigables/sostenibles. c Fortalecer el rol del Sistema Nacional de Emergencias y la UGR del MAG como un servicio público para el mejor control de exposición y amenazas. c Fortalecer el sistema de información meteorológica a nivel distrital con el objetivo de generar y proveer información respecto al cambio climático que permita que las personas tomen decisiones fundadas. c Contar con la instrumentación de seguros y fondos para Cobertura de Riesgos Climáticos, enfocados a pequeños productores. c Generar mapas con la información de uso de suelo, capacidad, aptitud e hidrometeorológicos por zonas. c Fomentar prácticas pecuarias sostenibles como rotación de potreros, prácticas silvopastoriles, pasturas e ensilaje, reservorios de agua (región Occidental) como medidas de adaptación al cambio climático. c Establecer el caudal hídrico y crear reservorios para los cultivos de arroz (zona Sur del país). c Fomentar las buenas prácticas agrícolas en pequeños y medianos productores (sistemas agroforestales, las barreras rompe vientos, la protección de los bosques de causes hídricos, diversificación de rubros, manejo de suelo, rotación de cultivos etc. c Sistematizar y disponibilizar información sobre buenas prácticas agrícolas (sistemas agroforestales, las barreras rompe vientos, la protección de los bosques de causes hídricos, diversificación de rubros, uso y manejo de suelo, rotación de cultivos) en pequeños y medianos productores. c Contar con una mayor presencia de los órganos gubernamentales capacitados y fortalecidos a través de la creación de Secretarías locales del Ambiente, Emergencia y Gestión de Riesgos, Agricultura, etc. para coordinar las acciones. c Impulsar la figura de la asociación de productores como mecanismo de gestión para aumentar la capacidad de adaptación al Cambio Climático.
Instituciones involucradas	Entidad responsable: Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG). En coordinación con: SEAM, INFONA, SAS, MSPBS, SEN, IPTA, academia e instituciones de investigación, cooperativas, gobernaciones y municipios, INDI, UGP, FECOPROD, ARP.
Requerimiento de implementación	Implementación de convenios y articulación de instituciones públicas privadas.
Potencial fuente financiamiento	Implementación de convenios y articulación de instituciones públicas privadas.

Fuente: Fuente: Elaboración propia.

Sector Recursos hídricos

El análisis de vulnerabilidad del sector Recursos hídricos reveló que aun cuando en el Paraguay los recursos hídricos son abundantes, su vulnerabilidad es alta. Esto se debe a la desigual distribución en el territorio, a los efectos de la contaminación por fuentes antropogénicas y al uso intensivo para actividades del sector agrícola.

Por ello, en el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático se han establecido las líneas principales de acción y las medidas específicas para este sector, determinando las instituciones involucradas y el financiamiento requerido, tal como se muestra en la siguiente figura.

Figura 79. Medidas de Adaptación para el sector Recursos hídricos

SECTOR	RECURSOS HÍDRICOS – GESTIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS
Objetivo	Propiciar la nueva cultura de "cuidado del agua" para asegurar el acceso de agua para consumo humano y producción. Garantizar el acceso, calidad y manejo sostenible de los recursos hídricos.
Descripción de acciones	c Investigar sobre impactos de la variabilidad climática en los sistemas hídricos y sus interdependencias a nivel regional. c Mayor control de las normativas de recursos hídricos en la protección de los cauces hídricos y agua subterránea. c Sistematizar las experiencias exitosas en el manejo y cosecha de agua según los diferentes usos y la cultura - región Occidental. c Valorar los recursos hídricos no solo como medio de vida, sino también como un medio de sostenibilidad económica con la producción ictícola. c Garantizar el acceso a la educación pública a nivel nacional que contemple la capacitación de la comunidad en gestión de riesgos y adaptación al Cambio Climático. c Concienciar dentro de la malla curricular la educación inclusiva, no discriminativa en respuesta a los fenómenos de desplazamientos poblacionales. c Establecer una Red de Monitoreo agro-hidra-meteorológico coordinada, compartida de acceso libre con un SAT que funcione a nivel nacional, regional y local. c Fortalecer el rol del Sistema Nacional de Emergencias como un servicio público cuya misión es coordinar los recursos públicos para el mejor control de las situaciones de exposición a amenazas. c Mejorar las capacidades locales para promover experiencias exitosas en el manejo y cosecha de agua. (región Occidental) c Mejorar el cumplimiento de las ordenanzas y/o crear las necesarias en cuanto a los planes de ordenamiento territorial (zonas de inundación, bañados y zona ribereñas del país, departamento Central, Ñeembucú, Itapúa, Concepción). c Establecer un mecanismo público-privado para optimizar los recursos hídricos (agua de consumo — producción) para establecer tarifa variada para promover el uso racional del agua. c Contar con mayor presencia del Estado a nivel local para trabajar en forma coordinada con otros sectores gubernamentales y las organizaciones de base campesinas e indígenas. c Insertar la utilización de criterios técnicos para la transversalización de la variabilidad climática en armonía con los planes locales de adaptación y gestión de riesgos. c Desarrollar la infraestructura de agua potable, red de alcantarillado y sistema de tratamiento de las aguas domésticas, pluvial e industrial.
Instituciones involucradas	Entidad responsable: Secretaría del Ambiente (SEAM), Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC), Dirección Nacional de Aeronáutica Civil. En coordinación con: Secretaría del Ambiente (SEAM), Secretaría de Emergencia Nacional (SEN), INFONA, Ministerio de Educación y Cultura (MEC), ANPP, academia e instituciones de investigación, cooperativas, gobernaciones y municipios, Yacyretá, Itaipú.
Requerimiento de implementación	Implementación de convenios y articulación de instituciones públicas privadas.
Potencial fuente financiamiento	Implementación de convenios y articulación de instituciones públicas privadas.

Fuente: Fuente: Elaboración propia.

Sector Ambiente, bosques y ecosistemas frágiles

La SEAM – PNUD (2011) ha establecido un conjunto de acciones generales pero aplicables a este sector, específicamente relacionadas a la creación de políticas públicas y medidas de adaptación, y son las que siguen:

- Detener la deforestación y la degradación de los ecosistemas boscosos, son piezas clave en los procesos de regulación climática.
- Promover y facilitar la participación de todos los actores de la sociedad, principalmente de las comunidades afectadas, e incorporar sus conocimientos en las políticas y medidas previstas.
- Implementar programas de restauración de ecosistemas degradados y vulnerables al Cambio Climático, mediante la aplicación de las herramientas de la iniciativa ONU-REDD y una interacción positiva y amplia con los diversos actores de la sociedad en la búsqueda de soluciones estructurales e integrales.
- Si bien el PNC ONU-REDD+ es considerado como una iniciativa de mitigación al Cambio Climático, contiene algunas líneas de acción que mediante su implementación y logros favorecen la promoción de la adaptación, tales como[79]:
- Lineamientos para el fortalecimiento del sistema nacional de información ambiental y sistema de información forestal.
- Diagnóstico preliminar para el diseño de un mecanismo de resolución de conflictos.
- Diagnóstico preliminar para el diseño de un mecanismo de quejas a nivel nacional.

La SEAM – ONCC (2016d) ha realizado la síntesis y descripción de las acciones principales para este sector. Al igual que para los sectores anteriores, las medidas expuestas en el Plan Nacional de Adaptación de Cambio Climático (SEAM – ONCC, 2016d) son el resultado de un proceso participativo mediante talleres departamentales y del análisis de las medidas propuestas en los diferentes estudios de vulnerabilidad y sus consecuentes propuestas de medidas. Dichas medidas se resumen en la siguiente figura.

79 http://www.py.undp.org/content/paraguay/es/home/operations/projects/poverty_reduction/reduccion-de-emisiones-de-la-deforestacion-y-la-degradacion-de-l.html

Figura 80. Medidas de Adaptación para el sector Ambiente, bosques y ecosistemas frágiles

SECTOR	AMBIENTE, BOSQUES Y ECOSISTEMAS FRÁGILES
Objetivo	Promover el uso sostenible de los RN manteniendo las capacidades de resiliencia (se usa y se mantienen las funciones). Asegurar la calidad ambiental saludable en áreas urbanas, rurales y comunidades indígenas.
Descripción de acciones	- Promover la investigación, estudios y sistematización en relación a los saberes ancestrales y populares. - Elaborar criterios técnicos para la transversalización de la variabilidad climática. - Fortalecer las capacidades locales para un acceso a los bienes y servicios ambientales, que contemple la capacitación y entrenamiento ante eventos extremos y prevención de riesgos. - Incrementar el presupuesto destinado al Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas (SINASIP). Potenciar el Fondo de Áreas Protegidas. - Fortalecer el sistema de comunicación para la prevención ante eventos extremos por parte de las comunidades más vulnerables. - Propiciar la implementación efectiva de incentivos económicos como el Pago por los Servicios Ambientales. - Elaborar planes de gestión de riesgos y adaptación al Cambio Climático (nivel distrital) en marco de un Plan Nacional de ordenamiento territorial. - Fortalecer las instituciones y de las organizaciones de base. - Cumplir con las normativas ambientales. - Aprovechar la experiencia actual de adaptación para sobreponerse a cambios futuros en el clima. - Impulsar los sistemas de agroforestería, sistemas silvopastoril y agrosilvopastoril como medidas de adaptación y buenas prácticas productivas. - Fortalecer el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas como medidas de adaptación por sus funciones ecosistémicas. - Promover acciones de reforestación con fines energéticos y maderables en base al Decreto N 4056. - Promocionar acciones conectividad biológica como los corredores o conectores biológicos. - Promover las actividades de Servicios Ambientales en base a la Ley 3001/2006.

SECTOR	AMBIENTE, BOSQUES Y ECOSISTEMAS FRÁGILES
Instituciones involucradas	Entidad responsable: Secretaría del Ambiente (SEAM). En coordinación con: Secretaría del Ambiente (SEAM), Secretaría de Emergencia Nacional (SEN), Ministerio de Educación y Cultura (MEC), Universidad Nacional de Asunción (UNA),Yacyretá, Itaipú, gobiernos regionales y locales.
Requerimiento de implementación	Implementación de convenios y articulación de instituciones públicas privadas.
Potencial fuente financiamiento	Implementación de convenios y articulación de instituciones públicas privadas.

Fuente: Fuente: Elaboración propia.

Sector Educación y difusión

El sector Educación y difusión es uno de los que aún precisa de mucho crecimiento y desarrollo. Se debe internalizar la relevancia de una participación informada en el diseño de medidas de adaptación adecuadas así como la importancia de promover el acceso a la educación y concienciación sobre la gestión del Cambio Climático y la necesidad de garantizar la difusión de información relevante.

Lo anterior es especialmente relevante para las poblaciones identificadas como vulnerables puesto que son ellas las que deben enfrentar de manera directa los efectos del Cambio Climático e implementar las medidas y acciones de adaptación diseñadas.

No obstante, existen algunas iniciativas como el Plan de Acción denominado *Cháke Ou* que tiene por objetivo "El fortalecimiento de las capacidades de preparación y coordinación institucionales y comunitarias para la reducción del riesgo de desastres en Paraguay" en el marco de proyectos del Programa de Preparativos ante Desastres del Departamento de Ayuda Humanitaria y Protección Civil de la Comisión Europea (ECHO), iniciativa que cuenta con el apoyo de la Delegación de la Unión Europea en Paraguay[80]. El Plan de Acción Cháke Ou será descrito con mayor detalle en el capítulo de Acciones para la implementación de la CMNUCC en el Paraguay del presente documento.

Otra importante iniciativa de difusión y promoción de la investigación es la Iniciativa para la Investigación y Transferencia de Tecnología Agraria Sostenible, mencionada anteriormente y desarrollada en el Chaco paraguayo. La misma ejecuta proyectos de capacitación y difusión de tecnología.

Al igual que para el caso de los sectores anteriores, las medidas expuestas en el Plan Nacional de Adaptación de Cambio Climático (SEAM – ONCC, 2016d) son el resultado de un proceso participativo mediante talleres y del análisis de las medidas propuestas en los diferentes estudios de vulnerabilidad y sus consecuentes propuestas de medidas.

El sector Educación y difusión es uno de los que aún precisa de mucho crecimiento y desarrollo. Se debe internalizar la relevancia de una participación informada en el diseño de medidas de adaptación adecuadas así como la importancia de promover el acceso a la educación y concienciación sobre la gestión del Cambio Climático y la necesidad de garantizar la difusión de información relevante.

80 http://www.sen.gov.py/articulo/823-chake-ou-paraguay-2015-2016.html#.WE1iXHdDnq0

Figura 81. Medidas de Adaptación para el sector Educación y difusión

SECTOR	EDUCACIÓN Y DIFUSIÓN
Objetivo	Garantizar el acceso a la educación a nivel nacional que contemple la capacitación de la comunidad para reaccionar ante los eventos extremos, incluyendo temas de cambio climático en la currícula de todos los niveles educativos. Crear conciencia en las consecuencias del impacto del cambio climático y la importancia de la adaptación para nuestro bienestar.
Descripción de acciones	c Promover la institucionalidad familiar como agente principal de transmisión de valores, conocimientos y estrategias de prevención, capacitando a los padres de familia para que puedan educar a sus hijos sobre el cambio climático. c Impulsar una mayor participación del sector universitario en investigación, formación y extensión universitaria. c Identificar criterios de vulnerabilidad y capacidad de respuesta ante eventos extremos a nivel local. c Identificar escuelas modelos para estudios de casos replicables (Región Oriental y Región Occidental). c Promover la educación que contemple la capacitación de la comunidad para reaccionar ante las emergencias (radios comunitarias). c Incentivar a la difusión y concientización a líderes comunales y jóvenes en respuesta a los fenómenos de desplazamientos poblacionales. c Desarrollar cursos, talleres, seminarios y prácticas sobre "Gestión de Riesgos" a nivel distrital incluyendo a las comunidades educativas del sector indígenas. c Potenciar el acceso a la educación de poblaciones vulnerables y de manejo de refugios ante los futuros riesgos. c Replicar la experiencia de la red de educación ambiental de Itapúa (Encarnación) en todos los municipios del departamento en potenciar el conocimiento del sector indígena con la intención de replicar en comunidad no indígenas. c Incluir en la malla curricular tópicos de cambios climático que permita una respuesta oportuna desde el nivel inicial al universitario. c Impulsar la aprobación de la Ley de educación ambiental (proceso de estudio) e incluir en la malla curricular de formación docente inicial y continua. c Incrementar el presupuesto destinado a las acciones de fortalecimiento del personal docente ante el cambio climático. c Implementar planes distritales sobre educación ambiental a medida. c Diseñar recursos didácticos innovadores con relación medio ambiente y cambio climático.
Instituciones involucradas	Entidad responsable: Secretaría del Ambiente (SEAM). En coordinación con: Secretaría del Ambiente (SEAM), Secretaría de Emergencia Nacional (SEN), INFONA, CONADERNMA, MAG, SICOM, Itaipú, Yacyretá, academia e instituciones de investigación, cooperativas, gobernaciones y municipios, comunidades locales campesinas e indígenas.
Requerimiento de implementación	Implementación de convenios y articulación de instituciones públicas privadas.
Potencial fuente financiamiento	Implementación de convenios y articulación de instituciones públicas privadas.

Fuente: Elaboración propia.

Sector Transporte, infraestructura y energía

Este sector está actualmente en expansión y crecimiento debido al incremento de inversiones y proyectos ejecutados para el mejoramiento de la infraestructura vial, infraestructura edilicia, entre otros. Se mencionan a continuación algunos ejemplos:

Los proyectos implementados para el mejoramiento vial pueden encontrarse en la página web del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones[81] e incluyen rehabilitación y expansión de rutas nacionales existentes así como también construcción de vías nuevas tales como la Franja Costera en la ciudad de Asunción y el mejoramiento del sistema de transporte como el Metrobús. Es relevante destacar que la implementación de los mismos permite avanzar hacia la acción descrita por SEAM – ONCC (2016d) de "Contar con vías de comunicación de todo tiempo, y construcción de obras públicas y edificios seguros ante eventos extremos".

Asimismo, desde la DINAC en conjunto con la Secretaría

81 http://www.mopc.gov.py/proyectos

de Emergencia Nacional, se ha promovido un Sistema de Alerta Temprana para la identificación y anuncio de eventos climáticos extremos en cumplimiento con la medida de "Promover sistemas de prevención a los eventos climáticos como los sistemas de monitoreo climático y las redes de Sistema de Alerta Temprana (SAT)". La siguiente figura presenta una sistematización de las principales medidas propuestas para este sector.

Se ha promovido un Sistema de Alerta Temprana para la identificación y anuncio de eventos climáticos extremos

Figura 82. Medidas de Adaptación para el sector Transporte, infraestructura y energía

SECTOR	INFRAESTRUCTURA, TRANSPORTE Y ENERGÍA
Objetivo	Viviendas seguras y adaptadas a las condiciones climáticas y eventos extremos. Obras públicas (caminos, puentes) y otros edificios en general seguros ante eventos extremos. Asegurar la navegabilidad de los principales ríos de Paraguay.
Descripción de acciones	c Promover investigaciones en la resistencia de materiales por mayor exposición de la temperatura y/o a la humedad, etc. c Considerar los conocimientos ancestrales y existentes en la construcción de viviendas y otras edificaciones. c Realizar un análisis sectorial de la demanda energética en base a ello proponer las mejoras de sistema de transmisión y distribución permitiendo el acceso a todos los niveles sociales. c Realizar estudios de factibilidad económico-ambiental para promover el uso de energías limpias en las industrias. c Elaborar normas y especificaciones técnicas que considere las variaciones climáticas en las obras civiles, construcción de viviendas e infraestructura pública. c Incorporar el concepto de cambio climático a la malla curricular universitaria de las carreras de ingeniería y arquitectura. c Crear un centro de información regional para generar información, analizar e identificar puntos críticos en relación al clima y para la navegación. c Construir viviendas seguras y adaptadas a las condiciones climáticas (materiales resilientes y adecuados al clima local). c Contar con vías de comunicación (fluvial, terrestre, etc.) de todo tiempo y construcción de obras públicas y edificios seguros ante eventos extremos. c Promover sistemas de prevención a los eventos climáticos como los sistemas de monitoreo climático y las redes de Sistema de Alerta Temprana (SAT). Coordinar una Red de alerta temprana de hidrometeorología. c Articular trabajos interinstitucionalmente (para navegación), elaboración de Planes de Ordenamiento Territorial vinculado a la inversión de infraestructura. c Ampliar la cobertura, implementar los medidores inteligentes de consumo de energía eléctrica generada en el Paraguay. c Fortalecer la transmisión y distribución de energías renovables para asegurar el transporte público eficiente, transporte multimodal. c Promover acciones de reforestación con fines energéticos y maderables en base al Decreto N° 4056.
Instituciones involucradas	Entidad responsable: Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC), SENAVIT, DINAC, INFONA En coordinación con: Secretaría del Ambiente (SEAM), Secretaría de Emergencia Nacional (SEN), Ministerio de Educación y Cultura (MEC), DNNP, Universidad Nacional de Asunción (UNA), Yacyretá, Itaipú, cooperativas, gobiernos regionales y locales.
Requerimiento de implementación	Implementación de convenios y articulación de instituciones públicas privadas.
Potencial fuente financiamiento	Implementación de convenios y articulación de instituciones públicas privadas.

Fuente: Fuente: Elaboración propia.

Sector Aspectos normativos y legales

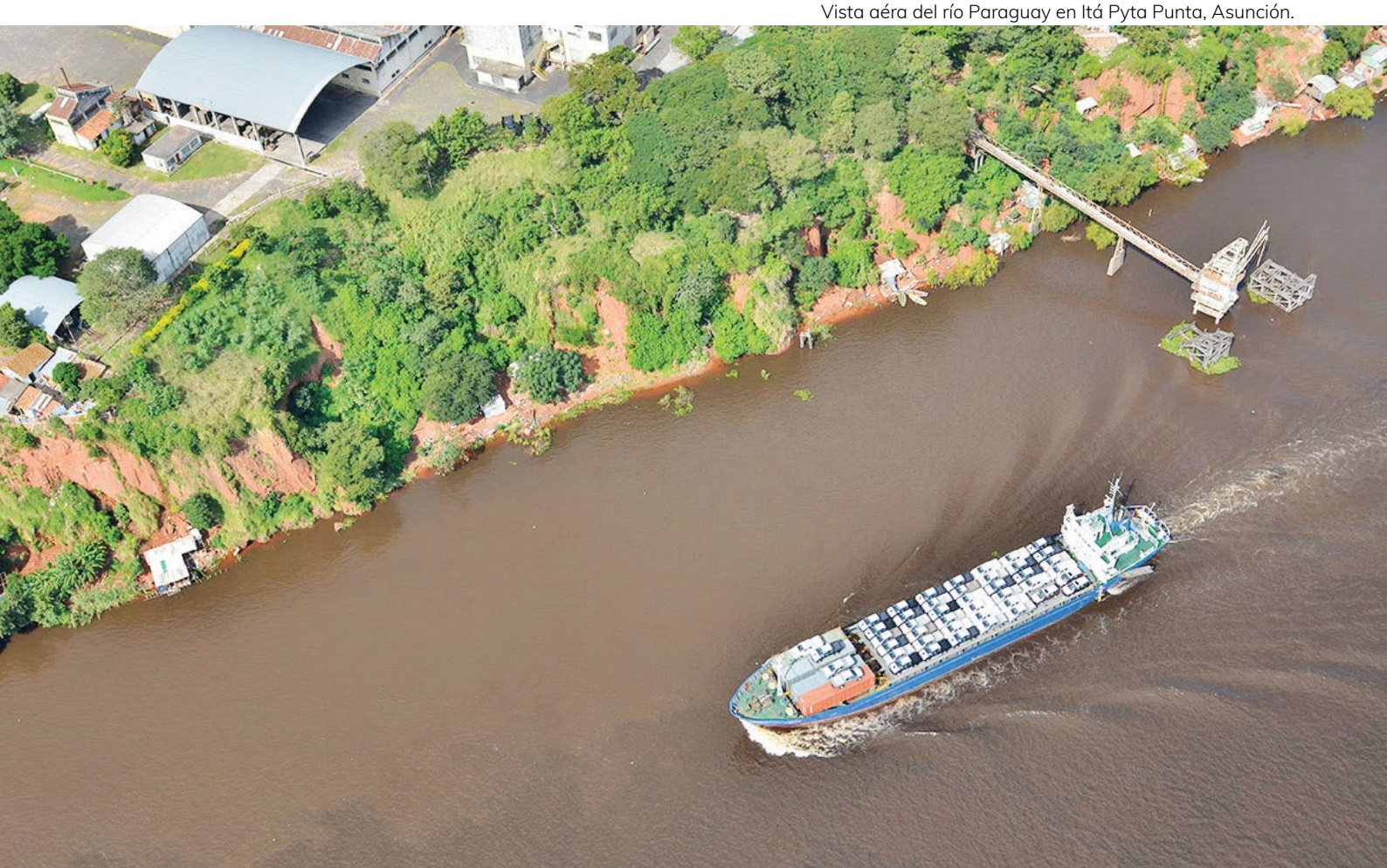
Este sector es especialmente relevante puesto que constituye el marco normativo del cual se desprenden todas las iniciativas, medidas y acciones de adaptación. En este sentido, el PNACC propone medidas para promover el fortalecimiento de este sector mediante la "adecuación y actualización de las normas al Cambio Climático" y la "coordinación y articulación de la implementación de normas vinculadas al Cambio Climático", como puede apreciarse en la siguiente figura.

Figura 83. Medidas de Adaptación para el Sector Aspectos normativos y legales

Sector	ASPECTOS NORMATIVOS Y LEGALES
Objetivo	Lograr el fortalecimiento de las capacidades para la gobernanza ambiental y la tranversalización del cambio climático.
Descripción de acciones	c Adecuar y actualizar normas vinculadas al cambio climático. c Coordinar y articular la implementación de normas vinculadas al cambio climático.
Instituciones involucradas	Entidad responsable: Comisión Nacional de Defensa de los Recursos Naturales (Conaderna) En coordinación: Secretaría del Ambiente, Instituto Forestal Nacional, Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social, Ministerio de Educación y Ciencias, Secretaría de Emergencia Nacional, en coordinación con otras instituciones que se considere oportuno (instituciones de investigación, gremios de la producción, gobernaciones y municipios).
Requerimiento de implementación	Implementación de convenios y articulación de instituciones públicas privadas.
Potencial fuente financiamiento	Implementación de convenios y articulación de instituciones públicas privadas.

Fuente: Fuente: Elaboración propia.

Vista aéra del río Paraguay en Itá Pyta Punta, Asunción.



4.6. OBSTÁCULOS, LIMITACIONES Y OPORTUNIDADES

Si bien el Paraguay presenta numerosos avances en materia de adaptación, existen aún ciertos obstáculos, barreras o limitaciones a ser superadas que son resumidas a continuación. Adicionalmente, se incluye una descripción de las oportunidades para cada uno de los factores de manera a ilustrar las posibles acciones en respuesta a las debilidades encontradas.

Si bien el Paraguay presenta numerosos avances en materia de adaptación, existen aún ciertos obstáculos, barreras o limitaciones a ser superadas.

Cuadro 46. Desafíos, barreras, limitaciones y oportunidades de adaptación

FACTORES	DESAFÍOS, LIMITACIONES y BARRERAS	OPORTUNIDADES Y RECOMENDACIONES
Institucionalidad y gobernanza	c Necesidad de mayor articulación y gestión coordinada entre instituciones compartiendo agendas y esfuerzos. c Algunas de las medidas propuestas en la PCN y SCN son aún ambiguas y no responden estrictamente a los escenarios reportados. c El vacío detectado en el planteamiento de las acciones (medidas), es la interacción y la sinergia inter-institucional, especialmente en el sector de agua y saneamiento que impacta en la salud pública.	c Articular los Planes Sectoriales de Adaptación para lograr la transversalidad y participación de todos los sectores y niveles. c La implementación de la ENACC y del PNACC permitirá orientar y organizar los esfuerzos de adaptación de acuerdo a las líneas de acción establecidas.
Fortalecimiento de capacidades, difusión y comunicación	c Existen grandes diferencias entre las capacidades técnicas, financieras y de conocimiento de las diversas instituciones que participan de la gestión del Cambio Climático.	c Implementar planes o programas de capacitación integrados de manera a homogeneizar la información sobre ciertos temas y conceptos generales, y posteriormente puntualizar en aquellos específicos

Cuadro 46. Desafíos, barreras, limitaciones y oportunidades de adaptación

FACTORES	DESAFÍOS, LIMITACIONES y BARRERAS	OPORTUNIDADES Y RECOMENDACIONES
Financiamiento	c Existen limitaciones en los presupuestos disponibles para la gestión de la adaptación, tanto a nivel nacional como a nivel local (municipalidades). c La canalización de los recursos está ligada al fortalecimiento de capacidades. Aún existe debilidad en sistemas de priorización en materia de adaptación y respuesta a la vulnerabilidad que resulta en dificultades para asignar los recursos financieros necesarios.	c Fortalecer las gestiones para lograr mayor eficiencia en las gestiones del gasto público. c Promover la participación e involucramiento del sector privado mediante la inclusión del sector en la planificación de acciones e iniciativas. c Fortalecer las gestiones para el acceso a fuentes de financiamiento internacionales como el Fondo Verde para el Clima y el Fondo de Adaptación.
Conocimiento científico, tecnología e infraestructura	c Existen aún vacíos en la información disponible acerca de la adaptación, especialmente a nivel local, lo que dificulta la implementación de medidas de adaptación a ese nivel. c En algunos sectores se presenta aún una escasez de información técnica que debe ser fortalecida. c Mucha información se encuentra aún aislada y desconectada debiendo desarrollarse mecanismos de integración de la información. c La disponibilidad de información histórica es aún escasa en algunos niveles, teniendo muchas veces únicamente datos nacionales no discriminados a nivel departamental o municipal.	c Es necesario que se realice la integración de la información. Esto principalmente es logrado a través del funcionamiento de la página web de SEAM en la que se cuenta con un sector dedicado al Cambio Climático, que contiene informaciones de publicaciones, datos nacionales y otras fuentes de información. De esta manera se evita además duplicación de esfuerzos e información optimizando los recursos necesarios para la generación de datos. c Fortalecer las gestiones para la generación de datos e informaciones robustas, confiables y oficiales que permitan construir una base de datos de alcance nacional.

Fuente: Elaboración propia.

Es necesario que se realice la integración de la información. Esto principalmente es logrado a través del funcionamiento de la página web de SEAM en la que se cuenta con un sector dedicado al Cambio Climático, que contiene informaciones de publicaciones, datos nacionales y otras fuentes de información. De esta manera se evita además duplicación de esfuerzos e información optimizando los recursos necesarios para la generación de datos.

MITIGACIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

Bosque Atlántico. Alto Paraná.

5.1. INTRODUCCIÓN

En el Paraguay la mitigación se ha ido internalizando en las iniciativas relacionadas a la gestión del Cambio Climático, complementando a las iniciativas de adaptación implementadas. Dichas iniciativas de mitigación son el conjunto de esfuerzos a nivel nacional y local para minimizar o reducir las emisiones de GEI de toda la economía o algunos sectores de ella respecto de un escenario base (generalmente Business as Usual - BAU).

La reducción de las emisiones conlleva la instalación de un marco legal y conceptual compuesto por leyes, resoluciones, políticas y estrategias. También implica la institucionalidad de la mitigación dentro de la estructura política, económica y social. Asimismo, es necesario ahondar en los conocimientos acerca de los conceptos clave relacionados a la mitigación; y que estos permitan el diseño de estrategias basadas en conceptos instalados y aceptados globalmente pero ajustados a la realidad nacional.

La mitigación puede ser definida como "*una intervención humana encaminada a reducir las fuentes o potenciar los sumideros de gases de efecto invernadero*" (IPCC, 2014). Incluye las acciones que directa o indirectamente contribuyen a la disminución de emisiones de GEI. En este sentido, las acciones que contribuyen directamente serían las medidas sectoriales implementadas, los impuestos e incentivos, entre otros. Por su parte, las acciones indirectas están conformadas por medidas concienciación, comunicación, establecimiento de estándares y otros que complementan a las anteriores.

En el presente capítulo se describe primeramente los instrumentos legales y el marco conceptual de la mitigación en el Paraguay. Seguidamente, se presenta las medidas de mitigación sectoriales y generales así como también un análisis de la implementación y avances en relación a las propuestas de mitigación establecidas en la PCN y la SCN. De acuerdo a lo expuesto en el capítulo de INGEI se ha observado que el sector de mayor emisión de GEI para el año 2012 es el de USCUSS por lo que las medidas de mitigación se enfocan principalmente en este sector.

Autos eléctricos. Gentileza Itaipú Binacional.

5.2. INSTRUMENTOS LEGALES Y MARCO CONCEPTUAL DE LA MITIGACIÓN

El Paraguay cuenta con una Estrategia Nacional de Mitigación. Esta Estrategia busca "implementar procesos y competencias de todos los sectores involucrados para reducir los impactos adversos del Cambio Climático con responsabilidad y de forma eficiente y participativa, que favorezca la protección del ambiente, en línea con los objetivos nacionales de desarrollo".

La Estrategia Nacional de Mitigación del Cambio Climático propone seis líneas de acción presentadas en los cuadros siguientes. Asimismo, se exponen las acciones implementadas para dar cumplimiento a lo estipulado en la estrategia a continuación.

Cuadro 47. Línea de Acción: Inventario y Gestión de Emisiones

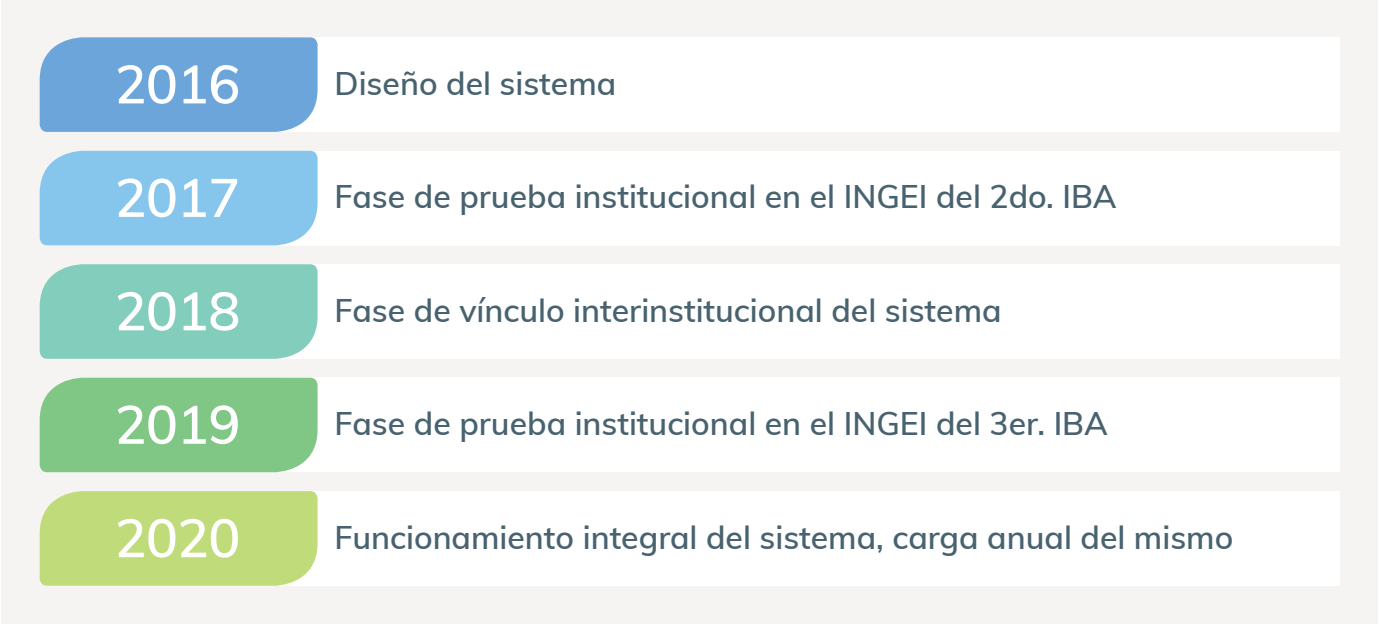
ÁREA	DESCRIPCIÓN	AVANCES
INVENTARIO Y GESTIÓN DE EMISIONES	Corresponde al diseño e implementación de un sistema nacional de inventarios que permita la preparación de los INGEI de manera sistémica y apropiada. Asimismo, estipula establecer un protocolo de relacionamiento entre el sistema de preparación del INGEI y las Comunicaciones Nacionales, en el marco de la preparación de reportes nacionales.	En el marco del Proyecto de la TCN e IBA se ha elaborado el Informe con la identificación de informaciones, acorde a las normativas del IPCC para las CN y los IBAs, con énfasis en las informaciones necesarias para los INGEI, a ser incorporadas en la Base de Datos de la Secretaria del Ambiente. En este informe se establece la situación nacional en cuanto a la generación de INGEI, el marco institucional y las instituciones y actores que generan información en cada sector. La implementación de la base de datos permitirá organizar y estandarizar la generación de INGEI a ser reportados en las Comunicaciones Nacionales.

Fuente: Elaboración propia.

La Estrategia Nacional de Mitigación busca "implementar procesos y competencias de todos los sectores involucrados para reducir los impactos adversos del Cambio Climático con responsabilidad y de forma eficiente y participativa, que favorezca la protección del ambiente, en línea con los objetivos nacionales de desarrollo".

Los pasos previstos a futuro por parte de la ONCC para la implementación de la Base de Datos son:

Figura 84. Pasos para la implementación de la Base de Datos



Fuente: Elaboración propia.

La implantación de la base de datos permitirá llevar a cabo los INGEI de manera sistémica y organizada. La propuesta de base de datos es expuesta en el capítulo 3 del presente documento (3.9 Iniciativas de mejora para la elaboración y reporte de INGEI).

Cuadro 48. Línea de Acción: Acciones Nacionales Apropiadas de Mitigación

ÁREA	DESCRIPCIÓN	AVANCES
ACCIONES NACIONALES APROPIADAS DE MITIGACIÓN (NAMAs por sus siglas en inglés)	Este plan abarca el análisis de los sectores con base en el INGEI, la priorización de sectores y definición del alcance de las NAMAs a nivel nacional, y el diseño e implementación de un sistema de monitoreo, reporte y verificación (MRV) para los diferentes sectores. Este sistema deberá funcionar a nivel nacional en una primera instancia, analizando la posibilidad de implementarlo a nivel subnacional o sectorial. En este componente se apoyará al diseño e implementación del sistema, abarcando los aspectos institucionales, técnicos y tecnológicos.	Actualmente no existen proyectos registrados como NAMAs en el Paraguay. No obstante, existen numerosas acciones a nivel local y nacional de mitigación que están siendo implementadas.

Fuente: Elaboración propia.

Si bien la introducción de las NAMAs es relativamente reciente en Paraguay, su nula implementación a la fecha podría deberse principalmente a las siguientes limitaciones:

1. Necesidad de difusión de la información relevante y pertinente para el registro de un proyecto como NAMA por parte de los sectores potencialmente interesados.
2. Diferencias entre los objetivos o prioridades de los programas internacionales de financiamiento y las necesidades o prioridades locales de desarrollo.
3. Tendencia a nivel nacional de priorizar acciones de adaptación debido a la ocurrencia de eventos extremos y sus consecuencias sobre el sector agricultura y la población en general. Esto hace que las acciones para enfrentar los efectos sean prioritarias.

Actualmente no existen proyectos registrados como NAMAs en el Paraguay. No obstante, existen numerosas acciones a nivel local y nacional de mitigación que están siendo implementadas.

Cuadro 49. Línea de Acción: Fortalecimiento de las Capacidades Nacionales de Mitigación

ÁREA	DESCRIPCIÓN	AVANCES
FORTALECIMIENTO DE LAS CAPACIDADES NACIONALES EN MITIGACIÓN	Busca identificar los actores relacionados al proceso de planificación de acciones de mitigación a nivel nacional para los sectores priorizados, diseñar campañas de fortalecimiento de capacidades ajustadas a los grupos de actores, incluyendo la sociedad civil, sector público, privado, productivo y académico. Las actividades bajo este componente comprenden: la identificación de las necesidades de transferencia de tecnología y de mecanismos que aseguren la efectividad de dicha transferencia, así como también aquellas herramientas para la concientización y participación ciudadana, abarcando todos los componentes del plan. Se requerirá de un marco de trabajo para el manejo del conocimiento, de forma a sistematizar eficientemente las acciones realizadas en el marco de la implementación de esta iniciativa. Asimismo, se requerirá de un marco de relacionamiento e intercambio de información para la cooperación entre todos los actores (nacionales e internacionales).	La ONCC ha llevado a cabo durante el año 2016 diversos eventos de capacitación a distintos actores identificados como relevantes para cada uno de ellos. En el capítulo 6 del presente documento se exponen dichos eventos, reportando la cantidad de personas participantes. A modo de resaltar aquellos que específicamente se relacionan con la gestión e implementación de medidas de mitigación se pueden citar (el detalle de los eventos aquí mencionados se halla en el apartado 6.1.3. Avances en el desarrollo de capacidades): *Taller de Preparación del Plan de Implementación de las Contribuciones Nacionales*, dirigido a Directores y funcionarios de la Secretaría del Ambiente *Taller de Construcción Participativa del Plan de Implementación de las Contribuciones Nacionales Determinadas de la República del Paraguay* *Reunión Técnica de Inventario de gases de efecto invernadero* Taller de Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero *Taller de Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero*, dirigido a empresas proveedoras de datos para la elaboración del INGEI y consultores TCN *Taller de Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero*, dirigido a consultores TCN y el equipo técnico ONCC.

Fuente: Elaboración propia.

A pesar de haberse registrado algunos avances en materia de fortalecimiento de capacidades, existen aún áreas en las que se precisa ahondar en más detalle. Entre estas áreas podrían mencionarse el diseño de campañas de capacitación y concienciación sectoriales, así como también mecanismos de difusión de la información y fomento del acceso a la información.

Cuadro 50. Línea de Acción: Mecanismo Reducción de las Emisiones por la Deforestación y Degradación de los Bosques		
ÁREA	DESCRIPCIÓN	AVANCES
MECANISMO REDUCCIÓN DE LAS EMISIONES POR LA DEFORESTACIÓN Y DEGRADACIÓN DE LOS BOSQUES	Este mecanismo se pondrá en vigencia en el marco de la implementación del Programa Nacional Conjunto ONU REDD. Comprende las siguientes actividades como componentes clave del proceso: generación de información de base, consulta, participación y construcción de consenso y capacitación, consistentes con las políticas nacionales ambientales, forestales y de desarrollo sostenible.	*El Programa Nacional Conjunto ONU-REDD+ ha sido implementado desde el año 2011 hasta diciembre del año 2016, tal y como se describe en el apartado 5.3 del presente capítulo. Con este programa se lograron los siguientes resultados (detallados en el apartado mencionado anteriormente):* Resultado 1: Capacidades de las Instituciones Fortalecidas para implementar la fase de preparación de REDD+ Resultado 2: Primera Versión de la "Estrategia Nacional REDD+" elaboradas de manera conjunta y participativa. Resultado 3: Sistema Nacional de Monitoreo Forestal diseñado y operativo. Resultado 4: Niveles de referencia analizados y acordados. Resultado 5: Sistema de Información sobre salvaguardas sociales y ambientales.

Fuente: Elaboración propia.

A pesar de haberse registrado algunos avances en materia de fortalecimiento de capacidades, existen aún áreas en las que se precisa ahondar en más detalle, como por ejemplo el diseño de campañas de capacitación y concienciación sectoriales.

Cuadro 51. Línea de Acción: Desarrollo del Sector Forestal		
ÁREA	DESCRIPCIÓN	AVANCES
DESARROLLO DEL SECTOR FORESTAL	Este Plan se implementará creando incentivos fiscales y económicos para las inversiones en proyectos de manejo sostenible y enriquecimiento de bosques nativos, así como de nuevas plantaciones de bosques nativos y plantaciones de bosques con especies de rápido crecimiento. También se implementará dando cumplimiento a la legislación ya vigente para el "Pago por Servicios Ambientales", que contempla bonificaciones y compensaciones a los propietarios de fincas con bosques para su conservación y aprovechamiento sostenible.	El "Pago por Servicios Ambientales" es un mecanismo que se encuentra en total vigencia en el Paraguay desde la creación de la Ley Nº 3001/06 "De Valoración y Retribución de los Servicios Ambientales". En el capítulo 6 del presente documento se presenta un recuento de la implementación de los servicios ambientales, así como también un mapa de las áreas que cuentan con Certificación de Servicios Ambientales (CSA).

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 52. Línea de Acción: Generalización del uso de cocinas económicas de leña en todos los hogares del país que actualmente utilizan leña para cocinar

ÁREA	DESCRIPCIÓN	AVANCES
GENERALIZACIÓN DEL USO DE COCINAS ECONÓMICAS DE LEÑA EN TODOS LOS HOGARES DEL PAÍS QUE ACTUALMENTE UTILIZAN LEÑA PARA COCINAR	Este plan se implementará organizando reemplazo de los métodos tradicionales de cocción de alimentos en braseros abiertos por los de cocinas económicas, con utilización también de ollas de hierro. Para el mismo, se tiene en cuenta que existen en el sector rural alrededor de 250.000 familias de pequeños y medianos campesinos que utilizan cientos de miles de toneladas de leña para la cocción de sus alimentos. Existe, además, gran número de familias de escasos recursos que viven en zonas urbanas que cocinan tradicionalmente con leña. Cada porcentaje que se ahorre en el consumo de leña constituirá una ventaja para la conservación de bosques. Desde el punto de vista ambiental y económico: las cocinas disminuyen hasta el 50% del consumo de leña y bajan el porcentaje de humo emitido, con un ahorro de emisiones. Además, la reducción del humo y su evacuación por una chimenea contribuirá a mejorar las condiciones de salud por reducción de aspiración de humo tóxico. La utilización de ollas de hierro ayuda a aprovechar mejor el calor del combustible, disminuyendo tiempos de cocción. Asimismo, es necesario considerar a la población indígena la cual utiliza mayormente leña para cocinar.	Existen algunas iniciativas y acciones relacionadas a esta línea de acción desde la propuesta de la medida "Promoción y difusión de fogones mejorados de ahorro de leña" en la SCN. Se considera sumamente importante seguir desarrollando iniciativas respecto de esta línea de acción puesto que 62,99% del total de hogares utiliza como combustible principal para cocinar la leña (STP – DGEEC, 2015).

Fuente: Elaboración propia.

Adicionalmente, cabe nombrar la normativa ambiental nacional vigente que contribuye a los esfuerzos realizados en materia de mitigación, la cual se encuentra en concordancia con las líneas de acción identificadas en la Estrategia Nacional de Mitigación:

- Ley N° 422/73 Forestal. Esta Ley fue promulgada declarando de "*interés público el aprovechamiento y el manejo racional de los bosques y tierras forestales del país, así como también de los recursos naturales renovables*". Los puntos más relevantes a mencionar son los siguientes:
  - Creación del *Servicio Forestal Nacional* con la facultad de administrar, promover y desarrollar los recursos forestales del país en cuanto a su defensa, mejoramiento, ampliación y racional utilización.
  - Establecimiento de las medidas y régimen de aprovechamiento de bosques.
  - Establecimiento del Régimen Forestal General al cual están sometidos todos los bosques y tierras forestales necesarios para el control de la erosión del suelo, la regulación y protección de las cuencas hidrográficas y manantiales, protección de cultivos, defensa y embellecimiento de vías de comunicación y salud pública y área de turismo
  - Creación del Fondo Forestal, destinado al financiamiento de los programas del Servicio Forestal Nacional y el establecimiento de sanciones en caso de incumplimientos.

  La relevancia de esta Ley para la mitigación radica en que sienta las bases para la gestión de recursos forestales para diversos usos tales como la *Conversión de tierras forestales en tierras agrícolas* a través de la deforestación y otras actividades (correspondientes al sector USCUSS, el de mayores emisiones de GEI para los tres INGEI reportados en la presente CN).

- Ley N° 2.524/04 "De prohibición en la Región Oriental de las actividades de transformación y conversión de superficies con cobertura de bosques". Esta Ley fue promulgada con el objetivo de "*propiciar la protección, recuperación y el mejoramiento del bosque nativo de la Región Oriental, para que en un marco de desarrollo sostenible, el bosque cumpla con sus funciones ambientales, sociales y económicas,*

contribuyendo al mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes del país". Se estableció un plazo de dos años en el que toda actividad de conversión o transformación de superficie con cobertura de bosques estuvo prohibida como también la emisión de permisos, licencias y autorizaciones para dichas actividades por parte de las autoridades competentes. La contribución de esta Ley fue fundamental para racionalizar la utilización de los recursos forestales y lograr la promoción de conciencia ambiental respecto de lo anterior. Al igual que el caso de la Ley Forestal, su relevancia para la mitigación radica en que se promueve la reducción de una de las principales causas de la disminución de las absorciones y del aumento de las emisiones que es la *Conversión de tierras forestales en tierras agrícolas* a través de la deforestación (correspondientes al sector USCUSS, el de mayor emisiones de GEI para los tres INGEI reportados en la presente Comunicación Nacional).

- Ley N° 3.001/06 "De Valoración y Retribución de los Servicios Ambientales". Esta Ley contribuye a la promoción de esfuerzos orientados a la mitigación puesto que establece una estructura de trámite de Certificados de Servicios Ambientales a través del cual se busca compensar los impactos de ciertas iniciativas y proyectos considerados de "Alto Impacto" (el contenido y aplicación de esta Ley se encuentra detallado en el presente documento, en el Capítulo 6. Acciones para la implementación de la CMNUCC en el Paraguay).

- Decreto N° 6.092/16 "Por el cual se aprueba la Política Energética del Paraguay, se designa Coordinador y Secretario Ejecutivo para su difusión y ejecución". Este Decreto fue promulgado el 10 de octubre del año 2016 y delimita la Política Energética del país para los próximos 25 años. Los puntos más relevantes a mencionar son los siguientes:
  - Designación del Secretario General y del Jefe de Gabinete Civil de la Presidencia de la República como Coordinador, y al Viceministerio de Minas y Energía como Secretario Ejecutivo para su difusión y ejecución.
  - Se establecieron cinco objetivos principales:
    a. Garantizar la seguridad energética con los siguientes criterios: autoabastecimiento, eficiencia, mínimo costo y responsabilidad socio ambiental, que acompañe el desarrollo productivo del país.
    b. Asegurar el acceso a la energía de calidad a toda la población con atención a los derechos del consumidor.
    c. Utilizar las fuentes nacionales de energía (hidroelectricidad, bioenergía y otras fuentes alternativas) e incentivar la producción de hidrocarburos, como recursos estratégicos para reducir la dependencia externa e incrementar la generación de valor agregado nacional.
    d. Consolidar la posición del Paraguay como eje de la integración energética regional con base en el aprovechamiento sostenible de sus recursos naturales y su estratégica localización geográfica.
    e. Propiciar la comprensión sobre la importancia de la energía y su uso sostenible como factor de desarrollo integral.
  - Se establecieron objetivos específicos para los siguientes subsectores:
    a. Eléctrico.
    b. Entes Binacionales Hidroeléctricos e Integración Eléctrica.
    c. Bioenergía y otras Fuentes Alternativas.
    d. Hidrocarburos.
  - Se establecieron planes de acción, líneas estratégicas, instrumentos y metas como sigue:
    a. Gestión y seguridad: incluye las líneas de acción Institucional, Matriz energética, Infraestructura para la oferta e Integración energética.
    b. Eficiencia y sustentabilidad: incluye las líneas de acción Sociedad y medio ambiente, Financiamiento y Eficiencia energética.
    c. Transversales: incluye las líneas de acción Cooperación *internacional*, *Información y planificación* e *Investigación, desarrollo y educación*.

Este Decreto es especialmente relevante en lo que respecta a la mitigación puesto que sienta las bases para la implementación y promoción de iniciativas de uso racional de recursos en la generación de energía, el financiamiento relacionado y necesario para la implementación de las mismas, la cooperación y difusión de la información y las líneas de acción sectoriales en materia de energía como "factor de crecimiento económico, desarrollo industrial y de progreso social". Asimismo, siendo el sector Energía el tercer sector en emisiones de GEI a nivel nacional, resulta especialmente relevante promover el sector con responsabilidad social y ambiental, y eficiencia, así como fomentar acciones de mitigación desde los diversos subsectores del mismo a través de la implementación de la Política Energética.

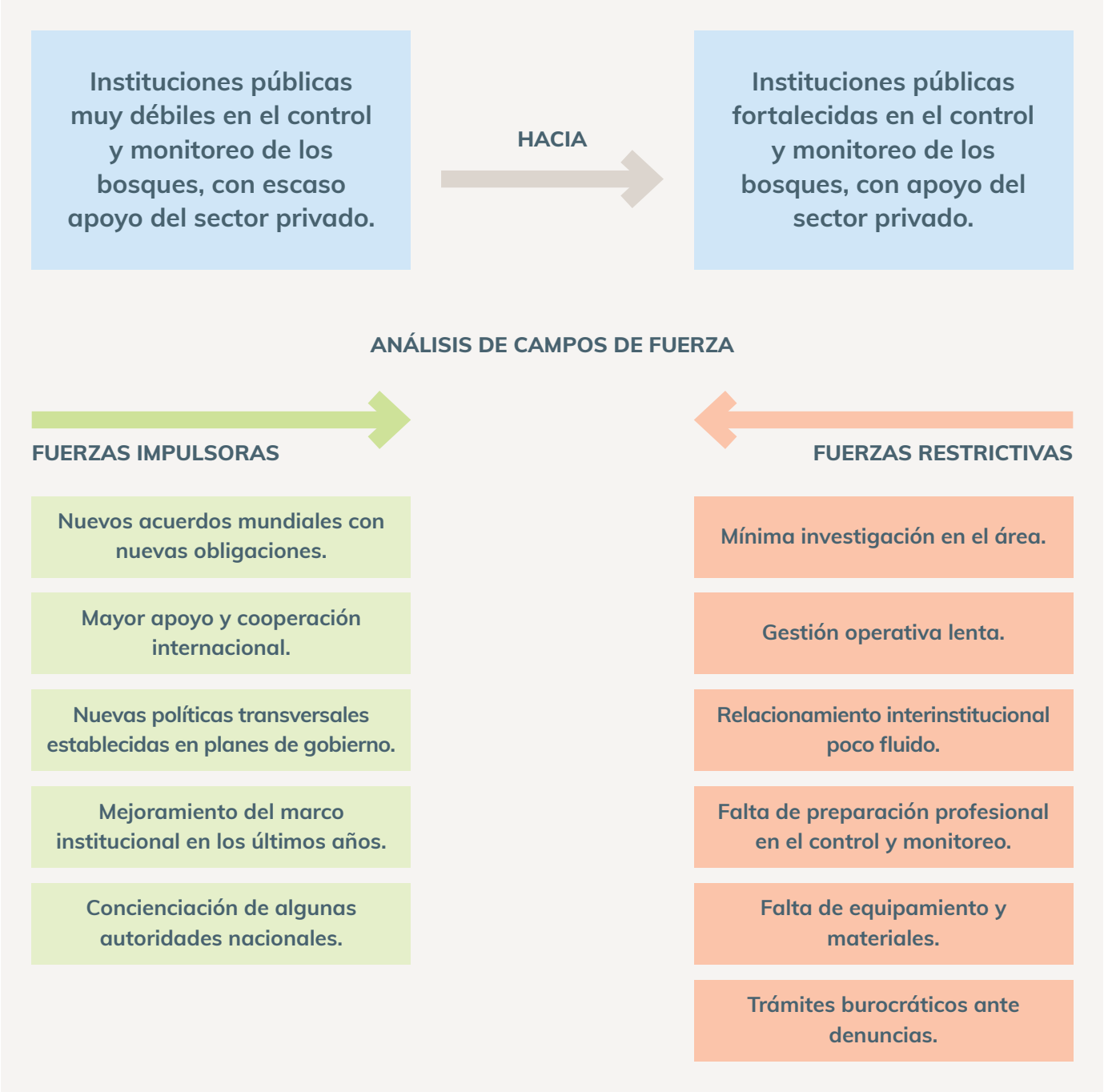
5.3. INSTITUCIONALIDAD Y GOBERNANZA

La institucionalidad de la mitigación es similar a la de la adaptación atendiendo al carácter participativo en el proceso de diseño e implementación de iniciativas y acciones. Existen otras instituciones responsables de la implementación de medidas sectoriales tales como el Instituto Forestal Nacional para aquellas relacionadas al manejo de bosques, el Ministerio de Agricultura y Ganadería para las medidas relacionadas al sector Agricultura (agricultura y ganadería) y el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones para lo relacionado al sector Transporte e infraestructura.

Se ha realizado un análisis de la capacidad institucional para la implementación de las medidas y acciones de mitigación detalladas en apartados posteriores. Dicho estudio priorizó el análisis de las instituciones involucradas en las acciones del sector USCUSS, Agricultura y Energía puesto que son los que producen la mayor parte de las emisiones a nivel nacional, de acuerdo a lo reportado en el INGEI nacional en el capítulo 3 del presente documento. Se ha identificado que las instituciones como el MOPC y el MAG, vinculados mayormente con el sector Energía y Agricultura, tienen mayor autonomía y alcance en lo que respecta a sus gestiones, mientras que la SEAM y el INFONA, para el logro de sus objetivos, dependen en gran parte de la cooperación internacional recibida. En este sentido, el mencionado estudio ha elaborado un análisis de campos de fuerza para el sector USCUSS y Agricultura a fin de identificar los factores que promueven la institucionalidad en ambos sectores.

Papagayo.

Figura 85. Análisis de campos de fuerza para las instituciones



Fuente: Elaboración propia.

Se ha realizado un análisis de la capacidad institucional para la implementación de las medidas y acciones de mitigación detalladas en apartados posteriores. Dicho estudio priorizó el análisis de las instituciones involucradas en las acciones del sector USCUSS, Agricultura y Energía puesto que son los que producen la mayor parte de las emisiones a nivel nacional, de acuerdo a lo reportado en el INGEI nacional en el capítulo 3 del presente documento.

5.4. MEDIDAS DE MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO

El Paraguay presenta avances considerables en el diseño de una estructura normativa y legal para la mitigación del Cambio Climático. Asimismo, se han implementado desde la PCN y la SCN, las medidas de mitigación propuestas en ambas comunicaciones según se reporta al inicio del presente apartado.

En la búsqueda de la implementación de un proceso de mejora continua de las medidas de mitigación para las reducciones de las emisiones de GEI, se proponen tres puntos o líneas de acción prioritarias:

El Paraguay presenta avances considerables en el diseño de una estructura normativa y legal para la mitigación del Cambio Climático

Figura 86. Líneas de Acción Prioritarias para el proceso de Mejora Continua

Aspecto legal	Mejora de la difusión de información y conocimiento acerca del marco legal sectorial y creación de mecanismos de incentivos legales y financieros donde corresponda.
Aspecto institucional	Potenciación del protagonismo y capacidad de influencia de los organismos encargados de la gestión del cambio climático tales como la ONCC y la CNCC.
Aspecto ambiental	Promoción de la adopción de un modelo de vida más sostenible y fomento de la participación ciudadana.

Fuente: Elaboración propia.

En lo que sigue del apartado, se presentan los avances en la implementación de medidas de mitigación de la PCN y la SCN, así como medidas sectoriales propuestas basadas en el INGEI del año 2011 y algunas resultantes del análisis del INGEI del 2012.

5.4.1. AVANCES EN LA IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE LA PCN Y LA SCN

Se ha realizado la evaluación de implementación de las medidas de mitigación propuestas en la PCN y SCN. La metodología utilizada se basa en la compilación y análisis de la bibliografía consultada. Para determinar el

grado de implementación de cada una de las medidas de la PCN y la SCN se utilizó una escala de valoración cualitativa con cuatro grados:

- No implementado/ En proceso: cuando la medida no se ha implementado o cuando se han dado algunas acciones incipientes tendientes a iniciar el proceso de implementación.

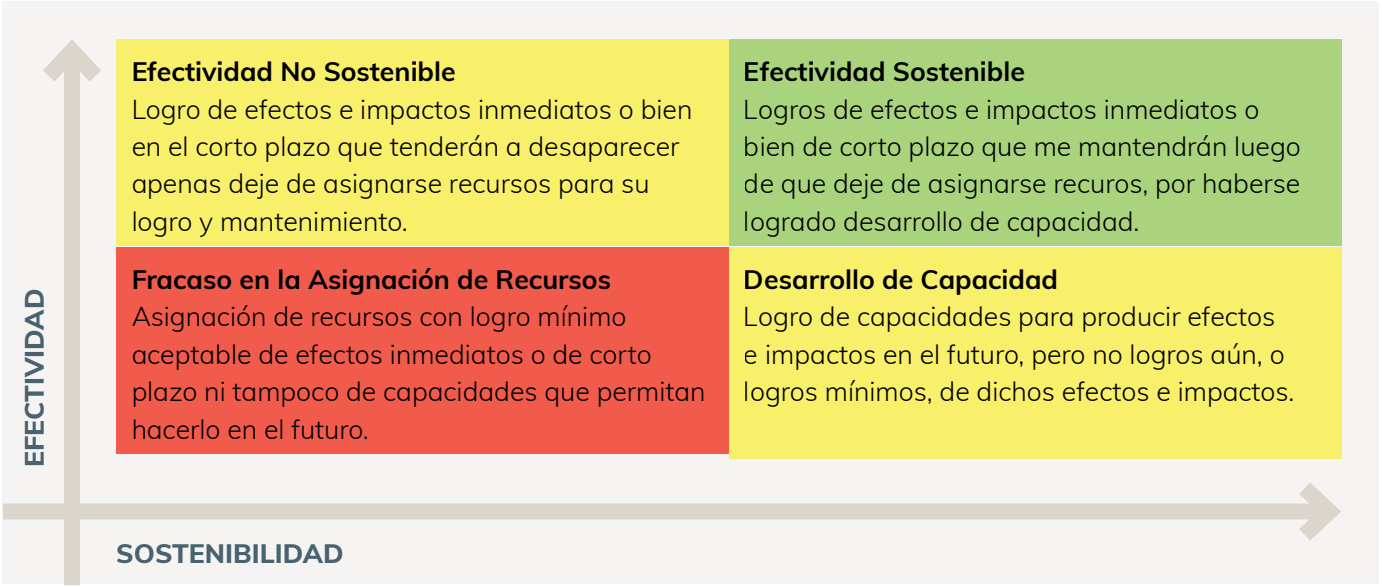
- Bajo nivel de implementación: cuando se detectaron algunas acciones, pero en fase inicial, y aisladas, y los resultados aún son exiguos o insuficientes respecto al objetivo perseguido.

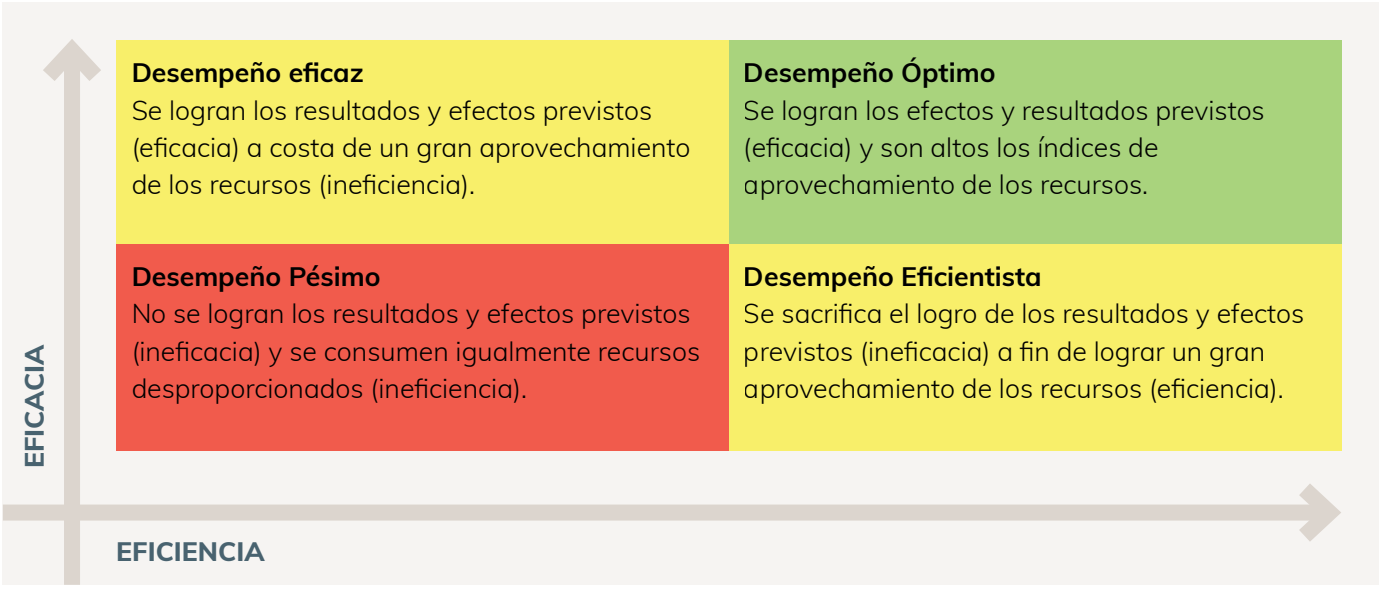
- Medio nivel de implementación: cuando las acciones llevadas a cabo son lo suficientes como para observar algunos resultados en relación al objetivo perseguido en la medida.

- Alto nivel de implementación: las acciones implementadas permiten obtener resultados que podrían ser considerados como óptimos con respecto al objetivo perseguido por la medida.

Asimismo, el mencionado estudio ha analizado la *relación efectividad/sostenibilidad* y la *efectividad/eficiencia* de cada una de las medidas en ambas Comunicaciones Nacionales de acuerdo a las siguientes matrices:

Figura 87. Relación efectividad/sostenibilidad y efectividad/eficiencia de Comunicaciones Nacionales





Fuente: Elaboración propia basado en Hintze, J. (2012). La Evaluación de la Efectividad de las Organizaciones Públicas (y la construcción de sus indicadores). Tecnología para la Organización Pública (TOP), Buenos Aires.

En lo que sigue del presente apartado se presentan los avances en la implementación de las medidas de la PCN y la SCN, la pertinencia de las mismas y el análisis de efectividad/sostenibilidad y efectividad/eficiencia.

Implementación de las medidas de mitigación de la PCN

1. Aumento de las reservas naturales públicas y privadas

Implementación: Nivel alto. Según datos de la Dirección de Áreas Silvestres Protegidas de la SEAM, a Agosto de 2015, el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas (SINASIP) del Paraguay cuenta con 97 áreas (incluidos Parques Nacionales, Reservas, Refugios, Monumentos, Paisaje, Reserva de Biosfera y Sitios RAMSAR) que totalizan 8.039.151,65 hectáreas lo que equivale a un 19,7% del territorio nacional bajo algún sistema de protección, con lo cual el objetivo ha sido cumplido.

Pertinencia: Muy pertinente.

Efectividad/Sostenibilidad: Puede calificarse como de efectividad sostenible pero media, porque se ha logrado el objetivo, pero debido al desarrollo de capacidades aún no totalmente fortalecido, no puede ser calificado como de efectividad sostenible máxima.

Efectividad/Eficiencia: Con un esfuerzo institucional sostenido puede ser calificado como de alta eficiencia y eficacia, subsanándose la eficiencia en la utilización del tiempo (exceso de tiempo) para la realización de tareas técnicas (planes de manejo, evaluación ecológica rápida, mensura y delimitación, otros).

2. Arborizar los centros urbanos

Implementación: Nivel medio. Desde el año 2009, *A todo pulmón Paraguay Respira* realiza acciones de reforestación con el objetivo principal de recuperar 1.000.000 hectáreas (un millón de hectáreas) de bosques, promoviendo el cuidado de los mismos.

Pertinencia: Pertinente.

Efectividad/Sostenibilidad: Puede ser calificada como de efectividad no sostenible, pues las acciones no se hallan aún institucionalizadas: son desarrolladas de manera voluntaria por grupos sociales, y las realizadas por los entes gubernamentales generalmente carecen de condiciones técnicas (presupuesto, capacidad técnica), por lo tanto tenderán a desaparecer cuando se dejen de asignar estos recursos.

Efectividad/Eficiencia: Puede ser calificada de eficientismo, es decir alto uso de los recursos (privados mayoritariamente).

3. Prohibir la importación de vehículos usados y mejorar el transporte público.

Implementación: Nivel medio. En junio del 2015 se dieron los primeros pasos tendientes a la sustitución de flotas del trasporte público cuya antigüedad superara los 20 años. En este sentido y mediante un subsidio estatal equivalente a USD 30.000 por vehículo, el sector privado adquirió las primeras 93 unidades nuevas de las 398 previstas, lo que significó un paso importante tanto para la calidad de vida de los usuarios como para el cuidado ambiental. Bus de Tránsito Rápido – BTR, impulsado por el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones. El corredor central del Metrobús será una vía de circulación rápida desde el centro de la ciudad de San Lorenzo hasta el puerto de Asunción, con 18 km de vías exclusivas para la circulación de los buses del sistema. Tendrá dos terminales, una en Asunción y la segunda en San Lorenzo.

Pertinencia: Pertinente.

Efectividad/Sostenibilidad: se puede calificar como de efectividad no sostenible aún, porque si bien se han dado los primeros logros en el corto plazo, tenderán a desaparecer si las medidas estatales (subsidios, y otras condiciones coyunturales) desaparecen.

Efectividad/Eficiencia: Puede ser calificada de eficientismo con un alto uso de recursos pero pocos logros aún.

4. Promover la utilización de transporte público y privado con fuente alternativa de energía.

Implementación: Nivel bajo. Itaipu Binacional apoya conjuntamente con la Facultad Politécnica de la Universidad Nacional de Asunción el desarrollo de un prototipo de vehículo movido a corriente eléctrica. Otra iniciativa también en desarrollo son los vehículos movidos a oxígeno, pero aún en etapa incipiente. Se debe mejorar aún el servicio de transporte público en lo que respecta a la instalación de paradas y regularidad de horarios, informes a los usuarios, entre otros.

Pertinencia: Muy pertinente.

Efectividad/Sostenibilidad: Puede ser calificada como de bajo logro aceptable de efectos, así como mínima dotación de recursos a modo experimental.

Efectividad/Eficiencia: Se registra un efecto bajo.

5. Inicio de programas de producción de energía alternativa como fuente sustitutiva de combustible fósil.

Implementación: Nivel bajo. Ley N° 2.748/2005 "De fomento de los biocombustibles", en sus Artículos 16 y 17 establece que todo combustible líquido, caracterizado como gasoil o diésel, deberá ser mezclado con biodiesel u otros combustibles, y todo combustible líquido caracterizado como gasolina o nafta, deberá ser mezclado con etanol absoluto.

Desde la Dirección de Biocombustibles del MIC se ha manifestado que las mezclas tanto de las naftas como el gasoil, se hallan plenamente vigentes (las mezclas del 1% en biocombustibles y 25% de Etanol Anhidro). Se dispone del dictamen favorable de la Empresa Petróleos Paraguayos, respecto a incrementar al 27% las mezclas con alcohol, así también la intención es incrementar la cantidad mínima para el biocombustible al 3% (en lugar de 1%).

Pertinencia: Muy pertinente.

Efectividad/Sostenibilidad: Se ubica en el cuadrante de desarrollo de capacidades, porque hay experiencia y conocimientos en el sistema de producción pero aún los efectos son mínimos, y la sostenibilidad de acción es también baja atendiendo a la cuestión económica de la producción.

Efectividad/Eficiencia: Puede ser calificada de eficacismo, logro de efectos a costo de un exceso de recursos.

6. Promover una normativa legal aplicable con eficiencia.

Implementación: Nivel medio. Implementación de leyes tales como: Ley 1.863/02 "Estatuto Agrario", Ley 536/95 "De Fomento a la Forestación y Reforestación", Ley 2.524/2004 "De prohibición en la Región Oriental de las actividades de transformación y conversión de superficies con cobertura de bosques", Ley 3.001/2006 "De Valoración y Retribución de servicios ambientales", Ley Nº 4.890/2013 "De Derecho Real de Superficie Forestal", Ley 422/1973 "Forestal". Asimismo, se ha diseñado el Plan Nacional de Reforestación, iniciativa impulsada por el Instituto Forestal Nacional donde se prevé una inversión de USD 40 millones anuales. Se pretende impulsar plantaciones de especies exóticas con fines energéticos.

En febrero de 2015 se aprueba el Decreto 3.050 "Por el cual se dispone la implementación de programas en el marco del Plan Nacional de Reforestación".

Pertinencia: Poco pertinente.

Efectividad/Sostenibilidad: Se presenta muy asimétrica y ambigua por lo cual una calificación no sería acertada.

Efectividad/Eficiencia: No ha podido ser calificada debido a la amplitud y ambigüedad de la medida.

7. Impuesto como estímulo a la sostenibilidad ambiental.

Implementación: No implementado/ En proceso.

Pertinencia: Poco pertinente.

Efectividad/Sostenibilidad: Sin asignación de recursos, sin aplicación.

Efectividad/Eficiencia: Sin logro de efectos.

8. Pago de guías forestales y animales.

Implementación: Nivel alto. Datos del INFONA dan cuenta de que en el ejercicio 2014 se contaba con 2.207 registros públicos forestales. El 87% de los registros corresponden a bosques y terrenos forestales privados (32%), comercio forestal (22%), industria forestal (17%) y plantaciones forestales (16%).

Pertinencia: Poco pertinente.

Efectividad/Sostenibilidad: Puede ser calificada como de efectividad sostenible pero no óptimo, dado que se debe mejorar el desarrollo de capacidades así como aspectos técnicos.

Efectividad/Eficiencia: No son aún óptimos el nivel de logro de los fines ni la utilización de recursos, pero los ajusten no son críticos.

9. La conservación del suelo como medida de mitigación e implementar el ordenamiento territorial.

Implementación: Nivel medio. Según el Proyecto Manejo Sostenible de Recursos Naturales MAG – GIZ – KfW, en la actualidad, 95% de la superficie mecanizada está trabajando bajo este sistema, y se logra así la disminución de la quema, la erosión, aplicación de fertilizantes químicos, lo que resulta en el mantenimiento y aumento de la fertilidad del suelo y la alta rentabilidad. Asimismo, se ha implementado el Programa Nacional de Manejo, Conservación y Recuperación de Suelos (PNMCRS). El PNMCRS es un programa dependiente de la SSEA, que tiene por objetivo el fomento de la recuperación y mantenimiento de la fertilidad de suelos, aplicando el sistema de siembra directa en la producción agropecuaria. La Dirección de Extensión Agraria lleva adelante los trabajos con los productores relacionados a la producción, y la recuperación y manejo de suelos. Cuenta con 138 Agencias Locales de Asistencia Técnica distribuidas en los municipios o localidades del país, de las cuales 137 se encuentran en la Región Oriental.

El proyecto se implementa en 10 departamentos de la Región Oriental: Caaguazú, Caazapá, Concepción, Cordillera, Guairá, Itapúa, Misiones, Ñeembucú, Paraguarí y San Pedro.

Con la implementación del proyecto, se esperan los siguientes beneficios directos: 1.500 productores/as agrícolas innovadores/as, demostradores/as agrícolas y sus familias capacitados/as y equipados/as para la producción en el sistema de siembra directa a tracción animal; 8.000 hectáreas de suelos degradados recuperados; 3.000 hectáreas (áreas pilotos) de suelos degradados recuperados, revalorizados y con alto potencial productivo al término del tercer año; 3.000 hectáreas adicionales de suelos degradados recuperados con alta producción al término del décimo año; 2.000 hectáreas adicionales de suelos degradados recuperados por adopción de productores agrícolas influenciados por el proyecto.

Por último, Paraguay no cuenta con una Ley de Ordenamiento Territorial, pero los municipios, por mandato de la Ley 3.966 del año 2010 "Orgánica Municipal", tienen dentro de sus funciones la realización del ordenamiento territorial.

Pertinencia: Muy pertinente.

Efectividad/Sostenibilidad: Calificada como de efectividad sostenible pero no óptima, debido a la falta de desarrollo de capacidades en pequeños productores.

Efectividad/Eficiencia: Logro de fines pero el uso de los recursos aún no es eficiente.

10. Proteger los cursos de agua y manejar racionalmente las microcuencas.

Implementación: Nivel medio. En cuanto a esta medida, se han presentado algunos avances considerables: Decreto Nº 18.831/86 "Por el cual se establecen normas de protección del medio ambiente" cuyo Art. 3º, establece: "A los efectos de la protección de ríos, arroyos, nacientes y lagos se deberá dejar una franja de bosque protector de por lo menos 100 (cien) metros a ambas márgenes de los mismos, franja que podrá incrementarse de acuerdo al ancho e importancia de dicho curso de agua"; Ley 3.239/2007 "De los Recursos Hídricos del Paraguay"; Ley Nº 4241/2010 "De Restablecimiento de Bosques Protectores de Cauces Hídricos del Territorio Nacional"; Resolución 170 del 2006, de la Secretaría del Ambiente, que establece que la gestión del recursos hídricos se debe realizar a través de un Sistema Nacional Ambiental de Gestión de Recursos Hídricos.

Pertinencia: Poco pertinente.

Efectividad/Sostenibilidad: Calificada como de efectividad no sostenible/sostenible debido a la existencia de desarrollo de capacidad y efectos en el corto plazo pero que tienden a modificarse cuando se alteran los controles.

Efectividad/Eficiencia: Logro de efectos en el corto plazo, debido a la disponibilidad y uso poco eficiente aún de los recursos.

11. Velar, controlar y promover una política industrial limpia.

Implementación: Nivel medio. Las actividades industriales catalogadas en la Ley 294/93 deben someterse al Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, presentando un Estudio de Impacto Ambiental o un Estudio de Disposición de Efluentes. Asimismo, existe un sistema de Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) del cual pueden participar las industrias mediante un proceso de inscripción de cada proyecto o iniciativa en la SEAM.

Paneles solares. Gentileza Itaipu Binacional.

Pertinencia: Muy pertinente.

Efectividad/Sostenibilidad: Ha sido calificada de efectividad sostenible incipiente, pues se halla supeditada al comando y control, y cuando los monitoreos son deficientes, los efectos disminuyen.

Efectividad/Eficiencia: Se visualizan logros de los fines, pero aun a costa de un exceso en el uso de recursos.

12. Mitigar la pobreza rural.

Implementación: Nivel bajo. Se reportan algunas iniciativas implementadas con el fin de mitigar la pobreza rural tales como el Proyecto de Desarrollo Rural basado en el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) de reforestación, con pequeños productores, iniciado en el año 2008 por el Centro Internacional de Investigación de Ciencias Agropecuarias y Forestal del Japón (JIRCAS). Con el Proyecto se ha buscado establecer un modelo que contribuya a mitigar la pobreza en zonas de pequeños productores y a la reducción de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero, en el marco del Protocolo de Kyoto; el Programa *Pobreza y Ambiente*, en apoyo al Programa de Transferencias Monetarias Condicionadas *Tekoporã*, y el *Programa de Fomento de la Producción de Alimentos por la Agricultura Familiar* (PPA), iniciativa ubicada en la zona de amortiguamiento del Parque Nacional de Caazapá y tiene como objetivo combatir la pobreza y precautelar la seguridad del parque; el Proyecto N° 91.447 *Apoyo a la Producción de Alimentos por la Agricultura Familiar*; el Programa *Sembrando Oportunidades*. Según el Informe Presidencial, a diciembre de 2013, la pobreza extrema se redujo del 18,0% al 10,1%. Y para continuar con esta línea el Gobierno implementó el mencionado programa orientado a generar condiciones para incrementar los ingresos y el acceso a servicios sociales de las familias en situación de pobreza. El programa prevé la realización de asistencia agropecuaria a más de 116.000 familias rurales para producción de rubros de renta y consumo, introduciendo buenas prácticas agroforestales; el *Proyecto Desarrollo Rural Sostenible* (PRODERS), impulsado por el Ministerio de Agricultura y Ganadería, y cuya área de influencia son los departamentos de San Pedro y Caaguazú. El PRODERS ha impulsado la organización, fortalecimiento y formalización de 451 Comités Vecinales de Desarrollo (CVD), de los cuales 413 han recibido asistencia financiera para la ejecución de planes de inversión productiva. Asimismo,

40 comunidades indígenas recibieron apoyo técnico y monetario. Al cierre del primer semestre del 2014, se favoreció a un total de 8.537 familias de la meta prevista de 9.410 productores y 50 comunidades indígenas. En el área productiva, el proyecto fomenta las prácticas de recuperación y manejo apropiado de suelos, como el cultivo en curvas de nivel, la habilitación de tierras para facilitar las tareas culturales, la fertilización de base, la incorporación de abonos verdes, la siembra directa, la rotación de cultivos, el desarrollo de sistemas forestales y agroforestales y, en el caso de suelos degradados, el subsolado y la incorporación de cal para corregir la acidez. También se utilizarán sistemas de manejo integrado de plagas, manejo poscosecha y mejoramiento de la producción pecuaria familiar; el Programa Jaku'eke *De intervención integral para el empoderamiento de las mujeres*, desarrolla un Plan Piloto en la ciudad de Limpio en el marco del Programa *Sembrando Oportunidades*, de manera a desarrollar y gestionar una estrategia de participación de las mujeres en los programas de reducción de pobreza. En este sentido se cuenta con la articulación de diferentes instituciones públicas para impartir cursos de profesionalización, expedición de cédulas y certificados de nacimiento, atención de la salud familiar, asesoramiento e instalación de huerta familiar, mejora de suelo y reciclaje, concesión de microcréditos o créditos solidarios para microemprendimientos, entre otros.

Pertinencia: Poco pertinente.

Efectividad/Sostenibilidad: Se presenta muy asimétrica y ambigua por lo cual una calificación no sería acertada.

Efectividad/Eficiencia: No ha sido calificada.

Implementación de las medidas de mitigación de la SCN

1. Sustitución de combustibles fósiles por biocombustibles.

Implementación: Nivel medio. Creación de la Ley N° 2.748/2005 "De fomento de los biocombustibles", en sus Artículos 16 y 17 establece que todo combustible líquido, caracterizado como gasoil o diésel deberá ser mezclado con biodiesel u otros combustibles, y todo combustible líquido caracterizado como gasolina o nafta, deberá ser mezclado con etanol absoluto.

Pertinencia: Muy pertinente.

Efectividad/Sostenibilidad: Se ubica en el cuadrante de desarrollo de capacidades, porque hay experiencia y conocimientos en el sistema de producción pero aún los efectos son mínimos, y la sostenibilidad de acción es también baja atendiendo a la cuestión económica de la producción.

Efectividad/Eficiencia: No ha sido calificada.

2. Sistemas fotovoltaicos rurales.

Implementación: Nivel bajo. Aun siendo un área que necesita crecimiento, existen algunas iniciativas: el *Proyecto Energización de Centros Comunitarios Indígenas de Zonas Aisladas del Chaco con Energía Solar,* impulsado por Itaipu Binacional conjuntamente con el Instituto Nacional de Tecnología, Normalización y Metrología (INTN), ha logrado energizar a través de la generación solar fotovoltaica a 35 centros comunitarios indígenas como son sus escuelas, áreas recreativas, iglesias, puestos de salud y de abastecimiento de agua; el *Proyecto Instalación de un Generador Eólico - Solar en el Destacamento Militar de Joel Estigarribia (Chaco Paraguayo),* también impulsado por Itaipu Binacional, la Fundación Parque Tecnológico Itaipu y las Fuerzas Armadas de la Nación, logró energizar el destacamento militar con un sistema híbrido (energía solar fotovoltaica, energía eólica y generador diésel) de manera a asegurar la provisión de energía eléctrica en un punto estratégico del país. Este proyecto, además de dotar seguridad energética al Destacamento, posibilitó disponer de dos móviles eléctricos (motocicletas) para el personal del lugar. Otra acción importante de mencionar es la impulsada por la Fundación Moisés Bertoni, a través de su Iniciativa Chaco Trinacional, cuya acción abarca la cuenca del Pilcomayo. El proyecto se denomina "La luz del solitario", y estuvo apoyado por firmas locales, en especial por Inpaco, empresa paraguaya dedicada a la fabricación de conductores eléctricos. El proyecto consistió en dotar de energía eléctrica a la comunidad de El Solitario, distante a 720 kilómetros de la ciudad de Asunción, mediante la utilización de paneles solares.

Pertinencia: Pertinente.

Efectividad/Sostenibilidad: Puede ser calificada como de efectividad no sostenible, pues si bien hay impactos éstos aún son muy bajos y no sostenibles, debido la falta de capacidad y rubros para el mantenimiento de la acción, que hace que la misma tienda a no permanecer cuando la ayuda desaparezca.

Efectividad/Eficiencia: Se registran aún pocos logros con alto uso de recursos (alto costo de instalación y mantenimiento).

3. *Promoción y difusión de fogones mejorados de ahorro de leña.*

Implementación: Nivel medio. Existen diversas iniciativas tales como el Proyecto N° 91.447 "Apoyo a la Producción de Alimentos por la Agricultura Familiar". En el marco de este Proyecto, la Dirección de Extensión Agraria del Ministerio de Agricultura y Ganadería, durante el año 2015 (hasta setiembre), dotó de fogones altos a numerosas familias de varios distritos y asentamientos del país. La construcción de fogones altos se halla complementada por la entrega de 200 plantines de eucalipto (*Eucaliptus grandis y camaldulensis*), que las familias se comprometen a plantar para generar la leña o biomasa para el uso domiciliario, así como bachas (pileta) para cocina e implementos agrícolas, pues el proyecto persigue la seguridad alimentaria y de manera complementaria la eficiencia energética. Otra iniciativa en cuanto a esta medida es la realizada en la localidad de Tte. Irala Fernández (Chaco paraguayo), donde se construyeron nueve fogones de alto rendimiento calórico para el uso eficiente de biomasa en nueve escuelas de enseñanza primaria, secundaria y agropecuaria, seleccionadas en proceso participativo entre las autoridades locales. Estas se encuentran ubicadas en las siguientes comunidades: 25 Leguas, Comunidad NichaToyish, Pozo Amarillo, San Antonio, Asentamiento Nueva Esperanza, Colonia Fortín Falcón, Leguas, Campo Aceval, en Tte. Irala Fernández en la Escuela Agrícola Jesús Obrero. En el marco de otros proyectos, como el de Desarrollo Rural Sostenible, se llevan a cabo construcciones de fogones altos de uso eficiente de leña, sin embargo no se pudo acceder a cifras que mostraran la cantidad construida.

Pertinencia: Muy pertinente.

Efectividad/Sostenibilidad: Puede ser calificada de efectividad media, debido básicamente a la amplitud geográfica de los Programas, con sostenibilidad también media dado que la construcción de los fogones se halla condicionada (a reforestación y otras medidas agrícolas), con lo cual la sostenibilidad se halla comprometida.

Efectividad/Eficiencia: Es calificada como de eficacia alta a un bajo costo y con grandes posibilidades de sostenibilidad debido a la construcción condicionada (a reforestación o forestación).

4. *Biogás*

Implementación: Nivel bajo. A pesar de existir algunas iniciativas, la mayor parte de las mismas aún se implementan de manera aislada. Se citan algunos ejemplos: *Proyecto Biodigestores para Fincas de Agricultores*. Este proyecto es impulsado por Itaipu Binacional, la Municipalidad de Juan E. O'Leary y por el Comité de Agricultores San Isidro de la misma comuna y, tiene por objetivo utilizar una finca como unidad demostrativa en la utilización de biodigestores anaeróbicos para la obtención de biogás a partir de residuos y efluentes de animales con que cuenta la finca. Es un biodigestor con un volumen de 10 m³, de los cuales un 75% se carga con la mezcla de un balde de estiércol fresco de vaca y cuatro baldes de 20 litros de agua. El tiempo de retención para formar el gas generalmente es de 20 días; biodigestor instalado en la Granja San Bernardo, ubicada en el departamento de Alto Paraná, donde la producción de biogás de dicha granja es hoy de 1.000 m³ de gas por día, el cual sirve para hacer funcionar un generador de 250 kW durante 14 horas diarias. Lo generado en la granja sirve para proveer de energía eléctrica a toda la fábrica, y el excedente es enviado a la red de distribución mediante un equipo de generación de energía eléctrica cedido por la ANDE; Proyecto de Recuperación del Lago Ypacarai. En este sentido se instalaron dos biodigestores; el primero de ellos en San Bernardino, iniciativa impulsada por el Consejo de Aguas. Las características del biodigestor instalado responden a un contenedor plástico de cinco metros de largo cerrado herméticamente, enterrado a 50 centímetros de la superficie del suelo y con dos aberturas. El biodigestor tiene la capacidad de generar 85 kilos de gas por día, que se produce de 20 kilos de materia prima (bosta de vaca). El centro de almacenamiento se encuentra conectado a un tubo que trasporta el biogás a la cocina; Reactores de Materia Orgánica (RMO) desarrollado por la empresa ENERPY. Uno de ellos es el instalado en el predio del Centro Agrovial de la Gobernación de Misiones, en la Compañía de San Blas. Este RMO produce gas metano, carbón vegetal, asfalto líquido (para materiales de construcción en sustitución o mezclado con el asfalto derivado del petróleo, que hoy se importa en un 100%) y otros aceites con destino a la Industria química orgánica. La empresa ENERPY implementa otra instalación, solicitada por la municipalidad, como Proyecto Piloto de un RMO, en Hernandarias con la iniciativa "Biogás para todos", un proyecto enfocado en la sustentabilidad de pequeñas granjas, que viene de la mano de un grupo de voluntarios que ofrecen asesoramiento y asistencia

técnica para la producción de biogás mediante la instalación de biodigestores.

Pertinencia: Muy pertinente.

Efectividad/Sostenibilidad: Puede ser calificada en el cuadrante de efectividad no sostenible, pues si bien se dan logros en la reducción de gases de efecto invernadero, los programas son aún incipientes, por lo cual tampoco se han desarrollado de manera satisfactoria capacidades. Sin embargo, dada la baja complejidad de la medida, la baja demanda de materia prima y las capacitaciones a las que acceden las personas que llevan adelante desde el organismo gubernamental como la SEAM, asociado a la Facultad de Ciencias Agrarias y otras organizaciones, se espera que la sostenibilidad sea creciente.

Efectividad/Eficiencia: Cumple con el objetivo (reducción de emisiones de GEI) pero debido a la baja inserción, los costos son aún elevados y la construcción de capacidad es todavía baja.

5. Sustitución de lámparas de alto consumo por fluorescentes de bajo consumo.

Implementación: Campañas de concienciación y educación ambiental y económica (ahorro de energía significa ahorro en la tarifa), desde la Administración Nacional de Electricidad (ANDE).

Pertinencia: Pertinente.

Efectividad/Sostenibilidad: Debido a la falta de datos no se podría calificar la medida, sin embargo y acorde al conocimiento popular se podría estimar que las familias van sustituyendo de manera paulatina las lámparas de alto consumo por las lámparas eficientes. No obstante, el mayor costo inicial sería un impedimento para una sustitución total.

Efectividad/Eficiencia: No se ha podido calificar por carecer de datos que permitan estimar grado de sustitución.

6. Energía eólica

Implementación: Nivel bajo.

Pertinencia: Pertinente.

Efectividad/Sostenibilidad: Puede ser calificada de muy bajo impacto y baja sostenibilidad. Tampoco hay construcción de capacidad óptima en el manejo de esta tecnología.

Efectividad/Eficiencia: Ha registrado un desempeño aún muy bajo debido a la baja penetración de la misma, y por ello aún con altos costos.

7. Reforestación

Implementación: Nivel medio. Se registran algunos pasos en pos de la reforestación tales como la creación de la Ley 536/95 "De fomento a la Forestación y Reforestación"; el Plan Nacional de Reforestación, iniciativa impulsada por el Instituto Forestal Nacional donde se prevé una inversión de USD 40 millones anuales y se pretende impulsar plantaciones de especies exóticas con fines energéticos; *Proyecto Instalación de Plantaciones Forestales con fines energéticos y maderables en Paraguay*, trabajado con el apoyo de profesionales del Viceministerio de Minas y Energía del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, y presentado a la Secretaria Técnica de Planificación solicitando la admisibilidad y viabilidad técnica del mismo.

Pertinencia: Muy pertinente.

Efectividad/Sostenibilidad: Se califica de efectividad no sostenible, porque aun no permaneciendo de manera efectiva la medida, lo poco reforestado se hizo en el marco de las normativas explícitas.

Efectividad/Eficiencia: Calificada como eficacista con altos impactos pero a un excesivo costo.

8. Incentivos ambientales.

Implementación: Nivel bajo. Aprobación en el año 2006, de la Ley 3001 "De Valoración y Retribución de los servicios ambientales". En el año 2015, la Secretaría del Ambiente reglamentó el pago por servicios ambientales provenientes de bosques naturales y de pastizales; los propietarios de estos bienes son los posibles oferentes. Con relación a los bosques que se quieran certificar como proveedores de servicios ambientales, deben reunir ciertos requisitos: ser adicionales al 25% exigido por la Ley 422/73, existentes al 17 de diciembre de 1986. También pueden ser proveedores las superficies de reforestaciones de especies nativas adicionales al 5% de la superficie reforestada con especies nativas en

los inmuebles rurales de más de 20 hectáreas que al 17 de diciembre de 1986 no hubieran tenido bosques naturales, y las superficies de bosques naturales o reforestaciones de especies nativas en inmuebles rurales de menos de 20 hectáreas. Por otro lado, la ley prevé la obligatoriedad de adquirir certificados ambientales en tres situaciones específicas: por sentencia definitiva, condenas pecuniarias y/o sanciones administrativas; aquellos con pasivo ambiental por incumplimiento del Articulo 42 de la Ley 422/73 respecto a dejar el 25% de los bosques, y, por compensación de proyectos de obras y actividades definidas como de alto impacto ambiental, obligando a adquirir certificados ambientales equivalentes a 1% del valor de la obra. Datos de la Secretaría del Ambiente dan cuenta de que actualmente son catorce los establecimientos u oferentes que se encuentran en el proceso de certificación ambiental de servicios derivados en la mayoría de los casos de bosques, totalizando 24.479, 23 hectáreas. Como dato resaltante, el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones constituyó la primera institución pública que a julio de 2015, adquirió certificados ambientales por valor de más de 5.000 millones de guaraníes, invirtiendo así el 1% del costo de las obras de alto impacto en certificados ambientales.

Pertinencia: Muy pertinente.

Efectividad/Sostenibilidad: Se ha calificado como desarrollo de capacidad, pues se están dando pasos importantes que permitan su puesta en marcha, pero los logros aún son mínimos.

Efectividad/Eficiencia: Se puede catalogar de un desempeño eficacista, pues hay logros incipientes pero aún a costa de gran aprovechamiento de recursos (factor tiempo debido a la burocracia en los procesos, costos de proceso, entre otros).

9. *Adecuación legal (25% de bosques).*

Implementación: Nivel medio. Una de las iniciativas se dio de la mano de organizaciones de la sociedad civil como el World Wildlife Fund for Nature (WWF), y de agencias internacionales como la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID) y el Banco Mundial; en el año 2005 se inició el Programa de Adecuación Legal (PAL), como un mecanismo de adecuación a las leyes 422/73 Forestal y 3.001/06 "De valoración a los servicios ambientales", con el nombre de Derechos y Obligaciones Canjeables y Negociables (DOCN). Fue un proceso de mediación y negociación entre propietarios de tierras que desean mantener y conservar sus recursos naturales, con aquellos que desean intensificar el cambio de uso de suelo en sus respectivas propiedades. Su objetivo es promover el intercambio de derechos y obligaciones entre propietarios. Por un lado, los que deforestaron más de lo que la ley permite (deben pagar o reforestar) y por otro lado, los que mantuvieron mayor cantidad de bosques que lo exigido por ley, y que de esta forma están brindando servicios ambientales a la comunidad. Desde entonces, se inscribieron al programa en forma voluntaria 168 propietarios firmando su compromiso para reforestar / recomponer más de 500 hectáreas. Actualmente, la adecuación legal está fuertemente impulsada mediante la Ley 3.001/2006, y los procesos judiciales que obligan a aquellos que han incumplido con el artículo 42 de la Ley 422/73 a adquirir certificados ambientales.

Pertinencia: Muy pertinente.

Efectividad/Sostenibilidad: Puede ser catalogada como de desarrollo de capacidad, pues se han dado logros, pero aún insuficientes, y la capacidad de monitoreo de las autoridades es insuficiente para asegurar mayores logros.

Efectividad/Eficiencia: Se logran algunos resultados, pero a costa de un gran aprovechamiento de recursos.

10. *Quema prescrita de campos.*

Implementación: Nivel bajo. En el año 2010 se aprueba la Ley 4.014 "De Prevención y control de incendios". El objetivo de la Ley es establecer normas aptas para prevenir y controlar incendios rurales, forestales, de vegetación y de interfase; por lo que queda prohibida la quema no controlada de pastizales, bosques, matorrales, barbechos, campos naturales, aserrín o cualquier otro cereal, de leguminosas o tipo de material orgánico inflamable que pudiera generar cualquiera de los incendios definidos en la Ley. La única forma de quema autorizada es la Quema Prescrita.

Pertinencia: Muy pertinente.

Efectividad/Sostenibilidad: Se califica de fracaso de asignación de recursos; los resultados obtenidos en la práctica con la ley son muy bajos.

Efectividad/Eficiencia: Puede ser catalogada de desempeño pésimo, con muy bajos resultados.

5.5. MEDIDAS Y ACCIONES DE MITIGACIÓN

En este apartado se describen las medidas de mitigación propuestas y en implementación desde los diversos sectores. Como marco, las NDC (SEAM – NDC, 2016) mencionan las siguientes líneas principales para la implementación de acciones de mitigación:

- Sustituir la utilización de energía originada en combustión de hidrocarburos mediante promoción de la generación y uso de energías de fuentes renovables tales como biocombustibles a partir de biomasa forestal, así como energía solar, eólica o de pequeñas hidroeléctricas.

- Fomentar el transporte público y privado sostenible: sustitución modal, ordenamiento del tráfico, cambio tecnológico, combustibles de fuentes renovables.

- Cambiar la tecnología en el sector industrial, buscando una producción más limpia y la eficiencia energética.

- Disminuir y evitar la deforestación, mediante mecanismos de pago por conservación.

- Fomentar el uso de cocinas económicas energéticamente eficientes.

- Incentivar la implementación de agricultura con nuevas tecnologías: disminución en el uso de fertilizantes nitrogenados, reducción de la quema de campos para habilitación de parcelas, introducción de tecnologías con co-beneficios climáticos, etc.

- Fomentar la eficiencia energética a través de la arquitectura bioclimática.

El Proyecto Contribuciones Nacionales (SEAM – NDC, 2016) ha realizado un resumen de medidas propuestas en el proceso de construcción de las NDC de Paraguay, las cuales se resumen a continuación:

Sector Energía

1. Mejora del suministro y de la eficacia de distribución.
2. Sustitución de la utilización de biomasa por gas como combustible y otras fuentes alternativas.
3. Promover energías renovables (energía hidroeléctrica, solar, eólica, geotérmica, y bioenergía).
4. Eficiencia energética en edificios y viviendas.
5. Implementar la eficiencia energética en todos los sectores industriales.

Sector Industria

1. Utilización de equipos eléctricos eficientes.
2. Reciclado y sustitución de materiales.
3. Implementar la eficiencia energética en todos los sectores industriales.
4. Control de emisiones de gases distintos del CO_2.
5. Tecnologías avanzadas y eficientes en los procesos industriales.
6. Eficiencia energética avanzada.
7. Mejoramiento tecnológico en la fabricación de cementos, amoniaco y hierro.
8. Fomento del uso de gas natural en el sector industrial.

Sector Residuos

1. Recuperación y aprovechamiento de Metano en vertederos.
2. Compostado de desechos orgánicos.
3. Tratamiento controlado de las aguas de desecho.
4. Reciclado y minimización de desechos.
5. Fomento de la prevención en la generación de residuos.
6. Mejoramiento de la gestión integral de los residuos.
7. Aprovechamiento del potencial energético de los residuos.

Represa de Yacyretá.

Sector Bosques y Silvicultura

1. Promoción integral de la Reforestación.
2. Servicios Ambientales.
3. Manejo sostenible de los bosques.
4. Reducción de la deforestación.
5. Forestación.
6. Gestión de productos de madera.
7. Reforestación con especies de mayor captación de carbono.
8. Mejora de las tecnologías de potencial de secuestro de carbono en la vegetación/suelo.
9. Desarrollo rural integral.

Sector Agricultura

1. Mejora de la gestión de las tierras de cultivo y de pastoreo para incrementar el almacenamiento de carbono en el suelo.
2. Restauración de suelos degradados.
3. Mejora de las técnicas de cultivo y gestión del ganado y del estiércol para reducir las emisiones de metano.
4. Mejora de las técnicas de aplicación de fertilizantes nitrogenados.
5. Cultivos especializados para el uso de biocombustible.
6. Mejora del rendimiento de los cultivos.
7. Pastoreo planificado.
8. Reducción del uso del fuego y/o quema.
9. Utilización de productos agrícolas para la obtención de biocombustibles.

Sector Transporte

1. Promoción de vehículos multimodales.
2. Vehículos de mayor aprovechamiento de combustible.
3. Utilización de biocombustibles.
4. Sustitución del transporte diario por los sistemas de transporte público así como transporte no motorizado (en bicicleta, a pie).
5. Vehículos eléctricos e híbridos.
6. Mejoramiento de transporte público de pasajeros.
7. Planificación urbana de movilidad sostenible.
8. Movilidad sostenible de empresas y transporte.
9. Ordenamiento del transporte.

Las medidas citadas anteriormente pueden ser consideradas junto con las líneas de acción expuestas más arriba, como base para las acciones sectoriales descritas en el siguiente ítem.

5.5.1. INICIATIVAS Y MEDIDAS SECTORIALES

En este apartado se presenta las iniciativas y medidas sectoriales de mitigación. Con base en el análisis de categorías principales del INGEI para el año base 2011 y al potencial de mitigación para poder ajustar los Datos de Actividad y/o los Factores de Emisión.

Se presenta a continuación un listado de medidas realizado de acuerdo al origen de las principales emisiones del país para el año base considerado (2011). Dichas medidas tienen un alto grado de representatividad por cada sector, por lo que se pueden determinar objetivos de mitigación a mediano y largo plazo para lograr incidir en una reducción efectiva de los GEI.

Cuadro 53. Medidas de Mitigación para todos los sectores		
Sector	Categoría/ sub-sector	Medidas de Mitigación
Energía	Residencial	Cambio del uso de GLP por energías renovables
		Adopción de medidas de eficiencia energética en la cocción, calentamiento de agua y calefacción
	Agricultura/ Silvicultura/ Pesca	Cumplimiento efectivo de la Ley N° 2748/05 y sus Decretos Reglamentarios.
		Utilización de tractores y maquinaria móvil; riego y bombeo de agua y maquinaria fija más eficientes
	Industrias manufactureras y de la construcción	Utilización de combustibles renovables en los hornos cementeros
		Adopción de medidas de eficiencia energética en la producción de calor directo en los hornos cementeros
	Transporte por carretera	Cumplimiento efectivo de la Ley N° 2748/05 y sus Decretos Reglamentarios.
		Utilización de vehículos más eficientes
		Transición a otros modos de transporte en el sector agrícola (ferrovía y/o hidrovia)
		Transición a otros modos de transporte en zonas urbanas (Metro Bus)
		Utilización de ómnibus más eficientes
Industria	Producción de cemento	Reducción de la proporción de Clinker utilizado en la producción de cemento
	Producción de hierro y acero	Reducción del uso de carbón vegetal para la producción del hierro
Agricultura	Suelos agrícolas	Uso eficiente de los fertilizantes sintéticos
		Manejo eficiente del estiércol en el sistema de “praderas y pastizales”
	Fermentación entérica	Fomento de la inclusión de alimentos y suplementos que disminuyan la fermentación entérica
USCUSS	Conversión en tierras agrícolas y praderas	Prórroga de la Ley 2524/2004 “de prohibición en la Región Oriental de las actividades de transformación y conversión de superficies con cobertura de bosques”
		Implementación de modelos de producción sustentables en la Región Oriental
		Promoción de los Servicios Ambientales, valoración del capital natural y de los servicios ambientales. Efectivizar completamente la Ley N° 3001/06 “De Valoración y Retribución de los Servicios Ambientales” en todas sus modalidades y en todos los mecanismos de adquisición
		Uso sostenible del bosque
		Adoptar políticas de arraigo
		Implementación de modelos de producción sustentables en la Región Occidental
	Tierras agrícolas que siguen siendo tierras agrícolas (carbono suelo)	Implementación de modelos de producción sustentables en la Región Occidental
		Implementación de modelos de producción sustentables en la Región Oriental (siembra directa)
	Conversión en tierras forestales	Fomento a la Forestación y Reforestación con Fines Energéticos (decreto 4.056/2015, que obligará al sector industrial a utilizar biomasa certificada en un 100%)
Residuos	Disposición final de los RSU en rellenos sanitarios	Captura y tratamiento del metano en los rellenos sanitarios
		Disminución del volumen de residuos sólidos enviados a rellenos sanitarios
Transversal para todos los sectores		Promoción de la investigación a nivel nacional para la generación de datos locales para ajustar los Factores de Emisión nacionales.

Fuente: Elaboración propia.

El mismo estudio ha calculado el Potencial de Abatimiento (resume las oportunidades para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero) como equivalente a una reducción de 36,91% con respecto a la línea de base del año 2011 considerando todas las medidas identificadas, de las cuales 17 han sido calculadas.

La siguiente tabla expone el potencial de reducción de emisiones de GEI mediante la implementación de las medidas de mitigación tomando como año base el INGEI de 2011. Cabe destacar que se toma como punto de partida el año 2011 a partir del cual se espera se produzcan las reducciones potenciales. La primera columna expone el sector considerado y la segunda las emisiones totales del mismo. Se detalla posteriormente la categoría considerada en el análisis y sus respectivas emisiones. La sexta columna establece las medidas de mitigación propuestas en el marco de cada sector y la última columna detalla el potencial de reducción perteneciente a cada medida, es decir, cuál sería la reducción de las emisiones en Gg en caso de implementarse la medida correspondiente.

Tabla 86. Potencial de reducción de emisiones de GEI mediante la implementación de las medidas de mitigación

Sector	Emisiones del Sector (Gg)	Categoría / sub-sector	% participación de Cat.	Emisiones de la categoría	Medidas de mitigación	Potencial de reducción de Emisiones (Gg) Año Base 2011
Energía	5.490,68	Residencial	13	713,79	Cambio del uso de GLP por energías renovables	3.09
					Adopción de medidas de eficiencia energética en la cocción, calentamiento de agua y calefacción	---
		Agricultura/	12,8	702,81	Cumplimiento efectivo de la Ley N° 2748/05 y sus Decretos Reglamentarios.	0,20
		Silvicultura/				
		Pesca			Utilización de tractores y maquinaria móvil; riego y bombeo de agua y maquinaria fija más eficientes	1,00
		Industrias manufactureras y de la construcción	5,1	280,02	Utilización de combustibles renovables en los hornos cementeros	---
					Adopción de medidas de eficiencia energética en la producción de calor directo en los hornos cementeros	---
		Transporte por carretera	68,3	3.750,13	Cumplimiento efectivo de la Ley N° 2748/05 y sus Decretos Reglamentarios	132,00
					Utilización de vehículos más eficientes	44,00
					Transición a otros modos de transporte en el sector agrícola (ferrovía y/o hidrovia)	170,00
					Transición a otros modos de transporte en zonas urbanas (Metro Bus)	14,00
					Utilización de Ómnibus más eficientes	8,27
Industria	614,5	Producción de cemento	36,47	224,11	Reducción de la proporción de Clinker utilizado en la producción de cemento	---
		Producción de hierro y acero	7,82	48,05	Reducción del uso de carbón vegetal para la producción del hierro	---

Tabla 86. Potencial de reducción de emisiones de GEI mediante la implementación de las medidas de mitigación

Sector	Emisiones del Sector (Gg)	Categoría / sub-sector	% participación de Cat.	Emisiones de la categoría	Medidas de mitigación	Potencial de reducción de Emisiones (Gg) Año Base 2011
Agricultura	35.856,79	Suelos agrícolas	54,55	19.559,88	Uso eficiente de los fertilizantes sintéticos	---
					Manejo eficiente del estiércol en el sistema de "praderas y pastizales"	
		Fermentación entérica	42,58	15.267,82	Fomento de la inclusión de alimentos y suplementos que disminuyan la fermentación entérica	36,40
USCUSS	108.598,61	Conversión en tierras agrícolas y praderas	59,3	64.398,98	Prórroga de la Ley 2524/2004 "de prohibición en la Región Oriental de las actividades de transformación y conversión de superficies con cobertura de bosques"	10.028,00
					Implementación de modelos de producción sustentables en la Región Oriental	9.103,00
					Promoción de los Servicios Ambientales, valoración del capital natural y de los servicios ambientales. Efectivizar completamente la Ley N° 3001/06 "De Valoración y Retribución de los Servicios Ambientales" en todas sus modalidades y en todos los mecanismos de adquisición	12.714,00
					Implementación de modelos de producción sustentables en la Región Occidental	17.061,00
		Tierras agrícolas que siguen siendo tierras agrícolas (carbono suelo)	24,4	26.498,06	Implementación de modelos de producción sustentables en la Región Oriental (siembra directa)	6.911,00
		Conversión en tierras forestales	15,8	17.158,58	Fomento a la Forestación y Reforestación con Fines Energéticos (decreto 4.056/2015, que obligará al sector industrial a utilizar biomasa certificada en un 100%)	139,00
Residuos	2.126,69	Disposición final de los RSU en rellenos sanitarios	90,9	1.933,16	Captura y tratamiento del metano en los rellenos sanitarios	0,30
					Disminución del volumen de residuos sólidos enviados a rellenos sanitarios	0,02

Emisiones totales del Año 2011 (Gigagramos)	152.687,27
Potencial de reducción de emisiones del Año 2011 (Gigagramos)	56.365,28
El porcentaje de reducción de emisiones es del 36.91% con las medidas propuestas	

Observación: El potencial de reducción par las categorías sin datos numéricos en la tabla anterior sigue siendo evaluado.
Fuente: Elaboración propia.

Las acciones propuestas se dividen en los siguientes sectores:

- **Uso del Suelo, Cambio de Uso del Suelo y Silvicultura (USCUSS):** A lo largo de los años se han creado instrumentos jurídicos cuyo objetivo es proteger, conservar, incrementar y restaurar los recursos forestales tales como la Ley Forestal N° 422/73, la Ley de Reforestación N° 536/96, la Ley N° 2524/04, la Ley N° 3001/06, el Programa Nacional Conjunto ONU-REDD+, la protección de áreas por organizaciones y proyectos como "A todo Pulmón - Paraguay Respira".

- **Agricultura y Ganadería:** Marco Estratégico Agrario 2009 – 2018 que incluye la promoción de prácticas sustentables, el Programa Nacional de Manejo, Conservación y Recuperación de Suelos, el Programa Nacional de aumento a la Tasa de Procreo, entre otros.

- **Energía**: Decreto Presidencial N° 4056/15 que autoriza a establecer regímenes de certificación, control y promoción de uso de bioenergías, Plan de reforestación para el consumo local para fines energéticos, el Plan Nacional de Desarrollo 2030 que incorpora líneas de acción tales como desarrollar la matriz energética sostenible, incorporar tecnologías para la explotación de nuevas fuentes de energía sustentables, fortalecer la capacidad de prospección y explotación de recursos mineros asegurando su sostenibilidad, entre otras.

- **Industria**: Existen acciones en el proceso de fabricación del cemento que contribuyen a la mitigación del Cambio Climático.

A lo largo de los años se han creado instrumentos jurídicos cuyo objetivo es proteger, conservar, incrementar y restaurar los recursos forestales

5.5.2. MECANISMO DE DESARROLLO LIMPIO (MDL)

El procedimiento para la certificación por la implementación de un proyecto de Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) se encuentra reglamentado por la Resolución SEAM N° 1663/05. En dicha resolución se establece los requerimientos para la presentación de un proyecto MDL y las reglas pertinentes para la emisión de la certificación por parte de la autoridad Nacional Designada (DNA por sus siglas en inglés).

En el país se han implementado algunas iniciativas, sin embargo, es un área aún en crecimiento e internalización en todos los sectores económicos. Las experiencias de MDL son:

1. El proyecto de forestación y reforestación ejecutado por el Centro Internacional de Investigación de Ciencias Agropecuarias y Forestal del Japón (JIRCAS), registrado ante la Junta Ejecutiva del MDL como Proyecto 2694 "Reforestación en tierras de cultivos y praderas en las comunidades de bajos ingresos del Departamento Paraguarí, Paraguay". El proyecto inició en el año 2006 en una acción conjunta entre la Facultad de Ciencias Agrarias (FCA) de la Universidad Nacional de Asunción (UNA), el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), Instituto Forestal Nacional (INFONA), la Secretaria del Ambiente (SEAM) y la Gobernación del Dpto. de Paraguarí, en el año 2012 obtuvo Certificados de Reducción de Emisiones (CERs, por sus siglas en inglés) logró la reducción de emisiones de aproximadamente 7.000 tCO_2eq. El gobierno de Japón y JIRCAS han transferido los derechos del proyecto a la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción.

2. El Proyecto 3291 "Producción de Aceite Vegetal para uso vehicular", registrado ante la Junta Ejecutiva del MDL, liderado por SGS United Kingdom Ltd., empresa contratada por la Ecotawa AG para realizar la validación del mismo. Plantea como objetivo la producción de combustible a partir de semillas oleaginosas, utilizando la metodología AMS - III.T. Se estima una reducción de emisiones durante el período de acreditación (2007-2017) de 17.188 tCO_2eq.

A la fecha se han manejado entre diez y quince proyectos que cuentan con un Documento de Diseño de Proyecto

(PDD por sus siglas en inglés) y aquellos que cuentan con Nota Idea de Proyecto (PIN por sus siglas en inglés).

Si bien el MDL, se ha presentado como una herramienta interesante para ayudar a resolver las reducciones de emisiones, existen varias dificultades y riesgos relacionados tanto con la elección del país receptor, así como posibles barreras financieras, como el alto costo de los trámites, transacción y la certificación y pasos técnicos y administrativos que conlleva su aprobación, así como barreras institucionales (baja capacidad de las instituciones en cuestiones conceptuales y procedimentales); y, la existencia de incertidumbres del proceso de aceptación que han conspirado contra la efectiva utilización de esta herramienta. Asimismo, se dio un fenómeno de poco interés por parte de la comunidad internacional cuando el Protocolo de Kioto se vio debilitado y la necesidad de inversión para aplicar a un proyecto con alto riesgo debido al costo del proceso de certificación.

5.5.3. MEDIDAS DE MITIGACIÓN APROPIADAS PARA CADA PAÍS (NAMAS)

La implementación de NAMAs es un área aún en desarrollo a nivel nacional. Las posibles limitaciones o factores que determinan su escasa implementación se centran principalmente en la necesidad de desarrollar aún más la información, capacitar a técnicos nacionales, difusión de su funcionamiento y la falta de apoyo económico para desarrollar proyectos. Mediante lo mencionado, se considera que podría lograrse una participación más activa de los diversos sectores.

En el marco del proyecto de la TCN la ONCC se encuentra desarrollando la identificación de propuestas preliminares de NAMAs conforme a la realidad nacional.

5.5.4. PROGRAMA NACIONAL CONJUNTO ONU-REDD+

El Programa Colaborativo de las Naciones Unidas para la Reducción de las Emisiones debidas a la Deforestación y Degradación de Bosques en países en vías de desarrollo, es también conocido como Programa ONU-REDD. Se inició en el año 2008 y apoya las actividades de cada país beneficiario para prepararse para participar del mecanismo REDD+. El Programa busca la promoción de "la participación activa e informada de todos los interesados, incluyendo los pueblos indígenas y otras comunidades que dependen de los bosques, en la implementación de REDD+ a nivel nacional e internacional" (PNC ONU-REDD+ Py/SEAM/INFONA/FAPI, 2016a).

Por su parte, el Programa Nacional Conjunto ONU REDD+ de Paraguay es implementado por la Secretaría del Ambiente (SEAM), el Instituto Forestal Nacional (INFONA) y la Federación por la Autodeterminación de los Pueblos Indígenas (FAPI), con el apoyo de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) (PNC ONU-REDD+ Py/SEAM/INFONA/FAPI, 2014).

Para implementar REDD+ a nivel nacional hay tres fases o grandes etapas (PNC ONU-REDD+ Py/SEAM/INFONA/FAPI, 2014):

Fase 1. Alistamiento: se prepara al país para poder implementar REDD+.

Fase 2. Inversión o Pilotaje: se inicia la implementación de políticas y estrategias.

Fase 3. Pagos por resultados: se implementa el programa nacional.

Los resultados esperados (PNC ONU-REDD+ Py/SEAM/INFONA/FAPI, 2014) y la descripción de los avances es un extracto de lo reportado por la ONNC en su documento de Avances del PNC ONU-REDD+ (2016), son reportados a continuación:

Resultado 1: Capacidades de las Instituciones Fortalecidas para implementar la fase de preparación de REDD+

Para la implementación del PNC ONU-REDD+ fue conformado un Equipo de Apoyo al Equipo Técnico Nacional (ETN), compuesto por un Sub Coordinador SEAM/PNUD, una Asistente Técnico/Punto Focal PNUMA, un Asistente Técnico INFONA/FAO, una Comunicadora del PNC ONUREDD+, un Administrador del componente PNUD, un Asistente Técnico de apoyo y enlace con la ONCC, una Asistente de Administrativa,

Flamengos en Laguna Salada, Chaco.

quienes han apoyado los esfuerzos de las 3 instituciones componentes del PNC (en cumplimiento con el resultado esperado 1.1).

A través del análisis del contexto institucional, cuyas principales recomendaciones fueron la búsqueda de un mayor involucramiento de los actores nacionales, en particular aquellos relacionados con los principales *drivers* de deforestación que han sido identificados, se ha realizado la consultoría de mapeo para el involucramiento de actores, de manera a sensibilizar a los sectores con mayor influencia sobre la deforestación, acerca de la necesidad de realizar inversiones coordinadas y enmarcadas dentro de un plan de desarrollo rural nacional y ajustadas a las normativas vigentes.

El plan de comunicación y capacitación de ONU REDD+ contempló el desarrollo de varias actividades comunicacionales incluyendo la elaboración, validación y difusión de documentos y materiales de divulgación y capacitación, además de la difusión de actividades del PNC, a través de los medios de comunicación y redes sociales. La información generada en el PNC ONU-REDD+, está alojada en los sitios institucionales de las partes componentes del programa. Todas las actividades fueron desarrolladas en el marco del manual operativo del PNC ONU-REDD+ (en cumplimiento con el resultado esperado 1.2).

En este contexto, a través del PNC, se ha facilitado la participación de representantes del PNC ONU-REDD+ en varios eventos internacionales, como el Seminario Internacional de intercambio Sur-sur en la preparación de Estrategias Nacionales REDD+, realizado en la ciudad de Quito, Ecuador el 30 y 31 de Julio y 1 de Agosto de 2014, Foro Latinoamericano del Carbono, realizado en Bogotá, Colombia, del 3 al 5 de Setiembre de 2014. También se ha participado del Taller de Estrategia ONU-REDD+ para el periodo 2016-2020, realizado en la ciudad de Panamá el 8 y 9 de octubre de 2014. Además, los puntos focales de las 3 instituciones han participado de la COP 20 realizada en Lima, Perú en diciembre de 2014. Taller de desarrollo de capacidades e intercambio de experiencias - Equipo ONU-REDD Latinoamérica y El Caribe “Participación de actores, enfoque de género y gestión del conocimiento en los procesos de preparación para REDD+”, realizado en Panamá del 26 al 28 de Mayo de 2015. Experiencias prácticas hacia la implementación del Marco de Varsovia para REDD+, Oportunidades y Desafíos, realizado en México del 11 al 13 de agosto de 2015. REDD+ Academy, realizado en octubre de 2015 en Argentina. Así mismo, en el marco del Plan de capacitación se ha desarrollado el Diplomado en Formulación y Evaluación de Proyectos Públicos, donde han sido capacitados técnicos de la SEAM, el INFONA y la FAPI. El citado curso fue desarrollado íntegramente en la Sala de REDD del Laboratorio Ambiental de la SEAM.

En cuanto a la implementación de la estrategia de involucramiento de actores, durante el mes de junio de 2014, fue realizado un taller de involucramiento del sector privado en la implementación y financiamiento de REDD+ en Paraguay. Durante el taller, se exploró la posible participación del sector privado en la

implementación y financiamiento de REDD+, además de su efectivo involucramiento en distintos esfuerzos que buscan hacer frente a las causas directas e indirectas de la deforestación y la degradación de bosques en el país, así como el de presentar las perspectivas futuras de los distintos programas que buscan frenar o disminuir la deforestación a nivel nacional, como el Programa ONU-REDD+, la iniciativa de paisajes productivos verdes y el Forest Carbon Partnership Facility (FCPF) (en cumplimiento del resultado esperado 1.4).

Resultado 2: Primera Versión de la "Estrategia Nacional REDD+" elaborada de manera conjunta y participativa.

Se cuenta con un documento preliminar de la Estrategia Nacional REDD+ que incluye información sustantiva generada durante el programa y alineada al Plan Nacional de Desarrollo 2030 del Paraguay, teniendo en cuenta el contexto nacional e internacional, incluyendo análisis cualitativos de las causas directas y subyacentes de la deforestación y posibles futuras tendencias, el marco legal vigente, la gobernanza, los principales actores identificados y el plan de involucramiento, y los niveles de referencia. El Paraguay cuenta actualmente con una Propuesta de Estrategia Nacional en proceso de validación con el nombre de Estrategia de Bosques para el crecimiento Sostenible.

Resultado 3: Sistema Nacional de Monitoreo Forestal diseñado y operativo.

El Sistema Nacional de Monitoreo Forestal (SNMF) cuenta con un lugar físico y los equipos necesarios para su implementación en el INFONA y en estrecha coordinación con la SEAM. Se ha realizado el diagnóstico de los aspectos legales del SNMF y se ha consensuado entre la SEAM y el INFONA la propuesta de un decreto presidencial para la institucionalización en ambas. También se encuentra disponible el GEOPORTAL que presenta la información del SNMF (http://snmf.infona.gov.py:8091/portal/).

Este trabajo mencionado ha sido posible mediante la coordinación interinstitucional y la capacitación y consolidación de Equipos de Trabajos en ambas instituciones, las cuales han acordado metodologías de análisis espacial de datos, para la generación de mapas de uso y cambio de uso de la tierra para los siguientes periodos: 2000-2005; 2005-2011; 2011-2013; 2013-2015. Cabe señalar que esto representa un hito histórico para el Gobierno Nacional, pues se cuentan con datos generados y validados por el sector público a nivel nacional. Estos resultados también han facilitado la elaboración del Inventario de Gases de Efecto Invernadero del Sector Uso y Cambio de Uso de la Tierra (IGEI-USCUSS) año base 2011 que forma parte del Reporte Bianual de Actualización (BUR) ya remitido a la CMNUCC y revisado según se indica en el capítulo 6 de la presente TCN.

Resultado 4: Niveles de Referencia de Emisiones Forestales analizados y acordados.

Se ha consensuado la propuesta de Niveles de Referencia de Emisiones Forestales, la cual ha sido validada y aprobada por las máximas autoridades políticas del PNC ONU REDD+ y el Equipo Técnico Nacional. El nivel de referencia incluye los Datos de Actividad más actualizados mediante la implementación del Sistema Satelital de Monitoreo Terrestre (SSMT) y los resultados del Inventario Forestal Nacional (IFN), en línea con el Inventario de Gases de Efecto invernadero (IGEI) del sector Uso y Cambio de Uso de la Tierra (USCUSS) con año base 2011. Fue enviada una versión para revisión por parte del Equipo de Evaluación Técnica de Niveles de Referencia de REDD Technical Assessment – TA) en enero del año 2016. La propuesta fue observada por dicho equipo y ajustada a nivel nacional para enviarla nuevamente a consideración de la anterior. Posteriormente, en noviembre de 2016 el Equipo de Evaluación Técnica de Niveles de Referencia finalizó su revisión.

Resultado 5: Sistema de Información sobre salvaguardas sociales y ambientales.

La implementación de un programa REDD+ conlleva ciertos riesgos en cuanto a su planificación e implementación. No obstante, también conllevan numerosos beneficios sociales y ambientales adicionales. Para minimizar los riesgos la CMNUCC ha creado un conjunto de siete salvaguardas denominadas "Salvaguardas de Cancún" y que cada país debe implementar a través de la creación y presentación de un Sistema de Información de Salvaguardas (SIS), ajustándolas al contexto nacional.

En los aspectos vinculados a la creación de un sistema de información de salvaguardas (SIS), se ha avanzado en el

proceso de interpretación nacional de las salvaguardas. Dicho avance constituye en el desarrollo de una matriz que agrupa diferentes instrumentos jurídicos, artículos y resoluciones de la legislación nacional cruzados con las instituciones que se encargan de la aplicación y su relación con cada una de las Salvaguardas de Cancún. El proceso de interpretación de las mismas fue una construcción participativa entre las instituciones que conforman el Programa. Así mismo, se espera contar con una propuesta del modelo del SIS que pudiera ser implementado, teniendo en cuenta las informaciones a ser reportadas y las instituciones vinculadas a las mismas, acompañado del modelo del SIS se contará con un modelo de reporte nacional de las Salvaguardas.

Salvaguardas de Cancún

Tal como se ha mencionado, las salvaguardas de Cancún han sido creadas para minimizar los riesgos de la implementación de un programa REDD+ y son las siguientes (Decisión 1/CP.16, Apéndice I, párrafo 2 de la CMNUCC).

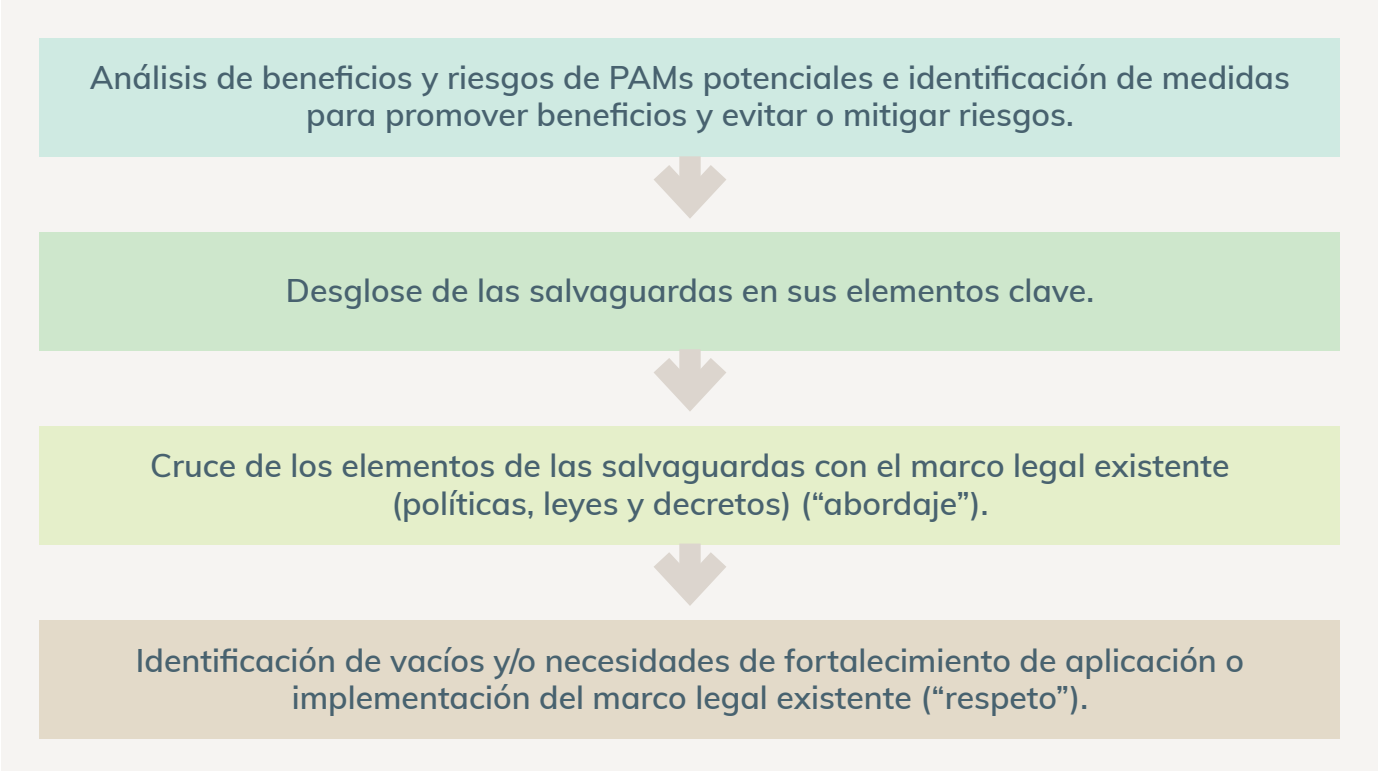
El Programa Nacional Conjunto ONU-REDD+ en el Paraguay (PNC ONU-REDD+), ha realizado importantes avances en diferentes aspectos del desarrollo del enfoque nacional de salvaguardas, tales como:

1. La interpretación nacional de salvaguardas.
2. La identificación de elementos del marco legal aplicable en relación a las mismas.
3. Análisis de sistemas de información existentes que podrían contribuir al SIS.
4. Importantes elementos del diseño de este sistema.

El PNC ONU-REDD+ Py/SEAM/INFONA/FAPI (2016a) informa que respecto de la interpretación de las salvaguardas y los riesgos de implementación de las Políticas, Acciones y Medidas (PAMs) de REDD+, el Paraguay ha llevado a cabo, en los dos últimos años, varios ejercicios y actividades. Además, se ha aplicado la Herramienta de Beneficios y Riesgos (BeRT) para cada una de las PAMs, la cual fue desarrollada por el Programa ONU-REDD. Si bien la estrategia nacional y selección final del PAMs aún no se encuentra finalizada, se busca lograr un enfoque acorde a las salvaguardas para así minimizar los riesgos de la implementación de las PAMs en el Paraguay.

El mismo informe resume los pasos o elementos de dicha interpretación de la siguiente manera:

Figura 88. Elementos de la interpretación nacional



Fuente: Elaboración propia con datos de PNC ONU-REDD+ Py/SEAM/INFONA/FAPI (2016a).

La interpretación de las salvaguardas de acuerdo al contexto nacional se resume como sigue:

Cuadro 54. Interpretación de las salvaguardas de Cancún en el contexto paraguayo

SALVAGUARDA	INTERPRETACIÓN
La complementariedad o compatibilidad de las medidas con los objetivos de los programas forestales nacionales y de las convenciones y los acuerdos internacionales sobre la materia	Se define la complementariedad o compatibilidad de REDD+ en el marco de las políticas, leyes, decretos y compromisos nacionales e internacionales en el programa social y ambiental relacionado a REDD+ en el Paraguay, que incluyen, entre otros: la Constitución de la República del Paraguay, el Plan Nacional de Desarrollo 2030 que enmarca la estrategia nacional REDD+, las Contribuciones Nacionales del Paraguay, y otras leyes nacionales y acuerdos internacionales sobre la materia.
La transparencia y eficacia de las estructuras de gobernanza forestal nacional, teniendo en cuenta la legislación y la soberanía nacionales	Se define la transparencia y eficacia por la aplicación de las normativas asociadas a la implementación de REDD+ y la existencia de instituciones apropiadas para la gobernanza de bosques. Hay una responsabilidad de poner a disposición del público información relacionada a REDD+ y una rendición de cuentas, y a su vez facilitar el acceso a información. También hay una responsabilidad para poner a disposición mecanismos para la resolución de conflictos durante el diseño e implementación de la Estrategia REDD+ y durante la distribución de beneficios de REDD+ (ver salvaguarda d).
El respeto de los conocimientos y los derechos de los pueblos indígenas y los miembros de las comunidades locales, tomando en consideración las obligaciones internacionales pertinentes y las circunstancias y la legislación nacionales, y teniendo presente que la Asamblea General de las Naciones Unidas ha aprobado la Declaración de las Naciones Unidas sobre los derechos de los pueblos indígenas	El reconocimiento y la protección de conocimientos ancestrales y los derechos de pueblos indígenas y comunidades locales se enmarcan en la Constitución de la República del Paraguay, en el Capítulo V, cuyo Artículo 62 reconoce la existencia de pueblos indígenas y los define como grupos de culturas anteriores a la formación del Estado paraguayo. Los pueblos indígenas tienen derecho a la propiedad comunitaria de la tierra, en extensión y calidad suficiente para la conservación y el desarrollo de sus formas peculiares de vida. Se define comunidades locales como los dependientes de bosques y los campesinos.
La participación plena y efectiva de los interesados, en particular los pueblos indígenas y las comunidades locales	Se entiende la participación plena y efectiva como la participación de todas las partes interesadas que pueden influir en las PAMs de REDD+ o verse afectadas por ellas tanto en su diseño como en su implementación. El Estado tiene la misión de asegurar el derecho de la participación de la mujer, en igualdad de condiciones, el de los pueblos indígenas y de la juventud. El marco normativo del país garantiza la igualdad de oportunidades en la participación de los beneficios de la naturaleza. Los pueblos indígenas tienen derecho a la consulta sobre cualquier proyecto que pueda afectar sus tierras, territorios, recursos naturales y medios de vida ancestrales. Esto incluye el derecho de los pueblos indígenas afectados al otorgar o no su consentimiento libre, previo e informado sobre la propuesta. La realización de la consulta es una obligación del Estado paraguayo, que también reconoce el derecho de las personas a recibir información veraz, responsable y ecuánime.

Cuadro 54. Interpretación de las salvaguardas de Cancún en el contexto paraguayo

SALVAGUARDA	INTERPRETACIÓN
La compatibilidad de las medidas con la conservación de los bosques naturales y la diversidad biológica, velando por que no se utilicen para la conversión de bosques naturales, sino que sirvan, en cambio, para incentivar la protección y la conservación de esos bosques y los servicios derivados de sus ecosistemas y para potenciar otros beneficios sociales y ambientales	Refiere a la compatibilidad de PAMs de REDD+ con la conservación de bosques naturales y su no conversión, así como los incentivos para la conservación de los bosques y servicios derivados, y el fortalecimiento de la provisión de otros beneficios sociales y ambientales.
La adopción de medidas para hacer frente a los riesgos de reversión	Para asegurar que las reducciones de emisiones sean duraderas, la selección y el diseño de PAMs de REDD+ considerarán y monitorearán riesgos de reversión de emisiones. El Sistema Nacional de Monitoreo de bosques será diseñado para detectar y proporcionar información sobre reversiones y proyecciones realistas que indicarán el riesgo de deforestación y/o degradación forestal.
La adopción de medidas para reducir el desplazamiento de las emisiones	Para asegurar que la implementación exitosa de REDD+ no ocasionará fugas o desplazamiento de deforestación a otras áreas (locales, sub-nacionales o nacionales) durante el proceso de selección, diseño e implementación de PAMs de REDD+, se considerarán: c Las causas subyacentes e indirectas de deforestación. c Los impactos potenciales sobre medios de vida. c Los impactos sobre la oferta y demanda para productores forestales y agrícolas. c El riesgo de desplazamiento de las emisiones. c Sistemas de control forestal y seguimiento para detectar e informar sobre desplazamiento.

Fuente: Elaboración propia con datos de PNC ONU-REDD+ Py/SEAM/INFONA/FAPI (2016a).

El desarrollo de un "sistema para proporcionar información sobre la forma en que se están abordando y respetando las salvaguardas [de Cancún] en todo el proceso de aplicación de las medidas [REDD+]" (Decisión 1/CP.16) es uno de los requisitos clave para cumplir con las salvaguardas establecidas bajo la CMNUCC (PNC ONU-REDD+ Py/SEAM/INFONA/FAPI, 2016a).

Por ello, en Paraguay se han identificado los objetivos del Sistema de Información de Salvaguardas (SIS) y se han elaborado las consideraciones sobre las funciones del mismo, según se resume a continuación:

Las salvaguardas de Cancún han sido creadas para minimizar los riesgos de la implementación de un programa REDD+

Cuadro 55. Objetivos y funciones del SIS en Paraguay
OBJETIVOS INICIALES DEL SIS EN PARAGUAY
c Responder a los requisitos de la CMNUCC para reportar sobre el abordaje y respeto de las salvaguardas de Cancún durante la implementación de REDD+, y proporcionar insumos para un resumen de información. c Contribuir a responder a otros requisitos de salvaguardas, por ejemplo los del Banco Mundial (con la implementación del Fondo Cooperativo para el Carbono de los Bosques (FCPF)) y del Clima, Comunidad y Biodiversidad (CCBA). c Proveer información sobre REDD+ en una forma transparente, accesible, comprensible y de una manera culturalmente apropiada para diferentes partes interesadas. c Fortalecer la implementación de la estrategia nacional en el marco de REDD+, con información e insumos sobre la mejora en la provisión de posibles beneficios y la mitigación de riesgos potenciales asociados a la implementación de PAMs de REDD+. c Contribuir con otros objetivos nacionales de desarrollo sustentable, Cambio Climático, gobernanza forestal y derechos humanos a través de la recopilación, análisis, manejo y diseminación de información sobre aspectos sociales y ambientales de REDD+ y el marco legal e institucional relevante.
FUNCIONES DEL SIS EN PARAGUAY
c Recopilar y manejar información. c Analizar e interpretar información. c Compartir y canalizar información.

Fuente: Elaboración propia con datos de PNC ONU-REDD+ Py/SEAM/INFONA/FAPI (2016a).

Asimismo, se presenta a continuación los principales logros del Paraguay respecto de su enfoque de salvaguardas:

Cuadro 56. Principales logros del Paraguay	
EJE	DESCRIPCIÓN
Información sobre circunstancias nacionales	La estrategia nacional en el marco de REDD+ y los Niveles de Referencia de Emisiones Forestales del Paraguay tienen insumos sobre las circunstancias nacionales aplicables a REDD+. Además, el país cuenta con información de profundidad sobre cómo el análisis de beneficios y riesgos de PAMs potenciales han informado su diseño.
Descripción de las salvaguardas en el contexto nacional e información sobre la forma en que se han abordado y se respetarán las salvaguardas	El Paraguay ya cuenta con una propuesta de interpretación nacional de las salvaguardas de Cancún, enfocada en su "abordaje". Una vez que tenga las PAMs de REDD+ a ser implementadas, se puede afinar dicha interpretación y agregar más información sobre el "respeto" de las salvaguardas.
Descripción de sistemas y procesos pertinentes para abordar y respetar salvaguardas	El país tiene una revisión preliminar de "sistemas tributarios" potenciales para el SIS. Una vez que se haya identificado donde se alojará el SIS, e identificado las necesidades específicas de información para el mismo, se puede profundizar esta revisión de sistemas, procesos y arreglos institucionales relevantes para el "abordaje y respeto" de las salvaguardas de Cancún.
Otra información pertinente	El Paraguay ya cuenta con información sobre el desarrollo de su enfoque nacional de salvaguardas, además de información relevante sobre el mapeo e involucramiento de actores relevantes para REDD+, procesos y protocolos de comunicación sobre REDD+ en formas culturalmente apropiadas y otra información pertinente sobre salvaguardas que puede ser incluida en un resumen de información

Fuente: Elaboración propia con datos de PNC ONU-REDD+ Py/SEAM/INFONA/FAPI (2016a).

5.6. OTROS ESFUERZOS

En este apartado se presentan iniciativas adicionales vinculadas a los esfuerzos nacionales de gestión integrada de los recursos y del Cambio Climático a través de la implementación de medidas de mitigación. Las iniciativas presentadas corresponden al sector privado y a organizaciones no gubernamentales.

5.6.1. CENTRO DE ECOEFICIENCIA (CECOEF)

El Centro de Ecoeficiencia es una iniciativa de la Asociación Paraguaya para la Calidad (APC) que "*busca articular y promover acciones para la implementación de la ecoeficiencia a través de técnicas y métodos de uso eficiente de materiales y energía en los procesos, productos y servicios*" (CECOEF, 2016). El objetivo primordial del CECOEF es "*Promocionar en las empresas y organizaciones la aplicación de técnicas, métodos y tecnologías de uso eficiente de materiales y energía que permitan aplicar una estrategia preventiva e integrada a los procesos, productos y servicios, contribuyendo así a aumentar la eficiencia, mejorar el desempeño ambiental y reducir los riesgos para los seres humanos y el ambiente*" (CECOEF, 2016).

Los servicios que provee el CECOEF son los siguientes:

1. Asistencia técnica
   1.1. Producción más limpia.
   1.2. Diagnóstico de producción más limpia.
   1.3. Mejora continua en producción más limpia.
   1.4. Diseño y Aplicación de Indicadores de Ecoeficiencia.
   1.5. Planificación de Sistema de Gestión Ambiental ISO 14001.
   1.6. Diagnóstico de cumplimiento legal.
   1.7. Diagnóstico de eficiencia energética en calderas.
   1.8. Uso eficiente del agua en la empresa – balance hídrico.

2. Capacitación
   2.1. Ecoinnovación aplicada a la gestión empresarial.
   2.2. Eficiencia Energética en Calderas Industriales.
   2.3. Gerenciamiento de Residuos.
   2.4. Reducción de Costos a través de Producción Más Limpia.
   2.5. Ecoeficiencia Empresarial.
   2.6. Gestiones para ISO 9001:2015
   2.7. OSHAS 18001
   2.8. ISO 14001.

El CECOEF cuenta con los siguientes acuerdos y convenios:

1. Pacto global RECPNET PML de ONUDI-PNUMA: Desde el 23 de abril de 2014, la Asociación Paraguaya para la Calidad (APC), para su Centro de Ecoeficiencia (CECOEF), es miembro de la Red Global en Eficiencia de Recursos y Producción más Limpia (Recpnet) – Capitulo América Latina y el Caribe. RECPNET (Resource Efficient and Cleaner Production) es una iniciativa de la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI) y el Programa Ambiental de las Naciones Unidas (UNEP) para promover el desarrollo industrial a través de la producción y el consumo sustentable. El objetivo de la Red es mejorar la eficiencia en el uso de los recursos y el desempeño ambiental de los negocios y organizaciones a través la difusión e incorporación de metodologías, técnicas y políticas de uso eficiente de recursos y Producción más Limpia (CECOEF, 2016).

2. Red del Pacto Global Paraguay: El 29 de julio de 2014, La Red del Pacto Global Paraguay y la

Planta de mandioca.

Asociación Paraguaya para la Calidad (APC) para su Centro de Ecoeficiencia (CECOEF), han firmado un Acuerdo de Cooperación interinstitucional que tiene por objetivo establecer líneas directrices de base en cuanto a cooperación y emprendimientos conjuntos que las mencionadas instituciones juzguen útil promover y desarrollar de común acuerdo y tendientes a la promoción de la ecoeficiencia y la producción y consumo sustentables, en el marco de los principios del desarrollo sostenible.Entre los fundamentos del Acuerdo se señala que ambas entidades poseen interés de trabajar conjuntamente en el desarrollo y promoción de iniciativas sostenibles en materia ambiental en el sector empresarial.Entre las actividades que podrán desarrollar de manera conjunta en el marco de este Acuerdo, se mencionan:

- Apoyar los trabajos de desarrollo de iniciativas en materia de gestión y sostenibilidad ambiental en el ámbito empresarial, propiciando el establecimiento de mecanismos concretos y efectivos que contribuyan a la mejora del desempeño ambiental de las empresas y a la calidad del ambiente en general.

- Brindar información, capacitación y asistencia técnica, tendientes a la promoción de la ecoeficiencia y la producción y consumo sustentables, en el marco de los principios del desarrollo sustentable.

- Participar en diálogos y consultas que sean establecidos entre los sectores público y privado sobre el tema de gestión y sostenibilidad ambiental.

Esta iniciativa constituye un aporte importante en los esfuerzos en materia de mitigación a nivel nacional, involucrando al sector privado como actor clave en la contribución a la reducción de las emisiones de GEI desde las industrias.

5.6.2. CONSEJO PARAGUAYO DE CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE

El Consejo Paraguayo de Construcción Sostenible (PYGBC, por sus siglas en inglés) fue creado en noviembre del año 2012 como entidad sin fines de lucro y es miembro del Consejo Mundial de Construcción Sostenible (World Green Building Council). Su misión es "facilitar y promover el diseño y construcción sostenible" a través de la "promoción de la construcción sostenible, facilitando la utilización de técnicas y herramientas disponibles para el desarrollo de los proyectos, actuando como una compañía líder en la integración de los actores involucrados en este sector" (PYGBC, 2016).

El PYGBC funciona bajo los siguientes ejes (PYGBC, 2016):

1. Promoción
   1.1. Promover la integración de tecnologías sostenibles dentro de la industria.
   1.2. Generar programas educativos y de capacitación a los diferentes actores involucrados.
   1.3. Promocionar las empresas que brinden productos y servicios sostenibles.

2. Gestión
   2.1. Impulsar la creación participativa de normas, reglamentaciones y estándares nacionales para la construcción sostenible.
   2.2. Incentivar la aplicación de los criterios de sostenibilidad en todos los estamentos sociales, públicos y privados.
   2.3. Generar alianzas estratégicas que beneficien al Consejo y a la Sociedad Paraguaya.

3. Validación
   3.1. Constituirse en la entidad de control y validación de las normativas nacionales.
   3.2. Acompañar el proceso para la obtención de las certificaciones internacionales.
   3.3. Custodiar los procesos de desarrollo sostenible a nivel nacional.

Desde el PYGBC se promueve la obtención de la certificación LEED que se enfoca en el desempeño del edificio. Tiene varias categorías como uso del suelo, eficiencia en agua y energía, materiales y recursos, calidad ambiental interior e innovación y diseño. En Paraguay existen cerca de seis edificios (públicos y privados) que han buscado esta certificación, algunas aún en proceso de obtención de la misma.

> El PYGBC fue creado en noviembre del año 2012 como entidad sin fines de lucro y es miembro del Consejo Mundial de Construcción Sostenible. Su misión es "facilitar y promover el diseño y construcción sostenible"

Esta iniciativa constituye un aporte importante en los esfuerzos en materia de mitigación a nivel nacional, puesto que busca fomentar la eficiencia en la construcción, el uso de materiales sostenibles y la creación de conciencia acerca de la relevancia de la sostenibilidad económica y ambiental de la construcción en todos los sectores.

5.6.3. CENTRO DE PRODUCCIÓN LIMPIA DE LA UNIÓN INDUSTRIAL PARAGUAYA

El Centro de Producción Limpia (CPL) de la Unión Industrial Paraguaya (UIP) es un organismo sin fines de lucro, autónomo e independiente, cuya creación fue iniciativa de la UIP, la Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción y la Fundación Industrial (CPL, 2016).

La misión de la CPL es la siguiente: articular y promover acciones para la implementación de técnicas y métodos de producción más limpia, con la finalidad de contribuir al aumento de la competitividad de los sectores productivos del país a través de actividades de información, sensibilización, capacitación y asesoramiento (CPL, 2016).

La visión es: Ser el referente nacional y regional en el tema de producción más limpia, trabajando en forma autosustentable aportando soluciones integrales e innovadoras a la problemática ambienta, contribuyendo así al aumento de la competitividad de las empresas.

El CPL se dedica a consultorías de licenciamiento ambiental, capacitaciones y cursos vinculados al tema de producción más limpia por lo que desde sus gestiones contribuye a los esfuerzos nacionales de mitigación.

5.7. OBSTÁCULOS, LIMITACIONES Y OPORTUNIDADES

Si bien el Paraguay presenta considerables avances en materia de mitigación, existen aún ciertos obstáculos, barreras o limitaciones a ser superadas que son resumidas a continuación. Se han clasificado las anteriores de acuerdo a lo siguiente:

- **Barreras Técnicas:** entendidas como falta de materia prima e insumos, falta de recursos humanos capacitados, baja viabilidad económica, baja tecnología o poco acceso, información insuficiente, entre otras.
- **Barreras Institucionales:** entendidas como cuestión estructural y traducidas en poca, baja o ineficiente coordinación interinstitucional, políticas y planes inexistentes o poco claros, falta de voluntad política, deficiencia presupuestaria.
- **Barreras sociales:** entendidas como choque de intereses entre actores, incompatibilidad con las creencias, culturas y paradigmas sociales.
- **Barreras Financieras:** entendidas como vacíos, necesidades de financiamiento y de recursos.

Cerdos salvajes en caminos chaqueños.

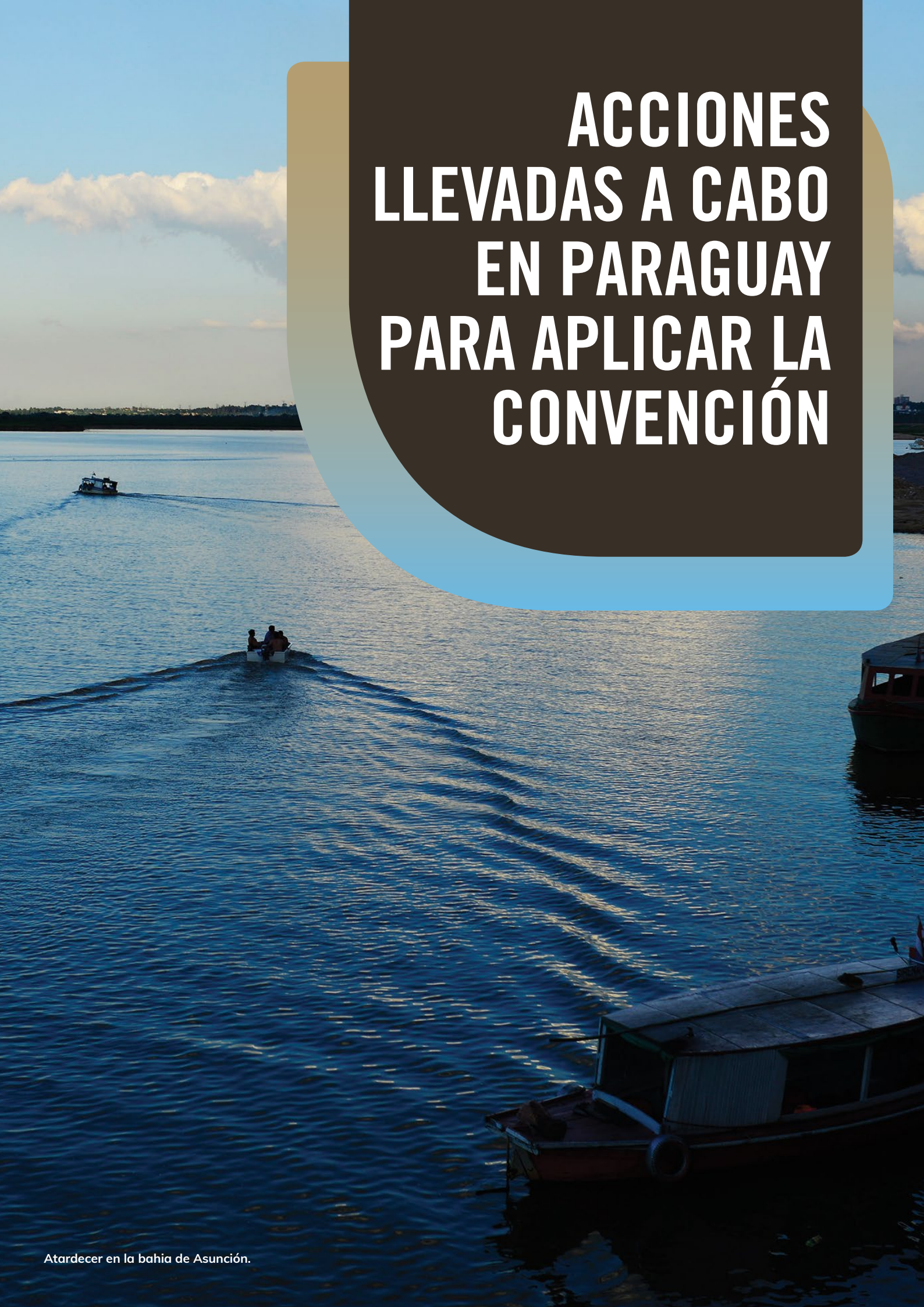
Si bien el Paraguay presenta considerables avances en materia de mitigación, existen aún ciertos obstáculos, barreras o limitaciones a ser superadas

Cuadro 57. Barreras, obstáculos y/o limitaciones para la implementación de las medidas de mitigación propuestas en las CN

BARRERAS	DESCRIPCIÓN
TÉCNICAS	c Es necesario invertir aún más en el desarrollo de capacidades técnicas, tanto dentro de las instituciones como de los demás actores involucrados en la gestión del Cambio Climático. c Existen aún deficiencias en la implementación de un sistema de difusión de la información, creación de conciencia y sensibilización de la población en temas relacionados a la mitigación. c Se debe fomentar más la investigación y transferencia de conocimientos y tecnología necesarios para la implementación de las medidas de mitigación.
INSTITUCIONALES	c Se requiere promover la gestión integrada mediante el fomento de la cooperación y alianzas estratégicas entre instituciones y otros actores de los diversos sectores puesto que aún existen esfuerzos realizados de manera aislada. c Las gobernaciones y municipios carecen de sistemas de gestión, recursos humanos, formación de capacidades locales y ordenanzas específicas para la gestión del Cambio Climático. Lo anterior implica que es necesario descentralizar esfuerzos pero preparando a los niveles inferiores de gestión nacional técnica y financieramente. c Limitaciones en cuanto a recursos financieros, de infraestructura y formación de capacidades suficientes para establecer sistemas de vigilancia, monitoreo y estudios epidemiológicos para valorar el impacto del ozono, partículas finas y otros contaminantes relacionados con la variabilidad climática y sus efectos sobre la salud; para esto los datos sociodemográficos, meteorológicos-atmosféricos y de salud son prioritarios. c Escasa planificación a largo plazo que incluya el seguimiento y monitoreo de procesos de reforestación iniciados tanto a nivel publico/privado.
SOCIALES	c Escaso conocimiento por parte de la población en general sobre acciones concretas que pueden llevarse a cabo en forma sencilla y diaria y que contribuya a reducir las emisiones. c El escaso conocimiento unido a condiciones de vida menos favorables (especialmente para las poblaciones vulnerables como aquellas que han migrado a las ciudades) determinan una falta de interés o posibilidad de llevar a cabo medidas y acciones en el hogar.
FINANCIERAS	c La reforestación está limitada por el alto requerimiento de capital y tardío retorno al capital invertido, así como la demanda limitada (y altos costos de oportunidad) para maderas, leñas, carbón vegetal y biomasa para usos energéticos. c Existen aún deficiencias en la disponibilidad de financiamiento y/o recursos para la implementación de iniciativas como MDLs y NAMAs en el país.

Fuente: Elaboración propia.

ACCIONES LLEVADAS A CABO EN PARAGUAY PARA APLICAR LA CONVENCIÓN



Atardecer en la bahia de Asunción.

6.1. ACCIONES EN EDUCACIÓN, CONCIENCIACIÓN Y CAPACIDADES

6.1.1. ANTECEDENTES

Se ha presentado en capítulos anteriores, los logros y avances relacionados a la educación, sensibilización, fortalecimiento de capacidades y generación de información relevante mediante un recuento de los principales logros.

Se inicia reportando acerca de los avances en la generación de información en los diversos sectores, fundamental para disponibilizar información sólida y datos robustos que sirven de base para la posterior generación de información, los avances en la concienciación y sensibilización, así como también el fortalecimiento de capacidades en la gestión del Cambio Climático.

6.1.2. AVANCES EN LA GENERACIÓN DE INFORMACIÓN

Para la gestión del Cambio Climático y específicamente el desarrollo de las comunicaciones nacionales siempre es importante e imprescindible contar con la información actualizada y precisa generada en las diferentes instituciones relacionadas a la temática del Cambio Climático.

La SEAM ha fortalecido el PNCC designando funcionarios de diferentes especialidades. Asimismo, la SEAM está trabajando en el diseño e implementación de un sistema de compilación y validación de datos. Este sistema se apoyará en una estructura más consolidada dentro de la misma Institución, contemplando además, criterios para el control de calidad de los datos a ser utilizados.

En este sentido, y tal y como se ha reportado en apartados anteriores del presente documento, la SEAM ha estado promoviendo una organización en el proceso de generación de información y reporte como sigue:

- Se han elaborado los lineamientos para una base de datos para la generación de Comunicaciones Nacionales, Informes Bienales de Actualización e Inventario de Gases de Efecto Invernadero (dicha iniciativa se describe en detalle en el capítulo 3 de INGEI del presente documento).

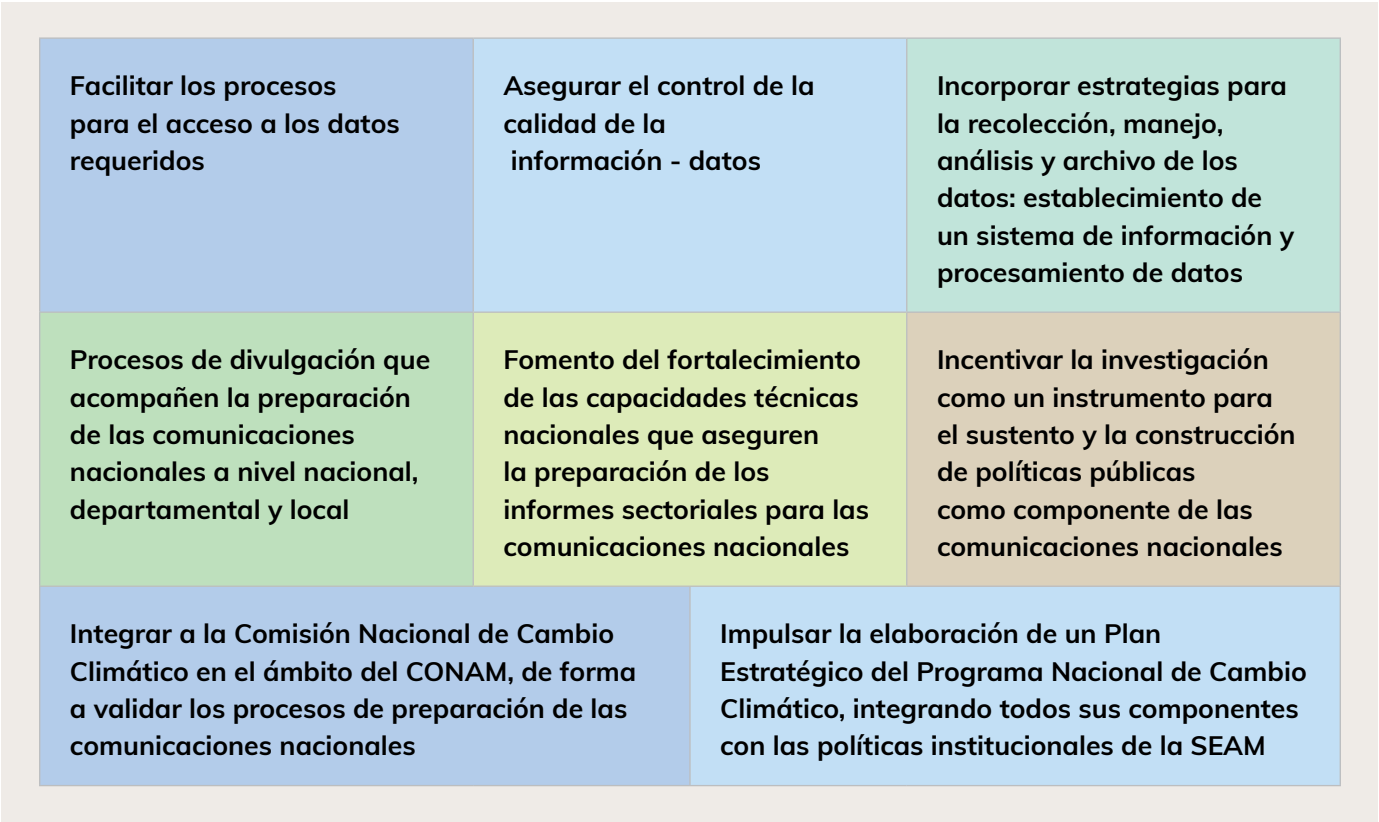
- Se han desarrollado procedimientos para el control de calidad QA/QC del Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero, implementado ya durante la generación de los INGEI reportados en este documento (1994R, 2005 y 2012), reportados en el capítulo 3 de INGEI del presente documento.

- Se ha elaborado propuestas para el establecimiento de acuerdos interinstitucionales para la provisión de información, especialmente para la preparación de Comunicaciones Nacionales y otros reportes por parte de la SEAM como autoridad de aplicación del CMNUCC.

- Se ha desarrollado una propuesta de Arreglos Institucionales que brinden mayor soporte en la generación de Comunicaciones Nacionales e Informes Bienales de Actualización. Entre estos, se incluye acuerdos legales (reglamentos, leyes, resoluciones u otros instrumentos vinculantes), arreglos institucionales (convenios y acuerdos entre actores relevantes) y acuerdos procedimentales (planes de trabajo).

Para el fortalecimiento de la estructura existente en el marco del PNCC, se establecieron los siguientes puntos:

Figura 89. Factores para el fortalecimiento de la estructura existente en el marco del PNCC



Fuente: Elaboración propia.

Difusión de la información

En lo que respecta a la generación y difusión de la información, la SEAM ha incluido en su página web información relacionada al Cambio Climático que busca poner a disposición del público en general toda aquella información generada que pueda ser de interés, a través de la plataforma de la Oficina Nacional de Cambio Climático. Asimismo, la SEAM ha replanteado su interfaz con el público en general y se encuentra desarrollando una plataforma interactiva, con una biblioteca virtual que contenga datos relevantes y actualizados. Los datos disponibles serán de utilidad para consultores al momento de contar con una base de datos que sirva de referencia en futuros trabajos de investigación así como también para el público en general, el sector privado y otros actores que busquen informarse sobre el Cambio Climático en el Paraguay.

El Proyecto Tercera Comunicación Nacional utiliza herramientas de comunicación de la información tales como su página web, redes sociales (Fan Page en facebook denominado "Conectate al Clima" y twitter). Lo anterior se da en cumplimiento con lo requerido en el *art. 6 ítem a. ii) El acceso del público a la información sobre el Cambio Climático y sus efectos (a nivel nacional).*

Adicionalmente, tal y como se ha descrito en el capítulo de iNGEI, se ha realizado una identificación de la base de datos para la generación de INGEI que indica las instancias de participación de los diversos actores e instituciones respecto de la generación de información relacionada al Cambio Climático.

Lo anterior se da en cumplimiento con lo requerido en el *art. 6 ítem a. iii) La participación del público en el estudio del Cambio Climático y sus efectos y en la elaboración de respuestas adecuadas.*

6.1.3. AVANCES EN EL DESARROLLO DE CAPACIDADES

La Política Nacional de Cambio Climático define los lineamientos específicos en cuanto al fortalecimiento de las capacidades institucionales. Las mismas son presentadas a continuación.

Cuadro 58. Lineamientos de la Política Nacional de Cambio Climático para el Desarrollo de Capacidades		
OBJETIVO	LINEAMIENTOS	
Fortalecimiento y desarrollo de capacidades institucionales genéricas	c Fortalecer las capacidades institucionales de las partes que integran la Comisión Nacional de Cambio Climático, incluida su modernización y adecuación estructural, con énfasis en las capacidades de planificación, ejecución y seguimiento de la temática sobre el Cambio Climático. c Asegurar la incorporación permanente del talento humano idóneo para la Oficina Nacional de Cambio Climático. c Asegurar la instalación de una estructura organizacional adecuada en la Oficina Nacional de Cambio Climático. c Fomentar la cohesión entre las partes de la Comisión Nacional de Cambio Climático a fin de potenciar su capacidad de coordinación y articulación. c Asegurar la implementación de un marco jurídico y normativo con miras a lograr el adecuado funcionamiento del Programa Nacional de Cambio Climático.	c Asegurar la instalación de un sistema integral de control y evaluación permanente mediante indicadores de gestión, sistema de rendición de cuentas, política de incentivos y sanciones de la Oficina Nacional de Cambio Climático. c Fomentar las alianzas estratégicas con instituciones locales e internacionales que contribuyan con sus experiencias y conocimientos a la formulación de buenas prácticas. c Asegurar la disponibilidad de una infraestructura edilicia, tecnológica y logística para el funcionamiento adecuado de la Oficina Nacional de Cambio Climático. c Fomentar el fortalecimiento de capacidades nacionales a nivel gubernamental, departamental y municipal, con inclusión de instituciones del sector privado y de la sociedad civil. c Asegurar la instalación de un sistema de evaluación participativa de los mecanismos relacionados con el cumplimiento de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y de las obligaciones internacionales. c Asegurar la instalación y monitoreo de un sistema de salvaguardas sociales y ambientales.
Fortalecimiento y desarrollo de capacidades institucionales específicas	c Fortalecer las capacidades institucionales para diseñar e implementar programas y proyectos con la finalidad de hacer frente a los efectos negativos del Cambio Climático y mitigar la emisión de gases de efecto invernadero. c Fortalecer las capacidades institucionales que permitan utilizar los mecanismos y oportunidades que han surgido como consecuencia del Cambio Climático para lograr un desarrollo sostenible. c Fortalecer las capacidades institucionales para incorporar el Cambio Climático en las políticas sectoriales, territoriales e institucionales. c Fortalecer las capacidades relacionadas con las distintas áreas del Cambio Climático, entre otras cosas, mediante: i) foros permanentes de debate sobre aspectos prioritarios relacionados con el Cambio Climático; ii) los mercados de carbono; iii) la captación de fondos públicos o donaciones, además de otros mecanismos de financiación, y iv) la negociación en ámbitos nacionales e internacionales. c Fortalecer las capacidades institucionales para fomentar las sinergias con otras convenciones, en acciones relacionadas con el cambio global.	c Fortalecer las capacidades para lograr arreglos institucionales capaces de canalizar recursos a escala necesaria. c Fortalecer las capacidades institucionales mediante la incorporación del enfoque de género, en forma que permita una mayor participación de las mujeres en las acciones de adaptación al Cambio Climático y su mitigación. c Fortalecer las capacidades institucionales para potenciar los sistemas tradicionales (conocimientos y prácticas), como innovaciones de los pueblos indígenas y de las comunidades locales para adaptarse al Cambio Climático y mitigar sus efectos. c Fortalecer las capacidades institucionales que impulsen la participación de actores locales y sectoriales con miras a la articulación de políticas de desarrollo sostenible con enfoque territorial. c Fortalecer las capacidades institucionales para promover medidas de adaptación que vayan de la mano con procesos sostenibles de reducción conjunta de las dimensiones de pobreza desde una perspectiva territorial. c Fortalecer las capacidades institucionales para identificar oportunidades e instrumentar actividades relacionadas con medidas basadas en ecosistemas como componentes clave de la estrategia amplia de adaptación.

Fuente: Elaboración propia con base en datos de SEAM (2011).

La CNCC y la SEAM, especialmente a través de la ONCC, han apoyado a lo largo de los años eventos de capacitación, difusión y construcción de distintos planes de acción cuyo fin es obtener el desarrollo y fortalecimiento de capacidades tanto a nivel nacional como local para poder cumplir con los compromisos asumidos como Parte de la CMNUCC.

La CNCC y la SEAM, especialmente a través de la ONCC, han apoyado a lo largo de los años eventos de capacitación, difusión y construcción de distintos planes de acción cuyo fin es obtener el desarrollo y fortalecimiento de capacidades tanto a nivel nacional como local para poder cumplir con los compromisos asumidos como Parte de la CMNUCC.

En este sentido, a continuación se presentan algunas iniciativas relacionadas al fortalecimiento de capacidades y fomento de la concienciación en lo que respecta a la gestión del Cambio Climático, tanto de manera directa como indirecta:

- La creación de la Oficina Nacional de Mecanismo de Desarrollo Limpio (mediante Resolución SEAM 150/04) y la creación de la Guía y Procedimientos para la presentación de proyectos de Mecanismo de Desarrollo Limpio con lo que se abre paso a proyectos e iniciativas que buscan alcanzar beneficios del mercado de carbono y constituirse en ejemplos de gestión del Cambio Climático. Más allá de lo anterior, lo principal en cuanto al tema del presente apartado es que uno de los ejes principales constituye en realizar el fortalecimiento de capacidades dentro de la SEAM y difusión de aspectos clave sobre los MDL a todos los sectores y actores interesados. Dicha capacitación y difusión consistió en capacitar a funcionarios de SEAM en el análisis de potenciales proyectos de mitigación de GEIs y en un taller para empresarios con el objeto de sensibilizar sobre las oportunidades de mercado asociadas a los MDL, respectivamente.

- Se ha llevado a cabo, con el apoyo del PNUD durante el año 2010, un Curso de Capacitación sobre Cambio Climático y Negociaciones, dirigido a miembros de instituciones relacionadas con la temática y con un alto nivel de decisión en la formulación de políticas y programas relacionados a la adaptación y mitigación.

- Durante el año 2010 la CNCC trabajó en la identificación de las diferentes prioridades asociadas a las necesidades de adaptación y mitigación del país en los ámbitos público y privado, así como en la construcción conjunta de la Posición Nacional sobre Cambio Climático

- El PNC ONU-REDD+ (2011 – 2016) apunta a la creación y fortalecimiento de capacidades a nivel nacional y local en lo que a la implementación de un sistema REDD concierne, clave para la implementación de tan importante iniciativa de mitigación del Cambio Climático. Es particularmente relevante la capacitación de poblaciones vulnerables y dependientes de los bosques como son las poblaciones indígenas.

- En el marco de la elaboración de la SCN, se ha desarrollado una estrategia de implementación del Art. 6 de la CMNUCC, que contempla acciones destinadas a la información y comunicación, sensibilización, educación ambiental escolar y educación no formal, y un plan de integración y alianzas estratégicas, a fin de establecer enlaces con las iniciativas nacionales para eliminar duplicación o conflicto y maximizar la eficiencia.

- El Plan de Acción del Proyecto NCSA (aún en implementación), es establece además un Programa de capacitación al personal técnico de las Unidades Ambientales Municipales y Concejales Municipales en temas sobre legislación ambiental, conservación y gestión de recursos naturales, procesos

participativos, educación ambiental comunitaria, elaboración y gestión de proyectos ambientales, entre otros, relacionados con la implementación de las Convenciones.

- Participación de funcionarios de la ONCC de la SEAM en eventos de fortalecimiento de capacidades a nivel regional tales como:
  - Taller "Experiencias exitosas frente al Cambio Climático en América Latina, y seguimiento del programa Peer to Peer", el cual se realizó en el mes de febrero de 2016 en la Ciudad de México, México.
  - Taller "Circunscripción Ampliada", realizado en la ciudad de Buenos Aires, Argentina.
  - Exposición Planes Nacionales de Adaptación (Expo NAP), realizada en la ciudad de Bonn, Alemania en el mes de mayo de 2016.
  - Taller "Sistema de Gestión de Inventario y el Uso de la Directrices IPCC 2006", realizado en Panamá en el mes de junio de 2016.
  - Curso de capacitación en "Econometría y Análisis de Políticas Fiscales, Análisis de políticas públicas para el Cambio Climático a través de modelos de microsimuladores, y Análisis costo-beneficio para proyectos de energías renovables", realizado en la ciudad de Bogotá, Colombia, en el mes de junio de 2016.
  - Taller Regional "Inventarios de Gases de Efecto Invernadero en el Sector agricultura", realizado en la ciudad de Lima, Perú, en el mes de julio de 2016.
  - Diálogo Regional sobre Contribuciones Nacionalmente Determinadas (NDCs) América Latina y el Caribe, realizado en la ciudad de San José, Costa Rica en el mes de julio de 2016.
  - Taller Regional de capacitación para América Latina y el Caribe sobre Informes Bienales de Actualización" (BUR por sus siglas en inglés), realizado en Rodney Bay, Santa Lucía en el mes de julio de 2016.
  - Taller Técnico sobre Mercados, Contabilidad y Transparencia en el marco del Acuerdo de París, realizado en la ciudad de Bogotá, Colombia, en el mes de agosto de 2016.
  - Primer Foro Ciudades Verdes a través de la Gestión del Cambio Climático y la Calidad del Aire, realizado en México en el mes de agosto de 2016.
  - "VI Seminario Euroclima y Euroclima+", realizado en la ciudad de San José, Costa Rica, en el mes de setiembre de 2016.
  - III Diálogo Latinoamericano de Políticas sobre Agricultura y Forestal: Retos y Oportunidades, realizado en la ciudad de San José, Costa Rica en el mes de setiembre de 2016.
  - Taller "El desafío de estimar las emisiones y absorciones de carbono en el sector de la tierra: Un enfoque hacia sistemas nuevos y totalmente integrados, realizado en la ciudad de Incheon, República de Corea, en el mes de setiembre de 2016.
  - Reunión Anual de la Asociación Independiente de América Latina y el Caribe (AILAC), realizado en Guatemala, en el mes de octubre de 2016.
  - Décimo tercer Encuentro Anual de la Red Iberoamericana de Oficinas de Cambio Climático, realizada en la ciudad de Bogotá, Colombia en el mes de octubre de 2016.
  - Reunión de trabajo de la Red Latinoamericana de Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero, realizado en la ciudad de Santiago de Chile, Chile, en el mes de octubre de 2016.
  - Taller Regional "Intercambio de Experiencias y Fortalecimiento de Capacidades para la Elaboración de Planes Nacionales de Adaptación (PNACC)", realizado en la ciudad de Bogotá, Colombia, en el mes de octubre de 2016.
  - Curso "Protección y Gestión Ambiental", realizado en la ciudad de Seongnam, República de Corea en el mes de octubre de 2016.
  - 22ª Conferencia de las Partes de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (COP 22), en la ciudad de Marrakech, Marruecos.

Lo anterior son algunos ejemplos que evidencian que existen iniciativas enmarcadas en los lineamientos de la PNCC, muchas de las cuales se han venido implementando incluso antes de que éste fuera creado. A partir de su creación se ha evidenciado aún más la relevancia de formular y ejecutar planes de capacitación y fortalecimiento de capacidades tanto a nivel nacional como local y organizado las líneas de acción con el objeto de promover esfuerzos conjuntos y coordinados. Dicho fortalecimiento requiere de apoyo técnico y financiero, arreglos institucionales tales como convenios y acuerdos interinstitucionales y con universidades y centros generadores de información.

Por último, es importante destacar que la SEAM a través de la ONCC y en el marco *del Proyecto Proyecto Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático e Informes Bienales de Actualización (IBA)* ha desarollado varios talleres y actividades de capacitación relacionados a la gestión del Cambio Climático durante el periodo de marzo a diciembre de 2016. En total, se ha contado con la participación de 1.534 personas de las cuales el 50% son mujeres.

En la siguiente tabla se resume los principales eventos de capacitación llevados a cabo en el periodo mencionado:

Tabla 87. Eventos de fortalecimiento de capacidades

EVENTO	FECHA Y LUGAR	CAPACITADOS
V Diálogo de Finanzas del Clima	Lugar: Hotel Granados Park Fecha: 3 y 4 de marzo de 2016	Mujeres: 66 Hombres: 68
Taller "Preparación del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático y Contribuciones Nacionales" Boquerón, Departamento de Alto Paraná.	Lugar: Salón Auditorio de la Gobernación de Boquerón Departamento de Alto Paraná Fecha: 31 de marzo de 2016	Mujeres: 14 Hombres: 23
Reunión de Trabajo “Análisis de escenarios y proyecciones para la identificación de los medios de implementación y de verificación de las Contribuciones Determinadas Nacionalmente”	Lugar: Salón Auditorio de la Secretaría del Ambiente Fecha: 5, 6 y 7 de abril del 2016	Mujeres: 29 Hombres: 53
Capacitación a funcionarios de la Secretaría de Acción Social, tema: “Los efectos del Cambio Climático en Paraguay y las medidas que deben ser adoptadas en Paraguay para combatir sus efectos (INGEI)/INDCs, y el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático”	Lugar: Salón Auditorio de la SAS Fecha: 12 de abril de 2016	Mujeres: 30 Hombres: 15
Conferencia Magistral a los alumnos de la Universidad Politécnica y Artística de Paraguay (UPAP) sobre Cambio Climático y los compromisos asumidos por Paraguay ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático	Lugar: Salón Auditorio de la UPAP Fecha: 25 de abril de 2016	Mujeres: 120 Hombres: 80
Taller Regional “Acciones Nacionales para la conservación sustentable de los recursos naturales en la zona del Chaco y adaptación de los efectos del Cambio Climático”	Lugar: Salón Auditorio de la Gobernación, Ciudad de Filadelfia, Departamento de Boquerón Fecha: 29 de abril de 2016	Mujeres: 11 Hombres: 37
“Taller de Preparación del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático y Contribuciones Nacionales” Villarrica, Departamento de Guairá	Lugar: Sede del local la Junta Departamental de Guairá Fecha: 5 de mayo de 2016	Mujeres: 51 Hombres: 60
"Taller de Preparación del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático y Contribuciones Nacionales” Encarnación, Departamento de Itapúa	Fecha: 26 de mayo de 2016 Lugar: De la Trinidad Hotel	Mujeres: 53 Hombres: 52

Tabla 87. Eventos de fortalecimiento de capacidades

EVENTO	FECHA Y LUGAR	CAPACITADOS
"Taller de Preparación del Plan de Implementación de las Contribuciones Nacionales" dirigido a Directores y funcionarios de la Secretaría del Ambiente	Lugar: Secretaría del Ambiente Fecha: 21 de Junio de 2016	Mujeres: 18 Hombres: 22
"Taller de Construcción Participativa del Plan de Implementación de las Contribuciones Nacionales Determinadas de la República del Paraguay"	Lugar: Secretaría del Ambiente Fecha: 23 de junio de 2016	Mujeres: 54 Hombres: 46
Jornada de trabajo sobre "Elementos del Desarrollo Sostenible en la gestión ambiental del territorio y Cambio Climático", Coronel Oviedo, Departamento de Caaguazú	Lugar: Salón Casa del Ganadero, Asociación Rural del Paraguay Fecha: 7 de julio de 2016	Mujeres: 43 Hombres: 80
Reunión de la Comisión Nacional de Cambio Climático y el Proyecto Tercera Comunicación Nacional en la Expo Mariano Roque Alonso 2016	Lugar: Salón Casa del Ganadero, Asociación Rural del Paraguay Fecha: 13 de julio de 2016	Mujeres: 20 Hombres: 21
Taller de socialización de la Propuesta "Enfoques Basados en Ecosistemas para Reducir la Vulnerabilidad de la Seguridad Alimentaria ante los Impactos del Cambio Climático en la Región del Chaco de Paraguay" a ser presentada al Fondo de Adaptación	Lugar: Salón Auditorio de la Secretaría del Ambiente Fecha: 20 de julio de 2016	Mujeres: 20 Hombres: 21
Reunión de la Comisión Nacional de Cambio Climático para coordinar acciones para la presentación del BUR en la COP22	Lugar: Salón Auditorio de la Secretaría del Ambiente Fecha: 27 de setiembre de 2016	Mujeres: 8 Hombres: 13
Reunión de gases de efecto invernadero	Lugar: Salón de Biodiversidad de la Secretaría del Ambiente Fecha: 29 de setiembre de 2016	Mujeres: 17 Hombres: 19
Exposición y Seminario "Paraguay acciona frente al Cambio Climático, apuntando al Desarrollo Sostenible"	Lugar: Carmelitas Center Fecha: 13 de octubre de 2016	Mujeres: 116 Hombres: 97
Taller de Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero	Lugar: Salón Auditorio de la Secretaría del Ambiente Fecha: 23 de noviembre de 2016	Mujeres: 40 Hombres: 35
Taller de Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero, dirigido a empresas proveedoras de datos para la elaboración del INGEI y consultores TCN	Lugar: Salón Auditorio de la Secretaría del Ambiente Fecha: 24 de noviembre de 2016	Mujeres: 23 Hombres: 13
Taller de Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero, dirigido a consultores TCN y el equipo técnico ONCC	Lugar: Salón Auditorio de la Secretaría del Ambiente Fecha: 25 de noviembre de 2016	Mujeres: 11 Hombres: 7

Fuente: Elaboración propia.

Asimismo, se reportan otras iniciativas de capacitación en la siguiente tabla:

Tabla 88. Resumen de las principales actividades de capacitación llevadas adelante

Tema/Área	Instituciones involucradas	Proyecto	Origen de los Fondos	Cantidad de capacitados
Nivel de Referencia de Emisiones Forestales/Mitigación	SEAM, INFONA, FAPI	PNC-ONU REDD+	ONU-REDD+	1610
Plan Nacional de Adaptación/ Adaptación	SEAM, Gobiernos Departamentales y Municipales	TCN	PNUD/GEF	1675

Fuente: Elaboración propia.

En el marco de estas actividades se estima que 3.285 personas han sido capacitadas en aspectos específicos relativos al Cambio Climático en los últimos 5 años.

Por otro lado, dentro del nivel superior Nacional existen importantes iniciativas que aportan a la formación académica de profesionales en temas de Cambio Climático, tanto en el país como en el extranjero, estas iniciativas son:

- El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) ha desarrollado el programa Pro ciencia para el periodo 2014-2018. El cual tiene como objetivo fortalecer las capacidades nacionales para la investigación científica y desarrollo tecnológico, de modo a contribuir con el aumento de la capacidad productiva, la competitividad y mejorar las condiciones de vida en el Paraguay.

- El Programa Nacional de Becas de Postgrado en el Exterior para el Fortalecimiento de la Investigación, la Innovación y la Educación del Paraguay Don Carlos Antonio López, tiene como objetivo general contribuir a aumentar los niveles de generación y aplicación de conocimiento en las áreas de Ciencia y Tecnología, y los niveles de aprendizaje en la educación a través del mejoramiento de la oferta de Capital Humano Avanzado en dichas áreas.

Dentro del nivel superior Nacional existen importantes iniciativas que aportan a la formación académica de profesionales en temas de Cambio Climático.

Por último, se destaca la adhesión de Paraguay a la Red Latinoamericana de Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero, iniciativa de cooperación Sur-Sur con la participación de 12 países de la región: Chile, Argentina, Colombia, Ecuador, El Salvador, Honduras, México, Panamá, Paraguay, Perú, Uruguay y República Dominicana. Dicha Red tiene como objetivo facilitar el desarrollo sostenible de capacidades técnicas e institucionales por medio del intercambio de experiencias y la adopción de las mejores prácticas.

Por último, en el marco del cumplimiento del artículo 6 de la CMNUCC de Educación, formación y sensibilización del público y considerando que el proceso de adaptación y mitigación frente al Cambio Climático cobra fuerza si además se propicia la construcción de una sociedad más equitativa entre hombre y mujeres, la Secretaría del Ambiente, en el proceso de planes de acción de Cambio Climático ha adoptado como uno de sus ejes de trabajo la inclusión de las mujeres en las instancias de decisión de políticas frente al Cambio Climático, como fue en la elaboración del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático, así como el fomento de acceso y difusión de información sobre Cambio Climático.

En el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático de la República del Paraguay se ha considerado el enfoque de género y su inclusión, por la importancia de la incorporación de género en la mitigación y adaptación al Cambio Climático, atendiendo a las diferentes necesidades y vulnerabilidades de mujeres y hombres, la diversidad de conocimientos y habilidades de las mujeres concernientes a la protección de los recursos naturales y su adecuada gestión, así como diversas estrategias para manejar situaciones de crisis entre la población femenina.

El elemento clave es el empoderamiento y participación de las mujeres con el fin de que sean escuchadas, lo que conlleva al desarrollo de poderes para las mujeres en la toma de decisiones así como un empoderamiento económico de las mujeres. Las mujeres no son sólo víctimas, sino también agentes de cambio por sus estrategias de adaptación y supervivencia.

En consecuencia, en este proceso de elaboración de plan de acción ante el Cambio Climático, en el marco de la Tercera Comunicación Nacional la Secretaría del Ambiente, ha capacitado a más de 835 mujeres líderes, como agentes de cambio necesario para enfrentar los nuevos desafíos que las transformaciones de nuestro clima nos presentan, y a la fecha se encuentra en fase inicial la elaboración de una Estrategia de Igualdad de Género y Cambio Climático.

6.1.4. AVANCES EN LA CONCIENCIACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN

La Política Nacional de Cambio Climático define los lineamientos específicos en cuanto a la educación, comunicación y participación ciudadana. Las mismas son presentadas a continuación.

Cuadro 59. Lineamientos de la Política Nacional de Cambio Climático para la Educación, Sensibilización y Participación Ciudadana

EJE	DESCRIPCIÓN
Mejorar la comprensión, el entendimiento y el abordaje del Cambio Climático a nivel nacional	c Promover la inclusión efectiva de los temas relacionados con el Cambio Climático en la educación formal (inicial, básica, media, técnica y superior), no formal e informal. c Promover el desarrollo de capacidades, competencias científicas, destrezas y habilidades, con la adecuada capacitación de los recursos humanos para que puedan abordar los temas del Cambio Climático. c Fomentar la realización de investigaciones permanentes y la generación de conocimientos sobre los aspectos sociales, económicos y ambientales relacionados con el Cambio Climático y cómo afectan a hombres y mujeres de forma diferenciada. c Sensibilizar a los encargados de la adopción de decisiones, comunidades e individuos, fomentando cambios de actitud y comportamiento frente a las nuevas dinámicas del sistema climático. c Elaborar e implementar una estrategia de comunicación interna y externa del Programa Nacional de Cambio Climático que fortalezca la interacción de las instituciones miembros y potencie el vínculo del programa con toda la sociedad. c Promover y facilitar el acceso público a la información sobre las causas, consecuencias e impactos del Cambio Climático y las acciones para afrontarlos. c Involucrar efectivamente a la ciudadanía en general y a los encargados de la adopción de decisiones, y en particular a los formadores de opinión, en cuanto a la elaboración, planificación, ejecución, monitoreo y evaluación de políticas, planes, programas y proyectos relacionados con el Cambio Climático. c Incluir las consideraciones culturales, étnicas y de perspectiva de género en el diseño de todos los planes, programas y acciones, y en el proceso de toma de decisiones.

Fuente: Elaboración propia con base en datos de SEAM (2011).

El artículo 6 de la CMNUCC también prevé en el ítem que las Partes *a) Promoverán y facilitarán, en el plano nacional y, según proceda, en los planos subregional y regional, de conformidad con las leyes y reglamentos nacionales y según su capacidad respectiva, i) compromiso de elaboración y aplicación de programas de educación y sensibilización del público sobre el Cambio Climático y sus efectos*. Por ello, en lo que educación se refiere, el Paraguay ha avanzado en la inclusión de programas de educación y sensibilización del público sobre el contexto ambiental y el Cambio Climático en particular. La educación formal está regida por la Ley 1264/98, la cual entre sus fines descriptos en el artículo 9 establece: "...f) la capacitación para la protección del medio ambiente, las riquezas y bellezas naturales y el patrimonio de la nación." A partir de esta reglamentación la dimensión ambiental ha sido considerada como un componente transversal del sistema educativo.

La curricula actual, emanada del Ministerio de Educación y Cultura (MEC), incluye dentro de la Educación Escolar Básica[82] algunos conceptos claves y el desarrollo de capacidades específicas que guardan relación con el Cambio Climático. La siguiente tabla muestra los temas considerados dentro de la curricula actual del MEC para la Educación Escolar Básica que guardan relación con el Cambio Climático.

82 La Educación Escolar Básica es obligatoria y gratuita en las escuelas públicas de gestión oficial. Comprende nueve grados y se imparte a niños de 6 a 14 años de edad. Este nivel se divide en tres ciclos de tres años de duración cada uno: Primer ciclo (1°, 2° y 3° grado), segundo ciclo (4°, 5° y 6° grado) y tercer ciclo (7°, 8° y 9° grado).

Tabla 89. Detalle de las capacidades que se buscan crear relacionadas al Cambio Climático en el marco de la curricula actual de la Educación Escolar Básica en Paraguay

Educación	Ciclo	Grado	Área	Unidad Temática	Capacidades
Escolar Básica	Primer Ciclo	2°	Medio Natural y Salud	Ambiente Saludable	Toma conciencia de la necesidad de conservar los recursos naturales. Recursos naturales: renovables y no renovables. Acciones de conservación.
	Segundo Ciclo	5°	Ciencias Naturales	Ambiente	Analiza las implicancias de la contaminación del aire sobre el ambiente y los seres vivos.
	Tercer Ciclo	7°	Ciencias de la Naturaleza de la Salud.	Ambiente Saludable	Analiza las causas y las consecuencias de la contaminación atmosférica, incluyendo el efecto invernadero.
		8°	Ciencias de la Naturaleza de la Salud.	Ambiente Saludable	Analiza las implicancias del Cambio Climático en el ambiente.

Fuente: Elaborado con base en la revisión de los programas de estudio de la Educación Escolar Básica (1° al 9° Grado).

Dentro de la Educación Media[83] el MEC ha incluido aspectos relacionados al Cambio Climático en el marco del Bachillerato Científico con énfasis en Ciencias Básicas y Tecnología así como en el Bachillerato Técnico en Ciencias Ambientales. La Tabla 90 muestra las capacidades a ser desarrolladas en la Educación Media relacionadas al Cambio Climático.

Considerando estos avances en la inclusión del Cambio Climático como parte de la curricula de la educación formal, la Secretaría del Ambiente (SEAM) con el apoyo del PNUD, en el marco de la Tercera Comunicación Nacional, ha iniciado el proceso de revisión de la información disponible relacionada al Cambio Climático y los programas de estudio del MEC. Este trabajo de revisión servirá para proponer la inclusión de temas específicos dentro de la currícula desde el Nivel Inicial hasta la Educación Media.

En cuanto a la *SENSIBILIZACIÓN*, el Cambio Climático ha estado muy presente dentro de los diferentes medios de comunicación nacionales y ha sido el foco de campañas de sensibilización tanto desde el sector público como desde el sector de la sociedad civil. Desde el sector público diversas instituciones han encarado varias actividades de sensibilización relacionadas al Cambio Climático en el marco de sus diferentes programas y proyectos. Estas instituciones son SEAM, el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), el Instituto Forestal Nacional (INFONA), la Comisión Nacional de Defensa de los Recursos Naturales (CONADERNA) y las entidades binacionales de producción hidroeléctrica, las cuales han encarado varias actividades de sensibilización relacionadas al Cambio Climático en el marco de sus diferentes programas y proyectos.

Por otro lado, se ha llevado adelante la Campaña denominada Conectate al Clima, la misma fue desarrollada con base en una estrategia que consideraba 5 puntos:

Estrategia 1: Conectate al Clima. Concurso de Logo: Se organizó un concurso para el desarrollo del logo "Conectate al Clima". Se utilizaron a los medios de comunicación, con entrevistas en radio, televisión y prensa escrita, y otros medios como la WEB de la SEAM y a través de las redes sociales. La difusión tuvo un doble propósito explicar en qué consiste el Cambio Climático y qué podemos hacer para contribuir a su mitigación y adaptación al tiempo de promocionar el concurso.

83 La Educación Media tiene una duración de tres años y cuenta con un solo ciclo, constituido por tres cursos y se imparte a jóvenes de 15 a 17 años. La Educación Media tiene dos modalidades el Bachillerato Científico (con énfasis en Letras y Artes; con énfasis en Ciencias Sociales; y con énfasis en Ciencias Básicas y Tecnología) y el Bachillerato Técnico (con diferentes opciones, una de esta opciones es el Bachillerato Técnico en Ciencias Ambientales)

El Cambio Climático ha estado muy presente dentro de los diferentes medios de comunicación nacionales y ha sido el foco de campañas de sensibilización tanto desde el sector público como desde el sector de la sociedad civil.

Tabla 90. Detalle de las capacidades que se buscan crear relacionadas al Cambio Climático en el marco de la curricula actual de la Educación Media en Paraguay

Educación Media	Bachillerato	Curso	Área	Capacidad a ser desarrollada
	Científico con énfasis en Ciencias Básicas y Tecnología.	1ro	Educación Ambiental y Salud	Analiza los alcances de los problemas ambientales a nivel local, regional y global: Contaminación del aire. Cambio climático. Lluvia ácida. Efecto invernadero. Destrucción de la capa de ozono.
	Bachillerato Técnico en Ciencias Ambientales	1ro	Administración Ambiental (Disciplina: Meteorología)	Estudia los antecedentes e historia de Meteorología como disciplina científica.
		2do	Administración Ambiental (Disciplina: Meteorología)	Estudia, causas y consecuencias del Efecto Invernadero así como la evolución y perspectiva de futuro.
		3ro	Administración Ambiental (Disciplina: Meteorología)	Efectos del Cambio Climático y del Incremento en el & atmosférico sobre los ecosistemas terrestres. Los Efectos de los Cambios en el Ecosistema Terrestre sobre el Sistema Climático

Fuente: Elaborado con base en la revisión de los programas de estudio de la Educación Media.

Estrategia 2: El decálogo del Cambio climático: Se identificaron y difundieron al menos 10 acciones concretas y sencillas que la gente pueda realizar en sus hogares u oficinas para contribuir al objetivo de mitigar y adaptarse al Cambio Climático.

Estrategia 3: Jornada para comunicadores/as y periodistas: "LA COMUNICACIÓN EFECTIVA SOBRE EL CAMBIO CLIMATICO": Se organizó una jornada de sensibilización orientada a periodistas y comunicadores, quienes son considerados los principales agentes de difusión de las medidas planteadas para mitigar las consecuencias del Cambio Climático y promocionar medidas de adaptación.

Estrategia 4: Concurso de artículos de prensa sobre Cambio Climático: Se organizó un concurso a fin de premiar las "Publicaciones de prensa positivas sobre Cambio Climático", esto incluyó: artículos periodísticos sobre la Conferencia de las Partes y la participación de Paraguay, iniciativas públicas o privadas de mitigación, adaptación, entre otras.

Estrategia 5: Evento Nacional sobre Cambio Climático: se organizó un evento nacional para presentar la posición del país en el Marco del la COP 20. A partir de la COP 20 se han realizado eventos similares organizados por la ONCC a fin de dar a conocer los principales puntos de la posición presentada por el país en el marco de la COP 21 y COP 22.

6.2. FINANCIAMIENTO PARA LA GESTIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO

6.2.1. GENERALIDADES

La gestión de Cambio Climático se ha ido internalizando a nivel nacional no sólo a causa de los compromisos asumidos como parte de la CMNUCC sino también por la ocurrencia de situaciones adversas como consecuencia directa e indirecta del Cambio Climático. La dependencia de la economía del Paraguay en el sector Agricultura y ganadería (sector ligado directamente a los recursos naturales disponibles) aumenta la vulnerabilidad del país.

Por ello, la gestión del Cambio Climático conlleva la necesidad de prever un presupuesto anual para las diversas iniciativas de adaptación, mitigación, concienciación, generación de información y otras acciones para dar además cumplimiento a los compromisos asumidos como parte de la CMNUCC.

En los capítulos de mitigación del Cambio Climático y vulnerabilidad y adaptación se ha expuesto las acciones e iniciativas propuestas e implementadas en esas dos áreas así como también en el apartado anterior se ha desarrollado las acciones implementadas respecto a la educación, concienciación y fortalecimiento de capacidades. Todas las iniciativas requieren de inversiones y financiamiento cuyas fuentes son tanto nacionales como internacionales.

Lo anterior constituye los conceptos fundamentales de la financiación y se establece el marco conceptual de la misma de manera a contextualizar las circunstancias de financiamiento para la gestión del Cambio Climático en Paraguay. Posteriormente, se pretende mostrar los arreglos institucionales y el marco normativo instalado para el financiamiento de las diferentes iniciativas que proveen el contexto institucional, político y legal en el que se encuentran insertos los esfuerzos de financiamiento.

Seguidamente, se presenta las fuentes de financiamiento y los proyectos de cooperación financiera existentes y en implementación en el Paraguay.

6.2.2. ARREGLOS INSTITUCIONALES

La CMNUCC define el financiamiento para la gestión del Cambio Climático como la "financiación local, nacional o trasnacional que puede obtenerse a partir de fuentes públicas, privadas u otras fuentes alternativas". La disponibilidad de financiamiento como definida anteriormente requiere que la misma se encuentre institucionalizada a nivel nacional de manera a asegurar la disponibilidad de fondos para la implementación de las diversas iniciativas.

En este sentido, en el marco de la implementación del Programa Nacional de Cambio Climático (PNCC), creado mediante Decreto N° 14943/01 y dependiente de la Secretaría del Ambiente, se prevé que la misma "incluirá dentro de su presupuesto anual los rubros necesarios para el funcionamiento del Programa Nacional de Cambio Climático creado por el presente Decreto".

Asimismo, existen otros sectores e instituciones que prevén en sus presupuestos fondos para la implementación de ciertas iniciativas o acciones sectoriales pero que contribuyen a la gestión integrada del Cambio Climático.

Lo anterior está principalmente ligado a la adaptación puesto que por lo general los fondos son destinados a acciones en carácter de respuesta a las consecuencias de los eventos extremos asociados con el Cambio Climático más que a la planificación debido a la naturaleza de las funciones de la SEN.

La mayor parte de los fondos utilizados a nivel nacional provienen del Fondo Mundial para el Medio Ambiente (GEF por sus siglas en inglés). Las capacidades que tiene un país en desarrollo para adaptarse a los cambios globales también se puede medir por su accesibilidad a nuevos mercados y fuentes de financiamiento, que sin duda alguna son indicadores de dinamismo de la Economía.

Por otro lado, la "Evaluación de flujos de inversión y financiamiento en los sectores agricultura, salud y forestal" (SEAM – PNUD, sf) indica que, para el sector agricultura, se estima que los costos de las medidas de adaptación proyectadas para el periodo 2010-2030 sean de USD 432,4 millones. Asimismo, para el sector salud, "los valores incrementales de las políticas de adaptación tendrán un costo de USD 147,2 millones, distribuidos en el periodo proyectado, de los cuales más de la mitad, un 51,2%, corresponden al subsector IRA (USD 75,2 millones). El resto se distribuye entre los subsectores: EDA con un 25,6% (USD 37,6 millones); dengue, con un 19,7% (USD 28,9 millones); y malaria, con sólo 3,5% del costo total previsto (USD 5,18 millones)". Por último, se reporta que los costos de mitigación más bajos corresponden al sector forestal con USD 61,7 millones para el mismo periodo, de los cuales la mayoría corresponde a las políticas de mitigación vinculadas a las plantaciones forestales de pequeños y grandes productores.

A pesar de puntualizar solo tres sectores, lo anterior evidencia que la previsión de montos para el financiamiento de las actividades, principalmente de mitigación y adaptación, es fundamental en los esfuerzos nacionales por dar correcta gestión al Cambio Climático. Asimismo, se hace necesario institucionalizar la necesidad de planificar a mediano y largo plazo considerando los escenarios de variabilidad climática, las proyecciones y las diversas demandas poblacionales, de manera que los fondos disponibles se distribuyan de manera oportuna y eficaz.

6.2.3. DISPONIBILIDAD DE FINANCIAMIENTO: FUENTES Y DESTINOS

Fuentes de financiamiento

La Política Nacional de Cambio Climático ha definido los lineamientos temáticos para el logro del objetivo de "promover la búsqueda y obtención de fuentes de financiamiento para hacer frente a los impactos del Cambio Climático" los cuales son: i) potenciación financiera y estructural del Programa Nacional de Cambio Climático; ii) Financiamiento Climático; iii) Áreas temáticas que financiar. Sectores consensuados; y iv) Fuentes de financiamiento consensuadas.

Se han definido cuatro pilares en las negociaciones de la CMNUCC, luego del Acuerdo del Plan de acción de Bali (PAB): adaptación, mitigación, transferencia de tecnología y financiamiento. Asimismo, se establecieron temas transversales como REDD y desarrollo de capacidades.

Respecto al financiamiento integral de proyectos, la mayor parte de los fondos utilizados a nivel nacional provienen del Fondo Mundial para el Medio Ambiente (GEF por sus siglas en inglés). Las capacidades que tiene un país en desarrollo para adaptarse a los cambios globales también se puede medir por su accesibilidad a nuevos mercados y fuentes de financiamiento, que sin duda alguna son indicadores de dinamismo de la Economía.

Las potenciales fuentes de financiamiento para las gestiones del Cambio Climático se resume en el siguiente cuadro:

Cuadro 60. Identificación de Fuentes Potenciales y Actuales de Financiamiento para la gestión del Cambio Climático

FUENTES	DESCRIPCIÓN
Fuentes Públicas Nacionales	○ **Presupuestos Generales del Estado (PGE):** Las Instituciones públicas cuentan con un presupuesto general en el cual se incluye rubros relacionados a la gestión del Cambio Climático. ○ **Presupuestos Municipales:** A la fecha se encuentran incluidos rubros relacionados directa e indirectamente a la adaptación principalmente, haciéndose necesaria la inclusión de medidas de mitigación y educación y concienciación más específicas. ○ **Recursos propios:** Recursos disponibles provenientes de tasas y otros instrumentos financieros similares.
Fuentes Privadas Nacionales	○ **Pago por Servicios Ambientales (PSA):** Actualmente en implementación en el Paraguay con la SEAM como organismo rector. ○ **Responsabilidad Social y Ambiental Corporativa:** Inversiones realizadas por empresas para compensar por los efectos de sus actividades en materia ambiental o social, las cuales pueden estar relacionadas a medidas de gestión del Cambio Climático. ○ **Donaciones y/o aportes de organismos de la sociedad civil y ONG:** Principalmente para la ejecución conjunta de proyectos con organismos gubernamentales. ○ **Créditos de la banca nacional.** ○ **Inversiones en mejores prácticas:** Por ejemplo, la inversión en sistemas MDL que contribuye a la mitigación del Cambio Climático así como también en inversión en el uso racional de la tierra y buenas prácticas ganaderas y agrícolas.
Fuentes Públicas Internacionales	○ **Cooperaciones bilaterales o multilaterales:** En esta categoría pueden mencionarse préstamos, donaciones, capital de inversión, pago por resultados, subvenciones. Dichas cooperaciones son generalmente canalizadas a través de organismos como el Banco Mundial y el Banco Interamericano de Desarrollo (bilaterales) y el Fondo Mundial para el Medio Ambiente (FMMA). Un ejemplo actualmente en ejecución es el Fondo Verde para el Clima. Por otro lado, un área que aún podría recibir refuerzo por parte de este tipo de fuente de financiamiento son las NAMAs, aún sin experiencias de ejecución en el país.
Fuentes Privadas Internacionales	○ **Pago por resultados:** En esta categoría puede mencionarse como ejemplo el mercado internacional voluntario de carbono (Offsets por sus siglas en inglés). ○ **Inversiones en mejores prácticas:** Esta categoría consiste en las inversiones realizadas por empresas multinacionales en lo que respecta a implementar buenas prácticas en sus procesos productivos y mecanismos de mitigación y compensación de los impactos de sus actividades. ○ **Donaciones y/o aportes de organismos de la sociedad civil y ONG:** Principalmente para la ejecución conjunta de proyectos con organismos gubernamentales.

Fuente: Elaboración propia con datos del PNC ONU-REDD+ Py/SEAM/INFONA/FAPI (2016b) y revisión bibliográfica.

Destino del financiamiento y cooperación técnica

El financiamiento recibido por el Paraguay tiene como destino diversos proyectos e iniciativas lideradas por instituciones tales como la Secretaría del Ambiente (SEAM), el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC), el Instituto Forestal Nacional (INFONA), entre otras.

Con el fin de ilustrar las cooperaciones técnicas y financieras recibidas se presentan las dos tablas a continuación: la Tabla 91, muestra las cooperaciones ligadas directamente al Cambio Climático, mientras que la Tabla 92 muestra las cooperaciones vinculadas indirectamente al mismo.

Tabla 91. Ayuda Técnica y/o Financiera recibida en el periodo 2010 – 2015 directamente vinculada al Cambio Climático

DONANTE	OBJETO	TIPO	AÑO	MONTO (USD)
FMMA - PNUD	Apoyo a la preparación de Comunicaciones Nacionales.	Técnica y financiera	1998 – 2002 – 2005 – 2006 – 2013	1.240.550
	Preparación del Primer Informe Bienal de Actualización	Técnica y financiera	2013	352.000
Cooperación Bilateral del Japón	Preservación forestal – construcción de un centro de información ambiental	Técnica	2011 - 2015	7.000.000 (yenes)
Banco Mundial	Fortalecimiento de capacidades de la Oficina Nacional de Mecanismo de Desarrollo Limpio	Técnica y financiera	2006 - 2008	50.000
Fondo Multilateral de Donantes: Gobierno de Noruega, PNUD, PNUMA y FAO	Programa Nacional Conjunto ONU – REDD	Técnica y financiera	2011 - 2016	4.720.001
	CBR+ apoyo a pequeños proyectos para la implementación de actividades piloto de reducción de la deforestación y degradación de bosques	Financiera	2014 - 2016	400.000
Banco Interamericano de Desarrollo	Cooperación Regional en materia de salud y Cambio Climático	Técnica y financiera	2010 - 2014	100.000
Cooperación Española – PNUD	Políticas Climáticas 2012	---	2011 - 2015	100.000
Unión Europea – Gobierno Alemán	Proceso de construcción y medios de implementación de las contribuciones nacionales	---	2015 - 2016	150.000

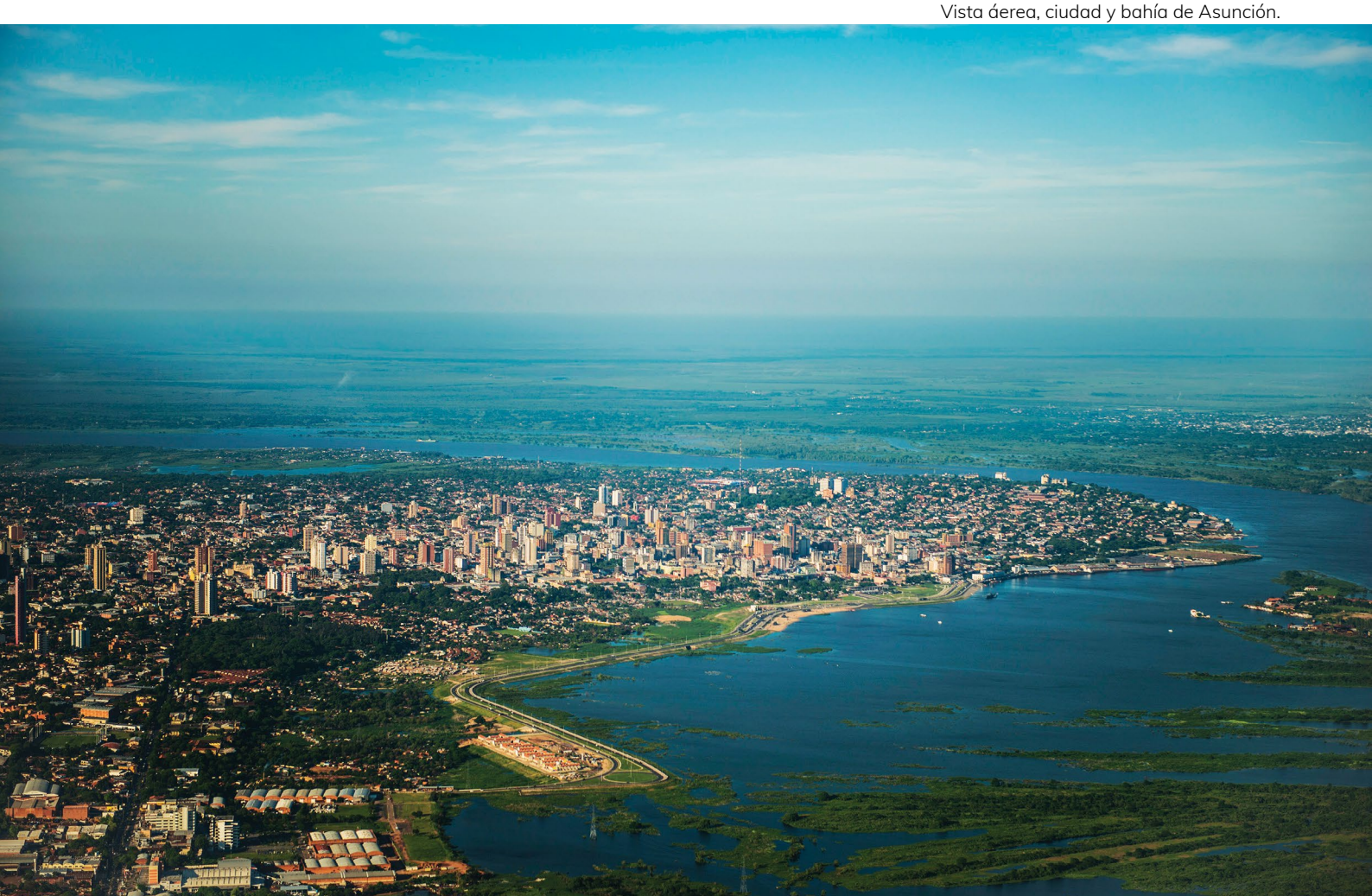
Fuente: Elaboración propia.

Tal y como ha sido mencionado anteriormente, la siguiente tabla muestra los proyectos de cooperación técnica y financiera vinculados indirectamente al Cambio Climático.

Tabla 92. Proyectos de cooperación técnica y financiera vinculados indirectamente al Cambio Climático			
DONANTE	OBJETO	TIPO	MONTO (USD)
PNUMA - PNUD	Plan Nacional de Gestión de la Eliminación Gradual de los HCFC	Técnica y financiera	315.000
PNUD	Fortalecimiento Institucional	Técnica y financiera	65.000
FMMA – PNUD – PNUM – OEA	Manejo Forestal Sustentable en el ecosistema transfronterizo del Gran Chaco Sudamericano	Técnica y financiera	6.909.901
FMMA– PNUMA – OEA	Programa Marco para la Gestión Sostenible de los Recursos Hídricos de la Cuenca del Plata	Técnica y financiera	10.730.000
FMMA – PNUD	Cooperación regional en materia de salud y Cambio Climático	Técnica y financiera	6.861.817
	Proyecto Desarrollo de Capacidades para Mejorar la toma de Decisiones (NCSA) – Fase I	Técnica y financiera	100.000
	Proyecto Desarrollo de Capacidades para Mejorar la toma de Decisiones (NCSA) – Fase II	Técnica y financiera	880.000
FMMA	Programa de Pequeñas Donaciones	Financiera para la implementación de pequeños proyectos	175.931

Observaciones: El presupuesto indicado en cada una de estas iniciativas corresponde al monto total de las mismas no teniéndose discriminado los montos específicos asignados al Cambio Climático.
Fuente: Elaboración propia.

Vista áerea, ciudad y bahía de Asunción.



6.3. INVESTIGACIÓN Y TECNOLOGÍA

Se ha elaborado un análisis de los avances realizados a nivel nacional en lo que respecta a la investigación y tecnología. A continuación se presentan los avances principales.

Transferencia de Tecnología

Paraguay ha impulsado mecanismos que promueven la transferencia de tecnología, a fin de facilitar la investigación y el análisis de las medidas tecnológicas y soluciones aplicables a la vulnerabilidad y adaptación a los efectos del Cambio Climático. Las medidas consideran la garantía de la reducción de la pobreza, soberanía y seguridad alimentaria. Nuestro país ha detectado la necesidad de mejorar el acceso a nuevas tecnologías y la capacitación de profesionales fortaleciendo la cooperación interinstitucional con las universidades y centros educativos nacionales.

En el año 2002 se implementó la fase denominada Apoyo a las Área Prioritarias en Cambio Climático. El mismo implicó Estudios en Red de Observación Sistemática, Transferencia de Tecnología, Determinación de Factores de Emisión Nacionales, Fortalecimiento al PNCC, un Plan Nacional en Energías Renovables – Biodiesel, y un Plan de Acción Nacional sobre Cambio Climático.

A comienzos del año 2003 se realizó una serie de talleres regionales sobre Perspectivas del Biodiesel y avances tecnológicos a nivel Internacional. Estos talleres se desarrollaron como apoyo a la Comisión Interinstitucional de Biodiesel, el cual fue liderado por el Viceministerio de Minas y Energía (VMME), dependiente del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC).

Posteriormente, en el año 2015, se emiten dos Decretos relacionados a la venta de combustibles y las restricciones a la importación de combustibles con más de 50 ppm de azufre y naftas de hasta 85 octanos. Dichos Decretos son el N° 2.999/2015 “Por el cual se fija el precio de venta al público de nafta de hasta 85 octanos y del gasoil/diesel tipo III (tipo C), así como se establecen restricciones a la importación de la nafta virgen y la nafta de hasta 85 octanos y del gasoil/diesel de más de 50 ppm de azufre” y el N° 3.324/2015 por el cual se modifica y amplía el Decreto N° 2.999/2015. El Decreto N° 4.562/15 establece las especificaciones técnicas de los combustibles derivados del petróleo para la importación y comercialización en el país y se deroga la Resolución N° 1.336/13.

La emisión de los mencionados decretos ha supuesto un avance en la utilización de combustibles menos dañinos a nivel nacional y se encuentra en concordancia con otros instrumentos legales vinculados a la calidad del aire (Ley N° 5.211/2014), que en su artículo 21 establece que se incentivará la importación de combustibles en función de su incidencia contaminante; de fomento a los biocombustibles (Ley N 2748/2005), que establece la obligación de las empresas expendidoras de combustible de contar con un expendio de biocombustibles y declara de interés nacional el uso de biocombustibles en el territorio nacional; que aprueba el Protocolo de Kioto (Ley N° 1.447/1999), entre otros.

Asimismo, el Decreto N° 4.562/2015 establece nuevas especificaciones técnicas de los combustibles derivados del petróleo para la importación y comercialización en el país y se deroga la Resolución N° 1336, del 22 de noviembre de 2013. En este decreto se establecen las especificaciones técnicas mínimas de calidad que deben cumplir los combustibles derivados del petróleo para la importación, los cuales son definidos en el Anexo I y II del mismo.

Asimismo, para la efectiva implementación de las medidas de mitigación se propuso un programa

de transferencia de tecnologías. Este programa contempló el fortalecimiento científico de instituciones educacionales en el contexto de las necesidades, la colección y evaluación de técnicas. Adicionalmente, se identificaron las barreras técnicas, legales y políticas, y los actores sociales locales para facilitar la transferencia, evaluación y adecuación a las condiciones locales de la tecnología para que sean ambientalmente sostenibles

Investigación y sistematización

La CEPAL, en el año 2008 inició el proceso de conformación de los países que se adhieren al estudio regional "Economía del Cambio Climático"[84], con el propósito de hacer un análisis del impacto económico del Cambio Climático en los sectores prioritarios de cada país. En el año 2014 concluyó el estudio "Economía del Cambio Climático en Paraguay".

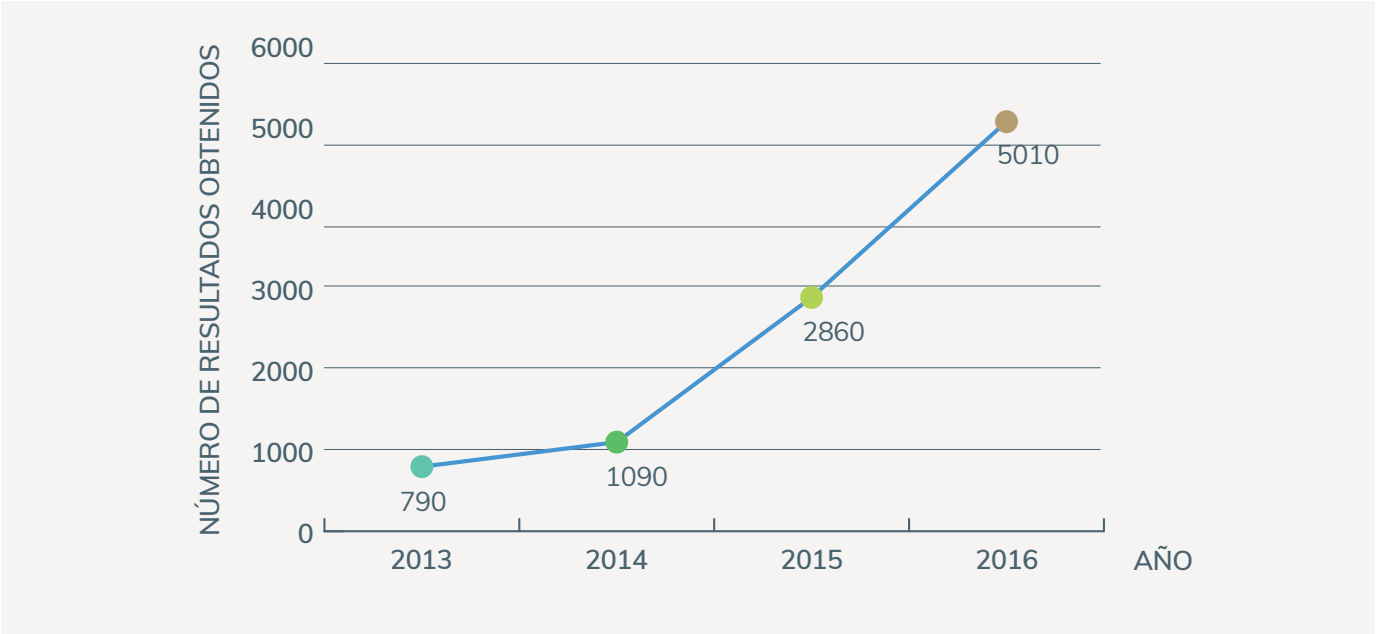
En el año 2010 se concluyó la preparación de La Evaluación de los flujos de inversión y financieros, componente del Proyecto Mundial del PNUD denominado "Fortalecimiento de las Capacidades de los Encargados de la Formulación de Políticas para hacer frente al Cambio Climático". En el mismo se han estimado los flujos financieros para las principales medidas de adaptación identificadas en los sectores agrícola, salud y forestal para el país.

En marzo de 2011 se inició el estudio de "Evaluación de Vulnerabilidad e Impacto para el Gran Chaco Americano". El mismo se realizó en colaboración con los gobiernos nacionales de Argentina, Bolivia y Paraguay, con el apoyo del Portal Regional para la Transferencia de Tecnología y la Acción frente al Cambio Climático en América Latina y el Caribe (REGATTA).

El proyecto denominado Estrategia Nacional y Plan de Acción para la Protección de la Biodiversidad (ENPAB) incorporó el área sectorial "Cuencas Atmosféricas y Acuáticas", donde se enfatizó la necesidad de contar con programas de investigación, difusión y concienciación, y con planes de capacitación sobre todo lo referente a las cuencas atmosféricas.

Por otro lado, en la última década, centros nacionales (públicos y privados) de investigación han creado o reforzado líneas de investigación en temas vinculados al Cambio Climático tales como la meteorología, la salud y epidemiología y la adaptación y mitigación del Cambio Climático. Se estima que en los últimos tres años el número de publicaciones relacionadas al Cambio Climático provenientes de Paraguay (que incluyen documentos oficiales, artículos científicos, investigaciones, artículos periodísticos, reportes e informes, entre otros) ha pasado de 790 en el año 2013 a 5010 en el año 2016.

Gráfico 51. Número de resultados de publicaciones disponibles en internet relacionadas al término "Cambio Climático" provenientes de Paraguay, periodo 2013 – 2016



Fuente: Elaboración propia.

84 La economía del cambio climático en el Paraguay. CEPAL,2014

Por último, en colaboración con la sede del PNUD, el Bureau Regional para América Latina y el Caribe elaboró un programa regional Políticas Climáticas financiado por el Gobierno de España. Este programa responde a necesidades específicas para los países iberoamericanos que enfrentan oportunidades y retos hacia el régimen climático (SEAM – PNUD, 2014).

Este Proyecto involucra los 19 países de Ibero América y tiene como resultados esperados mejorar tanto la compresión técnica en el tema de Cambio Climático, como las repercusiones económicas y políticas dentro del contexto de la CMNUCC; así como permitir la integración de la temática de Cambio Climático en la planificación económica y el desarrollo nacional (SEAM – PNUD, 2014).

En el marco del mencionado proyecto se ha llevado a cabo una Sistematización de la información nacional sobre Cambio Climático y recomendaciones para la construcción de políticas públicas en Paraguay (SEAM – PNUD, 2014). Dicha sistematización incluyó información relacionada a lo siguiente:

- Sistematización de la legislación nacional vinculada al Cambio Climático:
  - Autoridad Ambiental en el Paraguay.
  - Marco Institucional.
  - Análisis del Marco Jurídico a partir del 2000.
  - Ámbito Nacional.
  - Evolución del tema de Cambio Climático a partir de 1996.
- Base de datos con los principales estudios.

Paneles solares. Gentileza Itaipu Binacional.

6.4. COMUNICACIONES NACIONALES

6.4.1. PRIMERA COMUNICACIÓN NACIONAL

El Paraguay presentó su Primera Comunicación Nacional (PCN)[85] en octubre del año 2001. El documento de PCN se encuentra publicado en forma impresa y digital español y cuenta con un resumen ejecutivo en español y en inglés. La PCN informó acerca del Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (INGEI) del año 1994, de acuerdo a la metodología del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático) Directrices del IPCC revisadas en 1996. Los sectores incluidos en el INGEI fueron: energía, procesos industriales, agricultura, cambio de uso de la tierra y desperdicios.

Asimismo, la PCN informó sobre las circunstancias nacionales del año de referencia 1994, la vulnerabilidad y adaptación al Cambio Climático, las acciones de mitigación, las medidas de aplicación de la Convención y los requerimientos nacionales.

El Paraguay presentó su Primera Comunicación Nacional en octubre del año 2001. El documento de PCN se encuentra publicado en forma impresa y digital español y cuenta con un resumen ejecutivo en español y en inglés.

85 Disponible en: http://unfccc.int/national_reports/non-annex_i_natcom/submitted_natcom/items/653.php

6.4.2. SEGUNDA COMUNICACIÓN NACIONAL

En noviembre del año 2011 el Paraguay presentó la Segunda Comunicación Nacional de Cambio Climático (SCN)[86]. La SCN fue presentada en formato impreso y digital en español con un resumen ejecutivo en español y en inglés. La SCN presentó los resultados correspondientes al Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (INGEI) del año 2000, cuya elaboración se basó en la metodología del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés), versión revisada de 1996. Los sectores considerados en el Inventario fueron: Energía, Procesos Industriales, Agricultura, Cambio de Uso de la tierra y Silvicultura y Desperdicios.

Al igual que para el caso de la PCN, la SCN presentó las circunstancias nacionales la vulnerabilidad y adaptación al Cambio Climático, las acciones de mitigación, las medidas de aplicación de la Convención y las necesidades nacionales.

En noviembre del año 2011 el Paraguay presentó la Segunda Comunicación Nacional de Cambio Climático. La SCN fue presentada en formato impreso y digital en español con un resumen ejecutivo en español y en inglés.

86 Disponible en: http://unfccc.int/national_reports/non-annex_i_natcom/submitted_natcom/items/653.php

6.5. INFORMES BIENALES DE ACTUALIZACIÓN

El Primer Informe Bienal de Actualización del Paraguay (IBA)[87] (BUR por sus siglas en inglés) fue presentado a la CMNUCC en diciembre del año 2015. Dicho Informe presenta las circunstancias nacionales, el INGEI correspondiente al año 2011, las medidas de mitigación y los arreglos institucionales correspondientes para la elaboración del IBA.

El IBA ha sido revisado conforme se encuentra establecido en la decisión 2/CP 17 por el equipo de técnicos. Dicha revisión cuenta con el código de FCCC/SBI/ICA/2016/TASR.1/PRY[88].

El proceso de presentación de resultados del TTE como parte del proceso de Consulta y análisis Internacional (ICA, por sus siglas en inglés) pasando primeramente por un análisis técnico realizado por un Equipo de Expertos Técnicos (TTE, por sus siglas en inglés), y que culminó con la presentación del documento en el Taller de Intercambio Facilitado de Opiniones (FSV, por sus siglas en inglés) ante el Órgano Subsidiario de Implementación (SBI, por sus siglas en inglés) en la COP 22 en la ciudad de Marrakech, Marruecos en noviembre del 2016.

La presentación del IBA en la COP 22 ha ayudado al país a identificar vacíos y oportunidades de mejora tanto para el IBA como para otros reportes, dentro del marco de la transparencia. La experiencia de participar de otras presentaciones también permite conocer las realidades de países vecinos y como han superado obstáculos.

87 Disponible en: http://unfccc.int/essential_background/library/items/3599.php?rec=j&priref=7822#beg

88 Disponible en: http://unfccc.int/documentation/documents/advanced_search/items/6911.php?priref=600009201

Flamencos en Laguna Salada, Chaco.

6.6. PROYECTOS, PROGRAMAS E INICIATIVAS EJECUTADOS Y EN EJECUCIÓN

6.6.1. PROYECTO DESARROLLO DE CAPACIDADES PARA MEJORAR LA TOMA DE DECISIONES (NCSA)

Uno de los proyectos más relevantes en el marco de la gestión del Cambio Climático es el denominado Proyecto Desarrollo de Capacidades para Mejorar la toma de Decisiones (NCSA) en implementación desde el año 2007. Dicho proyecto surgió a raíz de la identificación de las necesidades nacionales de la capacidad relativa a las Convenciones de Río y es implementado en conjunto entre la SEAM del gobierno del Paraguay y el PNUD, con el apoyo del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM).

El objetivo principal del Proyecto NCSA consiste en determinar los retos de las capacidades subyacentes del país para cumplir con sus compromisos ambientales globales, enmarcados por la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático. Asimismo, aborda la capacidad del país a nivel nacional, de individuos, grupos, organizaciones e instituciones para priorizar y transversalizar los temas ambientales prioritarios para lograr el desarrollo sostenible.

El enfoque de la revisión mencionada incluye la determinación del tipo de capacidades que se requiere desarrollar clasificadas en los siguientes niveles:

Figura 90. Niveles del enfoque del Proyecto NCSA

SISTÉMICO	Institucional	Individual
Referido a un nivel macro del sistema. En particular, a arreglos interagenciales de coordinación, al compromiso político por parte de las autoridades del gobierno, a vacíos en las políticas y superposiciones, a marcos legales regulatorios, etcétera.	Referido a las instituciones y organizaciones del gobierno, a la claridad de los mandatos y estrategias institucionales, al sistema de gestión, estructuras institucionales y procesos, a la gestión de la información intra e inter institucional, a los recursos humanos y financieros, a la infraestructura, y a la rendición de cuentas públicas, entre otros.	Incluye a los funcionarios y pobladores. Tiene que ver con la descripción de las responsabilidades de cada funcionario del gobierno, con la motivación del personal, con sus conocimientos técnicos y preparación en general, y con las instalaciones del área personal de trabajo.

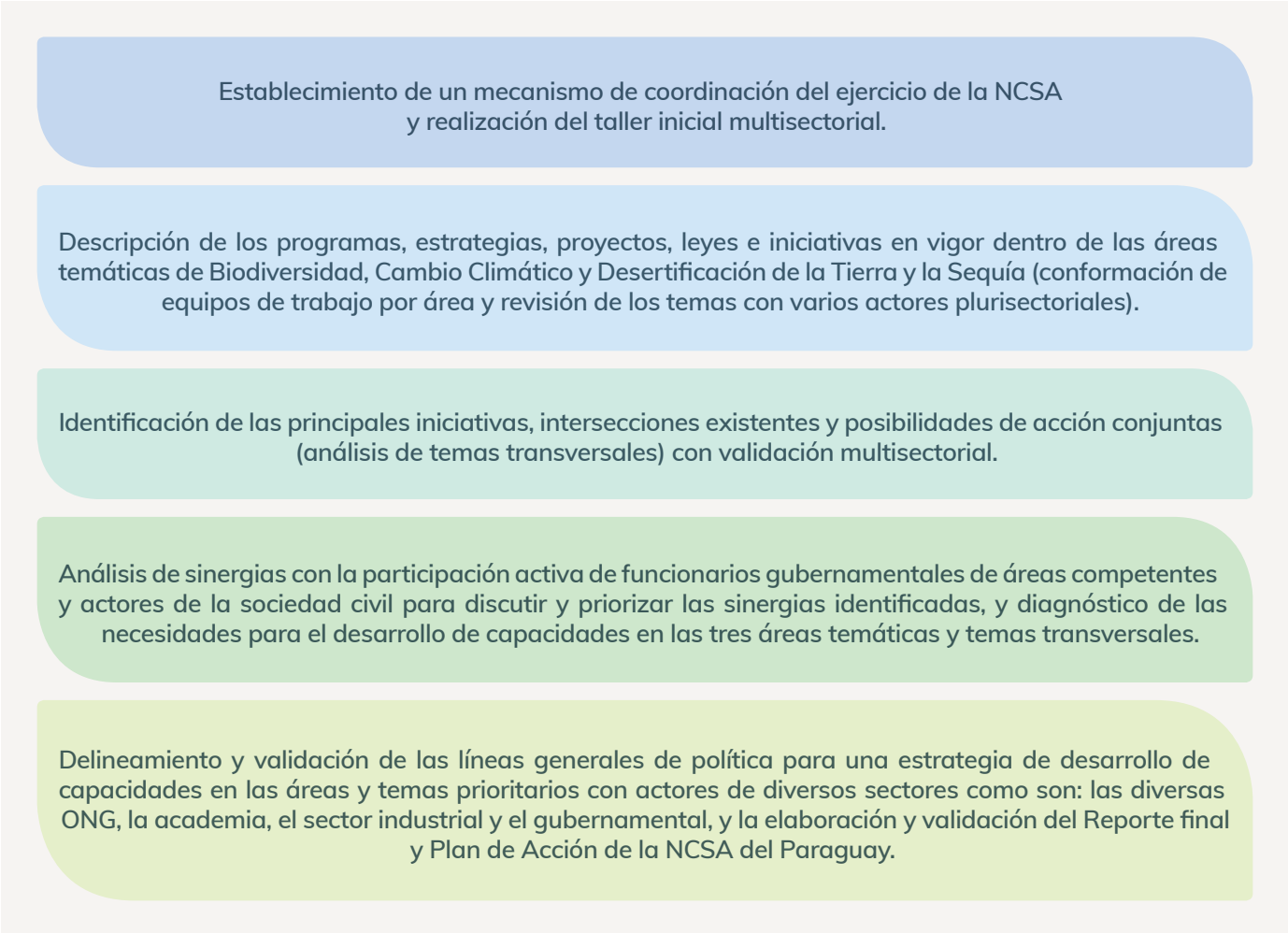
Fuente: Elaboración propia con base en datos de SEAM-PNUD-GEF (2012).

En estos tres niveles se analizan las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas, con un enfoque en las sinergias y, finalmente, definiendo el tipo de desarrollo de capacidades que el Paraguay necesita para fortalecer la gestión ambiental y preparar un plan de acción nacional de desarrollo de capacidades.

El Proyecto de NCSA en Paraguay se clasifica en las siguientes etapas:

El objetivo principal del Proyecto NCSA consiste en determinar los retos de las capacidades subyacentes del país para cumplir con sus compromisos ambientales globales, enmarcados por la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático

Figura 91. Etapas de implementación del Proyecto NCSA



Fuente: Elaboración propia con base en datos de SEAM-PNUD-GEF (2012).

El Plan de Acción de este proyecto, está basado en los resultados y lecciones derivados del proceso de NCSA. De igual forma, está vinculado con los Planes de Acción de la Estrategia Nacional de Biodiversidad, al Programa de Fortalecimiento de las capacidades IFF-Cambio Climático, y con el proyecto aprobado en el 2011, de Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación (REDD+). El Plan de Acción está fuertemente vinculado con los programas y estrategias ambientales nacionales, con el manejo sustentable de los recursos, así como con el desarrollo y el fortalecimiento de capacidades ya encaminadas en el país. Por su parte, sus lineamientos están en concordancia con el instrumento rector del país en la cuestión ambiental, elaborada en el año 2005, la Política Ambiental Nacional.

Con base en los problemas ambientales y las necesidades de capacidades detectadas, el Plan de Acción comprende los siguientes componentes y líneas de acción:

Cuadro 61. Plan de Acción: Componentes y líneas de acción	
Componentes	Líneas de Acción
1. Políticas públicas e instrumentos jurídicos	c Fortalecimiento de políticas y de la legislación ambiental nacional y local. c Mejoramiento de los niveles de cumplimiento y aplicación de la legislación ambiental nacional y local. c Revisión y ejecución de los instrumentos económicos ya diseñados.
2. Fortalecimiento institucional	c Fortalecimiento de la gestión de los puntos focales. c Fortalecimiento de los gobiernos municipales y departamentales. c Fortalecimiento de organizaciones locales. c Apoyo a las instituciones de investigación y formación de recursos humanos.
3. Gestión integrada de los recursos y los ecosistemas	c Mejoramiento de los niveles de coordinación interinstitucional e intersectorial. c Descentralización de la gestión y ejecución de proyectos ambientales
4. Educación y comunicación ambiental	c Fortalecimiento de la educación ambiental en el sistema educativo nacional. c Desarrollo de programas de educación ambiental no formal e informal. c Fortalecimiento de una red nacional de educadores y comunicadores ambientales.
5. Financiamiento y cooperación	c Formulación de un plan estratégico para el financiamiento del Plan de Acción.

Fuente: Elaboración propia con base en datos de SEAM-PNUD-GEF (2012).

En cuanto a parte de los resultados de las tres primeras etapas del proyecto NCSA, se identificaron una serie de necesidades de capacidades comunes a las Convenciones:

Figura 92. Resultados de las tres etapas de la NCSA

Fuente: Elaboración propia con base en datos de SEAM-PNUD-GEF (2012).

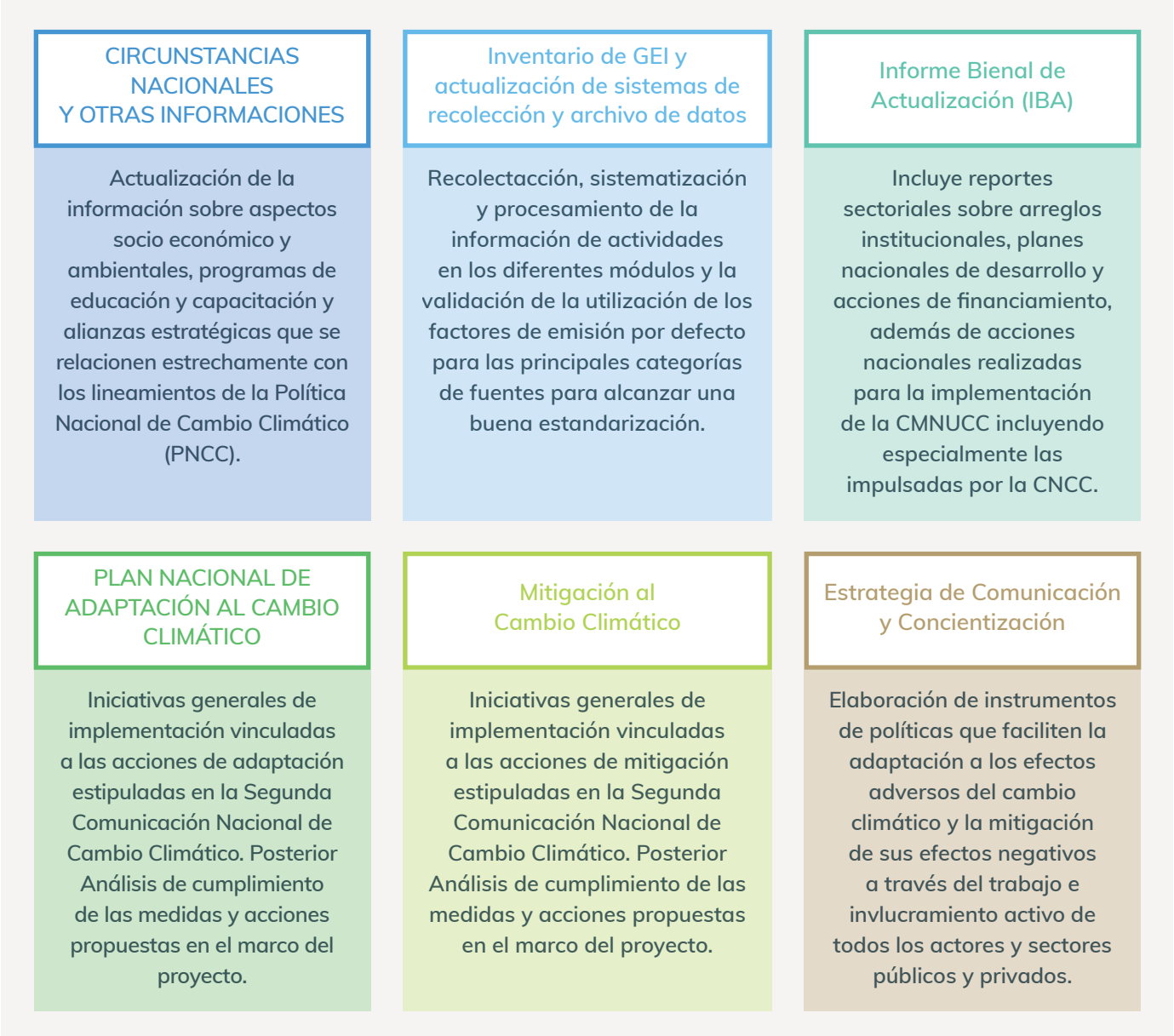
6.6.2. PROYECTO TERCERA COMUNICACIÓN NACIONAL DE CAMBIO CLIMÁTICO E INFORMES BIENALES DE ACTUALIZACIÓN (IBA)

El proyecto tiene por objetivo "contribuir al desarrollo de capacidades en la sociedad y promover el uso eficiente de la información recopilada con la participación de instituciones y expertos técnicos, como una forma de garantizar la sostenibilidad y continuidad de las actividades previstas" (PNUD, 2016). Específicamente, el objetivo primordial es producir la Tercera Comunicación Nacional sobre Cambio Climático (TCN) y el primer Informe Bienal de Actualización (IBA), en línea con los requisitos de reporte de la CMNUCC.

El proyecto es financiado por el Fondo para el Medio Ambiente Mundial - FMAM (USS 852.000) y por el Gobierno Paraguayo (aporte en especie USS 320.000), a través de la SEAM como institución implementadora del mismo. El presupuesto total del proyecto es de USS 1.172.000. El proyecto se extiende desde enero de 2014 a diciembre de 2016.

El proyecto consta de los siguientes componentes:

Figura 93. Componentes del Proyecto Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático e Informes Bienales de Actualización (IBA)



Fuente: Elaboración propia con base en datos de SEAM-PNUD-GEF (2012).

Medición, Reporte y Verificación (MRV)

Se ha estado desarrollando la iniciativa de creación de un sistema de monitoreo de los procesos de Medición, Reporte y Verificación (MRV). El Paraguay está en fase de preparación de su sistema de MRV en las siguientes áreas: MRV de las Emisiones de Gases de Efecto Invernadero, el MRV de las Medidas de Mitigación, el MRV del Apoyo recibido, el MRV de las Actividades de Adaptación y el MRV de la iniciativa de Reducción de Emisiones provenientes de la Deforestación y la Degradación de los Bosques (REDD+) (éste último desarrollado en el marco del PNC ONU-REDD+).

Como primera etapa del diseño del MRV se han establecido los siguientes objetivos:

- Establecer un mecanismo efectivo para el monitoreo de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero, las medidas de mitigación, las acciones de adaptación y los recursos destinados para alcanzar las metas propuestas por el país.
- Facilitar la incorporación de lecciones aprendidas y buenas prácticas.
- Generar información que pueda ser comparable y verificable.
- Servir de herramienta en el proceso de toma de decisiones y en el diseño de programas nacionales.

El sistema de MRV está vinculado al Plan de Acuerdo de Bali (1/CP.13) y a los Acuerdos de Cancún (1/CP.16).

Se plantea que el Sistema de Monitoreo a nivel nacional o doméstico incluya los siguientes componentes:

1. *El MRV de las Emisiones de Gases de Efecto Invernadero*: generalmente esta información se compone del Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero así como otros inventarios adicionales en el marco de programas específicos.

2. *El MRV de las Medidas de Mitigación*: se puede encarar mediante el monitoreo del alcance de los objetivos de mitigación o del alcance de las políticas, proyectos y acciones llevadas adelante por el país. Este eje incluiría a las medidas de mitigación apropiadas para cada país (NAMAs) y *en la medida de que existan nuevas iniciativas, este eje o componente podría además incluir a las Estrategias de Desarrollo Bajas en Emisiones (conocidas por sus siglas en inglés como LEDS)*.

3. *El MRV de las Actividades de Adaptación*: dentro del Plan Nacional de Adaptación se deberán identificar, metas y acciones específicas por sector (salud, agropecuario, ecosistemas frágiles y recursos hídricos), estas acciones deberán ser incorporadas dentro del sistema de monitoreo.

4. *El MRV del Apoyo recibido y necesidades de financiamiento* (Pang et al, sf): se basa en la necesidad de medir, reportar y verificar los flujos financieros, la transferencia de tecnología y la construcción de capacidades. En el caso de los países no Anexo I, como Paraguay, también podría servir para identificar las necesidades de financiamiento.

5. *El MRV de REDD+:* El marco de MRV para REDD+ está dado por el Sistema Nacional de Monitoreo de Bosques que contiene la información del Inventario Forestal Nacional (IFN), el Sistema Satelital de Monitoreo Terrestre (SSMT) (realizado por el INFONA, y que cuenta con el control de calidad en SEAM), el INGEI USCUSS (el cual requiere de un acuerdo entre INFONA/SEAM pues mandatoriamente el encargado del inventario de este sector no es INFONA, pero tiene la capacidad técnica para realizarlo. En el marco del PNC ONU REDD+, por un acuerdo entre el Programa y la TCN, el mismo realizó los sectores de USCUSS y Agricultura) y el Geoportal (que contiene los mapas de cambio de uso y cobertura del 2000 al 2015).

Para lograr que el MRV sea efectivo se deberá considerar lo siguiente:

- Definición de variables para la implementación del sistema de monitoreo.
- Definición e implementación de un mecanismo de validación de las variables.
- Fortalecimiento de capacidades y capacitación a través de un Programa de Capacitación para la implementación del sistema de MRV.

La definición de medidas de monitoreo MRV de los INGEI, de las medidas de adaptación y de las de mitigación se encuentra estrechamente relacionada con lo siguiente:

- Los principales instrumentos como las estrategias de adaptación y mitigación,
- El desarrollo de la base de datos para los INGEI
- Otras herramientas que determina acciones específicas que requieren de medidas de MRV particulares.

6.6.3. SERVICIOS AMBIENTALES

La economía del Paraguay tiene una alta dependencia hacia los recursos naturales del territorio, tanto en cuanto a su disponibilidad como a su calidad. Con el objeto de proteger dichos recursos, específicamente en lo que respecta a detener el avance de la deforestación, se ha introducido el Régimen de Servicios Ambientales mediante la promulgación de la Ley N° 3001/06 "De valoración y retribución de los servicios ambientales". Dicha Ley tiene por objetivo propiciar la conservación, protección, recuperación y desarrollo sustentable de la diversidad biológica y de los recursos naturales, a través de la valoración y retribución justa, oportuna y adecuada de los servicios ambientales y está reglamentada por Decreto N° 10247/07 y Decreto N° 11202/13 (SEAM – DSA, 2015).

La creación del Régimen de Servicios Ambientales en Paraguay, ha despertado gran interés, especialmente por los servicios de: (i) relacionados con la mitigación de las emisiones de efecto invernadero. Actividades a retribuir o financiar por este servicio incluyen protección y manejo de bosque, proyectos de reforestación... (ii) protección de los recursos hídricos para diferentes modalidades de uso, y sus elementos conexos (iii) relacionados con la protección y uso sostenible de la biodiversidad (iv) belleza escénica derivados de la presencia de los bosques y paisajes naturales y de la existencia de elementos de la biodiversidad (v) protección y recuperación de suelos y de mitigación de daños provocados por fenómenos naturales (SEAM – DSA, 2015).

Los Servicios Ambientales constituyen una herramienta financiera cuyo objeto principal es darle valor económico a los recursos naturales así como también "contribuir al cumplimiento de las obligaciones internacionales que la República del Paraguay ha asumido por medio de la Ley N° 251/93 "QUE APRUEBA EL CONVENIO SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO ADOPTADO DURANTE LA CONFERENCIA DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO - LA CUMBRE PARA LA TIERRA -, CELEBRADA EN LA CIUDAD DE RIO DE JANEIRO, BRASIL", la Ley N° 253/93 "QUE APRUEBA EL CONVENIO SOBRE DIVERSIDAD BIOLÓGICA, ADOPTADO DURANTE LA CONFERENCIA DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE EL MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO - LA CUMBRE PARA LA TIERRA -, CELEBRADO EN LA CIUDAD DE RIO DE JANEIRO, BRASIL", y la Ley N° 1.447/99 "QUE APRUEBA EL PROTOCOLO DE KYOTO DE LA CONVENCIÓN MARCO DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO" (Ley N° 3001/06).

Los Servicios Ambientales constituyen una herramienta financiera cuyo objeto principal es darle valor económico a los recursos naturales así como también "contribuir al cumplimiento de las obligaciones internacionales que la República del Paraguay ha asumido por medio de la Ley N° 251/93

Actualmente, los Certificados de Servicios Ambientales (CSA) pueden ser vendidos en el mercado nacional. Obras y actividades de alto impacto ambiental, personas sobres quienes recae la obligación a través de una sentencia como consecuencia de una infracción ambiental, son quienes se encuentran obligados a adquirir estos certificados, como así también es una alternativa para quienes no cumplan con el Art. 42 de la Ley 422/73 Forestal. Ésta última establece que todo propietario debe mantener mínimamente el 25% de la totalidad de su propiedad para la preservación de los bosques nativos del área. Los propietarios, usufructuarios o poseedores de inmuebles rurales en zonas forestales de más de 20 ha que mantengan más del 25% de los bosques naturales (según la Ley N° 422/1973, mencionada anteriormente) pueden ser acreedores de los CSA.

La autoridad de aplicación del Régimen de Servicios Ambientales (RSA) es la Secretaría del Ambiente (SEAM) a través de la Dirección de Servicios Ambientales, creada mediante Resolución SEAM N° 377/12 de fecha 14 de noviembre de 2012. Dicha Dirección cuenta con un Departamento de Mecanismo Técnico para Servicios Ambientales, un Departamento de Mecanismo Administrativo para Servicios Ambientales y un Departamento de Monitoreo y Auditoría para los Servicios Ambientales (SEAM – DSA, 2015).

Desde la promulgación de la mencionada Ley de Servicios Ambientales, el Paraguay ha presentado importantes avances en materia de institucionalidad, definición del marco legal e implementación de iniciativas y actividades relacionadas. Estos avances se mencionan a continuación:

Área	Descripción
INSTITUCIONALIDAD	El área de institucionalidad de los Servicios Ambientales ha ido evolucionando desde la creación de la Dirección de Beneficios Ambientales en el año 2007 a la creación de la Dirección de Servicios Ambientales en el año 2012. La institucionalidad se refiere específicamente a la existencia de un organismo estructurado encargado específicamente de la implementación del PSA en el Paraguay.

Principales avances

- Creación de la Dirección de Servicios Ambientales dependiente de la máxima autoridad de la SEAM, por resolución Nº 377/12 (de fecha 14 de noviembre 2012), dejando sin efecto las resoluciones Nº 1636/11 y Nº 227/07, por las cuales se creaban la oficina de servicios ambientales (ONSA) y la dirección de beneficios ambientales. Fortalecimiento de la transversalidad de la misma al convertirse en una Dirección dependiente directamente de la máxima autoridad de la SEAM.
- Elaboración y presentación del *PLAN DE MEJORAMIENTO DE LA DIRECCIÓN DE SERVICIOS AMBIENTALES.*

Área	Descripción
MARCO LEGAL	El desarrollo de un marco legal es fundamental para la aplicación de un sistema de Pago por Servicios Ambientales (PSA) en el Paraguay. Desde la creación de la Ley Nº 3001/06 "De Valoración y Retribución de los Servicios Ambientales" se ha avanzado en el desarrollo de instrumentos legales no sólo de reglamentación sino también complementarios para el logro de los objetivos trazados en la mencionada ley.

Principales avances

- Ley Nº 3001/06 "De Valoración y Retribución de los Servicios Ambientales"
- Decreto Nº 10247/07 "por el cual se reglamenta parcialmente los artículos 1º,2º, 4º, 5º, 6º, 7º, 8º, 9º, 10º, 12, 13, la ley Nº 3001/06 "De Valoración y Retribución de los servicios ambientales a los efectos previstos en el artículo 2º, de la ley 3139/06 "que prorroga la vigencia de los artículos 2º y 3º, y amplía la ley 2524/04 "de prohibición en la región oriental de las actividades de transformación y conversión en superficies con cobertura de bosques"
- Resolución Nº 531/08 "por el cual se establecen las condiciones y requisitos para poder certificar los servicios ambientales que produzcan los bosques así como las condiciones y los requisitos para que los adquirientes de certificados de servicios ambientales de bosques puedan utilizarlos para compensar el déficit de reserva legal de bosques naturales, de acuerdo con la Ley Nº 422/73 y Nº 3001/06.
- Resolución Nº 1564/09 "por el cual se establecen los criterios e indicadores específicos que deberán incluirse en el cuestionario ambiental básico y en los términos de referencias de los estudios de impacto ambiental de los proyectos de obras y actividades por la cuales se pretenda certificar áreas destinadas a servicios ambientales en el marco de la Resolución SEAM Nº 531 del 21 de noviembre del 2008.
- Resolución Nº 2079/12 "por la cual se reglamentan los artículos 8º, 9º, 11º, 12º, 13º, de la ley 3001/06 de valoración y retribución de los servicios ambientales.
- Resolución Nº 503/12 "Por la cual se ordena a la Dirección General de Control de la Calidad Ambiental y de los Recursos Naturales a realizar un monitoreo de las áreas de reserva legal de los bosques en propiedades rurales de más de veinte (20) hectáreas en todo el territorio nacional".
- Resolución Nº 511/12 "por la cual modifican el art. 6 de la resolución 531/08 y los arts. 1 y 3 de la resolución no. 1564/09, y se establece el procedimiento para la certificación de áreas destinadas a servicios ambientales".
- Resolución Nº 614/13 "por la cual se establecen las ecorregiones para las Regiones Oriental y Occidental del Paraguay".
- Decreto Nº 11.202/13 "Por el cual se reglamenta parcialmente el Art. 11 de la Ley Nº 3001/06 'De valoración y retribución de los servicios ambientales' y se establece el mecanismo para avanzar en la reglamentación del Art. 8 de la misma".

Los instrumentos legales citados constituyen el marco dentro del cual se enmarca la emisión de Certificados de Servicios Ambientales emitidos por Resolución de SEAM. Los propietarios, usufructuario o poseedores de inmuebles rurales en zonas forestales de más de 20 ha que mantengan más del 25% de los bosques naturales pueden ser acreedores de dichos CSA.

Actualmente se encuentra 26 propiedades certificadas por Servicios Ambientales. De los cuales 2 pertenencen a Comunidades Indígenas.

Todos los instrumentos legales citados anteriormente constituyen el marco dentro del cual se enmarca la emisión de Certificados de Servicios Ambientales (CSA) emitidos por Resolución de SEAM. Los propietarios, usufructuario o poseedores de inmuebles rurales en zonas forestales de más de 20 ha que mantengan más del 25% de los bosques naturales (según la Ley N° 422/73, mencionada anteriormente) pueden ser acreedores de dichos CSA. Actualmente, el CSA puede ser vendido tanto en el mercado nacional o puede ser utilizado para compensar impuestos localmente.

La SEAM, se encarga del proceso técnico administrativo del proceso de certificación, no así en el proceso de transacción de los CSA, que actualmente se rige mediante las normas establecidas del derecho civil, en la rama del derecho contractual, bajo la figura de contratos. Según la Legislación, existen los obligados a invertir en Servicios Ambientales que se dividen en tres grandes grupos (SEAM – DSA, 2015):

1. Los proyectos de obras y actividades definidos como de alto impacto ambiental, tales como construcción y mantenimiento de caminos, obras hidráulicas, usinas, líneas de transmisión eléctrica, ductos, obras portuarias, industriales u otros niveles de emisión de gases, vertido de efluentes urbanos e industriales u otros, deberán incluir un esquema de inversiones la compensación de servicios ambientales.

   Las inversiones en servicios ambientales de estos proyectos de obras o actividades no podrán ser inferiores al 1% (uno por ciento) del costo de la obra o del presupuesto anual operativo de la actividad. La SEAM establece que las inversiones para la adquisición de certificados de Servicios Ambientales de obras o actividades consideradas de alto impacto ambiental, deberán realizarse prioritariamente en la zona de influencia de las mismas, o en el efecto en la misma Ecorregión.

2. Al dictar sentencia definitiva por la comisión de hechos punibles contra el medio ambiente o en procesos civiles en los que se peticione la reparación del daño ambiental en sí mismo, los jueces podrán disponer que el monto de las multas y/o composiciones, así como el de las condenas pecuniarias civiles se destine o se realice a través del Régimen de Servicios Ambientales.

3. Los proyectos que no hayan cumplido con el requisito de reserva legal de bosques naturales establecido en la Ley N° 422/73 "FORESTAL" deberán adquirir Certificados de Servicios Ambientales hasta compensar el déficit de dicha reserva legal.

La SEAM – DSA (2015) reporta que, para el año 2015 se contaba con lo siguiente:

Total de Hectáreas Certificadas: Actualmente se cuenta con un total de 161.005 hectáreas certificadas.

Total de Guaraníes en transacciones de Certificados de Servicios Ambientales: Se han registrado transacciones de certificados de Servicios Ambientales por un total de 29.587.363.555 Gs.

Total de Hectáreas transadas: Se han registrados un total de 10.907,5 hectáreas.

Listado de Propietarios que poseen certificados de Servicios Ambientales: Actualmente se encuentra 26 propiedades certificadas por Servicios Ambientales. De los cuales 2 pertenencen a Comunidades Indígenas.

En el mapa mostrado a continuación se puede apreciar la distribución de las áreas certificadas respecto de las ecorregiones en el Paraguay.

Figura 94. Ubicación de Áreas Certificadas para Servicios Ambientales en el Paraguay

Fuente: Página web de SEAM[82] (derecha).

En el mercado internacional, el potencial comprador de los CSA es toda persona física o jurídica obligada a pagar compensaciones ambientales por las actividades o explotaciones que realice y que sean consideradas dañinas o negativas para el ambiente. La SEAM está reconocida por el Poder Ejecutivo y por la Comisión Nacional de Valores (CNV) como Entidad Emisora de títulos-valores. El Ministerio de Hacienda debe avalar estos CSA y la CNV los registra y emite la reglamentación necesaria para habilitar la negociación de los mismos.

89 http://www.seam.gov.py/servicios/servicios-ambientales/listado-de-%C3%A1reas-certificadas

6.6.4. LÍNEAS ESTRATÉGICAS DEL PARAGUAY ANTE EL FONDO VERDE

El Fondo Verde del Clima fue creado con la misión de "promover el desarrollo bajo en emisiones y resiliente al clima en países en vías de desarrollo". Fue establecido el 11 de diciembre de 2010 en Cancún, México. Es una iniciativa global para responder al Cambio Climático que tiene participación de 194 países, con 24 Miembros de Junta Directiva y un Secretariado Internacional.

En el Paraguay, la Secretaría Técnica de Planificación del Desarrollo Económico y Social (STP) fue acreditada como la Autoridad Nacional Designada ante el Fondo Verde Climático. Basado en el Plan Nacional de Desarrollo (PND 2014 – 2030), la STP ha diseñado una estrategia donde se establecen las prioridades nacionales para el acceso a los recursos provenientes de este fondo. La misma contiene cuatro líneas estratégicas:

1. Reforestación y eliminación de la pobreza.
2. Industria agropecuaria sustentable.
3. Ciudades sustentables
4. Energías limpias y renovables.

La Secretaría Técnica de Planificación del Desarrollo Económico y Social (STP) reporta que Paraguay presentará próximamente el Proyecto PROEZA[90], de reducción de la deforestación, reforestación y Cambio Climático ante el Fondo Verde para el Clima. Dicho proyecto es liderado por la STP y un equipo interinstitucional[91].

El equipo interinstitucional incluye al Instituto Forestal Nacional (INFONA), Viceministerio de Minas y Energías del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC), Secretaría Nacional del Ambiente (SEAM), Ministerio de Ganadería (MG), Secretaría de Acción Social (SAS), Banco Mundial (BM), Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), organizaciones no gubernamentales y gremios del sector productivo y cooperativo. El proyecto fue aprobado en sesión del Equipo Económico Nacional.

El Proyecto tiene dos componentes:

- El primero se denomina "Plantando futuro" que consiste en transferencias monetarias condicionadas a la reforestación para familias rurales en situación de pobreza y pobreza extrema.

- El segundo componente se denomina "Paisajes sustentables y mercados responsables" que abarca los créditos concesionales para medianos y grandes propietarios con responsabilidad ambiental.

- Fortalecimiento institucional para la sostenibilidad.

6.6.5. PROGRAMA NACIONAL CONJUNTO ONU-REDD+

El Programa Nacional Conjunto ONU REDD+[92] de Paraguay es implementado por la Secretaría del Ambiente (SEAM), el Instituto Forestal Nacional (INFONA) y la Federación por la Autodeterminación de los Pueblos Indígenas (FAPI), con el apoyo de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) (PNC ONU-REDD+ Py/SEAM/INFONA/FAPI, 2014).

Este programa cumple un rol clave en la gestión del Cambio Climático pues busca la "Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación" (REDD), y a través de REDD+ con el agregado de conservación de los bosques, el buen manejo forestal o sostenible y el aumento del carbón almacenado en el suelo y los bosques.

90 http://www.stp.gov.py/v1/presentaran-proyecto-proeza-al-fondo-verde-para-el-clima/

91 El equipo está conformado por la Secretaría Técnica de Planificación del Desarrollo Económico y Social (STP), el Instituto Forestal Nacional (INFONA), el Ministerio de Obras Públicas (MOPC) y la Secretaría del Ambiente (SEAM).

92 Los objetivos, resultados y otras informaciones sobre el PNC se encuentran desarrolladas en el ítem 5.5.4. del capítulo 5 del presente documento.

6.7. RESUMEN DE SINERGIAS CON OTRAS INICIATIVAS Y PROYECTOS

Adicionalmente a los proyectos emprendidos por la SEAM en el marco de la gestión del Cambio Climático, existen entre éstos y otros proyectos emprendidos por la Secretaría del Ambiente sinergias y áreas de trabajo común. El siguiente cuadro resume las sinergias con otros proyectos e iniciativas.

Cuadro 62. Iniciativas y proyectos vinculados a la gestión del Cambio Climático

INICIATIVAS/PROYECTOS
USO INNOVADOR DEL RÉGIMEN DE SERVICIOS AMBIENTALES PARA EVITAR Y REDUCIR LAS EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO Y PROMOVER LOS SUMIDEROS DE CARBONO AMENAZADOS EN EL BOSQUE SECO DEL CHACO EN LA REGIÓN OCCIDENTAL DEL PARAGUAY (PROMESA)
Ejecutor: Secretaría del Ambiente - SEAM/GUYRA PARAGUAY. **Fuente de financiamiento**: FMAM **Presupuesto**: USD 7.015.500. **Fecha de inicio y fin**: 03/2016 - 03/2020 **Objetivo**: Promover la conservación y los sumideros de carbono mediante un manejo sustentable de la tierra, de cambio de uso y silvicultura. **Lugar de implementación**: Bosque Seco del Chaco (Departamento de Alto Paraguay) **Relación con la gestión del Cambio Climático**: La implementación de este esquema servirá como sistema piloto que puede ser reconocido en el mercado voluntario de "Certified Emission Reductions". Los resultados de este proyecto pueden ser utilizados en otras regiones incluso en sitios de la propuesta de adaptación presentada en el marco del mismo.
PROYECTO MANEJO SUSTENTABLE DE BOSQUES EN EL ECOSISTEMA TRANSFRONTERIZO DEL GRAN CHACO AMERICANO – PROGRAMA DE ACCIÓN SUBREGIONAL DE DESARROLLO SUSTENTABLE DEL GRAN CHACO AMERICANO (PAS-CHACO)
Ejecutor: Secretaría del Ambiente – SEAM (Paraguay), Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable – SayDS (Argentina) y Ministerio de Medio Ambiente y Agua – MMAyA (Bolivia). **Fuente de financiamiento**: Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM). Agencias participantes: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y Organización de los Estados Americanos (OEA). **Presupuesto**: USD 6.909.091. **Objetivo**: Revertir la tendencia de degradación de tierras y bosques en el Gran Chaco Americano mediante el apoyo a la gestión sustentable de tierras en el medio productivo. **Lugar de implementación**: Sitios Piloto: En Argentina se han definido cuatro sitios con un total de 247.460 hectáreas a ser implementadas en cuatro provincias: Santiago del Estero, Formosa, Chaco y Córdoba. En Bolivia se definieron igualmente cuatro sitios piloto en los municipios de Monteagudo, Charagua, Villamontes y Yacuiba, abarcando aproximadamente 200.000 hectáreas. En Paraguay se definieron tres sitios ubicados en el Chaco Central (Departamento de Boquerón), con un total de 299.000 hectáreas. **Relación con la gestión del Cambio Climático**: La aplicación de prácticas de manejo sustentable de tierras y bosques (uno de los componentes) es clave en la gestión del Cambio Climático pues el uso de suelo, cambio de uso de suelo y silvicultura (USCUSS) es el sector que más emisiones produce en el INGEI por lo que requiere de iniciativas de gestión como esta.
ESTRATEGIA NACIONAL Y PLAN DE ACCIÓN PARA LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD (ENPAB)
Ejecutor: Secretaría del Ambiente – SEAM. **Fuente de financiamiento**: Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) y el apoyo del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

Cuadro 62. Iniciativas y proyectos vinculados a la gestión del Cambio Climático

INICIATIVAS/PROYECTOS
Fecha de inicio y fin: Segunda ENPAB (2011 – 2020) **Objetivo**: Integrar la "planificación de la biodiversidad" en el Plan de Desarrollo Nacional y Sectorial, a través de un proceso renovado y participativo de la formulación de estrategias y en conformidad con la orientación mundial en el Plan Estratégico de la Convención de Diversidad Biológica. **Lugar de implementación**: Conservación in-situ en áreas silvestres protegidas. **Relación con la gestión del Cambio Climático**: El Convenio de Diversidad Biológica está ratificado por el Paraguay y el cumplimiento de los compromisos asumidos en el marco del mismo están ligados a las acciones de adaptación y mitigación vinculadas al manejo de recursos naturales, uso de suelo, cambio de uso de suelo, entre otros.
ASUNCIÓN CIUDAD VERDE DE LAS AMÉRICAS – CAMINOS HACIA LA SOSTENIBILIDAD
Ejecutor: Secretaría del Ambiente – SEAM. **Fuente de financiamiento**: Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) y el apoyo del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). **Presupuesto**: USD 7.136.305. **Fecha de inicio y fin**: 2013 (inicio) **Objetivo**: Mejorar la calidad de vida de los residentes de Asunción y área metropolitana a través de una propuesta innovadora para llegar a ser una ciudad verde que complementa esfuerzos y competencias de las Instituciones del Estado. **Lugar de implementación**: Asunción. **Comentarios adicionales**: Involucra a instituciones como el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC), la Secretaría de Emergencia Nacional (SEN), la Secretaría Técnica de Planificación (STP) y la Municipalidad de Asunción. **Relación con la gestión del Cambio Climático**: Una de las áreas priorizadas de esta iniciativa es la gestión del Cambio Climático a través de la conservación del cinturón de áreas protegidas urbanas y el mejoramiento de la planificación, así como también la gestión de riesgos urbanos.
GREEN COMMODITIES, PAISAJES DE PRODUCCIÓN VERDE
Ejecutor: Secretaría del Ambiente – SEAM. **Fuente de financiamiento**: Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) y el apoyo del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). **Fecha de inicio y fin:** 2014 (inicio) **Objetivo**: Proteger la biodiversidad y las funciones de la eco-región del Bosque Atlántico del Alto Paraná frente a las amenazas existentes y emergentes de las prácticas de producción multisectorial (producción de soja y ganadera). **Lugar de implementación**: Departamento de Amambay, Canindeyú y Alto Paraná. **Relación con la gestión del Cambio Climático**: La aplicación de prácticas de manejo sustentable de tierras y bosques (uno de los componentes) es clave en la gestión del Cambio Climático pues el uso de suelo, cambio de uso de suelo y silvicultura (USCUSS) es el sector que más emisiones produce en el INGEI por lo que requiere de iniciativas de gestión como esta.
PROGRAMA MARCO PARA LA GESTIÓN SOSTENIBLE DE LOS RECURSOS HÍDRICOS DE LA CUENCA DEL PLATA, EN RELACIÓN CON LOS EFECTOS DE LA VARIABILIDAD Y EL CAMBIO CLIMÁTICO
Ejecutor: Secretaría del Ambiente – SEAM. **Fuente de financiamiento**: Proyectos implementados en el marco del programa en el Paraguay financiados por el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM). **Objetivo**: Fortalecer la cooperación transfronteriza entre los gobiernos de Argentina, Bolivia, Brasil, Paraguay y Uruguay para garantizar la gestión de los recursos hídricos compartidos de la cuenca de manera integrada y sostenible, en el contexto de la variabilidad y el Cambio Climático, capitalizando oportunidades para el desarrollo. **Lugar de implementación**: Argentina, Bolivia, Brasil, Paraguay y Uruguay. **Relación con la gestión del Cambio Climático**: Este programa desarrolla sus actividades a través de diversos proyectos que buscan promover el uso sostenible de recursos, clave para la gestión del Cambio Climático.
PROGRAMA APOYO A REDD+ DE BASE COMUNITARIA (CBR+ por sus siglas en inglés)
Objetivo: Informar y fomentar la capacidad de los pueblos indígenas y las comunidades dependientes de los bosques, incluyendo los grupos a menudo más marginados dentro de ellas, como las mujeres, los jóvenes y las personas con discapacidad, para determinar su propia participación en los procesos REDD+ y empoderarles a participar e influir en los procesos nacionales de REDD+ mediante la puesta en práctica de metodologías y enfoques a nivel local. **Lugar de implementación**: Gran Chaco y Bajo Chaco, Departamentos de Alto Paraná, Amambay y Canindeyú. **Relación con la gestión del Cambio Climático**: Consulta de conocimiento de Cambio Climático por parte de los pueblos indígenas, igualdad de género y conservación de recursos forestales.

Fuente: Elaboración propia.

OBSTÁCULOS, NECESIDADES Y OPORTUNIDADES

Flores del lapacho.

7.1. INTRODUCCIÓN

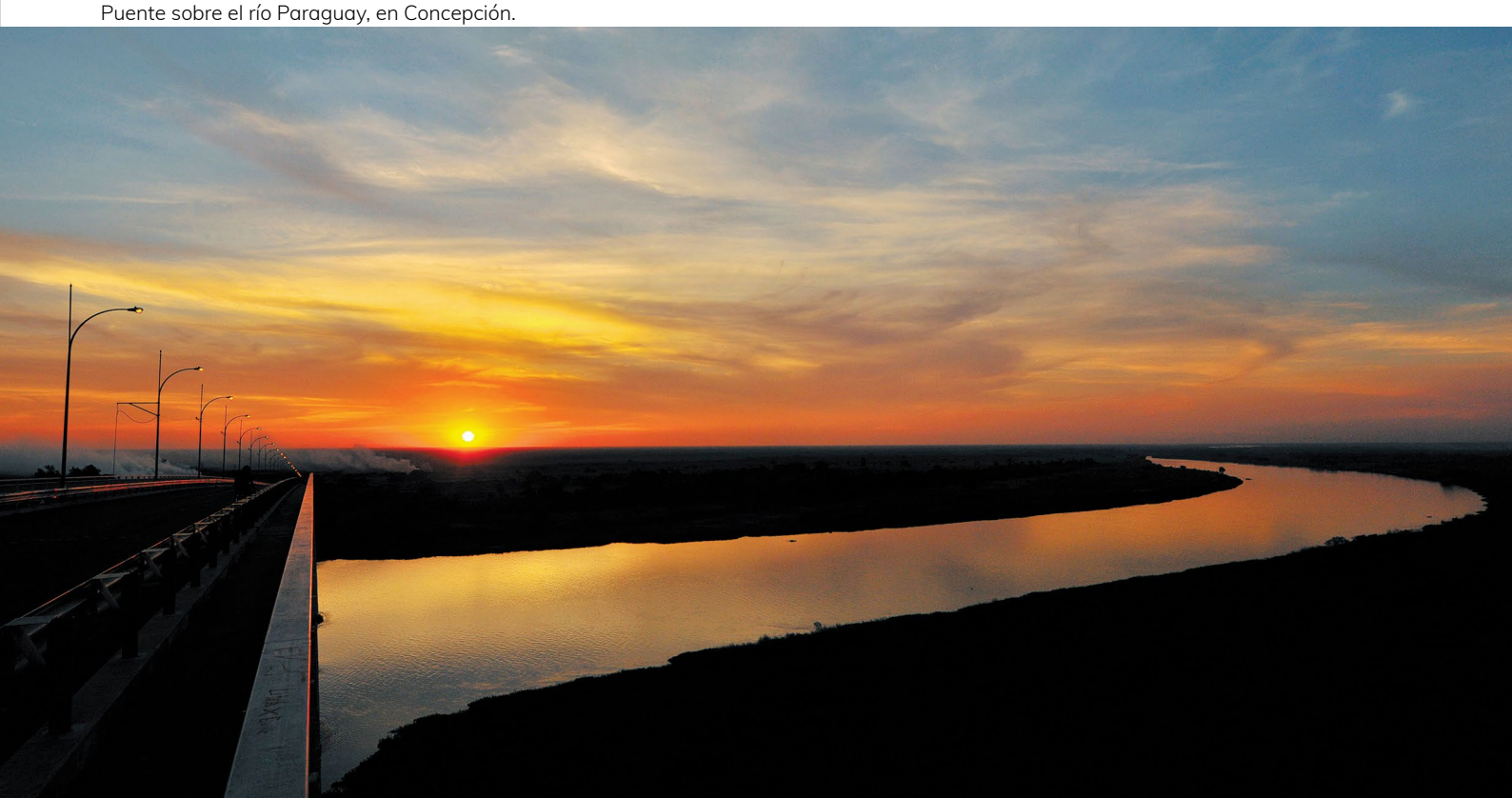
El Cambio Climático ha ido cobrando importancia, institucionalidad y alcance a nivel nacional y local en el Paraguay. Asimismo, la participación del Paraguay en el contexto regional e internacional ha sido superior en los últimos años lo cual ha generado mayores compromisos de generación de información, fortalecimiento de capacidades e implementación de medidas de adaptación y mitigación como parte de los compromisos asumidos como con la CMNUCC.

Lo anterior sin embargo, requiere de recursos tanto financieros como de capacidades, que si bien han mejorado en calidad y cantidad, aún no son enteramente suficientes para dar respuesta a los requerimientos de un desarrollo con un enfoque de reducción de las emisiones de GEI.

Paraguay cuenta con fondos nacionales e internacionales para la gestión del Cambio Climático. Los primeros están previstos en el marco de presupuestos institucionales y de proyectos y programas específicos mientras que los segundos provienen de entidades internacionales. En el Paraguay, una gran parte de los proyectos, estudios e iniciativas para la gestión del Cambio Climático provienen del Fondo Mundial para el Medio Ambiente (GEF, por sus siglas en inglés). No obstante, los fondos disponibles aún no son suficientes, por lo que se hace necesario continuar la búsqueda de fuentes adicionales de financiamiento.

Asimismo, y tal y como se ha mencionado, la implementación de actividades para la gestión del Cambio Climático requiere del fortalecimiento y desarrollo de capacidades de manera a lograr el diseño e implementación de un marco legal adecuado, programas y proyectos apropiados y un enfoque integrado de gestión.

Puente sobre el río Paraguay, en Concepción.



7.2. ASPECTOS INSTITUCIONALES Y DE CAPACIDAD

El apoyo técnico es clave para el éxito de las acciones de Cambio Climático en general, incluyendo la adaptación, para ello es indispensable la unión de todos los actores relevantes. La Importancia de la participación de Técnicos Nacionales en foros y seminarios globales así como en acciones de cooperación de organismos internacionales es clave para consecución de los Objetivos propuestos por el país, a fin de generar capacidades técnicas relevantes.

Adicionalmente, se requiere mayor apoyo y coordinación en lo siguiente:

Apoyo en la gestión de información.

- Conectar todos los trabajos técnicos que se realizan por las instituciones del país con las redes de universidades y grupos de investigación en diferentes temáticas ante la necesidad de articular las capacidades del sector académico en materia de investigación.

Apoyo en el aumento y/o construcción de las capacidades nacionales.

- Fomentar la incorporación de criterios de Cambio Climático como parte de los Planes Ambientales Genéricos en el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, que sirva como herramienta a través de la cual se pueda reportar temas como inversiones, medidas de adaptación, medidas de mitigación, cuantificación de emisiones, etc. que permitiría llevar un registro de la situación nacional.

- Capacitación de actores prioritarios en los mecanismos de reporte de datos e informacionales sobre emisiones de gases de efecto invernadero, así como de las medidas de adaptación y mitigación que

Cuadro 63. Necesidades y oportunidades en aspectos institucionales y de capacidad

LIMITACIONES Y NECESIDADES	OPORTUNIDADES Y VENTAJAS
- Limitaciones informativas y de difusión en el proceso previo a la elaboración de Comunicaciones Nacionales e Informes Bienales de Actualización. - Limitados protocolos y manuales para la entrega de datos para la generación de reportes tales como los INGEI. - Existen aún iniciativas sectoriales aisladas que deben ser integradas. - Existe aún una tendencia de delegar toda la responsabilidad de impulsar acciones en Cambio Climático sobre el sector ambiental. Es necesario considerarlo como una cuestión transversal a otros sectores como energía, transporte, agricultura, entre otros.	- Se ha propuesto la elaboración de una base de datos para la generación de informes y reportes tales como los informes sectoriales de INGEI. - Existe apertura y disposición interinstitucional para la gestión de convenios y otras instancias de cooperación. - El fomento de realizar asociaciones público-privadas facilitará la implementación de enfoques empresariales bajos en emisiones. - El fortalecimiento de capacidades para la adaptación a mediano y largo plazo, ayudará a reducir la vulnerabilidad del país ante los impactos del Cambio Climático, fomentar la capacidad de adaptación y resiliencia, y facilitar la integración de la adaptación al Cambio Climático con las demás políticas públicas.

Fuente: Elaboración propia.

7.3. NECESIDADES Y OPORTUNIDADES TÉCNICAS Y FINANCIERAS

se van incluyendo en las distintas políticas nacionales que el país tiene en varios sectores (transporte, aviación, combustibles, forestal, agropecuario, etc.)

Los cuadros 64 y 65 describen las necesidades y oportunidades técnicas y financieras, respectivamente.

En lo que respecta a los aspectos financieros, el Paraguay cuenta con fondos nacionales e internacionales para la gestión del Cambio Climático. Los primeros están previstos en el marco de presupuestos institucionales y de proyectos y programas específicos mientras que los segundos provienen de entidades internacionales (FMAM, BID, BM, UE, GIZ, KOICA, USAID, entre otros). En el Paraguay, una gran parte de los proyectos, estudios e iniciativas para la gestión del Cambio Climático provienen del Fondo Mundial para el Medio Ambiente (GEF, por sus siglas en inglés). No obstante, los fondos disponibles aún no son suficientes, por lo que se hace necesario continuar la búsqueda de fuentes adicionales de financiamiento.

Respecto de las limitaciones y necesidades técnicas y financieras, también se requiere lo siguiente:

Apoyo en el desarrollo técnico

- La CMNUCC ha desarrollado una serie de herramientas para ayudar a los países a identificar sus necesidades de tecnología y encontrar soluciones a sus problemas específicos. Una Evaluación de Necesidades Tecnológicas (ENT) es el punto de partida para la identificación de necesidades tecnológicas. La ENT puede ser la base para la identificación de una cartera de programas y proyectos de tecnología ambientalmente sustentable (EST).

- En cuanto a necesidades tecnológicas se requiere apoyo técnico de instancias tales como el Climate Technology Centre and Network (CTCN), que es el órgano operativo de la Convención para la transferencia y apoyo de tecnología. Esto para acceder a los fondos preparatorios para el CTCN e identificar las necesidades específicas a ser solicitadas a través de este órgano de la CMNUCC.

Apoyo financiero integral

- Necesidades y costos de adaptación. Las medidas de adaptación propuestas conllevan costos para su implementación. En este sentido, se prevé identificar al momento de diseñar medidas específicas los costos asociados y las potenciales fuentes de financiamiento.

- Necesidades y costos de mitigación. Al momento de presentación de la presente TCN, se está realizando el análisis de costos de implementar las medidas de mitigación propuestas con base en los resultados del INGEI del año 2011 (presentados en el capítulo 5 de mitigación del presente documento).

- Financiación a largo plazo con tasas preferenciales para los procesos de desarrollo que podrían evitar o reducir emisiones.

- Limitaciones institucionales para los procesos de financiamiento climático que tienen que verse fortalecidas a través de procesos de preparación del país frente a las circunstancias internacionales.

- Estrategia Financiera para los nuevos desafíos del Cambio Climático y las contribuciones nacionales del Paraguay, con enfoque desarrollo climáticamente inteligente y bajo en carbono.

Cuadro 64. Necesidades y oportunidades técnicas

LIMITACIONES Y NECESIDADES	OPORTUNIDADES Y VENTAJAS
c La disponibilidad de datos históricos es limitada y no se cuenta aún con una base de datos centralizada para la generación de Comunicaciones Nacionales e INGEI. c La investigación en temas relacionados a la gestión del Cambio Climático debe ser fortalecida aún, especialmente en mecanismos de reducción de la vulnerabilidad de los sectores prioritarios. c Falta de instrumentos técnicos para la aplicación de NAMA en Paraguay. c Se requieren planes, programas y proyectos que ayuden a los sectores más vulnerables en su adaptación al Cambio Climático, con el objetivo de generar resiliencia en las comunidades vulnerables. c Se requiere apoyo técnico para implementar los planes de Mitigación así como mecanismos para MRV.	c Se ha venido fomentando la investigación nacional y se ha dado la creación de fondos para capacitaciones y fortalecimiento en el tema. c Directa e indirectamente se ha venido promoviendo la adaptación al Cambio Climático elaborando estudios y análisis básicos. c Fortalecimiento de la gestión de riesgos. c Participación y coordinación de organismos regionales a través de estrategias locales de adaptación. Por ejemplo, en el sector agrícola se identificaron diversos proyectos que buscan mejorar la adaptación, principalmente relacionados a cultivos de interés. c Cooperación internacional para el fortalecimiento de las capacidades técnicas institucionales y transferencia de tecnología. c Con relación a la reducción de la vulnerabilidad de los recursos hídricos, se destacan los proyectos para la gestión de cuencas y estrategias locales de adaptación.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 65. Necesidades y oportunidades financieras

LIMITACIONES Y NECESIDADES	OPORTUNIDADES Y VENTAJAS
c Es necesario un aporte financiero que permita el fortalecimiento institucional para la realización de los INGEI de forma permanente y al mismo tiempo generar un módulo de monitorización que evalúe la reducción efectiva de las emisiones. c Se necesita apoyo financiero que permita a las empresas adecuar sus procesos a la obtención de productos con bajas o sin emisiones. c Es prioritario un apoyo financiero para realizar: c Costeo para elaboración de NAMA. c Costeo para implementación de NAMA. c Costeo para implementación de MRV. c Las necesidades financieras para la Adaptación y Mitigación al Cambio Climático en el país radican en la necesidad de realizar obras de infraestructura, fortalecimiento de capacidades, generación de información, diseño de políticas e instrumentos legales, entre otros.	c En la presente TCN se ha iniciado el proceso de identificación de potenciales fuentes de financiamiento estables (capítulo 6 del presente documento). c Existen fondos internacionales creados con la directriz de apoyar a los países en su adaptación, como por ejemplo el Fondo Verde del Clima, lo cual representa una oportunidad de financiación.

Fuente: Elaboración propia.

LISTA DE REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA

Banco Central del Paraguay. (2005). *Informe Económico Anual, Anexo Estadístico*. Paraguay.

Banco Central del Paraguay. (2012). *Informe Económico Anual, Anexo Estadístico*. Paraguay.

Banco Central del Paraguay. (2015). *Informe Económico Anual, Anexo Estadístico*. Paraguay.

CAF. (2014). *Índice de vulnerabilidad y adaptación al Cambio Climático en la región de América Latina y el Caribe*. Venezuela: CAF

CEPAL. (2014). *La economía del Cambio Climático en el Paraguay*, Santiago de Chile: Naciones Unidas.

Centro de Ecoeficiencia. (2016) Recuperado de: http://www.apc.org.py .Revisado en fecha 20 de diciembre de 2016.

Chen MJ, Lin CY, Wu YT, Wu PC, Lung SC y Su HJ. (2012). *Effects of Extreme Precipitation to the Distribution of Infectious Diseases in Taiwan*, 1994–2008. Recuperado de: http://dx.doi.org/ 10.1371/journal.pone.0034651.

CMNUCC. (2004). *Informando sobre Cambio Climático. Manual del usuario para las directrices sobre comunicaciones nacionales de las Partes no-Anexo I de la CMNUCC.*

Naciones Unidas. (2002) *Informe de la conferencia de las partes sobre su octavo período de sesiones, celebrado en Nueva Delhi del 23 de octubre al 1° de noviembre de 2002*. GE.03-60862 (S) 070503 090503.

Dirección General de Estadísticas Encuestas y Censos. (2002). Atlas Censal del Paraguay. Fernando de la Mora, Paraguay: DGEEC.

Dirección General de Estadísticas Encuestas y Censos. (2005). *Proyección de la Población Nacional por Sexo y Edad, 2000-2050*.Fernando de la Mora, Paraguay: DGEEC.

Dirección General de Estadísticas Encuestas y Censos. (2012). *III Censo Nacional de Población y Vivienda para Pueblos Indígenas*. Paraguay.

Dirección General de Estadísticas Encuestas y Censos, Secretaría Técnica de Planificación. (2015a). *Encuesta Permanente de Hogares 2015*. Paraguay.

Dirección General de Estadísticas Encuestas y Censos, Secretaría Técnica de Planificación. (2015b). *Proyección de la Población Nacional, Áreas Urbana y Rural por Sexo y Edad, 2000-2025*. Paraguay.

Dirección Nacional de Meteorología e Hidrología (DINAC). (2016) *Base de datos de registros de precipitación y temperatura a nivel departamental en Paraguay.*

Dirección de Meteorología e Hidrología. (2010). *Evolución del Fenómeno la Niña.* Asunción, Paraguay.

Dirección de Servicios Ambientales (sf) Avances hacia el desarrollo del mecanismo REDD+ en el Paraguay Recuperado de: http://www.parlu.org/fileadmin/user_upload/documents/publications/Avances_hacia_el_Desarrollo_del_Mecanismo_REDD__en_el_Paraguay_-_SEAM.pdf . Revisado en fecha 27 de octubre de 2016.

FAOSTAT. (2011). Dirección de Estadística.

Ferreira Gubetich, H. (1966). *Geografía del Paraguay.* Asunción, Paraguay: El Lector

Fundación Moisés Bertoni. (2016). *Asesoramiento y capacitación de técnicos nacionales en propuestas de medidas de Mitigación al Cambio Climático, y estimación de costos y análisis de los efectos esperados*. Primer Informe, 2da. Versión. Paraguay.

Fulfaro, V.J. Geología del Paraguay. Recuperado de: www.geologiadelparaguay.com/Acuifero-Patiño.htm Revisado en fecha 07 de octubre de 2016.

Grassi, B; Pasten, M; Armoa, J. (2005). *Un análisis del comportamiento de la precipitación en el Paraguay*. Proyecto Código 05 35 POL 02. S. San Lorenzo: Facultad Politécnica, Universidad Nacional de Asunción.

Brack, W y WEIK, J. (1992). Proyecto de Planificación del Uso de la Tierra. Asunción, Paraguay: GT/MAGGTZ.

Hintze, J. (2012). *La Evaluación de la Efectividad de las Organizaciones Públicas y la construcción de sus indicadores*. Tecnología para la Organización Pública (TOP), Buenos Aires, Argentina.

Investigación para el Desarrollo (ID), Centro para el Desarrollo de la Investigación Científica (CEDIC). (2016) *Evaluación de la vulnerabilidad y la capacidad para enfrentar a los desafíos y oportunidades del Cambio Climático en Paraguay*. Conacyt, Programa Paraguayo para el Desarrollo de la Ciencia y Tecnología. Asunción, Paraguay.

IPCC. (2001). *Orientación del IPCC sobre las buenas prácticas y la gestión de la incertidumbre en los inventarios nacionales de gases de invernadero*. Recuperado de http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gp/spanish/gpgaum_es.html

IPCC. (1997). *Estabilización de los gases Atmosféricos de Gases de Efecto Invernadero: implicaciones físicas, biológicas y socioeconómicas. Documento Técnico III del IPCC*. Recuperado de https://www.ipcc.ch/pdf/technical-papers/paper-III-sp.pdf

IPCC. (2013). *Summary for Policymakers. In: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S. K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

IPCC. (2014). *Resumen para responsables de políticas. En: Cambio climático 2014: Mitigación del Cambio Climático. Contribución del Grupo de trabajo III al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático* Edenhofer, O., R. Pichs-Madruga, Y. Sokona, E. Farahani, S. Kadner, K. Seyboth, A. Adler, I. Baum, S. Brunner, P. Eickemeier, B. Kriemann, J. Savolainen, S. Schlömer, C. von Stechow, T. Zwickel y J.C. Minx (eds.). Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido y Nueva York, NY, Estados Unidos de América. OMM/PNUMA.

Ley 251/93 que aprueba el convenio sobre "Cambio Climático" adoptado durante la conferencia de las naciones unidas sobre medio ambiente y desarrollo -la cumbre para la tierra-, celebrada en la ciudad de Rio de Janeiro, Brasil. 12 de junio de 1992.

López Gorostiaga, O., Vázquez, A., García Samudio, S. (1995). *Suelos de la Región Oriental del Paraguay*. Recuperado de http://www.geologiadelparaguay.com/Estudio-de-Reconocimiento-de-Suelos-Regi%C3%B3n-Oriental-Paraguay.pdf

MAG. (2008). *Censo Agropecuario Nacional 2008*. Ed. DDCYEA Ministerio De Agricultura y Ganadería. San Lorenzo, Paraguay.

MAG. (2015). Boletín de Síntesis Agropecuario.

MAG/DGP/UEA (sf) *Síntesis de la producción y el comercio pecuario del Paraguay*.

Mereles, F., Cartes, J. L., Clay, R., Cacciali, P., Paradeda, C., Rodas, O., Yanosky, A. (2013) *Análisis cualitativo para la definición de las ecorregiones de Paraguay occidental*. Revista Paraquaria Vol. 1 Núm. 2. Diciembre 2013.

Monte Domecq, R. (2004). *Inundaciones y drenaje urbano*. Recuperado de http://www.geologiadelparaguay.com/Un-acercamiento-a-las-inundaciones-en-el-Paraguay.pdf

Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social; Viceministerio de Salud Pública. (2011) *Manual de Diagnóstico y Tratamiento de la Lehismaniasis*. Dirección de Vigilancia de la Salud. Recuperado de: http://www.imt.edu.py/admin/uploads/Documento/manual_leish.pdf

MSPBS. (2013). *Plan de Acción de Prevención y Control del Dengue 2013-2014*. Paraguay.

MSPBS. (2016). *Vigilancia del Síndrome Febril Agudo. Actualización epidemiológica: 9 de Noviembre de 2016. Desde el 3 de enero al 29 de octubre*. Recuperado de: http://www.mspbs.gov.py/caazapa-y-alto-paraguay-registran-corte-de-circulacion-de-dengue/ Revisado en fecha 17 de noviembre de 2016.

MSPBS. (2016).Boletín Epidemiológico N° 39 Semanal. Recuperado de: http://vigisalud.gov.py/boletines/17_11_2016_10_01_37_Boletin-Epidemiologico_SE-43.pdf Revisado en fecha 17 de noviembre de 2016.

MSPBS. (2016). *Paraguay ya está listo para el proceso de certificación como libre de Malaria*. Recuperado de: http://www.mspbs.gov.py/v3/39702-2/

MSPS. (2016). Boletín Epidemiológico N° 52 Semanal. Recuperado de: Revisado en fecha 17 de noviembre de 2016.

Naumann, Carlos M., Coronel, M. María C. (2008). *Atlas Ambiental del Paraguay: Con fines educativos*. Asunción, Paraguay: Cooperación Técnica Alemana (GTZ), Secretaría del Ambiente del Paraguay (SEAM) y Ministerio de Educación y Cultura del Paraguay (MEC).

Oficina Nacional de Cambio Climático. (2016). *Avances del PNC ONU-REDD+*. Asunción, Paraguay: SEAM.

OMS. (2016). *Cambio Climático y Salud*. Nota Descriptiva N° 266. Recuperado de: http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs266/es/. Revisado en fecha 17 de noviembre de 2016.

Organización Panamericana de la Salud. (2008). *Perfil de los Sistemas de Salud de Paraguay: Monitoreo y análisis de los procesos de cambio y reforma*. Washington D.C., Estados Unidos: OPS.

Organización Latinoamericana de Energía. (2012). *Panorama General del Sector Energético en América Latina y el Caribe*. Quito, Ecuador: OLADE.

Paaijmans KP, Read AF, Thomas MB. (2009). *Understanding the link between malaria risk and climate*. PNAS 2009; 106: 13844-13849; PMID: 19666598. Recuperado de: http://dx.doi. org/10.1073/pnas.0903423106

Pang. et al. (Sf). *Medición, Reporte, Verificación. Como Establecer un sistema Nacional de MRV*. GIZ. Recuperado de: http://mitigationpartnership.net/mrv-tool-how-set-national-mrv-systems.

PAS-CHACO. *Manejo Sustentable de Bosques en el Ecosistema Transfronterizo del Gran Chaco Americano*. Folleto Informativo. Recuperado de: http://www.paschaco.com/archivos/folleto.pdf. Revisado en fecha 07 de octubre de 2016.

PNC ONU-REDD+ Py/SEAM/INFONA/FAPI. (2014). *Cambio Climático y REDD+*. Asunción, Paraguay: FAO/PNUD/PNUMA.

PNC ONU-REDD+ Py/SEAM/INFONA/FAPI. (2016). *Hacia una interpretación nacional de las Salvaguardas de Cancún y una propuesta para el diseño del sistema de información de salvaguardas en Paraguay*. Asunción, Paraguay: FAO/PNUD/PNUMA.

PNC ONU-REDD+ Py/SEAM/INFONA/FAPI. (2016). Identificación de Fuentes de Financiamiento REDD+ y de Opciones para generar demanda por unidades de reducción de emisiones en el Paraguay. Asunción, Paraguay:

PNC ONU-REDD+ Py/SEAM/INFONA/FAPI. (2016). *Elaboración del Plan de Implementación de las Políticas y Medidas Priorizadas para reducir la deforestación en el Paraguay. Análisis de las causas de la deforestación en Paraguay. Componente 1: Producto Final*. Paraguay. Asunción, Paraguay.

Política Ambiental Nacional. (2005). Paraguay.

Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo. (2007). *Cambio climático: riesgos, vulnerabilidad y adaptación en el Paraguay*. Paraguay. Asunción, Paraguay: PNUD

Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo. (2011). *Estimación de las Inversiones Necesarias para enfrentar el Cambio Climático en el Paraguay*. Asunción, Paraguay: Editorial.

Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo. (2016). *Proyecto Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático*. Recuperado de: http://www.py.undp.org/content/paraguay/es/home/operations/projects/poverty_reduction/TerceraComunicacionNacional-CC.html. Revisado en fecha 07 de octubre de 2016.

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (2013). *Estudio de vulnerabilidad e impacto del Cambio Climático en el Gran Chaco Americano.* Proyecto REGATTA. Recuperado de: http://www.desarrollo.org.py/admin/app/webroot/pdf/publications/08-10-2015-14-27-06-1895140499.pdf

Ramsar. (2014). *Sitios Ramsar en Paraguay* Recuperado de: http://www.ramsar.org/es/humedal/paraguay .Revisado en fecha 07 de octubre de 2016.

Unidad GIS – Red de Inversiones y Exportaciones. (2009). *Atlas Geográfico del Chaco Paraguayo*. Informe y 12 Mapas Temáticos. Asunción, Paraguay: REDIEX.

Resolución 614/13 Por la cual se establecen las Ecorregiones para las Regiones Oriental y Occidental del Paraguay. 14/01/2016. Recuperado de: Resolución 614/13 Por la cual se establecen las Ecorregiones para las Regiones Oriental y Occidental del Paraguay.

Secretaria del Ambiente. (2001). *Primera Comunicación Nacional a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*. Ciudad. Paraguay: SEAM

Secretaría del Ambiente. (2006). *Segundo Informe Nacional al Convenio sobre Diversidad Biológica*. Asunción, Paraguay.SEAM.

Secretaría del Ambiente, Oficina Nacional de Cambio Climático. (2011). *Política Nacional de Cambio Climático*. Asunción, Paraguay. SEAM.

Secretaria del Ambiente, Oficina Nacional de Cambio Climático. (2011). *Segunda Comunicación Nacional a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*. Asunción, Paraguay: SEAM.

Secretaría del Ambiente del Paraguay, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2011). *Política nacional de Cambio Climático del Paraguay*. Asunción, Paraguay: SEAM

SEAM-PUND-GEF. (2012). Proyecto Desarrollo de Capacidades para Mejorar la toma de Decisiones

(NCSA) para el cumplimiento de los compromisos ambientales en el Paraguay. Asunción, Paraguay.

Secretaría del Ambiente, Oficina Nacional de Cambio Climático. (2014) *Estrategia Nacional de Mitigación – Fase 1, Plan Nacional de Cambio Climático*. Asunción, Paraguay: SEAM

Secretaría del Ambiente, PNUD. (2014). *Sistematización de la información nacional sobre Cambio Climático y recomendaciones para la construcción de políticas públicas en Paraguay.* Asunción, Paraguay.

Secretaría del Ambiente, Oficina Nacional de Cambio Climático. (2015). Actualización de las Circunstancias Nacionales y Arreglos Institucionales para la elaboración de Comunicaciones Nacionales e Informe Bienal de Actualización. Asunción, Paraguay: SEAM

Secretaría del Ambiente, Oficina Nacional de Cambio Climático. (2015). *Informe Bienal de Actualización de la República del Paraguay* ante la *Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*. Asunción, Paraguay: SEAM

Secretaría del Ambiente, Oficina Nacional de Cambio Climático. (2015). *Identificación de Limitaciones, Vacíos Técnicos, Financieros, de Desarrollo de Capacidades y Actualización de Datos Macro y Microeconómicos, a ser Reportado en el Primer Informe Bienal de Actualización (IBA) del Paraguay*. Asunción, Paraguay: SEAM.

Secretaría del Ambiente, Oficina Nacional de Cambio Climático. (2015). *Estrategia Nacional de Adaptación al Cambio Climático*. Asunción, Paraguay: SEAM.

Secretaría del Ambiente, Oficina Nacional de Cambio Climático. (2015). *Reporte sobre Medidas Nacionales relacionadas con Monitoreo, Reporte y Verificación (MRV) a ser incorporado en el Primer Informe Bienal de Actualización (IBA) del Paraguay*. Asunción, Paraguay: SEAM.

Secretaría del Ambiente, Dirección de Servicios Ambientales. (2015). *Informe País de Paraguay sobre la implementación de esquemas de pagos por servicios ambientales en la SEAM*. Asunción, Paraguay: SEAM.

Secretaría del Ambiente, Oficina Nacional de Cambio Climático. (2016). *Evaluación de la Vulnerabilidad ante el Cambio Climático del Sector Salud-Ecoepidemiológico y Sector Generalista*. Asunción, Paraguay. Editorial: SEAM.

Secretaría del Ambiente, Oficina Nacional de Cambio Climático. (2016). *Evaluación de Vulnerabilidad ante el Cambio Climático del sector recursos hídricos.* Asunción, Paraguay: SEAM.

Secretaría del Ambiente, Oficina Nacional de Cambio Climático. (2016). *Evaluación del progreso de Implementación de las Medidas de Mitigación Propuestas en la Primera y Segunda Comunicación Nacional de Cambio Climático.* Asunción, Paraguay: SEAM.

Secretaría del Ambiente, Oficina Nacional de Cambio Climático. (2016d). *Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático.* Asunción, Paraguay: SEAM.

Secretaría del Ambiente, Oficina Nacional de Cambio Climático. (2016e). *Análisis del Cambio Climático para el periodo 1960-2012, incluyendo Registro de Eventos Extremos y de la Variabilidad Climática del País.* Asunción, Paraguay: SEAM.

Secretaría del Ambiente, Oficina Nacional de Cambio Climático. (2016f). *Informe con la identificación de informaciones, acorde a las normativas del IPCC para las CN y los IBAs, con énfasis en las informaciones necesarias para los INGEI, a ser incorporadas en la Base de Datos de la Secretaria del Ambiente.* Asunción, Paraguay: SEAM.

Secretaría del Ambiente, Oficina Nacional de Cambio Climático. (2016g). *Evaluación de la Vulnerabilidad ante el Cambio Climático del Sector agricultura desde el punto de vista de la Seguridad Alimentaria.* Asunción, Paraguay: SEAM.

Secretaría del Ambiente, Oficina Nacional de Cambio Climático. (2016h). *Actualización de las Circunstancias Nacionales y Arreglos Nacionales para la preparación de Comunicaciones Nacionales en forma periódica.* Asunción, Paraguay: SEAM.

Secretaría del Ambiente, Oficina Nacional de Cambio Climático. (2016i). *Reporte sobre la relación existente entre el clima y la línea de base socio-económica en sectores más vulnerables.* Asunción, Paraguay: SEAM

Secretaría del Ambiente, Oficina Nacional de Cambio Climático. (2016j). *Evaluación del Progreso de Implementación de Acciones de Adaptación propuestas en la PCN y SCN.* Asunción, Paraguay: SEAM.

Secretaría del Ambiente, Oficina Nacional de Cambio Climático. (2016k). Informes Sectoriales de Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (INGEI). Sectores: USCUSS, Agricultura, Energía, Industria y Residuos. Asunción, Paraguay: SEAM.

Secretaría del Ambiente. (2016ª). Mapa de División Política del Paraguay. Asunción, Paraguay: SEAM.

Secretaría del Ambiente. (2016b). Mapa Hidrográfico del Paraguay. Asunción, Paraguay: SEAM.

Secretaría del Ambiente. (2016c). Mapa de Suelos de la Región Occidental. Asunción, Paraguay: SEAM.

Secretaría del Ambiente. (2016c). Mapa de Suelos de la Región Oriental. Asunción, Paraguay: SEAM.

Secretaría del Ambiente. (2016c). Mapa de Ecorregiones del Paraguay. Asunción, Paraguay: SEAM.

Secretaría del Ambiente, Proyecto Contribuciones Nacionales. (2016). *Resumen ejecutivo con los principales resultados de los productos de la consultoría, conclusiones y recomendaciones. Identificación de puntos críticos y sistematización de lecciones aprendidas.* Asunción, Paraguay: SEAM.

Secretaría del Ambiente, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (sf) Evaluación de Flujos de Inversión en los sectores Agricultura, Salud y Forestal. Paraguay. Asunción, Paraguay.

Secretaría del Ambiente, Dirección General de Biodiversidad. (sf). Mapa de Ecorregiones del Paraguay. Asunción, Paraguay: SEAM.

SINASIP. (2007). *Informe Nacional: Áreas Silvestres Protegidas del Paraguay.* Asunción, Paraguay: SEAM.

UN. (1992). *Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC).* FCCC/INFORMAL/84. Nueva tirada por razones técnicas. GE.05-62301 (S) 220705 220705.

UNA, FIUNA. (2010). Análisis Estadístico de la Variabilidad Climática y sus Impactos en Paraguay.

UNFCCC. (2012). *Directrices técnicas para el proceso del Plan Nacional de Adaptación.* Asunción, Paraguay: SEAM.

Viceministerio de Minas y Energía. (2013). Balance Energético Nacional 2012. Asunción, Paraguay: SEAM.

Viceministerio de Minas y Energía. (2015). Balance Energético Nacional 2014. Asunción, Paraguay: SEAM.

Viceministerio de Minas y Energía. (2016). Balance Energético Nacional 2015. Asunción, Paraguay: SEAM.

Wehrle, A; Cabrera, Y; Mongelós, S; Cabral, N; Romero, E; Rivero, R; Ruiz, H. (2015). *Balance hídrico superficie de la Cuenca del Plata - Territorio Paraguayo.* Ed. FDI Fundación Para El Desarrollo De La Ingeniería, San Lorenzo, Paraguay: Universidad Nacional De Asunción.

ANEXOS

Vista aérea del río Tebicary Mi. Departamento de Guairá.

El presente capítulo incluye las planillas de cálculo utilizadas en los diversos INGEI sectoriales reportadas en cada uno de ellos y otras tablas con información relevante utilizada para las estimaciones.

Se presentan las planillas en el siguiente orden:

1. Sector Uso de Suelo, Cambio de Uso de Suelo y Silvicultura (USCUSS).
2. Sector Agricultura.
3. Sector Energía.
4. Sector Industria.
5. Sector Residuos.

SECTOR USO DE SUELO, CAMBIO DE USO DE SUELO Y SILVICULTURA (USCUSS)

CUADRO DE LA NOTIFICACIÓN DE LAS EMISIONES Y ABSORCIONES DE CO_2 Y DE GASES DISTINTOS DEL CO_2 PROCEDENTES DEL SECTOR USCUSS EN EL AÑO 2012

Categoría de uso de la tierra		Directrices del IPCC 2003	Variación anual de las reservas de carbono (Gg CO_2)				CH_4[93] (Gg)	N_2O (Gg)	NOx (Gg)	CO (Gg)
Uso de la tierra Año 2011	Uso de la tierra Año 2012		Biomasa viva A	Materia orgánica muerta B	Suelos C	Emisiones/ Absorciones de CO_2 D = (A+B+C)*(-1) D				
Tierras forestales	Tierras forestales	5A	-15.747,97	NE	NE	-15.747,97	NE	NE	NE	NE
Tierras agrícolas y praderas	Tierras forestales	5A, 5C, 5D	-436,71	NE	-45,6	-482,31	NE	NE	NE	NE
Praderas	Tierras forestales	5A, 5C, 5D	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Humedales	Tierras forestales	5A, 5C, 5D	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Asentamientos	Tierras forestales	5A, 5C, 5D	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Otras tierras	Tierras forestales	5A, 5C, 5D	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
	Total parcial de Tierras forestales		-16.184,68	NE	45,6	-16.230,28	NE	NE	NE	NE
Tierras agrícolas	Tierras agrícolas	5A, 5D	8.598,5	NE	29.013,29	37.611,79	NE	NE	NE	NE
Tierras forestales	Tierras agrícolas	5B, 5D	68.924,15	NE	22.658,47	91.582,62	NE	8,09	NE	NE
Praderas	Tierras agrícolas	5B, 5D	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Humedales	Tierras agrícolas	5D	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Asentamientos	Tierras agrícolas	5D	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Otras tierras	Tierras agrícolas	5D	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
	Total parcial de Tierras agrícolas		77.522,65	NE	51.671,76	129.194,41	NE	8,09	NE	NE
Praderas	Praderas	5A, 5D	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Tierras forestales	Praderas	5B, 5D	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Tierras agrícolas	Praderas	5C, 5D	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Humedales	Praderas	5C, 5D	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Asentamientos	Praderas	5C, 5D	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Otras tierras	Praderas	5C, 5D	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
	Total parcial de Praderas		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Humedales	Humedales	5A, 5E	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Tierras forestales	Humedales	5B	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Tierras agrícolas	Humedales	5E	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Praderas	Humedales	5B	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Asentamientos	Humedales	5E	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Otras tierras	Humedales	5E	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
	Total parcial de Humedales		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Asentamientos	Asentamientos	5A	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Tierras forestales	Asentamientos	5B	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE

93 No se han determinado las emisiones de los gases CH_4, NOx y CO debido a limitaciones en cuanto a información para efectuar las estimaciones. En el caso de N_2O sólo se ha estimado en las "Tierras forestales que se convierten a Tierras agrícolas" como consecuencia de la disponibilidad de datos. Este es un punto que requiere mejora en USCUSS.

Categoría de uso de la tierra		Directrices del IPCC 2003	Variación anual de las reservas de carbono (Gg CO_2)				CH_4[93] (Gg)	N_2O (Gg)	NOx (Gg)	CO (Gg)
Uso de la tierra Año 2011	Uso de la tierra Año 2012		Biomasa viva A	Materia orgánica muerta B	Suelos C	Emisiones/ Absorciones de CO_2 D = (A+B+C)*(-1) D				
Tierras agrícolas	Asentamientos	5E	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Praderas	Asentamientos	5B	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Humedales	Asentamientos	5E	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Otras tierras	Asentamientos	5E	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
	Total parcial de Asentamientos		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Otras tierras	Otras tierras	5A	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Tierras forestales	Otras tierras	5B	3.203,2	NE	3.472,39	6.675,59	NE	NE	NE	NE
Tierras agrícolas	Otras tierras	5E	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Praderas	Otras tierras	5B	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Humedales	Otras tierras	5E	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Asentamientos	Otras tierras	5E	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
	Total parcial de Otras tierras		3.203,2	NE	3.472,39	6.675,59	NE	NE	NE	NE
TOTAL						119.639,72	NE	8,09[94]	NE	NE

CUADRO DE LA NOTIFICACIÓN DE LAS EMISIONES Y ABSORCIONES DE CO_2 Y DE GASES DISTINTOS DEL CO_2 PROCEDENTES DEL SECTOR USCUSS EN EL AÑO 2005

Categoría de uso de la tierra		Directrices del IPCC 2003	Variación anual de las reservas de carbono (Gg CO_2)				CH_4[95] (Gg)	N_2O (Gg)	NOx (Gg)	CO (Gg)
Uso de la tierra Año 2000	Uso de la tierra Año 2005		Biomasa viva A	Materia orgánica muerta B	Suelos C	Emisiones/ Absorciones de CO_2 D = (A+B+C)*(-1) D				
Tierras forestales	Tierras forestales	5A	13.969,40	NE	NE	-13.969,40	NE	NE	NE	NE
Tierras agrícolas y praderas	Tierras forestales	5A, 5C, 5D	162,6	NE	16,98	-179,58	NE	NE	NE	NE
Praderas	Tierras forestales	5A, 5C, 5D	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Humedales	Tierras forestales	5A, 5C, 5D	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Asentamientos	Tierras forestales	5A, 5C, 5D	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Otras tierras	Tierras forestales	5A, 5C, 5D	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
	Total parcial de Tierras forestales		14.132	NE	16,98	-14.148,98	NE	NE	NE	NE
Tierras agrícolas	Tierras agrícolas	5A, 5D	4.895,16	NE	16.513,63	21.408,79	NE	NE	NE	NE
Tierras forestales	Tierras agrícolas	5B, 5D	47.628,16	NE	16.168,19	63.796,35	NE	5,77	NE	NE
Praderas	Tierras agrícolas	5B, 5D	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Humedales	Tierras agrícolas	5D	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Asentamientos	Tierras agrícolas	5D	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Otras tierras	Tierras agrícolas	5D	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
	Total parcial de Tierras agrícolas		52.523,32	NE	32.681,82	85.205,14	NE	5,77	NE	NE
Praderas	Praderas	5A, 5D	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Tierras forestales	Praderas	5B, 5D	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Tierras agrícolas	Praderas	5C, 5D	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Humedales	Praderas	5C, 5D	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Asentamientos	Praderas	5C, 5D	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE

94 Representa 2.507,9 CO_2 equivalente considerando que Emisiones CO_2 equivalente=Emisiones totales de N_2O*GWP (310 potencial de calentamiento global en un horizonte temporal de 100 años) según Tubiello et al (2015).

95 No se han determinado las emisiones de los gases CH_4, NOx y CO debido a limitaciones en cuanto a información para efectuar las estimaciones. En el caso de N_2O sólo se ha estimado en las "Tierras forestales que se convierten a Tierras agrícolas" como consecuencia de la disponibilidad de datos. Este es un punto que requiere mejora en USCUSS.

Categoría de uso de la tierra		Directrices del IPCC 2003	Variación anual de las reservas de carbono (Gg CO_2)				CH_4[95] (Gg)	N_2O (Gg)	NOx (Gg)	CO (Gg)
Uso de la tierra Año 2000	Uso de la tierra Año 2005		Biomasa viva A	Materia orgánica muerta B	Suelos C	Emisiones/ Absorciones de CO_2 D = (A+B+C)*(-1) D				
Otras tierras	Praderas	5C, 5D	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
	Total parcial de Praderas		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Humedales	Humedales	5A, 5E	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Tierras forestales	Humedales	5B	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Tierras agrícolas	Humedales	5E	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Praderas	Humedales	5B	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Asentamientos	Humedales	5E	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Otras tierras	Humedales	5E	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
	Total parcial de Humedales		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Asentamientos	Asentamientos	5A	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Tierras forestales	Asentamientos	5B	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Tierras agrícolas	Asentamientos	5E	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Praderas	Asentamientos	5B	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Humedales	Asentamientos	5E	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Otras tierras	Asentamientos	5E	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
	Total parcial de Asentamientos		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Otras tierras	Otras tierras	5A	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Tierras forestales	Otras tierras	5B	1.075,31	NE	1.131,44	2.206,75	NE	NE	NE	NE
Tierras agrícolas	Otras tierras	5E	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Praderas	Otras tierras	5B	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Humedales	Otras tierras	5E	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Asentamientos	Otras tierras	5E	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
	Total parcial de Otras tierras		1.075,31	NE	1.131,44	2.206,75	NE	NE	NE	NE
TOTAL						73.262,91	NE	5,77[96]	NE	NE

CUADRO DE LA NOTIFICACIÓN DE LAS EMISIONES Y ABSORCIONES DE CO_2 Y DE GASES DISTINTOS DEL CO_2 PROCEDENTES DEL SECTOR USCUSS EN EL AÑO 1994R[97]

Categoría de uso de la tierra		Directrices del IPCC 2003	Variación anual de las reservas de carbono (Gg CO_2)				CH_4[97] (Gg)	N_2O (Gg)	NOx (Gg)	CO (Gg)
Uso de la tierra Año 1990	Uso de la tierra Año 1994		Biomasa viva A	Materia orgánica muerta B	Suelos C	Emisiones/ Absorciones de CO_2 D = (A+B+C)*(-1) D				
Tierras forestales	Tierras forestales	5A	1.316,95	NE	NE	-1.316,95	NE	NE	NE	NE
Tierras agrícolas y praderas	Tierras forestales	5A, 5C, 5D	21,06	NE	2,2	-23,26	NE	NE	NE	NE
Praderas	Tierras forestales	5A, 5C, 5D	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Humedales	Tierras forestales	5A, 5C, 5D	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Asentamientos	Tierras forestales	5A, 5C, 5D	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Otras tierras	Tierras forestales	5A, 5C, 5D	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
	Total parcial de Tierras forestales		1.338,01	NE	2,2	-1.340,21	NE	NE	NE	NE
Tierras agrícolas	Tierras agrícolas	5A, 5D	2.816,56	NE	9.501,57	12.318,13	NE	NE	NE	NE

96 Representa 1.788,7 CO_2 equivalente considerando que Emisiones CO_2 equivalente=Emisiones totales de N_2O*GWP (310 potencial de calentamiento global en un horizonte temporal de 100 años) según Tubiello et al (2015).

97 No se han determinado las emisiones de los gases CH_4, NOx y CO debido a limitaciones en cuanto a información para efectuar las estimaciones. En el caso de N_2O sólo se ha estimado en las "Tierras forestales que se convierten a Tierras agrícolas" como consecuencia de la disponibilidad de datos. Este es un punto que requiere mejora en USCUSS.

Categoría de uso de la tierra		Directrices del IPCC 2003	Variación anual de las reservas de carbono (Gg CO_2)				CH_4[97] (Gg)	N_2O (Gg)	NOx (Gg)	CO (Gg)
Uso de la tierra Año 1990	Uso de la tierra Año 1994		Biomasa viva A	Materia orgánica muerta B	Suelos C	Emisiones/ Absorciones de CO_2 D = (A+B+C)*(-1) D				
Tierras forestales	Tierras agrícolas	5B, 5D	40.151,30	NE	13.635,13	53.786,43	NE	4,87	NE	NE
Praderas	Tierras agrícolas	5B, 5D	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Humedales	Tierras agrícolas	5D	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Asentamientos	Tierras agrícolas	5D	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Otras tierras	Tierras agrícolas	5D	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
	Total parcial de Tierras agrícolas		42.967,86	NE	23.117,4	66.104,56	NE	4,87	NE	NE
Praderas	Praderas	5A, 5D	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Tierras forestales	Praderas	5B, 5D	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Tierras agrícolas	Praderas	5C, 5D	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Humedales	Praderas	5C, 5D	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Asentamientos	Praderas	5C, 5D	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Otras tierras	Praderas	5C, 5D	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
	Total parcial de Praderas		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Humedales	Humedales	5A, 5E	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Tierras forestales	Humedales	5B	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Tierras agrícolas	Humedales	5E	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Praderas	Humedales	5B	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Asentamientos	Humedales	5E	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Otras tierras	Humedales	5E	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
	Total parcial de Humedales		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Asentamientos	Asentamientos	5A	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Tierras forestales	Asentamientos	5B	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Tierras agrícolas	Asentamientos	5E	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Praderas	Asentamientos	5B	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Humedales	Asentamientos	5E	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Otras tierras	Asentamientos	5E	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
	Total parcial de Asentamientos		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Otras tierras	Otras tierras	5A	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Tierras forestales	Otras tierras	5B	1.432,28	NE	1.380,25	2.812,53	NE	NE	NE	NE
Tierras agrícolas	Otras tierras	5E	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Praderas	Otras tierras	5B	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Humedales	Otras tierras	5E	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Asentamientos	Otras tierras	5E	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
	Total parcial de Otras tierras		1.432,28	NE	1.380,25	2.812,53	NE	NE	NE	NE
TOTAL						67.576,88	NE	4,87[98]	NE	NE

98 Representa 1.509,7 CO_2 equivalente considerando que Emisiones CO_2 equivalente=Emisiones totales de N_2O*GWP (310 potencial de calentamiento global en un horizonte temporal de 100 años) según Tubiello et al (2015).

SECTOR AGRICULTURA

AÑO 2012

HOJA DE TRABAJO PARA LA ESTIMACIÓN DE LAS EMISIONES DE CH_4 PROCEDENTES DE LA FERMENTACIÓN ENTÉRICA Y DEL MANEJO DEL ESTIÉRCOL, CORRESPONDIENTE AL AÑO 2012

MODULE	AGRICULTURE					
SUBMODULE	METHANE AND NITROUS OXIDE EMISSIONS FROM DOMESTIC LIVESTOCK ENTERIC FERMENTATION AND MANURE MANAGEMENT					
WORKSHEET	4-1					
SHEET	1 OF 2 METHANE EMISSIONS FROM DOMESTIC LIVESTOCK ENTERIC FERMENTATION AND MANURE MANAGEMENT					
COUNTRY	Paraguay					
YEAR	2012					
		STEP 1		STEP 2		STEP 3
	A	B	C	D	E	F
Livestock Type	Number of Animals	Emissions Factor for Enteric Fermentation	Emissions from Enteric Fermentation	Emissions Factor for Manure Management	Emissions from Manure Management	Total Annual Emissions from Domestic Livestock
		(kg/head/yr)	(t/yr)	(kg/head/yr)	(t/yr)	(Gg)
			C = (A x B)/1000		E = (A x D)/1000	F =(C + E)/1000
Dairy Cattle	531,690	72	38,281.68	1	531.69	38.81
Non-dairy Cattle	12,759,474	56	714,530.54	1	12,759.47	727.29
Buffalo			0.00		0.00	0.00
Sheep	427,710	5	2,138.55	0.15	64.16	2.20
Goats	137,537	5	687.69	0.17	23.38	0.71
Camels			0.00		0.00	0.00
Horses	277,766	18	4,999.79	1.64	455.54	5.46
Mules & Asses			0.00		0.00	0.00
Swine	1,168,606	1	1,168.61	1	1,168.61	2.34
Poultry	16,722,270		0.00	0.02	334.45	0.33
Totals			761,806.85		15,337.29	777.14

HOJA DE TRABAJO 4-1 (Adicional) PARA LA ESTIMACIÓN DE LAS EMISIONES DE N_2O PROCEDENTES DE LOS SISTEMAS DE MANEJO DEL ESTIÉRCOL, CORRESPONDIENTE AL AÑO 2012.

	MODULE	AGRICULTURE		
	SUBMODULE	METHANE AND NITROUS OXIDE EMISSIONS FROM DOMESTIC LIVESTOCK		
		ENTERIC FERMENTATION AND MANURE MANAGEMENT		
	WORKSHEET	4-1 (SUPPLEMENTAL)		
	SPECIFY AWMS	PASTURE RANGE AND PADDOCK		
	SHEET	NITROGEN EXCRETION FOR ANIMAL WASTE MANAGEMENT SYSTEM		
	COUNTRY	Paraguay		
	YEAR	2012		
		STEP 1		STEP 2
	A	B	C	D
Livestock Type	Number of Animals	Nitrogen Excretion Nex	Fraction of Manure Nitrogen per AWMS (%/100)	Nitrogen Excretion per AWMS, Nex
		(kg//head/(yr)	(fraction)	(kg N/yr)
				D = (A x B x C)
Non-dairy Cattle	11,483,527	40	0.99	454,747,653.36
Dairy Cattle	478,521	70	0.36	12,058,729.20
Horses	277,766	40	0.99	10,999,533.60
Sheep	427,710	12	1	5,132,520.00
Goats	137,537	40	0.99	5,446,465.20
Others				0.00
			TOTAL	488,384,901.36

HOJA DE TRABAJO PARA LA ESTIMACIÓN DE LAS EMISIONES DE CH_4 ATENDIENDO AL TIPO DE MANEJO DE LAS AGUAS, CORRESPONDIENTE AL AÑ0 2012.

		MODULE	AGRICULTURE				
		SUBMODULE	METHANE EMISSIONS FROM FLOODED RICE FIELDS				
		WORKSHEET	4-2				
		SHEET	1 OF 1				
		COUNTRY	Paraguay				
		YEAR	2012				
			A	B	C	D	E
Water Management Regime			Harvested Area	Scaling Factor for Methane Emissions	Correction Factor for Organic Amendment	Seasonally Integrated Emission Factor for Continuously Flooded Rice without Organic Amendment	CH_4 Emissions
			(1000 ha)			(g/m2)	(Gg)
							E = (A x B x C x D)/100
Irrigated	Continuously Flooded		89	1	1	20	17.80
	Intermittently Flooded	Single Aeration					0.00
		Multiple Aeration					0.00
Rainfed	Flood Prone						0.00
	Drought Prone						0.00
Deep Water	Water Depth 50-100 cm						0.00
	Water Depth > 100 cm						0.00
Totals			89.00				17.80

HOJA DE TRABAJO 4-5 A (Adicional) DE CALCULO DE NITRÓGENO DEL ESTIÉRCOL UTILIZADO COMO FERTILIZANTE, CORRESPONDIENTE AL AÑO 2012.

MODULE	AGRICULTURE				
SUBMODULE	AGRICULTURAL SOILS				
WORKSHEET	4-5A (SUPPLEMENTAL)				
SHEET	1 OF 1 MANURE NITROGEN USED				
COUNTRY	Paraguay				
YEAR	2012				
A	B	C	D	E	F
Total Nitrogen Excretion (kg N/yr)	Fraction of Nitrogen Burned for Fuel (fraction)	Fraction of Nitrogen Excreted During Grazing (fraction)	Fraction of Nitrogen Excreted Emitted as NOx and NH_3 (fraction)	Sum (fraction)	Manure Nitrogen Used (corrected for NOx and NH_3 emissions), FAW (kg N/yr)
				F = 1 - (B + C + D)	F = (A x E)
488,384,901.36	0	0.02	0.2	0.78	380,940,223.06

HOJA DE TRABAJO 4-5 B (Adicional) PARA CALCULAR EL APORTE DE NITRÓGENO DE LOS RESIDUOS DE LOS COSECHAS (AÑO 2012).

MODULE	AGRICULTURE					
SUBMODULE	AGRICULTURAL SOILS					
WORKSHEET	4-5B (SUPPLEMENTAL)					
SHEET	1 OF 1 NITROGEN INPUT FROM CROP RESIDUES					
COUNTRY	Paraguay					
YEAR	2012					
A	B	C	D	E	F	G
Production of non - N - Fixing Crops (kg dry biomass/yr)	Fraction of Nitrogen of non - N - Fixing Crops, (kg N/kg dry biomass)	Production of Pulses and Soybeans (kg dry biomass/yr)	Fraction of Nitrogen in N-Fixing Crops, (kg N/kg dry biomass)	One minus the Fraction of Crop Residue Removed From Field, (fraction)	One minus the Fraction of Crop Residue Burned (fraction)	Nitrogen Input from Crop Residues, FCR (kg N/yr)
					(1-0)	G = 2 x (A x B + C x D) x E x F
11,020,868,375.00	0.015	5,743,194,150.00	0.03	0.55	1	371,369,735.14

HOJA DE TRABAJO 4-5 (hoja 1) PARA LA ESTIMACIÓN DE LAS EMISIONES DIRECTAS DE OXIDO NITROSO EXCLUIDO EL CULTIVO DE LOS HISTOSOLES, CORRESPONDIENTE AL AÑO 2012.

MODULE	AGRICULTURE		
SUBMODULE	AGRICULTURAL SOILS		
WORKSHEET	4-5		
SHEET	1 OF 5 DIRECT NITROUS OXIDE EMISSIONS FROM AGRICULTURAL FIELDS, EXCLUDING CULTIVATION OF HISTOSOLS		
COUNTRY	Paraguay		
YEAR	2012		
	STEP 1	STEP 2	
Type of N input to soil	A Amount of N Input (kg N/yr)	B Factor for Direct Emissions EF1 (kg N_2O–N/kg N)	C Direct Soil Emissions (Gg N_2O-N/yr)
			C = (A x B)/1 000 000
Synthetic fertiliser (FSN)	584,522,143.20	0.0125	7.31
Animal waste (FAW)	380,940,223.06	0.0125	4.76
N-fixing crops (FBN)	344,591,649.00	0.0125	4.31
Crop residue (FCR)	371,369,735.14	0.0125	4.64
		Total	21.02

HOJA DE TRABAJO PARA LA ESTIMACIÓN DEL TOTAL DE EMISIONES DIRECTAS DE N_2O, CORRESPONDIENTE AL AÑO 2012

MODULE	AGRICULTURE			
SUBMODULE	AGRICULTURAL SOILS			
WORKSHEET	4-5			
SHEET	2 OF 5 DIRECT NITROUS OXIDE EMISSIONS FROM CULTIVATION OF HISTOSOLS			
COUNTRY	Paraguay			
YEAR	2012			
	STEP 3			STEP 4
	D	E	F	G
	Area of Cultivated Organic Soils F_{OS} (ha)	Emission Factor for Direct Soil Emissions EF_2 (kg N_2O–N/ha/yr)	Direct Emissions from Histosols (Gg N_2O–N/yr)	Total Direct Emissions of N_2O(Gg)
			F=(D x E)/1 000 000	G = (C+F)[44/28]
Subtotal			0.00	33.03

HOJA DE TRABAJO PARA LA ESTIMACIÓN DE LAS EMISIONES DE N_2O DE LOS SUELOS PROCEDENTES DEL PASTOREO DE ANIMALES, CORRESPONDIENTE AL AÑO 2012.

MODULE	AGRICULTURE		
SUBMODULE	AGRICULTURAL SOILS		
WORKSHEET	4-5		
SHEET	3 OF 5 NITROUS OXIDE SOIL EMISSIONS FROM GRAZING ANIMALS - PASTURE RANGE AND PADDOCK		
COUNTRY	Paraguay		
YEAR	2012		
	STEP 5		
Animal Waste Management System (AWMS)	A	B	C
	Nitrogen Excretion Nex(AWMS) (kg N/yr)	Emission Factor for AWMS EF3 (kg N_2O–N/kg N)	Emissions Of N_2O from Grazing Animals (Gg)
			C = (A x B)[44/28]/1 000 000
Pasture range & paddock	488,384,901.36	0.02	15.35

HOJA DE TRABAJO PARA LA ESTIMACIÓN DE LA EMISIONES INDIRECTAS PROCEDENTES DE LA DEPOSICIÓN ATMOSFÉRICA DE NH_3 y NOx, CORRESPONDIENTE AL AÑO 2012.

MODULE	AGRICULTURE							
SUBMODULE	AGRICULTURAL SOILS							
WORKSHEET	4-5							
SHEET	4 OF 5 INDIRECT NITROUS OXIDE EMISSIONS FROM ATMOSPHERIC DEPOSITION OF NH_3 AND NOx							
COUNTRY	Paraguay							
YEAR	2012							
	STEP 6							
Type of Deposition	A Synthetic Fertiliser N Applied to Soil, NFERT (kg N/yr)	B Fraction of Synthetic Fertiliser N Applied that Volatilizes FracGASFS (kg N/kg N)	C Amount of Synthetic N Applied to Soil that Volatilizes (kg N/kg N)	D Total N Excretion by Livestock NEX (kg N/yr)	E Fraction of Total Manure N Excreted that Volatilizes FracGASM (kg N/kg N)	F Total N Excretion by Livestock that Volatilizes (kg N/kg N)	G Emission Factor EF4 (kg N_2O–N/kg N)	H Nitrous Oxide Emissions (Gg N_2O–N/yr)
			C = (A x B)			F = (D x E)		H = (C + F) x G /1 000 000
Total	9,469,048.00	0.1	64,946,904.80	488,384,901.36	0.2	97,676,980.27	0.01	1.63

HOJA DE TRABAJO PARA LA ESTIMACIÓN DE LAS EMISIONES INDIRECTAS, CORRESPONDIENTE AL AÑO 2012.

MODULE	AGRICULTURE						
SUBMODULE	AGRICULTURAL SOILS						
WORKSHEET	4-5						
SHEET	5 OF 5 INDIRECT NITROUS OXIDE EMISSIONS FROM LEACHING						
COUNTRY	Paraguay						
YEAR	2012						
	STEP 7					STEP 8	STEP 9
	I Synthetic Fertiliser Use NFERT (kg N/yr)	I Synthetic Fertiliser Use NFERT (kg N/yr)	K Fraction of N That Leaches FracLEACH (kg N/kg N)	L Emission Factor EF5	M Nitrous Oxide Emissions From Leaching (Gg N_2O–N/yr)	N Total Indirect Nitrous Oxide Emissions (Gg N_2O/yr)	O Total Nitrous Oxide Emissions (Gg)
					M = (I + J) x K x L/ 1 000 000	N = (H + M) [44/28]	O = (G + C + N) (G from Worksheet 4 -5, sheet 2, Step 4; C from Worksheet 4-5, sheet 3, Step 5; N from Worksheet 4-5, sheet 5, Step 8).
Total	649,469,048.00	488,384,901.36	0.3	0.025	8.53	15.97	64.34

HOJA DE TRABAJO PARA LA ESTIMACIÓN DE LAS EMISIONES DE METANO PROCEDENTES DE LA FERMENTACIÓN ENTÉRICA Y DEL MANEJO DEL ESTIÉRCOL, CORRESPONDIENTE AL AÑO 2005.

MODULE		AGRICULTURE				
SUBMODULE		METHANE AND NITROUS OXIDE EMISSIONS FROM DOMESTIC LIVESTOCK ENTERIC FERMENTATION AND MANURE MANAGEMENT				
WORKSHEET		4-1				
SHEET		1 OF 2 METHANE EMISSIONS FROM DOMESTIC LIVESTOCK ENTERIC FERMENTATION AND MANURE MANAGEMENT				
COUNTRY		Paraguay				
YEAR		2005				
		STEP 1		STEP 2		STEP 3
Livestock Type	A Number of Animals	B Emissions Factor for Enteric Fermentation (kg/head/yr)	C Emissions from Enteric Fermentation (t/yr)	D Emissions Factor for Manure Management (kg/head/yr)	E Emissions from Manure Management (t/yr)	F Total Annual Emissions from Domestic Livestock (Gg)
			C = (A x B)/1000		E = (A x D)/1000	F =(C + E)/1000
Dairy Cattle	455,164.00	72	32,771.81	1	455.16	33.23
Non-dairy Cattle	9,382,634.00	56	525,427.50	1	9,382.63	534.81
Buffalo			0.00		0.00	0.00
Sheep	347,330.00	5	1,736.65	0.15	52.10	1.79
Goats	127,518.00	5	637.59	0.17	21.68	0.66
Camels			0.00		0.00	0.00
Horses	296,142.00	18	5,330.56	1.64	485.67	5.82
Mules & Asses			0.00		0.00	0.00
Swine	1,067,346.00	1	1,067.35	1	1,067.35	2.13
Poultry	15,352,835.00		0.00	0.02	307.06	0.31
Totals			566,971.45		11,771.65	578.74

HOJA DE TRABAJO 4-1 (Adicional) PARA LA ESTIMACIÓN DE LAS EMISIONES DE N_2O PROCEDENTES DE LOS SISTEMAS DE MANEJO DEL ESTIÉRCOL, CORRESPONDIENTE AL AÑO 2005.

MODULE	AGRICULTURE
SUBMODULE	METHANE AND NITROUS OXIDE EMISSIONS FROM DOMESTIC LIVESTOCK ENTERIC FERMENTATION AND MANURE MANAGEMENT
WORKSHEET	4-1 (SUPPLEMENTAL)
SPECIFY AWMS	ANAEROBIC LAGOONS
SHEET	NITROGEN EXCRETION FOR ANIMAL WASTE MANAGEMENT SYSTEM
COUNTRY	Paraguay
YEAR	2005

		STEP 1		STEP 2
Livestock Type	A Number of Animals	B Nitrogen Excretion Nex (kg//head/(yr)	C Fraction of Manure Nitrogen per AWMS (%/100) (fraction)	D Nitrogen Excretion per AWMS, Nex (kg N/yr)
				D = (A x B x C)
Non-dairy Cattle	8.444.370,60	40	0.99	334.397.075,76
Dairy Cattle	409.647,60	70	0.36	10.323.119,52
Horses	409.647,60	40	0.99	5.049.712,80
Sheep	347.330,00	12	1	4.167.960,00
Goats	296.142,00	40	0.99	11.727.223,20
Others				0.00
			TOTAL	365.665.091,28

HOJA DE TRABAJO PARA LA ESTIMACIÓN DE LAS EMISIONES DE METANO ATENDIENDO AL TIPO DE MANEJO DE LAS AGUAS, CORRESPONDIENTE AL AÑ0 2005.

MODULE	AGRICULTURE
SUBMODULE	METHANE EMISSIONS FROM FLOODED RICE FIELDS
WORKSHEET	4-2
SHEET	1 OF 1
COUNTRY	Paraguay
YEAR	2005

			A	B	C	D	E
Water Management Regime			Harvested Area	Scaling Factor for Methane Emissions	Correction Factor for Organic Amendment	Seasonally Integrated Emission Factor for Continuously Flooded Rice without Organic Amendment	CH_4 Emissions
			(1000 ha)			(g/m2)	(Gg)
							E = (A x B x C x D)/100
Irrigated	Continuously Flooded		37.75	1	1	20	7.55
	Intermittently Flooded	Single Aeration					0.00
		Multiple Aeration					0.00
Rainfed	Flood Prone						0.00
	Drought Prone						0.00
Deep Water	Water Depth 50-100 cm						0.00
	Water Depth > 100 cm						0.00
Totals			37.75				7.55

HOJA DE TRABAJO PARA LA ESTIMACIÓN DE LAS EMISIONES PROCEDENTES DE LA QUEMA EN EL CAMPO DE RESIDUOS AGRÍCOLAS (pasos 1, 2 y 3), CORRESPONDIENTE AL AÑO 2005.

MODULE	AGRICULTURE
SUBMODULE	FIELD BURNING OF AGRICULTURAL RESIDUES
WORKSHEET	4-4
SHEET	1 OF 3
COUNTRY	Paraguay
YEAR	2005

	STEP 1			STEP 2		STEP 3		
Crops (specify locally important crops)	A Annual Production (Gg crop)	B Residue to Crop Ratio	C Quantity of Residue (Gg biomass)	D Dry Matter Fraction	E Quantity of Dry Residue (Gg dm)	F Fraction Burned in Fields	G Fraction Oxidised	H Total Biomass Burned (Gg dm)
			C = (A x B)		E = (C x D)			H = (E x F xG)
Algodón	189.00	1.9	359.10	0.85	305.24	0.1	0.9	27.47
Caña de Azucar	3,110.00	0.119	370.09	0.85	314.58	0.1	0.9	28.31
.			0.00		0.00			0.00
.			0.00		0.00			0.00
.			0.00		0.00			0.00
.			0.00		0.00			0.00
.			0.00		0.00			0.00
.			0.00		0.00			0.00
.			0.00		0.00			0.00
.			0.00		0.00			0.00
.			0.00		0.00			0.00
.			0.00		0.00			0.00
.			0.00		0.00			0.00
.			0.00		0.00			0.00
.			0.00		0.00			0.00
.			0.00		0.00			0.00
.			0.00		0.00			0.00
.			0.00		0.00			0.00
.			0.00		0.00			0.00
.			0.00		0.00			0.00
.			0.00		0.00			0.00
.			0.00		0.00			0.00
Total:								55.78

HOJA DE TRABAJO PARA LA ESTIMACIÓN DE LAS EMISIONES PROCEDENTES DE LA QUEMA EN EL CAMPO DE RESIDUOS AGRÍCOLAS (pasos 4 y 5), CORRESPONDIENTE AL AÑO 2005.

MODULE	AGRICULTURE
SUBMODULE	FIELD BURNING OF AGRICULTURAL RESIDUES
WORKSHEET	4-4
SHEET	2 OF 3
COUNTRY	Paraguay
YEAR	2005

	STEP 4		STEP 5	
Crops	I Carbon Fraction of Residue	J Total Carbon Released (Gg C)	K Nitrogen-Carbon Ratio	L Total Nitrogen Released (Gg N)
		J = (H x I)		L = (J x K)
Algodón	0.5	13.74	0.015	0.21
Caña de Azucar	0.5	14.16	0.015	0.21
.		0.00		0.00
.		0.00		0.00
.		0.00		0.00
.		0.00		0.00
.		0.00		0.00
.		0.00		0.00
.		0.00		0.00
.		0.00		0.00
.		0.00		0.00
.		0.00		0.00
.		0.00		0.00
.		0.00		0.00
.		0.00		0.00
.		0.00		0.00
.		0.00		0.00
.		0.00		0.00
.		0.00		0.00
.		0.00		0.00
.		0.00		0.00
Total:		27.89		0.42

HOJA DE TRABAJO PARA LA ESTIMACIÓN DE LAS EMISIONES PROCEDENTES DE LA QUEMA EN EL CAMPO DE RESIDUOS AGRÍCOLAS (paso 6), CORRESPONDIENTE AL AÑO 2005.

MODULE	AGRICULTURE
SUBMODULE	FIELD BURNING OF AGRICULTURAL RESIDUES
WORKSHEET	4-4
SHEET	3 OF 3
COUNTRY	Paraguay
YEAR	2005
	STEP 6

	M Emission Ratio	N Emissions (Gg C or Gg N)	O Conversion Ratio	P Emissions from Field Burning of Agricultural Residues (Gg)
		N = (J x M)		P = (N x O)
CH_4	0.005	0.14	16/12	0.19
CO	0.06	1.67	28/12	3.90
		N = (L x M)		P = (N x O)
N_2O	0.007	0.00	44/28	0.00
NOx	0.121	0.05	46/14	0.17

HOJA DE TRABAJO 4-5 A (Adicional) DE CALCULO DE NITRÓGENO DEL ESTIÉRCOL UTILIZADO COMO FERTILIZANTE, CORRESPONDIENTE AL AÑO 2005.

MODULE	AGRICULTURE
SUBMODULE	AGRICULTURAL SOILS
WORKSHEET	4-5A (SUPPLEMENTAL)
SHEET	1 OF 1 MANURE NITROGEN USED
COUNTRY	Paraguay
YEAR	2005

A Total Nitrogen Excretion (kg N/yr)	B Fraction of Nitrogen Burned for Fuel (fraction)	C Fraction of Nitrogen Excreted During Grazing (fraction)	D Fraction of Nitrogen Excreted Emitted as NOx and NH_3 (fraction)	E Sum (fraction)	F Manure Nitrogen Used (corrected for NOx and NH_3 emissions), FAW (kg N/yr)
				F = 1 - (B + C + D)	F = (A x E)
365,665,091.28	0	0.02	0.2	0.78	285,218,771.20

HOJA DE TRABAJO 4-5 B (Adicional) PARA CALCULAR EL APORTE DE NITRÓGENO DE LOS RESIDUOS DE LOS COSECHAS (AÑO 2005).

MODULE	AGRICULTURE					
SUBMODULE	AGRICULTURAL SOILS					
WORKSHEET	4-5B (SUPPLEMENTAL)					
SHEET	1 OF 1 NITROGEN INPUT FROM CROP RESIDUES					
COUNTRY	Paraguay					
YEAR	2005					
A Production of non - N - Fixing Crops (kg dry biomass/yr)	B Fraction of Nitrogen of non - N - Fixing Crops, (kg N/kg dry biomass)	C Production of Pulses and Soybeans (kg dry biomass/yr)	D Fraction of Nitrogen in N-Fixing Crops, (kg N/kg dry biomass)	E One minus the Fraction of Crop Residue Removed From Field, (fraction)	F One minus the Fraction of Crop Residue Burned (fraction)	G Nitrogen Input from Crop Residues, FCR (kg N/yr)
						G = 2 x (A x B + C x D) x E x F
7,161,189,049.34	0.015	3,357,955,079.38	0.03	0.55	0.75	171,729,102.70

HOJA DE TRABAJO 4-5 (hoja 1) PARA LA ESTIMACIÓN DE LAS EMISIONES DIRECTAS DE OXIDO NITROSO EXCLUIDO EL CULTIVO DE LOS HISTOSOLES, CORRESPONDIENTE AL AÑO 2005.

MODULE	AGRICULTURE		
SUBMODULE	AGRICULTURAL SOILS		
WORKSHEET	4-5		
SHEET	1 OF 5 DIRECT NITROUS OXIDE EMISSIONS FROM AGRICULTURAL FIELDS, EXCLUDING CULTIVATION OF HISTOSOLS		
COUNTRY	Paraguay		
YEAR	2005		
	STEP 1	STEP 2	
Type of N input to soil	A Amount of N Input (kg N/yr)	B Factor for Direct Emissions EF1 (kg N_2O–N/kg N)	C Direct Soil Emissions (Gg N_2O-N/yr)
			C = (A x B)/1 000 000
Synthetic fertiliser (FSN)	402,726,630.60	0.0125	5.03
Animal waste (FAW)	285,218,771.20	0.0125	3.57
N-fixing crops (FBN)	201,477,304.76	0.0125	2.52
Crop residue (FCR)	171,729,102.70	0.0125	2.15
Total			13.26

HOJA DE TRABAJO PARA LA ESTIMACIÓN DEL TOTAL DE EMISIONES DIRECTAS DE N_2O, CORRESPONDIENTE AL AÑO 2005.

MODULE	AGRICULTURE			
SUBMODULE	AGRICULTURAL SOILS			
WORKSHEET	4-5			
SHEET	2 OF 5 DIRECT NITROUS OXIDE EMISSIONS FROM CULTIVATION OF HISTOSOLS			
COUNTRY	Paraguay			
YEAR	2005			
	STEP 3			STEP 4
	D Area of Cultivated Organic Soils FOS (ha)	E Emission Factor for Direct Soil Emissions EF2 (kg N_2O–N/ha/yr)	F Direct Emissions from Histosols (Gg N_2O–N/yr)	G Total Direct Emissions of N_2O (Gg)
			F=(D x E)/1 000 000	G = (C+F)[44/28]
Subtotal			0.00	20.84

HOJA DE TRABAJO PARA LA ESTIMACIÓN DE LAS EMISIONES DE N_2O DE LOS SUELOS PROCEDENTES DEL PASTOREO DE ANIMALES, CORRESPONDIENTE AL AÑO 2005.

MODULE	AGRICULTURE		
SUBMODULE	AGRICULTURAL SOILS		
WORKSHEET	4-5		
SHEET	3 OF 5 NITROUS OXIDE SOIL EMISSIONS FROM GRAZING ANIMALS - PASTURE RANGE AND PADDOCK		
COUNTRY	Paraguay		
YEAR	2005		
	STEP 5		
Animal Waste Management System (AWMS)	A	B	C
	Nitrogen Excretion Nex(AWMS) (kg N/yr)	Emission Factor for AWMS EF3 (kg N_2O–N/kg N)	Emissions Of N_2O from Grazing Animals (Gg)
			C = (A x B)[44/28]/1 000 000
Pasture range & paddock	365,665,091.28	0.02	11.49

HOJA DE TRABAJO PARA LA ESTIMACIÓN DE LA EMISIONES INDIRECTAS PROCEDENTES DE LA DEPOSICIÓN ATMOSFÉRICA DE NH_3 y NOx, CORRESPONDIENTE AL AÑO 2005.

MODULE	AGRICULTURE
SUBMODULE	AGRICULTURAL SOILS
WORKSHEET	4-5
SHEET	4 OF 5 INDIRECT NITROUS OXIDE EMISSIONS FROM ATMOSPHERIC DEPOSITION OF NH_3 AND NOx
COUNTRY	Paraguay
YEAR	2005

	STEP 6							
Type of Deposition	A Synthetic Fertiliser N Applied to Soil, NFERT (kg N/yr)	B Fraction of Synthetic Fertiliser N Applied that Volatilizes FracGASFS (kg N/kg N)	C Amount of Synthetic N Applied to Soil that Volatilizes (kg N/kg N)	D Total N Excretion by Livestock NEX (kg N/yr)	E Fraction of Total Manure N Excreted that Volatilizes FracGASM (kg N/kg N)	F Total N Excretion by Livestock that Volatilizes (kg N/kg N)	G Emission Factor EF4 (kg N_2O–N/ kg N)	H Nitrous Oxide Emissions (Gg N_2O–N/yr)
			C = (A x B)			F = (D x E)		H = (C + F) x G /1 000 000
Total	47,474,034	0.1	44,747,403.40	365,665,091.28	0.2	73,133,018.26	0.01	1.18

HOJA DE TRABAJO PARA LA ESTIMACIÓN DE LAS EMISIONES INDIRECTAS, CORRESPONDIENTE AL AÑO 2005.

MODULE	AGRICULTURE
SUBMODULE	AGRICULTURAL SOILS
WORKSHEET	4-5
SHEET	5 OF 5 INDIRECT NITROUS OXIDE EMISSIONS FROM LEACHING
COUNTRY	Paraguay
YEAR	2005

	STEP 7					STEP 8	STEP 9
	I Synthetic Fertiliser Use NFERT (kg N/yr)	J Livestock N Excretion NEX (kg N/yr)	K Fraction of N That Leaches FracLEACH (kg N/kg N)	L Emission Factor EF5	M Nitrous Oxide Emissions From Leaching (Gg N_2O–N/yr) M = (I + J) x K x L/1 000 000	N Total Indirect Nitrous Oxide Emissions (Gg N_2O/yr) N = (H + M) [44/28]	O Total Nitrous Oxide Emissions (Gg) O = (G + C + N) (G from Worksheet 4 -5, sheet 2, Step 4; C from Worksheet 4-5, sheet 3, Step 5; N from Worksheet 4-5, sheet 5, Step 8).
Total	447,474,034.00	365,665,091.28	0.3	0.025	6.10	11.44	43.77

HOJA DE TRABAJO PARA LA ESTIMACIÓN DE LAS EMISIONES DE METANO PROCEDENTES DE LA FERMENTACIÓN ENTÉRICA Y DEL MANEJO DEL ESTIÉRCOL, CORRESPONDIENTE AL AÑO 1994.

MODULE		AGRICULTURE				
SUBMODULE		METHANE AND NITROUS OXIDE EMISSIONS FROM DOMESTIC LIVESTOCK ENTERIC FERMENTATION AND MANURE MANAGEMENT				
WORKSHEET		4-1				
SHEET		1 OF 2 METHANE EMISSIONS FROM DOMESTIC LIVESTOCK ENTERIC FERMENTATION AND MANURE MANAGEMENT				
COUNTRY		Paraguay				
YEAR		1994				
		STEP 1		STEP 2		STEP 3
	A	B	C	D	E	F
Livestock Type	Number of Animals	Emissions Factor for Enteric Fermentation	Emissions from Enteric Fermentation	Emissions Factor for Manure Management	Emissions from Manure Management	Total Annual Emissions from Domestic Livestock
		(kg/head/yr)	(t/yr)	(kg/head/yr)	(t/yr)	(Gg)
			C = (A x B)/1000		E = (A x D)/1000	F =(C + E)/1000
Dairy Cattle	637,324	72	45,887.33	1	637.32	46.52
Non-dairy Cattle	9,141,992	56	511,951.55	1	9,141.99	521.09
Buffalo			0.00		0.00	0.00
Sheep	385,521	5	1,927.61	0.15	57.83	1.99
Goats	122,180	5	610.90	0.17	20.77	0.63
Camels			0.00		0.00	0.00
Horses	370,387	18	6,666.97	1.64	607.43	7.27
Mules & Asses			0.00		0.00	0.00
Swine	1,420,328	1	1,420.33	1	1,420.33	2.84
Poultry	13,252,593		0.00	0.02	265.05	0.27
Totals			568,464.68		12,150.73	580.62

HOJA DE TRABAJO 4-1 (Adicional) PARA LA ESTIMACIÓN DE LAS EMISIONES DE N_2O PROCEDENTES DE LOS SISTEMAS DE MANEJO DEL ESTIÉRCOL, CORRESPONDIENTE AL AÑO 1994.

MODULE	AGRICULTURE
SUBMODULE	METHANE AND NITROUS OXIDE EMISSIONS FROM DOMESTIC LIVESTOCK ENTERIC FERMENTATION AND MANURE MANAGEMENT
WORKSHEET	4-1 (SUPPLEMENTAL)
SPECIFY AWMS	PASTURE RANGE AND PADDOCK
SHEET	NITROGEN EXCRETION FOR ANIMAL WASTE MANAGEMENT SYSTEM
COUNTRY	Paraguay
YEAR	1994

		STEP 1		STEP 2
	A	B	C	D
Livestock Type	Number of Animals	Nitrogen Excretion Nex	Fraction of Manure Nitrogen per AWMS (%/100)	Nitrogen Excretion per AWMS, Nex
		(kg//head/(yr)	(fraction)	(kg N/yr)
				D = (A x B x C)
Non-dairy Cattle	8.227.793	40	0.99	325.820.594,88
Dairy Cattle	573.592	70	0.36	14.454.508,32
Horses	370.387	40	0.99	14.667.325,20
Sheep	385.521	12	1	4.626.252,00
Goats	122.180	40	0.99	4.838.328,00
Others				0.00
			TOTAL	364.407.008,40

HOJA DE TRABAJO PARA LA ESTIMACIÓN DE LAS EMISIONES DE METANO ATENDIENDO AL TIPO DE MANEJO DE LAS AGUAS, CORRESPONDIENTE AL AÑO 1994.

MODULE	AGRICULTURE
SUBMODULE	METHANE EMISSIONS FROM FLOODED RICE FIELDS
WORKSHEET	4-2
SHEET	1 OF 1
COUNTRY	Paraguay
YEAR	1994

			A	B	C	D	E
Water Management Regime			Harvested Area	Scaling Factor for Methane Emissions	Correction Factor for Organic Amendment	Seasonally Integrated Emission Factor for Continuously Flooded Rice without Organic Amendment	CH_4 Emissions
			(1000 ha)			(g/m2)	(Gg)
							E = (A x B x C x D)/100
Irrigated	Continuously Flooded		18.087	1	1	20	3.62
	Intermittently Flooded	Single Aeration					0.00
		Multiple Aeration					0.00
Rainfed	Flood Prone						0.00
	Drought Prone						0.00
Deep Water	Water Depth 50-100 cm						0.00
	Water Depth > 100 cm						0.00
Totals			18.09				3.62

HOJA DE TRABAJO PARA LA ESTIMACIÓN DE LAS EMISIONES PROCEDENTES DE LA QUEMA EN EL CAMPO DE RESIDUOS AGRÍCOLAS (pasos 1, 2 y 3), CORRESPONDIENTE AL AÑO 1994.

MODULE	AGRICULTURE							
SUBMODULE	FIELD BURNING OF AGRICULTURAL RESIDUES							
WORKSHEET	4-4							
SHEET	1 OF 3							
COUNTRY	Paraguay							
YEAR	1994							
	STEP 1			STEP 2		STEP 3		
Crops (specify locally important crops)	A Annual Production (Gg crop)	B Residue to Crop Ratio	C Quantity of Residue (Gg biomass)	D Dry Matter Fraction	E Quantity of Dry Residue (Gg dm)	F Fraction Burned in Fields	G Fraction Oxidised	H Total Biomass Burned (Gg dm)
			C = (A x B)		E = (C x D)			H = (E x F xG)
Algodón	420.50	1.9	798.95	0.85	679.11	0.1	0.9	61.12
Caña de Azucar	2,687.60	0.199	534.83	0.85	454.61	0.1	0.9	40.91
.			0.00		0.00			0.00
.			0.00		0.00			0.00
.			0.00		0.00			0.00
.			0.00		0.00			0.00
.			0.00		0.00			0.00
.			0.00		0.00			0.00
.			0.00		0.00			0.00
.			0.00		0.00			0.00
.			0.00		0.00			0.00
.			0.00		0.00			0.00
.			0.00		0.00			0.00
.			0.00		0.00			0.00
.			0.00		0.00			0.00
.			0.00		0.00			0.00
.			0.00		0.00			0.00
.			0.00		0.00			0.00
.			0.00		0.00			0.00
.			0.00		0.00			0.00
.			0.00		0.00			0.00
.			0.00		0.00			0.00
Total:								102.03

HOJA DE TRABAJO PARA LA ESTIMACIÓN DE LAS EMISIONES PROCEDENTES DE LA QUEMA EN EL CAMPO DE RESIDUOS AGRÍCOLAS (pasos 4 y 5), CORRESPONDIENTE AL AÑO 1994.

MODULE	AGRICULTURE
SUBMODULE	FIELD BURNING OF AGRICULTURAL RESIDUES
WORKSHEET	4-4
SHEET	2 OF 3
COUNTRY	Paraguay
YEAR	1994

	STEP 4		STEP 5	
Crops	I Carbon Fraction of Residue	J Total Carbon Released (Gg C)	K Nitrogen-Carbon Ratio	L Total Nitrogen Released (Gg N)
		J = (H x I)		L = (J x K)
Algodón	0.5	30.56	0.015	0.46
Caña de Azucar	0.5	20.46	0.015	0.31
.		0.00		0.00
.		0.00		0.00
.		0.00		0.00
.		0.00		0.00
.		0.00		0.00
.		0.00		0.00
.		0.00		0.00
.		0.00		0.00
.		0.00		0.00
.		0.00		0.00
.		0.00		0.00
.		0.00		0.00
.		0.00		0.00
.		0.00		0.00
.		0.00		0.00
.		0.00		0.00
.		0.00		0.00
.		0.00		0.00
.		0.00		0.00
Total:		51.02		0.77

HOJA DE TRABAJO PARA LA ESTIMACIÓN DE LAS EMISIONES PROCEDENTES DE LA QUEMA EN EL CAMPO DE RESIDUOS AGRÍCOLAS (paso 6), CORRESPONDIENTE AL AÑO 1994.

MODULE	AGRICULTURE			
SUBMODULE	FIELD BURNING OF AGRICULTURAL RESIDUES			
WORKSHEET	4-4			
SHEET	3 OF 3			
COUNTRY	Paraguay			
YEAR	1994			
	STEP 6			
	M Emission Ratio	N Emissions (Gg C or Gg N)	O Conversion Ratio	P Emissions from Field Burning of Agricultural Residues (Gg)
		N = (J x M)		P = (N x O)
CH_4	0.005	0.26	16/12	0.34
CO	0.06	3.06	28/12	7.14
		N = (L x M)		P = (N x O)
N_2O	0.007	0.01	44/28	0.01
NOx	0.121	0.09	46/14	0.30

HOJA DE TRABAJO 4-5 A (Adicional) DE CALCULO DE NITRÓGENO DEL ESTIÉRCOL UTILIZADO COMO FERTILIZANTE, CORRESPONDIENTE AL AÑO 1994.

MODULE	AGRICULTURE				
SUBMODULE	AGRICULTURAL SOILS				
WORKSHEET	4-5A (SUPPLEMENTAL)				
SHEET	1 OF 1 MANURE NITROGEN USED				
COUNTRY	Paraguay				
YEAR	1994				
A Total Nitrogen Excretion (kg N/yr)	B Fraction of Nitrogen Burned for Fuel (fraction)	C Fraction of Nitrogen Excreted During Grazing (fraction)	D Fraction of Nitrogen Excreted Emitted as NOx and NH_3 (fraction)	E Sum (fraction)	F Manure Nitrogen Used (corrected for NOx and NH_3 emissions), FAW (kg N/yr)
				F = 1 - (B + C + D)	F = (A x E)
364,407,008.40	0	0.02	0.2	0.78	284,237,466.55

HOJA DE TRABAJO 4-5 B (Adicional) PARA CALCULAR EL APORTE DE NITRÓGENO DE LOS RESIDUOS DE LOS COSECHAS (AÑO 1994).

MODULE	AGRICULTURE					
SUBMODULE	AGRICULTURAL SOILS					
WORKSHEET	4-5B (SUPPLEMENTAL)					
SHEET	1 OF 1 NITROGEN INPUT FROM CROP RESIDUES					
COUNTRY	Paraguay					
YEAR	1994					
A Production of non - N - Fixing Crops (kg dry biomass/yr)	B Fraction of Nitrogen of non - N - Fixing Crops, (kg N/kg dry biomass)	C Production of Pulses and Soybeans (kg dry biomass/yr)	D Fraction of Nitrogen in N-Fixing Crops, (kg N/kg dry biomass)	E One minus the Fraction of Crop Residue Removed From Field, (fraction)	F One minus the Fraction of Crop Residue Burned (fraction)	G Nitrogen Input from Crop Residues, FCR (kg N/yr)
						G = 2 x (A x B + C x D) x E x F
5,914,086,650.00	0.015	,740,734,975.00	0.03	0.55	0.75	116,270,012.93

HOJA DE TRABAJO 4-5 (hoja 1) PARA LA ESTIMACIÓN DE LAS EMISIONES DIRECTAS DE OXIDO NITROSO EXCLUIDO EL CULTIVO DE LOS HISTOSOLES, CORRESPONDIENTE AL AÑO 1994.

MODULE	AGRICULTURE		
SUBMODULE	AGRICULTURAL SOILS		
WORKSHEET	4-5		
SHEET	1 OF 5 DIRECT NITROUS OXIDE EMISSIONS FROM AGRICULTURAL FIELDS, EXCLUDING CULTIVATION OF HISTOSOLS		
COUNTRY	Paraguay		
YEAR	1994		
	STEP 1	STEP 2	
Type of N input to soil	A Amount of N Input (kg N/yr)	B Factor for Direct Emissions EF1 (kg N_2O–N/kg N)	C Direct Soil Emissions (Gg N_2O-N/yr)
			C = (A x B)/1 000 000
Synthetic fertiliser (FSN)	80,769,022.20	0.0125	1.01
Animal waste (FAW)	284,237,466.55	0.0125	3.55
N-fixing crops (FBN)	104,444,098.50	0.0125	1.31
Crop residue (FCR)	116,270,012.93	0.0125	1.45
Total			7.32

HOJA DE TRABAJO PARA LA ESTIMACIÓN DEL TOTAL DE EMISIONES DIRECTAS DE N_2O, CORRESPONDIENTE AL AÑO 1994.

MODULE	AGRICULTURE			
SUBMODULE	AGRICULTURAL SOILS			
WORKSHEET	4-5			
SHEET	2 OF 5 DIRECT NITROUS OXIDE EMISSIONS FROM CULTIVATION OF HISTOSOLS			
COUNTRY	Paraguay			
YEAR	1994			
	STEP 3			STEP 4
	D Area of Cultivated Organic Soils FOS (ha)	E Emission Factor for Direct Soil Emissions EF2 (kg N_2O–N/ha/yr)	F Direct Emissions from Histosols (Gg N_2O–N/yr)	G Total Direct Emissions of N_2O (Gg)
			F=(D x E)/1 000 000	G = (C+F)[44/28]
Subtotal			0.00	11,51

HOJA DE TRABAJO PARA LA ESTIMACIÓN DE LAS EMISIONES DE N_2O DE LOS SUELOS PROCEDENTES DEL PASTOREO DE ANIMALES, CORRESPONDIENTE AL AÑO 1994.

MODULE	AGRICULTURE		
SUBMODULE	AGRICULTURAL SOILS		
WORKSHEET	4-5		
SHEET	3 OF 5 NITROUS OXIDE SOIL EMISSIONS FROM GRAZING ANIMALS - PASTURE RANGE AND PADDOCK		
COUNTRY	Paraguay		
YEAR	1994		
	STEP 5		
Animal Waste Management System (AWMS)	A	B	C
	Nitrogen Excretion Nex(AWMS) (kg N/yr)	Emission Factor for AWMS EF3 (kg N_2O–N/kg N)	Emissions Of N_2O from Grazing Animals (Gg)
			C = (A x B)[44/28]/1 000 000
Pasture range & paddock	364.407.008,40	0.02	11.45

HOJA DE TRABAJO PARA LA ESTIMACIÓN DE LA EMISIONES INDIRECTAS PROCEDENTES DE LA DEPOSICIÓN ATMOSFÉRICA DE NH_3 y NOx, CORRESPONDIENTE AL AÑO 1994.

MODULE	AGRICULTURE
SUBMODULE	AGRICULTURAL SOILS
WORKSHEET	4-5
SHEET	4 OF 5 INDIRECT NITROUS OXIDE EMISSIONS FROM ATMOSPHERIC DEPOSITION OF NH_3 AND NOx
COUNTRY	Paraguay
YEAR	1994

	STEP 6							
Type of Deposition	A Synthetic Fertiliser N Applied to Soil, NFERT (kg N/yr)	B Fraction of Synthetic Fertiliser N Applied that Volatilizes FracGASFS (kg N/kg N)	C Amount of Synthetic N Applied to Soil that Volatilizes (kg N/kg N)	D Total N Excretion by Livestock NEX (kg N/yr)	E Fraction of Total Manure N Excreted that Volatilizes FracGASM (kg N/kg N)	F Total N Excretion by Livestock that Volatilizes (kg N/kg N)	G Emission Factor EF4 (kg N_2O–N/ kg N)	H Nitrous Oxide Emissions (Gg N_2O–N/yr)
			C = (A x B)			F = (D x E)		H = (C + F) x G /1 000 000
Total	89,743,358.00	0.1	8,974,335.80	364,407,008.40	0.2	72,881,401.68	0.01	0.82

HOJA DE TRABAJO PARA LA ESTIMACIÓN DE LAS EMISIONES INDIRECTAS, CORRESPONDIENTE AL AÑO 1994.

MODULE	AGRICULTURE
SUBMODULE	AGRICULTURAL SOILS
WORKSHEET	4-5
SHEET	5 OF 5 INDIRECT NITROUS OXIDE EMISSIONS FROM LEACHING
COUNTRY	Paraguay
YEAR	1994

	STEP 7					STEP 8	STEP 9
	I Synthetic Fertiliser Use NFERT (kg N/yr)	J Livestock N Excretion NEX (kg N/yr)	K Fraction of N That Leaches FracLEACH (kg N/kg N)	L Emission Factor EF5	M Nitrous Oxide Emissions From Leaching (Gg N_2O–N/yr) M = (I + J) x K x L/1 000 000	N Total Indirect Nitrous Oxide Emissions (Gg N_2O/yr) N = (H + M) [44/28]	O Total Nitrous Oxide Emissions (Gg) O = (G + C + N) (G from Worksheet 4 -5, sheet 2, Step 4; C from Worksheet 4-5, sheet 3, Step 5; N from Worksheet 4-5, sheet 5, Step 8).
Total	89,743,358.00	364,407,008.40	0.3	0.025	3.41	6.64	29.60

SECTOR ENERGÍA

AÑO 2012

MODULE			ENERGY						ENERGY						ENERGY		
SUBMODULE			CO_2 FROM ENERGY SOURCES (REFERENCE APPROACH)						CO_2 FROM ENERGY SOURCES (REFERENCE APPROACH)						CO_2 FROM ENERGY SOURCES (REFERENCE APPROACH)		
WORKSHEET			1-1						1-1						1-1		
SHEETS			1 OF 5						2 OF 5						3 OF 5		
COUNTRY			PARAGUAY						PARAGUAY						PARAGUAY		
YEAR			2012						2012						2012		
			A Production	B Imports	C Exports	D International Bunkers	E Stock Change	F Apparent Consumption	G [b] Conversion Factor (TJ/Unit)	H Apparent Consumption (TJ)	I Carbon Emission Factor (t C/TJ)	J Carbon Content (t C)	K Carbon Content (Gg C)	L Carbon Stored (Gg C)	M Net Carbon Emissions (Gg C)	N Fraction of Carbon Oxidised	O Actual Carbon Emissions (Gg C)	P Actual CO_2 Emissions (Gg CO_2)
FUEL TYPES								F=(A+B -C-D-E)		H=(FxG)		J=(HxI)	K=(J/1000)		M=(K-L)		O=(MxN)	P=(Ox[44/12])
Liquid Fossil	Primary Fuels	Crude Oil						0,00		0,00		0,00	0,00		0,00		0,00	0,00
		Orimulsion						0,00		0,00		0,00	0,00		0,00		0,00	0,00
		Natural Gas Liquids						0,00		0,00		0,00	0,00		0,00		0,00	0,00
	Secondary Fuels	Gasoline		13998,57			2090,47	11.908,10	1	11.908,10	18,9	225.063,09	225,06		225,06	0,99	222,81	816,98
		Jet Kerosene		1485,93		1345,53		140,40	1	140,40	19,5	2.737,80	2,74		2,74	0,99	2,71	9,94
		Other Kerosene						0,00		0,00		0,00	0,00		0,00		0,00	0,00
		Shale Oil						0,00		0,00		0,00	0,00		0,00		0,00	0,00
		Gas / Diesel Oil		46357,51			-575,27	46.932,78	1	46.932,78	20,2	948.042,16	948,04	0,00	948,04	0,99	938,56	3.441,39
		Residual Fuel Oil		2923,64			321,55	2.602,09	1	2.602,09	21,1	54.904,10	54,90		54,90	0,99	54,36	199,30
		LPG		3995,04				3.995,04	1	3.995,04	17,2	68.714,69	68,71	0,00	68,71	0,99	68,03	249,43
		Ethane						0,00		0,00		0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00
		Naphtha						0,00		0,00		0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00
		Bitumen						0,00		0,00		0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00
		Lubricants						0,00		0,00		0,00	0,00		0,00		0,00	0,00
		Petroleum Coke						0,00		0,00		0,00	0,00		0,00		0,00	0,00
		Refinery Feedstocks						0,00		0,00		0,00	0,00		0,00		0,00	0,00
		Other Oil						0,00		0,00		0,00	0,00		0,00		0,00	0,00
Liquid Fossil Totals										65.578,41		1.299.461,83	1.299,46	0,00	1.299,46		1.286,47	4.717,05
Solid Fossil	Primary Fuels	Anthracite [a]						0,00		0,00		0,00	0,00		0,00		0,00	0,00
		Coking Coal						0,00		0,00		0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00
		Other Bit. Coal		45,64				45,64	1	45,64	25,8	1.177,51	1,18		1,18	0,98	1,15	4,23
		Sub-bit. Coal						0,00		0,00		0,00	0,00		0,00		0,00	0,00
		Lignite						0,00		0,00		0,00	0,00		0,00		0,00	0,00
		Oil Shale						0,00		0,00		0,00	0,00		0,00		0,00	0,00
		Peat						0,00		0,00		0,00	0,00		0,00		0,00	0,00
	Secondary Fuels	BKB & Patent Fuel						0,00		0,00		0,00	0,00		0,00		0,00	0,00
		Coke Oven/Gas Coke						0,00		0,00		0,00	0,00		0,00		0,00	0,00
Solid Fuel Totals										45,64		1.177,51	1,18	0,00	1,18		1,15	4,23
Gaseous Fossil		Natural Gas (Dry)						0,00		0,00		0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00
Total										65.624,05		1.300.639,35	1.300,64	0,00	1.300,64		1.287,62	4.721,28
Biomass total										125.369,95		3.291.997,27	3.292,00	0,00	3.292,00		3.216,93	11.795,42
		Solid Biomass	84429,33		5176,98			79.252,35	1	79.252,35	29,9	2.369.645,27	2.369,65		2.369,65	0,98	2.322,25	8.514,93
		Liquid Biomass	46152,77		35,17			46.117,60	1	46.117,60	20	922.352,00	922,35		922,35	0,97	894,68	3.280,50
		Gas Biomass						0,00		0,00		0,00	0,00		0,00		0,00	0,00

MODULE		ENERGY						ENERGY					
SUBMODULE		CO_2 FROM ENERGY SOURCES (REFERENCE APPROACH)						CO_2 FROM ENERGY SOURCES (REFERENCE APPROACH)					
WORKSHEET		1-1						1-1					
SHEETS		4 OF 5 EMISSIONS FROM INTERNATIONAL BUNKERS (INTERNATIONAL MARINE AND AIR TRANSPORT)						5 OF 5 EMISSIONS FROM INTERNATIONAL BUNKERS (INTERNATIONAL MARINE AND AIR TRANSPORT)					
COUNTRY		PARAGUAY						PARAGUAY					
YEAR		2012						2012					
		A Quantities Delivered[a]	B Conversion Factor (TJ/Unit)	C Quantities Delivered (TJ)	D Carbon Emission Factor (t C/TJ)	E Carbon Content (t C)	F Carbon Content (Gg C)	G Fraction of Carbon Stored	H Carbon Stored (Gg C)	I Net Carbon Emissions (Gg C)	J Fraction of Carbon Oxidised	K Actual Carbon Emissions (Gg C)	L Actual CO_2 Emissions (Gg CO_2)
FUEL TYPES				C=(AxB)		E=(CxD)	F=(E/1000)		H=(FxG)	I=(F-H)		K=(IxJ)	L=(Kx[44/12])
Solid Fossil	Other Bituminous Coal	0,00	1,00	0,00	25,80	0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
	Sub-Bituminous Coal	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
Liquid Fossil	Gasoline	0,00	1,00	0,00	18,90	0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
	Jet Kerosene	1.345,53	1,00	1.345,53	19,50	26.237,84	26,24		0,00	26,24	0,99	25,98	95,24
	Gas / Diesel Oil	0,00	1,00	0,00	20,20	0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
	Residual Fuel Oil	0,00	1,00	0,00	21,10	0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
	Lubricants	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,5	0,00	0,00		0,00	0,00
			Total	1.345,53								Total[a]	95,24

MODULE	ENERGY
SUBMODULE	CO_2 FROM ENERGY
WORKSHEET	AUXILIARY WORKSHEET 1-1: ESTIMATING CARBON STORED IN PRODUCTS.
SHEETS	1 OF 1
COUNTRY	PARAGUAY
YEAR	2012

	A Estimated Fuel Quantities	B Conversion Factor (TJ/Unit)	C Estimated Fuel Quantities (TJ)	D Carbon Emission Factor (t C/TJ)	E Carbon Content (t C)	F Carbon Content (Gg C)	G Fraction of Carbon Stored	H Carbon Stored (Gg C)
FUEL TYPES			C=(AxB)		E=(CxD)	F=(E/1000)		H=(FxG)
Naphtha [a]			0,00		0,00	0,00	0,8	0,00
Lubricants	1257,18	1	1.257,18	20	25.143,60	25,14	0,5	12,57
Bitumen			0,00		0,00	0,00	1	0,00
Coal Oils and Tars (from Coking Coal)			0,00		0,00	0,00	0,75	0,00
Natural Gas [a]			0,00		0,00	0,00	0,33	0,00
Gas/Diesel Oil [a]			0,00		0,00	0,00	0,5	0,00
LPG [a]			0,00		0,00	0,00	0,8	0,00
Ethane [a]			0,00		0,00	0,00	0,8	0,00
Other Fuels [b]			0,00		0,00	0,00		0,00
			0,00		0,00	0,00		0,00
			0,00		0,00	0,00		0,00

MODULE	ENERGY						ENERGY					
SUBMODULE	CO_2 FROM FUEL COMBUSTION BY SOURCE CATEGORIES (TIER 1)						CO_2 FROM FUEL COMBUSTION BY SOURCE CATEGORIES (TIER 1)					
WORKSHEET	1-2 STEP BY STEP CALCULATIONS						1-2 STEP BY STEP CALCULATIONS					
SHEETS	3 OF 16 MANUFACTURING INDUSTRIES AND CONSTRUCTION						4 OF 16 MANUFACTURING INDUSTRIES AND CONSTRUCTION					
	PROCESS HEAT						PROCESS HEAT					
COUNTRY	PARAGUAY						PARAGUAY					
YEAR	2012						2012					
MANUFACTURING INDUSTRIES AND CONSTRUCTION	A Consumption	B Conversion Factor (TJ/Unit)	C Consumption (TJ)	D Carbon Emission Factor (t C/TJ)	E Carbon Content (t C)	F Carbon Content (Gg C)	G Fraction of Carbon Stored[(a)]	H Carbon Stored (Gg C)[(a)]	I Net Carbon Emissions (Gg C)	J Fraction of Carbon Oxidised	K Actual Carbon Emissions (Gg C)	L Actual CO_2 Emissions (Gg CO_2)
			C=(AxB)		E=(CxD)	F=(E/1000)		H=(FxG)	I=(F-H)		K=(IxJ)	L=(Kx[44/12])
Crude Oil			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
Natural Gas Liquids			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
Gasoline	59,03	1	59,03	18,9	1.115,67	1,12		0,00	1,12	0,99	1,10	4,05
Jet Kerosene	5,86	1	5,86	19,5	114,27	0,11		0,00	0,11	0,99	0,11	0,41
Other Kerosene			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
Gas/Diesel Oil			0,00		0,00	0,00		(b) 0,00	0,00		0,00	0,00
Residual Fuel Oil	3242,26	1	3.242,26	21,1	68.411,69	68,41		0,00	68,41	0,99	67,73	248,33
LPG	66,57	1	66,57	17,2	1.145,00	1,15		(b) 0,00	1,15	0,99	1,13	4,16
Ethane			0,00		0,00	0,00		(b) 0,00	0,00		0,00	0,00
Naphtha			0,00		0,00	0,00		(b) 0,00	0,00		0,00	0,00
Lubricants			0,00		0,00	0,00	(c)	0,00	0,00		0,00	0,00
Petroleum Coke			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
Refinery Gas			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
Anthracite			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
Coking Coal			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
Other Bituminous Coal	45,64	1	45,64	25,8	1.177,51	1,18		0,00	1,18	0,98	1,15	4,23
Sub-Bituminous Coal			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
Lignite			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
Peat			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
Patent Fuel			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
Brown Coal Briquettes			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
Coke Oven Coke			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
Gas Coke			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
Gas Works Gas			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
Coke Oven Gas			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
Blast Furnace Gas			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
Natural gas			0,00		0,00	0,00		(b) 0,00	0,00		0,00	0,00
Municipal Solid Waste			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
Industrial Waste			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
		Total	3.419,36								Total	261,19
Memo items:												
Wood/Wood Waste	18770,68	1	18.770,68	28,9	542.472,65	542,47		0,00	542,47	0,97	526,20	1.929,39
Charcoal	2279,29	1	2.279,29	29,1	66.327,34	66,33		0,00	66,33	0,98	65,00	238,34
Other Solid Biomass			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
Liquid Biomass	23413	1	23.413,00	20	468.260,00	468,26		0,00	468,26	0,97	454,21	1.665,44
Gaseous Biomass			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
		Total Biomass	44.462,97								Total Biomass	3.833,18

MODULE	ENERGY
SUBMODULE	CO_2 FROM FUEL COMBUSTION BY SOURCE CATEGORIES (TIER 1)
WORKSHEET	AUXILIARY WORKSHEET 1-2: ESTIMATING CARBON STORED IN PRODUCTS
SHEETS	1 OF 1
COUNTRY	PARAGUAY
YEAR	2012

	A	B	C	D	E	F	G	H
	Feedstock Use	Conversion Factor (TJ/Unit)	Feedstock Use (TJ)	Carbon Emission Factor (t C/TJ)	Carbon Content (t C)	Carbon Content (Gg C)	Fraction of Carbon Stored	Carbon Stored (Gg C)
FUEL TYPES			C=(AxB)		E=(CxD)	F=(E/1000)		H=(FxG)
Gas/Diesel Oil			0,00		0,00	0,00	0,5	0,00
LPG			0,00		0,00	0,00	0,8	0,00
Ethane			0,00		0,00	0,00	0,8	0,00
Naphtha			0,00		0,00	0,00	0,8	0,00
Natural Gas			0,00		0,00	0,00	0,33	0,00
Other Fuels [a]			0,00		0,00	0,00		0,00
			0,00		0,00	0,00		0,00
			0,00		0,00	0,00		0,00

MODULE	ENERGY						ENERGY					
SUBMODULE	CO_2 FROM FUEL COMBUSTION BY SOURCE CATEGORIES (TIER 1)						CO_2 FROM FUEL COMBUSTION BY SOURCE CATEGORIES (TIER 1)					
WORKSHEET	1-2 STEP BY STEP CALCULATIONS						1-2 STEP BY STEP CALCULATIONS					
SHEETS	5 OF 16 TRANSPORT						6 OF 16 TRANSPORT					
COUNTRY	PARAGUAY						PARAGUAY					
YEAR	2012						2012					

TRANSPORT	A Consumption	B Conversion Factor (TJ/Unit)	C Consumption (TJ)	D Carbon Emission Factor (t C/TJ)	E Carbon Content (t C)	F Carbon Content (Gg C)	G Fraction of Carbon Stored	H Carbon Stored (Gg C)	I Net Carbon Emissions (Gg C)	J Fraction of Carbon Oxidised	K Actual Carbon Emissions (Gg C)	L Actual CO_2 Emissions (Gg CO_2)
			C=(AxB)		E=(CxD)	F=(E/1000)		H=(FxG)	I=(F-H)		K=(IxJ)	L=(Kx[44/12])
Domestic Aviation [a]												
Gasoline			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
Jet Kerosene	140,4	1	140,40	19,5	2.737,80	2,74		0,00	2,74	0,99	2,71	9,94
			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
		Subtotal	140,40								Subtotal	9,94
Road Transport												
Natural Gas			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
LPG	718,45	1	718,45	17,2	12.357,34	12,36		0,00	12,36	0,99	12,23	44,86
Gasoline	16030	1	16.030,00	18,9	302.967,00	302,97		0,00	302,97	0,99	299,94	1.099,77
Gas/Diesel Oil	45761,72	1	45.761,72	20,2	924.386,74	924,39		0,00	924,39	0,99	915,14	3.355,52
			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
		Subtotal	62.510,17								Subtotal	4.500,15
Rail Transport												
Gas/Diesel Oil			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
Residual Fuel Oil			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
Anthracite			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
Other Bituminous Coal			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
Coke Oven Coke			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
		Subtotal	0,00								Subtotal	0,00
National Navigation [a]												
Gasoline			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
Gas/Diesel Oil			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
Residual Fuel Oil			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
Lubricants			0,00		0,00	0,00	(b)	0,00	0,00		0,00	0,00
Sub-Bituminous Coal			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
		Subtotal	0,00								Subtotal	0,00
Pipeline Transport												
Natural Gas			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
		Subtotal	0,00								Subtotal	0,00
		Total Transport [a]	62.650,57								Total Transport [a]	4.510,09
Memo items:												
Liquid Biomass	3323,06	1	3.323,06	20	66.461,20	66,46		0,00	66,46	0,97	64,47	236,38
			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
		Total Biomass	3.323,06								Total Biomass	236,38

MODULE	ENERGY						ENERGY					
SUBMODULE	CO_2 FROM FUEL COMBUSTION BY SOURCE CATEGORIES (TIER 1)						CO_2 FROM FUEL COMBUSTION BY SOURCE CATEGORIES (TIER 1)					
WORKSHEET	1-2 STEP BY STEP CALCULATIONS						1-2 STEP BY STEP CALCULATIONS					
SHEETS	7 OF 16 MEMO ITEMS: INTERNATIONAL BUNKERS						8 OF 16 MEMO ITEMS: INTERNATIONAL BUNKERS					
COUNTRY	PARAGUAY						PARAGUAY					
YEAR	2012						2012					
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
MEMO ITEMS: *INTERNATIONAL BUNKERS*	Consumption	Conversion Factor (TJ/Unit)	Consumption (TJ)	Carbon Emission Factor (t C/TJ)	Carbon Content (t C)	Carbon Content (Gg C)	Fraction of Carbon Stored	Carbon Stored (Gg C)	Net Carbon Emissions (Gg C)	Fraction of Carbon Oxidised	Actual Carbon Emissions (Gg C)	Actual CO_2 Emissions (Gg CO_2)
			C=(AxB)		E=(CxD)	F=(E/1000)		H=(FxG)	I=(F-H)		K=(IxJ)	L=(Kx[44/12])
Intl. Marine Bunkers												
Gasoline			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
Gas/Diesel Oil			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
Residual Fuel Oil			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
Lubricants			0,00		0,00	0,00	(a)	0,00	0,00		0,00	0,00
Sub-Bituminous Coal			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
		Total	0,00								Total	0,00
Intl. Aviation Bunkers												
Gasoline			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
Jet Kerosene	1345,53	1	1.345,53	19,5	26.237,84	26,24		0,00	26,24	0,99	25,98	95,24
			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
		Total	1.345,53								Total	95,24

MODULE	ENERGY						ENERGY					
SUBMODULE	CO_2 FROM FUEL COMBUSTION BY SOURCE CATEGORIES (TIER 1)						CO_2 FROM FUEL COMBUSTION BY SOURCE CATEGORIES (TIER 1)					
WORKSHEET	1-2 STEP BY STEP CALCULATIONS						1-2 STEP BY STEP CALCULATIONS					
SHEETS	9 OF 16 COMMERCIAL / INSTITUTIONAL SECTOR						10 OF 16 COMMERCIAL / INSTITUTIONAL SECTOR					
	PROCESS HEAT						PROCESS HEAT					
COUNTRY	PARAGUAY						PARAGUAY					
YEAR	2012						2012					
COMMERCIAL / INSTITUTIONAL SECTOR	A Consumption	B Conversion Factor (TJ/Unit)	C Consumption (TJ)	D Carbon Emission Factor (t C/TJ)	E Carbon Content (t C)	F Carbon Content (Gg C)	G Fraction of Carbon Stored	H Carbon Stored (Gg C)	I Net Carbon Emissions (Gg C)	J Fraction of Carbon Oxidised	K Actual Carbon Emissions (Gg C)	L Actual CO_2 Emissions (Gg CO_2)
			C=(AxB)		E=(CxD)	F=(E/1000)		H=(FxG)	I=(F-H)		K=(IxJ)	L=(Kx[44/12])
Gasoline			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
Jet Kerosene		1	0,00	19,5	0,00	0,00		0,00	0,00	0,99	0,00	0,00
Other Kerosene	12,56	1	12,56	19,6	246,18	0,25		0,00	0,25	0,99	0,24	0,89
Gas/Diesel Oil			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
Residual Fuel Oil	2,93	1	2,93	21,1	61,82	0,06		0,00	0,06	0,99	0,06	0,22
LPG	3210,02	1	3.210,02	17,2	55.212,34	55,21		0,00	55,21	0,99	54,66	200,42
Anthracite			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
Other Bituminous Coal			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
Lignite			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
Brown Coal Briquettes			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
Coke Oven Coke			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
Gas Works Gas			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
Coke Oven Gas			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
Natural gas			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
		Total	3.225,51								Total	201,54
Memo items:												
Wood/Wood Waste	34124,09	1	34.124,09	28,9	986.186,20	986,19		0,00	986,19	0,97	956,60	3.507,54
Charcoal	5255,27	1	5.255,27	29,1	152.928,36	152,93		0,00	152,93	0,98	149,87	549,52
Other Solid Biomass			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
Liquid Biomass	20,1	1	20,10	20	402,00	0,40		0,00	0,40	0,97	0,39	1,43
Gaseous Biomass			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
		Total Biomass	39.399,46								Total Biomass	4.058,49

MODULE	ENERGY
SUBMODULE	NON-CO_2 FROM FUEL COMBUSTION BY SOURCE CATEGORIES (TIER 1)
WORKSHEET	1-3
SHEETS	1 OF 3
COUNTRY	PARAGUAY
YEAR	2012

ACTIVITY			A Fuel Consumption (TJ)						
			A1	A2	A3		A4	A5	A6
			Coal	Natural Gas	Oil		Wood / Wood Waste	Charcoal	Other Biomass and Wastes
Energy Industries			0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00
Manufacturing Industries and Construction			45,64	0,00		3.373,72	18.770,68	2.279,29	44.462,97
Transport	Domestic Aviation[a]					140,40			
					Gasoline	Diesel			
	Road			718,45	16.030,00	45.761,72			
	Railways		0,00		0,00				
	National Navigation[a]		0,00		0,00				
Other Sectors	Commercial/Institutional		0,00	0,00	3.225,51		34.124,09	5.255,27	39.399,46
	Residential		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00
	Agriculture / Forestry /	Stationary	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00
	Fishing	Mobile		0,00	0,00				
Other (not elsewhere specified)			0,00	0,00	0,00		150,72	0,00	150,72
Total [a]			45,64	718,45	84.561,35		53.045,49	7.534,56	84.013,15
Memo: International Marine Bunkers			45,64		0,00				
Memo: International Aviation Bunkers					1.345,53				

MODULE	ENERGY							ENERGY									
SUBMODULE	NON-CO_2 FROM FUEL COMBUSTION BY SOURCE CATEGORIES (TIER 1)							NON-CO_2 FROM FUEL COMBUSTION BY SOURCE CATEGORIES (TIER 1)									
WORKSHEET	1-3							1-3									
SHEETS	2 OF 3 CH_4							3 OF 3 CH_4									
COUNTRY	PARAGUAY																
YEAR	2012							2012									
ACTIVITY	B							C									D
	Emission Factors (kg/TJ)							Emissions by Fuel (kg)									Total Emissions (Gg)
								C=(AxB)									
	B1	B2	B3		B4	B5	B6	C1	C2	C3		C4	C5	C6			D= sum (C1..C6) / 1 000 000
	Coal	Natural Gas	Oil		Wood / Wood Waste	Charcoal	Other Biomass and Wastes	Coal	Natural Gas	Oil		Wood / Wood Waste	Charcoal	Other Biomass and Wastes			
Energy Industries								0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00			0,00
Manufacturing Industries and Construction	10			2	30	200	30	456,40	0,00		6.747,44	563.120,40	455.858,00	1.333.889,10			2,36
Transport – Domestic Aviation[a]				0,5							70,20						0,00
			Gasoline	Diesel						Gasoline	Diesel						
Transport – Road		50	20	5					35.922,50	320.600,00	228.808,60						0,59
Transport – Railways								0,00		0,00							0,00
Transport – National Navigation[a]								0,00		0,00							0,00
Other Sectors – Commercial/Institutional				10	300	200	300	0,00	0,00	32.255,10		10.237.227,00	1.051.054,00	11.819.838,00			23,14
Other Sectors – Residential								0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00			0,00
Other Sectors – Agriculture / Forestry / Stationary								0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00			0,00
Other Sectors – Fishing Mobile									0,00	0,00							0,00
Other (not elsewhere specified)					300		300	0,00	0,00	0,00		45.216,00	0,00	45.216,00			0,09
Total[a]								456,40	35.922,50	588.481,34		10.845.563,40	1.506.912,00	13.198.943,10			26,18
Memo: International Marine Bunkers								0,00		0,00							0,00
Memo: International Aviation Bunkers										0,00							0,00

MODULE			ENERGY							ENERGY								
SUBMODULE			NON-CO_2 FROM FUEL COMBUSTION BY SOURCE CATEGORIES (TIER 1)							NON-CO_2 FROM FUEL COMBUSTION BY SOURCE CATEGORIES (TIER 1)								
WORKSHEET			1-3							1-3								
SHEETS			2 OF 3 N_2O							3 OF 3 N_2O								
COUNTRY			PARAGUAY							PARAGUAY								
YEAR			2012							2012								
			B							C							D	
			Emission Factors (kg/TJ)							Emissions by Fuel (kg)							Total Emissions (Gg)	
										C=(AxB)								
			B1	B2	B3		B4	B5	B6	C1	C2	C3		C4	C5	C6	D= sum	
ACTIVITY			Coal	Natural Gas	Oil		Wood / Wood Waste	Charcoal	Other Biomass and Wastes	Coal	Natural Gas	Oil		Wood / Wood Waste	Charcoal	Other Biomass and Wastes	(C1..C6) / 1 000 000	
Energy Industries										0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	
Manufacturing Industries and																		
Construction			1,4			0,6	4	4	4	63,90	0,00		2.024,23	75.082,72	9.117,16	177.851,88	0,26	
Transport	Domestic Aviation[a]					2							280,80				0,00	
					Gasoline	Diesel						Gasoline	Diesel					
	Road			0,1	0,6	0,6					71,85	9.618,00	27.457,03				0,04	
	Railways									0,00		0,00					0,00	
	National Navigation[a]									0,00		0,00					0,00	
Other	Commercial/Institutional					0,6	4	1	4	0,00	0,00	1.935,31		136.496,36	5.255,27	157.597,84	0,30	
Sectors	Residential									0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	
	Agriculture / Forestry /	Stationary								0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	
	Fishing	Mobile									0,00	0,00					0,00	
Other (not elsewhere specified)							4		4	0,00	0,00	0,00		602,88	0,00	602,88	0,00	
Total [a]										63,90	71,85	41.315,37		212.181,96	14.372,43	336.052,60	0,60	
Memo: International Marine Bunkers										0,00		0,00					0,00	
Memo: International Aviation Bunkers												0,00					0,00	

MODULE			ENERGY							ENERGY								
SUBMODULE			NON-CO_2 FROM FUEL COMBUSTION BY SOURCE CATEGORIES (TIER 1)							NON-CO_2 FROM FUEL COMBUSTION BY SOURCE CATEGORIES (TIER 1)								
WORKSHEET			1-3							1-3								
SHEETS			2 OF 3 NO_x							3 OF 3 NO_x								
COUNTRY			PARAGUAY															
YEAR			2012							2012								
			B							C							D	
			Emission Factors (kg/TJ)							Emissions by Fuel (kg)							Total Emissions (Gg)	
										C=(AxB)								
			B1	B2	B3		B4	B5	B6	C1	C2	C3		C4	C5	C6	D= sum	
ACTIVITY			Coal	Natural Gas	Oil		Wood / Wood Waste	Charcoal	Other Biomass and Wastes	Coal	Natural Gas	Oil		Wood / Wood Waste	Charcoal	Other Biomass and Wastes	(C1..C6) / 1 000 000	
Energy Industries										0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	
Manufacturing Industries and Construction			300			200	100	100	100	13.692,00	0,00		674.744,00	1.877.068,00	227.929,00	4.446.297,00	7,24	
Transport	Domestic Aviation[a]					300							42.120,00				0,04	
					Gasoline	Diesel						Gasoline	Diesel					
	Road			600	600	800					431.070,00	9.618.000,00	36.609.376,00				46,66	
	Railways									0,00		0,00					0,00	
	National Navigation[a]									0,00		0,00					0,00	
Other Sectors	Commercial/Institutional					100	100	100	100	0,00	0,00	322.551,00		3.412.409,00	525.527,00	3.939.946,00	8,20	
	Residential									0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	
	Agriculture / Forestry /	Stationary								0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	
	Fishing	Mobile									0,00	0,00					0,00	
Other (not elsewhere specified)							100		100	0,00	0,00	0,00		15.072,00	0,00	15.072,00	0,03	
Total [a]										13.692,00	431.070,00	47.266.791,00		5.304.549,00	753.456,00	8.401.315,00	62,17	
Memo: International Marine Bunkers										0,00		0,00					0,00	
Memo: International Aviation Bunkers												0,00					0,00	

MODULE	ENERGY							ENERGY										
SUBMODULE	NON-CO_2 FROM FUEL COMBUSTION BY SOURCE CATEGORIES (TIER 1)							NON-CO_2 FROM FUEL COMBUSTION BY SOURCE CATEGORIES (TIER 1)										
WORKSHEET	1-3							1-3										
SHEETS	2 OF 3 CO							3 OF 3 CO										
COUNTRY	PARAGUAY																	
YEAR	2012							2012										
ACTIVITY	B Emission Factors (kg/TJ)							C Emissions by Fuel (kg)									D Total Emissions (Gg)	
								C=(AxB)										
	B1 Coal	B2 Natural Gas	B3 Oil		B4 Wood / Wood Waste	B5 Charcoal	B6 Other Biomass and Wastes	C1 Coal	C2 Natural Gas	C3 Oil		C4 Wood / Wood Waste	C5 Charcoal	C6 Other Biomass and Wastes	D= sum (C1..C6) / 1 000 000			
Energy Industries								0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00			
Manufacturing Industries and Construction	150			10	2000	4000	4000	6.846,00	0,00		33.737,20	37.541.360,00	9.117.160,00	177.851.880,00	224,55			
Transport	Domestic Aviation[a]			100							14.040,00				0,01			
			Gasoline	Diesel						Gasoline	Diesel							
	Road	400	8000	1000					287.380,00	128.240.000,00	45.761.720,00				174,29			
	Railways							0,00		0,00					0,00			
	National Navigation[a]							0,00		0,00					0,00			
Other Sectors	Commercial/Institutional			20	5000	7000	5000	0,00	0,00	64.510,20		170.620.450,00	36.786.890,00	196.997.300,00	404,47			
	Residential							0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00			
	Agriculture / Forestry / Stationary							0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00			
	Fishing Mobile								0,00	0,00					0,00			
Other (not elsewhere specified)					5000		5000	0,00	0,00	0,00		753.600,00	0,00	753.600,00	1,51			
Total [a]								6.846,00	287.380,00	174.114.007,40		208.915.410,00	45.904.050,00	375.602.780,00	804,83			
Memo: International Marine Bunkers								0,00		0,00					0,00			
Memo: International Aviation Bunkers										0,00					0,00			

MODULE			ENERGY							ENERGY								
SUBMODULE			NON-CO_2 FROM FUEL COMBUSTION BY SOURCE CATEGORIES (TIER 1)							NON-CO_2 FROM FUEL COMBUSTION BY SOURCE CATEGORIES (TIER 1)								
WORKSHEET			1-3							1-3								
SHEETS			2 OF 3 NMVOC							3 OF 3 NMVOC								
COUNTRY			PARAGUAY															
YEAR			2012							2012								
ACTIVITY			B							C							D	
			Emission Factors (kg/TJ)							Emissions by Fuel (kg)							Total Emissions (Gg)	
										C=(AxB)								
			B1	B2	B3		B4	B5	B6	C1	C2	C3		C4	C5	C6	D= sum	
			Coal	Natural Gas	Oil		Wood / Wood Waste	Charcoal	Other Biomass and Wastes	Coal	Natural Gas	Oil		Wood / Wood Waste	Charcoal	Other Biomass and Wastes	(C1..C6) / 1 000 000	
Energy Industries										0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	
Manufacturing Industries and Construction			20			5	50	100	50	912,80	0,00		16.868,60	938.534,00	227.929,00	2.223.148,50	3,41	
Transport	Domestic Aviation[a]					50							7.020,00				0,01	
					Gasoline	Diesel						Gasoline	Diesel					
	Road			5	1500	200					3.592,25	24.045.000,00	9.152.344,00				33,20	
	Railways									0,00		0,00					0,00	
	National Navigation[a]									0,00		0,00					0,00	
Other Sectors	Commercial/Institutional					5	600	100	600	0,00	0,00	16.127,55		20.474.454,00	525.527,00	23.639.676,00	44,66	
	Residential									0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	
	Agriculture / Forestry / Fishing	Stationary								0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	
		Mobile									0,00	0,00		0,00			0,00	
Other (not elsewhere specified)							600		600	0,00	0,00	0,00		90.432,00	0,00	90.432,00	0,18	
Total [a]										912,80	3.592,25	33.237.360,15		21.503.420,00	753.456,00	25.953.256,50	81,45	
Memo: International Marine Bunkers										0,00		0,00					0,00	
Memo: International Aviation Bunkers												0,00					0,00	

Año 1994R

MODULE	ENERGY	ENERGY	ENERGY
SUBMODULE	CO_2 FROM ENERGY SOURCES (REFERENCE APPROACH)	CO_2 FROM ENERGY SOURCES (REFERENCE APPROACH)	CO_2 FROM ENERGY SOURCES (REFERENCE APPROACH)
WORKSHEET	1-1	1-1	1-1
SHEETS	1 OF 5	2 OF 5	3 OF 5
COUNTRY	PARAGUAY		
YEAR	1994	1994	1994

			STEP 1						STEP 2			STEP 3		STEP 4		STEP 5		STEP 6
			A Production	B Imports	C Exports	D International Bunkers	E Stock Change	F Apparent Consumption	G [b] Conversion Factor (TJ/Unit)	H Apparent Consumption (TJ)	I Carbon Emission Factor (t C/TJ)	J Carbon Content (t C)	K Carbon Content (Gg C)	L Carbon Stored (Gg C)	M Net Carbon Emissions (Gg C)	N Fraction of Carbon Oxidised	O Actual Carbon Emissions (Gg C)	P Actual CO_2 Emissions (Gg CO_2)
FUEL TYPES								F=(A+B -C-D-E)		H=(FxG)		J=(HxI)	K=(J/1000)		M=(K-L)		O=(MxN)	P=(Ox[44/12])
Liquid Fossil	Primary Fuels	Crude Oil		9962,49			1005,67	8.956,82	1	8.956,82	20	179.136,40	179,14		179,14	0,99	177,35	650,27
		Orimulsion						0,00		0,00		0,00	0,00		0,00		0,00	0,00
		Natural Gas Liquids						0,00		0,00		0,00	0,00		0,00		0,00	0,00
	Secondary Fuels	Gasoline		7340,3			-955,43	8.295,73	1	8.295,73	18,9	156.789,30	156,79		156,79	0,99	155,22	569,15
		Jet Kerosene		825,22	854,94		-115,97	86,25	1	86,25	19,5	1.681,88	1,68		1,68	0,99	1,67	6,11
		Other Kerosene						0,00		0,00		0,00	0,00		0,00		0,00	0,00
		Shale Oil						0,00		0,00		0,00	0,00		0,00		0,00	0,00
		Gas / Diesel Oil		23881,09			-1802,84	25.683,93	1	25.683,93	20,2	518.815,39	518,82	0,00	518,82	0,99	513,63	1.883,30
		Residual Fuel Oil		1495,94	1066,37		190,92	238,65	1	238,65	21,1	5.035,52	5,04		5,04	0,99	4,99	18,28
		LPG		2518,79			440,87	2.077,92	1	2.077,92	17,2	35.740,22	35,74	0,00	35,74	0,99	35,38	129,74
		Ethane						0,00		0,00		0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00
		Naphtha						0,00		0,00		0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00
		Bitumen						0,00		0,00		0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00
		Lubricants						0,00		0,00		0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00
		Petroleum Coke						0,00		0,00		0,00	0,00		0,00		0,00	0,00
		Refinery Feedstocks						0,00		0,00		0,00	0,00		0,00		0,00	0,00
		Other Oil						0,00		0,00		0,00	0,00		0,00		0,00	0,00
Liquid Fossil Totals										45.339,30		897.198,70	897,20	0,00	897,20		888,23	3.256,83
Solid Fossil	Primary Fuels	Anthracite [a]						0,00		0,00		0,00	0,00		0,00		0,00	0,00
		Coking Coal						0,00		0,00		0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00
		Other Bit. Coal						0,00		0,00		0,00	0,00		0,00		0,00	0,00
		Sub-bit. Coal						0,00		0,00		0,00	0,00		0,00		0,00	0,00
		Lignite						0,00		0,00		0,00	0,00		0,00		0,00	0,00
		Oil Shale						0,00		0,00		0,00	0,00		0,00		0,00	0,00
		Peat						0,00		0,00		0,00	0,00		0,00		0,00	0,00
	Secondary Fuels	BKB & Patent Fuel						0,00		0,00		0,00	0,00		0,00		0,00	0,00
		Coke Oven/Gas Coke						0,00		0,00		0,00	0,00		0,00		0,00	0,00
Solid Fuel Totals										0,00		0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00
Gaseous Fossil		Natural Gas (Dry)						0,00		0,00		0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00
Total										45.339,30		897.198,70	897,20	0,00	897,20		888,23	3.256,83
Biomass total										111.025,98		2.969.135,82	2.969,14	0,00	2.969,14		2.902,67	10.643,13
		Solid Biomass	75372,03		144,44		-390,21	75.617,80	1	75.617,80	29,9	2.260.972,22	2.260,97		2.260,97	0,98	2.215,75	8.124,43
		Liquid Biomass	35396,88				-11,3	35.408,18	1	35.408,18	20	708.163,60	708,16		708,16	0,97	686,92	2.518,70
		Gas Biomass						0,00		0,00		0,00	0,00		0,00		0,00	0,00

MODULE	ENERGY
SUBMODULE	CO_2 FROM ENERGY
WORKSHEET	AUXILIARY WORKSHEET 1-1: ESTIMATING CARBON STORED IN PRODUCTS.
SHEETS	1 OF 1
COUNTRY	PARAGUAY
YEAR	1994

	A	B	C	D	E	F	G	H
	Estimated Fuel Quantities	Conversion Factor (TJ/Unit)	Estimated Fuel Quantities (TJ)	Carbon Emission Factor (t C/TJ)	Carbon Content (t C)	Carbon Content (Gg C)	Fraction of Carbon Stored	Carbon Stored (Gg C)
FUEL TYPES			C=(AxB)		E=(CxD)	F=(E/1000)		H=(FxG)
Naphtha [a]			0,00		0,00	0,00	0,8	0,00
Lubricants			0,00		0,00	0,00	0,5	0,00
Bitumen			0,00		0,00	0,00	1	0,00
Coal Oils and Tars (from Coking Coal)			0,00		0,00	0,00	0,75	0,00
Natural Gas [a]			0,00		0,00	0,00	0,33	0,00
Gas/Diesel Oil [a]			0,00		0,00	0,00	0,5	0,00
LPG [a]			0,00		0,00	0,00	0,8	0,00
Ethane [a]			0,00		0,00	0,00	0,8	0,00
Other Fuels [b]			0,00		0,00	0,00		0,00
			0,00		0,00	0,00		0,00
			0,00		0,00	0,00		0,00

MODULE	ENERGY	ENERGY
SUBMODULE	CO_2 FROM FUEL COMBUSTION BY SOURCE CATEGORIES (TIER 1)	CO_2 FROM FUEL COMBUSTION BY SOURCE CATEGORIES (TIER 1)
WORKSHEET	1-2 STEP BY STEP CALCULATIONS	1-2 STEP BY STEP CALCULATIONS
SHEETS	3 OF 16 MANUFACTURING INDUSTRIES AND CONSTRUCTION	4 OF 16 MANUFACTURING INDUSTRIES AND CONSTRUCTION
	PROCESS HEAT	PROCESS HEAT
COUNTRY	PARAGUAY	PARAGUAY
YEAR	1994	1994

1

MANUFACTURING INDUSTRIES AND CONSTRUCTION	A Consumption	B Conversion Factor (TJ/Unit)	C Consumption (TJ)	D Carbon Emission Factor (t C/TJ)	E Carbon Content (t C)	F Carbon Content (Gg C)	G Fraction of Carbon Stored[a]	H Carbon Stored (Gg C)[a]	I Net Carbon Emissions (Gg C)	J Fraction of Carbon Oxidised	K Actual Carbon Emissions (Gg C)	L Actual CO_2 Emissions (Gg CO_2)
			C=(AxB)		E=(CxD)	F=(E/1000)		H=(FxG)	I=(F-H)		K=(IxJ)	L=(Kx[44/12])
Crude Oil			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
Natural Gas Liquids			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
Gasoline			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
Jet Kerosene			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
Other Kerosene			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
Gas/Diesel Oil	783,35	1	783,35	20,2	15.823,67	15,82		(b) 0,00	15,82	0,99	15,67	57,44
Residual Fuel Oil	3544,54	1	3.544,54	21,1	74.789,79	74,79		0,00	74,79	0,99	74,04	271,49
LPG	4,19	1	4,19	17,2	72,07	0,07		(b) 0,00	0,07	0,99	0,07	0,26
Ethane			0,00		0,00	0,00		(b) 0,00	0,00		0,00	0,00
Naphtha			0,00		0,00	0,00		(b) 0,00	0,00		0,00	0,00
Lubricants			0,00		0,00	0,00	(c)	0,00	0,00		0,00	0,00
Petroleum Coke			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
Refinery Gas			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
Anthracite			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
Coking Coal			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
Other Bituminous Coal			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00

Sub-Bituminous Coal			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
Lignite			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
Peat			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
Patent Fuel			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
Brown Coal Briquettes			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
Coke Oven Coke			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
Gas Coke			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
Gas Works Gas			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
Coke Oven Gas			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
Blast Furnace Gas			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
Natural gas			0,00		0,00	0,00		(b) 0,00	0,00		0,00	0,00
Municipal Solid Waste			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
Industrial Waste			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
		Total	4.332,08								Total	329,19
Memo items:												
Wood/Wood Waste	13597,05	1	13.597,05	29,9	406.551,80	406,55		0,00	406,55	0,97	394,36	1.445,97
Charcoal	3657,17	1	3.657,17	29,9	109.349,38	109,35		0,00	109,35	0,98	107,16	392,93
Other Solid Biomass			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
Liquid Biomass	32652,85	1	32.652,85	20	653.057,00	653,06		0,00	653,06	0,97	633,47	2.322,71
Gaseous Biomass			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
		Total Biomass	49.907,07								Total Biomass	4.161,60

(a) For naphtha, natural gas, gas/diesel oil, LPG and any other fuels used as feedstocks, do not fill out

Column G. Complete Column H, using Auxiliary Worksheet 1-2a.

(b) Use Auxiliary Worksheet 1-2a to fill out the cells for these products.

(c) Use a value of 0.5 for lubricants.

Documentation box:
Parties are encouraged to provide relevant information used in the calculation and on data sources in this documentation box.
Leña: FCO 0,97 del Brasil Biomasa liquida: Corresponde a Orta Biomasa FCO 0,97 del brasil

MODULE	ENERGY						ENERGY					
SUBMODULE	CO_2 FROM FUEL COMBUSTION BY SOURCE CATEGORIES (TIER 1)						CO_2 FROM FUEL COMBUSTION BY SOURCE CATEGORIES (TIER 1)					
WORKSHEET	1-2 STEP BY STEP CALCULATIONS						1-2 STEP BY STEP CALCULATIONS					
SHEETS	5 OF 16 TRANSPORT						6 OF 16 TRANSPORT					
COUNTRY	PARAGUAY						PARAGUAY					
YEAR	1994						1994					
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
TRANSPORT	Consumption	Conversion Factor (TJ/Unit)	Consumption (TJ)	Carbon Emission Factor (t C/TJ)	Carbon Content (t C)	Carbon Content (Gg C)	Fraction of Carbon Stored	Carbon Stored (Gg C)	Net Carbon Emissions (Gg C)	Fraction of Carbon Oxidised	Actual Carbon Emissions (Gg C)	Actual CO_2 Emissions (Gg CO_2)
			C=(AxB)		E=(CxD)	F=(E/1000)		H=(FxG)	I=(F-H)		K=(IxJ)	L=(Kx[44/12])
Domestic Aviation [a]												
Gasoline			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
Jet Kerosene			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
		Subtotal	0,00								Subtotal	0,00
Road Transport												
Natural Gas			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
LPG	520,42	1	520,42	17,2	8.951,22	8,95		0,00	8,95	0,99	8,86	32,49
Gasoline	8636,11	1	8.636,11	18,9	163.222,48	163,22		0,00	163,22	0,99	161,59	592,50
Gas/Diesel Oil	26347,95	1	26.347,95	20,2	532.228,59	532,23		0,00	532,23	0,99	526,91	1.931,99
			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
		Subtotal	35.504,48								Subtotal	2.556,98
Rail Transport												
Gas/Diesel Oil			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
Residual Fuel Oil			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
Anthracite			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
Other Bituminous Coal			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
Coke Oven Coke			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
		Subtotal	0,00								Subtotal	0,00
National Navigation [a]												
Gasoline			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
Gas/Diesel Oil			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
Residual Fuel Oil			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
Lubricants			0,00		0,00	0,00	(b)	0,00	0,00		0,00	0,00
Sub-Bituminous Coal			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
		Subtotal	0,00								Subtotal	0,00
Pipeline Transport												
Natural Gas			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
		Subtotal	0,00								Subtotal	0,00
		Total Transport [a]	35.504,48								Total Transport [a]	2.556,98
Memo items:												
Liquid Biomass	499,9	1	499,90	20	9.998,00	10,00		0,00	10,00	0,97	9,70	35,56
			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
		Total Biomass	499,90								Total Biomass	35,56

MODULE	ENERGY						ENERGY					
SUBMODULE	CO_2 FROM FUEL COMBUSTION BY SOURCE CATEGORIES (TIER 1)						CO_2 FROM FUEL COMBUSTION BY SOURCE CATEGORIES (TIER 1)					
WORKSHEET	1-2 STEP BY STEP CALCULATIONS						1-2 STEP BY STEP CALCULATIONS					
SHEETS	9 OF 16 COMMERCIAL / INSTITUTIONAL SECTOR						10 OF 16 COMMERCIAL / INSTITUTIONAL SECTOR					
	PROCESS HEAT						PROCESS HEAT					
COUNTRY	PARAGUAY						PARAGUAY					
YEAR	1994						1994					
COMMERCIAL / INSTITUTIONAL SECTOR	A Consumption	B Conversion Factor (TJ/Unit)	C Consumption (TJ)	D Carbon Emission Factor (t C/TJ)	E Carbon Content (t C)	F Carbon Content (Gg C)	G Fraction of Carbon Stored	H Carbon Stored (Gg C)	I Net Carbon Emissions (Gg C)	J Fraction of Carbon Oxidised	K Actual Carbon Emissions (Gg C)	L Actual CO_2 Emissions (Gg CO_2)
			C=(AxB)		E=(CxD)	F=(E/1000)		H=(FxG)	I=(F-H)		K=(IxJ)	L=(Kx[44/12])
Gasoline			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
Jet Kerosene			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
Other Kerosene	339,55	1	339,55	19,6	6.655,18	6,66		0,00	6,66	0,99	6,59	24,16
Gas/Diesel Oil			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
Residual Fuel Oil			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
LPG	2504,96	1	2.504,96	17,2	43.085,31	43,09		0,00	43,09	0,99	42,65	156,40
Anthracite			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
Other Bituminous Coal			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
Lignite			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
Brown Coal Briquettes			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
Coke Oven Coke			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
Gas Works Gas			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
Coke Oven Gas			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
Natural gas			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
		Total	2.844,51								Total	180,56
Memo items:												
Wood/Wood Waste	41429,64	1	41.429,64	29,9	1.238.746,24	1.238,75		0,00	1.238,75	0,97	1.201,58	4.405,81
Charcoal	2663,64	1	2.663,64	29,9	79.642,84	79,64		0,00	79,64	0,98	78,05	286,18
Other Solid Biomass			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
Liquid Biomass			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
Gaseous Biomass			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
		Total Biomass	44.093,28								Total Biomass	4.691,99

MODULE	ENERGY						ENERGY					
SUBMODULE	CO_2 FROM FUEL COMBUSTION BY SOURCE CATEGORIES (TIER 1)						CO_2 FROM FUEL COMBUSTION BY SOURCE CATEGORIES (TIER 1)					
WORKSHEET	1-2 STEP BY STEP CALCULATIONS						1-2 STEP BY STEP CALCULATIONS					
SHEETS	15 OF 16 OTHER (NOT ELSEWHERE SPECIFIED)						16 OF 16 OTHER (NOT ELSEWHERE SPECIFIED)					
	PROCESS HEAT						PROCESS HEAT					
COUNTRY	PARAGUAY						PARAGUAY					
YEAR	1994						1994					
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
OTHER (NOT ELSEWHERE SPECIFIED)	Consumption	Conversion Factor (TJ/Unit)	Consumption (TJ)	Carbon Emission Factor (t C/TJ)	Carbon Content (t C)	Carbon Content (Gg C)	Fraction of Carbon Stored	Carbon Stored (Gg C)	Net Carbon Emissions (Gg C)	Fraction of Carbon Oxidised	Actual Carbon Emissions (Gg C)	Actual CO_2 Emissions (Gg CO_2)
			C=(AxB)		E=(CxD)	F=(E/1000)		H=(FxG)	I=(F-H)		K=(IxJ)	L=(Kx[44/12])
Crude Oil	(a)		0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
Natural Gas Liquids			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
Gasoline			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
Jet Kerosene			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
Other Kerosene			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
Gas/Diesel Oil			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
Residual Fuel Oil			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
LPG			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
Ethane			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
Naphtha			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
Lubricants			0,00		0,00	0,00	(a)	0,00	0,00		0,00	0,00
Petroleum Coke			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
Refinery Gas			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
Anthracite			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
Coking Coal			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
Other Bituminous Coal			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
Sub-Bituminous Coal			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
Lignite			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
Peat			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
Patent Fuel			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
Brown Coal Briquettes			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
Coke Oven Coke			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
Gas Coke			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
Gas Works Gas			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
Coke Oven Gas			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
Blast Furnace Gas			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
Natural gas			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
Municipal Solid Waste			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
Industrial Waste			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
	Total		0,00								Total	0,00
Memo items:												
Wood/Wood Waste	150,72	1	150,72	29,9	4.506,53	4,51		0,00	4,51	0,97	4,37	16,03
Charcoal			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
Other Solid Biomass			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
Liquid Biomass			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
Gaseous Biomass			0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
	Total Biomass		150,72								Total Biomass	16,03

MODULE	ENERGY							ENERGY									
SUBMODULE	NON-CO_2 FROM FUEL COMBUSTION BY SOURCE CATEGORIES (TIER 1)							NON-CO_2 FROM FUEL COMBUSTION BY SOURCE CATEGORIES (TIER 1)									
WORKSHEET	1-3							1-3									
SHEETS	2 OF 3 CH_4							3 OF 3 CH_4									
COUNTRY	PARAGUAY																
YEAR	1994							1994									
	STEP 2							STEP 3									
	B							C								D	
	Emission Factors (kg/TJ)							Emissions by Fuel (kg)								Total Emissions (Gg)	
								C=(AxB)									
	B1	B2	B3		B4	B5	B6	C1	C2	C3		C4	C5	C6		D= sum	
ACTIVITY	Coal	Natural Gas	Oil		Wood / Wood Waste	Charcoal	Other Biomass and Wastes	Coal	Natural Gas	Oil		Wood / Wood Waste	Charcoal	Other Biomass and Wastes		(C1..C6) / 1 000 000	
Energy Industries								0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00		0,00	
Manufacturing Industries and Construction				2	30	200	30	0,00	0,00		8.664,16	407.911,50	731.434,00	1.497.212,10		2,65	
Transport – Domestic Aviation[a]											0,00					0,00	
Transport – Road		50	Gasoline 20	Diesel 5					26.021,00	Gasoline 172.722,20	Diesel 131.739,75					0,33	
Transport – Railways								0,00		0,00						0,00	
Transport – National Navigation[a]								0,00		0,00						0,00	
Other Sectors – Commercial/Institutional				10	300	200	300	0,00	0,00	28.445,10		12.428.892,00	532.728,00	13.227.984,00		26,22	
Other Sectors – Residential								0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00		0,00	
Other Sectors – Agriculture / Forestry / Fishing – Stationary								0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00		0,00	
Other Sectors – Agriculture / Forestry / Fishing – Mobile									0,00	0,00						0,00	
Other (not elsewhere specified)					300		300	0,00	0,00	0,00		45.216,00	0,00	45.216,00		0,09	
Total[a]								0,00	26.021,00	341.571,21		12.882.019,50	1.264.162,00	14.770.412,10		29,28	
Memo: International Marine Bunkers								0,00		0,00						0,00	
Memo: International Aviation Bunkers										0,00						0,00	

MODULE			ENERGY							ENERGY								
SUBMODULE			NON-CO_2 FROM FUEL COMBUSTION BY SOURCE CATEGORIES (TIER 1)							NON-CO_2 FROM FUEL COMBUSTION BY SOURCE CATEGORIES (TIER 1)								
WORKSHEET			1-3							1-3								
SHEETS			2 OF 3 N_2O							3 OF 3 N_2O								
COUNTRY			PARAGUAY							PARAGUAY								
YEAR			1994							1994								
			B							C							D	
			Emission Factors (kg/TJ)							Emissions by Fuel (kg)							Total Emissions (Gg)	
										C=(AxB)								
ACTIVITY			B1	B2	B3		B4	B5	B6	C1	C2	C3		C4	C5	C6	D= sum	
			Coal	Natural Gas	Oil		Wood / Wood Waste	Charcoal	Other Biomass and Wastes	Coal	Natural Gas	Oil		Wood / Wood Waste	Charcoal	Other Biomass and Wastes	(C1..C6) / 1 000 000	
Energy Industries										0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	
Manufacturing Industries and Construction						0,6	4	4	4	0,00	0,00		2.599,25	54.388,20	14.628,68	199.628,28	0,27	
Transport	Domestic Aviation[a]												0,00				0,00	
					Gasoline	Diesel						Gasoline	Diesel					
	Road			0,1	0,6	0,6					52,04	5.181,67	15.808,77				0,02	
	Railways									0,00			0,00				0,00	
	National Navigation[a]									0,00			0,00				0,00	
Other Sectors	Commercial/Institutional					0,6	4	1	4	0,00	0,00		1.706,71	165.718,56	2.663,64	176.373,12	0,35	
	Residential									0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Agriculture / Forestry / Fishing	Stationary								0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
		Mobile									0,00		0,00				0,00	
Other (not elsewhere specified)							4		4	0,00	0,00		0,00	602,88	0,00	602,88	0,00	
Total [a]										0,00	52,04		25.296,39	220.709,64	17.292,32	376.604,28	0,64	
Memo: International Marine Bunkers										0,00			0,00				0,00	
Memo: International Aviation Bunkers													0,00				0,00	

MODULE			ENERGY							ENERGY								
SUBMODULE			NON-CO_2 FROM FUEL COMBUSTION BY SOURCE CATEGORIES (TIER 1)							NON-CO_2 FROM FUEL COMBUSTION BY SOURCE CATEGORIES (TIER 1)								
WORKSHEET			1-3							1-3								
SHEETS			2 OF 3 NO_x							3 OF 3 NO_x								
COUNTRY			PARAGUAY															
YEAR			1994							1994								
ACTIVITY			B Emission Factors (kg/TJ)							C Emissions by Fuel (kg)							D Total Emissions (Gg)	
										C=(AxB)								
			B1	B2	B3		B4	B5	B6	C1	C2	C3		C4	C5	C6	D= sum	
			Coal	Natural Gas	Oil		Wood / Wood Waste	Charcoal	Other Biomass and Wastes	Coal	Natural Gas	Oil		Wood / Wood Waste	Charcoal	Other Biomass and Wastes	(C1..C6) / 1 000 000	
Energy Industries										0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	
Manufacturing Industries and Construction						200	100	100	100	0,00	0,00		866.416,00	1.359.705,00	365.717,00	4.990.707,00	7,58	
Transport	Domestic Aviation[a]					300							0,00				0,00	
					Gasoline	Diesel						Gasoline	Diesel					
	Road			600	600	800					312.252,00	5.181.666,00	21.078.360,00				26,57	
	Railways									0,00		0,00					0,00	
	National Navigation[a]									0,00		0,00					0,00	
Other Sectors	Commercial/Institutional					100	100	100	100	0,00	0,00	284.451,00		4.142.964,00	266.364,00	4.409.328,00	9,10	
	Residential									0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	
	Agriculture / Forestry /	Stationary								0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	
	Fishing	Mobile									0,00	0,00					0,00	
Other (not elsewhere specified)							100		100	0,00	0,00	0,00		15.072,00	0,00	15.072,00	0,03	
Total [a]										0,00	312.252,00	27.410.893,00		5.517.741,00	632.081,00	9.415.107,00	43,29	
Memo: International Marine Bunkers										0,00		0,00					0,00	
Memo: International Aviation Bunkers												0,00					0,00	

MODULE	ENERGY	ENERGY
SUBMODULE	NON-CO_2 FROM FUEL COMBUSTION BY SOURCE CATEGORIES (TIER 1)	NON-CO_2 FROM FUEL COMBUSTION BY SOURCE CATEGORIES (TIER 1)
WORKSHEET	1-3	1-3
SHEETS	2 OF 3 CO	3 OF 3 CO
COUNTRY	PARAGUAY	
YEAR	1994	1994

ACTIVITY	B							C							D
	Emission Factors (kg/TJ)							Emissions by Fuel (kg)							Total Emissions (Gg)
								C=(AxB)							
	B1	B2	B3		B4	B5	B6	C1	C2	C3		C4	C5	C6	D= sum
	Coal	Natural Gas	Oil		Wood / Wood Waste	Charcoal	Other Biomass and Wastes	Coal	Natural Gas	Oil		Wood / Wood Waste	Charcoal	Other Biomass and Wastes	(C1..C6) / 1 000 000
			Gasoline	Diesel						Gasoline	Diesel				
Energy Industries								0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Manufacturing Industries and Construction				10	2000	4000	4000	0,00	0,00		43.320,80	27.194.100,00	14.628.680,00	199.628.280,00	241,49
Transport – Domestic Aviation[a]											0,00				0,00
Transport – Road		400	8000	1000					208.168,00	69.088.880,00	26.347.950,00				95,64
Transport – Railways								0,00			0,00				0,00
Transport – National Navigation[a]								0,00			0,00				0,00
Other Sectors – Commercial/Institutional				20	5000	7000	5000	0,00	0,00		56.890,20	207.148.200,00	18.645.480,00	220.466.400,00	446,32
Other Sectors – Residential								0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Other Sectors – Agriculture / Forestry / Fishing – Stationary								0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Other Sectors – Agriculture / Forestry / Fishing – Mobile									0,00		0,00				0,00
Other (not elsewhere specified)					5000		5000	0,00	0,00		0,00	753.600,00	0,00	753.600,00	1,51
Total[a]								0,00	208.168,00		95.537.041,00	235.095.900,00	33.274.160,00	420.848.280,00	784,96
Memo: International Marine Bunkers								0,00			0,00				0,00
Memo: International Aviation Bunkers											0,00				0,00

MODULE	ENERGY	ENERGY
SUBMODULE	NON-CO_2 FROM FUEL COMBUSTION BY SOURCE CATEGORIES (TIER 1)	NON-CO_2 FROM FUEL COMBUSTION BY SOURCE CATEGORIES (TIER 1)
WORKSHEET	1-3	1-3
SHEETS	2 OF 3 NMVOC	3 OF 3 NMVOC
COUNTRY	PARAGUAY	
YEAR	1994	1994

ACTIVITY			B Emission Factors (kg/TJ)						C Emissions by Fuel (kg) C=(AxB)						D Total Emissions (Gg) D= sum (C1..C6) / 1 000 000
			B1 Coal	B2 Natural Gas	B3 Oil		B4 Wood / Wood Waste	B5 Charcoal	B6 Other Biomass and Wastes	C1 Coal	C2 Natural Gas	C3 Oil		C4 Wood / Wood Waste	C5 Charcoal	C6 Other Biomass and Wastes	
Energy Industries										0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00
Manufacturing Industries and Construction						5	50	100	50	0,00	0,00		21.660,40	679.852,50	365.717,00	2.495.353,50	3,56
Transport	Domestic Aviation[a]												0,00				0,00
					Gasoline	Diesel						Gasoline	Diesel				
	Road			5	1500	200					2.602,10	12.954.165,00	5.269.590,00				18,23
	Railways									0,00		0,00					0,00
	National Navigation[a]									0,00		0,00					0,00
Other Sectors	Commercial/Institutional					5	600	100	600	0,00	0,00	14.222,55		24.857.784,00	266.364,00	26.455.968,00	51,59
	Residential									0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00
	Agriculture / Forestry / Fishing	Stationary								0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00
		Mobile									0,00	0,00		0,00			0,00
Other (not elsewhere specified)							600		600	0,00	0,00	0,00		90.432,00	0,00	90.432,00	0,18
Total [a]										0,00	2.602,10	18.259.637,95		25.628.068,50	632.081,00	29.041.753,50	73,56
Memo: International Marine Bunkers										0,00		0,00					0,00
Memo: International Aviation Bunkers												0,00					0,00

SECTOR INDUSTRIA

Año 2012

Sector	Industrial Processes and Product Use		
Category	Mineral Industry - Cement Production		
Category Code	2A1		
Sheet	1 of 2		
Individual Type of Cement Produced 1)	A Mass of Individual Type of Cement Produced (tonne)	B Clinker Fraction in Cement (fraction)	C Mass of Clinker in the Individual Type of Cement Produced (tonne)
			C = A * B
Cemento Portland 2012	321159		
Total			
1) Insert additional rows if more than two types of cement are produced.			

Sector		Industrial Processes and Product Use			
Category		Mineral Industry - Cement Production			
Category Code		2A1			
Sheet		2 of 2			
D Imports for Consumption of Clinker (tonne)	E Exports of Clinker (tonne)	F Mass of Clinker Produced in the Country (tonne)	G Emission Factor for the Clinker in the Particular Cement "(tonne CO_2/ tonne clinker)"	H CO_2 Emissions (tonne CO_2)	I CO_2 Emissions (Gg CO_2)
		F = C - D + E		H = F * G	$I = H/10^3$

Sector		Industrial Processes and Product Use		
Category		Mineral Industry - Lime Production		
Category Code		2A2		
Sheet		1 of 1		
Type of Lime Produced1), 2)	A Mass of Lime Produced (tonne)	B Emission Factor for Lime Production (tonne CO_2/ tonne lime)	C CO_2 Emissions (tonne CO_2)	D CO_2 Emissions (Gg CO_2)
			C = A * B	D = C/10^3
Cal hidratada 2012	3535	0.79	2792.65	2.8
Cal dolomitica	364213	0.77	280444.01	280.4
Total				
1) Insert additional rows if more than two types of cement are produced. 2) When country-specific information on lime production by type is not available, apply the default emission factor to national level lime production data. (See Equation 2.8 in Chapter 2 of this volume.)"				

Sector	Industrial Processes and Product Use			
Category	Mineral Industry - Glass Production			
Category Code	2A3			
Sheet	1 of 1			
A Total Glass Production (tonne)	B Emission Factor for Glass Production (tonne CO_2/ tonne glass)	C Average Annual Cullet Ratio (fraction)	D CO_2 Emissions (tonne CO_2)	E CO_2 Emissions (Gg CO_2)
2012		0.6	D = A * B * (1 - C)	E = D/10^3
28981	0.2	0.6	2318.48	2.3

Año 2005

Sector	Industrial Processes and Product Use		
Category	Mineral Industry - Cement Production		
Category Code	2A1		
Sheet	1 of 2		
Individual Type of Cement Produced 1)	A Mass of Individual Type of Cement Produced (tonne)	B Clinker Fraction in Cement (fraction)	C Mass of Clinker in the Individual Type of Cement Produced (tonne)
			C = A * B
Cemento Portland 2005	521572		
Total			
1) Insert additional rows if more than two types of cement are produced.			

Sector		Industrial Processes and Product Use			
Category		Mineral Industry - Cement Production			
Category Code		2A1			
Sheet		2 of 2			
D Imports for Consumption of Clinker (tonne)	E Exports of Clinker (tonne)	F Mass of Clinker Produced in the Country (tonne)	G Emission Factor for the Clinker in the Particular Cement "(tonne CO_2/ tonne clinker)"	H CO_2 Emissions (tonne CO_2)	I CO_2 Emissions (Gg CO_2)
		F = C - D + E		H = F * G	I = H/10^3
		434085	0.5701	247471,8585	247,5

Sector		Industrial Processes and Product Use		
Category		Mineral Industry - Lime Production		
Category Code		2A2		
Sheet		1 of 1		
Type of Lime Produced1), 2)	A Mass of Lime Produced (tonne)	B Emission Factor for Lime Production (tonne CO_2/ tonne lime)	C CO_2 Emissions (tonne CO_2)	D CO_2 Emissions (Gg CO_2)
			C = A * B	D = C/10^3
Cal hidratada 2012	3735	0.79	2950.65	3.0
Cal dolomitica	365592	0.77	281505.84	281.5
Total	369327			284.5
1) Insert additional rows if more than two types of cement are produced. 2) When country-specific information on lime production by type is not available, apply the default emission factor to national level lime production data. (See Equation 2.8 in Chapter 2 of this volume.)”				

Sector	Industrial Processes and Product Use			
Category	Mineral Industry - Glass Production			
Category Code	2A3			
Sheet	1 of 1			
A Total Glass Production (tonne)	B Emission Factor for Glass Production (tonne CO_2/ tonne glass)	C Average Annual Cullet Ratio (fraction)	D CO_2 Emissions (tonne CO_2)	E CO_2 Emissions (Gg CO_2)
2012		0.6	D = A * B * (1 - C)	E = D/10^3
28981	0.2	0.6	2088.8	2.1

Sector		Industrial Processes and Product Use		
Category		Metal Industry - Iron and Steel Production		
Category Code		2C1		
Sheet		1 of 2 CO_2 Emissions		
Type of Steelmaking Method, etc	A Amount of Steel or Iron Production (tonne crude steel produced, pig iron, DRI, sinter or pellet)	B Emission Factor (tonne CO_2/tonne production)	C CO_2 Emissions (tonne CO_2)	D CO_2 Emissions (Gg CO_2)
			C = A * B	D = C/10^3
Basic Oxygen Furnace	101000	1.6	161600	161.6
Electric Arc Furnace				
Open Hearth Furnace				
Pig Iron Production (not converted into steel)				
Direct Reduced Iron (DRI) Production				
Sinter Production				
Pellet Production				
TOTAL				

Sector		Industrial Processes and Product Use		
Category		Non-Energy Products from Fuels and Solvent Use - Lubricant Use		
Category Code		2D1		
Sheet		1 of 1		
A Amount of Lubricant Consumed (TJ)	B Lubricant Carbon Content (tonne-C/TJ)	C Fraction Oxidized During Use (ODU factor) (fraction)	D CO_2 Emissions (tonne CO_2)	E CO_2 Emissions (Gg CO_2)
			D = A * B * C * 44/12	E = D/10^3
12.657	20	8.04	7463	7.5

Sector	Industrial Processes and Product Use			
Category	Other			
Category Code	2H2			
Sheet	1 of 1 Fod and beverages industry			
Source	A Activity Data (tonne)	B Emission Factor ($KgCO_2$/hl de bebida) (fraction)	C Emissions (tonne)	D CO_2 Emissions (Gg CO_2)
			C = A * B	D = C/10^3
Gaseosas	2879.711	0.01	29	0.029

Año 1994R

Sector	Industrial Processes and Product Use		
Category	Mineral Industry - Cement Production		
Category Code	2A1		
Sheet	1 of 2		
Individual Type of Cement Produced 1)	A Mass of Individual Type of Cement Produced (tonne)	B Clinker Fraction in Cement (fraction)	C Mass of Clinker in the Individual Type of Cement Produced (tonne)
			C = A * B
Cemento Portland 1994	343661		
Total			
1) Insert additional rows if more than two types of cement are produced.			

Sector		Industrial Processes and Product Use			
Category		Mineral Industry - Cement Production			
Category Code		2A1			
Sheet		2 of 2			
D Imports for Consumption of Clinker (tonne)	E Exports of Clinker (tonne)	F Mass of Clinker Produced in the Country (tonne)	G Emission Factor for the Clinker in the Particular Cement "(tonne CO_2/ tonne clinker)"	H CO_2 Emissions (tonne CO_2)	I CO_2 Emissions (Gg CO_2)
		F = C - D + E		H = F * G	$I = H/10^3$
		507955	0.5701	289585.1455	289,6

Sector		Industrial Processes and Product Use		
Category		Mineral Industry - Lime Production		
Category Code		2A2		
Sheet		1 of 1		
Type of Lime Produced1), 2)	A Mass of Lime Produced (tonne)	B Emission Factor for Lime Production (tonne CO_2/ tonne lime)	C CO_2 Emissions (tonne CO_2)	D CO_2 Emissions (Gg CO_2)
			C = A * B	$D = C/10^3$
Cal hidratada 2012	3548	0.79	2802.92	2.8
Cal dolomitica	391369	0.77	301354.13	301.4
Total	394917			304.2

1) Insert additional rows if more than two types of cement are produced.
2) When country-specific information on lime production by type is not available, apply the default emission factor to national level lime production data. (See Equation 2.8 in Chapter 2 of this volume.)"

Sector	Industrial Processes and Product Use			
Category	Mineral Industry - Glass Production			
Category Code	2A3			
Sheet	1 of 1			
A Total Glass Production (tonne)	B Emission Factor for Glass Production (tonne CO_2/ tonne glass)	C Average Annual Cullet Ratio (fraction)	D CO_2 Emissions (tonne CO_2)	E CO_2 Emissions (Gg CO_2)
2012		0.6	D = A * B * (1 - C)	$E = D/10^3$
28981	0.2	0.6	1832	1.8

Sector		Industrial Processes and Product Use		
Category		Metal Industry - Iron and Steel Production		
Category Code		2C1		
Sheet		1 of 2 CO_2 Emissions		
Type of Steelmaking Method, etc	A Amount of Steel or Iron Production (tonne crude steel produced, pig iron, DRI, sinter or pellet)	B Emission Factor (tonne CO_2/tonne production)	C CO_2 Emissions (tonne CO_2)	D CO_2 Emissions (Gg CO_2)
			C = A * B	$D = C/10^3$
Basic Oxygen Furnace	87000	1.6	139200	139.2
Electric Arc Furnace				
Open Hearth Furnace				
Pig Iron Production (not converted into steel)				
Direct Reduced Iron (DRI) Production				
Sinter Production				
Pellet Production				
TOTAL				

Sector		Industrial Processes and Product Use		
Category		Non-Energy Products from Fuels and Solvent Use - Lubricant Use		
Category Code		2D1		
Sheet		1 of 1		
A Amount of Lubricant Consumed (TJ)	B Lubricant Carbon Content (tonne-C/TJ)	C Fraction Oxidized During Use (ODU factor) (fraction)	D CO_2 Emissions (tonne CO_2)	E CO_2 Emissions (Gg CO_2)
			D = A * B * C * 44/12	E = D/10^3
14626	20	8.04	8623490	8.6

Sector	Industrial Processes and Product Use			
Category	Other			
Category Code	2H2			
Sheet	1 of 1 Fod and beverages industry			
Source	A Activity Data (tonne)	B Emission Factor ($KgCO_2$/hl de bebida) (fraction)	C Emissions (tonne)	D CO_2 Emissions (Gg CO_2)
			C = A * B	D = C/10^3
Gaseosas	4108.53	0.01	41	0.041

		563337	0.5701	321158.4237	321.2

Año 2012

Hoja de Cálculo 6– 1S1

MODULE	WASTE
SUBMODULE	METHANE EMISSIONS FROM SOLID WASTE DISPOSAL SITES
WORKSHEET	6-1
SHEET	1 OF 1
COUNTRY	0
YEAR	0

STEP 1	STEP 2	STEP 3								STEP 4		
A Total Annual MSW Disposed to SWDSs (Gg MSW)	B Methane Correction Factor (MCF)	C Fraction of DOC in MSW	D Fraction of DOC which Actually Degrades	E Fraction of Carbon Released as Methane	F Conversion Ratio	G Potential Methane Generation Rate per Unit of Waste (Gg CH_4/Gg MSW)	H Realised (Country-specific) Methane Generation Rate per Unit of Waste (Gg CH_4/ Gg MSW)	J Gross Annual Methane Generation (Gg CH_4)	K Recovered Methane per Year (Gg CH_4)	L Net Annual Methane Generation (Gg CH_4)	M One Minus Methane Oxidation Correction Factor	N Net Annual Methane Emissions (Gg CH_4)
						G= (C x D x E x F)	H= (B x G)	J= (H x A)		L= (J - K)		N= (L x M)
1740	0,6	0,12	1	0,55	16/12	0,09	0,05	91,87	0	91,87	1	91,87
					16/12	0,00	0,00	0,00		0,00		0,00
					16/12	0,00	0,00	0,00		0,00		0,00

Hoja de Cálculo 6– 2S1

MODULE	WASTE
SUBMODULE	METHANE EMISSIONS FROM DOMESTIC AND COMMERCIAL WASTEWATER AND SLUDGE TREATMENT
WORKSHEET	6-2
SHEET	1 OF 4 ESTIMATION OF ORGANIC WASTEWATER AND SLUDGE
COUNTRY	0
YEAR	0

STEP 1

A Region or City	B Population (1,000 persons)	C Degradable Organic Component (kg BOD/1000 persons/yr)	D Fraction of Degradable Organic Component Removed as Sludge	E Total Domestic/ Commercial Organic Wastewater (kg BOD/yr)	F Total Domestic/ Commercial Organic Sludge (kg BOD/yr)
				E = [B x C x (1-D)]	F = (B x C x D)
Poblacion en Paraguay	2843668	14,6	0	41.517.552,80	0,00
				0,00	0,00
				0,00	0,00
				0,00	0,00
			Total:	41.517.552,80	0,00

Hoja de Cálculo 6– 2S2

MODULE	WASTE
SUBMODULE	METHANE EMISSIONS FROM DOMESTIC AND COMMERCIAL WASTEWATER TREATMENT
WORKSHEET	6-2
SHEET	2 OF 4 ESTIMATION OF EMISSION FACTOR FOR WASTEWATER HANDLING SYSTEMS
COUNTRY	0
YEAR	0

STEP 2

A Wastewater Handling System	B Fraction of Wastewater Treated by the Handling System	C Methane Conversion Factor for the Handling System	D Product	E Maximum Methane Producing Capacity ($kg\ CH_4/kg\ BOD$)	F Emission Factor for Domestic/Commercial Wastewater ($kg\ CH_4/kg\ BOD$)
			D = (B x C)		F = (D x E)
Planta Aerobica	0,15	0,3	0,05		
Planta Anaerobica	0,05	0,5	0,03		
Vertido s/t	0,35	0,1	0,04		
Pozo Septico	0,45	0,7	0,32		
		Aggregate MCF:	0,42	0,25	0,11

Hoja de Cálculo 6– 2S3

MODULE	WASTE				
SUBMODULE	METHANE EMISSIONS FROM DOMESTIC AND COMMERCIAL WASTEWATER TREATMENT				
WORKSHEET	6-2				
SHEET	3 OF 4 ESTIMATION OF EMISSION FACTOR FOR SLUDGE HANDLING SYSTEMS				
COUNTRY	0				
YEAR	0				
STEP 3					
A Sludge Handling System	B Fraction of Sludge Treated by the Handling System	C Methane Conversion Factor for the Handling System	D Product	E Maximum Methane Producing Capacity (kg CH_4/kg BOD)	F Emission Factor for Domestic/ Commercial Sludge (kg CH_4/kg BOD)
			D = (B x C)		F = (D x E)
Planta Aerobica	0,15	0,3	0,05		
Planta Anaerobica	0,05	0,5	0,03		
Vertido s/t	0,35	0,1	0,04		
Pozo Septico	0,45	0,7	0,32		
		Aggregate MCF:	0,42	0,25	0,11

Hoja de Cálculo 6– 2S4

ODULE	WASTE				
SUBMODULE	METHANE EMISSIONS FROM DOMESTIC AND COMMERCIAL WASTEWATER AND SLUDGE TREATMENT				
WORKSHEET	6-2				
SHEET	4 OF 4 ESTIMATION OF METHANE EMISSIONS FROM DOMESTIC/COMMERCIAL WASTEWATER AND SLUDGE				
COUNTRY	0				
YEAR	0				
	STEP 4				
	A Total Organic Product (kg BOD/yr)	B Emission Factor (kg CH_4/kg BOD)	C Methane Emissions Without Recovery/Flaring	D Methane Recovered and/or Flared (kg CH_4)	E Net Methane Emissions (Gg CH_4)
	from Worksheet 6-2, Sheet 1	from Worksheet 6-2, Sheets 2 and 3	C = (A x B)		E = (C - D)/1 000 000
Wastewater	41.517.552,80	0,11	4.359.343,04		4,36
Sludge	0,00	0,11	0,00		0,00
				Total:	4,36

Hoja de Cálculo 6– 3S1

MODULE	WASTE
SUBMODULE	METHANE EMISSIONS FROM INDUSTRIAL WASTEWATER AND SLUDGE HANDLING
WORKSHEET	6-3
SHEET	1 OF 4 TOTAL ORGANIC WASTEWATER AND SLUDGE
COUNTRY	0
YEAR	0

		STEP 1					
		A Total Industrial Output (t/yr)	B Degradable Organic Component (kg COD/m³ wastewater)	C Wastewater Produced (m³/tonne product)	D Fraction of Degradable Organic Component Removed as Sludge	E Total Organic Wastewater from Industrial Source (kg COD/yr)	F Total Organic Sludge from Industrial Source (kg COD/yr)
						E = [A x B x C x(1-D)]	F = (A x B x C x D)
Iron and Steel						0,00	0,00
Non-ferrous metals						0,00	0,00
Fertiliser						0,00	0,00
Food & Beverage	Canneries					0,00	0,00
	Beer					0,00	0,00
	Wine					0,00	0,00
	Meatpacking	269525	2,9	0,027	0	21.103,81	0,00
	Dairy products					0,00	0,00
	Sugar	28533	98	1,69	0	4.725.635,46	0,00
	Fish processing					0,00	0,00
	Oil & grease	823432	0,3	5,34	0	1.319.138,06	0,00
	Coffee					0,00	0,00
	Soft drinks	76553	22	0,35	0	589.458,10	0,00
	Other	16434	5,8	0,038	0	3.622,05	0,00
Paper & Pulp	Paper					0,00	0,00
	Pulp					0,00	0,00
	Other					0,00	0,00
Petroleum							
refining/Petrochemicals						0,00	0,00
	Bleaching					0,00	0,00
	Dying					0,00	0,00
	Other					0,00	0,00
Rubber						0,00	0,00
Other						0,00	0,00
					Total	6.658.957,49	0,00

Hoja de Cálculo 6– 3S2

MODULE	WASTE
SUBMODULE	METHANE EMISSIONS FROM INDUSTRIAL WASTEWATER TREATMENT
SOURCE	
WORKSHEET	6-3
SHEET	2 OF 4 ESTIMATION OF EMISSION FACTOR FOR WASTEWATER HANDLING SYSTEMS
COUNTRY	0
YEAR	0

STEP 2

A Wastewater Handling System	B Fraction of Wastewater Treated by the Handling System	C Methane Conversion Factor (MCF)	D Product	E Maximum Methane Producing Capacity (kg CH_4/kg DC)	F Emission Factor for Industrial Wastewater Source (kg CH_4/kg COD)
			D = (B x C)		F = (D x E)
Primario	0,6	0,2	0,12		
Secundario	0,3	0,3	0,09		
Terciario	0,1	0,1	0,01		
			0,00		
Aggregate MCF:			0,22	0,25	0,06

Hoja de Cálculo 6– 3S4

MODULE	WASTE
SUBMODULE	METHANE EMISSIONS FROM INDUSTRIAL WASTEWATER AND SLUDGE TREATMENT
WORKSHEET	6-3
SHEET	4 OF 4 ESTIMATION OF METHANE EMISSIONS FROM INDUSTRIAL WASTEWATER AND SLUDGE
COUNTRY	0
YEAR	0

STEP 4

	A Total Organic Product (kg COD/yr)	B Emission Factor (kg CH_4/kg COD)	C Methane Emissions without Recovery/Flaring	D Methane Recovered and/or Flared (kg CH_4)	E Net Methane Emissions (Gg CH_4)
	Worksheet 6-3, Sheet 1	Worksheets 6-3, Sheets 2 and 3	C = (A x B)		E = (C - D) / 1 000 000
Wastewater	6.658.957,49	0,06	366.242,66		0,37
Sludge	0,00	0,00	0,00		0,00
				Total:	0,37

Hoja de Cálculo 6– 4S1

MODULE	WASTE
SUBMODULE	INDIRECT NITROUS OXIDE EMISSIONS FROM HUMAN SEWAGE
WORKSHEET	6-4
SHEET	1 OF 1
COUNTRY	0
YEAR	0

	A Per Capita Protein Consumption (Protein in kg/person/yr)	B Population (number)	C Fraction of Nitrogen in Protein $Frac_{NPR}$ (kg N/kg protein)	D Amount of sewage N produced (kg N/yr)	E Amount of sewage N applied to soils as sewage sludge (kg N/yr)	F Net amount of sewage N produced (kg N/yr)	G Emission factor EF_6 (kg N_2O-N/kg sewage-N produced)	H Total Annual N_2O Emissions (Gg N_2O/yr)
				D = A x B x C		F = D - E		H = (F x G) x (44/28) / 1 000 000
Total	31,02	6.672.613	0,16	33117512,84		33117512,84	0,01	0,52

Hoja de Cálculo 6– 5S1

COUNTRY	0
YEAR	0
MODULE	WASTE
SUBMODULE	WASTE INCINERATION (OPTIONAL)
WORKSHEET	6-5
SHEET	1 of 1

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	ACTIVITY DATA				EMISSION FACTOR			EMISSIONS [1]		
	Amount of incinerated wastes (Gg)	Carbon content (fraction) (dimensionless)	Fraction of fossil carbon [2] (fraction) (dimensionless)	Combustion Efficiency (fraction) (dimensionless)	CO_2 ($Gg\ CO_2$/Gg waste)	CH_4 (kg CH_4/Gg waste)	N_2O (kg N_2O/Gg waste)	CO_2 (Gg)	CH_4 (Gg)	N_2O (Gg)
	A	B	C	D	E = B * C * D* 44/12	E	F	G = A * D	H = A * E * 10^{-6}	I = A * F * 10^{-6}
Municipal					0,00			0,00	0,00	0,00
Sewage Sludge					0,00			0,00	0,00	0,00
Clinical Waste	0,129295	0,65	0,40	0,60	0,57			0,07	0,00	0,00
Hazardous Waste					0,00			0,00	0,00	0,00
Total Waste Incineration	0,13							0,07	0,00	0,00

Año 2005

Hoja de Cálculo 6-1S1

MODULE	WASTE
SUBMODULE	METHANE EMISSIONS FROM SOLID WASTE DISPOSAL SITES
WORKSHEET	6-1
SHEET	1 OF 1
COUNTRY	0
YEAR	0

STEP 1	STEP 2	STEP 3							STEP 4			
A Total Annual MSW Disposed to SWDSs (Gg MSW)	B Methane Correction Factor (MCF)	C Fraction of DOC in MSW	D Fraction of DOC which Actually Degrades	E Fraction of Carbon Released as Methane	F Conversion Ratio	G Potential Methane Generation Rate per Unit of Waste (Gg CH_4/Gg MSW)	H Realised (Country-specific) Methane Generation Rate per Unit of Waste (Gg CH_4/ Gg MSW)	J Gross Annual Methane Generation (Gg CH_4)	K Recovered Methane per Year (Gg CH_4)	L Net Annual Methane Generation (Gg CH_4)	M One Minus Methane Oxidation Correction Factor	N Net Annual Methane Emissions (Gg CH_4)
						G= (C x D x E x F)	H= (B x G)	J= (H x A)		L= (J - K)		N= (L x M)
1208	0,6	0,12	1	0,55	16/12	0,09	0,05	63,78	0	63,78	1	63,78
					16/12	0,00	0,00	0,00		0,00		0,00
					16/12	0,00	0,00	0,00		0,00		0,00

Hoja de Cálculo 6– 2S1

MODULE	WASTE
SUBMODULE	METHANE EMISSIONS FROM DOMESTIC AND COMMERCIAL WASTEWATER AND SLUDGE TREATMENT
WORKSHEET	6-2
SHEET	1 OF 4 ESTIMATION OF ORGANIC WASTEWATER AND SLUDGE
COUNTRY	0
YEAR	0

STEP 1					
A Region or City	B Population (1,000 persons)	C Degradable Organic Component (kg BOD/1000 persons/yr)	D Fraction of Degradable Organic Component Removed as Sludge	E Total Domestic/ Commercial Organic Wastewater (kg BOD/yr)	F Total Domestic/ Commercial Organic Sludge (kg BOD/yr)
				E = [B x C x (1-D)]	F = (B x C x D)
Poblacion en Paraguay	424.220	14,6	0	3.915.486,40	0,00
				0,00	0,00
				0,00	0,00
				0,00	0,00
			Total:	6.193.612	0,00

Hoja de Cálculo 6– 2S2

MODULE	WASTE
SUBMODULE	METHANE EMISSIONS FROM DOMESTIC AND COMMERCIAL WASTEWATER TREATMENT
WORKSHEET	6-2
SHEET	2 OF 4 ESTIMATION OF EMISSION FACTOR FOR WASTEWATER HANDLING SYSTEMS
COUNTRY	0
YEAR	0

STEP 2					
A Wastewater Handling System	B Fraction of Wastewater Treated by the Handling System	C Methane Conversion Factor for the Handling System	D Product	E Maximum Methane Producing Capacity	F Emission Factor for Domestic/Commercial Wastewater
				(kg CH_4/kg BOD)	(kg CH_4/kg BOD)
			D = (B x C)		F = (D x E)
Planta Aeróbica	0,15	0,3	0,05		
Planta Anaeróbica	0,05	0,5	0,03		
Vertido s/t	0,35	0,1	0,04		
Pozo Séptico	0,45	0,7	0,32		
		Aggregate MCF:	0,42	0,25	0,11

Hoja de Cálculo 6– 2S3

MODULE	WASTE
SUBMODULE	METHANE EMISSIONS FROM DOMESTIC AND COMMERCIAL WASTEWATER TREATMENT
WORKSHEET	6-2
SHEET	3 OF 4 ESTIMATION OF EMISSION FACTOR FOR SLUDGE HANDLING SYSTEMS
COUNTRY	0
YEAR	0

STEP 3					
A Sludge Handling System	B Fraction of Sludge Treated by the Handling System	C Methane Conversion Factor for the Handling System	D Product	E Maximum Methane Producing Capacity (kg CH_4/kg BOD)	F Emission Factor for Domestic/ Commercial Sludge (kg CH_4/kg BOD)
			D = (B x C)		F = (D x E)
Planta Aeróbica	0,15	0,3	0,05		
Planta Anaeróbica	0,05	0,5	0,03		
Vertido s/t	0,35	0,1	0,04		
Pozo Séptico	0,45	0,7	0,32		
		Aggregate MCF:	0,42	0,25	0,11

Hoja de Cálculo 6– 2S4

MODULE	WASTE				
SUBMODULE	METHANE EMISSIONS FROM DOMESTIC AND COMMERCIAL WASTEWATER AND SLUDGE TREATMENT				
WORKSHEET	6-2				
SHEET	4 OF 4 ESTIMATION OF METHANE EMISSIONS FROM DOMESTIC/COMMERCIAL WASTEWATER AND SLUDGE				
COUNTRY	0				
YEAR	0				
STEP 4					
	A Total Organic Product (kg BOD/yr)	B Emission Factor (kg CH_4/kg BOD)	C Methane Emissions Without Recovery/Flaring	D Methane Recovered and/or Flared (kg CH_4)	E Net Methane Emissions (Gg CH_4)
	from Worksheet 6-2, Sheet 1	from Worksheet 6-2, Sheets 2 and 3	C = (A x B)		E = (C - D)/1 000 000
Wastewater	6.139.612	0,11	650.329,26		0,41
Sludge	0,00	0,11	0,00		0,00
				Total:	0,65

Hoja de Cálculo 6– 3S1

MODULE	WASTE
SUBMODULE	METHANE EMISSIONS FROM INDUSTRIAL WASTEWATER AND SLUDGE HANDLING
WORKSHEET	6-3
SHEET	1 OF 4 TOTAL ORGANIC WASTEWATER AND SLUDGE
COUNTRY	0
YEAR	0

STEP 1

		A Total Industrial Output (t/yr)	B Degradable Organic Component (kg COD/m^3 wastewater)	C Wastewater Produced (m^3/tonne product)	D Fraction of Degradable Organic Component Removed as Sludge	E Total Organic Wastewater from Industrial Source (kg COD/yr)	F Total Organic Sludge from Industrial Source (kg COD/yr)
						E = [A x B x C x(1-D)]	F = (A x B x C x D)
Iron and Steel						0,00	0,00
Non-ferrous metals						0,00	0,00
Fertiliser						0,00	0,00
Food & Beverage	Canneries					0,00	0,00
	Beer					0,00	0,00
	Wine					0,00	0,00
	Meatpacking	187600	2,9	0,027	0	14.689,08	0,00
	Dairy products					0,00	0,00
	Sugar	25700	98	1,69	0	4.256.434,00	0,00
	Fish processing					0,00	0,00
	Oil & grease	659200	0,3	5,34	0	1.056.038,40	0,00
	Coffee					0,00	0,00
	Soft drinks	73580	22	0,35	0	566.566,00	0,00
	Other	11570	5,8	0,038	0	2.550,03	0,00
Paper & Pulp	Paper					0,00	0,00
	Pulp					0,00	0,00
	Other					0,00	0,00
Petroleum refining/Petrochemicals						0,00	0,00
	Bleaching					0,00	0,00
	Dying					0,00	0,00
	Other					0,00	0,00
Rubber						0,00	0,00
Other						0,00	0,00
					Total	5.896.277,51	0,00

Hoja de Cálculo 6– 3S2

MODULE	WASTE
SUBMODULE	METHANE EMISSIONS FROM INDUSTRIAL WASTEWATER TREATMENT
SOURCE	
WORKSHEET	6-3
SHEET	2 OF 4 ESTIMATION OF EMISSION FACTOR FOR WASTEWATER HANDLING SYSTEMS
COUNTRY	0
YEAR	0

STEP 2

A Wastewater Handling System	B Fraction of Wastewater Treated by the Handling System	C Methane Conversion Factor (MCF)	D Product	E Maximum Methane Producing Capacity (kg CH_4/kg DC)	F Emission Factor for Industrial Wastewater Source (kg CH_4/kg COD)
			D = (B x C)		F = (D x E)
Primario	0,6	0,2	0,12		
Secundario	0,3	0,3	0,09		
Terciario	0,1	0,1	0,01		
			0,00		
Aggregate MCF:			0,22	0,25	0,06

Hoja de Cálculo 6– 3S4

MODULE	WASTE
SUBMODULE	METHANE EMISSIONS FROM INDUSTRIAL WASTEWATER AND SLUDGE TREATMENT
WORKSHEET	6-3
SHEET	4 OF 4 ESTIMATION OF METHANE EMISSIONS FROM INDUSTRIAL WASTEWATER AND SLUDGE
COUNTRY	0
YEAR	0

STEP 4

	A Total Organic Product (kg COD/yr)	B Emission Factor (kg CH_4/kg COD)	C Methane Emissions without Recovery/Flaring	D Methane Recovered and/or Flared (kg CH_4)	E Net Methane Emissions (Gg CH_4)
	Worksheet 6-3, Sheet 1	Worksheets 6-3, Sheets 2 and 3	C = (A x B)		E = (C - D) / 1 000 000
Wastewater	5.896.277,51	0,06	324.295,26		0,32
Sludge	0,00	0,00	0,00		0,00
				Total:	0,32

Hoja de Cálculo 6– 4S1

MODULE	WASTE							
SUBMODULE	INDIRECT NITROUS OXIDE EMISSIONS FROM HUMAN SEWAGE							
WORKSHEET	6-4							
SHEET	1 OF 1							
COUNTRY	0							
YEAR	0							
	A Per Capita Protein Consumption (Protein in kg/person/yr)	B Population (number)	C Fraction of Nitrogen in Protein $Frac_{NPR}$ (kg N/kg protein)	D Amount of sewage N produced (kg N/yr)	E Amount of sewage N applied to soils as sewage sludge (kg N/yr)	F Net amount of sewage N produced (kg N/yr)	G Emission factor EF_6 (kg N_2O-N/kg sewage-N produced)	H Total Annual N_2O Emissions (Gg N_2O/yr)
				D = A x B x C		F = D - E		H = (F x G) x (44/28) / 1 000 000
Total	25,55	5.980.000	0,16	24446240		24446240	0,01	0,38

Hoja de Cálculo 6– 5S1

COUNTRY	0										
YEAR	0										
MODULE	WASTE										
SUBMODULE	WASTE INCINERATION (OPTIONAL)										
WORKSHEET	6-5										
SHEET	1 of 1										
GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	ACTIVITY DATA				EMISSION FACTOR			EMISSIONS [1]			
	Amount of incinerated wastes (Gg)	Carbon content (fraction) (dimensionless)	Fraction of fossil carbon [2] (fraction) (dimensionless)	Combustion Efficiency (fraction) (dimensionless)	CO_2 (Gg CO_2/Gg waste)	CH_4 (kg CH_4/Gg waste)	N_2O (kg N_2O/Gg waste)	CO_2 (Gg)	CH_4 (Gg)	N_2O (Gg)	
	A	B	C	D	E = B * C * D* 44/12	E	F	G = A * D	H = A * E * 10^{-6}	I = A * F * 10^{-6}	
Municipal					0,00			0,00	0,00	0,00	
Sewage Sludge					0,00			0,00	0,00	0,00	
Clinical Waste	2,525	0,65	0,40	0,60	0,57			1,44	0,00	0,00	
Hazardous Waste					0,00			0,00	0,00	0,00	
Total Waste Incineration	2,53							1,44	0,00	0,00	

Año 1994R

Hoja de Cálculo 6-1S1

MODULE	WASTE
SUBMODULE	METHANE EMISSIONS FROM SOLID WASTE DISPOSAL SITES
WORKSHEET	6-1
SHEET	1 OF 1
COUNTRY	0
YEAR	0

STEP 1	STEP 2	STEP 3						STEP 4				
A Total Annual MSW Disposed to SWDSs (Gg MSW)	B Methane Correction Factor (MCF)	C Fraction of DOC in MSW	D Fraction of DOC which Actually Degrades	E Fraction of Carbon Released as Methane	F Conversion Ratio	G Potential Methane Generation Rate per Unit of Waste (Gg CH_4/Gg MSW)	H Realised (Country-specific) Methane Generation Rate per Unit of Waste (Gg CH_4/ Gg MSW)	J Gross Annual Methane Generation (Gg CH_4)	K Recovered Methane per Year (Gg CH_4)	L Net Annual Methane Generation (Gg CH_4)	M One Minus Methane Oxidation Correction Factor	N Net Annual Methane Emissions (Gg CH_4)
						G= (C x D x E x F)	H= (B x G)	J= (H x A)		L= (J - K)		N= (L x M)
155	0,6	0,12	1	0,55	16/12	0,09	0,05	8,18	0	8,18	1	8,18
					16/12	0,00	0,00	0,00		0,00		0,00
					16/12	0,00	0,00	0,00		0,00		0,00

Hoja de Cálculo 6 – 2S1

MODULE	WASTE
SUBMODULE	METHANE EMISSIONS FROM DOMESTIC AND COMMERCIAL WASTEWATER AND SLUDGE TREATMENT
WORKSHEET	6-2
SHEET	1 OF 4 ESTIMATION OF ORGANIC WASTEWATER AND SLUDGE
COUNTRY	0
YEAR	0

STEP 1					
A Region or City	B Population (1,000 persons)	C Degradable Organic Component (kg BOD/1000 persons/yr)	D Fraction of Degradable Organic Component Removed as Sludge	E Total Domestic/Commercial Organic Wastewater (kg BOD/yr)	F Total Domestic/ Commercial Organic Sludge (kg BOD/yr)
				E = [B x C x (1-D)]	F = (B x C x D)
Población en Paraguay	424220	14,6	0	6.193.612,00	0,00
				0,00	0,00
				0,00	0,00
				0,00	0,00
			Total:	6.193.612,00	0,00

Hoja de Cálculo 6 – 2S2

MODULE	WASTE
SUBMODULE	METHANE EMISSIONS FROM DOMESTIC AND COMMERCIAL WASTEWATER TREATMENT
WORKSHEET	6-2
SHEET	2 OF 4 ESTIMATION OF EMISSION FACTOR FOR WASTEWATER HANDLING SYSTEMS
COUNTRY	0
YEAR	0

STEP 2					
A Wastewater Handling System	B Fraction of Wastewater Treated by the Handling System	C Methane Conversion Factor for the Handling System	D Product	E Maximum Methane Producing Capacity (kg CH_4/kg BOD)	F Emission Factor for Domestic/Commercial Wastewater (kg CH_4/kg BOD)
			D = (B x C)		F = (D x E)
Planta Aeróbica	0,15	0,3	0,05		
Planta Anaeróbica	0,05	0,5	0,03		
Vertido s/t	0,35	0,1	0,04		
Pozo Séptico	0,45	0,7	0,32		
		Aggregate MCF:	0,42	0,25	0,11

Hoja de Cálculo 6 – 2S3

MODULE	WASTE
SUBMODULE	METHANE EMISSIONS FROM DOMESTIC AND COMMERCIAL WASTEWATER TREATMENT
WORKSHEET	6-2
SHEET	3 OF 4 ESTIMATION OF EMISSION FACTOR FOR SLUDGE HANDLING SYSTEMS
COUNTRY	0
YEAR	0

STEP 3					
A Sludge Handling System	B Fraction of Sludge Treated by the Handling System	C Methane Conversion Factor for the Handling System	D Product	E Maximum Methane Producing Capacity (kg CH_4/kg BOD)	F Emission Factor for Domestic/ Commercial Sludge (kg CH_4/kg BOD)
			D = (B x C)		F = (D x E)
Planta Aerobica	0,15	0,3	0,05		
Planta Anaerobica	0,05	0,5	0,03		
Vertido s/t	0,35	0,1	0,04		
Pozo Septico	0,45	0,7	0,32		
		Aggregate MCF:	0,42	0,25	0,11

Hoja de Cálculo 6 – 2S4

MODULE	WASTE
SUBMODULE	METHANE EMISSIONS FROM DOMESTIC AND COMMERCIAL WASTEWATER AND SLUDGE TREATMENT
WORKSHEET	6-2
SHEET	4 OF 4 ESTIMATION OF METHANE EMISSIONS FROM DOMESTIC/COMMERCIAL WASTEWATER AND SLUDGE
COUNTRY	0
YEAR	0

STEP 4					
	A Total Organic Product (kg BOD/yr)	B Emission Factor (kg CH_4/kg BOD)	C Methane Emissions Without Recovery/Flaring	D Methane Recovered and/or Flared (kg CH_4)	E Net Methane Emissions (Gg CH_4)
	from Worksheet 6-2, Sheet 1	from Worksheet 6-2, Sheets 2 and 3	C = (A x B)		E = (C - D)/1 000 000
Wastewater	3.915.486,40	0,11	411.126,07		0,41
Sludge	0,00	0,11	0,00		0,00
				Total:	0,41

Hoja de Cálculo 6 – 4S1

MODULO	DESPERDICIOS
SUBMODULO	EMISIONES INDIRECTAS DE ÓXIDO NITROSO PROCEDENTES DEL EXCREMENTO HUMANO
HOJA DE TRABAJO	6-4
HOJA	1 DE 1
COUNTRY	0
YEAR	0

	A Consumo medio anual per capita de proteína en kg/persona/año)	B Población Cifra	C Fracción de nitrógeno en la proteína $Frac_{NPR}$ (kg N/kg proteina	D Factor de Emisión Kg N_2O –N/Kg N en el excremento producido	E Total Anual de las emisiones de N_2O procedentes del excremento humano (Gg N_2O/año)
					E = (A x B x C x D) x (44/28) / 1000000
Total	25,9	4.692.000	0,16	0,01	0,31

Tercera Comunicación Nacional de Paraguay a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático

Resumen Ejecutivo

Third National Communication of Paraguay to the United Nations Framework Convention on Climate Change

Executive Summary

Foto de tapa y contratapa: Bosque Atlántico, San Rafael, departamentos de Itapúa y Caazapá.

Fotografías: Fernando Allen
Diseño gráfico: Nathalia Rojas Balsevich

fmam
FONDO PARA EL MEDIO AMBIENTE MUNDIAL

PNUD
Al servicio de las personas y las naciones

COMUNICACIÓN NACIONAL de Cambio Climático e Informe Bienal de Actualización (IBA)

Oficina Nacional de Cambio Climático

TEKOHA RESÃI SÃMBYHYHA
SECRETARÍA DEL AMBIENTE

TETÃ REKUÁI GOBIERNO NACIONAL
Jajapo ñande raperã ko ãga guive
Construyendo el futuro hoy