





# APORTES PARA EL DEBATE SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO Y SUS CONSECUENCIAS EN PARAGUAY



Elaborado como parte del Diplomado *Manejo de recursos naturales para la adaptación y mitigación al cambio climático*, en el marco del “Proyecto Implementación de dos experiencias piloto de acciones concertadas y sostenibles entre la sociedad civil, los gobiernos locales y el sector privado, que impactan positivamente al cumplimiento de los ODS 1, 2, 10 y 13 en Paraguay”.

*Aportes para el debate sobre el cambio climático y sus consecuencias en Paraguay*

- © Monserrat García-Calabrese, Jazmín Guadalupe Ojeda Rojas y Rodrigo Mussi Buzarquis.
- © Joel Ayala, Alejandro Martí, Gabriela Romero, Aldo Ozuna y Elizabeth Martínez.
- © Valentina Bedoya Serrati, María Liliana Caballero Martínez, Carmen María Araceli Monges y Valeria Paredes Franco.
- © Nancy Santacruz Villagra.
- © Diego Aquino, Emilce Concepción Cuenca Gómez, Fabiola Celeste Melgarejo Valiente y Fátima Analía Quiñones Ayala.
- © Nestor Enrique Benítez, Perla Rosana Vera y Cecilia Recalde Garay.
- © Aldo Noguera, Alejandra Domínguez, Araceli Salinas y María Inés Cáceres.
- © Mónica Centrón, Paola Ruiz Díaz y Lisa Cáceres.
- © Alicia Raquel Eisenkölbl Closs
- © Tania Llamas, Araceli Páez, Rubén Ramírez, Sofía Servián y Griselda Sosa.
- © Lilian Mabel Ayala Jacobo, María Soledad Espínola Torres, Nora Liz Paniagua Escobar, Alfredo J. Rojas Ozuna, F. Belén Rojas Vera y María Victoria Vázquez.

© Decidamos, Campaña por la Expresión Ciudadana  
París 1031 c/ Colón  
Asunción – Paraguay  
+595 21 425 850  
comunicacion@decidamos.org.py  
www.decidamos.org.py

© Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (Flacso Paraguay)  
Eligio Ayala 965  
Asunción – Paraguay  
+595 21 495 593  
academica@flacso.edu.py  
www.flacso.edu.py/

Este material fue elaborado:



«La presente publicación ha sido elaborada con el apoyo financiero de la Unión Europea. Su contenido es responsabilidad exclusiva de las y los autores de los trabajos y no necesariamente refleja los puntos de vista de la Unión Europea».

ISBN: 978-99953-892-6-0  
Marzo, 2022  
Asunción - Paraguay

INTRODUCCIÓN.....	7
<b>SEQUÍA ASOCIADA AL CAMBIO DE COBERTURA BOSCOsa Y AL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL CHACO PARAGUAYO.....</b>	<b>13</b>
Resumen .....	14
Introducción.....	15
1. Área de estudio .....	16
2. Sequía en el Chaco paraguay.....	18
3. Cambio de la cobertura del suelo 1987-2020 en el Chaco paraguay .....	20
4. Correlación entre sequía y el cambio de uso del suelo en el Chaco paraguay .....	23
Conclusiones y recomendaciones .....	26
Referencias.....	27
<b>RESTABLECIMIENTO DE BOSQUES RIBEREÑOS Y PROTECTORES DEGRADADOS Y DEFORESTADOS.....</b>	<b>29</b>
Resumen .....	30
Introducción.....	31
1. Amenaza de la pérdida de BPCH que inciden en el cambio climático.....	33
2. Marco legal .....	35
3. Causas de la deforestación y degradación de los bosques protectores de cauces hídricos.....	36
4. Propuesta de acción ante la amenaza presentada .....	36
5. El restablecimiento de Bosques Protectores de Cauces Hídricos como medida de mitigación y adaptación al cambio climático .....	39
Conclusiones .....	40
Referencias.....	42
<b>EL CAMBIO DE USO DE SUELO EN EL BOSQUE ATLÁNTICO DEL ALTO PARANÁ, A CAUSA DE LOS CULTIVOS ILEGALES Y SU RELACIÓN CON EL CAMBIO CLIMÁTICO.....</b>	<b>43</b>
Resumen .....	44
Introducción.....	45
1. Amenaza a los recursos naturales que inciden en el cambio climático. Caso BAAPA.....	45
1.1 Dinámicas de la deforestación en la Región Oriental del Paraguay.....	46
1.2 Área de Reserva para Parque Nacional San Rafael .....	47
1.3 Actores involucrados.....	49
1.4 Implicancias de la deforestación para el cambio climático .....	50
1.5 Recursos amenazados por el cambio de uso de suelo.....	51
1.6 Violación de principios o normas nacionales o internacionales .....	51
1.7 Responsables y responsabilidades.....	53
1.8 Causas y motivaciones para el cambio de uso del suelo.....	54
2. Propuestas y acciones que se pueden realizar ante la problemática presentada .....	54
2.1. Propuesta para el Estado.....	54
2.2. Propuestas o acciones que se pueden hacer desde las OSC ante esta situación .....	55

Conclusiones .....	56
Referencias.....	57

**AVANCE DE LA DEFORESTACIÓN EN LA REGIÓN OCCIDENTAL – CHACO PARAGUAYO, EN LOS ÚLTIMOS CINCO AÑOS, VISUALIZADA A TRAVÉS DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA ..... 59**

Resumen .....	60
Introducción.....	61
1. Cambios de uso de la tierra autorizados en la Región Occidental .....	62
2. Plan Nacional de Desarrollo 2030, objetivos estratégicos .....	63
3. Resultados .....	64
4. La deforestación en relación al marco legal .....	66
Conclusión.....	67
Referencias.....	68

**EL CASO DE LA RESERVA DE VIDA SILVESTRE YABEBYRY: UNA RESERVA DE PAPEL DESDE 1993 ..... 69**

Resumen .....	70
Introducción.....	71
1. Refugio de Vida Silvestre Yabebry .....	72
1.1 Antecedentes de creación del RVSy y marco legal .....	72
1.2 Relevancia ambiental y relación con el cambio climático.....	73
1.3 Situación de conflicto y aspectos socioeconómicos .....	74
1.4 Responsables de la amenaza.....	75
1.5 Responsabilidades del Estado .....	76
1.6 Motivos de la amenaza.....	76
2. Propuesta: comanejo del Refugio de Vida Silvestre Yabebry .....	77
2.1 Descripción de la propuesta.....	77
2.2 Instituciones involucradas .....	77
2.3 Atribuciones de las instituciones .....	78
2.4 Fundamentos de la propuesta.....	79
2.5 Cooperación y acciones conjuntas con las OSC .....	80
Conclusión.....	81
Referencias.....	82

**ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS CAUSADOS POR EL CAMBIO CLIMÁTICO SOBRE LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA DE LOS PEQUEÑOS PRODUCTORES DE LAS COMPAÑÍAS ARROYO HONDO, PASO CORNELIO Y PASO PUCÚ, DISTRITO DE HUMAITÁ, DEPARTAMENTO DE ÑEEMBUCÚ, ZAFRA 2021 AL 2022..... 85**

Resumen .....	86
Introducción.....	87
1. Qué implica hablar de sequía.....	89
2. Contextualización del Distrito de Humaitá.....	90
3. Geología, geomorfología y suelos de la zona.....	90
4. Condiciones de transportes y servicios públicos en la ciudad de Humaitá .....	91
5. Resultados .....	92
5.1 Percepciones locales del impacto de la sequía .....	92

5.2 Señal de sequía para los productores.....	93
5.3 Afectación en los cultivos.....	93
5.3.1 Propuestas para la acción .....	94
5.4 Estrategias para la gestión de riesgos .....	95
6. Marco normativo .....	96
Conclusiones y recomendaciones .....	97
Referencias.....	99
Anexos .....	101

## **AGRICULTURA CLIMÁTICAMENTE INTELIGENTE - ACI.....115**

Resumen .....	116
Introducción.....	117
1. Los efectos del cambio climático en la agricultura familiar .....	117
2. Adaptación de las actividades agrícolas al cambio climático .....	118
2.1 Agricultura Climáticamente Inteligente.....	119
2.2 Consideraciones a tener en cuenta para la ACI .....	120
2.3 Resiliencia en sistemas agroalimentarios.....	120
3. Programa Nacional para implementación de la ACI.....	121
Conclusión.....	122
Referencias.....	123

## **INVASIÓN Y VIOLACIÓN DE LOS DERECHOS DE LA COMUNIDAD INDÍGENA LOMA, DEL PUEBLO GUARANI ÑANDEVA, CHACO PARAGUAYO ..... 125**

Resumen .....	126
Introducción.....	127
1. Territorio y reterritorialización .....	127
2. Bienes comunes de la naturaleza.....	129
3. Antecedentes .....	129
3.1 Incumplimiento de normativas.....	130
3.1.1. La Ley N.º 904/1981 Estatuto de las comunidades indígenas.....	130
3.1.2. El Convenio sobre pueblos indígenas y tribales, 1989.....	131
4. Situación actual de la Comunidad Loma .....	133
4.1 Ubicación de la comunidad.....	133
4.2 Tenencia de la tierra .....	133
4.3 Invasión de tierras indígenas y deforestación ilegal .....	134
4.4 Acciones realizadas por los Ñandéva de Loma .....	135
4.5 Apoyo de las organizaciones de la sociedad civil.....	135
5. Soberanía y seguridad. Disponibilidad del agua potable.....	137
Conclusiones .....	137
Referencias.....	138
Anexos .....	139

## **SITUACIÓN DE LOS HUMEDALES ANTE LA INTENCIÓN CLIMÁTICA DE PARAGUAY ..... 147**

Resumen .....	148
Introducción.....	149
1. Antecedentes .....	150

1.1 Humedales y cambio climáticos .....	151
1.2 Legislación sobre humedales.....	152
1.3 Humedales en Paraguay .....	153
1.4 Problemática de los humedales en Paraguay .....	153
2. Resultados y discusión .....	154
Conclusiones .....	161
Referencias.....	162
Apéndice .....	164

**PROPUESTA DE TRANSICIÓN ENERGÉTICA PARA LA PRODUCCIÓN CERÁMICA, EN EL DISTRITO DE TOBATI, DEPARTAMENTO DE CORDILLERA, PARAGUAY ..... 167**

Resumen .....	168
Introducción.....	169
1. Análisis de la actividad .....	169
1.1 Recursos amenazados .....	171
1.2 Responsabilidad compartida .....	173
2. Propuestas y acciones ante la amenaza.....	174
2.1 Obligaciones institucionales .....	175
3. Fundamentación del análisis planteado .....	176
Conclusión .....	178
Referencias.....	179

**DIAGNÓSTICO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL ÁREA METROPOLITANA DE ASUNCIÓN Y SU RELACIÓN CON EL CAMBIO CLIMÁTICO**

**A ESCALA LOCAL. Desafíos y oportunidades ..... 181**

Resumen .....	182
Introducción.....	183
1. Amenazas a los recursos naturales que inciden en el cambio climático.....	184
2. Antecedentes de la gestión de los RSU en el AMA .....	184
3. Experiencias y propuestas de gestión de los RSU .....	187
4. Propuestas .....	189
Conclusiones .....	190
Referencias .....	191

# INTRODUCCIÓN

El Diplomado *Manejo de recursos naturales para la adaptación y mitigación al cambio climático* tuvo por objetivo fortalecer las capacidades técnicas e institucionales de funcionarias y funcionarios de organismos y entidades del Estado (OEE), así como de organizaciones de la sociedad civil (OSC). El curso fue desarrollado por la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO/Paraguay), en alianza con Decidamos y con el apoyo financiero de la Unión Europea, como parte del proyecto “*Implementación de dos experiencias piloto de acciones concertadas y sostenibles entre la sociedad civil, los gobiernos locales y el sector privado, que impactan positivamente al cumplimiento de los ODS<sup>1</sup> 1, 2, 10 y 13 en Paraguay*”.

La propuesta estuvo orientada a funcionarios de los OEE y de las OSC que, desde sus áreas de acción, vienen gestionando proyectos e impulsando líneas de trabajo que tienen como meta mitigar los efectos del cambio climático y aportar al logro de los compromisos nacionales e internacionales asumidos por el Estado para lograr reducciones de emisión de gases de efecto invernadero (GEI).

Para el logro de los objetivos específicos que se proponía el Diplomado, que fueron visibilizar el contexto local y nacional referente a la problemática climática y ambiental; profundizar términos relacionados con la gestión del cambio climático, partiendo de los principios del Acuerdo de París y el contexto nacional y regional respecto a la problemática del cambio climático; integrar la realidad climática, ambiental y económica nacional con el contexto local de manera a generar alternativas viables y por sobre todo, reales, en lo que a medidas adaptativas se refiere el plan curricular contemplaba seis módulos y, además, se llevaron a cabo conferencias, diálogos y paneles, con el objetivo de ampliar el debate en torno a los temas abordados en cada módulo.

El requisito final del curso fue la elaboración de un estudio, en el que los y las estudiantes pudiesen integrar los temas tratados en los diferentes módulos junto con propuestas para mitigar las amenazas a los recursos naturales.

Se presentaron 38 trabajos, que fueron revisados por un equipo académico que seleccionó 11 que forman parte de esta publicación, que tiene por objetivo seguir difundiendo conocimientos y brindar elementos para continuar el debate sobre el cambio climático y sus consecuencias.

Los trabajos abordan una diversidad de temas –deforestación, situación de áreas protegidas y humedales, impacto en la producción agrícola, gestión de recursos naturales y residuos sólidos– que toman como objetos de estudio situaciones en las que se puede observar el cambio climático como consecuencia, principalmente, de la influencia humana, como se puede apreciar en la breve presentación que se realiza de los mismos:

***La sequía asociada al cambio de cobertura boscosa y al cambio climático en el Chaco Paraguayo.*** En este estudio se analiza la relación existente entre la sequía y el cambio de cobertura boscosa en el Chaco Paraguayo para el periodo 1987-2020 y se demuestra que, en 33 años, el Chaco Paraguayo ha perdido la mitad de sus bosques, situación que causa efectos severos en los regímenes de sequías con graves impactos económicos, sociales y ambientales.

---

1 ODS 1. Fin de la pobreza; ODS 2. Hambre cero; ODS 10. Reducir la desigualdad en y entre los países; ODS 13. Acción por el clima.

***El restablecimiento de bosques ribereños y protectores degradados y deforestados.***

Este trabajo presenta una propuesta de acción referente al restablecimiento de los bosques ribereños y protectores de recursos hídricos, visibilizando la importancia de los mismos para los procesos de mitigación y adaptación al cambio climático. Al mismo tiempo, el estudio resalta que, los bosques constituyen el hábitat de la inmensa mayoría de especies vegetales y animales, proporcionan alimentos e ingresos a las comunidades y generan una alta resiliencia ante efectos adversos del cambio climático como la sequía, evento que se viene acentuando en Paraguay.

***El cambio de uso de suelo en el bosque Atlántico del Alto Paraná a causa de los cultivos ilegales y su relación con el cambio climático.*** Esta investigación se centra en el caso concreto del área de reserva para Parque Nacional San Rafael, poniendo foco en uno de los frentes de presión, los cultivos ilícitos. En el trabajo se explora la problemática del cambio de uso de suelo a causa de cultivos ilegales en un área silvestre protegida y se describe su relación con el cambio climático. Se destaca la importancia de fortalecer el marco institucional y operativo del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas, para asegurar la protección y conservación de las áreas silvestres protegidas del Paraguay y, a su vez, su rol como mitigador del cambio climático.

***Avance de la deforestación en la Región Occidental – Chaco Paraguayo, en los últimos 5 (cinco) años, visualizada a través de sistemas de información geográfica.***

La deforestación afecta a los departamentos de Presidente Hayes, Boquerón y Alto Paraguay, sobre todo por la expansión de la producción ganadera y últimamente, también por la producción de soja. El trabajo muestra mediante mapas obtenidos por medio del Sistema de Información Geográfica que, en un lapso de cinco años, del 2017 al 2021, se han realizado grandes desmontes en esa región y destaca los cambios de uso de la tierra, incluso en áreas silvestres protegidas, como el Parque Nacional Tinfunqué y algunas reservas naturales.

***El caso de la Reserva de Vida Silvestre Yabebyry (RVSy): una reserva de papel.***

Esta Reserva fue creada a través del Decreto N.º16.147/1993 con el objetivo de compensar la pérdida de ecosistemas naturales como consecuencia del proyecto Hidroeléctrico de la Entidad Binacional Yacretá (EBY) y al mismo tiempo, como mecanismo de conservación de recursos únicos representativos del área. El trabajo aborda la relación entre las instituciones gubernamentales y el sector privado, que no han logrado aún un consenso para un correcto manejo del área, por lo que existe una situación en que los recursos naturales actuales se encuentran bajo constante amenaza, por lo cual, esta situación es una problemática que contribuye directamente al cambio climático, debido a la importancia de estos tipos de ecosistemas para mitigar los efectos del cambio climático. Como propuesta de solución se plantea el comanejo, el cual busca integrar a las comunidades y su arraigo por las tierras de la RVSy con el interés de conservar los recursos naturales de manera sustentable.

***Análisis de los impactos causados por el cambio climático a la producción agrícola de los pequeños productores de las compañías Arroyo Hondo, Paso Cornelio y Paso Pucú, distrito de Humaitá, del departamento de Ñeembucú, zafra 2021 al 2022.***

Este trabajo brinda información sobre los principales efectos que la sequía ocasionó a los pequeños productores como: pasturas secas, suelos pobres, pérdidas de cosecha de cultivos de batata, maíz, maní; pastura implementada y pastura natural, bajante del río, reducción de peces, poca disponibilidad de agua en los pozos y tajamares secos. La importancia del estudio radica en mostrar la necesidad de conocer y empezar a instalar la sequía como un evento hidrometeorológico recurrente e inevitable en el contexto de la variabilidad climática, que ejerce sus efectos sobre los territorios: nacional, departamental y distrital. Además, conociendo las causas, características y efectos de la sequía, ayudará a mejorar el monitoreo de la misma, identificar los impactos en los diferentes sectores e iniciar acciones de mitigación, adaptación y respuesta, involucrando a las comunidades afectadas.

***Agricultura Climáticamente Inteligente - ACI.*** En Paraguay, los productores de la agricultura familiar campesina son los más vulnerables ante las variaciones climáticas, generando la disminución de la producción, impacto que requiere esfuerzos de adaptación y mitigación. El objetivo principal de la ACI, es lograr la seguridad y soberanía alimentaria, entre otras metas más generales ante un clima en constante cambio y la creciente demanda de alimentos. En el trabajo se presenta una síntesis de la evidencia de los efectos del cambio climático sobre el sector agrícola, con énfasis en la agricultura familiar campesina, el impacto del cambio climático en la agricultura familiar y la importancia de la ACI como herramienta para la mitigación y adaptación al cambio climático, así como una propuesta para el programa nacional de agricultura climáticamente inteligente.

***Invasión y violación de los derechos de la comunidad indígena Loma, del Pueblo Guaraní Ñandéva, Chaco paraguayo.*** La Comunidad Indígena Loma del Pueblo Guaraní Ñandéva ha sufrido un abandono forzoso de sus tierras por eventos climatológicos extremos, como la falta de agua dulce para consumo de la comunidad y, a partir del 2010, la invasión de sus tierras. La investigación aborda la situación de la tenencia de la tierra de la comunidad en cuanto a su territorio y reterritorialización y expone el incumplimiento de normativas relacionadas con pueblos indígenas y analiza la soberanía y seguridad en cuanto a disponibilidad de agua potable. El trabajo pretende visibilizar la invasión por parte de ganaderos a la comunidad indígena Loma del Pueblo Guaraní Ñandéva, demostrando que los invasores no sólo agreden los derechos humanos, sino también los derechos de la naturaleza.

***Situación de los humedales ante la intención climática de Paraguay.*** Con este estudio se busca demostrar que, a pesar de que Paraguay cuenta con seis sitios Ramsar<sup>2</sup> o humedales de importancia internacional y legislación sobre humedales, tiene escasa

---

2 Convenio relativo a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas.

información de la situación de los mismos, su gobernanza y situación ante el cambio climático. Por ello, se construyó el estado del arte del marco jurídico paraguayo de protección de los humedales frente al cambio climático, de manera a caracterizar la situación de los humedales ante la intención climática de Paraguay, definir la relación entre humedales y cambio climático en correspondencia a la legislación vigente y definir el alcance de la importancia de los humedales con relación a las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (NDC por sus siglas en inglés) y la actualización del Plan Nacional 2030.

***Propuesta de transición energética para la producción cerámica, en el distrito de Tobatí, departamento de Cordillera.*** El estudio aborda la necesidad de la transición energética y la consideración de nuevas alternativas de biomasa para la producción de cerámica en el distrito de Tobatí, como estrategia para reducir los impactos sobre los recursos naturales locales, asegurando el crecimiento económico de la región, incrementando la eficiencia en el consumo energético, reduciendo las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y mejorando la toma de decisiones.

***Diagnóstico de la gestión de residuos sólidos en el Área Metropolitana de Asunción (AMA) y su relación con el cambio climático a escala local. Desafíos y oportunidades.*** El estudio utilizó como fuente principal el Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos (PNGIRSU) del año 2020. Actualmente, el sistema de gestión de RSU es responsabilidad de cuatro autoridades: el MADES, el MSPyBS, las gobernaciones y las municipalidades. El AMA concentra el 56% de la población del país y la generación promedio de residuos por persona es de 1,2 kg/hab/día, equivalente a 4.465 ton/día, siendo la cobertura de recolección del 68%, por debajo del 90% considerado sostenible. El sector “Residuos” representa el 11% de las emisiones de GEI a nivel local, además de tener impactos en la calidad del agua, el aire, la economía y la calidad de vida de las personas que trabajan de manera informal en este sector. Sin embargo, su potencial en la generación de empleos verdes es significativo y contribuiría a reducir el impacto de este sector en el cambio climático.

Con esta publicación se busca aportar, a través de los trabajos, a los análisis y debates que se vienen realizando en el país sobre las consecuencias del cambio climático y acciones urgentes que se tienen que implementar, de manera a combatir el cambio climático y sus efectos como se plantea en algunas de las metas del ODS 13, Acción por el clima. Los estudios muestran la necesidad de mejorar las políticas, estrategias y planes relativos al cambio climático (13.2) y el cumplimiento de los compromisos internacionales asumidos (13.a). También, posibilitan ver la conexión entre el ODS 13 y el 2, Hambre cero, en la medida que se pueda “asegurar la sostenibilidad de los sistemas de producción de alimentos y aplicar prácticas agrícolas resilientes que aumenten la productividad y la producción, contribuyan al mantenimiento de los ecosistemas, fortalezcan la capacidad de adaptación al cambio climático, los fenómenos meteorológicos extremos, las sequías, las inundaciones y otros desastres, y mejoren progresivamente la calidad del suelo y la tierra” (Meta 2.4).



# SEQUÍA ASOCIADA AL CAMBIO DE COBERTURA BOSCO SA Y AL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL CHACO PARAGUAYO

**Monserrat García-Calabrese\***

**Jazmín Guadalupe Ojeda Rojas**

**Rodrigo Mussi Buzarquis\*\***

*Agradecimientos. Los datos utilizados en este trabajo fueron provistos por el Proyecto de Investigación Geoforpy de la Facultad de Ingeniería UNA y la Agencia Espacial Alemana.*



## RESUMEN

Los bosques están siendo amenazados por la conversión a otras formas de uso del suelo; hecho agravado por el aumento de las necesidades humanas, la expansión de la frontera agrícola y ganadera y por el mal ordenamiento territorial. La deforestación produce impactos negativos, tanto a nivel local como mundial; es precursora del cambio climático, del efecto invernadero y de otros problemas ambientales que inciden directamente sobre la calidad de vida de los habitantes del planeta. El Paraguay es un país que se encuentra en el continente americano, específicamente en el sur, se divide en dos regiones con características distintas, la Región Oriental y la Región Occidental, llamada también Chaco paraguayo.

Este trabajo analiza la relación existente entre la sequía y el cambio de cobertura boscosa en el Chaco paraguayo para el periodo 1987-2020. Para ello, se ha utilizado el índice SPEI (*Standardized Precipitation-Evapotranspiration Index*) y datos de cambio de cobertura boscosa; se aplicaron análisis estadísticos para determinar la relación existente. Los periodos de mayor sequía en la región corresponden a los meses de junio a noviembre, caracterizados por la disminución de la precipitación. En 33 años (periodo 1987-2020), el Chaco paraguayo ha perdido la mitad de sus bosques, situación que causa efectos severos en los regímenes de sequías con graves impactos económicos, sociales y ambientales.

**Palabras clave:** sequía, cobertura del suelo, bosque, SPEI, agrícola.

---

Monserrat García-Calabrese

Facultad de Ingeniería UNA. E-mail: mgarcia@ing.una.py

Rodrigo Mussi Buzarquis

Universidad Nacional de Asunción (UNA). E-mail: rmussi@ing.una.py

## Introducción

El planeta tierra se ha encontrado sufriendo un acelerado cambio climático en las últimas décadas, provocado principalmente por el aumento de los gases de efecto invernadero (GEI). Estos procesos son fenómenos cíclicos naturales que tardan millones de años en ocurrir, sin embargo, la actividad antrópica ha ocasionado la aceleración de dichos cambios.

El Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, 2014), indica que existe un calentamiento debido a que la energía en el planeta ha aumentado considerablemente entre 1971 y 2010. El IPCC (2013) define cambio climático como la variación del estado del clima identificable –por ejemplo, mediante pruebas estadísticas– en las variaciones del valor medio o en la variabilidad de sus propiedades, que persiste durante largos períodos de tiempo, generalmente decenios o períodos más largos. El cambio climático puede deberse a procesos internos naturales o a forzamientos externos, tales como modulaciones de los ciclos solares, erupciones volcánicas o cambios antropógenos persistentes de la composición de la atmósfera o del uso del suelo. La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), en su artículo 1, define el cambio climático como “cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera global y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables”. La CMNUCC diferencia, pues, entre el cambio climático atribuible a las actividades humanas que alteran la composición atmosférica y la variabilidad climática atribuible a causas naturales.

Para frenar los daños, el cambio climático debe ser incluido en la agenda de gobierno. En este sentido, el Plan Nacional de Desarrollo Paraguay 2030 es aprobado por el Decreto N.º 2794/2014 de la Presidencia de la República. Cuenta con tres ejes estratégicos, i. reducción de la pobreza y desarrollo social, ii. crecimiento económico inclusivo, iii. inserción del Paraguay al mundo en forma adecuada. Es importante mencionar a la estrategia 3.4, denominada “sostenibilidad del hábitat global”, que hace referencia a la gestión de riesgos para la adaptación a efectos y mitigación de causas del cambio climático, manejo de ecosistemas transfronterizos y respuesta a emergencias.

Con la suscripción del Acuerdo de París por Ley 5681/2016, los países han presentado sus esfuerzos de reducción de emisiones de manera a estabilizar los gases de efecto invernadero en la atmósfera evitando que la temperatura del planeta no sobrepase los 2° C con respecto a la era pre industrial. Al respecto, la República del Paraguay ha presentado sus Contribuciones Nacionalmente Determinadas (NDC) ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (UNFCCC), mediante el documento asume el compromiso internacional de reducción del 10% de las emisiones de gases de efecto invernaderos, y otro 10% en caso de contar con financiamiento. Entre las medidas priorizadas para el Plan de Mitigación al Cambio Climático del Sector de “Uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura” (UTCUTS), se presenta la certificación de bosques por servicios ambientales y dinamización del mercado (UT.4), plantaciones forestales con fines energéticos y maderables (UT.5), restablecimiento de bosques (UT.6), aumento de superficies de bosques en esquemas de conservación (UT.7) y proyectos de REDD

(Mercado voluntario de carbono) (UT.8). Estas medidas no sólo enfatizan el rol de los sumideros de los GEI de los bosques, sino también la conservación de la biodiversidad y la protección de los recursos hídricos.

Para plantear este trabajo, se considera necesaria la realización de caracterizaciones del clima con el objetivo de predecir su comportamiento en el futuro, los periodos de análisis recomendados son aquellos que abarcan 20 a 30 años. Con el objeto de generar información valiosa para la toma de decisión, se propone la realización de esta investigación (Consortio Tecnalía - IH Cantabria, 2020; Díaz Cordero, 2012).

El Paraguay es un país que se encuentra en el continente americano, específicamente en el sur, se divide en dos regiones con características distintas, la Región Oriental y la Región Occidental o Chaco. El área de estudio abarca la última; se trata de una región dominada por el uso pecuario y con una vegetación sumamente vulnerable (García-Calabrese et. al 2022).

En el Paraguay, el cambio de uso de la tierra, el aumento de la población, los incendios forestales, las nuevas infraestructuras viales y la conversión de tierras a otros usos, produjeron la disminución considerable de los remanentes boscosos en todo el país.

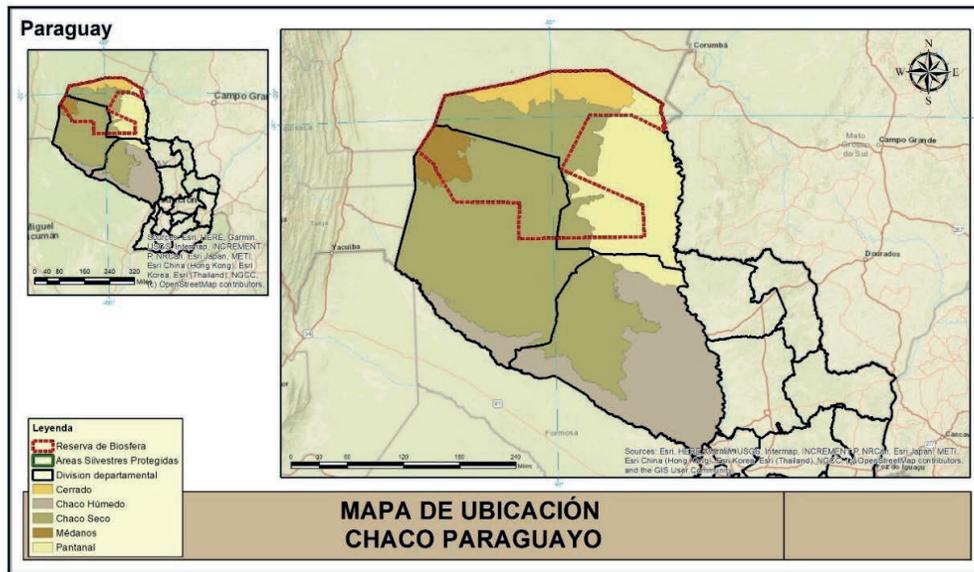
La Región Occidental del Paraguay está formada por una variedad de ecosistemas en donde predomina vegetación típica del Chaco seco. Esa característica hace al lugar apto para emprendimientos ganaderos, cría de ganado y otras prácticas que transforman las tierras forestales a otros usos. El Chaco seco sufre variaciones climáticas extremas, por tanto, sus ecosistemas son frágiles; en la actualidad sufre un acelerado proceso de deforestación y por ello es necesario realizar un análisis de las condiciones actuales, para proponer medidas que puedan frenar el acelerado cambio de uso que experimenta.

Considerando las condiciones climáticas de sequía extrema existente en el Chaco paraguayo, en esta investigación se propone como objetivos: a) analizar la sequía aplicando el índice SPEI 1987-2020, b) analizar el cambio de cobertura boscosa entre 1987 – 2020 y, c) identificar la correlación existente entre la sequía y el cambio de cobertura boscosa.

## 1. Área de estudio

El área de estudio abarca la Región Occidental del Paraguay denominada Chaco paraguayo. Se divide en tres departamentos: Presidente Hayes, Boquerón y Alto Paraguay, que albergan la mayor superficie territorial con las menores densidades poblacionales del país. Así, el primero posee 72.907 km<sup>2</sup>, el segundo 91.669 km<sup>2</sup> y el último 82.349 km<sup>2</sup>, totalizando 246.925 km<sup>2</sup> (ver Figura 1) (Dirección General de Estadísticas, Encuestas y Censos, 2002).

**Figura 1.** Mapa de la Región Occidental.



Fuente: Elaboración propia

Según la Resolución SEAM 614/2013, en la Región Occidental del Paraguay se encuentran la ecorregión de los Médanos (7.576,8 Km<sup>2</sup>), la ecorregión del Cerrado (12.279,2 Km<sup>2</sup>), la ecorregión del Pantanal (42.023,1 Km<sup>2</sup>), la ecorregión del Chaco Húmedo (51.927,6 Km<sup>2</sup>) y la ecorregión del Chaco Seco (127.211,6 Km<sup>2</sup>).

Los principales riesgos en la región son: el aumento de las temperaturas y el déficit de precipitación. La sequía es un fenómeno que se presenta también con regular frecuencia y causa situaciones de grave carencia, especialmente a las familias de agricultores que labran la tierra al nivel de subsistencia, el Chaco presenta baja densidad poblacional que se distribuye en forma muy heterogénea relacionada con la disponibilidad de agua, condiciones climáticas y la ubicación de polos de desarrollo económico (Neumann, 2006; Instituto de Desarrollo y PNUMA, 2014).

**Tabla 1.** Índices SPEI

Abreviatura	Categoría	Valores
<i>EH</i>	Extremadamente húmedo	2 o mas
<i>MH</i>	Muy húmedo	1.5 a -1.99
<i>MoH</i>	Moderadamente húmedo	1.0 a 1.49
<i>N</i>	Normal	-0.99 a 0.99
<i>MoS</i>	Moderadamente seco	-1.0 a -1.49
<i>MS</i>	Muy seco	-1.5 a -1.99
<i>ES</i>	Extremadamente seco	-2 o menos

Fuente: Vicente *et al.* (2010)

El trabajo se divide en tres etapas; en la primera, se realiza un análisis de la sequía utilizando el índice SPEI (*Standardized Precipitation-Evapotranspiration Index*) propuesto por Vicente *et al.* (2010). Dicho índice se basa en datos de precipitación y temperatura, y tiene la ventaja de combinar el carácter multiescalar con la capacidad de incluir los efectos de la variabilidad de la temperatura en la evaluación de la sequía (Castillo Castillo *et. al* 2017). Estos datos fueron descargados de la página web <https://spei.csic.es/map/> y procesados con el software Excel y posteriormente clasificados, teniendo en cuenta las categorías citadas en la Tabla 1.

La segunda etapa consistió en el análisis del cambio de uso de la tierra desde 1987 al 2020; los datos fueron obtenidos del proyecto Geoforpy (Da Ponte *et al.* 2021); el análisis fue realizado por el proyecto Geoforpy en la plataforma de Google *Earth Engine* y todas las clasificaciones tienen una exactitud del 75-85%. Se analizó la pérdida de bosques en dicho periodo y también se presentaron mapas para entender la dinámica espacial.

Finalmente, en la tercera etapa, se realizó una correlación de variables utilizando el coeficiente de correlación de Spearman, con el objetivo de identificar el grado de correlación existente entre la sequía, la presencia de bosques y la pérdida de la cobertura vegetal.

## 2. Sequía en el Chaco paraguayo

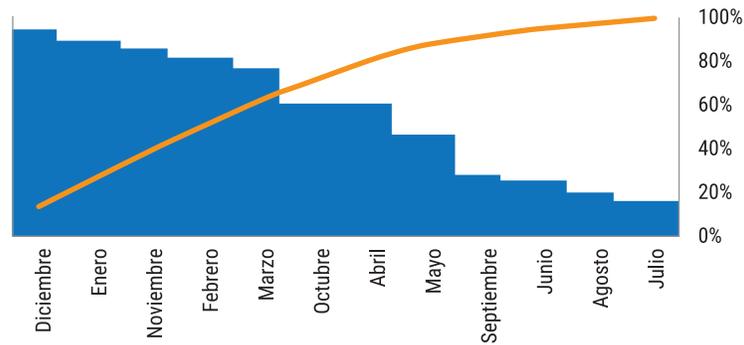
El Chaco paraguayo se encuentra al norte del Paraguay, pertenece a la zona de transición entre el clima semiárido y el húmedo. “Semiárido” significa que por un largo tiempo existe un régimen deficitario de humedad, porque la evaporación potencial es mayor que la precipitación. En general, se registran precipitaciones de 1400 mm en el Bajo Chaco (promedio) disminuyendo hacia la frontera con Bolivia en el oeste, alcanzando 500 mm (Kruck, 1998).

Las precipitaciones ocurren fundamentalmente durante el verano, mientras que durante el invierno la sequía es la condición más normal, si un verano es escaso en lluvia, la acumulación de agua es limitada por lo que se torna difícil llevar adelante todas las actividades agropecuarias hasta la siguiente temporada de lluvias (Yurrita, 2005).

El Chaco paraguayo presenta una distribución espacial de la precipitación bastante homogénea en casi toda su superficie, pero con variaciones en ciertas zonas (García-Calabrese *et al.* 2022), los meses de mayor precipitación van de diciembre a mayo y los de mayor sequía se extienden de septiembre a julio (Figura 2), según los datos históricos de las estaciones meteorológicas del Chaco.

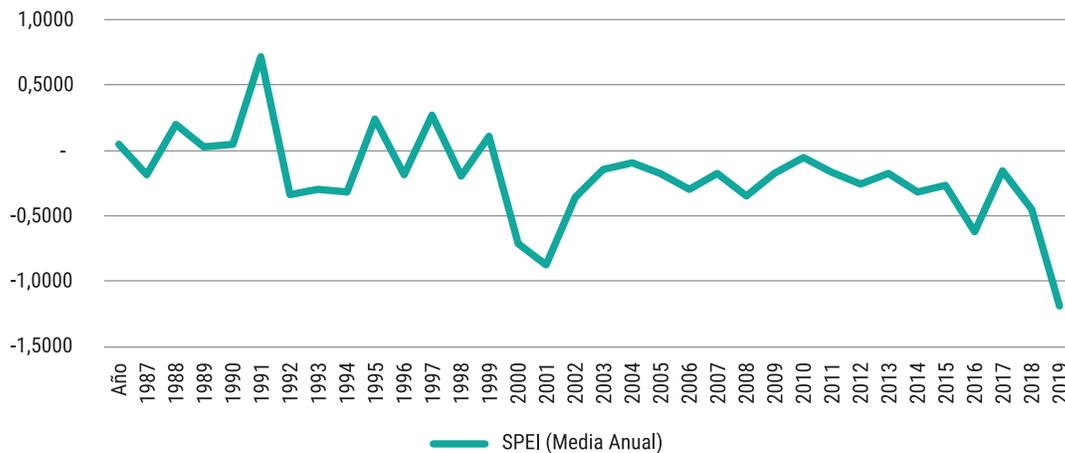
En la Figura 3, se observan los valores del Índice SPEI: entre los años 1987-1999 el índice SPEI posee valores más altos clasificados como normales; en el 2000 el valor de SPI disminuye indicando periodos con mayor sequía dentro de la categoría moderada, en tanto, en los años 2019 y 2020 el índice disminuye, indicando una sequía más agudizada. Es importante entender que los valores de sequía corresponden a varios pixeles promediados que cubren al Chaco paraguayo.

**Figura 2.** Precipitación mensual 1979-2014



Fuente: DINAC

**Figura 3.** Índice SPEI 1987-2020



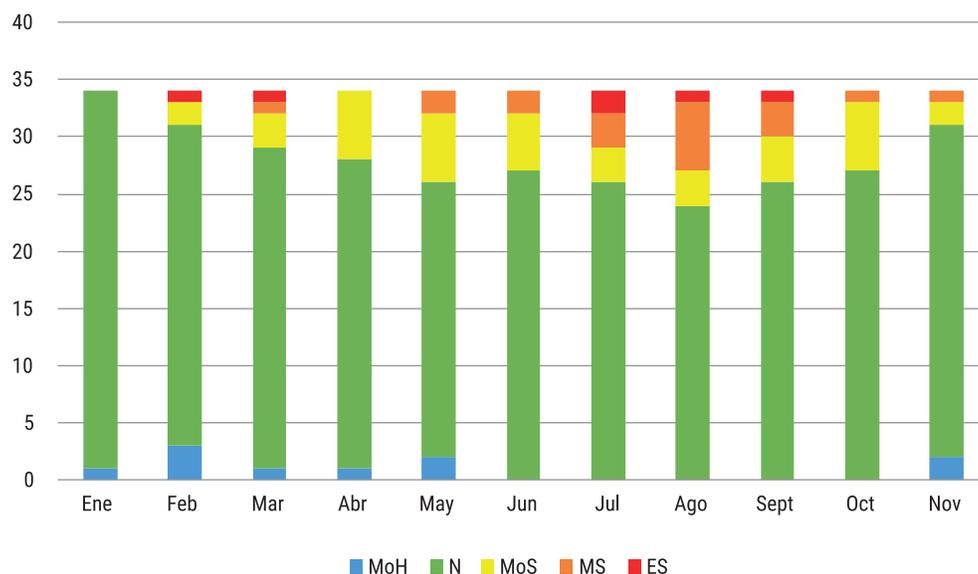
Fuente: Elaboración propia.

Los episodios históricos de sequía meteorológica que destacan en Paraguay son de los periodos 1968-1971, 1978-1979, 2008-2010, alcanzando la sequía su punto máximo en el 2009 y, debido a su extensión y severidad en la región, fue catalogada como extrema (Naumann *et al.* 2022). Tal como se aprecia en la Figura 3, en las últimas dos décadas las precipitaciones han registrado una tendencia decreciente, en que las condiciones de humedad no han contribuido significativamente para aliviar las sequías precedentes. Además, Naumann *et al.* (2022) reportan que desde el 2019 se ha experimentado una larga sequía en la región de Sudamérica y que, dada su persistencia, afecta a toda la hidrología mediante la alteración de la humedad del suelo, la recarga y almacenamiento de agua subterránea y superficial y consecuentemente a los ecosistemas de la región.

En la Figura 4, se observa la frecuencia de tipos de sequías por mes desde 1987 a 2020, aplicando la clasificación propuesta por Vicente *et al.* (2010). Al respecto, los meses con mayor sequía corresponden a junio, julio, agosto y septiembre. En tanto, periodos con estaciones moderadamente

húmedas, corresponden a los meses restantes (diciembre a mayo). Estos resultados concuerdan con los datos de precipitación anual (1974-2014) obtenidos de las estaciones meteorológicas (Figura 2). Se observan valores de sequía extrema en el año 2001 y desde el 2014 al 2020.

**Figura 4.** Frecuencia de Categorías de SPEI por mes 1987-2020.



Fuente: Elaboración propia.

Las sequías son recurrentes en el territorio paraguayo; la intensidad con la que se presentan y la persistencia de la misma, determinan su categoría y severidad. La Figura 4 muestra cómo para el periodo de estudio las categorías de moderadamente seco, muy seco y extremadamente seco, han aumentado su frecuencia a lo largo de los meses del año, mostrando una variación en los patrones de distribución, como característica del cambio climático. Cabe mencionar que el déficit de precipitaciones a largo plazo, con periodos secos y prolongados, deja expuesta a una población rural, donde se concentra la mayor proporción de las etnias indígenas, vulnerables a los impactos como la escasez de agua y alimento o enfermedades (OCHA, 2020).

### 3. Cambio de la cobertura del suelo 1987-2020 en el Chaco paraguayo

Según García et al (2017), la principal causa del cambio de uso de la tierra en el Departamento de Alto Paraguay de la Región Occidental o Chaco es la ganadería, debido a la aptitud del suelo, clima y demás factores que favorecen a esta actividad sobre otras productivas en la zona. La

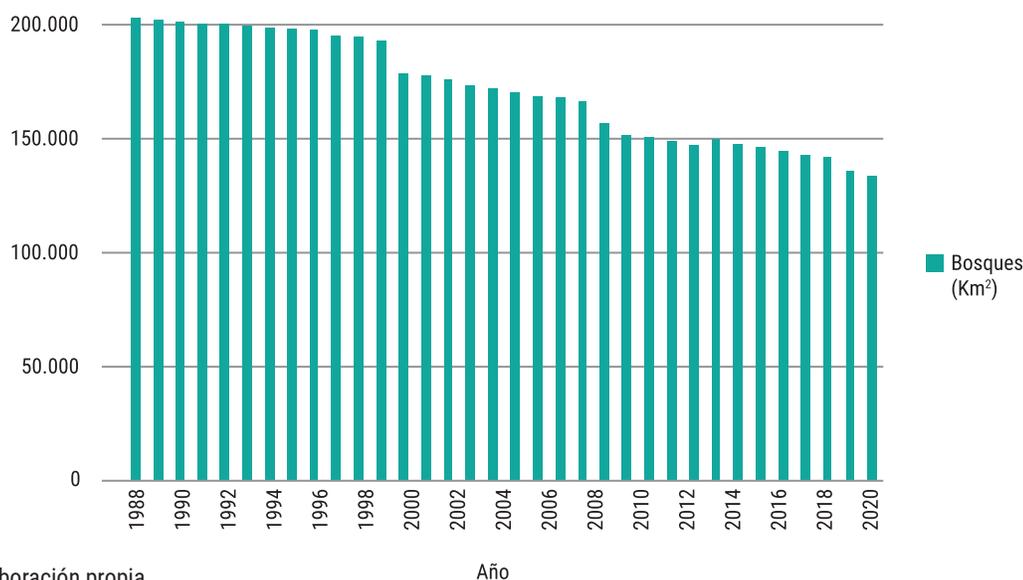
FAO (2009) menciona que el sector pecuario podría ser el primer responsable de la pérdida de biodiversidad, dado que es la primera causa de deforestación y tiene una alta participación en la degradación del suelo, la contaminación, el cambio climático, la sobreexplotación de recursos pesqueros, la sedimentación de zonas costeras y la propagación de especies invasivas exóticas.

El gran Chaco posee una amplia diversidad de ambientes; desde pastizales, esteros, sabanas hasta bañados, con una gran extensión y diversidad de bosques y arbustales. Presenta una gran cantidad de ambientes distintos que se traduce en una alta diversidad de especies animales y vegetales, que hacen del Chaco un área clave para la conservación de la biodiversidad. El Chaco boreal constituye hoy para el Paraguay uno de los principales relictos de la fauna y la flora locales, con una flora muy peculiar y distinta a la de la región Oriental, propia de los ecosistemas chaqueños regionales (TNC *et al.* 2005, Mereles, 2013). Rumiz *et al.* (2012) afirman que el Gran Chaco es una de las mayores Unidades de Conservación de Jaguares identificadas en 2006.

El acelerado cambio de uso de la tierra que sufre la Región ocasiona una gran pérdida de hábitat, incidiendo en la disminución de la biodiversidad; por lo expuesto, es de suma importancia analizar los cambios de uso, la estructura del paisaje, inferir sobre las políticas ambientales incidentes y determinar áreas prioritarias para la conservación.

El modelo de desarrollo del país ha dado lugar a una alta tasa de deforestación, planteando múltiples amenazas a la cobertura forestal. Según la Oficina de Coordinación de Asuntos Humanitarios –OCHA– (2020), los registros nacionales muestran que en el Chaco la deforestación se ha mostrado elevada, con una pérdida de aproximadamente 4.400.000 hectáreas entre 1985 y 2012, y la tasa de deforestación casi se ha duplicado en la región (aproximadamente 2.900.000 hectáreas entre 2004 y 2012) después de la aprobación de la Ley de 2004 de deforestación cero en la Región Oriental.

**Figura 5.** Bosques en el Chaco paraguayo 1987-2020.



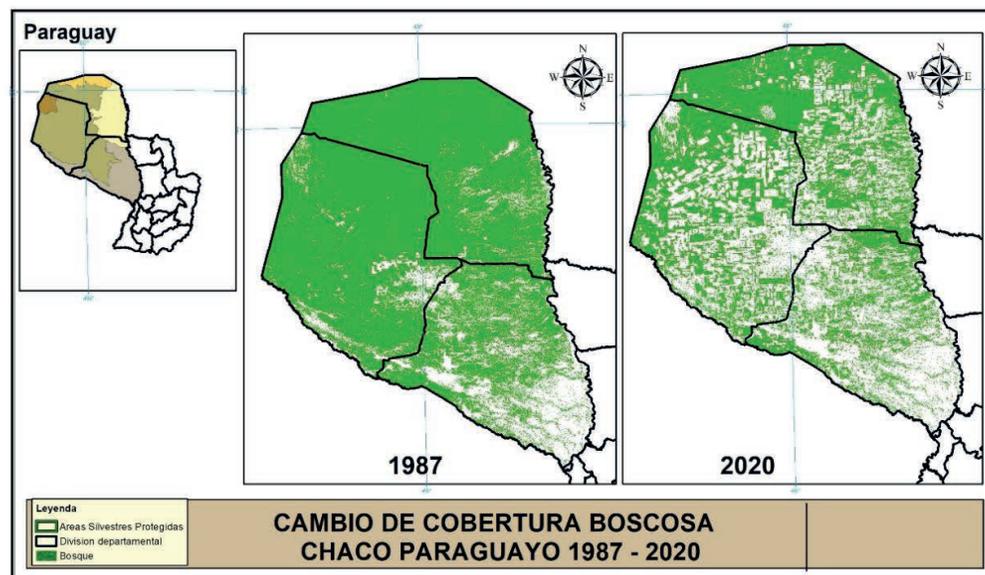
Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 5 se observa que, en el año 1988, en el Chaco paraguayo existían 202.921 km<sup>2</sup> de bosque que fueron reduciéndose en aproximadamente un tercio en 33 años (Da Ponte *et al.* 2021). Las regiones norte y centro del Chaco conformaban un bloque continuo boscoso en la década de los 90; sin embargo, en la actualidad prácticamente queda el norte como remanente boscoso en donde se encuentra el Área Silvestre protegida de mayor superficie del país: Parque Nacional Defensores del Chaco. La deforestación se expandió del centro hacia los extremos y el centro y sur de la Región Occidental prácticamente se encuentran con remanentes boscosos fragmentados (Figura 6). El año 1999 fue el que presentó mayor pérdida boscosa, siguiéndole los años 2008, 2009 y 2019 (Figura 7).

La deforestación fue, en los últimos años, el tipo de cambio de uso del suelo predominante en la región; en este contexto es importante mencionar que la fragilidad de los ecosistemas del territorio chaqueño se representa en gran medida por tierras secas, donde la vegetación autóctona está adaptada a condiciones de déficit hídrico característico. Es por ello que se requiere de investigación e implementación de políticas para conservarlas y estrategias de producción que eviten la degradación de los suelos y los ecosistemas que estos soportan.

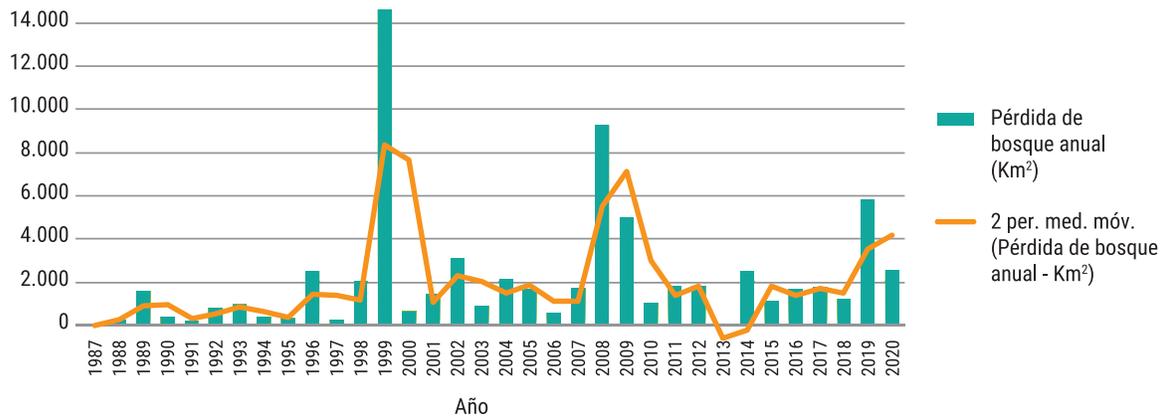
La Comisión Europea (2013) reconoce en un informe que las tierras secas también pueden jugar un papel vital en la mitigación del cambio climático; por ejemplo, mediante la retención del carbono en los suelos. A pesar de tener un potencial de retención del carbono relativamente bajo por unidad de área, su gran extensión hace que sea importante.

**Figura 6.** Mapa de bosques del Chaco paraguayo 1987 y 2020.



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 7.** Pérdida de Bosques en el Chaco paraguayo 1987-2020.



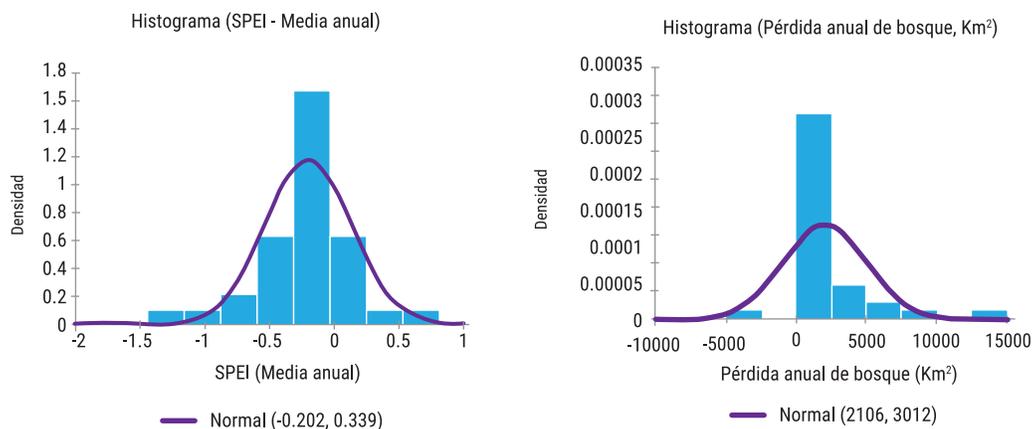
Fuente: Elaboración propia.

## 4. Correlación entre sequía y el cambio de uso del suelo en el Chaco paraguayo

En la Figura 8, se aprecian los histogramas, según la prueba de normalidad de Shapiro-Wilkel; al respecto, ninguna de las variables presenta una distribución normal, sin embargo, la pérdida de bosque presenta *outliers* que no pueden extraerse debido a que son datos valiosos en la investigación. Por tanto, para el análisis de correlación se ha utilizado el coeficiente de Spearman, debido a que es una técnica no paramétrica y es robusta en presencia de *outliers*, además no requiere que los datos presenten distribución normal (Restrepo *et al.* 2007).

Los datos, posteriormente, fueron convertidos a valores relativos para realizar la correlación espacial.

**Figura 8.** Pruebas de normalidad de las variables.



El coeficiente de correlación mide el grado de relación o asociación existente, generalmente, entre dos variables aleatorias (Restrepo *et al.* 2007). En la tabla 2 se presentan los resultados obtenidos; las variables que presentan una correlación negativa son el bosque y la pérdida de bosque. El resultado concuerda con la lógica de que al aumentar el bosque disminuye la pérdida del mismo. También se observa que existe una correlación positiva entre el Índice SPEI y el bosque, a medida que aumentan los bosques aumenta el Índice SPEI, por tanto, los bosques están asociados a categorías de mayor presencia de humedad, en tanto que, cuando disminuyen los bosques disminuye el Índice SPEI, indicando que dicha disminución se relaciona al aumento de sequía.

**Tabla 2.** Correlaciones entre variables

Variables	Bosque (km <sup>2</sup> )	Pérdida anual de bosque (km <sup>2</sup> )	SPEI (Media Anual)
Bosque (km <sup>2</sup> )	1	-0.469	0.384
Pérdida anual de bosque (km <sup>2</sup> )	-0.469	1	-0.179
SPEI (Media Anual)	0.384	-0.179	1

Fuente: Elaboración propia

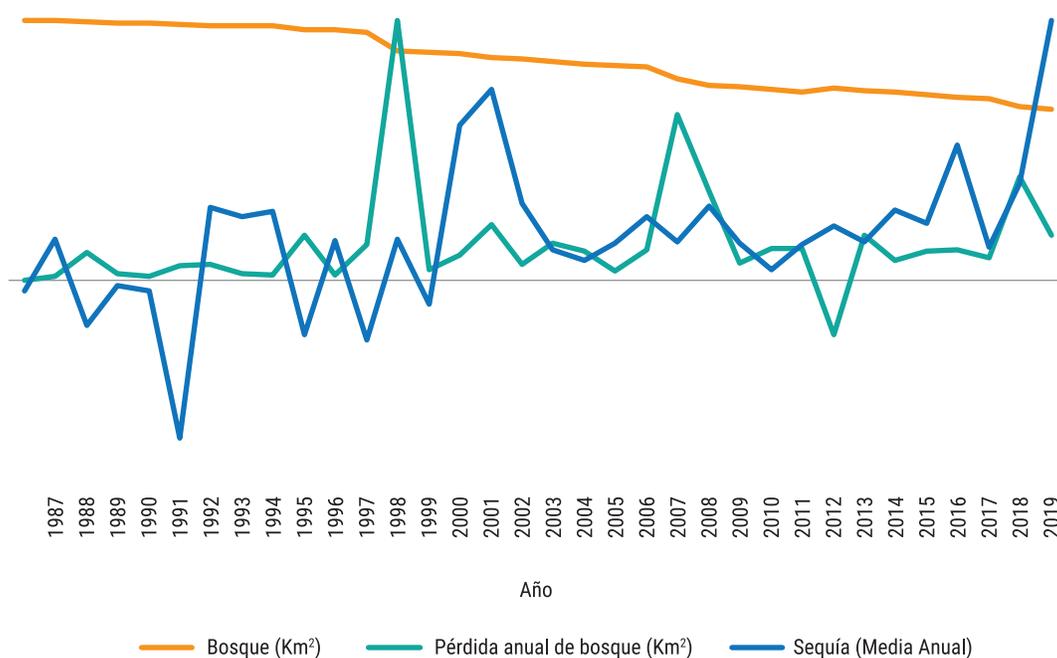
De acuerdo con la Figura 9, entre 1987 y 1997 la cantidad de bosques es mayor. Existe una menor pérdida anual acompañada de condiciones SPEI Normales y Moderadamente Húmedas. En el año 1998, la pérdida se agudiza, la sequía aumenta, pero se mantiene dentro de la categoría normal, sin embargo, resulta interesante mencionar que después de esta gran pérdida de bosque, en los siguientes años se observa un aumento de la sequía, quizás relacionada con dicha pérdida. La sequía vuelve a aumentar desde el 2018 al 2020.

En concordancia con lo expuesto, las alteraciones en los patrones de las sequías podrían estar relacionadas con la pérdida de cobertura boscosa, entendiendo el rol crucial de la vegetación en la regulación del ciclo hidrológico. Si bien la causa principal de la ocurrencia de las sequías responde a los factores meteorológicos que afectan las precipitaciones, la cobertura vegetal cumple también un papel clave en la regulación de las mismas, en este sentido, la vegetación ejerce una fuerte influencia en la capacidad de regulación a través de almacenamiento de agua en la zona radicular. De hecho, a efectos de medir las condiciones de sequía, se emplean indicadores de contenido de humedad en el suelo, basados en la dificultad de las plantas para extraer agua, lo que, a su vez, limita su capacidad para producir biomasa (Naumann *et al.* 2022).

El papel de la cubierta vegetal, las llanuras aluviales y los humedales, es almacenar y retrasar la escorrentía, un efecto que, hasta cierto punto, contrarresta las consecuencias de las sequías. Por lo tanto, los impactos de la sequía en el Chaco se ven agravados por cambios en el uso del suelo como la deforestación y la ganadería. En este sentido, se debe entender que a medida que la disponibilidad de agua en los humedales se reduce durante las sequías, los corredores húmedos que conectan tramos de aguas abiertas disminuyen su superficie y se secan, lo que da lugar a la pérdi-

da de hábitats, de estructura del suelo y a la erosión, la oxidación orgánica del suelo y la liberación de carbono a la atmósfera. Por otro lado, las condiciones secas propician incendios forestales masivos que terminan por liberar grandes cantidades de gases a la atmosfera (Naumann *et al.* 2022).

**Figura 9.** Tendencia de la pérdida de bosques, sequía y bosques en el Chaco paraguayo 1987-2020.



Fuente: Elaboración propia

La sequía de 2019-2020 ha tenido importantes repercusiones en el ciclo hidrológico, ya que afectó a la humedad del suelo y al almacenamiento de aguas subterráneas, así como a los caudales fluviales. Por otro lado, afectó a los productores de carne, ya que debido a la escasez de alimentos para el ganado optaron por implementar sistemas de cultivos de maíz y forraje para autoabastecerse. Además, esta sequía ha dejado en evidencia el problema de la falta de agua dulce y la precariedad del acceso al agua potable debido a su alto grado de salinidad (ARP, 2021; OCHA, 2020).

## Conclusiones y recomendaciones

Por lo expuesto, es importante seguir realizando análisis de los cambios del uso de la tierra en el tiempo de manera a identificar y cuantificar las variaciones que se producen, su conocimiento conlleva a inferir sobre el estado actual y futuro de la zona.

Los análisis del uso de la tierra son de significativa importancia a nivel nacional, como instrumentos de monitoreo en el tiempo y gestión de la planificación del territorio, proveen datos de cómo están siendo utilizados los recursos de la tierra, asumen una valoración del contexto paisajístico del territorio y forman parte de los componentes de las investigaciones para el desarrollo de los recursos naturales. Por lo tanto, se concluye que:

- Existe una correlación entre la sequía y la cantidad de bosque observado en los 33 años de estudio.
- El coeficiente de correlación de Spearman indica que la relación es positiva.
- Una disminución del bosque se encuentra asociada a la disminución del índice SPEI, es decir, sequía.

En cuanto a recomendación, es necesario realizar mayor cantidad de análisis en el área de estudio, reducir el área o hacer algunas pruebas puntuales para mejorar los resultados, ya que el área es amplia y los datos fueron promediados para toda la región.

## Referencias

- Asociación Rural del Paraguay (ARP). (2021). Optimismo. El mercado global de la carne se comienza a recuperar y las buenas señales se reflejan en la ganadería paraguaya. *ARP*, 1(1), 52-65.
- Castillo-Castillo, M., Ibáñez-Castillo, L. A., Valdés, B., Arteaga-Ramírez, R. y Vázquez-Peña, M. A. (2017). Análisis de sequías meteorológicas en la cuenca del río Fuerte, México. *Tecnología y ciencias del agua*, 8(1), 35-52. <https://doi.org/10.24850/j-tyca-2017-01-03>
- Comisión Europea. (2013). *Cambio climático y degradación de los suelos en América Latina: escenarios, políticas y respuestas*. Programa EUROCLIMA, Dirección General de Desarrollo y Cooperación –EuropeAid, Comisión Europea.
- Consorcio Tecnalia - IH Cantabria. (2020). *Guía para el análisis detallado de riesgo climático Tomo 1*. - Recuperado el 12 septiembre de 2020 de <http://scioteca.caf.com/handle/123456789/1631>.
- Da Ponte, E. García-Calabrese, M., Kriese, J. Cabral, N. Perez de Molas, L. Alvarenga, M. Caceres, A. et al. (2021). Understanding 34 Years of Forest Cover Dynamics across the Paraguayan Chaco: Characterizing Annual Changes and Forest Fragmentation Levels between 1987 and 2020. *Forests. MDPI AG*, 13(1), 25.. <http://dx.doi.org/10.3390/f13010025>.
- Díaz Cordero, G. (2012). –El Cambio Climático. *Ciencia y Sociedad*, XXXVII (2), 227-240. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=870/87024179004>
- Dirección General de Estadísticas, Encuestas y Censos. (2002). Atlas censal del Paraguay. <http://www.dgeec.gov.py/>.
- García-Calabrese, M., Amarilla, S., Rodas, O. y Echeverría, C. (2017). Análisis multitemporal del cambio de uso de la tierra en el Departamento de Alto Paraguay, Paraguay. <http://dx.doi.org/10.18004/investig.agrar.2017.diciembre.93-100>.
- García Calabrese, M., Paniagua, M., y Chicaiza, E. (2022). Análisis de la distribución espacial de la precipitación anual (1979-2014) aplicando métodos de interpolación en la Región Occidental del Paraguay. *Revista Geográfica*, (164), 63-81. <https://doi.org/10.35424/regeo.164.2022.1067>
- Ibarra-Montoya, J. L., Román, R., Gutiérrez, K., Gaxiola, J., Arias, V., y Bautista, M. (2011). Cambio en la cobertura y uso de suelo en el norte de Jalisco, México: Un análisis del futuro, en un contexto de cambio climático. *Revista Ambiente e Água*, 6(2), 111–128. <https://doi.org/10.4136/ambi-agua.189>
- Instituto Desarrollo, PNUMA. (2014). Paraguay Atlas de Vulnerabilidad e Impacto del Cambio Climático en el Gran Chaco Americano. <http://desarrollo.org.py/images/documentos/atlas.compressed.pdf>.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2013). Glosario [Planton, S. (ed.)]. En: Cambio Climático 2013. Bases físicas. Contribución del Grupo de trabajo I al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex y P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido y Nueva York, NY, Estados Unidos de América.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2014). Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [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 and J.C. Minx (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- Kruck, W. (1998). Proyecto Sistema Ambiental del Chaco: inventario, evaluación y recomendaciones para la protección de los espacios naturales en la Región Occidental del Paraguay. Cooperación Técnica Paraguay Alemania, Tomo I, Paraguay, 142 pp, 1998.

- Mereles, F. (2013). Conjugando producción y conservación en el Chaco paraguayo: Los corredores biológicos. – En Arano, F. y J. De Egea (Eds), *Conjugando Produccion y Conservacion en el Chaco Paraguayo* (págs. 14-23). WCS -AVINA. file:///C:/Users/Monserrat/Downloads/WILDLIFEChaco\_final.pdf.
- Mereles, F., Cartes, J., Clay, R., Cacciali, P., Paradedda, C., Rodas, O. y Yanosky, A. (2013). Análisis cualitativo para la definición de las ecorregiones de Paraguay occidental. Paraguay. <http://directoriodacademico.revaconacyt.org/xmlui/directoriodacademico/bitstream/handle/123456789/95/2013%20an%C3%A1lisis%20cualitativo%20para%20la%20definici%C3%B3n%20de%20las%20ecorregiones%20de%20paraguay%20occidental.pdf>
- Molina, G. Z., Albarran, A. J. (2013). Análisis multitemporal y de la estructura horizontal de la cobertura de la tierra: Parque Nacional Yacambú, estado Lara, Venezuela. *Revista Colombiana de Geografía*, 22(1),28-40. <http://www.scielo.org.co/pdf/rcdg/v22n1/v22n1a03.pdf>.
- Naumann M. (2006). Atlas del Gran Chaco Sudamericano. <http://ambiente.gob.ar/wp-content/uploads/Atlas-Chaco.pdf>.
- Naumann, G., Podestá, G., Marengo, J., Luterbacher, J., Bavera, D., Arias Muñoz, C., Barbosa, P., Cammalleri, C., Chamorro, L., Cuartas, A., de Jager, A., Escobar, C., Hidalgo, C., Leal de Moraes, O., McCormick N., Maetens, W., Magni, D., Masante, D., Mazzeschi, M., Seluchi, M., Skansi, M. M., Spinoni, J., Toreti, A.: «El episodio de sequía extrema de 2019-2021 en la Cuenca del Plata», EUR 30833 ES, Oficina de Publicaciones de la Unión Europea, Luxemburgo, 2022, ISBN 978-92-76-47671-9 (en línea), doi:10.2760/346183 (en línea), JRC126508.
- Oficina de Coordinación de Asuntos Humanitarios (OCHA) (2020). Paraguay- Sequía 2020. Análisis de situación preliminar.
- Restrepo, L. F., y González, J. (2007). De Pearson a Spearman. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 20(2), 183-192. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=295023034010>
- Rumiz, D., Polisar, J., Maffei, L. 2012. *Memoria del Taller “El futuro del jaguar en el Gran Chaco”*. Recuperado el 25 de abril de 2012 de [http://www.proyungas.org.ar/publicaciones/pdf/Conservacion\\_Jaguar\\_Gran\\_Chaco\\_SERNAP\\_WCS\\_2011.pdf](http://www.proyungas.org.ar/publicaciones/pdf/Conservacion_Jaguar_Gran_Chaco_SERNAP_WCS_2011.pdf)
- Vicente, S. S., Beguería, S., y López, M. J. (2010). A multiscalar drought index sensitive to global warming: the Standardized Precipitation Evapotranspiration Index. *Journal of Climate*, 23, 1696-1718.
- Yurrita, E. (2005). Atlas climático del Chaco paraguayo. PNADR177.pdf (usaid.gov)



# **RESTABLECIMIENTO DE BOSQUES RIBEREÑOS Y PROTECTORES DEGRADADOS Y DEFORESTADOS**

**Joel Ayala**

**Alejandro Martí**

**Gabriela Romero**

**Aldo Ozuna**

**Elizabeth Martínez**



## RESUMEN

El agua es uno de los recursos más importante para la sobrevivencia del planeta y, en la actualidad, la sostenibilidad del volumen y la gestión de su calidad representan un gran desafío. Las nacientes tienen un importante papel ambiental, puntos de descarga de las aguas subterráneas a una tasa tal que permiten mantener una corriente en superficie. Los bosques protectores de cauces hídricos son muy importantes, ya que ofrecen diversos servicios, mejorando la infiltración y disminuyendo la erosión y reduciendo las escorrentías de sedimentos; retienen, además, contaminantes y contribuyen a la conservación de la biodiversidad.

La degradación de los bosques se encuentra directamente relacionada con actividades antrópicas como la deforestación y la contaminación, actividades productivas no amigables con la naturaleza, incendios, introducción de especies exóticas, entre otras. Estas actividades disminuyen la resiliencia de los ecosistemas ante los efectos adversos del cambio climático. Ante la problemática expuesta, se propone el desarrollo de un Plan de acción de restablecimiento de bosques protectores deforestados o degradados. Con alrededor de 10 acciones propuestas, se puede llegar a mitigar hasta el año 2030 un total de 101,3 kt CO<sub>2</sub> eq, capturando así gran parte de las emisiones del país y ayudando a cumplir el compromiso asumido por el país en las NDC. El restablecimiento de bosques protectores forma parte de las medidas de Adaptación basadas en Ecosistemas (AbE); los bosques constituyen el hábitat de la inmensa mayoría de especies vegetales y animales, proporcionan alimentos e ingresos a las comunidades y generan una alta resiliencia ante efectos adversos del cambio climático como la sequía, evento que se viene acentuando en Paraguay.

**Palabras claves:** nacientes, bosques protectores, deforestación, restablecimiento, mitigación, adaptación.

## Introducción

El agua es uno de los recursos más importante para la sobrevivencia del planeta y, en la actualidad, la sostenibilidad del volumen y la gestión de su calidad representan un gran desafío, lo que hace vital su cuidado y de las fuentes de provisión de agua, como ríos y nacientes y, por consiguiente, la protección de los bosques que las resguardan.

Las nacientes son puntos de descarga de las aguas subterráneas a una tasa tal que permite mantener una corriente en superficie. Se forman donde el nivel freático intercepta la línea de la superficie del terreno o debido a la ascensión de agua subterránea por una falla, fracturas en la roca o depresiones y siempre surgen en la interfase entre las aguas subterráneas, las aguas superficiales y los ecosistemas terrestres, es decir, constituyen un ecotono único de tres ecosistemas (Barquín, 2006 citado por MADES/PNUD, 2020).

Las nacientes tienen un importante papel ambiental, además de proporcionar agua para los arroyos y ríos que abastecen a todas las comunidades, también son fuente de vida para otros organismos.

En lo que respecta a los bosques protectores de cauces hídricos, también conocidos como bosques higrófilos de ribera, son aquellos que se encuentran directamente relacionados con un curso de agua. Según el artículo 6 del Capítulo I de la Ley Forestal 422/1973, el término de “bosques protectores” se refiere a “aquellos que por su ubicación cumplan fines de interés para regularizar el régimen de aguas, proteger el suelo, cultivos agrícolas, explotación ganadera, caminos, orillas de ríos, arroyos, lagos, islas, canales y embalses, prevenir la erosión y acción de los aludes e inundaciones y evitar los efectos desecantes de los vientos, albergar y proteger especies de la flora y de la fauna cuya existencia se declaran necesarias, proteger la salubridad pública y asegurar la defensa nacional” (MADES/PNUD, 2020).

Los bosques protectores de cauces hídricos son muy importantes, ya que ofrecen diversos servicios. Por ejemplo, hacen que la infiltración del agua en el suelo sea mayor, lo que disminuye la erosión de las orillas de los ríos y reduce las escorrentías de sedimentos, de manera que se recarga la napa freática.

Al retener el agua, se mantiene la calidad del agua de los cauces, al actuar como filtro, ya que retiene sedimentos, nutrientes y contaminantes, impidiendo que lleguen a las corrientes de agua.

Los bosques protectores de cauces hídricos también contribuyen a la conservación de la biodiversidad, al ofrecer condiciones adecuadas para la presencia de una gran diversidad de especies, tanto terrestres como acuáticas, como por ejemplo aves, ranas (anfibios), peces e insectos acuáticos. Por un lado, la sombra de los árboles permite que la cantidad de luz y la temperatura sean propicias para estos organismos, mientras que la hojarasca acumulada en el cauce del río les sirve como sustrato, refugio o alimento. Además, por ocupar grandes extensiones a lo largo de los ríos, la vegetación ribereña forma corredores que favorecen el movimiento de plantas y animales, incrementando la biodiversidad del paisaje (Vázquez *et al.*, 2018).

La República del Paraguay tiene una legislación que promueve la conservación de los Bosques Protectores de Cauces Hídricos (BPCH), la Ley N.º 3239/2007, que establece la obligatoriedad del restablecimiento de los bosques protectores. Como así también, la Ley N.º 4241/2010 que fija que los bosques protectores deberán ser conservados permanentemente en su estado natural y que, en caso de que ciertas propiedades no los hayan conservado, deberán restablecerse. Así también, considerando la importancia de los BPCH en los parámetros de la calidad del agua, se debe tener en cuenta que la Constitución Nacional establece en su artículo 7º que toda persona tiene derecho a habitar en un ambiente saludable y ecológicamente equilibrado; que constituyen 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; y que tales propósitos orientarán la legislación y la política gubernamental.

Asimismo, en su artículo 8º la Constitución Nacional dispone que las actividades susceptibles de producir alteración ambiental serán reguladas por ley, y que ésta podrá prohibir o restringir aquellas que califique como peligrosas; y que el artículo 38 de la carta fundamental reconoce el derecho de toda persona a reclamar, individual o colectivamente, a las autoridades medidas para la defensa del ambiente, de la integridad del hábitat, de la salubridad pública.

Además, el Paraguay posee una Estrategia Nacional de Bosques para el Crecimiento Sostenible (MADES, 2019), la cual es una herramienta de políticas públicas que apunta a un desarrollo sostenible basado en los sistemas productivos, en que el capital natural y los recursos del bosque son claves, y cuyo principal objetivo es la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero provenientes del cambio de uso de la tierra. Esta estrategia tiene 10 medidas a ser implementadas, de manera a lograr sus objetivos. Una de ellas es la del Restablecimiento de Bosques Protectores, con la cual se busca el desarrollo e implementación de un Plan Nacional de establecimiento de Bosques orientado a restauración de los bosques de reserva, la recuperación de bosques de protección de cauces hídricos y la instauración de corredores. Para lo cual se utilizarán fondos del Proyecto pago Basados en Resultados, del Fondo Verde del Clima<sup>1</sup>.

Los beneficios del restablecimiento de bosques protectores son innumerables: la regulación de la disponibilidad hídrica, el aumento de la infiltración del agua al suelo y la reducción del escurrimiento superficial; la regularización del flujo en cursos de agua, así como el mantenimiento y recarga de acuíferos. Igualmente, el mantenimiento de parámetros físicos, químicos y biológicos de la calidad del agua, la contención de procesos erosivos, la ampliación de la cobertura forestal y también, la adaptación y mitigación al cambio climático.

El objetivo de este artículo es presentar una propuesta de acción referente al restablecimiento de los bosques ribereños y protectores de recursos hídricos, visibilizando la importancia de los mismos para los procesos de mitigación y adaptación al cambio climático.

---

1 El Fondo Verde del Clima FVC (GCF por sus siglas en inglés) es un fondo global creado para apoyar los esfuerzos de los países en desarrollo a fin de responder al desafío del cambio climático, fue creado en 2010, cuando los 194 países que participaron de la CMNUCC lo establecieron. Su objetivo es promover el desarrollo bajo en emisiones y resilientes al clima en países en vías de desarrollo

En la primera parte se aborda la amenaza latente de la pérdida de los BPCH y cómo esta acción incide en el cambio climático, como también se demuestra la importancia de los mismos en el proceso biológico de los ecosistemas. Seguidamente, se aborda lo relacionado al marco legal existente en el país favorable a los bosques protectores, cuyas leyes se incumplen con las actividades de deforestación. En un tercer momento, se analizan las principales causas de la deforestación y degradación de los bosques protectores de cauces hídricos, donde se resalta la actividad agropecuaria. Frente a ello, en el siguiente punto se propone la realización de un plan de restablecimiento de bosques protectores, finalizando con su contribución para la mitigación y adaptación al cambio climático.

## **1. Amenaza de la pérdida de BPCH que inciden en el cambio climático**

La pérdida de bosques protectores de cauces hídricos (BPCH), por la deforestación y degradación de masas boscosas, afecta a los recursos naturales y a la gran diversidad de especies, tanto terrestres como acuáticas, como por ejemplo aves, anfibios, peces e insectos acuáticos, por lo que esta problemática se considera que favorece el cambio climático.

La degradación de los BPCH, se encuentra directamente relacionada con actividades antrópicas, como la deforestación y la contaminación, actividades productivas no amigables con la naturaleza, incendios, introducción de especies exóticas, entre otras (MADES/PNUD, 2020). Este desequilibrio ocasionado por el hombre, no sólo genera diversos impactos sobre los cauces hídricos, sino también, disminuye la resiliencia de los ecosistemas ante los efectos adversos del cambio climático.

En el caso de la deforestación, en el país los bosques se encuentran en progresiva degradación, principalmente a causa del avance de la frontera agropecuaria, la extracción y comercialización ilegal de productos maderables y no maderables, el avance de la infraestructura urbana con incipientes procesos de ordenamiento urbano y territorial (MADES, 2019), entre otras causas. En ese proceso, se puede indicar que son varios los responsables de la problemática, por un lado, los productores agropecuarios que no cumplen con las leyes ambientales establecidas, y por otro, las instituciones del estado (municipios, gobernaciones, MADES –Ministerio del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible–, INFONA –Instituto Forestal Nacional–) que no poseen capacidad técnica y económica para velar por la protección de los bosques, de manera a realizar el monitoreo, control y reporte.

El avance de la frontera agropecuaria, que se da con la expansión, principalmente, de la soja a partir de los años 90 y de la ganadería, a partir del 2000, ha generado cambios importantes en el uso del suelo desde ese tiempo al día de hoy. Estudios presentes en la Estrategia de Bosques para el Crecimiento Sostenible indican que, en el periodo de 2005 al 2011, un total de 2.108.381 ha de bosque nativo ha sufrido cambio (MADES, 2018). Los datos disponibles desde 1961 muestran que el crecimiento de la población mundial y los cambios en el consumo per cápita de alimentos,

piensos, fibra, madera y energía, han dado lugar a tasas sin precedentes de uso de la tierra y agua dulce; y que la agricultura representa actualmente alrededor del 70% del uso mundial de agua dulce. La expansión de zonas destinadas a la agricultura y a la silvicultura, incluida la producción comercial y la mejora de la productividad agrícola y forestal, han respaldado el consumo y la disponibilidad de alimentos para una población cada vez mayor. Esto ha contribuido a aumentar las emisiones netas de Gases de Efecto Invernadero (GEI), la pérdida de ecosistemas naturales y la disminución de la biodiversidad (IPCC, 2019).

Esta pérdida de bosques ribereños produce un aumento en las emisiones de CO<sub>2</sub>, por la pérdida de carbono en los depósitos de biomasa, materia orgánica muerta y suelo. Las actividades humanas alteran el carbono almacenado en esos reservorios y los intercambios entre éstos y la atmósfera mediante la gestión y el uso de la tierra. En los últimos siglos se han liberado cantidades sustanciales de carbono como consecuencia de la tala de bosques (IPCC, 2000).

Según datos del IPCC (2019), se estima que el 23% del total de emisiones antropógenas de gases de efecto invernadero (2007 a 2016) proviene de la agricultura, la silvicultura y otros usos de la tierra, donde el principal gas emitido es el CO<sub>2</sub> procedente del cambio de uso y la silvicultura, aunque presenta una tendencia inconstante. Paraguay, para el año 2017 emitió alrededor de 130 toneladas de CO<sub>2</sub> por hectárea deforestada, teniendo en cuenta los datos presentados por MADES - DNCC/PNUD - FMAM (2021).

Los bosques protectores de cauces hídricos son un ecosistema esencial para la conservación y mantenimiento de los recursos hídricos de una cuenca, principalmente en lo que se refiere a los aspectos cualitativos del agua corporal. La remoción de estas masas boscosas afecta la turbidez, el color y producen sedimentos en suspensión. Se ha demostrado que las áreas de cuencas con vegetación a lo largo de los arroyos presentan valores más bajos de temperatura, turbidez y color aparente que en cuencas sin vegetación de ribera, en áreas agrícolas (Hinkel, 2003).

De acuerdo con Hinkel (2003), la retención de nutrientes en cursos de agua es menor en cauces sin vegetación riparia, especialmente los nutrientes como Fósforo (P), Sodio (Na), Magnesio (Mg), Calcio (Ca) e Hierro (Fe). Además, las funciones de retención de sedimentos y nutrientes se ven disminuidas, ya que suelos bien desarrollados y estructurados, propios de los bosques más conservados, evitan el proceso erosivo y, en consecuencia, el transporte de nutrientes y sedimentos a los cauces.

La pérdida de los bosques ribereños y protectores y el aumento de la temperatura en la superficie regional, aceleran los procesos de desertificación y degradación de la tierra afectando los servicios ambientales provistos por los cauces hídricos. Entre los riesgos asociados con la desertificación figura la exposición y vulnerabilidad de las personas a la escasez de agua; los riesgos relacionados con la degradación de la tierra incluyen el aumento de la degradación del hábitat, la exposición de la población a incendios forestales e inundaciones y el costo de estas. Los riesgos para la seguridad alimentaria incluyen la disponibilidad de alimentos y el acceso a estos, incluida la población en riesgo de padecer hambre, el aumento del precio de los alimentos y el aumento de los años de vida ajustados en función de la discapacidad atribuible al peso inferior al normal durante la infancia (IPCC, 2019 y Uribe 2015).



## 2. Marco legal

Las leyes infringidas por la amenaza presentada son:

- Constitución Nacional. Sección II del Ambiente.  
Art. 7°. Del derecho a un ambiente saludable. Toda persona tiene derecho a habitar en un ambiente saludable y ecológicamente equilibrado. Constituyen 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.
- Ley N.º 3239/2007. De los recursos hídricos del Paraguay.  
Art. 1°. La presente Ley tiene por objeto regular la gestión sustentable e integral de todas las aguas y los territorios que la producen, cualquiera sea su ubicación, estado físico o su ocurrencia natural dentro del territorio paraguayo, con el fin de hacerla social, económica y ambientalmente sustentable para las personas que habitan el territorio de la República del Paraguay.
- Ley N.º 4241/2010 y su Decreto Reglamentario 9824/2012. De restablecimiento de bosques protectores de cauces hídricos dentro del territorio nacional  
Art. 1°. Declárase de interés nacional el restablecimiento de bosques protectores de los cauces hídricos de la Región Oriental, y la conservación de los mismos y en la Región Occidental de la República del Paraguay, para contribuir al cumplimiento de medidas de adecuación y protección ambiental que se requieren para garantizar la integridad de los recursos hídricos, que constituyen propiedad de dominio público del Estado, conforme a lo dispuesto por el Artículo 23, inciso c) de la Ley N.º 3239/2007 “De los recursos hídricos del Paraguay”.
- Ley 422/1973. Forestal.  
Art. 6°. Son bosques o tierras forestales protectores aquellos que por su ubicación cumplan fines de interés para:
  - a. Regularizar el régimen de aguas;
  - b. Proteger el suelo, cultivos agrícolas, explotación ganadera, caminos, orillas de ríos, arroyos, lagos, islas, canales y embalses;
  - c. Prevenir la erosión y acción de los aludes e inundaciones y evitar los efectos desecantes de los vientos;
  - d. Albergar y proteger especies de la flora y de la fauna cuya existencia se declaran necesarias;
  - e. Proteger la salubridad pública; y,
  - f. Asegurar la defensa nacional.  
Art. 7°. Son bosques especiales aquellos que por razones de orden científico, educacional, histórico, turístico, experimental o recreativo, deben conservarse como tales.  
El Estado, a través de las instituciones encargadas, debe controlar y monitorear el cumplimiento de las leyes y aplicar las sanciones correspondientes.

### **3. Causas de la deforestación y degradación de los bosques protectores de cauces hídricos**

Los aspectos legales en lo que refiere al restablecimiento o restauración de bosques protectores son bien claros, este instrumento permite mejorar la calidad del agua de los cauces hídricos y la conectividad entre reservas remanentes de bosques que permiten la circulación de una diversidad de especies animales y por ende la conservación de estos, además permite regularizar el régimen de aguas, proteger el suelo de la erosión, evitar desecantes de los vientos entre otros beneficios (Manual de Restauración de Bosques Protectores de Cauces Hídricos dentro del territorio nacional y su Decreto N.º 9824/2012, 2019).

Con la amenaza creciente de la deforestación y exclusivamente en las zonas ribereñas de cauces hídricos, se ven afectadas tanto la biodiversidad que alberga a la misma, como la salud del suelo, al ocasionar erosiones y en algunos casos genera compactación o desecación de éste, violando así también la Ley 3239 de recursos hídricos y las leyes 4241/2010 y 422/1973.

Cabe destacar que, generalmente los principales responsables de esta problemática son los grandes productores y, de forma aislada, campesinos locales que quizás por desconocimiento de las leyes o por querer aumentar su superficie de cultivo, incurren en infringir las leyes, deteriorando de manera cualitativa y cuantitativa el agua. También existen en ocasiones acciones de deforestación ocasionadas por empresas de construcción y asentamientos debido al aumento de la población. En estos casos, el Estado como ente regulador de las políticas públicas tiene la obligación de hacer cumplir las leyes y mantener un constante control y monitoreo para el efectivo cumplimiento de la ley y así aplicar las debidas sanciones correspondientes.

En síntesis, la deforestación de los bosques protectores puede darse, quizás, por falta de conocimiento, concientización o por la falta de importancia de mantenerlos, en algunas ocasiones el monitoreo es escaso a falta de presupuesto de las instituciones y o de personales que puedan realizar los efectivos controles y monitoreo permanente.

### **4. Propuesta de acción ante la amenaza presentada**

Ante la problemática expuesta, se propone el desarrollo de un plan de acción de restablecimiento de bosques protectores, deforestados o degradados, además se considera necesario trabajar de forma coordinada entre diferentes instituciones a fin de dar cumplimiento a un correcto restablecimiento de bosques protectores de cauces hídricos, lo cual, según el decreto N.º 9824/2012 se refiere a la acción de poblar con especies arbóreas nativas, mediante plantación, regeneración manejada o siembra, en un terreno anteriormente boscoso, que haya sido objeto de aprovechamiento extractivo o cambio de uso del suelo, a los efectos de facilitar la recomposición del mismo.

Cada acción de restablecimiento de bosque protector es particular, de acuerdo al territorio afectado, por ello la propuesta presentada en este trabajo debe ser analizada y adaptada según la zona degradada. Las etapas deben seguir un orden estratégico que inicia con un diagnóstico o relevamiento de información del sitio degradado, así también es importante relevar lo que corresponde a la biodiversidad existente y los afectados que podrían encontrarse en bosques aledaños, a partir de esos pasos, será posible trabajar en las recomendaciones para la restauración. Los procesos de preparación del terreno y los materiales a utilizar, efectivizarán el proceso de implementación de las actividades de restauración.

En esta medida, se propone una serie de acciones o actividades con el objetivo de ejecutar el Restablecimiento de BPOCH:

- Realizar un diagnóstico del déficit de bosques protectores y de bosques de reserva a nivel nacional.
- Realizar un diagnóstico de la conectividad entre áreas silvestres protegidas y zonas de transición en reservas de biosfera.
- Identificar sitios prioritarios para la implementación del plan y áreas concertadas para evitar superposición de acciones.
- Identificar medidas de intervención en el terreno.
- Proponer identificadores para el monitoreo de la restauración.
- Construir, validar y aprobar de forma participativa el Plan Nacional de Restablecimiento de Bosques.
- Implementar el Plan Nacional de Restablecimiento de Bosques en sitios prioritarios y áreas concertadas.
- Implementar el Plan Nacional de Restablecimiento de Bosques en el total del territorio.
- Realizar acompañamiento técnico a los productores en el proceso de implementación de los proyectos de restauración.
- Realizar evaluación integral del plan según criterios económicos, ambientales, culturales, técnicos y sociales.

Esta acción de reforestación colabora con los compromisos asumidos por el INFONA, autoridad de aplicación de la Ley N.º 4241/2010 y su decreto N.º 9824/2012, como también con el MADES y los gobiernos departamentales y municipales, por lo que se podría trabajar con estas instituciones para implementar la propuesta. Otro sector importante para el proceso de restauración de los bosques es el sector privado, que involucra a los grandes gremios de la producción, quienes son los mayores tenedores de áreas productivas y bosques.

En el marco de la CMNUCC, el mecanismo Reducción de Emisiones por la Deforestación y la Degradación de los bosques (REDD+) se define como un enfoque de políticas e incentivos que busca alentar a los países en desarrollo a contribuir con la mitigación del cambio climático a través de actividades y medidas que aporten a la reducción de emisiones por la deforestación y la

degradación de los bosques. Paraguay como país parte de la CMNUCC, tiene como compromiso internacional contribuir con las disposiciones firmadas durante la convención, por ello, este tipo de acciones es necesario llevar a cabo, además del objetivo principal que es contribuir al hábitat global.

Así también, el Plan de restauración –que se ha constituido en documento orientador– se enmarca dentro de la Estrategia Nacional de Bosques para el Crecimiento Sostenible (ENBCS), aprobada por Resolución 293/2019 del Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Este plan tiene base en las políticas nacionales y sectoriales, para la reducción de emisiones de GEI provenientes del cambio del uso de la tierra, por medio de una óptima gestión de los recursos forestales para potenciar los beneficios socioeconómicos y ambientales ligados a ello. Además, es un elemento clave en el cumplimiento de las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (NDC) en el marco del Acuerdo de París.

Las instituciones responsables de hacer regir estas políticas de ley son, principalmente, el INFONA y el MADES; y se debería contar con el acompañamiento de las gobernaciones, municipios y todas las unidades productivas descrita en la Figura 1.

**Figura 1.** Niveles de involucramiento de las instituciones responsables



Fuente: MADES/INFONA/EBY/PNUD/FMAM (2020).

La atribución o competencia de las instituciones, así como lo indican las diferentes leyes descritas anteriormente, son las siguientes:

- INFONA: Autoridad de aplicación de la Ley N.º 422/1973 y la Ley N.º 4241/2010 en coordinación con el MADES.

- MADES: Autoridad de aplicación de la Ley N.º 3239/2007 de Recursos Hídricos.
- Municipios: Ley N.º 3966/2010, Orgánica municipal
- Gobernación: Ley N.º 426/1994, Que establece la carta orgánica del gobierno departamental.

En cuanto a los fundamentos para hacer cumplir las leyes, se relacionan con la aplicación de la Resolución del MADES que aprueba la Estrategia Nacional de Bosques para el Crecimiento Sostenible, la cual tiene entre sus líneas de acción establecida la restauración de cauces hídricos a nivel nacional.

Las organizaciones de la sociedad civil son aliadas fundamentales en todo el proceso de la ejecución del Plan de Acción del Restablecimiento de Bosques Protectores de Cauces Hídricos, dado que pueden ser las que den continuidad al Plan de Acción, una vez fortalecidas sus capacidades técnicas, lo cual podría lograr una mayor sostenibilidad de la iniciativa en el tiempo.

## **5. El restablecimiento de Bosques Protectores de Cauces Hídricos como medida de mitigación y adaptación al cambio climático**

Como medida de mitigación, se menciona la ejecución de la medida N.º 7 de la Estrategia Nacional de Bosques para el Crecimiento Sostenible, la cual, además, fue tomada en cuenta para la Actualización de la Contribución Nacionalmente Determinada (NDC) del Paraguay como acción de mitigación dentro del Plan de Mitigación del Sector Uso de la Tierra, Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura: UT.6. Restablecimiento de bosques, el cual prevé que para el año 2030 se cuente con un potencial de mitigación anual constante en el periodo 2019-2030 de 101,3 Gg CO<sub>2</sub> Eq. capturando así gran parte de las emisiones del país y ayudando a cumplir al compromiso asumido por el país en la NDC.

Los bosques también ayudan a la adaptación al cambio climático, ya que constituyen el hábitat de la inmensa mayoría de especies vegetales y animales. Los bosques proporcionan beneficios para la salud, como aire fresco, alimentos nutritivos y agua limpia y disminuyen los efectos de las olas de calor. En todo el mundo, en torno a mil millones de personas dependen en alguna medida de los alimentos forestales, como la caza, los insectos comestibles y los productos vegetales, las setas y el pescado. Cuando se produce un desastre, se pierde una cosecha o se destruye el empleo, los bosques actúan como red de seguridad que proporcionan alimentos e ingresos a las comunidades afectadas (ONU, 2021). Al hablar específicamente de bosques protectores de nacientes de agua, los mismos generan una alta resiliencia ante efectos adversos del cambio climático como la sequía, evento que se viene acentuando en Paraguay.

El restablecimiento de bosques protectores forma parte de las medidas de Adaptación basada en Ecosistemas (AbE), lo cual posee varios beneficios asociados que se presentan en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Beneficios de las medidas de adaptación basadas en ecosistemas

Medida	Función adaptativa	Múltiples beneficios			
		Sociales y culturales	Económicos	Diversidad biológica	Mitigación
Conservación de bosques	Mantenimiento del flujo de nutrientes y agua. Prevención de aludes.	Oportunidades de recreación Protección de pueblos indígenas y comunidades locales.	Potencial para la generación de ingresos a través de ecoturismo, recreación, manejo sostenible del bosque.	Conservación del hábitat de especies de plantas y animales.	Conservación de reservas de carbono. Reducción de emisiones por deforestación y degradación.
Restauración de bosques ribereños degradados	Mantenimiento del flujo, la calidad y la capacidad de almacenamiento de nutrientes y agua. Protección contra crecientes o inundaciones por tormentas.	Provisión sostenida de medios de vida, recreación, oportunidades de empleo.	Mayor generación de medios de vida. Mayor potencial de ingresos por actividades de recreación. Mayor utilización sostenible y aumento del aprovechamiento de árboles plantados.	Conservación de la flora y fauna de humedales y bosques a través de criaderos y sitios de escala de especies.	Reducción de emisiones derivadas de la mineralización del suelo. Aumento de las absorciones en las tierras forestales.

Fuente: Uribe, 2015

## Conclusiones

De todo lo expuesto, se desprenden las siguientes conclusiones:

- La pérdida de bosques protectores de cauces hídricos, la deforestación y la degradación de masas boscosas, afectan a los recursos naturales y a la gran diversidad de especies.
- Los bosques se encuentran en progresiva degradación, principalmente a causa del avance de la frontera agropecuaria, la extracción y comercialización ilegal de productos maderables y no maderables, pero también por el crecimiento demográfico y la satisfacción de las necesidades de la población.
- La pérdida de los bosques ribereños y protectores y el aumento de la temperatura global aceleran los procesos de desertificación y degradación de la tierra, afectando los servicios ambientales provistos por los cauces hídricos.
- El incumplimiento de las leyes pone en riesgo las reservas de los bosques remanentes en la región oriental y occidental, sobre el punto es fundamental generar planes de restauración a la par de implementar acciones de control más estrictos.

- El restablecimiento de bosques protectores es particular para cada territorio afectado y adaptado para cada zona degradada identificada.
- Es importante trabajar de forma coordinada e interinstitucional con los organismos responsables de cada marco legal.

Es fundamental que las personas comprendan las implicaciones asociadas a los procesos de restauración de los bosques protectores de cauces hídricos; tal como fue presentado en la revisión bibliográfica de este trabajo, quedan de manera clara las ventajas que presentan la implantación y mantenimiento de los bosques, en lo referente a la protección de la biodiversidad y como medida de adaptación y mitigación al cambio climático.

## Referencias

- Hinkel, R. (2003). *Vegetação ripária: funções e ecologia*. I Seminário de Hidrologia Florestal: Zonas Ripárias - Alfredo Wagner/SC, pp-40-48. 2022, marzo 10.
- IPCC. (2000). *Informe especial del IPCC. Uso de la Tierra, Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura. Resumen para responsables de políticas*. IPCC/IE/UDLTCDUDLTYS/S.pdf
- IPCC. (2020). *El cambio climático y la tierra: Informe especial del IPCC sobre el cambio climático, la desertificación, la degradación de las tierras, la gestión sostenible de las tierras, la seguridad alimentaria y los flujos de gases de efecto invernadero en los ecosistemas terrestres. Resumen para responsables de políticas*. SRC-CL\_SPM\_es.pdf (ipcc.ch)
- MADES-DGPCB. (2019). *Sexto Informe al Convenio de Diversidad Biológica. Proyecto. "Asistencia a las Partes que reúnen las condiciones para la elaboración del sexto informe nacional sobre la Diversidad Biológica (6NR)"* <http://www.mades.gov.py/wp-content/uploads/2019/05/SEXTO-INFORME-AL-CDB-CORREGIDO.pdf>
- MADES-DNCC. (2021). *Actualización de la NDC de la República del Paraguay al 2030*. ACTUALIZACION-DE-LA-NDC-DEL-PARAGUAY\_Borrador-final\_Julio-2021-1.pdf (mades.gov.py)
- MADES-DNCC/PNUD-FMAM. (2021). *Tercer Informe Bienal de Actualización sobre Cambio Climático ante la CMNUCC*. Proyecto IBA3 IBA3\_MADES\_pliegos.pdf (unfccc.int)
- MADES/INFONA/EBY/PNUD/FMAM. (2020). *Manual de Restauración Ecológica de Bosques Protectores de Cauces Hídricos del Bosque Atlántico del Alto Paraná (BAAPA)*. Manual-RBPCH\_digital\_2.pdf (mades.gov.py)
- MADES/INFONA/FAPI/PNUD/ONU AMBIENTE/FAO. (2018). *Estrategia Nacional de Bosques para el Crecimiento Sostenible*. ENBCS-Final.pdf (mades.gov.py)
- MADES/PNUD. (2020). *Diseño de la Sistematización de restauración con pueblos indígenas*.
- ONU. (2021). *Restauración forestal: un camino a la recuperación y el bienestar*. <https://www.un.org/es/cr%C3%B3nica-onu/restauraci%C3%B3n-forestal-un-camino-la-recuperaci%C3%B3n-y-el-bienestar>
- Uribe, E. (2015). *El cambio climático y sus efectos en la biodiversidad en América Latina*. El cambio climático y sus efectos en la biodiversidad en América Latina | Publicación | Comisión Económica para América Latina y el Caribe (cepal.org)
- Vázquez, G., Martínez, L., García-Franco, J. (sf.). *La función de la vegetación ribereña y la calidad de los ríos*. INECOL <https://www.inecol.mx/inecol/index.php/es/2018-06-26-16-35-48/17-ciencia-hoy/1014-la-funcion-de-la-vegetacion-riberena-y-la-cal>



# **EL CAMBIO DE USO DE SUELO EN EL BOSQUE ATLÁNTICO DEL ALTO PARANÁ, A CAUSA DE LOS CULTIVOS ILEGALES Y SU RELACIÓN CON EL CAMBIO CLIMÁTICO**

**Valentina Bedoya Serrati**

**María Liliana Caballero Martínez**

**Carmen María Araceli Monges**

**Valeria Paredes Franco**



## RESUMEN

La deforestación y la degradación de los bosques generan emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) que contribuyen al cambio climático. En Paraguay, son múltiples los *drivers* de la deforestación, pero, desde los años 2000, un nuevo *driver* ha ganado la atención pública y de los medios de comunicación: el establecimiento de cultivos ilegales como la marihuana, que afecta particularmente a áreas protegidas del Bosque Atlántico del Alto Paraná (BAAPA), las cuales albergan una inmensa diversidad biológica y de ecosistemas característicos, y se constituyen en núcleo de conservación de biodiversidad y del patrimonio cultural local.

El narcotráfico ha aprovechado zonas quemadas en el interior de reservas naturales, así como las condiciones de pobreza y vulnerabilidad de pueblos indígenas y campesinos para extender sus cultivos de marihuana (Benítez, 2020; 2021).

La presente investigación se centra en el caso concreto del área de reserva para Parque Nacional San Rafael, focalizándose especialmente en uno de los frentes de presión: los cultivos ilícitos. Asimismo, se destaca la importancia de fortalecer el marco institucional y operativo del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas (SINASIP), para asegurar la protección y conservación de las áreas silvestres protegidas del Paraguay y asegurar, a su vez, su rol como mitigadoras del cambio climático.

**Palabras claves:** Cambio climático, deforestación, cultivos ilegales, BAAPA

## Introducción

Paraguay es uno de los mayores productores de marihuana de América del Sur, alcanzando 8.000 ha de cultivo, cuya producción es distribuida a países como Argentina, Brasil y Chile (Miranda, 2016). Estas áreas de cultivos ilícitos ocupan principalmente áreas protegidas de la Región Oriental del país, en la ecorregión del Bosque Atlántico del Alto Paraná (BAAPA), convirtiéndose hoy en día en motivo de preocupación para la conservación de los bosques.

Las áreas silvestres protegidas (ASP) además de ser refugio de especies y conservar ecosistemas de importancia biológica, constituyen una herramienta para la adaptación al cambio climático y el aumento de la resiliencia, además de ser sumideros de carbono. Por tanto, su degradación afecta también las iniciativas de lucha contra el cambio climático.

Debido a la incursión del narcotráfico en las ASP, en las cuales, conforme a su categoría y las zonificaciones de su Plan de Manejo, existen actividades reguladas permitidas y no permitidas, tanto para ellas como para su área de amortiguamiento, el cambio de uso de suelo a gran escala con fines comerciales privados es un contrasentido al propósito de conservación y preservación, razón de ser de las ASP, y como factor agravante, la naturaleza ilegal e ilícita es innegable. Asimismo, los servicios ecosistémicos que proveen se encuentran en peligro, y esta situación se torna aún más compleja considerando la dificultad de abordar la problemática de las drogas, que en el Paraguay no sólo afecta a la sociedad, la economía y la política sino, además, a la conservación de los recursos naturales.

Ante lo expuesto, el presente documento persigue el objetivo de explorar la problemática del cambio de uso de suelo en un área silvestre protegida del BAAPA a causa de cultivos ilegales y describir su relación con el cambio climático. Para ello, se analizó, como estudio de caso, el Área de Reserva para Parque Nacional San Rafael, debido a la información disponible sobre la misma y por ende la accesibilidad a esta fuente de datos secundarios para la fundamentación de la investigación. El documento se estructura en dos partes principales: la primera, que explora la problemática seleccionada; y la segunda, que describe una propuesta de petición con referencia a la problemática. Finalmente, el documento culmina con una conclusión fundamentada en la información revisada.

---

### **1. Amenaza a los recursos naturales que inciden en el cambio climático. Caso BAAPA**

De acuerdo a la UICN (s.f.), la deforestación y degradación de los bosques generan emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). Estas provienen no sólo del cambio de uso del suelo y la tala de árboles, sino también de la utilización de fuego y de maquinaria que consume combustibles fósiles. Estimaciones del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (2007), indican que la

deforestación contribuye con un 15% a 20% de las emisiones globales de GEI. Por tanto, se puede inferir que el cambio de uso del suelo en las ASP son una amenaza a los recursos naturales y esto tiene una incidencia directa en el cambio climático.

En ese sentido, la presente investigación se centra en el caso concreto del área de reserva para Parque Nacional San Rafael, focalizándose especialmente en uno de los frentes de presión, los cultivos ilícitos. Cabe destacar que la reserva está situada en el sur de la Región Oriental del Paraguay, entre los departamentos de Itapúa y Caazapá, y es uno de los más importantes remanentes del BAAPA en el país, por su inmensa diversidad biológica y de ecosistemas característicos, pero fundamentalmente, por ser un núcleo de conservación, no sólo de la citada diversidad, sino también de la diversidad cultural, con una rica historia e identidad sustentadas en la presencia ancestral del pueblo originario Mbya Guaraní (CEAMSO, 2020).

## 1.1 Dinámicas de la deforestación en la Región Oriental del Paraguay

A inicios del 2000, Paraguay se encontraba entre los países con mayor índice de deforestación en Sudamérica, siendo el BAAPA el más afectado (Armenteras *et al.*, 2017; WWF Paraguay, s.f.). La pérdida de cobertura boscosa en esta región que alberga al BAAPA, un ecosistema caracterizado por su rica biodiversidad y altamente amenazado, es considerada crítica y se estima que en el periodo comprendido entre inicios de los años 1940 y finales de los 80, la deforestación generó la pérdida de 4.900.000 ha de bosque (Armenteras *et al.*, 2017; Da Ponte *et al.*, 2015). Asimismo, en un periodo de 10 años (1991-2001), la cobertura forestal de la Región Oriental se vio disminuida en un 10% (de 32% a 22% de cobertura).

Aun contando con la Ley de Deforestación Cero, en el periodo que corresponde a los años 2005 al 2015, la deforestación en la Región Oriental fue de 582.040 hectáreas (MADES, 2018). Son múltiples los factores causantes de la deforestación (conocidos como *drivers*). Entre ellos se encuentran:

- **Aumento de la superficie de tierras agrícolas** (principalmente soja), las cuales fueron en aumento de forma simultánea con la disminución de cobertura forestal (Franco-Solís y Montanía, 2021).
- **Conversión de suelo para pasturas con fines de producción ganadera**, de características más intensivas que en otras regiones del país.
- **Sobreexplotación de los bosques**, con fines extractivistas. Décadas atrás eran explotadas las especies de mayor valor comercial y calidad, pero con el tiempo las de menor calidad fueron utilizadas para la venta de postes y maderas, hasta que en la actualidad los bosques son explotados para la obtención de biomasa como leña y carbón (Kernan *et al.*, 2010). Estas prácticas extractivistas fueron realizadas de forma no sostenible, ocasionando la degradación de los bosques.

Los *drivers* previamente mencionados han sido históricamente los factores causantes de la deforestación en el país; sin embargo, desde los años 2000, un nuevo *driver* ha ganado la atención pública y de los medios de comunicación: el establecimiento de cultivos ilegales, como la marihuana, que afecta particularmente a áreas protegidas.

El narcotráfico ha aprovechado zonas quemadas en el interior de reservas naturales (inclusive se cree que las quemazones son provocadas para limpiar el terreno), así como las condiciones de pobreza y vulnerabilidad de pueblos indígenas y campesinos para extender sus cultivos de marihuana (Benítez, 2020; 2021).

El BAAPA se encuentra amenazado por los cultivos de marihuana, la tala de árboles nativos y el tráfico de drogas. Asimismo, los guardaparques están en constante peligro y viven amenazados por el crimen organizado (Amesti, 2020).

Esta situación se ve agravada principalmente en grandes áreas de reserva natural, las más afectadas por la deforestación para el establecimiento de cultivos ilegales. Entre ellas, se citan, al Parque Nacional Caazapá, la Reserva Morombi, la Reserva de Recursos Manejados Ybytyrusu, la Reserva de San Rafael, la Reserva del Bosque de Mbaracayú, el Parque Nacional Cerro Corá y el Parque Nacional Serranías San Luis. En las primeras cinco, según datos de WWF (2020), desde el año 2004 se han perdido más de 9.500 ha a consecuencia de cultivos ilegales.

En procedimientos realizados por el Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES) en áreas de conservación administradas por el mismo, se han hallado y destruido hectáreas de plantaciones de marihuana picada y semillas. Las condiciones naturales de estas áreas se han visto alteradas debido al desmonte causado para las plantaciones.

## 1.2 Área de Reserva para Parque Nacional San Rafael

En este apartado se expone la problemática abordada en el presente documento, con base en información de CEAMSO (2020) en el denominado Libro Blanco de San Rafael<sup>1</sup>, realizando citas textuales del mismo, enunciadas a continuación.

En el área convergen diversos actores cuyas actividades socioeconómicas comprenden la ganadería a distintas escalas, la agricultura tecnificada convencional, la agricultura comunitaria indígena, la agricultura familiar periférica y la extracción selectiva de madera para su uso como biomasa, leña y/o carbón, además de la caza. Lo anterior señala la existencia de diversos frentes de presión antrópica, que incluso se complejizan con actividades ilícitas (cultivo de marihuana) y que impactan en el estado crítico de conservación actual de la reserva en determinadas zonas donde se encuentra comprometida la conectividad con otras áreas protegidas.

---

1 El Libro Blanco San Rafael describe la situación del área de reserva. El documento relevó y sistematizó información que se presenta en forma de análisis situacional. Centro de Estudios Ambientales y Sociales (CEAMSO). 2020. Libro Blanco San Rafael. Ministerio del Ambiental y Desarrollo Sostenible (MADES)/Fondo de Conservación de Bosques Tropicales.

Las evidencias observadas en las imágenes satelitales sobre los cambios en la cobertura boscosa en los últimos 30 años, hacen presumir que los bosques altos presentes en las elevaciones del centro-este del área San Rafael presentan niveles de degradación valorables. Desde el punto de vista de los actores<sup>2</sup>, los problemas de San Rafael son los mismos que en los últimos 10 años, pero la presión ha aumentado de tamaño e intensidad.

La presión sobre los bosques nativos siempre ha existido y sigue en la actualidad. En el caso de las plantaciones ilícitas, es difícil identificar el autor del hecho, no hay cómo acusarlo, se presume que los que realizan las plantaciones son de otros lugares y no son propietarios dentro de la reserva, máxime cuando los propietarios no se encuentran físicamente en el área.

Esta situación, a su vez, genera cierta inseguridad para quienes trabajan en la zona, dado su carácter ilícito. Desde INFONA se realizan los controles ruteros principalmente a partir de denuncias, pues dentro de las propiedades privadas no se puede ingresar sin una orden judicial. Las imágenes satelitales pueden mostrar los focos de plantaciones que en el caso San Rafael se incrementa cada día más y es muy difícil frenar al tratarse de responsables no identificados.

Varios de los informantes clave mencionaron que, actualmente, el problema en San Rafael ya no es tanto el tráfico de rollo, sino el cultivo ilícito de Cannabis que constituye todo un desafío, pues la actividad se ha generalizado muy recientemente y muy fácilmente se confunde con las chacras indígenas que existen también en los bosques.

El asunto es que el cultivo ilícito de cannabis tiene un movimiento socioeconómico más amplio que otras actividades (ej. tráfico de rollo), entonces la gente misma defiende el sistema de cultivo ilegal en el área.

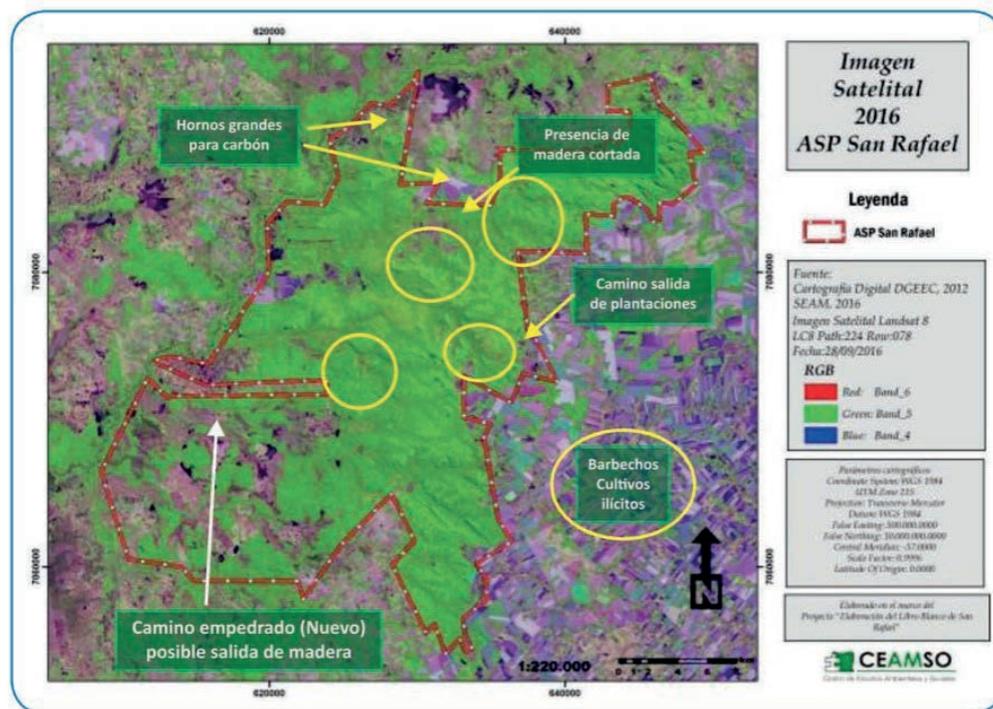
El mapa del 2016 (Figura 1), señala la zona con mayores evidencias de cambios de los bosques con respecto a los mapas de años anteriores. Sólo en imágenes de satélite de alta resolución espacial de la actualidad, se evidencia la clara presencia de barbechos, que podrían estar asociados a cultivos ilícitos, en varias porciones del bosque. El INFONA ha observado quema en ciertas áreas para la apertura de tierras para cultivos o cría de ganado, cuyos autores no son posibles de identificar y después de un tiempo ya se convierten en superficies cultivadas. En tal sentido, la única solución es la aplicación estricta de las leyes nacionales.

En síntesis, la reserva sufre presiones muy fuertes desde el área de amortiguamiento, con frentes importantes de agricultura convencional en monocultivos, que avanza gradualmente hacia su interior, en especial desde el sureste, cultivos ilícitos entre los bosques, extracción de madera y elaboración de carbón en el norte e intrusión ganadera desde el suroeste. Al analizar el área a escala regional, especialmente la zona de influencia y vincularla con las demás áreas naturales y protegidas de la región Oriental, se aprecia que la reserva de San Rafael ha quedado en una situación de “isla”, es decir, en varias zonas contiguas al área, la agricultura se ha expandido, limitando los corredores biológicos y reduciendo la conectividad en el paisaje.

---

2 Entre los actores cabe mencionar a las comunidades rurales e indígenas de la zona, los guardaparques y organizaciones relacionadas al manejo de la Reserva, así como las instituciones involucradas SENAD, INFONA, Ministerio Público, organizaciones de la sociedad civil, periodistas, entre otros.

**Figura 1.** Principales presiones que evidencian la degradación



Fuente: CEAMSO, 2020.

### 1.3 Actores involucrados

Existen múltiples actores que intervienen en esta problemática y la identificación de los mismos, junto con sus roles, intereses e interrelaciones, requiere de un abordaje integral y exhaustivo; sin embargo, no es el propósito principal de este trabajo.

En primer lugar, se encuentran las instituciones públicas, como el MADES y el Instituto Forestal Nacional (INFONA), encargadas de velar por la protección, conservación y desarrollo sostenible de los ecosistemas y recursos naturales.

El Ministerio Público, por su parte, persigue el objetivo de “velar por el respeto de los derechos y de las garantías constitucionales; promover la acción penal pública en defensa del patrimonio público y social, del medio ambiente”<sup>3</sup>, y la Secretaría Nacional Antidrogas (SENAD), ejecuta y coordina la política nacional en la lucha contra el narcotráfico y la prevención del consumo de drogas.

En segundo lugar, se encuentran los actores que utilizan la tierra y sus recursos como materia prima para la producción de cultivos ilegales (como el crimen organizado).

3 <https://www.ministeriopublico.gov.py/que-es-el-ministerio-publico->

Asimismo, se puede mencionar a los propietarios de tierras (públicas y privadas) que son invadidas u ocupadas para la expansión de cultivos ilegales, y se ven afectados por esta actividad.

Las organizaciones de la sociedad civil poseen una participación fundamental en la generación de información (líneas de base, monitoreo, causas y consecuencias) de la pérdida de cobertura boscosa en el país, y ofrecen apoyo y participan en la gestión sostenible de los recursos naturales (WWF, 2016). Entre ellas se encuentran Guyra Paraguay, Fundación Moisés Bertoni, WWF-Paraguay, PROCOSARA, entre otras. Además, se cuenta con la Federación para la Autodeterminación de los Pueblos Indígenas, que trabaja para la defensa y promoción de los derechos y culturas de los pueblos indígenas, incluidos sus territorios ancestrales.

Por último, los medios de comunicación han tomado un rol preponderante en la exposición de casos de desmonte con fines de expansión de cultivos ilícitos, por lo que deben ser considerados actores claves vinculados a la promulgación y visibilización de esta problemática.

## 1.4 Implicancias de la deforestación para el cambio climático

Tanto el cambio de uso de suelo, como la degradación de los ecosistemas, tienen un rol primordial en la contribución de emisiones de dióxido de carbono de fuentes antropogénicas (actividades humanas) (Walcott *et al.*, 2014).

El cambio de uso de suelo para establecer cultivos ilícitos en áreas protegidas, se realiza principalmente a través de incendios forestales provocados que despejan la tierra (Pechinski, 2021). La combustión de la biomasa presente genera la emisión de GEI, como CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> y N<sub>2</sub>O, a la atmósfera, por lo cual constituye una fuente de emisión que debe ser abordada en la lucha contra el cambio climático. Sin embargo, el Paraguay no cuenta con datos oficiales con respecto a las emisiones derivadas de incendios forestales y menos aún aquellos causados para la limpieza de tierra destinada a cultivos en áreas protegidas; por tanto, se desconoce actualmente su participación en el inventario de emisiones del país (MADES-DNCC/PNUD-FMAM, 2021).

Asimismo, no debe perderse de vista la importancia que tienen las áreas protegidas como herramienta para la adaptación al cambio climático (CC), incluidas en las políticas, estrategias y planes de mitigación y adaptación al CC del Paraguay.

Por ejemplo, en lo que respecta a las medidas de mitigación reportadas en el Tercer Informe Bienal de Actualización sobre Cambio Climático ante la CMNUCC (2021), se establece el aumento de superficies de bosques en esquemas de conservación con el propósito de reducir emisiones provenientes de la conversión de bosques a otros usos. Sin embargo, no se aborda la problemática de los incendios en áreas protegidas como fuente de emisiones.

Cabe destacar que a nivel global se indica que, para mantener la actual capacidad de las áreas protegidas para secuestrar carbono a lo largo del siglo XXI, se requiere que las áreas ya existentes permanezcan inalteradas (sin desmonte) e inclusive aumenten sus áreas bajo protección (Melillo *et al.*, 2016).

Con respecto a las medidas de adaptación, el Plan Nacional de Adaptación (SEAM/PNUD/FMAM, 2017) propone como acción fortalecer el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas debido a las funciones y servicios ecosistémicos que estas áreas proveen en beneficio de las comunidades que dependen de ellas y para aumentar su resiliencia.

A pesar de que los cultivos ilícitos en sí no contribuyen al cambio climático, el desmonte ocasionado para su establecimiento y más aún, aquellos ubicados en el interior de áreas protegidas, alteran la calidad y funcionalidad del ecosistema y de los servicios que éstos proveen como reguladores del clima y mitigadores del cambio climático.

## 1.5 Recursos amenazados por el cambio de uso de suelo

El Bosque Atlántico es una selva tropical de Sudamérica, considerado como uno de los cinco principales puntos calientes de biodiversidad del mundo (Mittermeier *et al.* 2005). Su dominio original se extiende a lo largo de la costa atlántica brasileña y se adentra en partes de Argentina y Paraguay, totalizando unos 142,6 millones de hectáreas. La segunda mayor concentración de biodiversidad en las Américas, se encuentra en el Bosque Atlántico, con un número de especies por unidad de área mayor a la Amazonia (Morellato y Haddad, 2000; Thomas *et al.*, 1998).

El jaguaeté (*Panthera onca*) es el felino más grande y el principal depredador terrestre del Neotrópico y es considerado una especie “indicadora” de la salud ambiental, así como una especie “paraguas”, porque su conservación protege indirectamente a otras especies de flora y fauna en esta ecorregión.

La ecorregión también es clave para el desarrollo humano, en que la población depende de los servicios ecosistémicos que proporciona el bioma, como el suministro de agua a las grandes ciudades y el uso agrícola y la polinización favorecida por la fauna del Bosque Atlántico en el paisaje. Por ejemplo, una hectárea de bosque en la ecorregión del Alto Paraná puede almacenar una media de 223,5 toneladas de carbono (Gasparri, Grau y Manghi, 2008). Una gran parte de su extensión se encuentra en el Acuífero Guaraní, el mayor depósito acuífero transfronterizo del mundo e importante fuente de agua dulce para múltiples poblaciones.

Los ecosistemas del Bosque Atlántico requieren paisajes funcionales con objetivos de conservación saludables que desempeñan un papel crítico en la provisión de servicios ecosistémicos, de los que se depende para la alimentación, el agua, la recreación y el clima.

## 1.6 Violación de principios o normas nacionales o internacionales

El cambio de uso de suelo en el Bosque Atlántico del Alto Paraná a causa de cultivos ilegales viola las siguientes normativas nacionales:

**Ley de Deforestación Cero:** Desde el año 2004, el Paraguay cuenta con la Ley N.º 2524 “Que prohíbe las actividades de transformación y conversión de superficies con cobertura de bosques

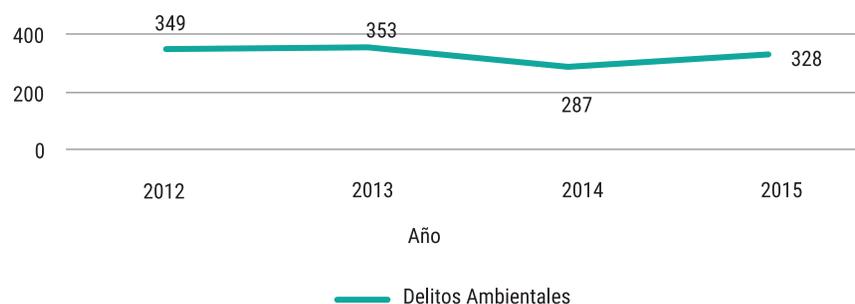
en la Región Oriental”, más conocida como la **Ley de Deforestación Cero**, la cual ha sido modificada y ampliada en múltiples ocasiones<sup>4</sup>. La misma fue promulgada con el propósito de frenar la deforestación en la Región Oriental del país, de manera a propiciar la protección, recuperación y el mejoramiento del bosque nativo en la región, sin embargo, las actividades de desmonte continuaron.

**Ley Forestal 422/1973** que declara de interés público el aprovechamiento y manejo racional de los bosques y tierras forestales del país, siendo el **INFONA** la institución responsable del sector forestal.

**Ley N.º 352/1994 “Áreas Silvestres Protegidas”**, que regula el manejo y la administración del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del país, estableciendo la preservación ambiental de extensiones del territorio nacional con el fin de mantener la diversidad biológica, asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos y ecológicos, conservar el flujo y los materiales genéticos y restaurar sistemas degradados. Sumada a esta ley, se cuenta con la **Resolución N.º 200/2001**, la cual indica las zonificaciones que debe tener una ASP y los usos y actividades que se pueden llevar a cabo dentro de las mismas.

En la Figura 2, se puede observar que, según una publicación realizada por Merlo (2016), en el año 2014 hubo un descenso del 19% en el total de denuncias (tala y quema de bosques, tráfico y comercialización de rollos de madera, explotación forestal de bosques protegidos) en relación al año 2013, para que luego se registre en el año 2015 un aumento a 328 denuncias. En el año 2016, hasta el mes de julio, se han denunciado 156 causas penales.

**Figura 2.** Delitos Ambientales en la República del Paraguay



Fuente: Merlo (2016). A través de datos proveídos del Ministerio Público del Paraguay.

El mismo autor menciona que, haciendo un contraste entre los datos proveídos por el Poder Judicial y los proporcionados por el Ministerio Público, se nota una disparidad entre las denuncias realizadas, las cuales arrojan un número ínfimo en comparación a las hectáreas de deforestación que son manejadas por el MADES, a través de su sistema de monitoreo satelital.

4 Ley N.º 3139/2006, Ley N.º 3663/2008, Ley N.º 5045/2013, Ley N.º 6256/2018 y Ley N.º 6676/2020. Disponibles en <https://www.bacn.gov.py/leyes-paraguayas>.

Merlo (2016) concluye que “la carencia de datos que permitan la construcción de una Política Criminal Ambiental que contenga acciones precisas, medibles, planificadas interinstitucionalmente hasta la fecha para dar respuesta a los altos actuales niveles de deforestación ilegal”.

**Ley N.º 338/1971 “Que aprueba y ratifica la Convención Única sobre Estupefacientes” y Ley N.º 1340/1988 “Que modifica y actualiza la Ley N.º 357/1972 que reprime el tráfico ilícito de estupefacientes y drogas peligrosas y otros delitos afines y establece medidas de prevención y recuperación de farmacodependientes)** por un lado, prohíbe la comercialización y la producción de la marihuana, lo cual la convierte en una actividad ilegal, y por otro, regula el uso y posesión de cannabis.

## 1.7 Responsables y responsabilidades

Paraguay es uno de los mayores productores de marihuana de América del Sur: abastece a Brasil, Argentina, Chile y Uruguay de cannabis prensado. Sin embargo, identificar a los responsables específicos de la deforestación para establecimiento de cultivos ilícitos presenta mayor complejidad, en comparación con los casos de desmonte para asentamientos o cultivos agrícolas, en los cuales se denuncian a personas jurídicas (Última Hora, Cultivos ilegales, agroganadería e invasiones comprometen los bosques, 2021).

Según un informe de la OEA (2014), Paraguay no cuenta con mecanismos para evaluar y monitorear las actividades de erradicación de los cultivos ilícitos de marihuana y no implementa programas de desarrollo alternativo integral y sostenible, al menos hasta la fecha de publicación del informe consultado. En este contexto, se menciona a la Secretaría Nacional Antidrogas (SENAD), autoridad nacional antidrogas creada en el año 1991, dependiente de la Presidencia de la República, que tiene por función coordinar las áreas de reducción de la demanda y de la oferta, programas de desarrollo alternativo, integral y sostenible, medidas de control, observatorio de drogas, cooperación internacional y productos químicos. No obstante, según la SENAD, no coordina la evaluación de programas, mencionado en el informe de evaluación del progreso de las drogas 2007-2009 (OEA, 2014).

Hoy se plantan entre 6.000 y 7.000 hectáreas en tres cosechas anuales que permitieron las mejoras genéticas al cannabis (Garat, 2016). Las actividades ilícitas permean la actividad política, social y económica del país.

Aun cuando Paraguay no cuenta con planes de desarrollo alternativo, ni con indicadores robustos sobre cuáles se han dado los resultados de sus políticas de combate contra las drogas, todo indicaría que este problema está lejos de ser resuelto, ya que ha aumentado el uso, el abuso, el tráfico y la penetración de los grupos narcotraficantes en los tres poderes del estado (narcopolítica)<sup>5</sup>, entre porciones crecientes de la sociedad y, sin lugar a dudas, en las áreas protegidas de del país, destacándose San Rafael.

5 <https://www.ultimahora.com/preocupante-injerencia-la-narcopolitica-partidos-n2981365.html>

## 1.8 Causas y motivaciones para el cambio de uso del suelo

Las causas y motivaciones para que el cambio de uso de suelo siga ocurriendo en las áreas protegidas del país y sus zonas de amortiguamiento, se vinculan estrechamente con situaciones de vulnerabilidad y debilidad institucional, las cuales generan condiciones óptimas para el establecimiento de cultivos ilegales que degradan los bosques. A continuación, se citan las principales causas:

- **Condiciones de vulnerabilidad de las comunidades rurales:** La carencia de políticas públicas eficientes en torno a una estrategia de mejora de los medios de vida de las comunidades rurales más vulnerables y la pobreza en la que viven estas comunidades, generan condiciones para que las mismas persigan una alternativa “fácil” para subsistir, siendo las actividades ilícitas normalmente las beneficiadas.
- **Proliferación de cultivos ilegales:** Los cultivos ilegales se afianzan y proliferan gracias a las vulnerabilidades mencionadas arriba y al mover la economía local, las comunidades incluso ven la solución para salir de la pobreza extrema y las defienden, cambiando la óptica de actividad “ilegal o ilícita” hacia una fuente de empleo.
- **Políticas e incentivos insuficientes:** existen instrumentos que buscan promover la conservación de bosques, pero los mismos se encuentran desarticulados y son insuficientes e ineficientes (MADES, 2018).
- **Debilidad institucional:** existe una limitada capacidad institucional para hacer cumplir las leyes, lo que resulta en una situación de impunidad en multas y sanciones (MADES, 2018). Las leyes ambientales no son cumplidas a cabalidad ni de forma eficiente, debido a la débil aplicación de la ley y la falta de recursos institucionales para la efectiva fiscalización de su cumplimiento (Grupo Banco Mundial, 2018).



## 2. Propuestas y acciones que se pueden realizar ante la problemática presentada

### 2.1. Propuesta para el Estado

Fortalecer el marco institucional y operativo de las áreas silvestres protegidas en el país, a través del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas (SINASIP), con el fin de asegurar la conservación y protección de los ecosistemas del BAAPA, con la posibilidad de ampliar a otras ecorregiones de forma eficiente y efectiva, asegurando los recursos financieros y humanos necesarios para su correcto funcionamiento, de manera a ejercer un control efectivo por parte de

la autoridad de aplicación (que en este caso es el MADES) para evitar que cultivos ilegales sean instalados en áreas protegidas y menos a costa de cambios de uso de suelo en una ecorregión tan importante para la conservación de la biodiversidad como el BAAPA.

### **Instancias responsables y sus competencias**

El Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES), el Instituto Forestal Nacional (INFONA), el Ministerio de Hacienda (MH) y la Comisión Bicameral de Presupuesto General de la Nación.

MADES: es la autoridad de aplicación encargada de las ASP y, por consiguiente, del funcionamiento de la SINASIP.

INFONA: es el órgano rector en materia forestal, es decir, para los bosques en el territorio paraguayo. Puede ofrecer cooperación en su materia para el fortalecimiento de SINASIP y monitoreo de deforestación en áreas protegidas.

MH: se encarga de realizar la programación, formulación, ejecución, control y evaluación del proceso presupuestario del sector público. Asimismo, la Comisión Bicameral de Presupuesto, encargada del estudio del Proyecto de Ley para el Presupuesto General de la Nación.

### **Fundamentos de esta petición**

Cumplir con los acuerdos internacionales a los que Paraguay se encuentra adherido, ejemplo: Acuerdo de París, a través de las contribuciones nacionalmente determinadas, Convención sobre Biodiversidad, entre otros.

- Cumplir con las leyes de Deforestación Cero y de Áreas Silvestres Protegidas.
- Estudios científicos que avalan la importancia ecológica del BAAPA y de su conservación.
- Mediante el fortalecimiento del marco institucional y operativo del SINASIP, cabe considerar que la protección y monitoreo de las ASP serán más rigurosas y efectivas. Se promoverá el cumplimiento estricto y eficiente de las normativas nacionales e internacionales, asimismo, se evitará la intrusión de actividades ilícitas en las ASP, y se conservarán ecosistemas fundamentales para la adaptación y mitigación al cambio climático y el aumento de la resiliencia.

## **2.2. Propuestas o acciones que se pueden hacer desde las OSC ante esta situación**

Fortalecer y coordinar acciones concretas con organizaciones de la sociedad civil, como por ejemplo la coalición #PorLosBosques, a través de espacios de diálogo y cooperación que permitan que cada OSC pueda compartir sus fortalezas y áreas de acción en beneficio de las ASP.

Identificar sinergias entre proyectos que abordan la problemática del cambio de uso de suelo y vulnerabilidad de las comunidades, para establecer sistemas de monitoreo e intercambio de información para la toma de decisiones basada en evidencias.

Planificar y poner en marcha campañas comunicacionales y de divulgación, abordando la problemática, de manera a generar conciencia y demandar acciones desde la sociedad, a las distintas instancias gubernamentales involucradas, considerando que la inacción total es una forma de permisividad y consentimiento hacia la situación actual.

## Conclusiones

La conservación y preservación de los bosques nativos a través del establecimiento de áreas protegidas, son la mejor protección del capital natural que posee el país y permiten apoyar las iniciativas de mitigación y adaptación al cambio climático, debido a que estas áreas ya están establecidas y son costo eficiente.

Asimismo, los bosques cumplen un rol fundamental en proveer soluciones a las crisis globales, siendo soporte vital de los medios de vida e importantes contribuidores de la resiliencia de comunidades; sin embargo, la deforestación para instalar cultivos ilegales ha agravado la degradación ambiental, contribuyendo a su vez al calentamiento global y vulnerabilidad del país.

Existe una falta de información con rigor científico y disponible con respecto a la pérdida de cobertura forestal para el establecimiento de cultivos ilegales en las áreas protegidas y particularmente, aquellas ubicadas en el BAAPA, así como las consecuencias socioambientales de las mismas.

Cabe mencionar que el sistema judicial no ha encontrado o no registra ni una sola persona que haya ido a la cárcel por deforestación (Amesti, 2020), lo que de alguna forma supone que las leyes existentes no están siendo rigurosas a la hora de llevarlas a la práctica.

Analizar la problemática desde un punto de vista multicriterio (económico, social, ambiental y político) permite concluir que la situación de avance de los cultivos ilegales en detrimento de la calidad de las áreas silvestres protegidas, se da debido, principalmente, a que es un negocio rentable y lucrativo, el cual, a su vez, goza de un sistema débil y permisivo, que propicia la continuidad del mismo.

## Referencias

- Amesti, A. (2020). Cultivos ilegales de marihuana destruyen Bosque Atlántico de Paraguay: cinco claves para entender el problema. MONGABAY. <https://es.mongabay.com/2020/10/marihuana-bosques-paraguay/>
- Armenteras, D., Espelta, J. M., Rodríguez, N., y Retana, J. (2017). Deforestation dynamics and drivers in different forest types in Latin America: Three decades of studies (1980–2010). *Global Environmental Change*, 46, 139–147. <https://doi.org/10.1016/J.GLOENVCHA.2017.09.002>
- Benítez, A. (31 de julio de 2020). No choice: Why communities in Paraguay are cutting down forests to survive. MONGABAY. <https://news.mongabay.com/2020/07/no-choice-why-communities-in-paraguay-are-cutting-down-forest-to-survive/>
- Benítez, A. (13 de abril de 2021). Paraguay: cultivos ilegales se expanden en zonas afectadas por incendios en la reserva San Rafael. MONGABAY. <https://es.mongabay.com/2021/04/paraguay-cultivos-ilegales-se-expanden-en-reserva-san-rafael/>
- Cáceres y Schneider (2021). Ley de Deforestación Cero. <https://consultoria.com.py/caceres-schneider-ley-de-deforestacion-cero-paraguay-1/>
- Centro de Estudios Ambientales y Sociales (CEAMSO). 2020. Libro Blanco San Rafael. Asunción, Par. Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES)/Fondo de Conservación de Bosques Tropicales. 140p.
- Da Ponte, E., Fleckenstein, M., Leinenkugel, P., Parker, A., Oppelt, N., y Kuenzer, C. (2015). Tropical forest cover dynamics for Latin America using Earth observation data: a review covering the continental, regional, and local scale. *International Journal of Remote Sensing*, 36(12), 3196–3242. <https://doi.org/10.1080/01431161.2015.1058539>
- FAO (2004). Estado y Tendencias de la Ordenación Forestal en 17 Países de América Latina por Consultores Forestales Asociados de Honduras (FORESTA). Resumen del estado actual del manejo y ordenación forestal en Paraguay. <https://www.fao.org/3/j2628s/J2628S16.htm>
- Franco-Solís, A., y Montaña, C. V. (2021). Dynamics of deforestation worldwide: A structural decomposition analysis of agricultural land use in South America. *Land Use Policy*, 109, 105619. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2021.105619>
- Garat, G. (2016). Paraguay: la tierra escondida. Examen del mayor productor de cannabis de América del Sur. Friedrich-Ebert-Stiftung. Bogotá, Colombia. [https://www.tni.org/files/publication-downloads/paraguay\\_fes\\_final.pdf](https://www.tni.org/files/publication-downloads/paraguay_fes_final.pdf)
- Grupo Banco Mundial. (2018). Paraguay: Systematic Country Diagnostic. <https://documents1.worldbank.org/curated/en/827731530819395899/pdf/Paraguay-SCD-06292018.pdf>
- Kernan, B. S., Cordero, W., Macedo Sienna, A. M., y Marín, J. V. (2010). Report on biodiversity and tropical forests in Paraguay. [https://www.usaid.gov/sites/default/files/documents/1862/paraguay\\_biodiversity\\_tropical\\_forest\\_report.pdf](https://www.usaid.gov/sites/default/files/documents/1862/paraguay_biodiversity_tropical_forest_report.pdf)
- MADES. (2018). Estrategia Nacional de Bosques para el Crecimiento Sostenible. Asunción, Paraguay. <http://www.mades.gov.py/wp-content/uploads/2019/06/ENBCS-Final.pdf>
- MADES-DNCC/PNUD-FMAM. (2021). Tercer Informe Bienal de Actualización sobre Cambio Climático ante la CMNUCC. Proyecto IBA3. [https://unfccc.int/sites/default/files/resource/IBA3\\_MADES\\_pliegos.pdf](https://unfccc.int/sites/default/files/resource/IBA3_MADES_pliegos.pdf)
- Melillo, J. M., Lu, X., Kicklighter, D. W., Reilly, J. M., Cai, Y., y Sokolov, A. P. (2016). Protected areas' role in climate-change mitigation. *Ambio*, 45(2), 133–145. <https://doi.org/10.1007/s13280-015-0693-1>
- Merlo, R. (2016). Análisis de la deforestación en Legislación Paraguaya. <https://www.pj.gov.py/ebook/monografias/nacional/ambiental/Ricardo-F-M-Merlo-I-Deforestacion.pdf>

- Miranda, B. (27 de octubre de 2016). Las terribles causas y consecuencias de que Paraguay sea el mayor productor de marihuana de Sudamérica. BBC News Mundo. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-37791983>
- Mittermeier, R. A., Gil, P. R., Hoffmann, M., Pilgrim, J., Brooks, J., Mittermeier, C. G., ... Da Fonseca, G. A. B. (2005). Hotspots revisited: Earth's Biologically Richest and Most Endangered Terrestrial Ecoregions. Mexico City, Mexico: Cemex.
- Morellato, L. P. C., & Haddad, C. F. B. (2000). Introduction: The Brazilian Atlantic Forest. *Biotropica*, 32(4b), 786–792. <http://doi.org/10.1111/j.1744-7429.2000.tb00618.x>
- Organización de los Estados Americanos. (2009). Ecuación del progreso de control de drogas 2007-2009. [http://www.cicad.oas.org/mem/reports/5/Full\\_Eval/Paraguay%20-%205ta%20Rd%20-%20ESP.pdf](http://www.cicad.oas.org/mem/reports/5/Full_Eval/Paraguay%20-%205ta%20Rd%20-%20ESP.pdf)
- Organización de los Estados Americanos (2014). Informe del control de drogas en Paraguay. [http://www.cicad.oas.org/mem/reports/5/Full\\_Eval/Paraguay%20-%205ta%20Rd%20-%20ESP.pdf](http://www.cicad.oas.org/mem/reports/5/Full_Eval/Paraguay%20-%205ta%20Rd%20-%20ESP.pdf)
- Pechinski, A. (26 de agosto de 2021). Deforestación masiva en Paraguay arrasa con parques nacionales. InSight Crime. <https://es.insightcrime.org/noticias/deforestacion-masiva-paraguay-arrasa-parques-nacionales/>
- SEAM/PNUD/FMAM. 2017. Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático. Proyecto TCN e IBA. [http://dncc.mades.gov.py/wp-content/uploads/2020/09/Plan-Nacional-de-Adaptaci%C3%B3n-al-Cambio-Clim%C3%A1tico\\_Paraguay\\_final.pdf](http://dncc.mades.gov.py/wp-content/uploads/2020/09/Plan-Nacional-de-Adaptaci%C3%B3n-al-Cambio-Clim%C3%A1tico_Paraguay_final.pdf)
- Walcott Thorley J., Casco, G., Coronel, L., Kapos, V., Miles, L., Blaney, R y Woroniecki S, J. (2014). Mapeo de los beneficios múltiples de REDD+ en Paraguay: el uso de la información espacial para apoyar la planificación del uso de la tierra. [https://redd.unfccc.int/uploads/4831\\_2\\_1-\\_mapeo\\_2C\\_informacion\\_espacial\\_para\\_planificacion\\_uso\\_de\\_tierra\\_redd\\_2B.pdf](https://redd.unfccc.int/uploads/4831_2_1-_mapeo_2C_informacion_espacial_para_planificacion_uso_de_tierra_redd_2B.pdf)
- WWF. (2016). Análisis social, económico y ambiental de la producción de soja y carne en Paraguay. <http://desarrollo.org.py/admin/app/webroot/pdf/publications/05-08-2016-16-36-43-566988765.pdf>
- WWF. (2020). WWF-Paraguay insta a proteger los últimos remanentes boscosos del Bosque Atlántico. <https://www.wwf.org.py/?uNewsID=359530>
- WWF. (s.f.). Ley de Deforestación Cero: Moratoria para el cambio de uso de suelo. [https://www.wwf.org.py/que\\_hacemos/politicas\\_publicas/deforestacion/](https://www.wwf.org.py/que_hacemos/politicas_publicas/deforestacion/)
- UICN. (s.f.). Deforestación y Degradación. Gland, Suiza. Disponible en: <https://www.iucn.org/es/regiones/am%C3%A9rica-del-sur/nuestro-trabajo/cambio-clim%C3%A1tico-en-am%C3%A9rica-del-sur/bosques-y-cambio-clim%C3%A1tico/deforestaci%C3%B3n-y-degradaci%C3%B3n>
- Última Hora. (25 de marzo de 2021). Cultivos ilegales, agroganadería e invasiones comprometen los bosques. <https://www.ultimahora.com/cultivos-ilegales-agroganaderia-e-invasiones-comprometen-bosques-n2932565.html>

**AVANCE DE LA  
DEFORESTACIÓN EN LA  
REGIÓN OCCIDENTAL – CHACO  
PARAGUAYO, EN LOS ÚLTIMOS  
CINCO AÑOS, VISUALIZADA  
A TRAVÉS DE SISTEMAS DE  
INFORMACIÓN GEOGRÁFICA**

**Nancy Santacruz Villagra**



## RESUMEN

La deforestación en Paraguay tiene una de las tasas más altas de la región; los departamentos de Presidente Hayes, Boquerón y Alto Paraguay son los más afectados, sobre todo por la expansión de la producción ganadera y últimamente, también la producción de soja.

En la Región Occidental del país, está permitido realizar desmontes con permisos de instituciones como el Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES) y el Instituto Forestal Nacional (INFONA), que consisten en desmontar parcelas no mayores a 100 hectáreas continuas, dejando franjas de 100 metros de bosque y con una reserva forestal no menor al 25% del bosque inicial.

Se puede observar en los mapas obtenidos por medio de Sistema de Información Geográfica (ver mapa N.º 2 y mapa N.º 3) que en un tiempo de 5 (cinco) años, del año 2017 al 2021, se han realizado grandes extensiones de desmonte en la Región Occidental o Chaco, visualmente (mapa N.º 4) se puede detectar en el mosaico de imágenes satelitales cambios de uso de la tierra incluso en Áreas Silvestres Protegidas, como ser el Parque Nacional Tinfunqué y algunas reservas naturales.

**Palabras claves:** deforestación, información geográfica, Chaco paraguayo

## Introducción

El Gran Chaco, el segundo bosque más importante de América del Sur tras el Amazonas, se ha convertido en los últimos años en una de las áreas en las que más emisiones de carbono se generan en el mundo. Los motivos de este incremento son, principalmente, el avance incesante de la agricultura y la ganadería. Esta situación ha propiciado que este bosque de un millón de kilómetros cuadrados, situado principalmente entre Paraguay y Argentina, pierda su capacidad de absorción de carbono y se convierta en una de las áreas del planeta en las que más emisiones de este gas se producen.

En la Región Occidental, la expansión de las actividades ganaderas es la principal razón de la deforestación, en general, debido a la rentabilidad de la producción de animales como consecuencia del incremento de las exportaciones.

En los últimos cinco años, se puede observar una marcada diferencia entre el mosaico de imágenes satelitales de la Región Occidental correspondientes al año 2017 en comparación con las del año 2021 (ver Figura N.º 3), en apenas cinco años, se observa una extensa superficie con cambio de uso de la tierra y principalmente desmonte.

El ritmo acelerado de la producción agropecuaria se ha dado en detrimento de los bosques, principalmente en uno de los ecosistemas más frágiles del país, la Región Occidental o Chaco. Los remanentes de bosques cada vez son menores, como se podrá apreciar más adelante.

El Gran Chaco Americano es la segunda región boscosa más grande del hemisferio. Sus características geográficas lo hacen uno de los lugares más biodiversos del continente (Quinteros, 2017). En él conviven miles de especies de plantas y animales, y aún más importante, es el hogar de un número incalculable de pueblos originarios.

El Gran Chaco Americano abarca territorios en Paraguay (27%), Argentina (61%), Brasil (1%) y Bolivia (11%). En Paraguay, la Región Chaco u Occidental comprende el 60 por ciento del territorio nacional, pero solo 2% de la demografía total del país. Sin embargo, este porcentaje reúne la población más diversa en términos sociales y culturales. En el Chaco paraguayo residen grupos nativos, incluyendo el pueblo ayoreo-totobiegosode, que vive en aislamiento voluntario; grupos menonitas, cuyos ancestros llegaron al país hace 90 años; y otros grupos minoritarios, entre ellos los denominados ‘brasiguayos’, descendientes de inmigrantes brasileños, y uruguayos.

La deforestación en Paraguay tiene una de las tasas más altas de la región, los departamentos de Presidente Hayes, Boquerón y Alto Paraguay son los más afectados, sobre todo por la expansión de la producción ganadera y, últimamente, también por la producción de soja.

Los principales pobladores de este departamento, los menonitas, así como uruguayos y brasileños, además de los empresarios y ganaderos paraguayos, han realizado grandes extensiones de desmonte en la zona, ya sea de manera legal, es decir, con todos los permisos de las instituciones encargadas de resguardar el medio ambiente, o de manera ilegal, sin cumplir con los requisitos para una “producción sostenible”.

---

## 1. Cambios de uso de la tierra autorizados en la Región Occidental

En la Región Occidental del país está permitido realizar desmontes con permisos de instituciones como el MADES y el INFONA, que consisten en desmontar parcelas no mayores a 100 hectáreas continuas, dejando franjas de 100 metros de bosque y con una reserva forestal no menor al 25% del bosque inicial.

**Figura 1:** Ejemplo de un desmonte autorizado con parcelas menores a 100 ha, franjas de protección eólica de 100 metros de bosque y reserva forestal del 25%.



Fuente: Elaboración propia.

Por supuesto, existen empresas ganaderas o agrícolas o incluso propietarios de pequeñas fincas, que no tienen planes de uso de la tierra aprobados por el INFONA, sin embargo realizan desmontes de manera ilegal sin ningún tipo de consideración hacia el medio ambiente, por lo

tanto, se tienen lugares desmontados en su totalidad sin dejar reservas de bosque, con parcelas continuas extensas de producción agropecuaria, donde no hay protección eólica y muchas veces ni siquiera protección de cauces hídricos, en un ecosistema tan frágil como lo es el Chaco, esto se traduce en un ambiente desértico total.

## 2. Plan Nacional de Desarrollo 2030, objetivos estratégicos

El Gobierno del Paraguay, a través del PND 2030, expresa la visión del país en cuanto al desarrollo nacional para ese periodo. El mencionado plan está organizado en torno a tres pilares temáticos: i) reducción de la pobreza y desarrollo social; ii) crecimiento económico inclusivo, y iii) inserción del Paraguay en los mercados internacionales.

Dentro del PND 2030 existen muchos objetivos planteados para los ámbitos económico, social y ambiental. Los que están relacionados de alguna manera con el ámbito de esta estrategia son:

- Control efectivo de la deforestación.
- Aumento de ingresos por venta de carbono.
- Crecimiento del Producto Interno Bruto (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 biomasa globales).
- Aumento en 60% el consumo de energías renovables (% participación en la matriz energética).
- Reducción en 20% el consumo de combustible fósil (% participación en la matriz energética). (Estrategia Nacional de Bosques para el Crecimiento Sostenible, 2019).

### Y los objetivos estratégicos sectoriales son:

- Promoción de la producción agrícola y ganadera competitiva mediante el manejo sostenible de los recursos naturales.
- Disminución de la pérdida y degradación de bosques mediante la incorporación de criterios e indicadores de prácticas y manejo sostenible.
- Potenciación del uso sostenible del bosque fortaleciendo el patrimonio natural y cultural de las comunidades indígenas.
- Promoción del ordenamiento territorial a nivel municipal, para determinar el uso de la tierra vinculado a las áreas boscosas.
- Mejoramiento de la planificación en la mitigación al cambio climático en el sector UTCUTS.

En este trabajo, se realiza una comparación a través de imágenes satelitales del cambio de uso de la tierra del año 2017 al 2021, la metodología empleada para dicho monitoreo fue la identificación de áreas de cambios, que es llevada a cabo por medio de técnicas de interpretación visual. Estas consisten en la identificación de elementos como tono, forma, tamaño, textura, patrón, sombra y asociación, y son empleadas en conjunto con un análisis multitemporal que implica el estudio de un mismo elemento de uso de la tierra, en diferentes periodos de tiempo. La identificación de las áreas de cambios de cobertura fue de los años 2017 y 2021, comparando imágenes satelitales, específicamente las imágenes del satélite MODIS, descargadas de la web y analizadas a través del uso del software ArcGIS.

MODIS (*Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer*) es un sensor que tiene 36 bandas espectrales (de las cuales 7 son útiles para estudiar la cobertura terrestre contando con una resolución espacial de 250 y 500 m). Si bien existen satélites espaciales con mejores resoluciones que éste, de igual manera se distingue muy bien la diferencia en cuanto a desmontes entre el año 2017 y el año 2021. Y al ser una resolución menor hace más rápida las descargas de las diferentes escenas.

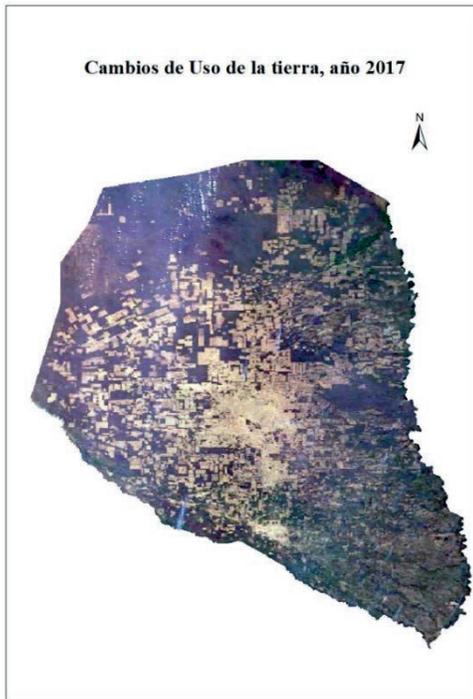
La interpretación visual por ser una extensión grande de estudio, se vuelve menos detallada, pero a simple vista se puede observar claramente las grandes extensiones sometidas a cambios de uso de la tierra en la Región Occidental.

### 3. Resultados

Una vez descargadas las imágenes y hecho el mosaico, se pueden apreciar bastante bien los cambios de uso de la tierra a través de una interpretación visual de los mapas generados. El primer mapa de la región Occidental es del año 2017 (Figura 2) y comparando con el mapa obtenido del año 2021 (Figura 3), se puede ver grandes extensiones de desmonte en un periodo de 5 años.

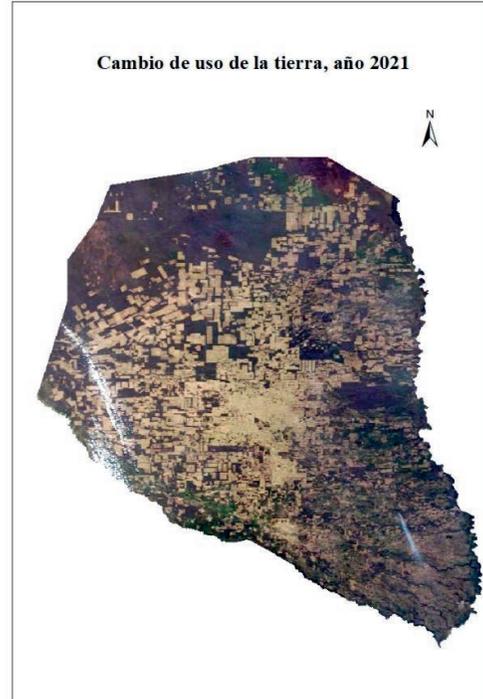
En la figura 4, se puede observar cómo incluso los desmontes son realizados dentro de los límites de Áreas Silvestres Protegidas (ASP).

**Figura 2.** Cambio de uso de la tierra, año 2017



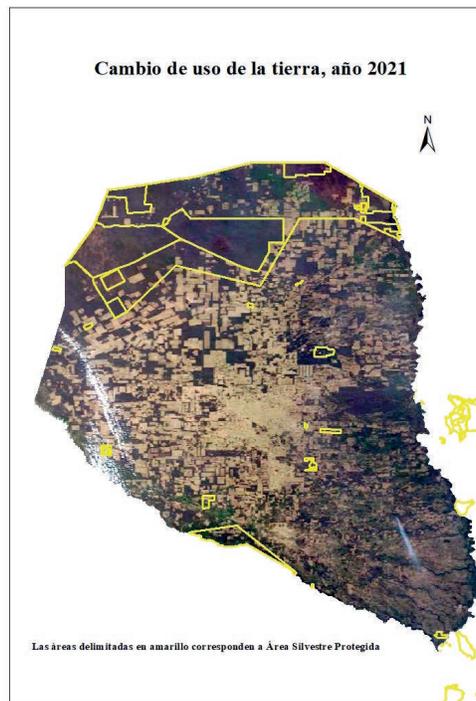
Fuente: Elaboración propia

**Figura 3.** Cambio de uso de la tierra, año 2021



Fuente: Elaboración propia

**Figura 4:** Desmontes que pueden observarse dentro de las ASP de la Región Occidental.



Fuente: Elaboración propia

## 4. La deforestación en relación al marco legal

En cuanto al marco legal y las instituciones forestal y ambiental, se puede decir que, las competencias en materia forestal, ambiental y productiva en Paraguay se hallan distribuidas en varias instituciones. El MADES es el órgano administrativo competente para la aplicación de la legislación ambiental vigente. Este sistema se integra con el conjunto de órganos y entidades públicas del Gobierno Nacional, gobiernos departamentales y municipales con competencia ambiental y entidades privadas, para buscar articulaciones eficaces y eficientes en la ejecución de la política ambiental nacional.

El INFONA, es la autoridad de aplicación de la Ley Forestal N.º 422/1973 y la Ley N.º 536/1995 de Fomento a la Forestación y Reforestación. También se halla vinculado el Instituto Nacional de Desarrollo Rural y de la Tierra (INDERT), que es el órgano administrativo del gobierno encargado de la aplicación del Estatuto Agrario y, asimismo, asume el carácter de autoridad coadyuvante en materia de gestión ambiental.

En la Región Oriental del Paraguay está prohibida la deforestación o cambio de uso de la tierra desde el año 2004, con la Ley 2524/2004 “De prohibición en la Región Oriental de las Actividades de Transformación y Conversión de Superficies con Cobertura Boscosa” conocida como Ley de desmonte cero, su objetivo principal es “propiciar la protección, recuperación y el mejoramiento del bosque nativo en la Región Oriental”. Esta ley fue actualizada en varias oportunidades y la última vigente es la Ley 6676/2020, la cual tiene una vigencia de 10 años más.

La Región Occidental del país no cuenta aún con una ley que prohíba el desmonte, pero si existen regulaciones que permiten el cambio de uso de manera sostenible teniendo ciertos criterios, como dejar el 25% de reserva forestal, franjas de protección eólica de 100 metros de bosque, bosques de protección hídrica con un ancho de 100 metros, protección del Palo Santo, y protección de la Reserva de la Biósfera, así como de los parques nacionales.

Ante esta problemática, se debería realizar un mayor control por parte de las instituciones del estado encargadas de resguardar los recursos naturales, trabajando de manera articulada, de manera que se cumpla con las legislaciones vigentes y que no quede todo sólo en el papel, se necesita un mayor monitoreo de los desmontes autorizados, para ver que cumplan con las reservas legales de bosques. Así también, un mejor resguardo de los bosques que se encuentran bajo alguna modalidad de protección y mayor inversión para lograr que el mantenimiento de un bosque en pie sea tan rentable como el sector agropecuario.

Y en un futuro, por qué no pensar en la implementación, en la Región Occidental, de medidas de mayor resguardo y protección de los recursos, sin dejar de lograr que eso sea algo económicamente viable para el dueño de la tierra. Que tener un bosque o un ecosistema en su estado natural sea tan valioso e importante como una zona productiva (agrícola o ganadera).

Se han presentado en años pasados proyectos de ley para ampliar la ley de deforestación cero a la Región Occidental, pero sin éxito, específicamente en el año 2019 hubo un proyecto de ley pre-

sentado por el entonces parlamentario Paraguayo Cubas; la propuesta no fue bien vista por varias bancadas que la calificaron como un intento de cercenar el desarrollo en el sector agropecuario. Se manifestó su rechazo debido a que actualmente Paraguay ya cuenta con la Ley 422 Forestal y se recomendó su rechazo.

Existen ocho medidas de mitigación priorizadas para el sector de UTCUTS, las cuales, enfatizando el rol de los sumideros de los GEI, se orientan a las categorías de tierras de uso agrícola y tierras forestales, basándose en la Estrategia Nacional de Bosques para el Crecimiento Sostenible (2019). Sin embargo, la aplicación de estas medidas de mitigación priorizadas (con excepción de la medida 1. Siembra directa y la medida 6. Restablecimiento de bosques), han sido aún muy poco implementadas.

Una de estas medidas priorizadas es el restablecimiento de los bosques, que se basa en la restauración de los ecosistemas forestales, como parte de la gestión ambiental de las entidades hidroeléctricas binacionales, llegando a las 4.588 ha al 2030. Se podría proponer que esta medida de mitigación se extienda a todas las propiedades de más de 20 hectáreas que cuentan con déficit forestal o que están incumpliendo con alguna legislación (bosques protectores, desmontes no autorizados, desmontes en ASP, entre otros). De esa forma se lograría aumentar la superficie con cobertura forestal para los próximos años.

## Conclusión

En este trabajo, se puede observar claramente en los mapas originados los cambios de uso de la tierra causados por la actividad agropecuaria, principalmente en los últimos cinco años.

La deforestación ha avanzado en gran medida en el país, sobre todo en la Región Occidental, donde se pueden realizar cambios en el uso de la tierra y está permitido el desmonte, bajo ciertas condiciones “sostenibles”, por así decirlo.

El MADES es el órgano administrativo competente para la aplicación de la legislación ambiental vigente. El INFONA es la autoridad de aplicación de la Ley Forestal N.º 422/1973 y la Ley N.º 536/1995 de Fomento a la Forestación y Reforestación. Es decir, ambas instituciones otorgan un permiso de aprovechamiento sostenible que consiste en desmontar parcelas no mayores a 100 hectáreas continuas, dejando franjas de 100 metros de bosque y con una reserva forestal no menor al 25% del bosque inicial. Sin embargo, existe una gran debilidad en el cumplimiento del marco regulatorio vigente

Se debe resguardar de manera urgente los recursos naturales del país, buscar la estrategia correcta para la adaptación y mitigación al cambio climático, antes de que sea muy tarde para todos, ya se pueden observar las alteraciones climáticas con graves consecuencias para el país, sobre todo, lograr el equilibrio entre el bienestar económico y el ambiental y social.

## Referencias

- Asociación Guyra Paraguay. (2 de febrero de 2016). Monitoreo Mensual del Cambio de Uso y Cobertura de la Tierra, Incendios y Variación de la Cubierta de Aguas en el Gran Chaco Americano. Monitoreo del cambio de uso y cobertura de la tierra, incendios y variación de la cubierta de aguas en el Gran Chaco Americano | Biodiversidad en América Latina (biodiversidadla.org)
- Decreto 175/2018 “QUE REGLAMENTA EL ARTÍCULO 42 DE LA LEY 422/73 FORESTAL”. (2018) DECRETO175\_5.pdf (infona.gov.py)
- Ley 2524/2004. “DE PROHIBICIÓN EN LA REGIÓN ORIENTAL DE LAS ACTIVIDADES DE TRANSFORMACIÓN Y CONVERSIÓN DE SUPERFICIES CON COBERTURA DE BOSQUES”. (2004). Ley N° 2524 / PROHIBICION EN LA REGION ORIENTAL DE LAS ACTIVIDADES DE TRANSFORMACION Y CONVERSION DE SUPERFICIES CON COBERTURA DE BOSQUES (bacn.gov.py)
- Ley 422/73. “FORESTAL”. Art. 42. 1973. Ley\_N\_422\_Forestal.pdf (infona.gov.py).
- Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2019). Estrategias Nacional de Bosques para el crecimiento sostenible. ENBCS-Final.pdf (mades.gov.py).
- Quinteros, E. (2017). El Impacto de la Deforestación en el Chaco Paraguayo. El-impacto-de-la-deforestacion-en-el-gran-chaco.pdf (coha.org).
- Resolución SFN 224/01. “Términos de Referencia para la elaboración de Planes de Uso de la Tierra”. (2001).



# **EL CASO DE LA RESERVA DE VIDA SILVESTRE YABEBYRY: UNA RESERVA DE PAPEL DESDE 1993**

**Diego Aquino**

**Emilce Concepción Cuenca Gómez**

**Fabiola Celeste Melgarejo Valiente**

**Fátima Analía Quiñones Ayala**



## RESUMEN

La Reserva de Vida Silvestre Yabebyry (RVSY) es creada en el año 1993 con el objetivo de compensar la pérdida de ecosistemas naturales a consecuencia del proyecto Hidroeléctrico de la Entidad Binacional Yacyretá (EBY) y, al mismo tiempo, como mecanismo de conservación de recursos únicos representativos del área. Desde el momento de su creación hasta hoy día, la RVSY está conformada por propiedades privadas que se dedican a diferentes tipos de actividades dentro del área protegida. Las instituciones gubernamentales no han logrado aún un consenso entre ellas mismas ni con las demás partes para un correcto manejo del área, por lo que existe una situación en que los recursos naturales actuales se encuentran bajo constante amenaza, por lo cual, esta situación es una problemática que contribuye directamente al cambio climático, debido a la importancia de estos tipos de ecosistemas para mitigar los efectos del cambio climático. Como propuesta de solución se plantea la opción del comanejo, el cual busca integrar a las comunidades y su arraigo por las tierras de la RVSY con el interés de conservar los recursos naturales de manera sustentable.

**Palabras claves:** Reserva de Vida Silvestre Yabebyry, propiedad privada, cambio climático, comanejo, recursos naturales.

## Introducción

La última encuesta de percepción de riesgos globales llevada a cabo por el Foro Económico Mundial (*WEF*) en el año 2021, sitúa a la pérdida de biodiversidad, en la próxima década, entre los primeros tres riesgos globales más críticos o severos junto con el clima extremo y fracaso en la acción climática (*WEF*, 2022).

Los ecosistemas naturales como bosques, pastizales y humedales no degradados y bien protegidos representan excelentes sumideros de carbono, servicio extremadamente necesario y demandado como medida de mitigación al cambio climático y, además, conservan distintas especies de fauna y flora, asegurando el patrimonio genético.

Las áreas silvestres protegidas (*ASP*) pueden ser definidas como fragmentos de territorio que representan o constituyen una porción de un ecosistema particular y cuyo objetivo principal es el de conservar los recursos naturales y biodiversidad en ella contenida. Además de albergar porciones de biodiversidad (o distintas especies de fauna y flora), las *ASP* proveen numerosos servicios ecosistémicos, los cuales mantienen el equilibrio de los ciclos ecológicos necesarios para la vida en la tierra, entre ellos se pueden citar: captación y retención de dióxido de carbono, regulación del microclima, infiltración, captación, regulación y depuración del agua, formación y retención de suelos, banco genético, etc.

La República del Paraguay define un *ASP* como toda porción del territorio nacional comprendida dentro de límites bien definidos, de características naturales o seminaturales, que se someten a un manejo de sus recursos para lograr objetivos que garanticen la conservación, defensa y mejoramiento del ambiente y de los recursos naturales involucrados. Las *ASP* podrán ser de dominio público o privado, en donde los usos a que puedan destinarse y actividades que puedan realizarse, deberán estar acordes con las disposiciones de la Ley N.º 352/1993 y sus reglamentos, independientemente del derecho de la propiedad sobre las mismas.

El presente trabajo tiene como objetivo describir una situación en que los recursos naturales se ven comprometidos y, seguidamente, presentar una propuesta de acción para salvaguardar la situación. Para el estudio se toma como objeto de análisis la reserva Refugio de Vida Silvestre Yabebyry (*RVS*) creada a través del Decreto N.º 16.147/1993 “POR LA CUAL SE DECLARA UN ÁREA PARA RESERVA NATURAL EN LA CABECERA DEL ARROYO YABEBYRY Y SUS ESTEROS ADYACENTES, BAJO LA DENOMINACIÓN DE REFUGIO DE VIDA SILVESTRE YABEBYRY”.



## 1. Refugio de Vida Silvestre Yabebyry

### 1.1 Antecedentes de creación del RVSy y marco legal

En mayo de 1992, la EBY solicita al Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) la creación de un área silvestre protegida, a través de su Subsecretaría de Estado de Recursos Naturales y Medio Ambiente; en agosto del mismo año, se evidencia que el Plan de Manejo Ambiental (PMA) del Proyecto Hidroeléctrico Yacyreta establece el Programa Recuperación y Protección de los Recursos Naturales (PRPRN), dirigido a recuperar las áreas afectadas por la construcción del embalse y compensar las pérdidas de ecosistemas terrestres y acuáticos. Para Paraguay, se sugirió la localidad Yabebyry por brindar mayor representatividad de los ecosistemas afectados (EBY, 1992). El PMA propone a la EBY como responsable de la adquisición parcial o total de los terrenos, del apoyo con el establecimiento de infraestructura y equipamiento para su gestión, de los costos de operación, de realizar estudios de delimitación física y del plan de manejo (EBY, 1992).

El RVSy se crea mediante Decreto N.º 16.147 en enero de 1993, con los siguientes objetivos: (i) mantener los procesos ecológicos que brinda la cabecera del arroyo Yabebyry y sus ecosistemas adyacentes, en especial los esteros, embalsados y bosques en islas y contribuir así a asegurar la calidad del agua para la población y cuenca, (ii) contar con un refugio para los animales que se verán afectados por el proceso de llenado del embalse de la represa de Yacyretá. Esto último, como bien menciona el citado decreto, es una sugerencia resultante de un estudio realizado en 1991 por técnicos del MAG, EBY y la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA). El citado Decreto estableció que la reserva se encuentra situada en el departamento de Misiones y contará con una superficie aproximada de 30.000 hectáreas, bajo la denominación de Refugio de Vida Silvestre y cuya delimitación será responsabilidad del MAG.

Al año siguiente de la creación de la reserva RVSy, se promulga la Ley N.º 352/1994 denominada “Áreas Silvestres Protegidas”, la cual crea el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas (SINASIP) o conjunto de ASP (tanto públicas como privadas) e integra a la RVSy al mismo mediante el artículo 63º. Cabe destacar que el artículo 65º de dicha ley obliga a la autoridad de aplicación, hoy día el Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES), a presentar una propuesta técnica de reclasificación y delimitación de las ASP citadas en el artículo 63º, la cual deberá incluir, la categoría de manejo asignada, los límites y un proyecto de pago o indemnización a los propietarios que se vean afectados (Ley N.º 352/1994).

La ley de ASP también establece en su artículo 24º el procedimiento a ser adoptado para la declaración de un ASP bajo dominio público, en caso de que el área contenga total o parcialmente inmuebles de propiedad privada: (i) Los inmuebles privados serán considerados Área de Reserva hasta tanto finalice el trámite. (ii) La autoridad de aplicación (AA) notificará a los afectados dentro de los primeros 30 días de la vigencia del Decreto. (iii) Dentro del término de 60 días de

la notificación, los inmuebles de propietarios que no manifiesten consentimiento de venta, serán objeto de expropiación, previa solicitud fundada que garantice la justa indemnización.

La resolución N.º 200/2001 de la Secretaría del Ambiente (SEAM) asigna y reglamenta entre otras cosas las categorías de manejo de las ASP. La misma clasifica al RVSY como categoría de manejo IV, la cual se califica como flexible debido a que podrá ser administrada tanto por la AA como por terceros (bajo la fiscalización de la AA). Entre otras características de la categoría se puede citar: (i) debe poseer intervención humana activa para el manejo, (ii) el grado de alteración debe ser mínimo, así como la presencia de asentamientos humanos, cuyas actividades deberán estar en línea con el Plan de Manejo aprobado.

## 1.2 Relevancia ambiental y relación con el cambio climático

En el marco de la elaboración del Plan Estratégico del SINASIP, se realizó un análisis matricial de valoración de las ASP actuales y potenciales en 1993, como resultado de los valores más altos obtenidos de la matriz se identificaron ocho ASP de mayor importancia para la conservación, el RVSY ocupa el tercer lugar en la lista. A continuación, se citan las características intrínsecas evaluadas del refugio, las cuales le concedieron un alto valor: (i) excelente muestra de esteros, (ii) buenos hábitats críticos para especies de fauna, (iii) buen estado de conservación del área, (iv) buena representatividad de biodiversidad de la Ecorregión Ñeembucú, (v) buena capacidad para proteger ecosistemas y otros rasgos naturales, (vi) producción de agua para diferentes usos, (vii) capacidad para la investigación y el monitoreo (MAG, 1993).

El RVSY es una muestra representativa de la Ecorregión Ñeembucú y según el CDC (1990), la ecorregión tiene gran potencial faunístico debido a la gran variedad de hábitats que ofrece, tales como los mencionados más adelante constituyéndose una zona de transición donde confluyen elementos del Chaco, de los bosques del este de la Región Oriental y elementos pampásicos. Yabebyry fue clasificada como un Área de importancia para la Aves (IBA) en el 2008 y descrita por Guyra Paraguay como un área de topografía deprimida y pobremente drenada, que comprende grandes zonas anegadizas e inundadas donde predominan los ecosistemas: de humedales como lagunas y esteros y sabanas o pastizales inundables. Tres principales arroyos de la zona atraviesan el área, el Yabebyry, San Antonio y Ciervo Paso, acompañados por bosques de galería, mientras que las isletas de bosques se desarrollan en las alturas.

La Mesopotamia Sudamericana se extiende hasta el sudeste de Paraguay, principalmente en los departamentos de Misiones e Itapúa; es considerado un ecosistema vulnerable a nivel regional, ya que en él se encuentran especies de aves globalmente amenazadas tales como los semilleros capuchinos: *Sporophila palustris*, *Sporophila zelichi* y *Sporophila cinnamomea*, el chopi sa'yju o tordo amarillo (*Xanthopsar flavus*), la cachirla dorada (*Anthus nattereri*), entre otros (Guyra Paraguay, 2008). Entre otras especies amenazadas de grupos más grandes registradas para la zona, se destacan el ciervo de los pantanos (*Blastocerus dichotomus*) y el aguará guazú (*Chrysocyon brachyurus*) (CDC y MNHNP, 1998).

La Comisión Mundial de Áreas Protegidas (CMAAP) promueve a las áreas efectivamente protegidas como soluciones basadas en la naturaleza para abordar el cambio climático, la degradación de los suelos, la reducción del riesgo a desastres, la seguridad alimentaria e hídrica y la salud y bienestar social (UICN, 2021). Así también, el Programa de la Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) señala que las áreas protegidas bien financiadas pueden conservar altas reservas de carbono y biodiversidad. Los ecosistemas sanos y funcionales permiten su cosecha sostenible y la gestión comunitaria puede prevenir pérdidas al tiempo que beneficia a la comunidad (PNUMA, 2021).

### 1.3 Situación de conflicto y aspectos socioeconómicos

En 1993, el Plan Estratégico del SINASIP sugiere mantener la categoría de manejo asignada a la reserva en cuestión, reconoce que el RVSYS se encuentra asentado en su mayor parte sobre propiedades privadas y aproximadamente 10.000 hectáreas se encuentran bajo dominio del estado, que es necesaria la compra para completar el subsistema público de ASP y advierte se llevan a cabo actividades agrícolas y ganaderas dentro de los límites del refugio, así como en una gran parte de su zona de amortiguamiento. El estudio titulado: Gestoría para el RVSYS consistió en conocer detalladamente las propiedades afectadas por el área de reserva RVSYS. Entre los resultados más destacados del informe final se comprueba que el área del RVSYS no es tierra fiscal, sino que representa un polígono de 29.801 hectáreas, dentro del cual se identificaron 36 propiedades (28 de ellas afectadas en su totalidad y las restantes parcialmente) y más de 40 propiedades en el entorno (EBY y FMB, 1994).

En el informe del SINASIP, la SEAM califica al RVSYS como un ASP a ser saneada por el tipo de manejo y situación legal en la que se encuentra y menciona que la reserva, originalmente formaba parte de procesos de fortalecimiento institucional a través de la EBY, en el marco de la mitigación de impactos ambientales de la construcción de la hidroeléctrica Yacyreta, pero que hasta 2007 no se hizo efectivo este proceso. En cuanto a infraestructura, el RVSYS carece de: vivienda para guardaparques, para la administración, puestos de control, centro de interpretación, zonas recreativas, senderos autoguiados y estación biológica (SEAM, 2007).

La JICA, la EBY y el MAG se encuentran impulsando el “Proyecto Estudio de Desarrollo Integral de las Zonas Adyacentes al Embalse de la Represa de Yacyretá”, cuyo objetivo es reducir la pobreza del área rural e impulsar el desarrollo regional sostenible a través del cultivo de arroz con el uso efectivo de los recursos hídricos disponibles (embalse de Yacyreta), con base en la experiencia de implementación del “Estudio del Plan Maestro del Proyecto de Riego y Drenaje en el Área Adyacente a la Represa de Yacyreta (1983-1985)”. El proyecto abarca seis Distritos de los departamentos de Misiones e Itapúa, con una superficie aproximada de 400.000 hectáreas. En Misiones, incluye a Santiago, Ayolas y Yabebyry (Economía Virtual, 2018 y JICA, s.f.). Seguidamente, la JICA manifiesta su interés de financiar la elaboración del Plan de Manejo del RVSYS con la intención de disponer de una herramienta de ordenamiento territorial que les permita avanzar con el proyecto mencionado.

En el mes de noviembre de 2021, se llevó a cabo la audiencia pública de socialización del Plan de Manejo del RVSY y del proyecto de desarrollo mencionado arriba. El plan de manejo fue resultado de un trabajo llevado a cabo por la Fundación Moisés Bertoni, dentro del marco de un servicio de consultoría financiado por la JICA, y coordinado por el MADES. Durante la audiencia pública, se constató que las partes interesadas (productores y propietarios de tierra) expresaron interés por el proyecto agrícola, pero rechazan el Plan de Manejo del RVSY, manifestando que la reserva nunca fue consolidada por las autoridades y que la totalidad de la superficie propuesta para el RVSY son propiedades privadas, por lo cual se viola el derecho a la misma. Posteriormente, los participantes coincidieron en reducir la reserva para el RVSY a 10.000 hectáreas y el cambio de categoría que permita el desarrollo o producción sostenible.

Dicho todo lo anterior, el recurso natural amenazado es el RVSY, debido a la falta de definición legal y geográfica de sus límites y fondos para su constitución, administración o gestión, mantenimiento y sustentabilidad. La situación del RVSY es conflictiva, pues se asienta sobre inmuebles privados y no se llevó a cabo el debido proceso de indemnización y expropiación de los mismos según los artículos 65 y 24 de la Ley N.º 352/1994. Por ende, además resulta inconstitucional cuando se limita o restringe el uso de la tierra dentro y en la zona del RVSY, esto a través de las Declaraciones de Impacto Ambiental (DIA), mal conocidas como Licencias Ambientales.

## 1.4 Responsables de la amenaza

Según Bustamente González *et al.* (2018), los principales responsables de las amenazas que ocurren o surgen durante la gestión de las ASP, son los factores antropogénicos adyacentes a dichas áreas o aquellos que encuentren un interés en la obtención de recursos naturales para actividades varias. En ambos casos, la intervención suele no ser regulada ni se tienen en consideración las necesidades de los recursos dentro del área protegida.

En el caso del RVSY, los primeros responsables identificados son los propietarios de los terrenos que se encuentran dentro de la reserva y aquellos que se hallan en los linderos o zona de amortiguamiento, ya que realizan y desean realizar en mayor escala actividades agropecuarias con fines económicos, por lo que exponen a los ecosistemas de la reserva a las siguientes amenazas añadidas:

- Deforestación y extracción de recursos forestales.
- Incremento de organismos resistentes y modificados genéticamente (especies de soja, etc.).
- Uso indiscriminado de plaguicidas, herbicidas y otros productos agroquímicos.
- La construcción de obras civiles asociadas a sus actividades sin planificación adecuada según la vulnerabilidad de los ecosistemas.
- Introducción de especies exóticas invasoras.
- Riesgo de incendios debido al manejo inapropiado del fuego.
- Caza y pesca indiscriminada.

Sin embargo, como se ha constatado, estos propietarios se asientan legalmente en el sitio, inclusive hasta antes de la creación del RVSY, por lo que los siguientes responsables identificados son los entes públicos, que sin previa estrategia ni planificación sobre cómo encarar la problemática decidieron proceder a la declaración de un ASP, permitiendo que la vulnerabilidad del sitio siga persistiendo hasta la actualidad.

## 1.5 Responsabilidades del Estado

El Estado paraguayo tiene responsabilidades inherentes con la conservación de los recursos naturales; éstas se establecen desde los primeros artículos de la Constitución Nacional –arts. 6, 7 y 8– y se van ramificando en las diferentes leyes, legislaciones, resoluciones y demás, hasta alcanzar las autoridades e instituciones encargadas de velar por el cumplimiento de las mismas.

Entonces, la responsabilidad que tiene el Estado con la reserva RVSY es la de garantizar la protección y conservación de los recursos naturales que se encuentran dentro de la misma, la elaboración y selección de la mejor propuesta de manejo para la reserva que tenga en cuenta todos los intereses del componente social que actualmente integra la misma.

## 1.6 Motivos de la amenaza

En Paraguay, así como en prácticamente toda Latinoamérica, el Estado tiene la responsabilidad del establecimiento de ASP, principalmente aquellas de protección más estricta, pero muchas de estas áreas fueron y son declaradas sobre terrenos cuya tenencia es privada y esta tensión existente hace que no se logre una conservación eficiente de los ecosistemas.

El Plan Estratégico del SINASIP (1993) reconoce a la falta de información fiable respecto a los límites y mensuras de propiedades afectadas por las ASP, como el principal obstáculo para consolidar el subsistema público de ASP, aspecto que a su vez dificulta los procesos de manejo de estas áreas debido a la situación legal de las mismas.

Entre los obstáculos que se observan está la posición orgánica de la unidad responsable de Áreas Protegidas a nivel nacional, que es una dirección dependiente de una Dirección General que atiende otros problemas más de gestión de la biodiversidad (Vida Silvestre y Pesca), que los problemas de las unidades territoriales, que demandan mayor atención financiera, legal y, además, la ausencia de funcionarios idóneos y capacitados ocupando puestos de toma de decisiones e iniciativas de conservación estables.

De manera algo tosca, pero bastante certera, puede afirmarse que la medida del compromiso público con una política o un tema de su competencia es cuánto dinero tiene asignado en el presupuesto: lo que no figura en el presupuesto no existe. Pero el problema va más allá, las presiones sociales sobre las áreas protegidas no han disminuido y reflejan la situación de crecimiento pobla-

cional, menores recursos y ausencia de opciones de desarrollo económico sostenible y amigable con el medio ambiente. Y las presiones por actividades agropecuarias y extractivas de diferente tipo, como las mineras, de hidrocarburos y forestales o pesqueras, tanto legales como ilegales, continúan creciendo, así como la colonización de espacios naturales.



## **2. Propuesta: comanejo del Refugio de Vida Silvestre Yabebyry**

### **2.1 Descripción de la propuesta**

La propuesta para el RVSY es el comanejo del área con énfasis en el ecoturismo o turismo rural como herramienta para el desarrollo sustentable local.

A fin de optimizar el uso y aprovechamiento de los recursos naturales, el comanejo apunta a un proceso participativo en y de las comunidades locales que han manejado esos mismos recursos a lo largo del tiempo. Es por ello que los avances en la búsqueda de formas adecuadas de manejo, dirigen su atención al comanejo, como una alternativa válida para la sostenibilidad (Plummer y Fitzgibbon, 2006).

Pinkerton (1989, citado por Plummer y Fitzgibbon, 2006) indica que la buena predisposición para colaborar de parte de los afectados parece haber sido el puntapié inicial para arrancar con el sistema de comanejo, ya que de ellos nació la buena voluntad para empezar a negociar, la visión compartida y la participación comunitaria en el asunto. Por ese motivo, el comanejo se basa en las relaciones interpersonales entre los diversos actores, ya sean éstos individuales o representantes de organizaciones formales o informales.

El comanejo pretende, entre otras metas, alcanzar el involucramiento de los actores locales, la conservación de los recursos y armonizar las relaciones interinstitucionales dentro del proceso (Vallejos, 2005) y, además, se propone el turismo como apoyo a la gestión del ASP en cuestión y como alternativa centrada en el mercado que se ocupa de suplir la creciente demanda por encontrar, comprender y disfrutar del entorno natural (Serrano, s.f.). Si bien en Paraguay no se tiene mucha experiencia, se cuenta con antecedentes en algunas áreas protegidas y se vuelve necesaria la evolución y evaluación de este tipo de manejos a fin de empezar a implementar con miras a la sostenibilidad de las áreas protegidas.

### **2.2 Instituciones involucradas**

El análisis de los actores clave en torno a la conservación o manejo de los recursos naturales, se torna cada vez más importante, teniendo en cuenta las múltiples relaciones e interrelaciones que

existen entre los actores o interesados en los recursos naturales o la biodiversidad, la dependencia de algunos actores hacia estos recursos y los objetivos sociales de conservación, protección o utilización sostenible de los mismos.

La gobernanza, en un sentido amplio, implica “la asignación autoritaria de recursos y el ejercicio del control y la coordinación, en donde los actores gubernamentales no son necesariamente los únicos participantes ni los más importantes”. Esta definición se refiere a los medios que las instituciones gubernamentales utilizan de forma tradicional, para asegurar el cumplimiento de normas formalmente establecidas, pero de igual forma, reconoce que los actores no estatales, como las organizaciones no gubernamentales ambientales, también están interesados en la toma de decisiones políticas y su instrumentación (Ford, 2003).

Por otra parte, Leeuwis y Van den Ban (2004) señalan que una gobernanza efectiva requiere establecer un marco ampliamente aceptado que permita institucionalizar la interacción entre grupos interesados, negociar los intereses contrapuestos y mitigar los conflictos, para determinar así la forma en que se llevarán a cabo la toma de decisiones y el ejercicio del poder.

## 2.3 Atribuciones de las instituciones

Los actores involucrados pueden ser clasificados en actores primarios, secundarios o terciarios, teniendo en cuenta distintas variables que se relacionan al grado y tipo de intervención directa que estos actores podrían tener o tienen actualmente sobre el SINASIP (jerarquización del poder). Los actores secundarios y terciarios (igualmente importante que los primarios) juegan un rol fundamental en torno a las acciones de gestión y eficiencia del SINASIP en su conjunto (tipo de relación predominante).

- Actores primarios (relación directa): MADES, propietarios de tierra, comunidad local, comités de Gestión de Áreas Protegidas, gobernación, municipalidades, EBY, JICA y la Secretaría Nacional de Turismo (SENATUR).
- Actores secundarios propuestos (influencia importante): Servicio Nacional de Catastro, INFONA, Fundación Moisés Bertoni, Bancos, Cooperativas Financieras, INDERT, Guyra Paraguay, Birdlife International.
- Actores terciarios (influencia indirecta): sociedad civil, profesionales de conservación, Club de Observadores de la Naturaleza, medios de comunicación, mesa de Finanzas Sostenibles, cazadores furtivos, comerciantes ilegales de madera.

## 2.4 Fundamentos de la propuesta

La propuesta descrita anteriormente se cimienta en tres fundamentos:

- **Económico**

El fundamento económico se basa en la inversión para lograr una mayor compensación a largo plazo.

Para alcanzar la propuesta del comanejo, el ente regulador deberá invertir primeramente en la capacitación de profesionales, obtener las delimitaciones del área silvestre, invertir en capacitaciones a la sociedad y mucho más. Pero, una vez logrado el comanejo, los beneficios económicos se verán reflejados de gran manera, por ejemplo: proyectos de ecoturismo o turismo rural, ahorro en gastos como contratación de personal mediante delegación de funciones a comunidades, entre otros (UICN, 2004).

Así también, existe la posibilidad de inversión en el futuro, por ejemplo, el fideicomiso, que puede significar una fuente permanente de financiamiento para la sustentabilidad de la reserva, lo que contribuiría en la disminución de la brecha financiera que incide en el cambio climático (Fondo Verde, 2018).

- **Ambiental**

El principal fundamento para esta propuesta es el ambiental, pues el mayor interés es conservar de la manera más efectiva posible todos los recursos naturales del RVSY.

En el comanejo, la interacción de la sociedad con el RVSY es fundamental para la conservación de la diversidad biológica, los ecosistemas y demás valores asociados de interés cultural, paisajístico y científico. Al mismo tiempo, según Serrano (s.f.) el turismo contribuye a la protección de los recursos naturales debido a que los usuarios toman consciencia del valor de lo que poseen y adquieren interés por conservarlo.

Las áreas protegidas son las soluciones más naturales y auténticas al cambio climático, pues ofrecen protección, ante los eventos climáticos extremos, especialmente a comunidades más vulnerables. Contribuyen –de gran manera– en la captura de carbono y mantienen los servicios ecosistémicos.

Según Stern (2006), los ecosistemas, naturales y manejados, contribuyen a la reducción de los efectos del cambio climático. Pero, las áreas naturales protegidas hacen una gran diferencia y tienen una ventaja inigualable ante otras maneras de manejar ecosistemas, pues tienen claridad legal, diseño de gobernanza y capacidad de manejo establecidos. Son los instrumentos de política ambiental con mejor definición jurídica para la conservación de la biodiversidad y los servicios ambientales.

- **Social**

El componente social es sumamente importante en esta propuesta, no sólo porque el RVSYS se compone de propiedades privadas, sino también por la comunidad en la zona de amortiguamiento y la sociedad en general.

La propuesta del manejo se basa en las relaciones con las sociedades; una comunidad tiene un estrecho vínculo con su territorio, por lo que es importante la participación de la misma para la conservación de los recursos naturales y del patrimonio cultural. En ese contexto, al proponer el manejo con énfasis en el turismo están siendo consideradas las circunstancias de los propietarios privados de las tierras, pues no sólo existe el interés económico sino también sentimientos de arraigo hacia dichas tierras.

Al otorgar a los propietarios y comunidades cercanas la capacidad de tomar e implementar decisiones sobre el área en conjunto con el ente regulador, se puede lograr una organización que permita un manejo más eficiente, local y cuidadoso de los recursos de la reserva, logrando así un importante núcleo de conservación.

## 2.5 Cooperación y acciones conjuntas con las OSC

Teniendo en cuenta los artículos 5 y 6 de la Resolución 200/2001, se proponen las siguientes actividades a realizarse entre la autoridad de aplicación de la Ley N.º 352/1993, el MADES, otros organismos gubernamentales y organismos de la sociedad civil (OSC):

**Tabla 1.** Trabajos en coordinación con OSC

OSC y OG	Actividades
Comisión de Propietarios Privados afectados por el RVSYS & SENATUR JICA DSA – MADES	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Concesión o traspaso de la administración de la reserva a la comisión, de tal manera que puedan generar ingresos a través de diversas actividades ecoturísticas.</li> <li>– Implementación de proyectos con fondos internacionales para el mejoramiento de la reserva y la conservación de la biodiversidad.</li> <li>– Acondicionamiento y construcción de infraestructura para recibir turistas y científicos y capacitación pertinente para brindar dicho servicio.</li> <li>– Generar fondos a través de la venta de servicios ecosistémicos (con la Dirección de Servicios Ambientales (DSA) o Proyectos REDD+).</li> </ul>
Organizaciones de productores rurales & MAG JICA municipalidades y gobernación Cuerpo de Paz	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Organizar cursos teóricos sobre agroecología y agricultura orgánica.</li> <li>– Recibir voluntarios y pasantes rurales para el aprendizaje de prácticas amigables con el ambiente.</li> <li>– Compra de insumos de la región para la alimentación de los visitantes de la reserva.</li> </ul>

OSC y OG	Actividades
Asociación de artesanos & SENATUR	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar una exposición permanente de productos artesanales de la zona en el centro de visitantes.</li> <li>- Permitir la extracción de materiales de la reserva para la elaboración de artesanías.</li> </ul>
Cooperadoras escolares de los centros educativos de la zona & Guyra Paraguay Club de Observadores de la Naturaleza (CON) y sus Club de Observadores de Aves (COA)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Organizar salidas de observación de aves.</li> <li>- Monitoreo de fauna y estudios ecológicos y biológicos que puedan ser de interés, a fin de contribuir la sensibilización ambiental.</li> </ul>
Universidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar convenios para prácticas de extensión universitaria sobre conservación, servicios ambientales, investigación científica, educación ambiental, etc.</li> </ul>

## Conclusión

Debido a la relevancia ambiental que posee el RVSYS, es de vital importancia proteger su flora y su fauna por medio de un manejo sostenible, de manera a que los servicios ecosistémicos que brindan, se mantengan a través del tiempo sin que las presiones extractivas o económicas que se desarrollan en el área afecten de manera negativa al ecosistema. Ante la problemática ambiental, legal, social y económica, se plantea, como opción viable, el comanejo de recursos entre los actores involucrados (actores primarios, secundarios y terciarios) y el turismo como herramienta financiera, social y de conservación.

Con el trabajo sincronizado entre actores, se podrán fijar objetivos comunes a través de proyectos sostenibles agrícolas, ganaderos, silvopastoriles y ecoturismo, que generarán un ingreso económico no sólo para los propietarios de las tierras sino a las comunidades circundantes, permitiendo el equilibrio entre la producción y la conservación de recursos. Cabe mencionar que esto será posible con una delimitación y mensura precisa con base en la justificación técnica del sitio.

Finalmente, se pone de resalto que la reserva RVSYS es una excelente herramienta para la adaptación al cambio climático; si es bien manejada e interconectada, puede contribuir en el aumento de la resiliencia de los ecosistemas naturales y de las sociedades ante eventos extremos, es decir podría convertirse en un área indispensable para reducir condiciones cambiantes del clima a través de sus funciones naturales y servicios ecosistémicos. Además, cabe destacar que conservando y protegiendo el RVSYS, se asegura el recurso vital para la vida en la tierra, el agua.

## Referencias

- Bustamante González, A., Tlapa, M., Vargas, S., Ramírez, B., Cervantes, V. y Cruz, G. (2018). *Factores del deterioro de las áreas naturales protegidas periurbanas del Valle de Puebla, México*. <https://www.redalyc.org/journal/312/31262255002/html/>.
- Centro de Datos para la Conservación – Museo de Historia Natural del Paraguay (1998). *Evaluación Ecológica Rápida y Registro Básico de Infraestructura de la Reserva de la Entidad Binacional Yacyreta y Refugio de Vida Silvestre Yabebyry*. Reporte Ejecutivo Preliminar.
- Centro de Datos para la Conservación. (1990). *Áreas prioritarias para la conservación en la región oriental del Paraguay*. 62p.
- Centro de Datos para la Conservación y Museo Nacional de Historia Natural del Paraguay. (1998). *Reporte Ejecutivo Evaluación Ecológica Rápida y Registro Básico de Infraestructura de la Reserva de la Entidad Binacional Yacyretá y Refugio de Vida Silvestre Yabebyry*.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe – Naciones Unidas (2022). *Tratados ratificados por Paraguay*. <https://observatoriop10.cepal.org/es/countries/40/treaties>
- Constitución Nacional del Paraguay. (1992). <https://pdba.georgetown.edu/Parties/Paraguay/Leyes/constitucion.pdf>
- Decreto N.º 16.147/1993 POR EL CUAL SE DECLARA UN AREA PARA RESERVA NATURAL EN LA CABECERA DEL ARROYO YABEBYRY Y SUS ESTEROS ADYACENTES, BAJO LA DENOMINACIÓN DE REFUGIO DE VIDA SILVESTRE YABEBYRY. artº 1,2, y 3. (1993).
- Entidad Binacional Yacyretá y Fundación Moisés Bertoni. (1994). *Gestoría para el Refugio de Vida Silvestre Yabebyry: Informe técnico*. Ayolas.
- Economía virtual. (2018). EBY y JICA impulsan proyectos para desarrollar cuenca agropecuaria en Itapúa y Misiones. *Economía Virtual*. [economaviirtual.com.py/web/pagina-general.php?codigo=19878](http://economaviirtual.com.py/web/pagina-general.php?codigo=19878)
- Entidad Binacional Yacyretá. (1992). *Plan de Manejo Ambiental Proyecto Hidroeléctrico Yacyretá*. 1-5 p.
- Fondo Verde. (2022). Ficha técnica. <https://www.fondoverde.gob.pa/ficha-tecnica/>.
- Guyra Paraguay. (2008). *Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves en el Paraguay*. Guyra Paraguay/ Bridlifeinternational.
- Instituto Superior de Educación Divina Esperanza. (2008). *Yacyretá - pasado - presente - futuro*. [http://www.unae.edu.py/biblio/media/k2/attachments/Yacyreta\\_Pasado\\_Presente\\_y\\_Futuro.pdf](http://www.unae.edu.py/biblio/media/k2/attachments/Yacyreta_Pasado_Presente_y_Futuro.pdf)
- International Union for Conservation of Nature. (2004). *Comanejo*. <https://www.iucn.org/sites/dev/files/import/downloads/comanejo.pdf>.
- Japan International Cooperation Agency. *Actividades Een Paraguay: Proyecto de Estudio de Desarrollo Integral de las Zonas Adyacentes al Embalse de la Represa de Yacyreta*. [https://www.jica.go.jp/paraguay/espanol/activities/activity10\\_13.html](https://www.jica.go.jp/paraguay/espanol/activities/activity10_13.html).
- Ley N.º 352/94 de ÁREAS SILVESTRES PROTEGIDAS, capítulo II artº 4, capítulo V artº 63 artº 65. (1994).
- Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2022). *Leyes*. <http://www.mades.gov.py/leyes/>
- Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2020). *La JICA financiará la elaboración del Plan de Manejo de la Reserva de Yabebyry*. [www.mades.gov.py/2020/06/23/la-jica-financiara-elaboracion-del-plan-de-manejo-de-la-reserva-de-yabebyry/](http://www.mades.gov.py/2020/06/23/la-jica-financiara-elaboracion-del-plan-de-manejo-de-la-reserva-de-yabebyry/)
- Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible y Programa de la Naciones Unidas para el Desarrollo. (2018). *Diagnóstico estratégico sistema nacional de áreas silvestres PROTEGIDAS-SINASIP*. [https://www.py.undp.org/content/paraguay/es/home/library/environment\\_energy/areas-protégidas-del-paraguay-20071.html](https://www.py.undp.org/content/paraguay/es/home/library/environment_energy/areas-protégidas-del-paraguay-20071.html)

- Ministerio de Agricultura y Ganadería. (1993). *SINASIP Plan Estratégico del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas*. 1ª edición.
- Plummer, R. y Fitzgibbon, J. (2006). A resilience-based framework for evaluating adaptive co-management: Linking ecology, economics and society in a complex world. *Ecological Economics* No. 61(15) 62-74.
- Plummer, R. y Fitzgibbon, J. (2006). Co-Management of Natural Resources: A Proposed Framework. *Environmental Management* No. 33(6) 876–885.
- Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (2021). *Cinco ecosistemas donde las soluciones basadas en la naturaleza pueden ofrecer enormes beneficios*. <https://www.unep.org/es/noticias-y-reportajes/reportajes/cinco-ecosistemas-donde-las-soluciones-basadas-en-la-naturaleza>.
- Secretaría del Ambiente. (2007). *Informe Nacional Áreas Silvestres Protegidas del Paraguay*. Secretaría del Ambiente. [mades.gov.py/wp-content/uploads/2018/06/Informe\\_sinasip\\_2007.pdf](https://mades.gov.py/wp-content/uploads/2018/06/Informe_sinasip_2007.pdf). 84 p.
- Serrano, S.G. (s.f.). *El turismo en las Áreas Protegidas como medio para lograr el desarrollo sustentable en Centroamérica*. file:///E:/Diplomado%20manejo%20RRNN%20adapataci%C3%B3n%20mitigaci%C3%B3n%20del%20CC/Trabajo%20Final/serrano\_sg.pdf. 101 p.
- Sistema de Información Ambiental. s.f. *Yabebyry*. <https://apps.mades.gov.py/siam/portal/area-protegida/17>
- Stern, N. (2006). *The Economics of Climate Change: The Stern Review*. [https://web.archive.nationalarchives.gov.uk/ukgwa/20100407172811/https://www.hm-treasury.gov.uk/stern\\_review\\_report.htm](https://web.archive.nationalarchives.gov.uk/ukgwa/20100407172811/https://www.hm-treasury.gov.uk/stern_review_report.htm).
- Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. (2021). *Comisión Mundial de Áreas Protegidas (CMAP): Mandato 2021-2024*. [https://www.iucn.org/sites/dev/files/content/documents/wcel\\_mandate\\_es\\_0.pdf](https://www.iucn.org/sites/dev/files/content/documents/wcel_mandate_es_0.pdf)
- Vallejo, M. (2005). *Propuesta para políticas y reglamento de Comanejo de Áreas Protegidas en Honduras*. DAPVS, COHDEFOR y UICN. 37 p.
- World Economic Forum. (2022). *The Global Risks Report 2022: 17th Edition*. [https://www3.weforum.org/docs/WEF\\_The\\_Global\\_Risks\\_Report\\_2022.pdf](https://www3.weforum.org/docs/WEF_The_Global_Risks_Report_2022.pdf)



**ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS  
CAUSADOS POR EL CAMBIO  
CLIMÁTICO SOBRE LA  
PRODUCCIÓN AGRÍCOLA DE  
LOS PEQUEÑOS PRODUCTORES  
DE LAS COMPAÑÍAS ARROYO  
HONDO, PASO CORNELIO Y  
PASO PUCÚ, DISTRITO DE  
HUMAITÁ, DEPARTAMENTO DE  
ÑEEMBUCÚ, ZAFRA 2021 AL 2022**

**Néstor Enrique Benítez**

**Perla Rosana Vera**

**Cecilia Recalde Garay**



## RESUMEN

Este trabajo analiza los daños generados por la sequía sobre la producción agrícola de los pequeños productores de las compañías Arroyo Hondo, Paso Cornelio y Paso Pucú, distrito de Humaitá, departamento de Ñeembucú, zafra 2021 al 2022. Se obtuvieron datos de los principales efectos que la sequía ocasionó como: pasturas secas, suelos pobres, pérdidas de cosecha de cultivos de batata, maíz, maní, pastura implementada y pastura natural, bajante del río, reducción de peces, poca disponibilidad de agua en los pozos, tajamares secos.

La importancia de este trabajo radica en el relevamiento de la necesidad de conocer y empezar a instalar la sequía como un evento hidrometeorológico recurrente e inevitable en el contexto de la variabilidad climática, que ejerce sus efectos sobre los territorios: nacional, departamental y distrital. Conocer mejor las causas, características y efectos de la sequía, ayudará a mejorar el monitoreo de la misma, identificar los impactos en los diferentes sectores y, en consecuencia, moverá a iniciar acciones de mitigación, adaptación y respuesta, involucrando a las comunidades afectadas.

**Palabras claves:** sequía, producción agropecuaria, agricultura familiar, impacto ambiental, clima.

## Introducción

La sequía ha tenido gran relevancia por los daños que ocasiona, que superan muchas veces en magnitud a los que producen otros fenómenos hidrometeorológicos, tornándose peor, debido al calentamiento global. La sequía será uno de los más serios problemas que la humanidad deberá enfrentar, en especial los países ubicados en las zonas subtropicales, donde los altos niveles de radiación solar y evaporación se combinan con escasas precipitaciones y favorecen la recurrencia de períodos prolongados de sequía en áreas extensas (Salati y Nobre, 1991, citados por Gauto, 2019).

Una definición de la sequía se encuentra en la *National Oceanic and Atmospheric Administration-NOAA* (2006), y consiste en una deficiencia en la precipitación durante un período prolongado, por lo general una temporada o más, y que resulta en una escasez de agua, causando impactos adversos sobre la vegetación, los animales o personas. Es una aberración temporal de las condiciones climáticas normales, por lo que puede variar significativamente de una región a otra.

Por otra parte, Pereira (2016), menciona que la misma es una de las anomalías ambientales más difíciles de evaluar por su gran complejidad, pues a la vez que depende de las escasas o ausentes precipitaciones, también se relaciona con la capacidad de almacenamiento del suelo y la ocurrencia del fenómeno en relación con el ciclo vegetativo anual.

También la Organización Meteorológica Mundial (WCP, 1986) a petición del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, proporcionó el siguiente criterio: se dice que hay sequía en una región si la precipitación anual es inferior al 60% de la normal durante más de dos años consecutivos en más de 50% de la superficie de la región (Gauto, 2019).

Es por ello que, para poder mitigar los efectos provocados por este evento es necesario su estudio y análisis, que permitan conocer su comportamiento temporal y su duración. Hay que tener en cuenta que se puede conocer o tener una idea, pero no certeza de cuándo comienza una sequía y, de la misma manera, cuándo culmina. No solamente la precipitación es la variable que se puede utilizar para caracterizar a la sequía; según el lugar, cabe tener en cuenta algunas variables más como, por ejemplo, la temperatura, el viento y la humedad relativa.

En Paraguay, la Oficina Nacional de Lucha contra la Desertificación y Sequía desempeña un rol fundamental en el proceso de implementación y en su carácter de brazo ejecutor en el territorio nacional, la misma ha alcanzado importantes resultados como la elaboración del Plan de Acción Nacional de Lucha contra la Desertificación y la Sequía - PAN 2018-2030, que presenta líneas de acción específicas para cumplir los objetivos estratégicos de la convención e incluye un protocolo de identificación de tierras degradadas en el país; por otra parte, cabe mencionar la implementación, ejecución y resultados del Proyecto Manejo Forestal Sustentable en el Ecosistema Transfronterizo del Gran Chaco Americano (PAS CHACO 2011-2015) cuyo objetivo principal consistió en revertir las tendencias de deterioro de tierras y bosques en el Gran Chaco Americano (Argentina, Bolivia y Paraguay), constituyendo bases para la identificación de la necesidad de construir una propuesta de Estrategia Nacional de Sequía en Paraguay.

En tal sentido, gana importancia el presente trabajo, que expone la necesidad nacional –y por ende distrital– de conocer y empezar a instalar en el imaginario colectivo la sequía como un evento hidrometeorológico recurrente e inevitable en el contexto de la variabilidad climática, mejorar su monitoreo, identificar los impactos en los diferentes sectores y por consiguiente, iniciar acciones de mitigación y respuesta, involucrando a las comunidades afectadas, puesto que los problemas de la sequía van más allá de lo productivo; la misma impacta en el desarrollo sostenible de las sociedades, desde las pérdidas de productividad agrícola y pecuaria, que a la vez impactan en la canasta básica familiar con la suba de los precios, asociada a la multiplicación de los incendios forestales, que generan gran pérdida de biodiversidad y daño a la salud Julieta Gauto Ortigoza, (2019).

Por tanto, este documento constituye una base para determinar las consecuencias producidas por la sequía en el distrito de Humaitá, departamento de Ñeembucú, Paraguay, incluyendo dos secciones principales: la primera consiste en un análisis de una situación concreta referente a las consecuencias de la sequía para los pequeños productores/as de la agricultura familiar del distrito de Humaitá, específicamente con tres compañías: Arroyo Hondo, Paso Cornelio y Paso Pucú; se describen los principales rubros de la agricultura familiar afectados por la sequía en las compañías, junto con el porcentaje de pérdidas de las cosechas. También se presenta y analiza la percepción de los productores ante la situación de la sequía. Posteriormente, se expone una propuesta para que se logre una atención apropiada al problema o situación descripta.

La segunda sección es una compilación de información nacional sobre la legislación relacionada con la Gestión Ambiental, instituciones y roles relevantes vinculados directa e indirectamente a este evento, impactos ocasionados, desafíos existentes en la gestión de riesgos climáticos considerando en especial la sequía, recomendaciones de acción y una propuesta de líneas estratégicas que deberá ser socializada con las instituciones y organismos relacionados con el tratamiento de estos eventos en el país, asimismo con la sociedad civil, en especial en los territorios más vulnerables. Por la situación de vulnerabilidad del distrito de Humaitá, ante los eventos extremos en el caso particular de la sequía, además de la falta de información, conocimiento y concienciación de la población sobre el tema, se vuelve necesario el establecimiento de procesos que encaminen las estrategias para enfrentar la ocurrencia de este tipo de eventos.

Actualmente, durante una situación de extremos hídricos en el país, las respuestas se dan de manera directa dependiendo de cada caso y no se cuenta con ningún plan de prevención.

El déficit hídrico en el país impacta en la producción agrícola y ganadera, en la alimentación, la provisión de agua para consumo, la energía, la migración, el aumento de la pobreza, conflictos intrafamiliares y sociales, desigualdad de género, en los recursos naturales y ecosistemas, en la educación, entre otros aspectos sociales, económicos y ambientales. Dado que la sequía es un fenómeno recurrente, es necesario conocer la dimensión de amenaza que significa, de manera a diseñar acciones que se preparen con antelación para enfrentar su aparición.

El enfoque de la investigación es cuali-cuantitativo y su alcance descriptivo. Se trabajó con datos numéricos junto con la descripción cualitativa de la percepción de la comunidad.

El abordaje se centra en los impactos causados por el cambio climático sobre la producción de pequeños productores/as, como consecuencia de la sequía registrada en las compañías Arroyo Hondo, Paso Cornelio y Paso Pucú, distrito de Humaitá, departamento de Ñeembucú, en el periodo agrícola 2021-2022. Además, formaron parte del estudio 100 beneficiarios de la Dirección de Extensión Agraria (DEAg). Los informantes clave para la realización de la entrevista fueron seleccionados con base a: el cargo que ocupaba el socio dentro de la comisión directiva del Comité en el momento de ejecución de la investigación; la antigüedad de vida en la comunidad; en el caso del técnico extensionista, por estar involucrado directamente con las actividades llevadas a cabo dentro de las compañías.

Para la observación directa, se tuvieron en cuenta los siguientes criterios: las pérdidas observadas por cada socio del Comité y la situación de los cultivos en el momento de la consulta.

## 1. Qué implica hablar de sequía

Como lo describió Wilhite (2000, citado por González, 2016), “los grandes sectores afectados por la sequía, su distribución temporal, su diversidad geográfica y el incremento de la demanda de la reserva del agua por el sistema hecho por el hombre hace difícil desarrollar una simple y universal definición de la sequía” (p. 13).

Una definición de la sequía, según la *National Oceanic and Atmospheric Administration* (NOAA, 2006), dice que es una deficiencia en la precipitación sobre un período prolongado, por lo general una temporada o más, lo que resulta en una escasez de agua causando impactos adversos sobre la vegetación, los animales o personas; es una aberración temporal de las condiciones climáticas normales, por lo que puede variar significativamente de una región a otra. El Vocabulario Meteorológico Internacional de la Organización Meteorológica Mundial (OMM, 1966) expresa que la sequía es la ausencia prolongada o déficit notable de precipitación.

También la Organización Meteorológica Mundial (WCP, 1986) a petición del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, proporcionó el siguiente criterio: se dice que hay sequía en una región, si la precipitación anual es inferior al 60% de la normal durante más de dos años consecutivos en más del 50% de la superficie de la región.

De acuerdo a la OMM (Organización Meteorológica Mundial), en su informe N.º1006, la sequía puede ser clasificada en cuatro tipos: meteorológica, agrícola, hidrológica y socioeconómica (González Santander, 2016).

La **sequía meteorológica**, es detectada a partir de un umbral de déficit de precipitación que se alcanza durante un período previamente determinado. El umbral escogido (por ejemplo, un 75% de la precipitación normal) y el período de duración (por ejemplo, seis meses) variarán según el lugar y en función de las necesidades de los usuarios y de sus actividades. La sequía meteorológica es un fenómeno natural que responde a muy diversas causas según la región.

La **sequía agrícola**, se define habitualmente en términos de disponibilidad de agua en los suelos para el sostenimiento de los cultivos y para su crecimiento y, menos habitualmente, como una desviación de los regímenes de precipitaciones normales durante cierto período de tiempo.

La **sequía hidrológica**, se produce cuando las reservas de agua disponibles en fuentes como acuíferos, ríos, lagos y presas, caen por debajo de la media estadística. La sequía hidrológica tiende a aparecer más lentamente porque se trata de agua almacenada que se utiliza, pero no se repone. Aunque una sequía hidrológica suele ser provocada por una precipitación deficiente, también puede tener otras causas.

La **sequía socioeconómica**, se diferencia notablemente de los demás tipos de sequía porque refleja la relación entre la oferta y la demanda de mercancías básicas, como lo son el agua, los alimentos (para consumo humano y animal) o la energía hidroeléctrica, que depende de las precipitaciones.

Como señala González Santander (2016, p. 14),

las sequías agrícolas, hidrológicas y socioeconómicas, se dan en menor medida que la sequía meteorológica. Regularmente, transcurren varias semanas antes de que las deficiencias de precipitación comiencen a producir un déficit de humedad en el suelo que, a su vez, afectará negativamente a los cultivos y a los pastizales. La persistencia de un tiempo seco durante meses reduce el caudal de los ríos y el nivel de los embalses y lagos (...) y, potencialmente, el nivel de las aguas freáticas. Cuando la sequía meteorológica se prolonga sobrevienen las sequías agrícola, hidrológica y socioeconómica, con sus correspondientes efectos.

## 2. Contextualización del distrito de Humaitá

El distrito Humaitá está conformado por cuatro compañías: Paso Pucú, Paso Cornelio, Arroyo Hondo y Tuyú Cué. Además, la ciudad se divide en cinco barrios: Barrio Acosta Ñu, Barrio Chaco'i, Barrio Arroyo Javõ, Barrio San José y Barrio Centro (Viré y Martínez Fretes, 2014, p. 77). Gran parte de la población se dedica a la ganadería y en menor escala a la agricultura, además de la pesca. Asimismo, los servicios vinculados al turismo representan interesantes fuentes de ingresos para los pobladores del lugar.

## 3. Geología, geomorfología y suelos de la zona

Todo el departamento de Ñeembucú está cubierto por sedimentos no consolidados del Cuaternario (Cenozoico). Constituye una gran planicie de inundación situada en un triángulo entre

los Ríos Paraguay y Paraná, predominando el relieve plano (0-1% de declividad), que más hacia el sur puede alternarse con suaves elevaciones (albardones) que siguen una orientación noroeste-sureste.

Son suelos hidromórficos formados por el arrastre de sedimentos por los cauces de ríos y arroyos, predominan los tipos gley hidromórficos y aluviales, poco profundos, plintosoles, planosoles o gley húmicos ácidos, con alto contenido en materia orgánica. En zonas altas, el suelo es muy arenoso con poca materia orgánica y en las zonas bajas, suelo limosoarcilloso. El relieve del suelo es predominantemente plano y las partes altas, donde se asientan las poblaciones, representa el menor porcentaje del territorio. El área se encuentra asentada sobre un subsuelo conformado por depósitos sedimentarios del Cuaternario (López *et al* 1995)

Si bien las características del suelo presentan severas limitaciones para la agricultura, los lugareños se ingenian para realizar algunas pequeñas actividades agrícolas familiares mediante prácticas tradicionales. Entre los productos obtenidos de esas prácticas, se destacan algunas especies temporales, poroto, maíz, batata, algodón. Para alimento de ganado se plantan diversas especies de pasto forrajero y caña de azúcar.

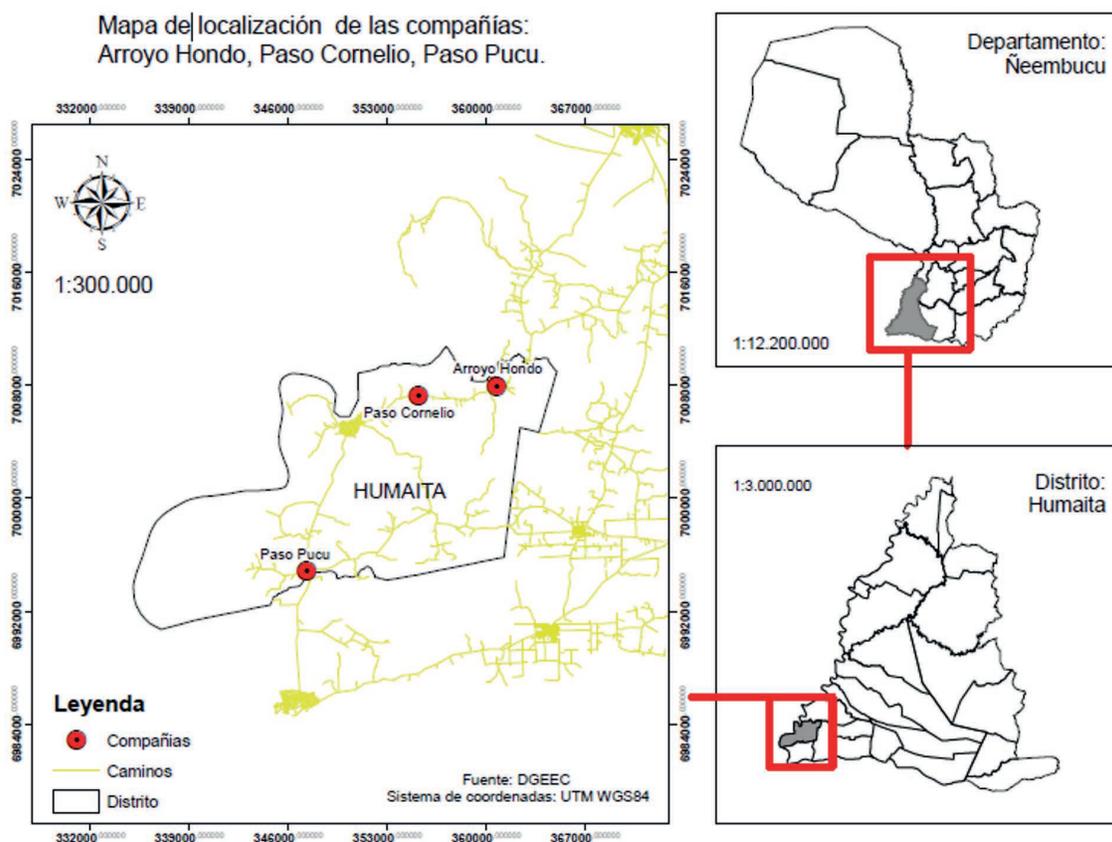
Los residentes se dedican a la ganadería, especialmente a la cría de ganado vacuno, en fincas medianas y pequeñas, donde además crían animales de granja como patos, gansos, gallinas, cerdos, ovejas y cabras, para consumo propio y en algunos casos para renta.

La pesca, de sustento y comercial, ocupa a una parte importante de la población. El río Paraguay es la principal fuente de este recurso, entre los peces que sobresalen están el surubí, el pacú, el carimbatá, la boga, el armado, el pico de pato.

---

#### **4. Condiciones de transportes y servicios públicos en la ciudad de Humaitá**

El camino que une a la ciudad de Pilar, capital del departamento, con Humaitá, no es tan bueno, debido a la falta de mantenimiento y a la característica arenosa de la zona. Humaitá cuenta con servicio de salud, tiene una Unidad de Salud de la Familia –USF– y 2 Puestos sanitarios. El estudio se realizó en las Compañías Arroyo Hondo, Paso Cornelio y Paso Pucú, del distrito de Humaitá, departamento de Ñeembucú, zafra 2021 al 2022.



Fuente: Elaboración propia, utilizando datos de la DGEEC

## 5. Resultados

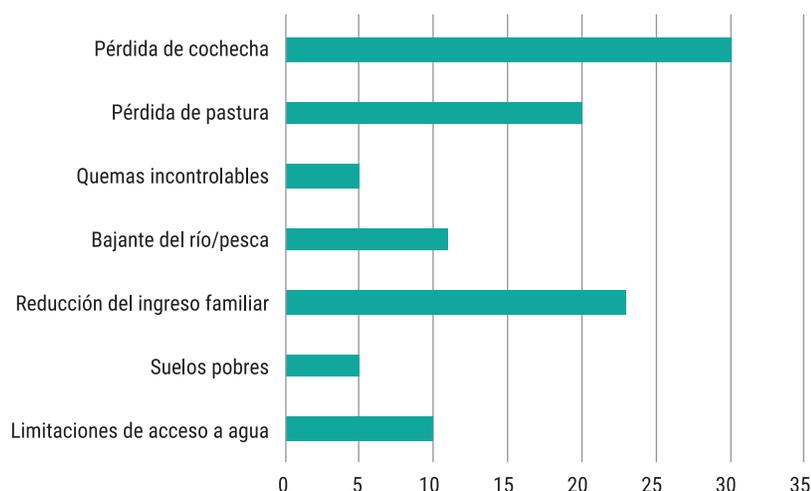
### 5.1 Percepciones locales del impacto de la sequía

Según los resultados de la entrevista semiestructurada realizada a los y las pequeños productores/as del distrito de Humaitá, los mismos enfatizaron que la sequía ha sido más severa en los últimos tiempos, impactando de forma negativa y agresiva en el ingreso económico de las familias, por las grandes pérdidas de la agricultura familiar que es el sustento de las mismas. Asimismo, señalan que no solamente ha impactado en la producción agrícola, sino también en los frutales cítricos, sobre el ganado menor, aves y cerdos, por falta de disponibilidad de alimentos y sobre el ganado mayor, por falta de pasturas y forrajes.

## 5.2 Señal de sequía para los productores

Los/as pequeños productores/as de la agricultura familiar de las compañías Arroyo Hondo, Paso Cornelio y Paso Pucú, durante el periodo 2021 al 2022, mencionaron que ellos creen que la sequía es ocasionada por efectos del cambio climático, específicamente por la masiva deforestación y por fenómenos climáticos como El Niño y La Niña.

■ **Gráfico 1:** Señales de sequía



Fuente: Elaboración propia

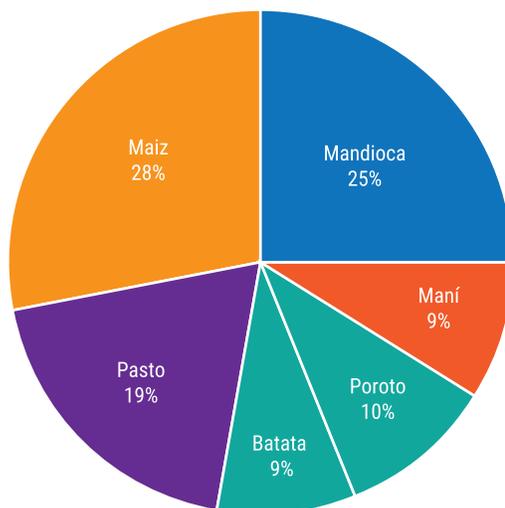
El gráfico 1 muestra algunas señales de sequía en la zona analizada, consideradas por los productores entrevistados como ser pasturas secas, suelos pobres, pérdidas de cosecha, bajante del río, reducción de peces, poca disponibilidad de agua en los pozos, tajamares secos, etc.

## 5.3 Afectación en los cultivos

De acuerdo con el análisis de la situación de las consecuencias de la sequía sobre los pequeños productores/as de la agricultura familiar de las Compañías Arroyo Hondo, Paso Cornelio y Paso Pucú, zafra 2021 al 2022, se obtuvo una pérdida del 85% de la producción agrícola de batata, maíz, maní, mandioca, poroto, pastura implementada y pastura natural, en los meses de septiembre 2021 a enero 2022. El 15% restante corresponde a rubros de maíz, cultivado en los meses de julio y agosto del 2021, zafra que fue cosechada con éxito.

Se destacó también que hubo pérdidas en la producción de leche y queso, que ha mermado en un 60% por la falta de pastura-forrajes y sistemas de abastecimiento de suministro de agua a los animales mayores y menores.

**Gráfico 2:** Pérdida de la producción consecuencia de la sequía (ha)



El gráfico 2 muestra los porcentajes de pérdida de cosecha, considerando los rubros principales producidos por los productores/as de la zona, a consecuencia de la sequía, destacando la merma en la producción de maíz en 91.65 ha., que corresponden al 28%, seguida de mandioca en 80.4 ha., es decir un 25%; maní 30.25 ha, que representa el 9%; poroto 31.5 ha, que corresponde al 10%; batata 29.5 ha, que corresponde al 9%; y pasto 64 ha correspondiente al 19%. Estas cifras reflejan de forma aproximada los principales rubros afectados según el periodo analizado.

### 5.3.1 Propuestas para la acción

Este documento pretende constituir una herramienta base para la acción en la lucha contra la sequía y la degradación de tierras, teniendo en cuenta los enfoques de Gestión de Riesgos y Género como ejes fundamentales y transversales de toda política de estado que busca mejorar las condiciones de vida de su población y mitigar los impactos del cambio climático, en particular de la sequía.

Se busca que el Estado paraguayo logre garantizar el desarrollo socioeconómico de su población, a pesar de la variabilidad climática, en este caso el déficit de precipitación y sequía, mediante acciones que le permitan planificar la adaptación y mitigación al cambio climático en todos los niveles. Por lo expuesto se propone:

- Promover el fortalecimiento e implementación de sistemas de monitoreo y alerta temprana de sequía.
- Encaminar procesos para evaluar la vulnerabilidad y el riesgo de la sequía en el departamento de Ñeembucú en los distintos sectores afectados.
- Diseñar e implementar medidas para mitigar los impactos de la sequía y mejorar la capacidad de respuesta a su ocurrencia.

Considerando la alta variabilidad de la sequía y muy especialmente la diversidad de impactos que genera en diferentes sectores muy importantes, el gobierno departamental en su rol de ente rector, planificador y ejecutor de las políticas ambientales y sociales, debe liderar el acompañamiento a las comunidades locales e instalar procesos de construcción de capacidades y fortalecimiento de las instituciones en el tema, incentivando la descentralización en el manejo de las decisiones y las acciones para enfrentar los eventos extremos y en particular la sequía en el territorio. Asimismo, el rol de las universidades es fundamental, así como el relacionamiento con centros de investigación, puesto que la información básica de pronósticos y probabilidad de ocurrencia, todavía no llegan a todo público y en algunos casos faltan, por lo que la investigación es fundamental.

Teniendo en cuenta que el presente documento es una base para la Estrategia Departamental de Sequía, el alcance del mismo deberá ser definido y consensuado por los actores involucrados (institucionales y socioeconómicos), para lo cual se considera necesaria la realización de unos talleres de socialización y retroalimentación en el territorio.

## 5.4 Estrategias para la gestión de riesgos

La estrategia que se propone en este documento se basa en potenciar el conocimiento de los eventos extremos y en particular la sequía, como fenómenos recurrentes que generan impactos en varios sectores y, por consiguiente, originan consecuencias socio ambientales y económicas al departamento de Ñeembucú y, en este caso, al distrito de Humaitá. Por lo tanto, la gestión de riesgos, en especial de la sequía, debe ser incluida en la planificación del desarrollo departamental y socializada en las instituciones del estado, y debe llegar a las comunidades en el territorio para generar una apropiación de los procesos de construcción de capacidades de adaptación a implementarse en las zonas más vulnerables a eventos extremos.

**Tabla N.º 1.** Acciones e Instituciones y relacionados a la Estrategia Nacional de Sequía en el Paraguay

Acciones	Instituciones involucradas
Fortalecer el sistema de monitoreo hidrometeorológico departamental.	Dirección de Meteorología e hidrología
Establecer un protocolo único de alerta temprana, bajo los estándares internacionales, que sea socializado en todos los niveles para probar su efectividad en el territorio nacional.	SEN –Secretaría de Emergencia Nacional– MAG, MADES, gobernación y municipalidad.
Promover la gestión sustentable del agua, reducción de consumo, reutilización, almacenamiento, cosecha, etc.	Yasyreta, Dirección de Meteorología e Hidrología
Aumentar la educación y concienciación sobre sequía y gestión de riesgos en la población en general y, en especial, en las poblaciones vulnerables.	Ministerio de Educación y Ciencias, MAG, MADES, gobernación y municipalidad, ONG.

Acciones	Instituciones involucradas
Fortalecer las capacidades en las autoridades locales y en las instituciones, para mejorar la toma de decisiones preventivas ante probabilidad de ocurrencia de eventos extremos en particular sequía	MAG, MADES, gobernación y municipalidad.
Fomentar la investigación y trabajo coordinado entre las universidades, centros de investigación y las instituciones gubernamentales abocadas al tratamiento de los impactos por eventos extremos.	MAG, MADES, universidades.
Promover la participación ciudadana, no sólo en rol de beneficiarios sino como protagonistas del diseño e implementación de las medidas de adaptación a los eventos extremos, en especial la sequía en sus territorios.	MAG, MADES, gobernación y municipalidad.

## 6. Marco normativo

En la Tabla N.º 2 (ver anexo 3) se presenta una recopilación del marco normativo que rige y orienta la gestión de riesgos y el tema género en el Paraguay.

Paraguay cuenta con varias normas relacionadas con la gestión de riesgo, género y cambio climático (Ver anexo 3, Tablas 1 y 2). A pesar de la existencia de vacíos legales/institucionales, se ha logrado desarrollar una iniciativa que constituye un avance en el proceso del manejo del riesgo, entre ellos la sequía en el país, el Proyecto Acciones Prioritarias para la modernización del Sistema de Alerta Temprana (SAT) liderado por la Secretaría de Emergencia Nacional (SEN), con 4 componentes que son:

1. Diseño técnico de un Sistema de Alerta en Paraguay, cuyo principal resultado es la identificación, estimación y proyección de requerimientos para equipar y mejorar la red de monitoreo nacional (estaciones meteorológicas, red pluviométrica, radar meteorológico y estación de radiosondeo).
2. Acciones para el mejoramiento de la capacidad comunitaria en prevención de riesgos de desastres en Paraguay. Al respecto, se ha elaborado una propuesta de modelo de intervención en las comunidades (en etapas de preparación, intervención en las comunidades y seguimiento).
3. Experiencias comunitarias piloto de las que se ha logrado incrementar el conocimiento del riesgo local en las cuatro comunidades seleccionadas (Nueva Esperanza/Horqueta, Barrios Sportivo e Independiente/Nanawa, Compañía San Javier/San Ignacio Misiones). Se consiguió, además, fortalecer la capacidad de respuesta local frente a eventos hidrometeorológicos y mejorar la capacidad de monitoreo de los eventos hidrometeorológicos a nivel local.

4. Fortalecimiento institucional para la coordinación y comunicación con entidades nacionales y locales, cuyo resultado ha sido una propuesta de SAT.

En Paraguay, las tareas de gestionar el riesgo, los impactos del cambio climático con una perspectiva de género, se encuentran distribuidas en varias instituciones, sean ministerios, viceministerios o secretarías de estado, a las que corresponden responsabilidades específicas.

Existen varios estamentos nacionales con responsabilidades en la gestión del riesgo de desastres (Ver anexo 3). Con relación específica a la sequía, es la Oficina Nacional de Desertificación y Sequía –ONDS– dependiente del MADES, la instancia que aglutina a todas las instituciones involucradas en el tema, según indicaciones de la Convención de las Naciones Unidas para la Lucha contra la Desertificación y la Sequía (UNCCD, por sus siglas en inglés); y entre sus prioridades se destaca atender los requerimientos de la convención, desarrollar acciones para alcanzar los objetivos de la misma, que incluyen la instalación del tema sequía como agenda de discusión nacional en todos sus aspectos y en todos los sectores, considerando que es el fenómeno climático recurrente que más impactos causa a la economía y otros sectores del país.

Este proceso, necesariamente, deberá ser acompañado por la Secretaría Técnica de Planificación (STP) en su carácter de entidad encargada de la planificación del desarrollo nacional. Como apoyo en primera línea, se encuentra la Dirección de Meteorología e Hidrología (DMH), encargada del monitoreo hidrometeorológico nacional, el MADES en su carácter de Punto Focal Nacional de las Convenciones de las NN. UU. de Cambio Climático, Desertificación y Lucha contra la Sequía, y Biodiversidad y la SEN como organismo encargado de las emergencias a nivel nacional. Si bien estas instituciones mantienen una comunicación fluida sobre los pronósticos y alertas en situaciones de emergencia, es menester formalizar un sistema de alerta interno y externo de todo tiempo, a fin de disponer de información anticipada para desarrollar medidas de prevención y mitigación.

## Conclusiones y recomendaciones

- En Paraguay varias instituciones trabajan en simultáneo la gestión del riesgo, la mayoría en coordinación con la SEN, pero los esfuerzos se dispersan por la falta de un protocolo único y oficial para el manejo de las alertas y posterior actuación en el territorio.
- Las sequías son fenómenos naturales de origen complejo y de gran escala, lo que las hace difíciles de predecir en su magnitud y duración e imposibles de evitar, lo que no implica considerarlas como una situación fatal, sino concentrarse en los sistemas de adaptación y mitigación de sus efectos.
- Creación / unificación de un sistema de asistencia temprana nacional único, con protocolo de transferencia de información estandarizado, que propicie el intercambio de informaciones de manera fluida y permanente entre todos los actores involucrados.

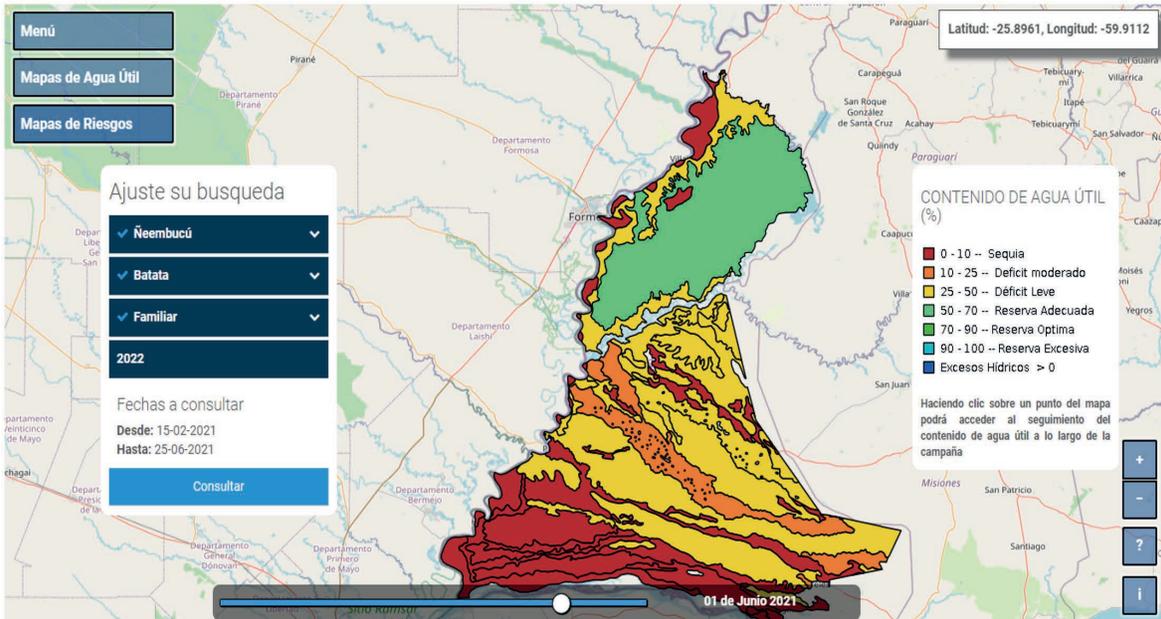
- Mejoramiento del sistema de asistencia temprana agrícola, con especificaciones técnicas y las consideraciones que requieren los beneficiarios del mismo (regulares y oficiales, idioma, lenguaje entendible, recomendaciones para la acción).
- Creación de una Comisión Departamental de Lucha contra la Desertificación y Sequía, que constituya el espacio colegiado de debate y acción, en coordinación con las instituciones relacionadas con el tema. En este marco, se considera fundamental la creación de una Mesa Técnica de Sequía, para trabajar el tema de manera específica y regular, promover investigación y fortalecimiento de capacidades departamentales al respecto.
- Fortalecer los vínculos entre la Oficina Nacional de Lucha contra la Desertificación y Sequía y la Dirección de Meteorología e Hidrología, el Ministerio de la Mujer, el Ministerio de Educación y Ciencias, la Secretaría de Emergencia Nacional, el Ministerio de Agricultura y Ganadería, municipalidades, gobernaciones y las universidades para el desarrollo de procesos relacionados con el manejo de eventos extremos, en especial la sequía en cada sector.
- Conformación de un equipo técnico interinstitucional y la realización de talleres regionales de socialización de la propuesta, para recoger aportes y observaciones al documento.

## Referencias

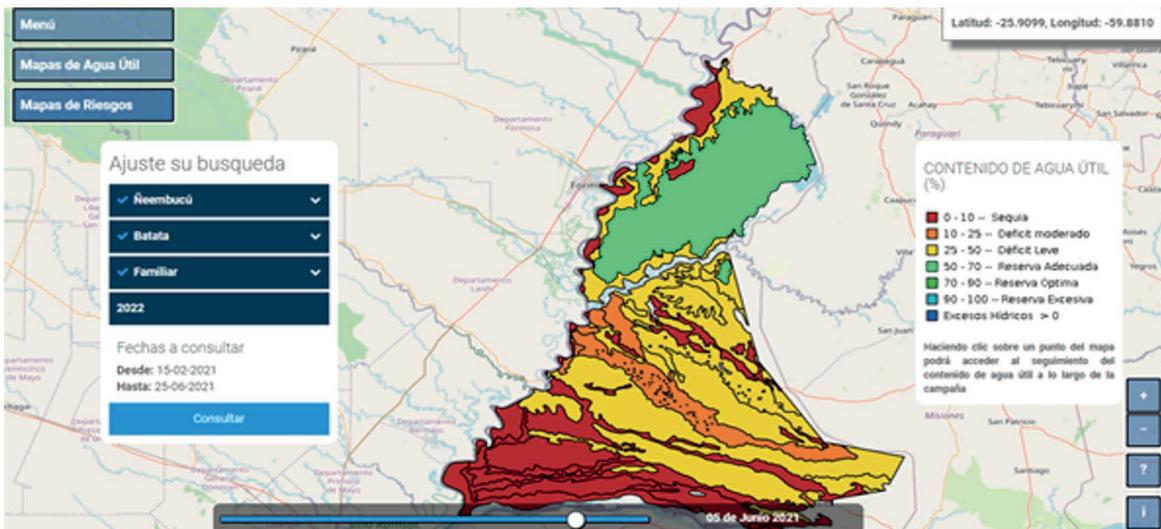
- Andersen, J. (Ed.). (2017). *Manual Básico para la Gestión Integral de Riesgos Agroclimáticos en Paraguay*. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. <https://repositorio.iica.int/handle/11324/7219>.
- Banco Mundial. (2014). *Análisis de riesgo del sector agropecuario en Paraguay. Identificación, priorización, estrategia y plan de acción*. Grupo Banco Mundial Agricultura. <https://documents1.worldbank.org/curated/en/105821468332711721/pdf/928660WP0SPANI00Box385339B00PUBLIC0.pdf>
- Banco Mundial. (2014). *Volumen 2 Estrategia y Plan de Acción para la Gestión del Riesgo Agropecuario*. En Análisis de riesgo del sector agropecuario en Paraguay. Identificación, priorización, estrategia y plan de acción. Grupo Banco Mundial.
- Agricultura. <https://documents1.worldbank.org/curated/en/105821468332711721/pdf/928660WP0SPANI00Box385339B00PUBLIC0.pdf>
- Benítez, V. (julio de 2016). *Caracterización de la sequía en el Paraguay mediante la utilización del SPI*. Investigación para el Desarrollo. <https://desarrollo.org.py/publicaciones/caracterizacion-de-la-sequia-en-el-paraguay-mediante-la-utilizacion-del-spi/>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2014). *Economía del Cambio Climático en Paraguay*. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/37101-la-economia-cambio-climatico-paraguay>
- Gamarra, T. (2015). *Impacto de las inundaciones en la economía de un productor agropecuario. Caso de Estudio*. <http://biblioteca.mades.gov.py/wp-content/uploads/2017/11/impacto-de-las-inundaciones-en-la-economia-de-un-productor-agropecuario-caso-de-estudio.pdf>
- Gauto Ortigoza, J. (2019). Bases para la Estrategia Nacional de Sequía en Paraguay. Naciones Unidas, conveniencia del combate a la desertificación.
- González, A. (julio de 2016). *Atlas de sequías en Paraguay basado en el Análisis Regional de L-Momentos*. Proyecto Clima. <http://www.proyectoclima.com.py/inv338.html>
- Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. (2015). *Cambio Climático 2014. Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático*. [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/SYR\\_AR5\\_FINAL\\_full\\_es.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/SYR_AR5_FINAL_full_es.pdf)
- López Gorostiaga, O., González Erico, E., de Llamas, P., Molinas, A., Franco, E., García, S., y Rios, E. (1995). *Estudio de Reconocimiento de suelos capacidad de uso de la tierra y propuesta de ordenamiento territorial preliminar de la región oriental del Paraguay: Proyecto de racionalización de uso de la tierra* (préstamo n°3445PA). <https://www.geologiadelparaguay.com/Estudio-de-Reconocimiento-de-Suelos-Regi%C3%B3n-Oriental-Paraguay.pdf>
- Ministerio de Agricultura y Ganadería. (2008). *Marco Estratégico Agrario, 2009/2018. Directrices Básicas*. Ministerio de Agricultura y Ganadería.
- Ministerio de Educación y Ciencias. (2007). *Plan Nacional de Educación para la Gestión de Riesgos –PNEGER*. [https://inee.org/sites/default/files/resources/PNEGER\\_FINAL\\_10\\_modificado.compressed.pdf](https://inee.org/sites/default/files/resources/PNEGER_FINAL_10_modificado.compressed.pdf)
- Núñez Cobo, J. y K. Verbist (Eds.). (2018). *Atlas de Sequía de América Latina y el Caribe*. [http://dgf.uchile.cl/rene/PUBS/AtlasSequia\\_latam\\_UNESCO.pdf](http://dgf.uchile.cl/rene/PUBS/AtlasSequia_latam_UNESCO.pdf)
- Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción de Riesgos de Desastres. *Informe de Impactos de los desastres en América Latina y el Caribe 1990-2013*. [https://www.unisdr.org/files/48578\\_impactodesastresamericalatinacaribe.pdf](https://www.unisdr.org/files/48578_impactodesastresamericalatinacaribe.pdf)

- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2017). *Gestión integral del riesgo de desastres en el sector agrícola y la seguridad alimentaria en los países del Consejo Agropecuario del Sur. Análisis de capacidades técnicas e institucionales. Paraguay*. <https://www.fao.org/3/I8208ES/i8208es.pdf>
- Pasten, M. Co-Investigadores Jorge Armoa María Sol Benítez (2007). *Análisis de eventos meteorológicos extremos en el Paraguay*. Universidad Nacional de Asunción.
- Pastén, M., González, V., y Espínola, C. (2011). *Clasificación climática del Paraguay utilizando los métodos de Köppen y Thornthwaite*. Universidad Nacional de Asunción. <http://sdi.cnc.una.py/catbib/documentos/525.pdf>
- Pasten, M., Benítez V. y Gonzales, A. (2018). *El Desafío de la sequía en Paraguay*. Universidad Nacional de Asunción.
- Pereira, R. (2016). *Caracterización y análisis de las forzantes atmosféricas para un periodo de sequías en el Paraguay*. Investigación para el Desarrollo. <http://desarrollo.org.py/admin/app/webroot/pdf/publications/07-05-2019-12-16-28-1937459999.pdf>
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2007). *Cambio Climático: Riesgos, vulnerabilidad y desafío de adaptación en el Paraguay*. <https://www1.undp.org/content/dam/paraguay/docs/UNDP-Paraguay-Riesgos-2007.pdf>
- Secretaría de Emergencia Nacional. (junio de 2015). *Análisis de bases de datos para la planificación del desarrollo. Paraguay un país comprometido con la gestión de riesgos: Análisis de bases de datos para la planificación del desarrollo*. <https://info.undp.org/docs/pdc/Documents/PRY/reporte%20inventario%20de%20desastres%20PY.pdf>
- Secretaría del Ambiente. (2015). *Estrategia Nacional de Adaptación al Cambio Climático*. Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible. <http://dncc.mades.gov.py/wp-content/uploads/2018/11/ENACC-2016.pdf>
- Secretaría del Ambiente, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo y Fondo para el Medio Ambiente Mundial. (2016). *Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático*. [https://www4.unfccc.int/sites/NAPC/Documents/Parties/Plan%20Nacional%20de%20Adaptaci%C3%B3n%20al%20Cambio%20Clim%C3%A1tico\\_Paraguay\\_final.pdf](https://www4.unfccc.int/sites/NAPC/Documents/Parties/Plan%20Nacional%20de%20Adaptaci%C3%B3n%20al%20Cambio%20Clim%C3%A1tico_Paraguay_final.pdf)
- Secretaría del Ambiente, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo y Fondo para el Medio Ambiente Mundial. (2016). *Tercera Comunicación Nacional de Paraguay a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*. [https://www4.unfccc.int/sites/SubmissionsStaging/NationalReports/Documents/45107\\_Paraguay-NC3-1-NC3%20PARAGUAY.pdf](https://www4.unfccc.int/sites/SubmissionsStaging/NationalReports/Documents/45107_Paraguay-NC3-1-NC3%20PARAGUAY.pdf)
- Secretaría del Ambiente y Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2017). *Plan Nacional de Mitigación del Cambio Climático*. <http://dncc.mades.gov.py/wp-content/uploads/2018/11/PLAN-NACIONAL-DE-MITIGACION%20Y-LOS-PROGRAMAS-DE-ACCION.pdf>
- Secretaría de Emergencia Nacional. (2018). *Atlas de Riesgos de Desastres de la República del Paraguay*. [https://www.sen.gov.py/application/files/9015/9862/5498/Atlas\\_de\\_Riesgos\\_de\\_Desastres\\_de\\_la\\_Republica\\_del\\_Paraguay\\_2018.pdf](https://www.sen.gov.py/application/files/9015/9862/5498/Atlas_de_Riesgos_de_Desastres_de_la_Republica_del_Paraguay_2018.pdf)

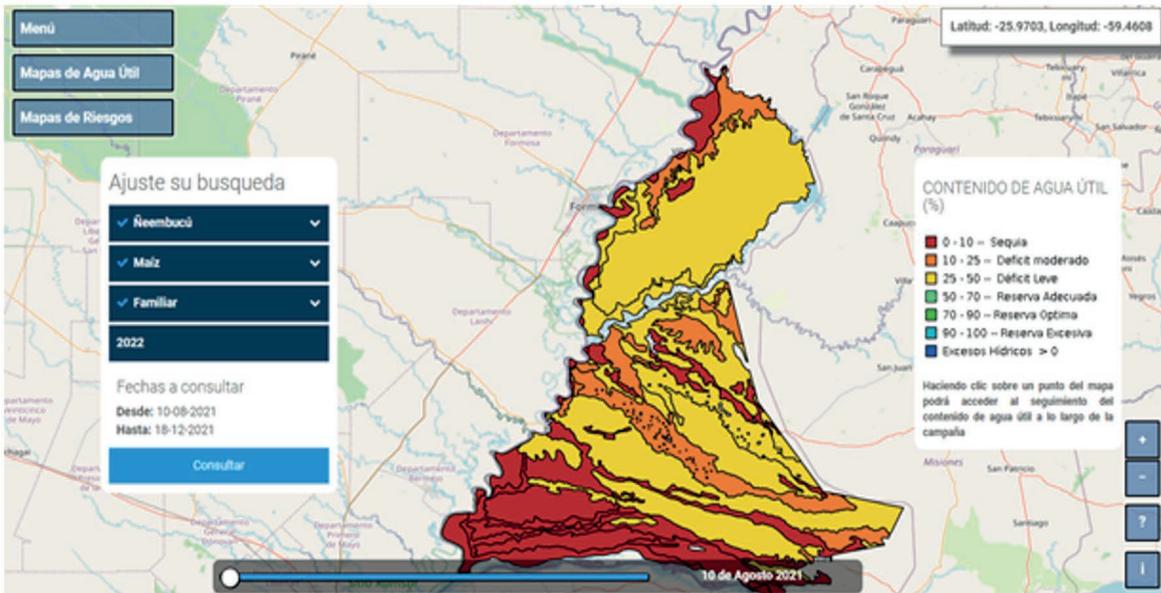
## Anexo 1. Imágenes de reportes de sequías



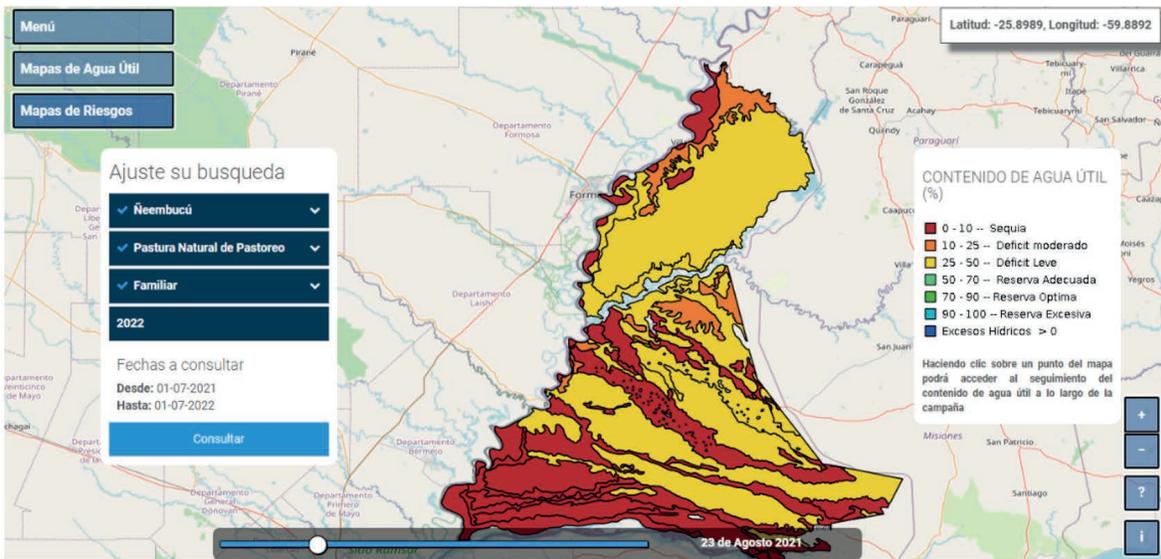
Reporte de sequía fecha 01-06-2021. Cultivo de batata. Departamento de Ñeembucú.  
Fuente: Dirección Nacional de Meteorología e Hidrología.



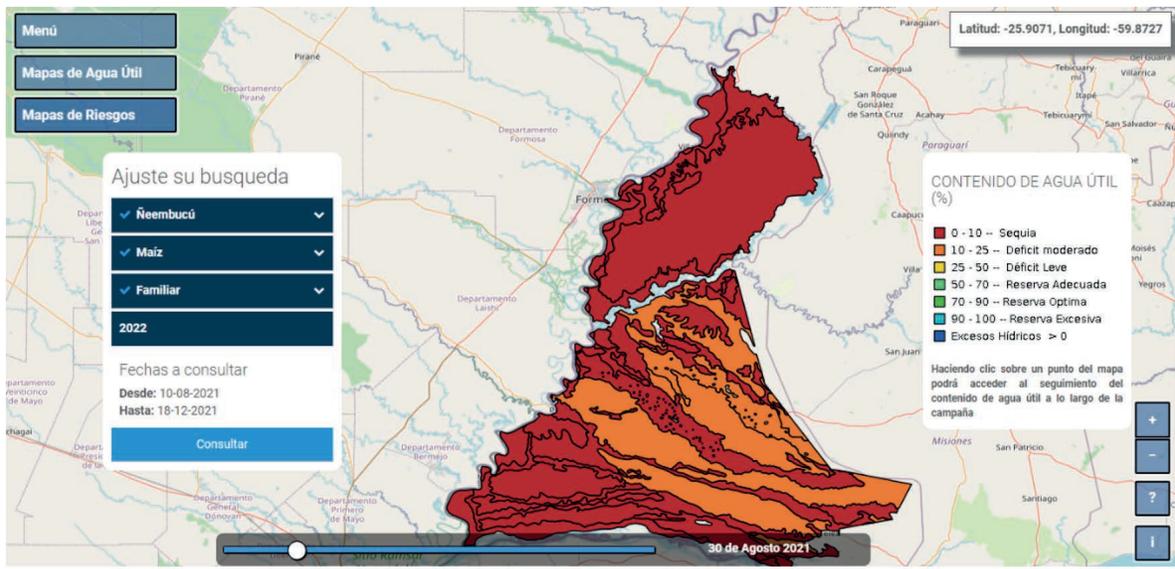
Reporte de sequía fecha 05-06-2022. Cultivo de batata. Departamento de Ñeembucú.  
Fuente: Dirección Nacional de Meteorología e Hidrología.



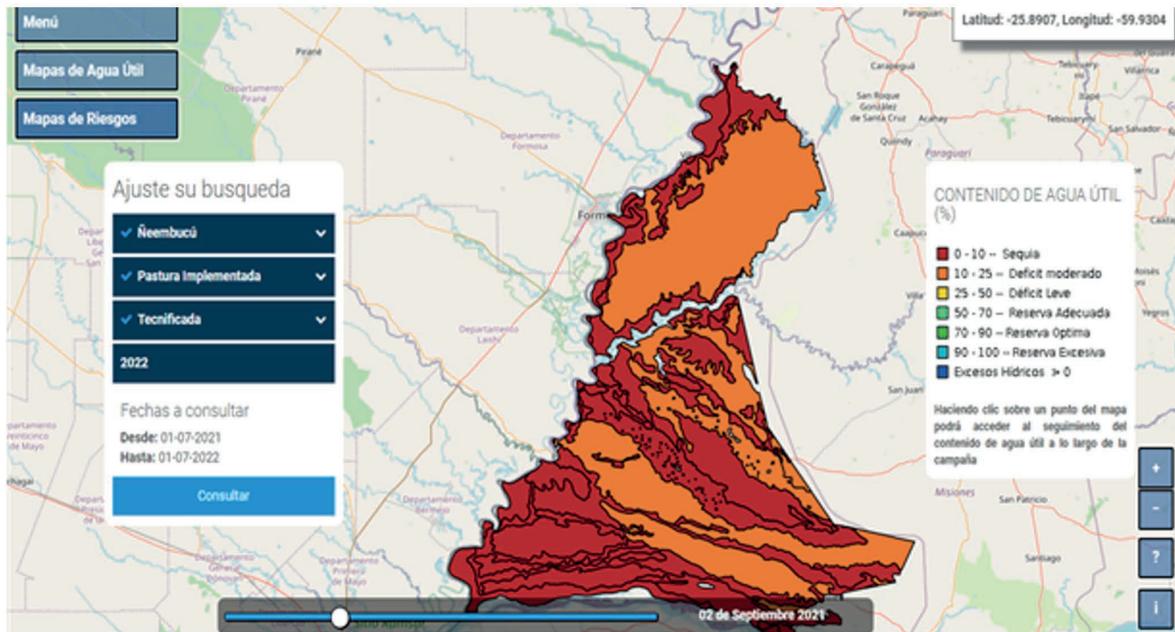
Reporte de sequía en fecha 10 de agosto 2021. Cultivo de maíz. Departamento de Ñeembucú.  
Fuente: Dirección Nacional de Meteorología e Hidrología.



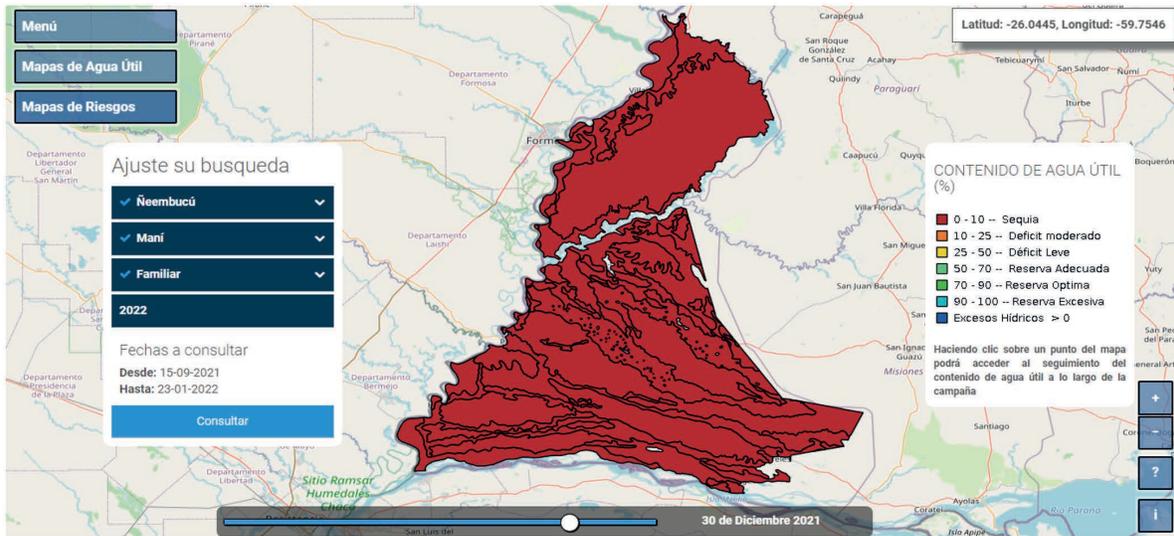
Reporte de sequía en fecha 23 de agosto 2021. Cultivo de pastura. Departamento de Ñeembucú.  
Fuente: Dirección Nacional de Meteorología e Hidrología.



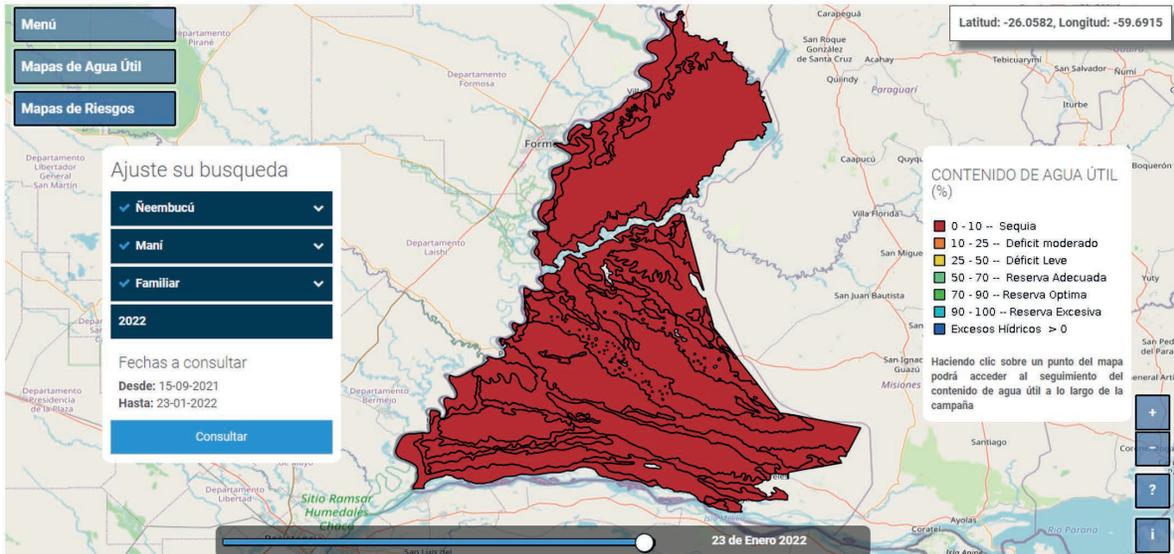
Reporte de sequía en fecha 30 de agosto 2021. Cultivo de maíz. Departamento de Ñeembucú.  
Fuente: Dirección Nacional de Meteorología e Hidrología.



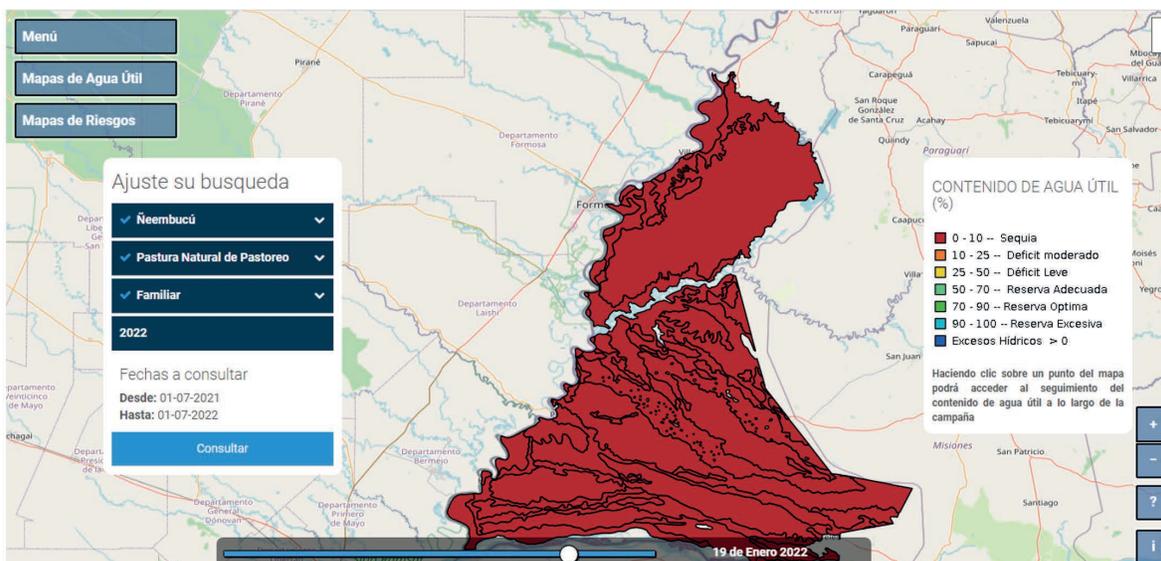
Reporte de sequía en fecha 2 de septiembre 2021. Cultivo de pastura. Departamento de Ñeembucú.  
Fuente: Dirección Nacional de Meteorología e Hidrología.



Reporte de sequía de 30 de diciembre del 2021. Cultivo de maní. Departamento de Ñeembucú.  
Fuente: Dirección Nacional de Meteorología e Hidrología.



Reporte de sequía 23 de enero 2022. Cultivo de maní. Departamento de Ñeembucú.  
Fuente: Dirección Nacional de Meteorología e Hidrología.



Reporte de sequía 19 de enero 2022. Pastura natural. Departamento de Ñeembucú.  
Fuente: Dirección Nacional de Meteorología e Hidrología.

## Anexo 2. Fotos de pérdidas de productos



Pérdida de cultivo de maíz, Compañía Arroyo Hondo. Distrito de Humaitá, departamento de Ñeembucú.



Pérdida de cultivo de maíz, Compañía Paso Cornelio. Distrito de Humaitá, departamento de Ñeembucú.



Cultivo de maíz, Compañía Paso Puku. Distrito de Humaitá, departamento de Ñeembucú.





Pastura natural Compañía Paso Puku. Distrito de Humaitá, departamento de Ñeembucú.



Cultivo de maní, Compañía Paso Cornelio. Distrito de Humaitá, departamento de Ñeembucú.

## Anexo 3. Tablas

**Tabla N.º 2.** Normas de Cambio climático, Gestión de Riesgo y Género en Paraguay

INSTITUCIÓN	LEY	OBJETIVOS
Constitución Nacional del Paraguay	Ley del 20 de junio de 1992	Art. 4: Del derecho a la vida Art. 6: De la calidad de vida Art. 7: Del derecho a un ambiente saludable Art. 8: De la protección ambiental Art. 28: Del derecho a informarse Art. 45: De los derechos y garantías no enunciados Art. 68: Del derecho a la salud (socorro y atención en catástrofes y accidentes) Art. 128: De la primacía del interés general y del deber de colaborar Art. 202: Deberes y atribuciones del Congreso Inc.13 Expedir leyes de emergencias en los casos de desastre o de calamidad pública Art. 286: Prohibiciones de la Banca Central de Estado Inc. 1 Acordar créditos, directa o indirectamente, para financiar el gasto público al margen del presupuesto, excepto ii) en caso de emergencia nacional con resolución fundada del Poder Ejecutivo y acuerdo de la Cámara de Senadores.
Dirección Nacional de Aeronáutica Civil (DINAC).	Ley 73/1990 que aprueba, con modificaciones, el Decreto Ley N.º 25/1990, "Que crea la Dirección Nacional de Aeronáutica Civil" (DINAC).	Administrar la red de observatorios meteorológicos oficiales; recopilar y procesar los datos provenientes de dichos observatorios; y promover el estudio, desarrollo e investigación de la Meteorología e Hidrología en todo el territorio nacional, en coordinación con las instituciones Estatales competentes en la Materia. Por esta Ley, el antiguo Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (creado por Ley N.º 1228 del 29 de diciembre 1986), se convierte en una Dirección dependiente de la DINAC. Diseñar, establecer, supervisar, fiscalizar y evaluar la Política Ambiental Nacional, a fin de cumplir con los preceptos constitucionales que garantizan el desarrollo nacional en base al derecho a un ambiente saludable y la protección ambiental; y se regirá por las disposiciones de la Ley N.º 1.561/2000 que creó en su oportunidad el Sistema Nacional del Ambiente, el Consejo del Ambiente y la Secretaría del Ambiente, en la parte pertinente que no sea derogada y no contrarie las disposiciones de la Ley N.º 6123/18.
Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible, MADES	Ley 6123/2018 que eleva al rango de Ministerio a la Secretaría del Ambiente, pasando a denominarse Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible, MADES	El MADES es Punto Focal Nacional de la Convención de las Naciones Unidas para la Lucha contra la Desertificación y la Sequía y constituye el brazo ejecutor de los objetivos de la CNLDDS en el país. Velar por la preservación, conservación y restauración de los recursos naturales renovables y del medio ambiente, a fin de lograr niveles de producción y productividad sostenibles y permanentes, y el mejoramiento de la calidad de vida de la población, entre otros relacionados al ámbito agrario. Prevenir y contrarrestar los efectos de las emergencias y los desastres originados por los agentes de la naturaleza o de cualquier otro origen, como también promover, coordinar y orientar las actividades de las instituciones públicas, departamentales, municipales y privadas, destinadas a la prevención, mitigación, respuesta, rehabilitación y reconstrucción de las comunidades afectadas por situaciones de emergencia o desastre.
Ministerio de Agricultura y Ganadería, MAG	Ley 81/1992 que establece la Estructura Orgánica del Ministerio de Agricultura	

INSTITUCIÓN	LEY	OBJETIVOS
Secretaría de Emergencia Nacional, SEN	Ley 2615/2005 que crea la Secretaría de Emergencia Nacional cuya estructura orgánica se establece por Decreto N.º 5908/2005.	<p>Mejorar los planes y programas de acción alternativos para los casos de emergencias o desastres. Insta a todas las instituciones públicas a enmarcar sus políticas, programas y acciones bajo las recomendaciones del objetivo, prioridades y metas globales del Marco de Sendai para la Reducción de Riesgos de Desastres 2015-2030, en coordinación con la SEN.</p> <p>Entre sus atribuciones se destacan: Promover y fortalecer la coordinación de esfuerzos y la cooperación de las instituciones públicas del Gobierno Central con el fin de incorporar la perspectiva de género en sus políticas, planes, programas y proyectos.</p> <p>Impulsar el diseño y la ejecución de políticas, planes, programas y proyectos tendientes al acceso de las mujeres en igualdad de condiciones con los hombres al trabajo decente, a las funciones públicas, a la seguridad social, a la vivienda, al crédito, a la administración de bienes, a la propiedad, al desarrollo sostenible y a la justicia.</p>
	Decreto 5965/2016, Por el cual se adopta el objetivo, las prioridades y las metas globales del Marco de Sendai para la reducción del riesgo de desastres 2015-2030.	<p>Insta a todas las instituciones públicas a enmarcar sus políticas, programas y acciones bajo las recomendaciones del objetivo, prioridades y metas globales del Marco de Sendai para la Reducción de Riesgos de Desastres 2015-2030, en coordinación con la SEN.</p>
Ministerio de la Mujer	Ley 4675/2012 que eleva el rango de la Secretaría de la Mujer a Ministerio, que pasa a denominarse Ministerio de la Mujer.	<p>Entre sus atribuciones se destacan:</p> <p>a) Promover y fortalecer la coordinación de esfuerzos y la cooperación de las instituciones públicas del Gobierno Central con el fin de incorporar la perspectiva de género en sus políticas, planes, programas y proyectos.</p> <p>b) Impulsar el diseño y la ejecución de políticas, planes, programas y proyectos tendientes al acceso de las mujeres en igualdad de condiciones con los hombres al trabajo decente, a las funciones públicas, a la seguridad social, a la vivienda, al crédito, a la administración de bienes, a la propiedad, al desarrollo sostenible y a la justicia.</p>
	Ley 5446/2015 de Políticas Públicas para Mujeres Rurales.	<p>Su objetivo general es promover y garantizar los derechos económicos, sociales, políticos y culturales de las mujeres rurales; fundamentales para su empoderamiento y desarrollo integral.</p> <p>Objetivos específicos:</p> <p>a) Garantizar a las mujeres rurales el acceso y uso de servicios productivos, financieros, tecnológicos en armonía con el medio ambiente, de educación, salud, protección social, seguridad alimentaria y de infraestructura social y productiva brindados por el Estado, mediante planes, programas y proyectos.</p> <p>b) Proponer modificaciones en las legislaciones que involucren al sector mujeres rurales, salvaguardando la aplicación de los principios de igualdad y equidad en el acceso a los servicios, la tierra, el crédito, asistencia técnica, comercialización, mercados, educación técnica, desarrollo empresarial y ambiental.</p> <p>c) Implementar mecanismos de consulta con las organizaciones de mujeres rurales y feministas, a fin de conocer sus opiniones sobre temas que les afecten directa o indirectamente.</p> <p>d) Dar participación protagónica a las mujeres rurales en la validación de especies y variedades de semillas nativas y criollas, que respondan a sus necesidades alimentarias, de ingresos y que sean adecuadas a sus condiciones agroecológicas, incluyendo estrategias tales como la promoción y el rescate de bancos de semillas nativas y criollas, a los efectos de garantizar el desarrollo nacional sustentable.</p> <p>d) Propiciar espacios y fortalecer los ya existentes para la participación activa de las mujeres y de sus organizaciones en la toma de decisiones de las comisiones de fomento, juntas vecinales de saneamiento de agua potable y cualquier otra instancia comunitaria.</p>

INSTITUCIÓN	LEY	OBJETIVOS
	Ley 5777/2016 de Protección Integral a las mujeres de toda forma de violencia	Busca establecer políticas y estrategias de prevención de violencia hacia la mujer, mecanismos de atención y medidas de protección, sanción y reparación integral. Su finalidad es promover y garantizar el derecho de las mujeres a una vida libre de violencia. Art.4 Derechos protegidos a) Derecho a la vida, a la integridad física y psicológica, b) Derecho a vivir en un medio ambiente seguro y saludable Art. 19 la SEN deberá garantizar que tanto hombres como mujeres reciban por igual los beneficios de las medidas desarrolladas respecto a la gestión y reducción del riesgo.
Ministerio del Interior, MI	Decreto 5243/2010 del Ministerio del Interior. Por el cual se crea la Plataforma Nacional de Reducción de Riesgos de Desastres en Paraguay.	Foro multisectorial encargado de incrementar la conciencia, el grado de compromiso político y jurídico y el conocimiento científico para incorporar la reducción de riesgo de desastres en las políticas, planes, programas y proyectos de desarrollo.
Instituto Forestal Nacional, INFONA	Ley 422/1973 Ley Forestal Nacional	Sus objetivos son la protección, conservación, aumento, renovación y aprovechamiento sostenible y racional de los recursos forestales del país; la incorporación a la economía nacional de aquellas tierras que puedan mantener vegetación forestal; el control de la erosión del suelo; la protección de las cuencas hidrográficas y manantiales; la promoción de la forestación, reforestación, protección de cultivos y acrecentamiento de los recursos forestales.
Municipalidades	Ley 3966/2010 Orgánica Municipal	Contempla como función de las municipalidades, la prevención y atención de situaciones de emergencias y desastres y el Ordenamiento del Territorio a través de Planes de Ordenamiento Urbano.
Gobernaciones departamentales	Ley 426/1994 Carta Orgánica del Gobierno Departamental.	Establece como deber y atribución de las gobernaciones desarrollar programas de prevención y protección conducentes a resolver situaciones de emergencias o catástrofes.
Oficina Nacional de Cambio Climático	Ley 5681/2016 Que aprueba el Acuerdo de París sobre Cambio Climático	Firmado en la 21ª Conferencia de las Partes (COP21) en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático llevado a cabo en París (Francia), en diciembre de 2015, donde los países se comprometieron a trabajar el objetivo de mantener el aumento de la temperatura mundial por debajo de 2°C y, teniendo en cuenta los graves riesgos que entraña, en esforzarse por lograr que no sea superior a 1,5°C, logrando la reducción de las emisiones de carbono y desarrollar resiliencia al cambio climático.
	Ley 5875/2017 Nacional de Cambio Climático	Busca implementar acciones para reducir la vulnerabilidad, mejorar las capacidades de adaptación y desarrollar propuestas de mitigación de los efectos del cambio climático. Crea la Comisión Nacional de Cambio Climático como órgano colegiado de carácter interinstitucional e instancia deliberativa y consultiva de la Política Nacional de Cambio Climático y la Dirección Nacional de Cambio Climático como instancia ejecutiva de la Política Nacional de Cambio Climático.
Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación en los países afectados por la sequía grave o desertificación, en particular África.	Ley 970/1996, 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 África.	Aprueba el documento de la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación en los países afectados por la sequía grave o desertificación, en particular África y ordena su cumplimiento. El objetivo de la UNCCD es luchar contra la desertificación y mitigar los efectos de la sequía en los países afectados por sequía grave o desertificación, en particular en África mediante la adopción de medidas eficaces en todos los niveles, apoyadas por acuerdos de cooperación y asociación internacionales en el marco de un enfoque integrado acorde con el programa 21 para contribuir al desarrollo sostenible en las zonas afectadas.

**Tabla N.º 3:** Leyes ambientales de Paraguay

LEY/DECRETO/RESOLUCIÓN	OBJETIVO	PILAR
Ley 3239/2007 de los Recursos Hídricos del Paraguay	Regular la gestión sustentable e integral de todas las aguas y los territorios que la producen, cualquiera sea su ubicación, estado físico o su ocurrencia natural en el territorio paraguayo.	i, ii y iii
Ley Fomento de Biocombustibles N.º 2748	<p>Art.4 inc. c) Impulsar y mantener un adecuado conocimiento integral de los recursos hídricos en cuanto a cantidad, calidad y oportunidad en su aprovechamiento, así como de su carácter condicionante de las actividades humanas, dinamizando la investigación científica, sistemática, operativa y tecnológica, a través o en colaboración con los organismos competentes.</p> <p>Art. 21, en casos de emergencia, desastre natural o catástrofe nacional, declaradas por el Poder Ejecutivo, se podrá suspender los derechos de uso y aprovechamiento de los recursos hídricos.</p> <p>Contribuir al desarrollo sostenible de la República del Paraguay facilitando, asimismo, la implementación de proyectos bajo el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) previsto en el Artículo 12 del Protocolo de Kyoto, Ley N.º 1447/1999 "Que Aprueba El Protocolo de Kyoto de La Convención Marco De Las Naciones Unidas Sobre El Cambio Climático. Esta Ley declara de interés nacional la producción industrial y su materia prima agropecuaria y el uso de biocombustibles en el territorio nacional.</p> <p>Propiciar la conservación, la protección, la recuperación y el desarrollo sustentable de la diversidad biológica y de los recursos naturales del país, a través de la valoración y retribución justa, oportuna y adecuada de los servicios ambientales. Los Consejos de Aguas constituyen un espacio de diálogo y escenario de concertación y participación de todos los usuarios de una determinada cuenca, involucrando a las instituciones gubernamentales, ONG, sociedad civil organizada, sectores y gremios, así como usuarios en general que estén interesados en trabajar en la gestión integrada del agua.</p>	iii
	La UGR tiene el objetivo de generar información y productos aplicables para el sector agropecuario con la interacción de las organizaciones de productores, empresas agropecuarias y agroindustriales, cooperativas, etc. a partir de trabajos de investigación puntuales. Asimismo, constituirse en ámbito de entrenamiento y capacitación de los técnicos del MAG.	iii
Ley 3001 de Valoración y Retribución de Servicios Ambientales Resolución 170/2006 de la Secretaria del Ambiente por la cual se Aprueba la Reglamentación de los Consejos de Aguas por Cuencas Hídricas.		
Resolución 433/2006 por la cual el Ministerio de Agricultura y Ganadería, crea el Sistema de Información y Soporte para la Toma de Decisiones (SISTD) cuya unidad ejecutora es la Unidad de Gestión de Riesgos (UGR)		iii
Resolución N.º 18157/2010 del Ministerio de Educación y Ciencias que conforma el Consejo de Emergencias del MEC.	La Coordinación del Consejo se encuentra a cargo de la Dirección General de Gestión Social y Equidad Educativa del MEC.	ii y iii

**Tabla N.º 4.** Instituciones que trabajan en relación a impactos del CC, GR y Género en Paraguay.

Entidad	Responsabilidad	Trabajos desarrollados o en ejecución
Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible, MADES. Dirección Nacional de Cambio Climático	Implementar la Política Nacional de CC Promover proyectos de colaboración con dependencias e instituciones académicas y de investigación, nacionales e internacionales. Diseñar proyectos de implementación de la PNCC	Formular, coordinar y evaluar políticas de mantenimiento y conservación de los recursos hídricos y sus cuencas, asegurando el proceso de renovación, el mantenimiento de los caudales básicos de las corrientes de agua, la capacidad de recarga de los acuíferos el cuidado de los diferentes usos y aprovechamiento de los recursos hídricos; preservando el equilibrio ecológico.
Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible, MADES. Dirección General de Protección y Conservación de los Recursos Hídricos.	Ministerio de Agricultura y Ganadería. Dirección de Extensión Agraria. Departamento de Suelo, Agua y Bosques. Unidad de Riego.	Contar con herramientas para la toma de decisiones en el sector de manera a enfrentar los impactos del CC en el sector. Como: a) Elaborar / generar boletines agrometeorológicos conjuntamente con la Dirección de Meteorología e Hidrología (DMH-DINAC), b) elaborar mapas de riesgo, de aptitud agrícola y formulación de estudios de base asociados, c) evaluación y análisis de factibilidad financiera de seguros agrícolas con énfasis en la agricultura familiar, d) Alerta Sanitaria Temprana (MAG/IICA) para detectar y alertar sobre el ataque de plagas y enfermedades debidas a la ocurrencia de eventos meteorológicos. Brindar asesoramiento y asistencia técnica a productores sobre Manejo de Suelos, sistemas de riego. Propiciar la instalación de pozos artesianos para el abastecimiento de agua para cultivos y consumo humano.
	Ministerio de Agricultura y Ganadería, MAG. Unidad de Gestión de Riesgos, UGR	Elaboración de documentos nacionales: Política Nacional y del Plan Nacional de Cambio Climático. Plan Nacional de Adaptación al CC. Plan Nacional de Mitigación del CC. Estrategia Nacional de Género ante el CC. Conformación de la Comisión Nacional de Cambio Climático.
		Desarrollo de Proyectos locales de adaptación en el Chaco paraguayo. Plan de Acción Nacional de Lucha contra la Desertificación Sequía. Desarrolla el monitoreo hidrológico de cauces en distintos puntos del país en coordinación con la Armada y la DMH, promoviendo la conservación y el uso racional de las aguas. Coordina y acompaña la conformación de Consejos de agua por Cuencas Hídricas en todo el territorio nacional. Desarrollo del Balance Hídrico Superficial Nacional. Plan de Adaptación al Cambio Climático del Sector Agrícola. Desarrollo de un Sistema de Alerta Temprana Agrícola en coordinación con la Dirección de Meteorología e Hidrología. Cálculo y definición del Balance Hídrico Agrícola para 10 cultivos, facilitando la toma de decisiones en el sector. Gestión del Seguro agrícola Asistencia técnica a productores rurales de todo el país en Siembra Directa y recuperación y conservación de suelos. Promueve el uso racional del agua, con sistemas de riego por goteo, cosecha y almacenamiento de agua.
Ministerio de Educación y Ciencias, MEC. Departamento de Gestión de Riesgos.	Gestionar y administrar las acciones del sector en situaciones de emergencia, en coordinación con las instituciones encargadas de la asistencia humanitaria a la población.	Plan Nacional de Educación para la Gestión del Riesgo – PNEGER–. Inclusión del tema Gestión del Riesgo en el programa educativo nacional. Elaboración de Guía para docentes en situaciones de Emergencias. Elaboración de Guía para la protección de la niñez, adolescencia y juventudes en situaciones de emergencias.

Entidad	Responsabilidad	Trabajos desarrollados o en ejecución
Ministerio de Salud y Bienestar Social, MSPyBS. Asistencia Sanitaria en Emergencias y Desastres, ASANED.	Reducir al mínimo los daños, tanto en la salud de las personas como en las inversiones del sector, teniendo en cuenta las medidas preventivas en casos de emergencias y desastres, una de sus líneas de trabajo es la acción de Gestión y Reducción de Riesgo en el aspecto de salud.	Asistencia Sanitaria en Emergencias y Desastres ASANED, impartieron cursos de: Planeamiento Hospitalario frente a Desastres a los Servicios de Salud. Índice de Seguridad Hospitalaria frente a Desastres. Equipo de respuestas y Toma de decisiones. Plan de Contingencias frente a la Sequía en el Chaco.
Ministerio de la Mujer, MinMujer	Elaborar planes y programas tendientes al acceso libre, igual y solidario de la mujer, conforme a sus cualidades, al mercado de trabajo, a la seguridad social, a la vivienda, a la propiedad y explotación de la tierra y a la administración de empresas individuales y colectivas de producción, con los beneficios de la asistencia técnica y crediticia, entre otras.	Como miembro de la Comisión Nacional de Cambio Climático ha apoyado el proceso de elaboración de la Estrategia Nacional de Género ante el CC.
Secretaría de Emergencia Nacional, SEN	Prevenir y hacer frente a los efectos de las emergencias y desastres originados por la naturaleza u otro origen. Promover, coordinar y orientar acciones de las instituciones públicas y privadas para la prevención, mitigación, respuesta, rehabilitación y reconstrucción de las comunidades afectadas por situaciones de emergencias o desastres.	Proyecto Diseño de SAT Nacional SEN/FPUNA/BID. Centro de Información y Alerta Temprana CIAT en funcionamiento. Se encarga de las declaraciones oficiales de emergencias. Ejecución y coordinación de acciones de asistencia humanitaria ante situaciones de emergencias. Construcción de capacidades en GRD en el territorio nacional, en coordinación con ONG y otras instituciones.
Secretaría Técnica de Planificación, STP	Elaborar las metas generales del desarrollo nacional, por sectores y regiones; coordinar proyectos y programas en el sector Público.	Con el actual proceso de socialización de la Guía para la elaboración de Planes de Ordenamiento Urbano y Territorial, apoya junto con el MADES y PNUD procesos de OT en los municipios interesados.
Dirección Nacional de Aeronáutica Civil, DINAC. Dirección de Meteorología e Hidrología, DMH	Administrar la red nacional de estaciones meteorológicas oficiales; recopilar y procesar los datos provenientes de dichas estaciones; promover el estudio, desarrollo e investigación de la Meteorología e Hidrología en todo el territorio nacional, en coordinación con las instituciones estatales competentes en la materia. Satisfacer los requerimientos y necesidades dependientes de las condiciones atmosféricas, tales como la ganadería, la agricultura, el transporte terrestre, fluvial y aéreo, el sector de la construcción y la industria, los asentamientos humanos, la conservación de los recursos hídricos y la defensa del medio ambiente, en atención al Cambio climático	Ampliación y adecuación de la red nacional de monitoreo meteorológico. Producción y difusión permanente de Boletines de Pronósticos Meteorológicos, Boletines de Alertas Meteorológicas, Boletín hidrometeorológico diario, Boletín Climatológico Mensual, Boletín de Tendencias Climatológicas.

Entidad	Responsabilidad	Trabajos desarrollados o en ejecución
Dirección Nacional de Aeronáutica Civil, DINAC. Dirección de Meteorología e Hidrología, DMH	Administrar la red nacional de estaciones meteorológicas oficiales; recopilar y procesar los datos provenientes de dichas estaciones; promover el estudio, desarrollo e investigación de la Meteorología e Hidrología en todo el territorio nacional, en coordinación con las instituciones estatales competentes en la materia. Satisfacer los requerimientos y necesidades dependientes de las condiciones atmosféricas, tales como la ganadería, la agricultura, el transporte terrestre, fluvial y aéreo, el sector de la construcción y la industria, los asentamientos humanos, la conservación de los recursos hídricos y la defensa del medio ambiente, en atención al Cambio climático	Ampliación y adecuación de la red nacional de monitoreo meteorológico. Producción y difusión permanente de Boletines de Pronósticos Meteorológicos, Boletines de Alertas Meteorológicas, Boletín hidrometeorológico diario, Boletín Climatológico Mensual, Boletín de Tendencias Climatológicas.
Crédito Agrícola de Habilitación, CAH	Brindar servicios financieros al sector productivo rural, y promover la asistencia técnica y de organización a través de alianzas con el sector público y privado, buscando mejorar el ingreso, la capitalización de las unidades productivas y el acceso al mercado	A través del Proyecto de Inclusión Financiera CAH/JICA 2016-2019 se ha logrado expandir la educación financiera en la población rural, posibilitando el acceso a créditos de mujeres y jóvenes para distintos emprendimientos que generan ingresos y mejoran su calidad de vida.
Secretarías de Gestión de Riesgos Departamentales	Son parte del proceso de descentralización y se encargan de la coordinación de acciones ante eventos adversos y emergencias en comunicación directa con la SEN, con el objetivo de salvaguardar la vida de las personas y sus bienes económicos.	Si bien en algunos departamentos son estamentos permanentes, actúan en situaciones de emergencia para la asistencia humanitaria.
Secretarías de Gestión de Riesgos Municipales	Coordinan acciones frente a emergencias y desastres en comunicación con las Secretarías Departamentales.	No existen en todos los municipios y al igual que las departamentales, su función se desarrolla en situaciones de crisis/emergencias.
Organizaciones No Gubernamentales, iniciativas privadas	Constituyen un apoyo externo muy importante a las instituciones responsables de gestionar el riesgo en territorios vulnerables. En los trabajos se destacan procesos de construcción de capacidades y apoyo en el monitoreo hidrometeorológico a la DMH.	Existen resultados interesantes en el Chaco, zona seca del país. Por ejemplo, Cooperación Internacional COOPI ha desarrollado procesos de educación y gestión del agua, la Federación de Cooperativas de Producción FECOPROD ha instalado estaciones de monitoreo con instrucciones y las adecuaciones exigidas por la DMH y reportan sus datos permanentemente a dicha institución colaborando así con la red nacional de monitoreo.



# **AGRICULTURA CLIMÁTICAMENTE INTELIGENTE - ACI**

**Aldo Noguera**

**Alejandra Domínguez**

**Araceli Salinas**

**María Inés Cáceres**



## RESUMEN

La agricultura familiar representa una herramienta que contribuye a la seguridad alimentaria, pero –desafortunadamente– la amenaza del cambio climático está poniendo en riesgo la producción agrícola. En Paraguay, los productores de la agricultura familiar campesina son los más vulnerables ante las variaciones climáticas, generando la disminución de la producción; este impacto requiere esfuerzos de adaptación y mitigación.

La Agricultura Climáticamente Inteligente (ACI) puede generar sistemas agroalimentarios más productivos, sostenibles y respetuosos con el clima, mejorando la integración del desarrollo agrícola y la capacidad de respuesta al cambio climático, alcanzando la seguridad y soberanía alimentaria de los pueblos más vulnerables, entre otras metas más generales, ante un clima en constante cambio y la creciente demanda de alimentos.

**Palabras claves:** cambio climático, producción, agricultura familiar, desarrollo agrícola, seguridad y soberanía alimentaria.

## Introducción

El cambio climático tiene efectos directos e indirectos en la productividad agrícola. Los países en desarrollo ya enfrentan la crisis alimentaria, y, para alimentar a la población que va en aumento, la producción agrícola tendrá que crecer en torno a un 50% (FAO, 2018). Este panorama se vuelve difícil, teniendo en cuenta la previsión de los fenómenos consecuentes del cambio climático como: sequías, olas de calor, inundaciones y otros fenómenos meteorológicos adversos de mayor intensidad y más frecuentes, que añadirán mayor incertidumbre a la producción agrícola.

Los países en desarrollo, y en especial los pequeños productores, están siendo duramente golpeados por el cambio climático. Generalmente, carecen de conocimientos acerca de posibles opciones para adaptar sus sistemas de producción y disponen de bienes limitados y escasa capacidad de asumir riesgos para acceder y usar las tecnologías y los servicios financieros.

En Paraguay los y las productores/as de la agricultura familiar campesina son los más vulnerables ante las variaciones climáticas, generando la disminución de la producción y en consecuencia, de los ingresos. Estos impactos negativos sobre la producción requerirán esfuerzos de adaptación vertiginosos y costos asociados cada vez mayores.

La agricultura climáticamente inteligente (ACI) puede facilitar la transición a una agricultura y unos sistemas alimentarios que sean más productivos, más sostenibles y más respetuosos con el clima, de esta manera, se mejora la integración del desarrollo agrícola y la capacidad de respuesta al cambio climático. El objetivo principal de la ACI es lograr la seguridad y soberanía alimentaria, entre otras metas más generales ante un clima en constante cambio y la creciente demanda de alimentos.

En este trabajo se presenta una síntesis de la evidencia de los efectos del cambio climático sobre el sector agrícola, con énfasis en la agricultura familiar campesina. La primera sección presenta el impacto del cambio climático en la agricultura familiar. En la segunda sección se presenta la importancia de la agricultura climáticamente inteligente, como herramienta para la mitigación y adaptación al cambio climático. En la tercera, se presenta la propuesta del programa nacional de agricultura climáticamente inteligente.

## 1. Los efectos del cambio climático en la agricultura familiar

La agricultura familiar representa una herramienta que contribuye a la seguridad alimentaria, pero –desafortunadamente– la amenaza del cambio climático está poniendo en riesgo la producción agrícola. Las consecuencias pueden ser muy profundas para los productores de la agricultura familiar, se espera grandes cambios en el rendimiento de los cultivos, pues estos agricultores dependen de cultivos que potencialmente serán muy afectados (Altieri y Nicholls, 2009).

Según López y Hernández (2016), el sector rural se verá fuertemente perjudicado debido especialmente a las caídas en el ingreso agrícola. Para entender la relación entre la seguridad alimentaria y el cambio climático, es importante conocer el contexto social, demográfico y económico en el cual se desarrollan estas cuestiones. Aproximadamente 36,9 millones de personas en Latinoamérica y el Caribe se encuentran por debajo de la línea de pobreza, que es más acentuada en zonas rurales (Soler, 2017).

En Paraguay, la línea de incidencia de la pobreza extrema es de 26,9% de la población total. En el área rural la pobreza afectó al 34,6% de su población y la pobreza extrema al 7,7% de sus habitantes, en tanto que, en el área urbana, el porcentaje de la población viviendo en condiciones de pobreza alcanzó 22,4% de ésta y el 1,7% se encuentra en situación de pobreza extrema (INE, 2021, p. 6).

La mayoría de los modelos del cambio climático predicen que los productores de la agricultura familiar serán los más afectados, sobre todo aquéllos que dependen de la lluvia, por lo cual es de suma importancia para este sector realizar medidas de adaptación (Altieri y Nicholls, 2009). La vulnerabilidad de los países dependerá, entre otras cosas, de sus condiciones geográficas y del tipo de cultivos que produzcan o puedan producir (López y Hernández, 2016).

La pobreza es sólo uno de los problemas que debe enfrentar el Estado paraguayo, pues, un gran porcentaje de personas que salieron de la misma o que se mantienen por encima pero muy cerca de la línea de la pobreza, presentan condiciones de vida demasiado vulnerables y ante cualquier evento que no puedan controlar, su probabilidad de caer por debajo de la línea es muy alta. Y la ausencia de reforma agraria expulsa a la población campesina generando pobreza y conflictos sociales y económicos. La ineficiencia de las políticas de agricultura familiar campesina, se traduce en la baja capacidad de generación de ingresos y la escasa oferta de alimentos y presiona la inflación (Serafini, 2019).

## 2. Adaptación de las actividades agrícolas al cambio climático

La agricultura climáticamente inteligente es un marco conceptual con múltiples enfoques relativamente nuevo, documentado por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) desde el 2010. La misma pretende impactar en la seguridad alimentaria y la adaptación y mitigación frente al cambio climático, a través de la formulación de políticas, la implementación de prácticas y el fortalecimiento de la financiación (Soler, 2017).

Debido a que el cambio climático y la agricultura han tenido efectos mutuamente recíprocos, entre los cuales sobresale la afectación a la seguridad alimentaria, se plantea la ACI como una alternativa para el fortalecimiento de capacidades en el contexto local, con impacto regional y global.

El panorama de la acción internacional por el clima ha cambiado notablemente desde que la FAO introdujo el concepto de agricultura climáticamente inteligente (o inteligente en función del clima), en la Conferencia Mundial sobre Agricultura, Seguridad Alimentaria y Cambio Climático

celebrada en La Haya en 2010, a lo que dio continuidad mediante la publicación de la primera edición del *Libro de consulta sobre la agricultura climáticamente inteligente* en 2013.

Lo que es más importante, en 2015 la comunidad internacional aprobó la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, que abarca el Acuerdo de París sobre el cambio climático, los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y el Programa de Acción de Addis Abeba, y proporciona un marco internacional sin precedentes para incrementar la eficacia de las medidas nacionales y los esfuerzos colectivos internacionales dirigidos a lograr el desarrollo sostenible.

Muchos países han asumido el concepto de agricultura climáticamente inteligente. Esto se demuestra en un estudio de la FAO publicado en 2016, en el que se expone que 32 de los 189 países que habían presentado sus contribuciones previstas determinadas a nivel nacional en virtud del Acuerdo de París, se refirieron concretamente a la agricultura climáticamente inteligente. Aproximadamente 50 países aprueban medidas destinadas a aprovechar las posibles sinergias entre la mitigación y la adaptación en el ámbito de la agricultura o incluso, dan prioridad a la base de conocimientos que sustenta este tipo de agricultura.

Con objeto de aplicar la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, los estados miembros de la FAO han hecho suyos los cinco principios de la alimentación y la agricultura sostenibles. La FAO entiende que la agricultura comprende la producción agropecuaria, la pesca y la acuicultura, y la actividad forestal.

## 2.1 Agricultura Climáticamente Inteligente

La FAO (2018) define a la Agricultura Climáticamente Inteligente como un planteamiento basado en la adopción de medidas dirigidas a identificar los sistemas de producción existentes que pueden responder mejor a los efectos del cambio climático. También, a su vez, proporciona los medios para ayudar a las partes interesadas a nivel local, nacional e internacional a elegir las estrategias agrícolas que pueden adaptarse con mayor facilidad a condiciones climáticas específicas.

Los enfoques de este tipo de agricultura ayudan a identificar los sistemas de producción, que son adecuados para la adaptación y, en la medida de lo posible, la mitigación permite ampliar la escala de las respuestas para hacer frente a los desafíos que plantea el cambio climático en lugares específicos.

Entonces, se puede decir que la ACI constituye un enfoque que ayuda a orientar las acciones necesarias para transformar y reorientar los sistemas agrícolas, a fin de apoyar de forma eficaz el desarrollo y garantizar la seguridad alimentaria en el contexto de un clima cambiante. Su objetivo principal, entre otras metas generales, es lograr la seguridad y soberanía alimentaria ante un clima en constante cambio y la creciente demanda de alimentos. Sus iniciativas incrementan la productividad, mejoran la resiliencia y reducen los gases de efecto invernadero de manera más sostenible (Banco Mundial et. al 2015).

En la actualidad, a nivel mundial, se busca lograr sistemas alimentarios más eficientes, efectivos y equitativos que sean resilientes ante los desafíos ambientales, sociales y económicos en

distintos paisajes productivos y, una opción, es la agricultura climáticamente inteligente. Si bien es cierto que es un nuevo concepto que aún se encuentra en desarrollo, muchas de las prácticas que conforman la ACI ya existen y son utilizadas por agricultores en todo el mundo para enfrentar riesgos en la producción (Banco Mundial *et al.* 2015).

## 2.2 Consideraciones a tener en cuenta para la ACI

La ACI se enmarca dentro del desarrollo sostenible y la economía verde<sup>1</sup>, atendiendo que no es un nuevo sistema de agricultura, más bien, es un nuevo enfoque o una nueva manera de orientar los cambios necesarios de los sistemas agropecuarios y agroalimentarios, para abordar de manera conjunta la seguridad alimentaria y el cambio climático. Incluye el manejo del agua, del suelo, de la energía y la conservación y uso sostenible de los recursos genéticos (Soler, 2017).

Para lograr una agricultura climáticamente inteligente, se requieren procesos de planificación con un enfoque subnacional y local, a fin de reconocer y analizar los riesgos agroclimáticos asociados a cada región e implementar respuestas de adaptación y mitigación. Se hace un llamado a las instituciones públicas, para apoyar a los agricultores en estos procesos y ayudarles a superar las barreras de implementación existentes.

El fortalecimiento del diálogo interministerial podría brindar oportunidades para llevar a cabo iniciativas en el sector agropecuario –más allá de la productividad– que integren la mitigación y adaptación al cambio climático en este sector dentro de la discusión nacional.

Es fundamental mejorar las tecnologías existentes de adaptación al cambio climático y desarrollar otras nuevas que garanticen la seguridad alimentaria a través de la agricultura climáticamente inteligente, mediante la elaboración de conjuntos de recursos tecnológicos innovadores de gestión de la tierra y el agua, para tener más cultivos por gota y mejorar la salud de suelo y la resiliencia a la degradación.

También, es preciso aumentar la diversidad genética, con el objetivo de encontrar posibles respuestas a los factores de estrés relacionados con el cambio climático y fomentar la eficiencia y valor nutritivo de los cultivos. Así también, mejorar las técnicas de diagnóstico de enfermedades para detectar y controlar o erradicar con rapidez las plagas, patógenos y enfermedades de plantas

## 2.3 Resiliencia en sistemas agroalimentarios

La perspectiva de resiliencia implica la preparación para perturbaciones y futuros desafíos aún desconocidos. La pandemia del COVID-19 es un ejemplo, pues ha creado espacios para nuevos discursos sobre resiliencia en los sistemas agroalimentarios. El objetivo global es gestionar las ten-

---

1 PNUMA (2011) define a la *economía verde* como aquella que mejora el bienestar humano y la equidad social, a la vez reduce significativamente los riesgos ambientales y la escasez ecológica.

siones y perturbaciones de manera a garantizar la disponibilidad y acceso continuo a alimentos (FAO, 2021).

Para la creación de sistemas agroalimentarios nacionales resilientes, es necesario fomentar la incorporación de objetivos de resiliencia en los marcos de políticas e intervenciones que alienten la diversidad, la conectividad, fomenten el diálogo y el aprendizaje colectivo en las cadenas y redes de suministros de alimentos (FAO, 2021).

La resiliencia de los sistemas agroalimentarios está directamente alineada con el logro del ODS 2 (hambre cero) y es fundamental para avanzar hacia los otros ODS, tanto aquellos con enfoque socioeconómico como otros relativos a la sostenibilidad ambiental que tengan como objetivo la adopción de medidas dirigidas a la identificación de sistemas de producción actual que responda de manera sostenible a los efectos causados por el cambio climático.

### 3. Programa Nacional para implementación de la ACI

Según la FAO (2018), muchos países han asumido el concepto de agricultura climáticamente inteligente, 32 de los 189 se refirieron concretamente a la misma en sus contribuciones en virtud al Acuerdo de París.

La ACI ya se aplica en Paraguay, pero esas prácticas son implementadas con bajas tasas de adopción y son casi nulas en la agricultura familiar. La propuesta se enfoca en la implementación de un Programa Nacional de Agricultura Climáticamente Inteligente que deberá ser ejecutado por el Viceministerio de Agricultura Familiar Campesina (VAF), a través del Sistema de Defensa, Restauración y Promoción de la Agricultura Familiar Campesina (SIPROAF), dependiente del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG).

La Ley N.º 6286/2019 “de defensa, restauración y promoción de la agricultura familiar campesina”, tiene como objetivo regular las condiciones básicas que garanticen la restauración, defensa, preservación, promoción y desarrollo de la Agricultura Familiar Campesina, a los efectos de lograr su recuperación y consolidación, por su elevada importancia para la seguridad y soberanía alimentaria del pueblo.

El SIPROAF tiene como labor diseñar políticas públicas y acordar los planes, programas y proyectos en el marco de la política nacional, según finalidad y principios establecidos en la ley.

Como antecedentes y posibles modelos, se pueden mencionar casos exitosos de la implementación de la ACI en países del Caribe, se trata de la Escuela Secundaria Sir McChesney, de Antigua y Barbuda; 4-H, una organización de desarrollo de la juventud de Dominica; el Movimiento de Agricultura Orgánica de Grenada; la Sociedad Cooperativa de Agricultores de Río Nuevo, de San Cristóbal y Nieves; la Cooperativa de Agricultores de Belle Vue, de Santa Lucía; y la Academia Richmond Vale, de San Vicente y las Granadinas. Todos son casos que ejemplifican que el uso de

buenas prácticas y la implementación de tecnologías agrícolas pueden contribuir con la adaptación y la resiliencia al cambio climático (IICA, 2016).

Las acciones que se deberán llevar a cabo para la implementación del Programa de Agricultura Climáticamente Inteligente son:

1. Promover la innovación, se deben aumentar las inversiones en investigación y desarrollo.
2. Planificar con un enfoque nacional, departamental y municipal para reconocer y analizar los riesgos agroclimáticos asociados a cada región.
3. Implementar respuestas de adaptación y mitigación.
4. Identificar las prácticas de la ACI más prometedoras.
5. Apoyar a los agricultores en estos procesos y ayudarles a superar las barreras de implementación existentes.
6. Fortalecer el diálogo interministerial para llevar a cabo iniciativas en el sector agrícola más allá de la productividad.
7. Promover una estrategia integral para la gestión del riesgo a nivel nacional.
8. Promover la implementación de la ACI en la ganadería, ya que es una fuente importante de emisiones. Existe potencial para expandir opciones de la ACI, tales como pasturas mejoradas y sistemas silvopastoriles.

## Conclusión

La revisión de la literatura sobre los efectos del cambio climático deja en claro que los efectos serán heterogéneos y que, además, pueden ser sumamente cuantiosos. Es por esto que es necesario contar con políticas públicas que busquen la adaptación ante el cambio climático.

Como hemos visto, la Agricultura Climáticamente Inteligente se enmarca dentro del desarrollo sostenible y la economía verde. No es un nuevo sistema de agricultura ni un conjunto de prácticas; más bien, es una nueva manera de orientar los cambios necesarios de los sistemas agropecuarios y agroalimentarios para abordar de manera conjunta la seguridad y el cambio climático.

Estas buenas prácticas en los sistemas de producción lograrán un avance hacia una agricultura sostenible con un enfoque de planificación que incorpore los componentes tanto económicos, sociales y ambientales.

## Referencias

- Altieri, M. A., Nicholls, C. I. (2009). Cambio climático y agricultura campesina: impactos y respuestas adaptativas. *LEISA revista de agroecología*. 5-8
- Banco Mundial; CIAT; CATIE. (2015). *Agricultura climáticamente inteligente en Colombia*. Serie de perfiles nacionales de agricultura climáticamente inteligente para América Latina. Grupo del Banco Mundial  
file:///C:/Users/alesc/Downloads/El\_estado\_mundial\_de\_la\_agricultura\_y\_la%20(1).pdf
- Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, (2016). *Seis iniciativas de agricultura climáticamente inteligente marcan la diferencia en los estados del caribe oriental* <https://www.iica.int/es/prensa/noticias/seis-iniciativas-de-agricultura-clim%25C3%25A1ticamente-inteligente-marcan-la-diferencia-en>
- Instituto Nacional de Estadística (INE), (2021). *Encuesta Permanente de Hogares Continua 2021: principales resultados de pobreza monetaria y distribución de ingreso* [https://www.ine.gov.py/Publicaciones/Biblioteca/documento/5626\\_Boletin\\_Pobreza%20Monetaria\\_%20EPHC%202021\\_INE.pdf](https://www.ine.gov.py/Publicaciones/Biblioteca/documento/5626_Boletin_Pobreza%20Monetaria_%20EPHC%202021_INE.pdf)
- López, A. J., Hernández, D. (2016). Cambio climático y agricultura: una revisión de la literatura con énfasis en América Latina. *El trimestre económico*, 332 (4), 459-496.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2021). *El estado mundial de la agricultura y la alimentación 2021*
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). (2011). *Economía Verde en el contexto del desarrollo sostenible y erradicación de la pobreza: Una perspectiva desde América Latina y el Caribe* <http://www.pnuma.org/forodeministros/18-ecuador/Reunion%20Expertos/Informe%20Economia%20Verde/ESPANOL%20Economia%20Verde%2016%20DEC%202011.pdf>
- Serafini, V. 2019. *La protección social en el Paraguay: Objetivos de Desarrollo Sostenible 2030* [https://www.conacyt.gov.py/sites/default/files/upload\\_editores/u294/libro\\_proteccion\\_social.pdf](https://www.conacyt.gov.py/sites/default/files/upload_editores/u294/libro_proteccion_social.pdf)
- Soler, D. (2017). Conceptualización y necesidades de una agricultura climáticamente inteligente [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0122-93542017000100007](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0122-93542017000100007)





**INVASIÓN Y VIOLACIÓN  
DE LOS DERECHOS DE  
LA COMUNIDAD INDÍGENA  
LOMA, DEL PUEBLO  
GUARANI ÑANDEVA,  
CHACO PARAGUAYO**

**Mónica Centrón**

**Paola Ruiz Díaz**

**Lisa Cáceres**



## RESUMEN

La comunidad indígena Loma, del Pueblo Guaraní Ñandéva, ha tenido que abandonar forzosamente sus tierras (casi unas tres décadas atrás) por eventos climatológicos extremos, como la falta de agua dulce para consumo. Esta Comunidad fue obligada a ir a comunidades donde residen sus familiares, fuera de sus tierras. En el 2010, comprobaron la invasión de su comunidad y fue ahí que realizaron varias gestiones para recuperar sus tierras. En noviembre de 2018, la Comunidad Loma decide volver a sus tierras, resuelta a quedarse para producir, arraigar, resistir y defenderlas. Actualmente, sigue invadida, ya con 3302 ha deforestadas ilegalmente, afectando directamente la supervivencia del Pueblo Guaraní Ñandéva.

**Palabras claves:** Comunidad indígena Loma, invasión, deforestación, cambio climático, tierra.

## Introducción

Con este trabajo se pretende visibilizar la invasión, por parte de ganaderos, ante la comunidad indígena Loma del Pueblo Guaraní Ñandéva.

Esta Comunidad lucha por su territorio desde hace más de 35 años y los invasores no sólo agreden sus derechos humanos, sino también los derechos de la naturaleza. Esto denota la ausencia, inacción e inoperancia del Estado que, en lugar de asumir su rol como titular de obligación, ralentizan el proceso de titulación de sus tierras.

Gerber (2013) expresa que la alta deforestación causada para establecer pasturas de ganado y cultivos agrícolas intensivos, contribuye a generar mayores emisiones de gases de efecto invernadero a la atmósfera que afectan un ecosistema frágil como lo es el Chaco paraguayo, que ecológicamente posee un bajo estado de conservación y posibilidades de sostenibilidad a mediano y largo plazo. Se intensifican así la sequía, falta de alimentos, falta de agua y la pérdida de la biodiversidad existente.

En la actualidad sigue la tenaz lucha por la recuperación de sus tierras ancestrales. Esta investigación aborda la situación de la tenencia de la tierra de la comunidad Loma, en cuanto a su territorio y reterritorialización y los bienes comunes de la naturaleza. Se expone además el incumplimiento de normativas relacionadas con los pueblos indígenas. Finalmente, se analiza la situación actual de la comunidad Loma y la soberanía y seguridad en cuanto a disponibilidad de agua potable.

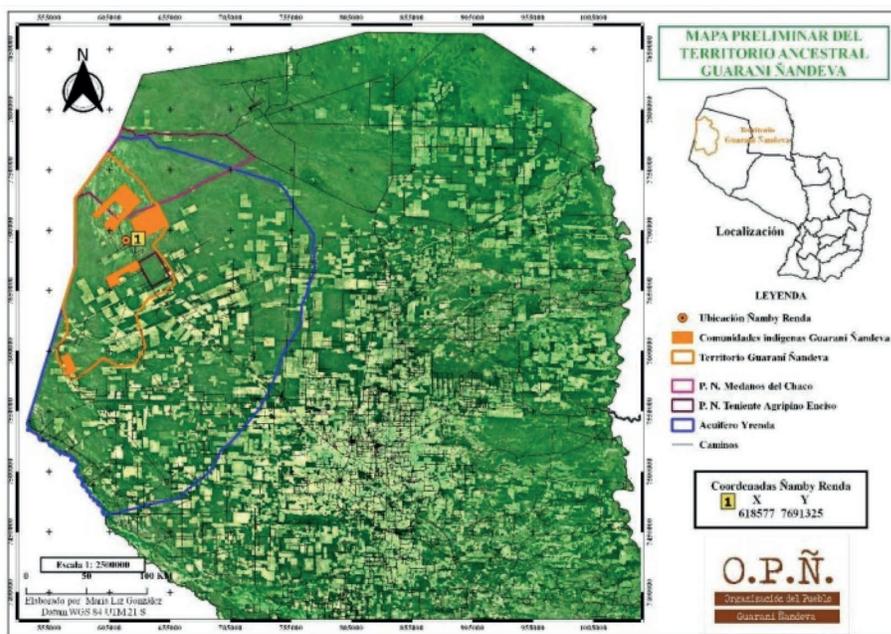


## 1. Territorio y reterritorialización



Reocupación en la Comunidad Loma

## Territorio Guaraní Ñandéva



Fuente: Alter Vida, 2018

La Comunidad Loma se encuentra ubicada en la zona sur de Infante Rivarola, que constituye una parte reducida de su territorio ancestral, ubicada en el Distrito de Mariscal Estigarribia, Departamento de Boquerón, Región Occidental o Chaco paraguayo, a pocos kilómetros de la frontera con la República Pluricultural de Bolivia, con presencia importante del pueblo guaraní dentro de su población actual (tercera fuerza).

En el año 1987 el IBR –Instituto de Bienestar Rural– hoy Instituto Nacional de Desarrollo Rural y de la Tierra (INDERT) crea la Colonia Indígena Loma e inicia el proceso de titulación de las tierras. Hace 38 años de esto y continúa el proceso. Entre 1984 al 2010, se dio la salida de sus tierras por los eventos climatológicos extremos a los que se suma la invasión de sus tierras por parte de tres ganaderos.

La tierra y el territorio para los pueblos indígenas, y en particular para los Ñandéva de Loma, constituye un recurso de unión, unidad y cohesión de las familias que lo asumen en el marco de su derecho a vivir en paz y en sus tierras.

En noviembre de 2018, la Comunidad Loma decide volver a sus tierras, dispuesta a quedarse y lograr la titulación de las 10.000 hectáreas. Hay solo unas 200 hectáreas que están siendo ocupadas por los Ñandéva que se encuentran reivindicando sus tierras. El resto de las hectáreas se encuentran invadidas por tres ganaderos.

En defensa de su territorio, la Comunidad Loma ha solicitado la realización de la mensura judicial al INDERT, que la realizó en mayo del 2019.

## 2. Bienes comunes de la naturaleza

Un punto significativo para la protección del territorio, constituyen los bienes comunes de la naturaleza, de los cuales los indígenas utilizan los recursos del bosque. Los bosques son muy importantes, es por ello que los utilizan de una manera sustentable para la supervivencia, ya que de los mismos obtienen los recursos básicos como: plantas, frutos, animales, medicinales, fibras, madera. Algunos usos que los Ñandéva hacen de los bosques son los siguientes:

**Flora:** Según Ulmke y August (2004), el Palo santo, lo utilizan para leña y para alumbrar, ya que es una madera que dura bastante tiempo y no se quema rápido; Guami pire: para leña; Quebracho blanco, usan la corteza para la fiebre y el dolor de cabeza; Mistol, lo utilizan cuando tienen vómitos, malestar o dolor de estómago.

**Fauna:** Según Naumann (2006), la fauna silvestre encontrada esporádicamente está compuesta de: guasú, cure'í, tagua, vizchaca y charata.

Por su parte Neris (2017) menciona que, en la actualidad, el Chaco paraguayo ecológicamente posee un bajo estado de conservación y posibilidades de sostenibilidad a mediano y largo plazos, debido a que es sujeto de una alta deforestación, principalmente debido a la expansión de campos de pasturas para ganadería y cultivos agrícolas intensivos.

Los bosques de la comunidad Loma, se encuentran en la Ecorregión Chaco seco, según Resolución N.º 613/2013, por la cual se establecen las ecorregiones para las regiones Oriental y Occidental del Paraguay. Esta ecorregión es la más seca del país y está dominada por bosques bajos. Hoy en día, con el avance de la deforestación, gran parte de este ecosistema se está perdiendo y a la par, animales silvestres se encuentran en peligro de extinción.

Con todas las denuncias realizadas por la comunidad, el Instituto Forestal Nacional (INFONA), en el año 2020, ha identificado la deforestación ilegal de 3.307 hectáreas; en este informe estatal se confirma que ganaderos invaden y deforestan de manera ilegal tierras indígenas en el Chaco, tierras que pertenecen al Pueblo Guaraní Ñandéva.

La deforestación realizada por los invasores genera graves problemas para la supervivencia de la comunidad, ya que escasean los frutos y animales silvestres, como la miel y algunas especies como la mandioca silvestre, además de generar emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI).

## 3. Antecedentes

El pueblo Guaraní Ñandéva pertenece a la familia lingüística Guaraní, es el grupo guaraní localizado en el Chaco paraguayo, específicamente en el Departamento de Boquerón.

En el siglo XIX, los Guaraní Ñandéva probablemente no quisieron someterse a las guerras de reducciones bolivianas, por lo que huyeron y llegaron al Chaco asentándose en la zona de Pykasu. Sus antepasados posiblemente llegaron hasta la cordillera andina en la búsqueda de su Tierra sin mal –el Yvy Maraneỹ–, mediante sucesivas migraciones ocurridas durante los años 1513-1523, 1553-1554 y 1564 (Zanardini y Biedermann, 2006). “Se puede decir que al final del siglo XVI, una importante población Guaraní se encontraba asentada en una región no tradicional, empezando así a desarrollar una nueva manera de ser Guaraní, adaptada al ambiente, a las circunstancias y a la historia” (Zanardini y Biedermann, 2006, p. 250).

Tras las contiendas chaqueñas (1932-1935), los Ñandéva, como les gusta llamarse a sí mismos, se establecieron en la zona de Nueva Asunción con la ayuda del ejército paraguayo, como una suerte de compensación por el apoyo prestado durante la guerra y con la idea de establecer una población en las inmediaciones de la frontera con Bolivia (Zanardini y Biedermann, 2006).

Los Ñandéva, desde esa época, han sido engañados por las autoridades del Estado paraguayo, como está sucediendo hoy con los Ñandéva de Loma, pues durante un tiempo recibieron asistencia en víveres, agua y la cobertura de otras necesidades básicas, pero al terminar totalmente la guerra entre Paraguay y Bolivia en 1935, se dio por terminada también la asistencia. Situación que les obligó a dispersarse hacia diferentes lugares del Departamento Boquerón (Susnik y Chase-Sardi, 1995).

El antropólogo Alfre Métraux (1996), quien en 1946 realizó un estudio etnográfico de este pueblo, señala que tienen varias denominaciones: Tapieté, Tapii, Yanaygua, Yana, pero a ellos les gusta llamarse Ñandéva, es decir se autodenominan Ñandéva.

Según Meliá (1987), se puede corroborar mediante estudios arqueológicos, que la vida de los Guaraní nunca se separa ni se abstrae de la cuestión de la tierra. Lo mismo ocurre con los Ñandéva, el territorio es para ellos un componente vital de su modo de ser, es su hábitat tradicional para desarrollar sus actividades económicas, culturales, sociales y espirituales. Por tanto, no pueden vivir fuera de ese elemento constitutivo que viene a ser para ellos la tierra y el territorio.

A diferencia de otras poblaciones, los pueblos indígenas necesitan grandes extensiones de tierra para sobrevivir, por su modo diferente de relacionarse con la tierra. Esta relación diferente y el uso que le dan a su tierra, es criticada por los no indígenas, quienes tienen otro concepto de la tierra y su aprovechamiento. “En su primer análisis estigmatizan a los indígenas de haraganes, de poseer grandes extensiones de tierras sin uso” (Otazú, 2017, p. 24). No comprenden o no quieren comprender que ellos le dan otro uso a la tierra, no deforestan, no queman para no dañar el ecosistema y ahuyentar a los animales que forman parte de su vida.

## 3.1 Incumplimiento de normativas

### 3.1.1. La Ley N.º 904/1981 Estatuto de las comunidades indígenas

Artículo 14. El asentamiento de las comunidades indígenas atenderá, en lo posible, a la pose-

sión actual o tradicional de las tierras. El consentimiento libre y expreso de la comunidad indígena será esencial para su asentimiento en sitios distintos al de sus territorios habituales, salvo razones de seguridad nacional.

Artículo 17. La adjudicación de tierras fiscales a las comunidades indígenas se hará en forma gratuita e indivisa. La fracción no podrá ser embargada, enajenada, arrendada a terceros, prescripta ni comprometida en garantía real de crédito alguno, en todo o en parte.

Artículo 20. Cuando una comunidad indígena tuviera reconocida su personería jurídica, se le transferirán las tierras en forma gratuita e indivisa y libre de todo gravamen, debiendo inscribirse el título en el Registro Agrario, Registro General de Propiedad y Registro Nacional de Comunidades Indígenas. La escritura traslativa de dominio se hará conforme a las disposiciones del artículo 17 de esta Ley.

La comunidad cuenta con personería jurídica desde el año 1989, sin embargo, hasta la fecha no le han transferido el título de propiedad (Ver anexo 8). Actualmente la comunidad sigue invadida por tres ganaderos.

### **3.1.2. El Convenio sobre pueblos indígenas y tribales, 1989**

Paraguay ratifica el Convenio 169 de la OIT el 10 agosto 1993.

Artículo 6.1. Al aplicar las disposiciones del presente Convenio, los gobiernos deberán:

(a) consultar a los pueblos interesados, mediante procedimientos apropiados y en particular a través de sus instituciones representativas, cada vez que se prevean medidas legislativas o administrativas susceptibles de afectarles directamente.

Artículo 7.1. Los pueblos interesados, deberán tener el derecho de decidir sus propias prioridades en lo que atañe al proceso de desarrollo, en la medida en que éste afecte a sus vidas, creencias, instituciones y bienestar espiritual y a las tierras que ocupan o utilizan de alguna manera, y de controlar, en la medida de lo posible, su propio desarrollo económico, social y cultural. Además, dichos pueblos deberán participar en la formulación, aplicación y evaluación de los planes y programas de desarrollo nacional y regional susceptibles de afectarles directamente.

Artículo 7.3. Los gobiernos deberán velar porque siempre que haya lugar, se efectúen estudios, en cooperación con los pueblos interesados, a fin de evaluar la incidencia social, espiritual y cultural y sobre el medio ambiente que las actividades de desarrollo previstas puedan tener sobre esos pueblos. Los resultados de estos estudios deberán ser considerados como criterios fundamentales para la ejecución de las actividades mencionadas.

Artículo 8.1. Al aplicar la legislación nacional a los pueblos interesados deberán tomarse debidamente en consideración sus costumbres o su derecho consuetudinario.

Artículo 13.1. Al aplicar las disposiciones de esta parte del Convenio, los gobiernos deberán respetar la importancia especial que para las culturas y valores espirituales de los pueblos interesados reviste su relación con las tierras o territorios, o con ambos, según los casos, que ocupan o utilizan de alguna otra manera, y en particular los aspectos colectivos de esa relación.

Artículo 14.1. Deberá reconocerse a los pueblos interesados el derecho de propiedad y de posesión sobre las tierras que tradicionalmente ocupan. Además, en los casos apropiados, deberán tomarse medidas para salvaguardar el derecho de los pueblos interesados a utilizar tierras que no estén exclusivamente ocupadas por ellos, pero a las que hayan tenido tradicionalmente acceso para sus actividades tradicionales y de subsistencia. A este respecto, deberá prestarse particular atención a la situación de los pueblos nómadas y de los agricultores itinerantes.

Artículo 14.3. Deberán instituirse procedimientos adecuados en el marco del sistema jurídico nacional para solucionar las reivindicaciones de tierras formuladas por los pueblos interesados.

Artículo 16.3. Siempre que sea posible, estos pueblos deberán tener el derecho de regresar a sus tierras tradicionales en cuanto dejen de existir las causas que motivaron su traslado y reubicación.

Artículo 17.2. Deberá consultarse a los pueblos interesados siempre que se considere su capacidad de enajenar sus tierras o de transmitir de otra forma sus derechos sobre estas tierras fuera de su comunidad.

Artículo 17.3. Deberá impedirse que personas extrañas a esos pueblos puedan aprovecharse de las costumbres de esos pueblos o de su desconocimiento de las leyes por parte de sus miembros para arrogarse la propiedad, la posesión o el uso de las tierras pertenecientes a ellos.

Artículo 18. La ley deberá prever sanciones apropiadas contra toda intrusión no autorizada en las tierras de los pueblos interesados o todo uso no autorizado de las mismas por personas ajenas a ellos, y los gobiernos deberán tomar medidas para impedir tales infracciones.

Artículo 25.1. Los gobiernos deberán velar porque se pongan a disposición de los pueblos interesados servicios de salud adecuados o proporcionar a dichos pueblos los medios que les permitan organizar y prestar tales servicios bajo su propia responsabilidad y control, a fin de que puedan gozar del máximo nivel posible de salud física y mental.

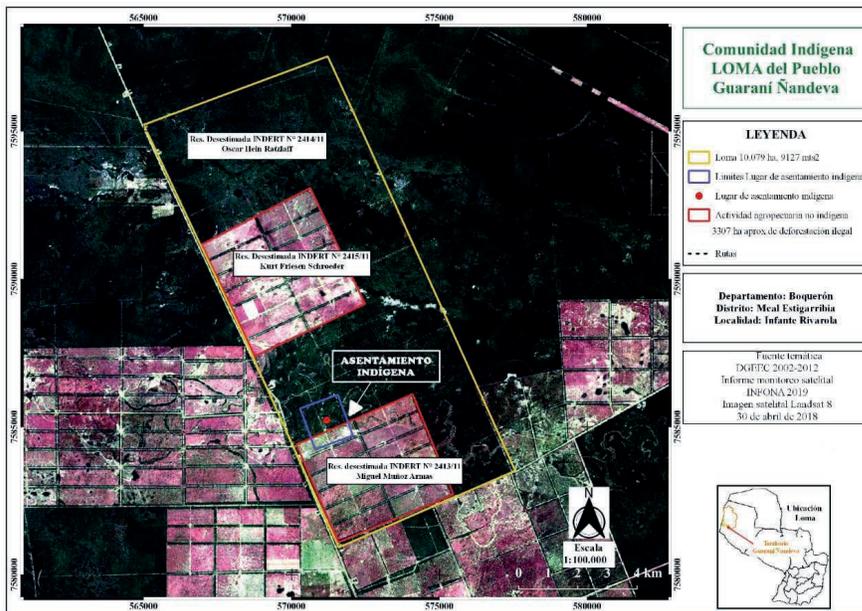
Artículo 25.3. El sistema de asistencia sanitaria deberá dar la preferencia a la formación y al empleo de personal sanitario de la comunidad local y centrarse en los cuidados primarios de salud, manteniendo al mismo tiempo estrechos vínculos con los demás niveles de asistencia sanitaria.

Con base en todos los artículos expuestos, debe reconocerse que la Comunidad Indígena Loma del Pueblo Guaraní Ñandéva de la localidad Infante Rivarola, en el departamento de Mariscal Estigarribia (Chaco), vivencia una tenaz lucha que data de más de 36 años, para recuperar sus tierras ancestrales, con resistencia y reivindicaciones. Los Ñandéva cuentan con una organización denominada OPÑ (Organización del Pueblo Guaraní Ñandéva), la cual tiene liderazgo propio reconocido por el INDI y aglutina a todas las comunidades y aldeas Ñandéva. Cuenta con personería jurídica N.º 1232/1989.

A los Guaraní Ñandéva, se los considera descendientes de los indígenas reducidos en las misiones del Guairá que volvieron a la vida selvática después de la expulsión jesuítica. A pesar de ser la etnia más aculturada –los más “paraguayizados”– del Oriente paraguayo, aún luchan por su *tekoha*, “el lugar en donde realizamos nuestra manera de vivir”.

## 4. Situación actual de la Comunidad Loma

### 4.1 Ubicación de la comunidad



La Comunidad Loma se encuentra ubicada a 780km de Asunción, en Infante Rivarola, Distrito de Mariscal Estigarribia.

### 4.2 Tenencia de la tierra

La comunidad Guarani Ñandéva de Loma fue creada como Colonia Indígena en 1984 por el Instituto de Bienestar Rural (IBR), reconociendo como propias 10.079 hectáreas dentro de su dominio tradicional mediante la Resolución P. N.º 640/1984 (Ver anexo 1).

Actualmente, la comunidad cuenta con 45 familias, está constituida legalmente, tiene su organización con liderazgo propio, reconocida por el INDI y forma parte de la OPÑ que aglutina a todas las comunidades y aldeas Ñandéva.

Cuenta con Personería Jurídica N.º 1232/1989, instrumento legal fundamental para realizar sus trámites ante cualquier instancia administrativa, para tramitación y regularización de sus tierras y otras gestiones inherentes a la comunidad. Los líderes actuales son considerados por su comunidad como genuinos representantes y defensores del medioambiente.

Se reconoce este dominio declarándose Colonia Nacional Indígena y hoy después de 35 años de solicitar por todas las vías legales y administrativas, el ex IBR hoy INDERT sigue sin titular a favor de la comunidad.

### 4.3 Invasión de tierras indígenas y deforestación ilegal

Pretendiendo la apropiación de la propiedad Ñandéva, Miguel Ángel Genaro Muñoz Armas, Kurt Raimund Friesen Schroder, Oskar Hein Ratzlaff, han ocupado de manera ilegal la comunidad de Loma desde el año 2010. Los mismos han solicitado al INDERT la adjudicación de las tierras de la comunidad (Alter Vida, 2019).

En el 2011, el INDERT, a través de tres Resoluciones (Res. N.º 2413/2011, 2414/2011 y 2415/2011) desestima la posibilidad de adjudicación de estas tierras a estos ocupantes ilegítimos No Sujetos de Reforma Agraria "...Intimidándoles a deponer la intención posesoria por constituir Patrimonio indiscutible de la Comunidad Indígena Loma". (Ver anexos 2, 3, 4, 5, 6 y 7).

No obstante, aún con estas resoluciones, los invasores continuaron usurpando la comunidad Loma, y en el 2013, la Comunidad realiza la denuncia ante el Ministerio Público, Regional Fildelfia, a cargo del entonces Fiscal Oscar Javier Talavera Labrano, Causa N.º 103/2013, por Invasión de Inmueble Ajeno. Este hecho quedó impune por la inoperancia de la fiscalía. Hace más de una década que los ganaderos Miguel A. Muñoz, Kurt Friesen Schroeder y Óscar Hein Ratzlaff, fueron denunciados por invadir 10.079 hectáreas de tierras en Mariscal Estigarribia, Boquerón, tierras que en 1984 el INDERT consideró eran de la Comunidad Loma, del pueblo Guarani Ñandéva, un pueblo indígena reconocido por el Estado en Paraguay y que vive en la zona fronteriza con Bolivia y Argentina. El Estado paraguayo ha ratificado que las tierras ancestrales deben titularse a favor de la comunidad en agosto de 2020, como beneficiarios del Estatuto Agrario.

Las resoluciones 915/2019 y 988/2019 del INFONA demostraron, tras análisis de imágenes satelitales realizadas por la Dirección General de Bosques Nativos, que al menos dos de ellos, Muñoz y Friesen, deforestaron desde 2014 unas 3.307 hectáreas de esas tierras. El desmonte fue para ampliar pasturas ganaderas.

Esta situación se da a consecuencia de un estado ausente, la omisión o complicidad de fiscales en delitos ambientales parece ser un problema endémico al que se enfrentan defensores ambientales, como los pobladores de la Comunidad Loma. La inacción del Fiscal a cargo pone en especial peligro a la comunidad que, encerrada en 200 hectáreas de las 10 mil que les pertenecen, ven cómo los montes donde cazaban y recolectaban para comer desaparecen, generando graves problemas de supervivencia debido a la disminución de la biodiversidad.

En el caso del Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES) que ha otorgado Declaraciones de Impacto Ambiental a los invasores, sin realizar una audiencia pública o consulta libre previa e informada al pueblo Guarani Ñandéva (lo que corresponde por el Estatuto Indígena). Kurt Friesen y Miguel Muñoz lograron que el MADES le otorgara a cada uno licencias ambientales para la actividad ganadera en 2018 y 2019, sin contar con título de propiedad de esas tierras, un requisito para la aprobación de la Declaración de Impacto Ambiental. Lo consiguieron ocultando información al MADES, al presentar un documento donde pedían la adjudicación de las tierras a su favor al INDERT en 2010. Una adjudicación que fue rechazada por el INDERT ya en 2011.

## 4.4 Acciones realizadas por los Ñandéva de Loma

La comunidad Ñandéva ha realizado la denuncia formal de la deforestación ilegal perpetrada por los usurpadores, tanto en el INFONA como en el MADES.

El principal atropello que sufren las comunidades indígenas es debido a la expulsión de los territorios que originariamente les pertenecen. La destrucción y negación de los territorios indígenas constituye una forma más de etnocidio y, por lo tanto, sería una violación de los derechos humanos de los pueblos indígenas.

Pese a estar amparados por la Constitución Nacional y Leyes Internacionales ratificadas por el Estado como se expone en el punto 3.1.2, los organismos judiciales y las altas autoridades no velan por el cumplimiento de las mismas, sino que –pareciera– por la inacción, favorecer a los usurpadores como Miguel Ángel Genaro Muñoz Armas, Kurt Raimund Friesen Schroder, Oskar Hein Ratzlaff.

Los pueblos y comunidades indígenas del Paraguay han defendido, a lo largo de la historia, aquellas tierras, territorios y bienes comunes de la naturaleza que les pertenecen por derecho. Sin embargo, el escaso apoyo de las autoridades, la deforestación masiva de bosques nativos para establecimientos ganaderos en el Chaco en manos de extranjeros de diferentes nacionalidades y el avance de los monocultivos actualmente en el Chaco, han ocasionado innumerables atropellos y violencias desmedidas hacia los pueblos.

## 4.5 Apoyo de las organizaciones de la sociedad civil

La Comunidad Loma ha solicitado apoyo a varias OSC entre ellas, a ALTER VIDA<sup>1</sup>, la cual ha trabajado para la recuperación de las tierras de Loma.

En el año 2018, decidieron volver a su comunidad. Con apoyo de ALTER VIDA han construido un pozo artesiano con distribución de agua a cada una de las viviendas, este líquido vital, además de utilizar para consumo propio, lo utilizan para poder cultivar y contar con alimentos. Actualmente los alimentos escasean en la zona, a medida que se realiza más deforestación hay menos alimentos para su supervivencia.

Ese mismo año, 2018, los tres invasores promovieron juicios contra el INDERT y el INDI por retención de inmueble y por cobro de mejoras y lograron que el Juez de 1ra. Instancia Multifuero de Mariscal Estigarribia les otorgara medidas cautelares de no innovar.

Además, se inició el proceso de la mensura judicial en la comunidad de Loma; tras 38 años

---

<sup>1</sup> ALTER VIDA, es una Asociación Civil sin fines de lucro. Su actividad principal consiste en la gestión e implementación de proyectos de desarrollo e investigación, en las áreas de fortalecimiento, institucional, organizacional y comunitario, de acciones productivas, de desarrollo local. <http://www.altervida.org.py/> Fuente: Alter Vida, 2019.

de espera, los guaraní Ñandéva tienen un digno motivo para celebrar, pues se trata del último procedimiento que se realizó para la titulación de las 10.079 ha a nombre de la comunidad. El inmueble mensurado ha sido registrado y empadronado en el Servicio Nacional de Catastro con Padrón N.º 7821, inscripto en la D.G.R.P. N.º Matrícula: 3449, en fecha: 05/01/2022 mediante la mensura judicial impulsada por el INDERT. Doc. N.º: 80027626-4, actualmente sólo requiere la transferencia a favor de la comunidad.

Asimismo, este acontecimiento es un hito importante en la lucha por la restitución de la tierra indígena, dentro de su dominio tradicional, garantizada en la Constitución Nacional, por lo que se está generando reacción del otro sector, el de los invasores, quienes recurren a amenazas y amedrentamientos, principalmente a los líderes, genuinos representantes de la comunidad y defensores ambientales, defensores de los últimos bosques remanentes de la zona.

Con este proceder los tres invasores buscan afanosamente que los líderes desistan de su larga lucha por la tierra propia y titular a nombre de la comunidad, que por derecho les corresponde.

#### Abastecimiento de agua potable en la Comunidad Loma



## 5. Soberanía y seguridad. Disponibilidad del agua potable

En el pasado, los pobladores de Loma abandonaron la comunidad en busca de un lugar para vivir debido a la falta de agua en la zona. La mitad de los pobladores ancianos, que hoy están nuevamente en sus tierras, son originarios de Loma. Se ha gestionado la perforación de un pozo de 180 m de profundidad, del cual se abastecen de agua potable todos los pobladores (Ver imagen 5). Cada vivienda cuenta con una canilla y una ducha, la distribución del agua ha llegado a sus viviendas.

## Conclusiones

La reivindicación de tierras indígenas no es un proceso fácil, considerando el sistema del estado. La falta de demarcación y titulación de las tierras de sus territorios ancestrales, así como el uso y conservación de los bienes comunes de la naturaleza que en ellos se encuentran, hacen que estos pueblos se hallen en una situación de vulnerabilidad extrema: además de suscitarse conflictos con los invasores, también inciden directamente el uso y el manejo de los recursos naturales. Las comunidades indígenas, debido a la forma y medios de vida, pueden enseñar mucho sobre la conservación de los recursos naturales, el cultivo sostenible de alimentos y la protección de la naturaleza.

La vulnerabilidad de los pueblos indígenas, ante los impactos sociales, económicos y ambientales, puede reducirse considerablemente si se les incluye en los regímenes generales de protección social y se aplican programas más focalizados, que pueden contribuir a la mitigación del cambio climático y a la adaptación a sus efectos.

En el caso de la comunidad indígena Loma, del Pueblo Guaraní Ñandéva, a pesar del poder con que cuentan los ganaderos en el país, se está cada vez más cerca de lograr frutos de una lucha constante que, además de beneficiar a la comunidad Loma, a mediano plazo será una manera de disminuir la deforestación y una oportunidad de planificar para una restauración ecológica del territorio.

## Referencias

- Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos (DGEEC). (2015). *Censo de Comunidades de los Pueblos Indígenas Resultados Finales 2012*.
- Dirección General de Estadística, Encuestas y Censo (DGEEC). (2015). *Atlas de Comunidades de Pueblos Indígenas en Paraguay*.
- Dirección General de Estadística, Encuestas y Censo (DGEEC). (2015). *Paraguay. Proyección de la población por sexo y edad, según Departamento, 2000-2025. Revisión 2015*.
- Dirección General de Estadística, Encuestas y Censo (DGEEC). (2019). *Tecnología de la Información y comunicación en el Paraguay EPHC 2015-2018*. <https://www.dgeec.gov.py/Publicaciones/Biblioteca/Tics/documento%20TICS.%20final.pdf>
- Constitución de la República de Paraguay. (1992). <https://www.mre.gov.py/v2/Adjuntos/Normativas/CONSTITUCIONNACIONAL.pdf>
- Meliá, B. (1991). El Guaraní es una experiencia religiosa. *Biblioteca paraguaya de Antropología*, Vol. XIII CEADUC-CEPAG
- Meliá, B. (1987). La tierra sin mal de los Guaraní. Economía y Profecía. *Suplemento Antropológico Universidad Católica de Asunción*. XXII, 2, (p. 81-98)
- Métraux, A. (1996). *Etnografía del Chaco*. Centro de Estudios Antropológicos Universidad Católica “Nuestra Señora de la Asunción” CEADUC. El Lector.
- Otazú, N. (2016). Tierra y territorio son el fundamento de vida de los pueblos indígenas. DGEEC.
- Súsnik, Branislava y Chase-Sardi, M. (1995). Los indios del Paraguay. MAPFRE.
- Zanardini y Bierdemann. (2006). Los Indígenas del Paraguay. <https://pueblosoriginarios.com/sur/chaco/nandeva/nandeva.html>
- Gerber, P.J., Steinfeld, H., Henderson, B., Mottet, A., Opio, C., Dijkman, J., Falcucci, A. y Tempio, G. (2013). *Enfrentando el cambio climático a través de la ganadería – (FAO)*.



Anexo 2



RESOLUCION P. N° 2413 /11

QUE DESESTIMA LA SOLICITUD PRESENTADA EN EL EXPEDIENTE ADMINISTRATIVO Nro. 1474/10

Asunción, 06 de octubre de 2011.-

VISTO: El expediente administrativo N° 1474/2010 caratulado "MIGUEL ANGEL MUÑOZ ARMAS VCA. ESTIARRIBIA S/ COMISION DE FUNCIONARIO" del cual

CONSIDERANDO: Que, sobre las actuaciones practicadas en los autos de referencia se requirió parecer del Asesor Legal, quien se expidió en los siguientes términos:-----

Que, por nota de fecha 6 de abril, el señor Miguel Ángel Muñoz Armas solicita la comisión de funcionarios de la institución, a fin de verificar la posesión de una fracción de terreno que el mismo ocupa en el lugar denominado "Pedro P. Peña" del distrito de Mariscal Estigarribia, Departamento de Boquerón, con una superficie de 3.600 Has.-----

Que, mediante R.P. N° 1244 de fecha 26 de julio de 2011 se resolvió comisionar al Ingeniero Misael Alcaraz y la Abogada Norma Valiente, a los efectos de verificar la posesión, condiciones de ocupación, ubicación y mejoras del inmueble pretendido en autos.-----

Que, en fecha 10 de agosto de 2011, los funcionarios comisionados presentaron el informe correspondiente, del cual se desprende que la fracción solicitada se encuentra ocupada por las mejoras introducidas por el recurrente; asimismo la superficie es de 3.388 Has. Sin embargo, queda confirmada, en el punto 5.3., que la fracción ocupada y solicitada se encuentra dentro de la Colonia Indígena Loma, habilitada por Resolución P. N° 640 de fecha 29 de octubre de 2004.-----

Que, en estas condiciones no puede prosperar ninguna solicitud de adjudicación, por lo que corresponde desestimar la misma e intimar al señor Miguel Ángel Muñoz Armas, a deponer su intención posesoria sobre la mencionada fracción por constituir patrimonio indiscutible de la comunidad indígena LOMA.-----

La institución no asume ni tiene responsabilidad alguna sobre los actos que no fueron autorizados expresamente. Dictamen N° 1241/11, Asunción, 6 de octubre de 2011.-----

Stamp: INDERT Tucumán, 276. Signature: Alcaraz Berro Loma, Presidente.



Anexo 3



INDERT R.P. N° 2413/11 Página N° 2/2  
**QUE DESESTIMA LA SOLICITUD PRESENTADA EN EL EXPEDIENTE ADMINISTRATIVO Nro. 1474/10**

Asunción, 06 de octubre de 2011.

POR TANTO, en uso de sus atribuciones:  
**EL PRESIDENTE DEL INSTITUTO NACIONAL DE DESARROLLO RURAL Y DE LA TIERRA**  
**R E S U E L V E :**

- Art. 1°.- DESESTIMAR la solicitud formulada por el señor Miguel Ángel Muñoz Armas, en el marco del expediente administrativo N° 1474/2010, por los fundamentos expuestos en el exordio de la presente resolución.
- Art. 2°.- INTIMAR al señor Miguel Ángel Muñoz Armas, a deponer su intención posesoria sobre la mencionada fracción, por las consideraciones precedentes.
- Art. 3°.- COMUNIQUESE a quienes corresponda y cumplido, archívese.

  
**ING. MSc. MARCIANO BARRETO LEIVA**  
PRESIDENTE DEL INDETER

RECIBO N° 17. 2011  
EXP. Nro. 1474/2010  
S. 2011



Anexo 4



RESOLUCION P. N° 2414/11

QUE DESESTIMA LA SOLICITUD PRESENTADA EN EL EXPEDIENTE ADMINISTRATIVO Nro. 2794/11

Asunción, 06 de octubre de 2011.-

VISTO: El expediente administrativo N° 2794/2011 caratulado "OSCAR HEIN RATZLAFF DR. PEDRO P. PEÑA S/ COMISION DE FUNCIONARIO"

CONSIDERANDO: Que, sobre las actuaciones practicadas en los autos de referencia se requirió parecer del Asesor Legal, quien se expidió en los siguientes términos:-----

Que, por nota de fecha 6 de junio de 2011, el señor Oscar Hein Ratzlaff solicita la comisión de funcionarios de la Institución, a fin de verificar la posesión de una fracción de terreno que el mismo ocupa en el lugar denominado "Pedro P. Peña" del Distrito de Mariscal Estigarribia, Departamento de Boquerón, con una superficie de 3.000 Has.-----

Que, mediante R.P. N° 1244 de fecha 26 de julio de 2011 se resolvió comisionar al Ingeniero Misael Alcázar y la Abogada Norma Valiente, a los efectos de verificar la posesión, condiciones de ocupación, ubicación y mejoras del inmueble pretendido en autos.---

Que, en fecha 10 de agosto de 2011 los funcionarios comisionados presentaron el informe correspondiente, del cual se desprende que la fracción solicitada se encuentra ocupada y con las mejoras introducidas por el recurrente, asimismo la superficie es de 2329 Has. Sin embargo, queda confirmada, en el punto 5.3., que la fracción ocupada y solicitada se encuentra dentro de la Colonia Indígena Loma, habilitada por Resolución P. N° 640 de fecha 29 de octubre de 2004.-----

Que, en estas condiciones no puede prosperar ninguna solicitud de adjudicación, por lo que corresponde desestimar la misma e intimar al señor Oscar Hein Ratzlaff, a deponer su intención posesoria sobre la mencionada fracción por constituir patrimonio indiscutible de la comunidad indígena LOMA.-----

La institución no asume ni tiene responsabilidad alguna sobre los actos que no fueron autorizados expresamente. Dictamen N° 1240/11, Asunción, 6 de octubre de 2011.-----



Ing. Agr. Mariano Benito Lavia  
Presidente



Anexo 5



**INDERT**  
Instituto Nacional de Desarrollo Rural y de la Tierra  
Tacuary 276

Página N° 2/2

INDERT R.P. N° 2444/11  
**QUE DESESTIMA LA SOLICITUD PRESENTADA EN EL EXPEDIENTE ADMINISTRATIVO Nro. 2794/11**

Asunción, 06 de octubre de 2011.-

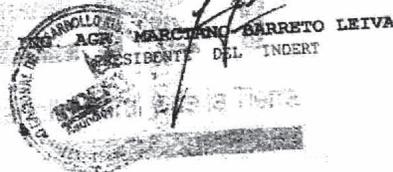
POR TANTO, en uso de sus atribuciones:

**EL PRESIDENTE DEL  
INSTITUTO NACIONAL DE DESARROLLO RURAL Y DE LA TIERRA**

**R E S U E L V E :**

- Art. 1°.- DESESTIMAR la solicitud formulada por el señor Oscar Hein Ratzlaff, en el marco del expediente administrativo N° 2794/2011, por los fundamentos expuestos en el exordio de la presente resolución.
- Art. 2°.- INTIMAR al señor Oscar Hein Ratzlaff, a deponer su intención posesoria sobre la mencionada fracción, por las consideraciones precedentes.
- Art. 3°.- COMUNIQUESE a quienes corresponda y cumplido, archívese.

SE  
ARCHIV SP1A- GRNL  
EXP. Nros. 2794/2011  
S.G./



Anexo 6



RESOLUCION P. N° 2415/11

QUE DESESTIMA LA SOLICITUD PRESENTADA EN EL EXPEDIENTE ADMINISTRATIVO Nro. 2416/10

Asunción, 06 de octubre de 2011.

VISTO: El expediente administrativo N° 2416/2010 caratulado "SEÑOR KURT PRIESEN SCHROEDER MCAI. ESTIGARRIBIA S/ COMISION DE FUNCIONARIO" del cual y.

CONSIDERANDO: Que sobre las actuaciones practicadas en lo autos de referencia se requirió parecer del Asesor legal, quien se expidió en los términos precedentes:

Que, por nota de fecha 31 de mayo de 2010, el señor Kurt Priesen solicitó la comisión de funcionarios de la Institución, a fin de verificar la posesión de una fracción de terreno que al mismo tiempo se le fue denunciado "Pedro P. Peña" del Distrito de Mariscal Estigarribia, Departamento de Boquerón, con una superficie de 2300 has.

Que, mediante R.P. N° 1244 de fecha 26 de julio de 2011 se resolvió comisionar al Ingeniero Misael Alcaraz y a Abogada Norma Valiente, a los efectos de verificar la posesión, condiciones de ocupación, ubicación y mejoras del inmueble pretendido en autos.

Que, en fecha 10 de agosto de 2011 los funcionarios comisionados presentaron el informe correspondiente, del cual se desprende que la fracción solicitada se encuentra ocupada por el recurrente; asimismo la superficie es de aproximadamente 4090 has. Sin embargo, queda confirmada, en el punto 5.1.1, que la fracción ocupada y solicitada se encuentra dentro de la Colonia Indígena LOMA, habilitada por Resolución P. N° 640 de fecha 29 de octubre de 2004.

Que, en estas condiciones no puede prosperar ninguna solicitud de adjudicación, por lo que corresponde desestimar la misma e intimar al señor Kurt Priesen, a deponer su intención posesoria sobre la mencionada fracción por constituir patrimonio indiscutible de la comunidad indígena LOMA.

La Institución no asume ni tiene responsabilidad alguna sobre los autos que no fueron autorizados expresamente. Dictamen Nro. 1239/11. Asunción, 6 de Octubre de 2011.



Ing. Agr. Mariano Barreto Lohs  
Presidente



Anexo 7



Página N° 2/2

Resolución N° 2415/11  
QUE DESESTIMA LA SOLICITUD PRESENTADA EN EL EXPEDIENTE ADMINISTRATIVO Nro. 2416/10

Asunción, 06 de Octubre de 2011.-

POR TANTO, en uso de sus atribuciones:  
**EL PRESIDENTE DEL  
INSTITUTO NACIONAL DE DESARROLLO RURAL Y DE LA TIERRA  
RESUELVE:**

- Art. 1°.- Desestimar la solicitud formulada por el señor Kurt Friesen, en el marco del expediente administrativo N° 2416/2010, por los fundamentos expuestos en el exordio de la presente resolución.
- Art. 2°.- Intimar al señor Kurt Friesen, a deponer su intención posesoria sobre la mencionada fracción, por las consideraciones precedentes.
- Art. 3°.- Comuníquese a quienes corresponda y cumplido, archívese.

RECIBO SR. MARCELO  
Nro. 2416/2010  
07/11

  
SR. MARCELO BARRETO LEIVA  
PRESIDENTE DEL INDER



## Anexo 8

MINISTERIO DE DEFENSA  
NACIONAL

\*\*

DECRETO N°.1232.-

POR EL CUAL SE RECONOCE LA PERSONERÍA JURÍDICA DE LA COMUNIDAD INDÍGENA "LOMA", PERTENECIENTE A LA PARCIALIDAD GUARANI-NANDEVA, ASENTADA EN EL LUGAR DENOMINADO LOMA, DISTRITO DE PEDRO P. PEÑA (DPTO. DE BOQUERÓN),

\*\*\*\*\*

S.3.N°.296.-

Asunción, 24 de Abril de 1989.

VISTOS: la presentación hecha al Instituto Paraguayo del Indígena (INDI), en fecha 30 de Setiembre de 1988 (Exp. N° 2920/88), por los señores José Farcés y José Moreno, en representación de la Comunidad Indígena "Loma", perteneciente a la Parcialidad GUARANI-NANDEVA, asentada en el lugar LOMA, distrito de Pedro P. Peña (Dpto. de Boquerón), en la que solicita el reconocimiento de la Personería Jurídica de la misma; la Resolución del Consejo del INDI N° 35/88; el Dictamen N°.1610/88 de la Auditoría General de Guerra; de conformidad con las disposiciones de la Ley N°.904 del 18 de Diciembre de 1981 "Estatuto de las Comunidades Indígenas",

EL PRESIDENTE DE LA REPUBLICA DEL PARAGUAY

DECRETA:

Art.1°.-Reconócese la Personería Jurídica de la Comunidad Indígena "LOMA", perteneciente a la Parcialidad GUARANI-NANDEVA, asentada en el lugar denominado LOMA, distrito de Pedro P. Peña (Dpto. de Boquerón), y autorizase el funcionamiento de la mencionada Comunidad en carácter de Persona Jurídica.

Art.2°.-Tómese razón, comuníquese, publíquese y regístrese.

ES COPIA:

(FDO): ANDRÉS RODRIGUEZ  
" : Adolfo Smaniego  
" : Orlando Machuca Vargas.



JUAN RAMÓN CRISTÓBAL  
Gral. Jefe  
DIRECCIÓN DEL PERSONAL

FOTOCOPIA FIEL DEL ORIGINAL  
CONSTE.....

*Fátima Dorado Galvanes*  
Escribana Pública - Reg. N° 963  
Chaco Boreal c/ Harbiner Tel/Fax: 0491-433053  
Filadelfia - Chaco - Paraguay



# SITUACIÓN DE LOS HUMEDALES ANTE LA INTENCIÓN CLIMÁTICA DE PARAGUAY

Alicia Raquel Eisenkölbl Closs



## RESUMEN

Paraguay cuenta con una Comisión Nacional de Cambio Climático, que representa al país en la COP21, que se rige bajo la Ley Nacional de Cambio Climático; a su vez, cuenta con seis sitios Ramsar o Humedales de importancia internacional; sin embargo, tiene escasa información de las condiciones de los humedales, su gobernanza y situación ante el cambio climático. Por ello, se construyó el estado del arte del marco jurídico paraguayo de protección de los humedales frente al cambio climático, de esa manera se logra caracterizar la realidad en la que se encuentran los humedales ante la intención climática de Paraguay. Las áreas temáticas más importantes proceden de las ciencias ambientales. Los resultados más resaltantes se dan a partir de que Paraguay posee legislación que contempla a los humedales, este ecosistema tiene una Autoridad de Aplicación que le resguarda, sin embargo, esta legislación está disociada de aquellas leyes relacionados con el cambio climático, por lo que se concluye que se necesita trabajar en la gobernanza de este ecosistema, lo cual debe originarse a partir de una participación efectiva de las partes interesadas en las zonas de influencia de estos ecosistemas y en defensa de ellos, considerando esta estrategia con mayor efectividad ambiental en el manejo de los humedales frente al problema del cambio climático.

**Palabras clave:** humedales, cambio climático, legislación.

## Introducción

Las emisiones antropogénicas y naturales a la atmósfera, el aumento de concentración de gases de efecto invernadero, el calentamiento global, el cambio climático y el cambio global son hoy situaciones muy preocupantes para la comunidad científica internacional (Moya, Hernández y Elizalde, 2005). Si se analizan los humedales y su relación con el cambio climático, cabe remitirse a la Convención de Ramsar sobre los Humedales (2018), que indica que los humedales “actúan como fuente y purificador del agua, nos protegen de las inundaciones, sequías y otros desastres, suministran alimentos y medios de vida a millones de personas, sostienen una rica biodiversidad y almacenan más carbono que ningún otro ecosistema” y estos “como los lagos, ríos, pantanos, marismas, turberas, manglares y arrecifes de coral, proporcionan servicios de los ecosistemas esenciales y contribuyen a los medios de vida de las personas”.

En tanto Moya *et al.* (2005) ya mencionaban que los humedales, “son ecosistemas con vulnerabilidad natural a los embates del clima, y según el tercer informe del *The Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC), han sido poco estudiados en su relación con el cambio del clima”. Por otra parte, Martha Rojas Urrego, Secretaria General de la Convención de Ramsar, manifiesta que:

Sin embargo, el valor de los humedales sigue sin ser plenamente reconocido entre los encargados de la formulación de políticas y la adopción de decisiones. El resultado es que, donde hay datos disponibles, se ha perdido el 35% de los humedales desde 1970, a una tasa tres veces mayor que la tasa de pérdida de bosques. (Convención de Ramsar sobre los Humedales [Ramsar], 2018)

La Convención sobre los Humedales, es el tratado intergubernamental que proporciona el marco para la conservación y el uso racional de los humedales y sus recursos. La Convención fue adoptada en la ciudad iraní de Ramsar en 1971 y entró en vigor en 1975. Desde entonces, casi el 90% de los estados miembros de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), de todas las regiones geográficas del mundo, se han adherido para convertirse en “Partes Contratantes” (Ramsar, 2014). La protección jurídica de los humedales, a nivel internacional, se consagra específicamente en el régimen conformado por la Convención Ramsar y las resoluciones de la Conferencia de las Partes (COP) (Pacheco, 2016).

En Paraguay, el 26 de mayo de 1994, a partir de la Ley N.º 350/1994 se aprueba “La convención relativa a los humedales de importancia internacional, especialmente como hábitat de aves acuáticas (Biblioteca y Archivo Central del Congreso Nacional-Paraguay [BACN], 2022). En el 2000, a través de la Ley 1561 se crea el Sistema Nacional del Ambiente, el Consejo Nacional del Ambiente y la Secretaría del Ambiente, y en el art. 14, declara que la Secretaría del Ambiente (SEAM) adquiere el carácter de autoridad de aplicación de la Ley N.º 350/1994 “Que aprueba la convención relativa a los humedales de importancia internacional, especialmente como hábitat de aves acuáticas” (SEAM, s.f.).

El Paraguay cuenta con grandes áreas de humedales como el Pantanal Paraguay, las Lagunas del Chaco Central, las Lagunas del Chaco Húmedo, los humedales del pie de Cerrados, los pertenecientes al humedal de Arroyos y Esteros, los del Bosque Atlántico, el bañado de Ñeembucú,



ma Marco para a Gestión Sostenible de los Recursos Hídricos de la Cuenca del Plata en relación con los efectos de la variabilidad y el cambio climático [CIC – Plata/OEA/PNUMA/GEF], 2015).

## 1.1. Humedales y cambio climáticos

Pacheco (2016) indica que “los ecosistemas de humedales son sistemas naturales que desarrollan importantes funciones ecológicas, sociales y culturales”. Difícilmente se puede cuantificar el valor de los humedales, ya que muchas veces no se tiene conexión con ellos de forma directa; según Zarza (2022) “en la actualidad, los humedales abarcan aproximadamente el 6% de la superficie terrestre del planeta, sin embargo, según la Convención, casi el 90% se ha degradado desde el siglo XVIII y están desapareciendo tres veces más rápido que los bosques”.

Para valorar los humedales como se requiere con el fin de hacer frente a los problemas actuales, es necesario ser conscientes de sus múltiples beneficios. En ese sentido, existe una gama de conocimientos que, a pesar de las incertidumbres, permite tener un acercamiento a la acción del cambio climático sobre los humedales (Moya *et al.*, 2005), ya que se trata de ecosistemas de importancia fundamental que contribuyen a la mitigación y adaptación al cambio climático (Zarza, 2022).

## 1.2. Legislación sobre humedales

La Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional, conocida como la Convención de Ramsar, es un acuerdo internacional que promueve la conservación y el uso racional de los humedales. Es el único tratado mundial que se centra en un único ecosistema. La Convención de Ramsar actualmente tiene 168 Partes Contratantes (países miembros) y recibe su nombre por la ciudad iraní donde se firmó el tratado en 1971. A través de este acuerdo, los países miembros se comprometen a hacer lo siguiente:

- Realizar un uso racional de todos sus humedales.
- Designar sitios para incluirlos en la Lista Ramsar de “Humedales de Importancia Internacional” (sitios Ramsar) y conservarlos.
- Cooperar en materia de humedales transfronterizos y otros intereses comunes (Ramsar, s.f.).

Paraguay se adhiere a la convención Ramsar el 7 de octubre de 1995. La adhesión de Paraguay a la convención relativa a humedales de importancia internacional, especialmente como hábitat de aves acuáticas, fue aprobada y ratificada por Ley N.º 350/1994 (CIC – Plata/OEA/PNUMA/GEF, 2015), y en su artículo 1 indica “Apruébase la Convención relativa a los Humedales de Importancia Internacional, especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas, firmada en Ramsar, el 2 de febrero de 1971, modificada según el Protocolo de París, el 3 de diciembre de 1982 y la Conferencia de las Partes de Regina, el 28 de mayo de 1987 (Biblioteca y Archivo Central del Congreso Nacional-Paraguay, 2022).

La Secretaría del Ambiente (actualmente Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible [MADES]) es la Autoridad Administrativa de la Convención y agencia implementadora en Paraguay, la misma ha avanzado en la implementación de la Convención desde la ratificación por Ley N.º 350/1994, y cuenta con un Comité Nacional de humedales aprobado en febrero del 2001 (CIC – Plata/OEA/PNUMA/GEF, 2015).

Paraguay cumple con lo establecido en el artículo 4 de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (1992), que expresa:

Elaborar, actualizar periódicamente, publicar y facilitar a la Conferencia de las Partes, de conformidad con el artículo 12, inventarios nacionales de las emisiones antropógenas por las fuentes y de la absorción por los sumideros de todos los gases de efecto invernadero no controlados por el Protocolo de Montreal, utilizando metodologías comparables que habrán de ser acordadas por la Conferencia de las Partes.

Así como, la “Transmisión de información relacionada con la aplicación” (art. 12). En este contexto, la Dirección Nacional de Cambio Climático (DNCC) del MADES aborda la necesidad del país de seguir cumpliendo con sus obligaciones ante la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), hasta el momento los Reportes Nacionales CMNUCC (ver Tabla 1), y los reportes presentados por Paraguay son los siguientes:

**Tabla 1.** Reportes Nacionales presentados a la COP21.

Reportes nacionales	Año de presentación ante CMNUCC	Años considerados para el INGEI
Primera Comunicación Nacional (PNC)	2001	1990, 1994
Segunda Comunicación Nacional (SCN)	2011	2000
Primer Informe Bienal de Actualización (Primer IBA)	2015	2011
Tercera Comunicación Nacional (TCN)	2017	1994R*, 2005, 2012
Segundo Informe Bienal de Actualización (IBA2)	2018	1990-2015
Tercer Informe Bienal de Actualización		

Fuente: Dirección Nacional de Cambio Climático (DNCC)

Obs. \*1994R: 1994 (recálculo)

Con la aprobación de la Política Nacional de Cambio Climático, se establecen lineamientos para afrontar las consecuencias producidas por el cambio climático, que son abordados desde la mitigación y la adaptación al cambio climático. El cambio climático afecta a muchos sectores, entre ellos, la agricultura, la producción de energía eléctrica, el transporte, la explotación forestal y uso de la tierra y la gestión del agua.

El cambio climático no es sólo un problema ambiental, esto pone de relieve la necesidad de un abordaje global y articulado por parte de los gobiernos y de diferentes estrategias de decisión que respondan a la naturaleza específica del cambio climático (STP, 2014). Paraguay está trabajando en el primer borrador del Código Ambiental, este Código, impulsado por el MADES, incluye a los

humedales como área de cuidado. En uno de los talleres realizados en referencia a estos ecosistemas, se ha planteado trabajar conjuntamente en un proyecto de ordenamiento territorial, siempre con el objetivo claro de garantizar la conservación de los ecosistemas y asegurar el uso sostenible de los mismos en todo el territorio nacional (MADES, 2019).

### 1.3. Humedales en Paraguay

En el informe del CIC – Plata/OEA/PNUMA/GEF (2015), se estima que el 23% del territorio paraguayo involucra humedales y son conocidos como áreas de recarga y descarga de acuíferos con un enfoque hidrogeomorfológico. Si bien hay información existente de diversas fuentes, resulta necesario recopilar y sistematizar esas informaciones con el fin de tener una visión integral del área que ocupa los humedales, permitiendo a los países integrantes de la Cuenca del Plata diseñar una estrategia de conservación y uso sostenible de ellos (MADES, 2019).

El río Paraguay constituye el afluente más importante del río Paraná, junto con el cual es considerado el segundo sistema fluvial más importante de Sudamérica; en su cuenca y su continuación en el Paraná medio e inferior, se encuentra el mayor sistema de humedales del planeta, el Sistema de Humedales Paraguay-Paraná, que se extiende por más de 3.000 kilómetros de norte a sur y abarca más de 400.000 kilómetros cuadrados desde su extremo norte, hasta el Río de la Plata (SEAM, 2011). Actualmente (ver tabla 2), Paraguay cuenta con seis sitios Ramsar o Humedales de importancia Internacional: Lago Ypoa, Tinfunque, Río Negro, Laguna Chaco Lodge, Laguna Tte. Rojas Silva y Estero Milagros, que cubren 785.970 hectáreas y se espera la designación de la Bahía de Asunción con una extensión de 2.585 hectáreas (CIC – Plata/OEA/PNUMA/GEF, 2015).

**Tabla 2.** Detalle de las dimensiones y certificados de los Sitios Ramsar en Paraguay.

Descripción	Parque Nacional Ypoa	Parque Nacional Río Negro	Parque Nacional Tinfunque	Área Potencial Estero Milagros	Parque Laguna Chaco Lodge	Laguna Tte. Rojas
Área (ha)	119.000	281.630	280.000	20.000	2.500	12.000
Certificado Ramsar N.º	728/95	729/95	730/95	731/95	1330/03	1390/04

Fuente: Secretaría del Ambiente (SEAM), 2007

### 1.4. Problemática de los humedales en Paraguay

Si bien no existe información suficiente para documentar la pérdida de humedales a nivel país, regional y mundial, el aumento de la población y el creciente desarrollo de la economía han sido los principales generadores indirectos de la degradación y pérdida de ríos, lagos, pantanos y demás humedales continentales (CIC – Plata/OEA/PNUMA/GEF, 2015).

Las actividades humanas como la agricultura y la ganadería, así como los asentamientos humanos, han avanzado sobre ecosistemas naturales, entre estos los humedales, sin considerar en ocasiones aspectos concernientes a la vulnerabilidad, aptitud, condiciones agrológicas, gestión adecuada y otros aspectos tendientes a propender a una armonía entre el entorno y la población, también han sido y siguen siendo áreas vulnerables a cambios, transformándose en áreas propicias para otras actividades, ocasionando pérdidas aún no valoradas en la diversidad biológica del país (SEAM, 2011).

## 2. Resultados y discusión

Análisis de las legislaciones vigentes y su contenido con relación a humedales y cambio climático (tabla 3).

**Tabla 3.** Legislación con referencias a humedales

Legislación	Contenido referente a humedales
Ley N.º 350/1994	Que aprueba la contención relativa a los humedales de importancia internacional, especialmente como hábitat de aves acuáticas.
Ley N.º 1561/2000 Que crea el Sistema Nacional del Ambiente, el Consejo Nacional del Ambiente y la Secretaría del Ambiente	Artículo 14. La SEAM adquiere el carácter de autoridad de aplicación de las siguientes leyes: (...) N.º 350/1994
Ley N.º 352/1994 De Áreas Silvestres Protegidas	<b>Artículo 16.</b> Será objetivo permanente del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas la preservación ambiental de extensiones del territorio nacional que contengan muestras representativas de paisajes y de las diferentes regiones biogeográficas y ecológicas del país, con el fin de mantener la diversidad biológica, asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos y ecológicos, conservar el flujo y los materiales genéticos y restaurar sistemas degradados; también son objetivos principales: (...) <b>b) La preservación y el manejo de las cuencas hidrográficas y de los humedales; el control de la erosión y la sedimentación.</b>
Ley N.º 3239 de los Recursos Hídricos del Paraguay	<b>Artículo 4.</b> La Política Nacional de los Recursos Hídricos se abocará a los siguientes objetivos básicos: (...) i) Exigir la preservación integral de los recursos hídricos, actuando fundamentalmente sobre las causas de contaminación o degradación y, en forma consecuente, sobre sus efectos, con un enfoque sistémico en las cuencas hídricas, las áreas de recarga de los acuíferos, <b>y los humedales.</b> <b>Artículo 5.</b> Para los efectos de esta Ley, los siguientes conceptos tendrán los significados que se expresan a continuación: (...) q) <b>Humedal:</b> Las extensiones cubiertas de agua en la forma en que están definidas en la Ley N.º 350/94 "que aprueba la convención relativa a los humedales de importancia internacional, especialmente como hábitat de aves acuáticas" y las interpretaciones y actualizaciones que se resuelvan en las Conferencias de las Partes del citado Convenio.

Legislación	Contenido referente a humedales
<p>Ley N.º 3239 de los Recursos Hídricos del Paraguay</p>	<p><b>Artículo 25.</b> Se privilegiará la declaración de áreas protegidas en: las zonas de nacientes o manantiales de agua, <b>los ecosistemas de humedales</b>, las zonas de recarga de acuíferos y las zonas necesarias para la regulación del caudal ambiental de las aguas.</p> <p><b>Capítulo IX de la Conservación y Manejo de Humedales</b></p> <p><b>Artículo 29.</b> El Estado reconocerá a los humedales como <b>ecosistemas de gran importancia para la sociedad, para los procesos hidrológicos y ecológicos que en ellos ocurren y la diversidad biológica que sustentan, y que proporcionan, mantienen y depuran las aguas, siendo el agua el factor fundamental que controla el ambiente.</b> Por lo tanto, su conservación y manejo sustentable posibilitará el adecuado funcionamiento de los recursos hídricos en general.</p> <p><b>Artículo 30.</b> La <b>conservación y manejo de los humedales</b> requerirá de los conceptos siguientes: a) La necesidad de desarrollar su uso sustentable. b) Bajo la perspectiva de un enfoque integrado. c) El desarrollo de Planes de Manejo.</p> <p><b>Artículo 31.</b> Serán reconocidas las funciones de <b>los humedales</b> relacionadas con el ciclo hidrológico las siguientes: 1. El almacenamiento de agua: retención de aguas superficiales, regulación de caudales, mitigación de las inundaciones, recarga de aguas subterráneas y descarga de aguas subterráneas. 2. El control de la calidad del agua: purificación del agua, retención de nutrientes, retención de sedimentos y retención de agentes contaminantes. 3. La regulación del clima local: estabilización del clima local, regulación de las precipitaciones y la temperatura y la reducción de la evapotranspiración.</p> <p><b>La protección y, en caso necesario, la restauración de los humedales será uno de los medios de mantener el suministro de agua para diversos usos del ser humano.</b></p>
<p>Decreto N.º 453/2013 por el cual se reglamenta la ley N.º 294/1993 "De Evaluación de Impacto Ambiental" y su modificatoria, la ley N.º 345/1994, y se deroga el decreto N.º 14.281/1996</p>	<p>Capítulo I De las obras y actividades que requieren la obtención de una declaración de impacto ambiental, art. 2. Las obras y actividades mencionadas en el Artículo 7º de la Ley N.º 294/1993 que requieren la obtención de una Declaración de Impacto Ambiental son las siguientes:</p> <p><b>b) La explotación agrícola, ganadera, forestal y granjera</b></p> <p><b>4 Drenaje o desecación de humedales</b></p>
<p>Decreto N.º 954/2013 por el cual se modifican y amplían los artículos 2º, 3º, 5º, 6º inciso e), 9º, 10, 14 y el anexo del decreto N.º 453 del 8 de octubre de 2013, por el cual se reglamenta la ley n.º 294/1993 «de Evaluación De Impacto Ambiental» y su modificatoria, la ley n.º 345/1994, y se deroga el decreto N.º 14.281/1996.</p>	<p>Art. 2. Las obras y actividades mencionadas en el Artículo 7º de la Ley N.º 294/1993 que requieren la obtención de una Declaración de Impacto Ambiental son las siguientes:</p> <p>(...)</p> <p><b>4) Aprovechamiento racional de humedales.</b></p>
<p>Ley N.º 352/1994 de áreas silvestres protegidas</p>	<p><b>Artículo 16.</b> Será objetivo permanente del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas la preservación ambiental de extensiones del territorio nacional que contengan muestras representativas de paisajes y de las diferentes regiones biogeográficas y ecológicas del país, con el fin de mantener la diversidad biológica, asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos y ecológicos, conservar el flujo y los materiales genéticos y restaurar sistemas degradados; también son objetivos principales:</p> <p>(...)</p> <p>b) La preservación y el manejo de las cuencas hidrográficas y <b>de los humedales</b>; el control de la erosión y la sedimentación.</p>
<p>Ley N.º 716/1996 Que Sanciona Delitos Contra el Medio Ambiente</p>	<p><b>Artículo 4.</b> - Serán sancionados con penitenciaría de tres a ocho años y multa de 500 (quinientos) a 2.000 (dos mil) jornales mínimos legales para actividades diversas no especificadas:</p> <p><b>d) Los que realicen obras hidráulicas tales como la canalización, desecación, represamiento o cualquier otra que altere el régimen natural de las fuentes o cursos de agua de los humedales, sin autorización expresa de la autoridad competente y los que atenten contra los mecanismos de control de aguas o los destruyan.</b></p>

Legislación	Contenido referente a humedales
<b>Ley N.º 3.481/2008 de Fomento y Control de la Producción Orgánica.</b>	<b>Artículo 4. Definiciones</b> Producción Orgánica: es un sistema de producción agropecuaria, así como también relacionado a los sistemas de recolección, captura y caza, mediante el manejo racional de los recursos naturales, sin la utilización de productos de síntesis química y otros, de efecto tóxico real o potencial para la salud humana, que brinde productos saludables, mantenga o incremente la fertilidad del suelo, la diversidad biológica, conserve los recursos hídricos, <b>los humedales</b> y preserve o intensifique los ciclos biológicos del suelo.
<b>Ley N.º 3001/2006 de valoración y retribución de los servicios ambientales</b>	<b>Artículo 2.</b> Se entiende por “servicios ambientales” a los generados por las actividades humanas de manejo, conservación y recuperación de las funciones del ecosistema que benefician en forma directa o indirecta a las poblaciones. Se entiende por “prestador de servicios ambientales” la persona física o jurídica que realiza la prestación de los servicios definidos en este artículo. Se entiende por “beneficiarios de servicios ambientales” a las personas que reciben los beneficios generados por la prestación de los servicios definidos en este artículo. Los beneficios de los servicios ambientales pueden ser económicos, ecológicos o socioculturales e inciden directamente en la protección y el mejoramiento del medio ambiente, propiciando una mejor calidad de vida de los habitantes. Incluye al stock de capital natural, que, combinado con los servicios del capital de manufactura y humano, producen beneficios en los seres humanos. Son servicios ambientales: (...) b) servicios ambientales de protección de los recursos hídricos para diferentes modalidades de uso (energético, industrial, turístico, doméstico, riego, etc.) y sus elementos conexos (acuíferos, manantiales, fuentes de agua en general, <b>humedales</b> , protección y recuperación de cuencas y microcuencas, arborización, etc.).
<b>Código Penal de la República del Paraguay Ley N.º 1.160/1997</b>	<b>Artículo 202.</b> Perjuicio a reservas naturales, 1º El que, dentro de una reserva natural, un parque nacional u otras zonas de igual protección*, mediante: 1. explotación minera**; 2. excavaciones o amontonamientos; 3. alteración del hidro-sistema; 4. <b>desección de humedales.</b> *Ley N.º 716/1996 Que sanciona delitos contra el medio ambiente, art. 14 inc. d). **Ley N.º 93/1914 De minas; Ley N.º 698/24 “Que modifica la Ley de minas N.º 93 de fecha 24 de agosto de 1914.
<b>Ley N.º 5428/2015 de efluentes cloacales.</b>	<b>Artículo 3. Definiciones.</b> A los efectos de la presente ley, se entiende por: (...) d. Cuerpos receptores: a todos aquellos lugares utilizados en la disposición final de las aguas residuales tratadas, tales como: embalse natural, ríos, lagos, lagunas, arroyos, quebradas, manantiales, <b>humedales</b> , estuarios, esteros, manglares, pantanos, aguas costeras y toda otra denominación de los recursos hídricos.
<b>Ley N.º 5875/2017 Nacional de Cambio Climático</b>	No menciona la Ley N.º 350/1994 Que aprueba la contención relativa a los humedales de importancia internacional, especialmente como hábitat de aves acuáticas, en general y en particular en el Art. 17 en el Capítulo VII de Disposiciones Finales y Transitorias.

Fuente: Compilado a partir de información generada, utilizando la información de Biblioteca y Archivo Central del Congreso Nacional-Paraguay (2022).

Con relación a la legislación vigente, se puede destacar la importancia de que Paraguay cuente con la Ley N.º 350/1994, en la que se define la Autoridad de Aplicación, en este caso el MADES. En tanto, sobre otras legislaciones (ver tabla 3) que hacen mención a humedales, se pueden clasificar en los siguientes ejes de actuación:

- a) **Preservación, conservación y manejo de los humedales** (Ley N.º 352/1994, Ley N.º 3239/2007, Ley N.º 3481/2008).
- b) **Privilegio de declaración de áreas protegidas en:** las zonas de nacientes o manantiales de agua, los ecosistemas de humedales, las zonas de recarga de acuíferos y las zonas necesarias para la regulación del caudal ambiental de las aguas (Ley N.º 3239/2007).

- c) **Reconocimiento de los humedales como ecosistemas de gran importancia para la sociedad, para los procesos hidrológicos y ecológicos** (Ley N.º 3239/2007).
- d) Reconocimiento de las **funciones de los humedales relacionadas con el ciclo hidrológico** (Ley N.º 3239/2007).
- e) **Aprovechamiento racional de humedales** (Ley N.º 294/1993, Ley N.º 5428/2015).
- f) **Regulaciones y Sanciones** (Ley N.º 716/1995, Ley N.º 294/1993 y Ley N.º 1160/1997).

Existen varias legislaciones, con sus respectivas actualizaciones, que hacen mención a la protección de humedales y que año tras año se van ajustando. Sin embargo, en la Ley de Cambio Climático no se hace referencia directa a la protección de humedales, por tanto, la Ley de Cambio Climático es muy genérica y fomenta la incertidumbre sobre la protección de los humedales como ecosistemas de importancia, y no siendo incluidos en su fin, donde plantea "...tiene como fin principal contribuir a implementar acciones que reduzcan la vulnerabilidad, mejoren las capacidades de adaptación y permitan desarrollar propuestas de mitigación de los efectos del cambio climático producido por las emisiones de gases de efecto invernadero".

Análisis de la Estrategia Nacional de Adaptación al Cambio Climático, PND2030 y actualización con relación a la incorporación de los humedales y su protección (tabla 4).

**Tabla 4.** Estrategia Nacional de Adaptación al Cambio Climático, PND2030 y actualizaciones con referencias a humedales.

Eje	NDC Estrategia Nacional de Adaptación al Cambio Climático 2015	PND2030 (2014)	PND2030 Actualizado (2021)
<b>Sostenibilidad ambiental</b>	<p><b>Objetivos específicos:</b></p> <p>iii. Promover una agenda planificada de acciones de adaptación integradas a la prevención, gestión y reducción de riesgos e impactos actuales y futuros (regional y local), contribuyendo a las prioridades del desarrollo nacional, en cuanto a políticas de reducción de la pobreza, productividad, sostenibilidad ambiental y seguridad alimentaria.</p> <p>Otro factor a considerar es el crecimiento de las ciudades, las cuales tienden a crecer e incrementarse, concentrando grandes poblaciones, lo que hará que exista una mayor demanda de infraestructura básica para el desarrollo, el crecimiento económico y la sostenibilidad ambiental (red vial, puertos, puentes, aeropuertos, etc.), por lo que es necesario adaptar a los impactos inevitables del cambio climático.</p>	Disminuir los niveles de contaminación ambiental de las industrias, con planificación y control sobre las zonas de explotación de recursos naturales, reduciendo así la pérdida del patrimonio natural y de la biodiversidad nativa. Además, implica la creación de oportunidades para incentivar la protección y recuperación de los ecosistemas y remunerar los servicios ambientales.	Disminuir los desequilibrios ambientales a causa de la actividad económica y los asentamientos humanos. Disminuir los niveles de contaminación ambiental de las industrias, con planificación y control sobre las zonas de explotación de recursos naturales, reduciendo así la pérdida del patrimonio natural y de la biodiversidad nativa. Además, implica la creación de oportunidades para incentivar el capital natural a través de la protección y recuperación de los ecosistemas, promocionando el mercado de servicios ambientales, entre otros.

Eje	NDC Estrategia Nacional de Adaptación al Cambio Climático 2015	PND2030 (2014)	PND2030 Actualizado (2021)
<b>Recursos hídricos</b>	Los resultados del estudio Economía del Cambio Climático en Paraguay (CEPAL 2014), demuestran que, en diferentes sectores, el cambio climático puede tener efectos significativos, aunque diferenciados, con ganadores y perdedores. Los mismos ya se visualizan en las variaciones de la producción en los principales sistemas productivos tanto para el consumo, como para la renta, además del acceso a los recursos hídricos asociados, el incremento de las temperaturas en el territorio, el cambio de los patrones históricos de precipitación pluvial, así como en el incremento de la intensidad y frecuencia de eventos climáticos extremos. Esto plantea la necesidad de formular medidas de adaptación cuya aplicación entraña costos, por lo que es imprescindible adoptar decisiones de política que impliquen un balance y que requieran el involucramiento de todos los sectores afectados	Planificar y gestionar conjuntamente con los gobiernos departamentales y locales el manejo de los recursos hídricos y forestales	Con relación a los recursos hídricos, Paraguay es uno de los países con mayor cantidad de agua dulce potencial por habitante en el mundo. Desde el punto de vista de la protección de este recurso, sobresale el escaso monitoreo de las aguas para poder presentar valores de disponibilidad y calidad del agua. Si bien existen antecedentes de estudios realizados por diversos laboratorios de universidades, los mismos no se hallan compilados u organizados para caracterizar los cursos hídricos del país lo cual dificulta la adecuada gestión de estos recursos. En ese sentido, se debe apuntar a desarrollar e implementar planes de manejo de los acuíferos y cuencas, actualizar el balance hídrico nacional, así como monitorear la cantidad y calidad del agua en cuencas prioritarias por su uso e importancia socio ambiental, entre otras.

Fuente: Compilado a partir de información generada utilizando información de DNCC (2022), (Secretaría Técnica de Planificación del Desarrollo Económico y Social [PND], 2014).

En cuanto a la Estrategia Nacional de Adaptación al Cambio Climático 2015, mediante el análisis detallado que se expone en la tabla 4, no se detecta una relación directa entre el cambio climático y su efecto sobre los humedales, a su vez no son claras las estrategias a implementar en cuanto a la adaptación que puedan favorecer la preservación de las riquezas naturales presentes en las diferentes zonas de humedales del país; se requiere incrementar acciones que enriquezcan la estrategia nacional, considerando la sensibilidad de los humedales frente a diversas acciones. En tanto, el PND 2030 y PND 2030 Avances y Actualizaciones (STP, 2015; STP, 2021), sí proponen acciones directas en la conservación de los recursos hídricos, esto transversalmente implica humedales, por lo que es importante trabajar de forma interinstitucional en lo que a temas hídricos se refiere, ya que la adaptación efectiva al cambio climático pasa por una gestión de los recursos hídricos que permite desarrollar la resiliencia climática.

Análisis de las Comunicaciones Nacionales a la Convención Marco de las Naciones Unidas y su relación con los humedales (tabla 5).

**Tabla 5.** Comunicaciones Nacionales a la Convención Marco de las Naciones Unidas y su relación con los humedales

<p><b>Primera Comunicación Nacional a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático</b> 2001 (SEAM, 2001)</p>	<p>Medidas de mitigación</p>	<p>Pago de Guías Forestales y Animales.</p> <p>Se recomienda como medida de mitigación a los efectos negativos de los cambios climáticos, una reforma profunda de la política impositiva actual, es decir se requieren impuestos en función a la promoción del desarrollo sostenible y no un simple instrumento recaudador. Por lo tanto, se plantea en el presente trabajo la reforma de la Ley impositiva, la Ley 125/1991 «Reforma Tributaria» en que se señalan algunos criterios que podrían guiar esta reforma, fundamentalmente en lo que respecta al impuesto inmobiliario y el IMAGRO.</p> <p><b>Impuesto cero: Tierras altas y formaciones de bosques en islas necesarias para la producción ganadera, humedales declarados como tales por la autoridad administrativa competente y suelos con afloramiento rocoso.</b></p>		
<p><b>Segunda Comunicación Nacional Cambio Climático Paraguay noviembre 2011</b> (Secretaría del Ambiente, 2011)</p>	<p>Análisis del cambio de uso de la tierra considerando las distintas categorías.</p>	<p>Se observa que también experimentaron un cambio de uso, disminución en este caso, las otras tierras (<b>en esta categoría se incluyen los humedales, áreas protegidas y otro tipo no citados anteriormente</b>). Por lo tanto, cabe el análisis: si la agricultura avanzase sobre el suelo dejado por la ganadería, ésta tendría que disminuir en superficie, pero ello no se refleja en los datos. En consecuencia, se espera que el avance de ambos sectores se produzca sobre la superficie boscosa y sobre otras tierras. No obstante, la cantidad sustituida de ambas categorías es muy inferior a la expansión del sector agrícola-ganadero.</p>		
<p><b>Tercera Comunicación Nacional de Paraguay a la Convención Marco de Las Naciones Unidas Sobre El Cambio Climático</b> (SEAM/PNUD/FMAM, 2017)</p>	<p>Sector Recursos hídricos.</p>	<p>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), <b>los humedales</b> y cuencas con niveles freáticos elevados (en el sur del país) y la cuenca del Río Pilcomayo al noroeste del país.</p>		
<p><b>Primer Informe Bienal del Paraguay</b> (SEAM, 2015)</p>	<p>Sector uso de suelo, cambio de uso de suelo y silvicultura.</p>	<p>Por otro lado, la razón principal para la exclusión de las otras categorías de uso (pastizales, asentamientos, <b>humedales</b> y otras tierras) es la falta de información confiable para realizar las estimaciones de emisiones/absorciones en ellas.</p>		
<p><b>Segundo Informe Bienal de Actualización</b> (MADES/PNUD/FMAM, 2018)</p>	<p>Sector uso de suelo, cambio de uso de suelo y silvicultura.</p>	<p>Humedales (%) 10,4NE*</p>		
<p><b>Tercer Informe Bienal de Actualización Sobre Cambio Climático</b> (MADES-DNCC/PNUD-FMAM, 2021)</p>	<p>CO<sub>2</sub> 6.59 (kt) CH<sub>4</sub> NE* N<sub>2</sub>O NE*</p>	<p>sector 6. Sector Uso de la Tierra, Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura. El sector UTCUTS contabiliza las emisiones y absorciones de GEI asociadas a las actividades del uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura en tierras gestionadas.</p>	<p><b>Humedales: incluye la tierra que está cubierta o saturada de agua durante todo el año o durante parte de éste y que no está dentro de las categorías de tierras forestales, tierras de cultivo, pastizales o asentamientos.</b></p>	<p>Esta categoría abarca las emisiones de CO<sub>2</sub> debido a cambios en los depósitos de carbono de biomasa, para el presente inventario se realizó</p>

		<p>Panorama general del Incluye los cambios en las existencias de carbono producidos en los depósitos (biomasa, materia orgánica muerta y suelos), divididas en cada una de las subcategorías de uso de la tierra: tierras que permanecen como tales y tierras convertidas en otros usos. Las categorías incluidas en el INGEI de Paraguay son: 4.A. Tierras Forestales; 4.B. Tierras de Cultivo; 4.C. Pastizales; <b>4.D. Humedales</b>; 4.E. Asentamientos; 4.F. Otras Tierras.</p>		<p>la estimación de tierras forestales convertidas en humedales. En el Paraguay, la transformación de tierras a humedales suele ocurrir para actividades de acuicultura, estanques, zonas de almacenamiento de aguas (tajamares, tanques australianos) y como sistemas de tratamiento de efluentes.</p>
--	--	---	--	---

Fuente: Secretaria del Ambiente (2001); Secretaria del Ambiente (2011); SEAM/PNUD/FMAM, 2017; Secretaria del Ambiente (2015); MADES/PNUD/FMAM (2018); MADES-DNCC/PNUD-FMAM (2021).

Obs. \*NE: No Estimado.

El análisis de la información generada en la tabla 5, indica que las comunicaciones hacen mención sobre los humedales en los ejes Medidas de Mitigación, Análisis del Cambio de Uso de la Tierra y Sector Recursos Hídricos. En el caso del análisis del cambio de uso de la tierra considerando las distintas categorías (que incluye a los humedales) revela una postura de minimizar cálculos, ya que se indica en el documento que la cantidad sustituida (humedales) es muy inferior a la expansión del sector agrícola-ganadero, siendo que en algunas regiones del mundo, más de la mitad de las turberas, pantanos, áreas ribereñas, zonas litorales lacustres y llanuras de inundación se han perdido, siendo la conversión para usos agrícolas una de las principales razones de la destrucción actual de humedales (Ramsar, 2014).

Analizando los informes Bienal de Actualización sobre Cambio Climático, se puede identificar que los humedales están excluidos del Primer Informe Bienal y Segundo Informe Bienal de Actualización, por pertenecer a la categoría de otros usos, indicando que esta categoría no presenta información confiable para realizar las estimaciones de emisiones/absorciones en ellas, en tanto que, en el Tercer Informe Bienal de Actualización ya se identifican las estimaciones de emisiones/absorción de estos ecosistemas; esto resulta de la extracción de los humedales de las de la categoría de otras tierras y se empieza a realizar el estudio de estos ecosistemas con relación a los cambios en las existencias de carbono producidos.

Sin embargo, la escasez de información no es excusa para la falta de cuidados de los humedales y esto no condice con lo mencionado en la Ley 350/1994, que indica en el artículo 3. inciso 1: “Las Partes contratantes deberán elaborar y aplicar su planificación de forma que favorezca la

conservación de los humedales incluidos en la lista y, en la medida de lo posible, en uso racional de los humedales de su territorio”. Esta falta de interés en la conservación de humedales se denota también en la carencia de estudios de diferentes proyectos de Ley sobre áreas de humedales a ser conservadas y que se encuentran sin dictamen (ver Apéndice 1). Atendiendo el lema del año 2022 “Acción en favor de los humedales para las personas y la naturaleza”, el Día Mundial de los Humedales 2022 destaca la importancia de lograr que los mismos se conserven y se utilicen de forma sostenible y racional. Se trata de una llamada a la acción, centrada en intensificar las medidas e invertir en la conservación, gestión y restauración de los humedales, como una solución eficaz para lograr detener las crisis de pérdida de la biodiversidad y cambio climático (Zarza, 2022).

## Conclusiones

A partir del análisis de la documentación, se puede inferir que sí existe un marco jurídico de protección ambiental de los humedales naturales, sin embargo, al analizar la ley de cambio climático, se denota una omisión de inclusión de la ley N.º 350/1994 “Que aprueba la contención relativa a los humedales de importancia internacional, especialmente como hábitat de aves acuáticas”.

En tanto, al analizar las acciones de Paraguay ante el cambio climático, se destaca la inclusión del cuidado de los humedales en su Plan Nacional 2030, mientras que las acciones climáticas de la protección de estos ecosistemas recién se pueden evidenciar desde el año 2021, a partir de la Tercera Comunicación Nacional de Paraguay a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático en el 2017, y en el Tercer Informe Bienal de Actualización Sobre Cambio Climático ante la CMNUCC, donde es la primera vez que se estiman en Paraguay los cálculos de emisiones/absorciones en las categorías de Pastizales, Humedales y Asentamientos. Sin embargo, a su vez, al dar lectura de los informes, no se observa una acción específica de actividades de resguardo con relación a los humedales.

Además, es importante recalcar que la falta de gobernanza no es por falta de legislación o normativas, sino de acciones efectivas que eviten problemas de pérdida y degradación de los humedales, por lo que se necesita urgentemente una vigilancia estricta y efectiva por parte de la Autoridad de Aplicación.

El trabajo debe ser llevado coordinadamente por la Autoridad de Aplicación a partir de una labor interinstitucional, desarrollando el monitoreo remoto, pero sobre todo la aplicación de la legislación vigente con el fin de asegurar la protección ambiental de estos ecosistemas.

La participación efectiva de las partes interesadas en las zonas de influencia en defensa de los humedales, puede resultar en estrategias con mayor efectividad ambiental en el manejo de los humedales frente al problema del cambio climático.

## Referencias

- Biblioteca y Archivo Central del Congreso Nacional-Paraguay. (2022). <https://www.bacn.gov.py/leyes-paraguayas/2395/ley-n-350-aprueba-la-convencion-relativa-a-los-humedales-de-importancia-internacional-especialmente-como-habitat-de-aves-acuaticas>
- Convención de Ramsar sobre los Humedales. (2018). *Perspectiva*. Secretaría de la Convención de Ramsar [https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/gwo\\_s.pdf](https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/gwo_s.pdf)
- Dirección Nacional de Cambio Climático. (2022). *Dirección Nacional de Cambio Climático*. <http://dncc.mades.gov.py/ingei/comunicaciones-y-reportes>
- MADES/PNUD/FMAM. (2018). *Segundo Informe Bienal de Actualización (IBA2)*. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Comisión de Cambio Climático. [http://dncc.mades.gov.py/wp-content/uploads/2019/05/IBA2\\_DNCC\\_MADES-1.pdf](http://dncc.mades.gov.py/wp-content/uploads/2019/05/IBA2_DNCC_MADES-1.pdf)
- MADES-DNCC/PNUD-FMAM. (2021). *Informe Bienal de Actualización sobre Cambio Climático ante la CMNUCC*. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Comisión de Cambio Climático. [https://unfccc.int/sites/default/files/resource/IBA3\\_MADES\\_pliegos.pdf](https://unfccc.int/sites/default/files/resource/IBA3_MADES_pliegos.pdf)
- MADES-DNCC/PNUD-FMAM. (2021). *Tercer Informe Bienal de Actualización sobre Cambio Climático ante la CMNUCC*. [https://unfccc.int/sites/default/files/resource/IBA3\\_MADES\\_pliegos.pdf](https://unfccc.int/sites/default/files/resource/IBA3_MADES_pliegos.pdf)
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (11 de febrero de 2016). *Dirección Nacional de Cambio Climático*. <http://dncc.mades.gov.py/archives/noticias/oficina-nacional-de-cambio-climatico-realizo-taller-sobre-vulnerabilidad-de-los-recursos-hidricos-ante-el-cambio-climatico>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (3 de Julio de 2019). *Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible*. <http://www.mades.gov.py/2019/07/03/codigo-ambiental-analizaron-puntos-relevantes-de-la-convencion-ramsar/#:~:text=Cabe%20resaltar%20que%20nuestro%20pa%C3%ADs,Laguna%20Chaco%20Lodge%2C%20Laguna%20Tte.>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (3 de Julio de 2019). *Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible*. <http://www.mades.gov.py/2019/07/03/codigo-ambiental-analizaron-puntos-relevantes-de-la-convencion-Ramsar/>
- Moya, B., Hernández, A., & Elizalde, H. (2005). Los humedales ante el cambio climático. *Investigaciones Geográficas (Esp)*(37), 127-132. <https://www.redalyc.org/pdf/176/17612746005.pdf>
- Pacheco, Y. V. (2016). Relación entre el régimen internacional ambiental de protección de humedales y el régimen de cambio climático. *AEQUITAS*(1), 17-26. <http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/391/3912278002/index.html>
- 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. (2015). *Inventario de humedales del Paraguay*. Subcomponente II. 4 “Manejo de los Ecosistemas Acuáticos”. [http://www.mades.gov.py/wp-content/uploads/2018/06/Producto-2\\_corregido-2015.pdf](http://www.mades.gov.py/wp-content/uploads/2018/06/Producto-2_corregido-2015.pdf)
- Ramsar. (2014). *Humedales y agricultura: juntos en pos del crecimiento*. <https://www.ramsar.org/es/documento/humedales-y-agricultura-juntos-en-pro-del-crecimiento>
- Ramsar. (2014). *Acerca de la Convención sobre los Humedales*. <https://www.ramsar.org/about-the-convention-on-wetlands-0>
- Ramsar. (s.f.). *La Convención de Ramsar: ¿de qué trata?* Ficha Informativa 6. [https://www.ramsar.org/sites/default/files/fs\\_6\\_ramsar\\_convention\\_sp\\_0.pdf](https://www.ramsar.org/sites/default/files/fs_6_ramsar_convention_sp_0.pdf)

- SEAM/PNUD/FMAM. (2017). *Tercera Comunicación Nacional de Paraguay*. Secretaria del Ambiente.. <http://dncc.mades.gov.py/wp-content/uploads/2018/11/Resumen-Tercera-Comunicaci%C3%B3n-Nacional-Paraguay.pdf>
- 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*. <https://unfccc.int/sites/default/files/resource/NC3%20PARAGUAY.pdf>
- Secretaría del Ambiente. (2001). *Primera Comunicación Nacional a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático*. Secretaría del Ambiente, Dirección Nacional de Cambio Climático. <http://dncc.mades.gov.py/wp-content/uploads/2018/11/Primera-Comunicaci%C3%B3n-Nacional-del-Paraguay.pdf>
- Secretaría del Ambiente. (2007). *Informe Nacional Áreas Silvestres Protegidas del Paraguay*. [http://mades.gov.py/sites/default/files/Informe\\_sinasp\\_2007.pdf](http://mades.gov.py/sites/default/files/Informe_sinasp_2007.pdf)
- Secretaría del Ambiente. (2011). *Segunda Comunicación Nacional Cambio Climático Paraguay*. Secretaría del Ambiente, Dirección Nacional de Cambio Climático. <http://dncc.mades.gov.py/wp-content/uploads/2018/11/Segunda-Comunicaci%C3%B3n-Nacional-del-Paraguay.pdf>
- Secretaría del Ambiente. (2015). *Primer Informe Bienal de Actualización de la República del Paraguay*. Secretaría del Ambiente, Comisión Nacional de Cambio Climático. <http://dncc.mades.gov.py/wp-content/uploads/2018/11/IBA-2016.pdf>
- Secretaría del Ambiente. (s.f.). *Leyes ambientales bajo responsabilidad de la SEAM*. <http://www.conservacionprivada.org/documentos/Leyes%20SEAM.pdf>
- Secretaría del Ambiente y Programa Marco para a Gestión Sostenible de los Recursos Hídricos de la Cuenca del Plata en relación con los efectos de la variabilidad y el cambio climático (CIC – Plata/OEA/PNUMA/GEF). (2015). *Inventario de Humedales del Paraguay*. [http://www.mades.gov.py/wp-content/uploads/2018/06/Producto-2\\_corregido-2015.pdf](http://www.mades.gov.py/wp-content/uploads/2018/06/Producto-2_corregido-2015.pdf)
- Secretaría Técnica de Planificación del Desarrollo Económico y Social (STP). (2021). *Plan Nacional de Desarrollo Paraguay 2030*. Secretaría Técnica de Planificación del Desarrollo Económico y Social (STP). [https://drive.google.com/file/d/1nYzKQrGsLnrtnDfvgn7gzkvFO\\_qwHfKD/view](https://drive.google.com/file/d/1nYzKQrGsLnrtnDfvgn7gzkvFO_qwHfKD/view)
- Secretaría Técnica de Planificación del Desarrollo Económico y Social. (Diciembre de 2014). *Plan Nacional de Desarrollo Paraguay 2030*. [://www.stp.gov.py/pnd/wp-content/uploads/2014/12/pnd2030.pdf](http://www.stp.gov.py/pnd/wp-content/uploads/2014/12/pnd2030.pdf)
- V LEX. (2020). *Información jurídica inteligente*. <https://py.vlex.com/search?q=humedales>
- WWF-Paraguay. (1 de Febrero de 2022). *WWF-Paraguay*. Obtenido de Conservar los humedales, una misión que no da espera: <https://www.wwf.org.py/?uNewsID=359131>
- Zarza, L. (1 de 02 de 2022). *iagua*. <https://www.iagua.es/noticias/redaccion-iagua/dia-mundial-humedales-2022-actuar-humedales-es-actuar-humanidad>



## Apéndice

### Apéndice 1 - Información jurídica sobre humedales.

<b>Proyectos de Ley</b>	Proyecto de Declaración: que Declara de Interés Nacional la Preservación de los Humedales de Juan de Mena.
	Que Declara Como Área Silvestre Protegida bajo Dominio Público con la Categoría de Manejo Monumento Natural a la Isla Susu y Sus Humedales, Situado en el Distrito de Caazapá, Departamento de Caazapá.
	Proyecto de Ley “de Protección de Humedales del Paraguay”, Presentado por los Senadores Pedro Arturo Santa Cruz y Desirée Masi, de Fecha 10 de abril de 2019
	Proyecto de Ley: que Declara Área Silvestre Protegida bajo la Categoría de Manejo Paisajes Protegidos a los Humedales del Ñeembucú, Presentado por los Diputados Juan Félix Bogado, Ricardo González, Celso Kennedy, Tadeo Rojas, Víctor Ríos y Pastor Vera Bejarano.
	Proyecto de Ley “que Declara Área Silvestre Protegida de Dominio Municipal con la Categoría de Manejo Paisaje Protegido a la Laguna Verá y Sus Humedales Adyacentes, en el Departamento de Paraguari”, Presentado por la Senadora Zulma Gómez.
	Proyecto de Ley: “que Amplía el Capítulo IX de la Ley N.º 3239/07, de los Recursos Hídricos del Paraguay, de la Protección y Conservación de los Humedales”, Presentado por el Entonces Senador Fernando Silva Facetti.
	Que Insta a Varias Instituciones a Aunar Esfuerzos y Desarrollar Acciones Concretas de Preservación, Recuperación y Mantenimiento del Arroyo Itay, su Naciente, Causas, Afluentes y Humedales, Así Como la Investigación Penal de los Delitos Ambientales, Presentado por el Diputado Pastor Soria
	Proyecto de Ley: “que Declara Como Área Silvestre Protegida con la Categoría de Reserva Ecológica a los Humedales del Ñeembucú, Sujeta a las Disposiciones de la Ley N.º 352/94, de Áreas Silvestres Protegidas”, Presentado por el Senador José Abel Guastella.
	Proyecto de Ley “que Declara Como Área Silvestre Protegida de Dominio Público y Privado con la Categoría de Manejo Reserva de Recursos Manejados Al Lago Ypacarai y el Sistema de Humedales Adyacentes”, Presentado por los Senadores Arnoldo Wiens y Fernando Silva Facetti.
	Proyecto de Resolución “que Pide Informe Al Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible - Mades - sobre Intervenciones en los Humedales en Toda la Cuenca de los Arroyos Atinguy y Yabebyry, en los Municipios de Ayolas, Yabebyry y San Cosme y Damián”, Presentado por los Senadores Desirée Masi y Pedro Arturo Santa Cruz.
Proyecto de Resolución “que Pide Informe Al Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible - Mades sobre Obras de Relleno de Humedales en la Zona Luque- San Bernardino”, Presentado por los Senadores de la Nación Lilian Graciela Samaniego González y Arnaldo Augusto Franco Echevarría, en Fecha 3 de enero de 2022.	
Proyecto de Ley “por el Cual Se Suspende Temporalmente la Expedición de Licencias O Permisos Ambientales para Cultivos de Caña de Azúcar en Zonas Bajas y Humedales”, Presentado por los Senadores Nelson Aguinagalde, Fernando Silva Facetti, Arnoldo Wiens y Carlos Núñez.	
Proyecto de Declaración “que Insta a Proteger la Finca N° 916, Padrón N° 1.763, Propiedad del Estado Paraguayo - Ministerio de Defensa Nacional, Ubicada en el Distrito de Villa Hayes, Departamento de Presidente Hayes, por su Importancia Como Humedales del bajo Chaco”, Presentado por los Senadores Arnaldo Giuzzio, Nelson Aguinagalde, Arnoldo Wiens, Zulma Gómez, Fernando Silva Facetti y Miguel Abdón Saguier.	

<b>Proyectos de Ley</b>	<p>Proyecto de Ley: que Declara de Área Silvestre Protegida de Dominio Privado con la Categoría de Manejo Reserva de Recursos Manejados, a la Propiedad Asentada sobre la Finca N° 916, Padrón N° 1.763, Propiedad del Estado Paraguayo - Ministerio de Defensa Nacional, Ubicada en el Distrito de Villa Hayes, Departamento de Presidente Hayes (el Farol S.A)  ...país y alberga una rica diversidad de especies de flora y fauna. ... El. área propuesta forma parte de los <b>Humedales</b> del Bajo Chaco que. constituyen parte del Sistema de <b>Humedales</b> del Valle Central de la. Cuenca del Plata, el mayor sistema de <b>humedales</b> del planeta, ...</p>
	<p>Proyecto de Ley: que Declara Área Silvestre Protegida bajo Dominio Público con la Categoría de Manejo Paisajes Protegidos Al Arroyo Yukyry en el Departamento de Central  .... Para. recuperar, conservar y manejar el Arroyo Yukyry, sus nacientes, <b>humedales</b> y afluentes, es necesario impulsar una gestión. racional a nivel de cuencas y sub cuencas hídricas, en la que. los principales actores son las ...</p>
	<p>Proyecto de Resolución “que Pide Informe a la Municipalidad Ayolas sobre la Existencia de un Convenio de Cooperación entre la Entidad Binacional Yacyretá (Eby), la Gobernación de Misiones y los Municipios de Ayolas, San Cosme y Damián, Santiago y Yabebyry, para la Implementación de Proyectos de Cultivos de Arroz a Gran Escala en los Humedades de las Cuencas de los Arroyos Yabebyry y Atinguy, que Implice el Aprovechamiento de las Aguas del Embalse de Yacyretá”, Presentado por los Senadores Pedro Arthuro Santa Cruz y Desirée Masi.  ...San Cosme y Damián, Santiago y Yabebyry para la implementación. De proyectos de cultivos de arroz a gran escala en los <b>humedales</b> de. Las cuencas de los arroyos Yabebyry y Atinguy, que implique el Aprovechamiento de las aguas del embalse de Yacyreta”. La. Honorable cámara de ...</p>
	<p>Que Declara Como Área Silvestre Protegida bajo Dominio Público con la Categoría Manejo Paisajes Protegidos Al Arroyo Tapiracuai en el Departamento de San Pedro  . . . Para. conservar y manejar el Arroyo Tapiracuai, sus nacientes, <b>humedales</b> y afluentes, es necesario impulsar una gestión racional a nivel. de cuencas y sub cuencas hídricas, en la que los principales. actores son las ...</p>
<b>SENTENCIA</b>	<p>Sentencia N.º 864 de Corte Suprema de Justicia - SALA PENAL viernes, 22 de noviembre de 2019  ...de 1.000 jornales. a. o como consecuencia de infracciones constatadas, falta de licencia ambiental y alteración de <b>humedales</b>, dentro del sumario del Ambiente (SEAM).</p>

Fuente: (VLEX) 2020.





**PROPUESTA DE  
TRANSICIÓN ENERGÉTICA  
PARA LA PRODUCCIÓN  
CERÁMICA, EN EL  
DISTRITO DE TOBATI,  
DEPARTAMENTO DE  
CORDILLERA, PARAGUAY**

**Tania Llamas**

**Araceli Páez**

**Rubén Ramírez**

**Sofía Servián**

**Griselda Sosa**



## RESUMEN

La construcción en Paraguay se caracteriza, principalmente, por el uso de materiales basados en arcilla. El distrito de Tobatí, departamento de Cordillera, encabeza la producción de estos materiales de construcción, generando así una suma importante de mano de obra local. La preparación de dicha materia prima demanda gran cantidad de energía calorífica de manera constante, por un periodo de 24 a 48 horas para la cocción. En términos económicos, y desde el punto de vista del productor, resulta más rentable acudir a otras fuentes de energía diferentes a la eléctrica para conseguir el calor y tiempo necesarios para el funcionamiento de los hornos, por esta razón utiliza únicamente biomasa de origen vegetal. Esta práctica favorece al cambio de uso de suelos, la pérdida de bosques nativos y la contaminación del aire, contribuyendo de esta manera al cambio climático. Esta situación requiere abordar la problemática de manera urgente, desde el análisis y con propuestas de soluciones.

**Palabras claves:** Cambio Climático; producción cerámica; biomasa vegetal.

## Introducción

A nivel mundial, aunque disminuyendo ligeramente comparado con el principio del milenio (+36.5%), la producción y demanda de cerámica ha continuado su trayectoria. A finales de 2004, el consumo mundial ha superado los 6900 millones de metros cuadrados al año, un valor que ha situado el consumo *per cápita* de este material por encima del importante umbral de 1 metro cuadrado/año por persona (Sassi, 2006).

A nivel local, la producción de cerámica en el distrito de Tobatí es considerada como fuente económica principal de las comunidades, distribuidas en diferentes puntos de la ciudad, desde la zona céntrica hasta las comunidades rurales. Provee de empleos diversos a pobladores locales y de comunidades aledañas. Esta dinámica se refleja en el aumento de comercios, centros de asistencia médica, incremento del turismo, entre otras instituciones públicas y privadas; lo cual favorece al crecimiento de la ciudad (Páez, 2019).

Pero esta actividad económica ligada al sustento local no se ha visto acompañada a lo largo del tiempo por la evolución tecnológica que conlleva el proceso de la globalización mundial. El carácter extractivo y consumidor de la producción en el distrito de Tobatí, se enmarca en un escenario desactualizado y poco sostenible.

Esto en sí supone grandes retos y la necesidad de incursión en nuevas propuestas que promuevan la implementación de políticas enfocadas en generar cambios en las matrices energéticas, procurando la eficiencia energética y la adopción de nuevas tecnologías. Pese a todo lo expuesto, poco se ha estudiado de las afectaciones ambientales de estas actividades productivas en sus zonas inmediatas de influencia.

Es por ello que este estudio aborda la necesidad de la transición energética y la consideración de nuevas alternativas de biomasa para la producción de cerámica en el distrito de Tobatí, como estrategia para reducir los impactos sobre los recursos naturales locales, asegurando el crecimiento económico de la región, incrementando la eficiencia en el consumo energético, reduciendo las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y mejorando la toma de decisiones.

### 1. Análisis de la actividad

La ciudad de Tobatí, situada en el departamento de Cordillera de la República del Paraguay, es conocida por la elaboración de diversos materiales de construcción (ladrillos comunes, prensados, huecos, tejas, tejuelas, etc.); esta es la actividad económica principal de la comunidad, a través de ella se generan fuentes de empleo tanto para locales como para pobladores de ciudades vecinas a Tobatí (González, 2016).

Según datos de la Municipalidad de Tobatí (2017), se cuenta con un registro de 360 industrias cerámicas y 1600 olerías; a través de observaciones directas se pudo visualizar que éstas se encuentran dispersas a lo largo de la ciudad, sobre las rutas de acceso, entre viviendas habitadas (o en el patio de las mismas) y cercanas –incluso– a instituciones educativas, no habiendo una delimitación o distancia marcada entre las unidades de producción y lugares de vivienda o esparcimiento (Páez, 2019).

González (2016), identificó tres tipologías de unidades productivas:

- a. **Artesanal:** Insumos en la mayoría de los casos con energía a tracción animal y el proceso de producción es manual.
- b. **Industrial:** Proceso de producción que incluye insumos y maquinarias con energía eléctrica, derivados de petróleo, con menos participación manual.
- c. **Mixta:** Combina ambos tipos de producción, cuyo producto final son: ladrillos comunes y ladrillos huecos. Combina la mano de obra familiar y contratada.

El mismo autor resalta que para los tres tipos de unidades productivas, si bien los resultados finales pueden ser diferentes, éstos tienen un punto en común: para la obtención del producto final los materiales en crudo pasan por un proceso de cocción. Para este fin, son apilados en hornos donde, con el empleo de biomasa/leña para generación de energía (calor), son cocidos; este proceso puede llevar varios días.

Atendiendo a esto, el Viceministerio de Minas y Energía (VMME, 2015), mencionaba que en Paraguay se sigue empleando para generación de energía la quema de biomasa. Por su parte Páez (2019), menciona que gran parte de la leña utilizada en el proceso de cocción proviene de los departamentos vecinos, debido a que en Tobatí, por las formaciones rocosas, difícilmente se pueden tener bosques o plantaciones; aun así, existen unidades productivas que optaron por plantaciones de eucaliptos para el aprovechamiento energético.

Basados en los estudios de González (2016) y Páez (2019), se pueden resaltar algunas de las consecuencias socioeconómicas de la producción de cerámica:

1. Es una actividad económica que genera mano de obra local en mayor medida, mediante la cual la población que accede a ella puede suplir sus necesidades básicas. Al mismo tiempo, siendo una actividad económica desarrollada hace muchos años, genera cierta dependencia por parte de la población, debido a que –sumado a esto– se encuentra el arraigo cultural de toda una comunidad.
2. Esta actividad económica es pagada por jornal o semanal, por lo cual en muchos casos no hay un contrato de por medio, así como también existe una alta dependencia de las condiciones climáticas (en días de lluvia continuos, no es posible trabajar).
3. También se menciona que entre el 60 y 80% de los trabajadores de estas tipologías de industrias no poseen seguro médico. Hacen excepción a esto algunos trabajadores de la tipología industrial. Tener acceso a una buena atención de salud es importante porque

estos trabajadores se encuentran expuestos al humo (mezcla de los gases del proceso de combustión), que en muchos casos llega a afectar incluso a los vecinos; también se encuentran expuestos al calor, en especial los días en que realizan las quemas de los materiales de construcción. Atendiendo estos dos criterios de salud, se pueden tomar como base para identificar otras afecciones que podrían presentar.

4. Por último, el impacto en la salud ambiental del contexto, considerando que no sólo afecta la salud de la población local, sino también la del entorno en el que habitan, contaminando los cauces hídricos con residuos (polvo, escombros, etc.).

Páez (2019) identificó las siguientes instituciones como aquellas que se encuentran involucradas directa e indirectamente con el contexto local. A nivel local, la Municipalidad de Tobatí, el Centro de Salud y la población en general, como actores que se hallan insertos en el contexto. A nivel departamental, está la Gobernación de Cordillera, a través de la cual se pueden gestionar diferentes planes y programas; y a nivel nacional, el MADES (Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible), VMME y DIGESA (Dirección General de Salud Ambiental) –dependiente del Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social (MSPyBS)–.

Atendiendo el enfoque de este estudio, se consideran también actores clave para el contexto a la ANDE (Administración Nacional de Electricidad) y a las Entidades Binacionales ITAIPÚ y Yacyretá; teniendo en cuenta que son las distribuidoras de servicio eléctrico y las grandes generadoras a nivel nacional de energía eléctrica.

Esta actividad económica, bajo la estructura actual en la que se desarrolla el trabajo y en específico, empleando la quema de biomasa para generación de calor, es un aporte directo al cambio climático, ya que en el proceso se emplea un gran número de biomasa/leña que no puede ser reforestada y aprovechada en la brevedad posible; impactando no sólo a nivel local sino –incluso– en departamentos vecinos. A su vez, durante el proceso mencionado se generan gases que pueden afectar a la salud humana y también un aumento de la temperatura local, que podría estar teniendo incidencia en otros niveles.

Es posible mantener el arraigo cultural local haciendo cambios en la metodología de trabajo y los insumos empleados para, de esta forma, empezar a mitigar y adaptar la misma actividad económica al cambio climático. Para que esto se dé, es necesario un abordaje interinstitucional y mesas de trabajo-comunicación participativas, de manera a lograr los cambios necesarios.

## 1.1 Recursos amenazados

Analizando el contexto de la ciudad de Tobatí, son varios los recursos naturales de los cuales depende el desarrollo de las actividades económicas de la región y que podrían verse amenazados, a menos que las medidas/programas o acciones de mitigación o adaptación sean implementadas, generando un fortalecimiento social y garantizando el uso sostenible de los recursos. Conside-

rando las particularidades locales y una visión de valor social, esto supone un desafío para la conservación a escala específica.

A continuación, se realiza una descripción de los principales recursos en los cuales se podrían enfocar las acciones en una escala espacial y temporal inmediata, teniendo en cuenta el contexto actual e histórico de cada uno de los recursos involucrados:

- **Recurso bosque:** A nivel país, además de la pérdida de bosques, se ha producido una extensa degradación de los mismos, debido a la sobreexplotación de este recurso, en gran parte para la obtención de leña y carbón vegetal, que son las principales fuentes de energía de las cuales depende más del 51% de los hogares paraguayos. Estas actividades económicas en la región han provocado un aumento de la degradación forestal durante las últimas décadas (Portillo *et al.*, 2008).

A escala regional, esto supone una presión sobre los recursos boscosos nativos, principalmente los ubicados en ciudades aledañas, pues según lo mencionado por Páez (2019), la ciudad de Tobatí no cuenta con bosques de gran extensión, sino más bien con fragmentos de los mismos. Esto también genera vulnerabilidad social ligada al bienestar, pues existen parámetros establecidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS) de áreas verdes mínimas necesarias para garantizar la salud de las poblaciones humanas.

Un estudio del contexto territorial y geográfico, puede proporcionar información relevante para la organización del territorio y la implementación de programas de identificación de áreas importantes para la restauración y conectividad forestal de la ciudad de Tobati, teniendo en cuenta la normativa forestal nacional e indicadores económicos, sociales, ambientales, culturales e históricos. Este replanteamiento de la organización social, se enfoca en revalorar la importancia de los recursos forestales como parte fundamental del ecosistema y del territorio local.

- **Recursos hídricos:** El estudio realizado por Páez (2019), señala que las unidades de producción de cerámica depositan sus residuos, entre otros sitios, en las orillas de los arroyos. Considerando la ley Nacional de Recursos Hídricos, no se garantiza la protección y la no contaminación de los cauces hídricos locales.

Esto se vincula directamente con la necesidad ya expresada de restaurar los recursos forestales, en este caso, bajo la figura de protectores de cauces hídricos, según lo expresado y determinado por la legislación vigente. Las consecuencias no sólo se reflejan en el déficit forestal, sino también en la degradación y contaminación de otros recursos, como el suelo.

- **Recurso suelo:** Considerando los principales hallazgos de Notimex (2016), las emisiones de los hornos de las ladrilleras no sólo afectan el aire que se respira, ya que cuando llueve, los contaminantes concentrados en la atmósfera caen con el agua sobre los ecosistemas terrestres. Todos los tipos de suelo cuentan con características intrínsecas y, en función a ello, los contaminantes derivados de las actividades productivas del distrito pueden acoplarse y afectar su composición natural y filtrarse finalmente a los reservorios subterráneos de agua, contaminándolos.

- **Recurso aire:** El empleo de la biomasa como fuente energética implica una emisión de gases contaminantes para la atmósfera, que inciden directamente sobre la calidad de vida de la población. Según un estudio realizado por Sucozhañay y Gomezcoello (2012), la diversificación de los tipos de combustibles empleados en la industria de la producción cerámica (en este caso, producción ladrillera), es una estrategia para lograr la eficiencia energética, disminuir tiempos en el ciclo productivo, obtener productos de calidad y así también, disminuir la cantidad de emisiones de gases contaminantes.

Si bien, como menciona Páez (2019), las fuentes de contaminación del aire son un problema de difícil solución, al menos a nivel local y a corto plazo, pues se necesitan proponer nuevas fuentes abastecedoras y esto implica una completa reestructuración del proceso de producción, provocando cambios de empleo y el establecimiento de nuevos conocimientos en cuanto a las fuentes alternativas de combustible, que requieren instalar capacidades técnicas, humanas y económicas viables para la población local.

## 1.2 Responsabilidad compartida

Ante esta situación se pueden identificar dos tipos de responsables: los directos y los indirectos. Los responsables directos son aquellos implicados en la producción, en este caso, la de ladrillos, que, ante una situación de conveniencia relacionada con los costos de producción, se continúa llevando a cabo prácticas que, actualmente, se pueden señalar como causales del cambio climático.

Por otro lado, como responsable indirecto, se señala la falta de compromiso del Estado. La Constitución Nacional claramente señala que todo ciudadano paraguayo merece un ambiente saludable (Art.7); establece la protección del ambiente (Art.8) y el derecho de defender los derechos difusos (Art. 38); asimismo, con la reglamentación de la Ley 294/1993 de Evaluación de Impacto Ambiental, se da cierta responsabilidad al productor de analizar los posibles impactos negativos y positivos que podrían generar este y otros tipos de actividades, sin embargo, esto no frena el hecho de continuar utilizando biomasa para el funcionamiento de los hornos, los cuales conllevan a la alteración del ecosistema y la calidad del aire.

Según Díaz *et al.* (2021), el consumo de leña en las olerías del distrito de Tobatí se combina a través de la utilización de especies exóticas y nativas, esto se logra ver aproximadamente en el 65% de las olerías, mientras que el 35% restante emplea en su totalidad especies nativas, viéndose amenazados, de esta manera, los bosques nativos.

Así, ante la falta de regulación de la extracción de biomasa vegetal renovable o el incentivo de impulsar el uso de otras fuentes de energías renovables y limpias, muy probablemente las prácticas actuales continúen y persistan.

Paraguay necesita hacer un replanteo en su etiquetado en asignación de recursos del presupuesto nacional, en el que identifique y destine un mayor presupuesto dirigido a energía renovable, eficiencia energética y lucha contra el cambio climático. Mediante un estudio realizado por

el GFLAC (2020), se vio que en el año 2019 no se había destinado un presupuesto claro a estos sectores mencionados.

Actualmente, con los objetivos y metas establecidos en el Plan Nacional de Desarrollo 2030, con las brechas y necesidades identificadas, junto con los Planes de Mitigación y Adaptación, se espera poder hacer frente a diferentes problemáticas de carácter ambiental. Desde los municipios también se insta a que cuenten de manera personalizada con sus Planes de Acción local, en que la participación ciudadana sea parte intrínseca del proceso.

Este escenario actual advierte la necesidad de contar con la descentralización de las instituciones públicas; coordinar un trabajo interinstitucional organizado; regular y aplicar multas ante delitos ambientales, acciones que, claramente demandan transparencia y tolerancia cero ante la corrupción.

## 2. Propuestas y acciones ante la amenaza

Díaz *et al.* (2021), sugiere que el avance de la tala masiva se debe a que la biomasa vegetal nativa constituye actualmente un insumo infaltable durante la producción ladrillera. Se insta a un replanteo acerca de su utilización; así también, incentivar el uso de especies vegetales exóticas renovables y que éstas provengan de sitios cuya producción y comercialización se encuentren certificadas y reguladas por la autoridad competente.

Se solicita mayor interés y atención por parte de las autoridades encargadas. En primera instancia, la aplicación de la Ley 294/1993 de Evaluación de Impacto Ambiental, a partir de la cual la municipalidad debe exigir la declaración de impacto ambiental entre sus requisitos para la habilitación y continuo funcionamiento de los productores ladrilleros. El MADES, debe cumplir con su cometido de velar por el cumplimiento de las medidas dispuestas en el plan de gestión ambiental, entre estas, exigir factura de compra de la biomasa vegetal utilizada; recolección y disposición de residuos; y mantenimiento de los hornos, para asegurar su correcto funcionamiento.

Igualmente, es importante proponer la implementación de cortinas vegetales con el fin de depurar el aire y mantener en límites adecuados la calidad del mismo. A nivel nacional, no se posee legislación alguna que dicte límites aceptables para emisiones de contaminantes provenientes de fuentes fijas, sólo para las móviles (Resolución 78/2018), por lo que se sugiere la utilización de guías internacionales como orientadoras. Ante esta faltante de normativas nacionales, se insta a formular y promover una normativa legal que regule la emisión de gases de fuente fijas.

Así también, se solicita al Gobierno Nacional direccionar el presupuesto necesario para la puesta en marcha de proyectos que involucren el cambio del consumo de energía proveniente de biomasa vegetal, al uso de energía renovable, tales como, la utilización de hornos eléctricos u otras alternativas.

Actualmente ITAIPÚ Binacional lidera numerosos proyectos de dicha índole hacia el Norte del país (IP, 2021), donde promueve el uso de paneles solares y, a la vez, centra entre sus prioridades la eficiencia energética, sobre su uso responsable y eficiente, ya que, a pesar de contar con una producción excesiva de energía eléctrica, se sigue optando por utilizar otras fuentes, como el petróleo y la biomasa de origen vegetal, según menciona Cazal (2013, citado por ITAIPÚ Binacional, 2013), representante del CNEE (Comité Nacional de Eficiencia Energética).

## 2.1 Obligaciones institucionales

Según la ley N.º 1561 del año 2000, en su artículo N.º 12, el Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible puede garantizar el cumplimiento de las peticiones y sugerencias mencionadas en el apartado anterior, a partir de las siguientes competencias que le han sido atribuidas como entidad encargada de la gestión y regulación del aprovechamiento de los recursos naturales:

- a. Formular los planes nacionales y regionales de desarrollo económico y social, asegurando el carácter de sustentabilidad de los procesos de aprovechamiento de los recursos naturales.
- b. Formular, ejecutar, coordinar y fiscalizar la gestión y el cumplimiento de los planes, programas y proyectos, referentes a las diferentes figuras de mantenimiento, mejoramiento ambiental y sostenibilidad.
- c. Coordinar y fiscalizar la gestión de los organismos públicos relacionados con el aprovechamiento de los recursos naturales.
- d. Proponer las alianzas interinstitucionales y difundir sistemas más aptos para la protección ambiental.
- e. Promover el control y fiscalización de las actividades tendientes a la explotación de bosques, flora, fauna silvestre y recursos hídricos.

Por otro lado, según la ley N.º 3464 del año 2008, en su artículo N.º 6, el Instituto Forestal Nacional, en su carácter de órgano de aplicación de las normas relacionadas al sector forestal, rige considerando las siguientes competencias:

- a. Formular y ejecutar la política forestal en concordancia con las políticas de desarrollo
- b. Establecer regímenes especiales de manejo y protección, respecto a determinadas áreas o recursos forestales
- c. Diseñar y promover planes de forestación y reforestación, manejo de bosques, restauración forestal y otros.

Estas Instituciones relacionadas a la implementación, gestión, manejo, aplicación y monitoreo de la normativa ambiental nacional, han sido estructuradas a través de objetivos, metas y competencias que garanticen el aprovechamiento de los recursos naturales y su inclusión dentro de alguna categoría de manejo sostenible.

La propuesta de nuevas fuentes de energía para el sector ladrillero conlleva la articulación de toda una cadena productiva que debe instituirse de manera estratégica y eficiente, en vistas a ga-

rantizar el rendimiento y viabilidad de la biomasa propuesta para el suministro de la producción.

Considerando que el objetivo principal radica en lograr la disminución de la presión que existe sobre las formaciones boscosas nativas y la necesidad de evitar su sobreexplotación, se sugiere la realización de ensayos de características de combustibilidad de especies exóticas para la utilización en hornos, diagnósticos económicos de la viabilidad de la instalación de plantaciones forestales en la zona de influencia del distrito de Tobatí, así como también, análisis de área óptimas para la instalación de estas plantaciones, que aseguren el abastecimiento de la producción y la optimización económica y logística.

Todas estas actividades que pueden contribuir al fortalecimiento y adaptación de este sector productivo, deben encontrarse enlazadas con las políticas emergentes relacionadas con la adaptación ambiental y los intereses de las instituciones vinculadas, directa e indirectamente, encausadas a través de programas y proyectos de investigación, inversión y extensión.

### 3. Fundamentación del análisis planteado

Para el presente rubro, se considera que una opción viable es la utilización de madera reforestada como biocombustible, atendiendo a la situación económica y ambiental del país, así como la misma idiosincrasia.

Según un documento del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC) y la GIZ (Cooperación Alemana de Desarrollo), en el 2013, se estima que la productividad de un bosque secundario varía de 2 a 3 m<sup>3</sup>/ha/año. Esto equivaldría a una producción sostenible de madera de rollos de 1,4 a 2,1 m<sup>3</sup>/año. Una parte del árbol es la biomasa de ramas que normalmente no se usa. Una parte de esta biomasa se puede usar para la producción de leña. De la relación 0,4 t por cada m<sup>3</sup> de rollo se obtendrían de 560.000 a 840.000 t de leña de bosque, manejado a partir de 1,4 millones de m<sup>3</sup> a 2,1 millones de m<sup>3</sup> de madera de producción sostenible.

Estudios realizados (UNIQUE Wood en Golondrina 1995, 2000 y 2005), han demostrado que se puede aumentar el incremento anual con un manejo adecuado en un 166% o de 2 a 5,3 m<sup>3</sup>/ha/año. Cabe señalar que casi no existe un manejo forestal de bosque nativo en Paraguay. Hasta la fecha existe un solo bosque con certificación FSC (Forest Stewardship Council, Consejo de Administración Forestal), que produce madera de bosque nativo en forma sostenible.

**Tabla 1.** Balance de biomasa sólida en Paraguay, Región Oriental

Consumo	Cantidad (t) desde	Hasta cantidad (t)
Consumo total en t	9.915.000	13.947.000
Consumo total en m <sup>3</sup>	13.220.000	18.596.000
Oferta en t	2.695.342	3.734.092
Oferta en m <sup>3</sup>	3.593.789	4.978.789
Diferencia en t	-7.219.658	-10.212.908
Diferencia en m <sup>3</sup>	-9.626.211	-13.617.211

Fuente: MOPC, GIZ y VMME, 2013

En cuanto a las 10 a 13 millones de toneladas de biomasa sólida de diferencia entre la oferta de madera de producción sustentable y la demanda anual de Paraguay, se plantea una base para ejecutar un plan de manejo, basado en tres ejes principales:

- El aprovechamiento de los bosques bajo manejo forestal para fines maderables y energéticos, basado en el incremento anual por superficie manejada (se calcula en 2 m<sup>3</sup>/ha/año). Se puede estimar un uso de aproximadamente 560.000 t a 840.000 t por año, provenientes de estos bosques para fines energéticos, sin comprometer la demanda de la madera para fines maderables o industriales.
- El establecimiento de una base de datos y metodología para observar la superficie forestal, consumo y demanda de la biomasa sólida. Fortalecer el Inventario Forestal Nacional; una metodología acordada y consensuada entre las Instituciones; una actualización de los datos en forma regular y una planificación en base a los datos. Se requiere un consenso entre las Instituciones involucradas –VMME, DGEEC, MAG, INFONA, MADES– para establecer esta base. Así también, promover la colaboración del sector privado para el intercambio de datos en forma continua.
- Reforestaciones. Considerando un requerimiento total de aproximadamente 10 a 13 millones de m<sup>3</sup> al año de madera y leña, se requiere una superficie de plantaciones de entre 333.333 ha a 433.333 ha, asumiendo un incremento medio anual (IMA) de 30 m<sup>3</sup>/ha/año y una rotación de 12 años para producción de madera con buen material genético y un buen manejo. Esto implica reforestaciones de 27.000 a 28.000 ha por año. Según el Inventario Forestal Nacional, en el 2015, el área de bosques plantados era de 53.000 ha. Una hectárea de reforestación tiene costos de aproximadamente 2.000 USD/ ha. Esto implica una inversión total de 660 a 860 millones de USD, pero con un retorno de 21.000 USD/ha o un total de 7.000 a 9.100 millones de USD y unos 60.000 puestos de trabajo directos. Según el MADES (2019), una de las novedades más positivas en cuanto a fondos autónomos, lo constituye el Fondo Nacional Para la Inversión Pública y Desarrollo (FONACIDE). De acuerdo con la Ley 4758/2012 (Ley 4758), el FONACIDE se financia íntegramente con la

suma resultante de la compensación anual abonada por el Brasil por la utilización de energía eléctrica, en el marco del Tratado de Itaipú - pago adicional que fuera acordado por el intercambio de Notas Reversales en 2009.

También, se considera importante que las instituciones directamente involucradas con el uso, comercialización y control de la biomasa para fines energéticos, trabajen de manera coordinada. Tanto el Viceministerio de Minas y Energía, como el Instituto Forestal Nacional, deberían seguir interactuando con los diferentes actores públicos y privados, para multiplicar sus esfuerzos en el sector de las energías renovables, en la sistematización de la información (que se encuentra muy dispersa y variable), en la formalización del sector de consumo de biomasa sólida y por último, consensuar una estrategia nacional entre todas las instituciones involucradas, lideradas por las entidades anteriormente citadas.

## Conclusión

Es importante resaltar la demanda dendroenergética creciente en el país. Además, se puede concluir que es muy probable que los precios de la biomasa sólida sigan aumentando, lo que implicaría altos costos para las industrias, afectando su competitividad. Si no se promueve de manera urgente la implantación de bosques de rápido crecimiento, las industrias dependientes de biomasa sólida como en este caso la industria cerámica, quedarán desabastecidas, provocando efectos socioeconómicos negativos. De igual manera, se sufrirá un desabastecimiento de combustible para uso doméstico y comercial.

Paraguay tiene condiciones naturales muy favorables para una reforestación con suficiente espacio y tierras aptas, sin entrar en competencia con la producción de alimentos para el consumo interno. Además, se podrían integrar sistemas silvopastoriles y sistemas agroforestales, que ofrecen opciones de producir energía y alimentos en un mismo sitio. Dichos sistemas han demostrado en diversos países un gran aprovechamiento del uso del suelo.

Atendiendo a esto, una de las estrategias públicas en materia de energía debe apuntar a convertir el uso de leña en una práctica sostenible (mediante la forestación y reforestación), a través de la implementación de tecnologías acordes a las condiciones socioeconómicas existentes y buscando aumentar la eficiencia en el uso de la biomasa, con el fin de mejorar la calidad de vida de la población y asegurar la sustentabilidad del uso de la biomasa con fines energéticos.

La implementación de un plan de reforestación nacional por parte del INFONA constituye un paso importante, el cual contribuirá a cubrir la demanda insatisfecha y a generar materia prima proveniente de plantaciones forestales, con lo cual se podrá disminuir la presión sobre los remanentes boscosos de la Región Oriental. El apoyo a la producción de combustibles sólidos como briquetas, pellets y chips provenientes de plantaciones forestales y restos de poda, podría, además de permitir la conservación de los remanentes boscosos, contribuir a la creación de nuevos empleos y aumentar la eficiencia en el uso de los dendroenergéticos.

## Referencias

- Díaz, M.; Mendieta, R.; Aparicio, M.; Ramírez, J. (2021, diciembre). Consumo de leña en olerías durante la etapa de cocción de ladrillos en el distrito de Tobatí, Paraguay. *Revista científica de la UCSA*. <https://revista.ucs-a-ct.edu.py/ojs/index.php/ucs-a/article/view/76/70>
- GFLAC (Grupo de Financiamiento Climático LAC). (2020). Índice de Finanzas Sostenibles. Paraguay. 6-7p.
- González, NE. (2016). Producción cerámica, uso de biomasa y sus implicancias en el ecosistema social de Tobatí, departamento Cordillera. Tesis Ing. EH. San Lorenzo, PY, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción.
- Programa ONU REDD y el Instituto Forestal Nacional. (2015). *Inventario Forestal Nacional*. <http://www.infona.gov.py/index.php/snif>
- IP (Agencia de Información Paraguaya). (2021). *Itaipú impulsa parques solares para energizar dos Unidades de Salud Familiar en el Chaco*. <https://www.ip.gov.py/ip/itaipu-impulsa-parques-solares-para-energizar-dos-unidades-de-salud-familiar-en-el-chaco/#:~:text=Agencia%20IP%3A%3A.,Itaipu%20impulsa%20parques%20solares%20para%20energizar%20dos,Salud%20Familiar%20en%20el%20Chaco&text=Asunci%C3%B3n%20Agencia%20IP.&text=La%20iniciativa%20beneficiar%3%A1%20a%20m%C3%A1s,de%20la%20ciudad%20de%20Asunci%C3%B3n>
- ITAIPIÚ Binacional. (2013). *Energía alternativa para Chaco*. <https://www.itaipu.gov.py/es/sala-de-prensa/noticia/energia-alternativa-para-chaco>
- Ladrilleras artesanales: fuente de empleo y contaminación NOTIMEX (2016, 16 octubre). *20 minutos*. <https://www.20minutos.com.mx/noticia/147228/0/ladrilleras-artesanales-fuente-de-empleo-y-contaminacion/>
- Ley N.º 3464. Biblioteca y Archivo Central del Congreso de la Nación, Asunción, Paraguay, 06 de mayo de 2008.
- Ley N.º 1561. Biblioteca y Archivo Central del Congreso de la Nación, Asunción, Paraguay, 18 de julio de 2000.
- Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES). (2019). *Estrategia Nacional de Bosques para el crecimiento sostenible (ENBCS)*. <http://dncc.mades.gov.py/wp-content/uploads/2019/06/ENBCS-Final.pdf>
- Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC) y la Cooperación Alemana al Desarrollo (GIZ). (2013). *Producción y consumo de biomasa sólida en Paraguay*. <https://www.stp.gov.py/v1/wp-content/uploads/2017/04/Produccion-y-Consumo-Biomasa.pdf>
- Municipalidad de Tobatí. (2017). *Informe técnico de productividad, Tobatí – Cordillera*. Tobatí, PY. 5 p.
- Páez, A. (2019). Vulnerabilidad social y salud ambiental asociados a la producción cerámica en la ciudad de Tobatí, Cordillera. Tesis Ing. EH. San Lorenzo, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción.
- Portillo, L., Balbuena, A., & Soto, C. (2008, julio). *The Forest Carbon Partnership Facility (FCPF) Readiness Plan Idea Note (R-PIN) Paraguay*. <https://www.forestcarbonpartnership.org/country/paraguay>
- Sassi, S. (2006). *La Industria Cerámica Mundial en la era de la Globalización*. Qualicer. <https://www.qualicer.org/recopilatorio/ponencias/pdfs/0611060s.pdf>
- Sucozhañay, J., & Gomezcoello, J. (2012, enero). *Análisis comparativo de la contaminación atmosférica producida por la combustión en ladrilleras artesanales utilizando tres tipos de combustibles*. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/6359/1/UPS-CT002924.pdf>
- VMME (Viceministerio de Minas y Energía, PY). (2015). Balance Energético Nacional 2014. VMME <http://www.ssme.gov.py>



**DIAGNÓSTICO DE LA GESTIÓN  
DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL  
ÁREA METROPOLITANA DE  
ASUNCIÓN Y SU RELACIÓN  
CON EL CAMBIO CLIMÁTICO  
A ESCALA LOCAL.  
Desafíos y oportunidades**

**Lilian Mabel Ayala Jacobo**

**María Soledad Espínola Torres**

**Nora Liz Paniagua Escobar**

**Alfredo J. Rojas Ozuna**

**F. Belén Rojas Vera**

**María Victoria Vázquez**



## RESUMEN

Este trabajo presenta un diagnóstico de la gestión de residuos sólidos en el Área Metropolitana de Asunción (AMA) y su relación con el cambio climático a escala local. Se utilizó como fuente principal el Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos (PNGIRSU) del año 2020. Actualmente, el sistema de gestión de RSU es responsabilidad de cuatro autoridades: el MADES, el MSPyBS, las gobernaciones y las municipalidades. El AMA concentra el 56% de la población del país y la generación promedio de residuos por persona es de 1,2 kg/hab/día, equivalente a 4.465 ton/día, siendo la cobertura de recolección del 68%, por debajo del 90% considerado sostenible. El sector “Residuos” representa el 11% de las emisiones de GEI a nivel local, además de tener impactos en la calidad del agua, el aire, la economía y la calidad de vida de las personas que trabajan de manera informal en este sector. Sin embargo, su potencial en la generación de empleos verdes es significativo y contribuiría a reducir el impacto de este sector en el cambio climático.

**Palabras clave:** Área Metropolitana de Asunción, residuos sólidos urbanos, gestión ambiental.

## Introducción

Los residuos sólidos son aquellos conformados por material orgánico con 10 a 40% de contenido sólido (Angelidaki, 2011), y según su fuente de generación pueden clasificarse en residuos domésticos o municipales, industriales y hospitalarios (Doble y Kunar, 2005). Los residuos sólidos urbanos (RSU), son todos los generados en cada unidad habitacional y que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y sus envases, embalajes o empaques, así como los resultantes de las actividades de la limpieza de las vías públicas y áreas comunes que, por lo general, comprenden los siguientes materiales: envases plásticos, de vidrios, latas, papeles, revistas y cartones, muebles viejos, restos de comida, provenientes del servicio sanitario (MADES/PNUD-FMAM, 2019).

La gestión de estos residuos se aplica a las labores de manejo de los desechos generados, con el objetivo de gestionar según reglas ambientales tales como aprovechamiento, tratamiento, transformación y la disposición final controlada (Blanco, 2014). Para Abatte (2011), la gestión integral resulta eficiente y sostenible cuando al destino final sólo llega una pequeña parte de los residuos, compuesta por un 20% total de los mismos.

La problemática que se presenta por la generación de residuos sólidos a nivel mundial, ha acaparado la atención debido a los impactos negativos causados. La composición de los residuos sólidos puede ser muy variada, según las distintas actividades humanas, a partir del área donde se generan, ya sea urbana, rural, industrial, etc. y hasta según la época del año (Fernández y Sánchez, 2007). En cuanto a capacidad de albergar los residuos, actualmente los vertederos se encuentran sobrepasados, en su mayoría son vertederos a cielo abierto, un 72%, y sólo el 24% son vertederos controlados (STP, 2004). La deficiencia en la administración y gestión genera impactos ambientales, sociales y de salud, como otros efectos sobre los recursos naturales (contaminación del suelo, aire y cursos hídricos), sumado a esto, los llamados gases de vertedero (LFG, por sus siglas en inglés), los cuales resultan de la descomposición a causa de bacterias del carbono orgánico degradable, encontrados en los residuos y formados en su mayoría por gases, como el metano (CH<sub>4</sub>) y dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) (Scharff y Gronert, 2015).

En Paraguay, la tasa promedio de generación de RSU es de 1,21 kg/persona/día; para el departamento Central un promedio de 2000 ton/día en zonas urbanas (Tavares *et al.*, 2004) y según (Ruiz *et al.*, 2017), la ciudad de Asunción genera una mayor cantidad de residuos pasando de 700 a 900 toneladas por día. La gestión de los RSU constituye un tema delicado para los ciudadanos, ya que atañe a todos, debido a las implicancias e impactos en el medio ambiente y a la salud pública.

Considerando lo expuesto en los párrafos anteriores, el presente trabajo busca diagnosticar la gestión de los residuos en el Área Metropolitana de Asunción (AMA) y su relación con el cambio climático a escala local.

---

## **1. Amenazas a los recursos naturales que inciden en el cambio climático**

De acuerdo con datos obtenidos del Tercer Informe Bienal de Actualización sobre Cambio Climático, ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CM-NUCC) (MADES-DNCC/PNUD-FMAM, 2021), el sector “Residuos” es uno de los sectores emisores de Gases de Efecto Invernadero (GEI) en el país, con un total de 1.293,42 kt CO<sub>2</sub> eq en el año 2017, representando el 2,59% del total de emisiones nacionales. Desde el año 1990, estas emisiones se han incrementado en un 133,47%, apuntando como principal causa al aumento de la población, cuya relación es directamente proporcional al volumen de residuos generados.

Al año 2017, las emisiones correspondientes a la categoría “Disposición de residuos sólidos” han representado el 48,32% del total de las emisiones del sector, seguido por el “Tratamiento y descarga de aguas residuales”, con un 41,20%, y la “Incineración y quema abierta de residuos”, con el 10,49% (MADES-DNCC/PNUD-FMAM, 2021).

Estos datos infieren que, en un escenario BAU (*business as usual*) las emisiones de GEI en el sector aumentarán, así como los problemas relacionados a la contaminación de recursos como el agua, el aire y el suelo, los cuales derivan en crisis sanitarias y ambientales.

---

## **2. Antecedentes de la gestión de los RSU en el AMA**

La gestión integral de residuos sólidos, es una asignatura pendiente por parte de las autoridades municipales y nacionales, que se ha venido postergando por décadas. Villalba (2017), menciona que los gobiernos locales cuentan con un marco normativo que promueve la gestión adecuada de los recursos públicos, debiendo cumplir con una rendición de cuentas y la obligación de invertir en infraestructuras de calidad para la mejora de condiciones ambientales y sociales de su municipio.

De acuerdo con el Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos (PNGIR-SU) del año 2020, una de las causas de la persistencia de problemas para resolver la problemática de los residuos sólidos, es la ausencia de coordinación en la formulación de planes, proyectos y programas debidamente armonizados a nivel nacional, departamental y municipal; por lo que no se dispone de una estructura institucional formal dentro del sector (MADES/PNUD/FMAM, 2020).

En cuanto a disposiciones legales y competencias institucionales, Paraguay cuenta con la Ley N.º 3.956/2009 “de Gestión Integral de Residuos Sólidos” con su Decreto Reglamentario N.º 7.391/2017; el cual refiere como autoridad de aplicación de dicho instrumento legal al Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES), cuya tarea es la de orientar a los municipios en

la elaboración de planes y programas en materia de gestión de residuos, así como la expedición de las licencias de dichos programas y su correspondiente fiscalización durante el desarrollo de los mismos.

Por su parte, la Ley N.º 3.966/2010 “Orgánica Municipal” otorga competencia a los gobiernos municipales para la prestación del servicio público de aseo y la presentación de proyectos de gestión integral de los residuos sólidos. Particularmente, la mencionada Ley se aplica en el conjunto de la ciudad de Asunción y los municipios circundantes, conocido como el AMA. Los 11 municipios conurbanizados concentran el 56% de la población del país y han experimentado en las últimas décadas un crecimiento exponencial de su huella urbana y, por ende, un alto crecimiento poblacional. Si incluimos a la población urbana de los restantes 19 municipios metropolitanos (que se encuentran integrados al AMA), este porcentaje asciende al 65% de la población urbana total del Paraguay (BID, 2014).

Los lineamientos para la elaboración de los planes municipales de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos (GIRSU), son definidos en la Guía aprobada por Resolución N.º 356/2020 del MADES; y el procedimiento para la presentación y registro de los planes municipales de GIRSU, se encuentra establecido en la Resolución N.º 61/2022 del MADES, la cual determina que el periodo de validez máximo del plan es de cinco años.

Según datos obtenidos del Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos, al año 1994 los residuos sólidos en el AMA se encontraban conformados principalmente por desperdicios de cocina (37,4%), desperdicios de jardín (19,9%) y otros (26,8%), que incluyen pañales, pilas y tierra. Según estimaciones, para la elaboración de dicho Plan, al año 2020 la generación promedio de residuos por persona fue de 1,2 kg/hab/día, calculándose una generación de residuos en el área urbana de 4.465 ton/día. Sin embargo, el porcentaje de recolección y disposición final para el AMA, Asunción es la localidad con mayor porcentaje de cobertura, estimándose un 98% (Tavares *et al.*, 2004, citado por Villalba, 2017) pero, según datos obtenidos de las dos empresas habilitadas para la disposición final de residuos: EMPO y El Farol, en el AMA, es de tan solo el 47% (MADES/PNUD/FMAM, 2020).

Por otra parte, el diagnóstico realizado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), en el marco de la “Iniciativa de Ciudades Emergentes y Sostenibles” (2014), menciona que un sector prioritario –en lo referido a la mitigación del cambio climático– para el AMA es el sector de residuos, ya que, a pesar de representar sólo el 11% de las emisiones, tiene un alto potencial de reducción de emisiones.

Según los datos expuestos en el Plan de Acción para el AMA, propuesto a partir del diagnóstico anteriormente mencionado, el fuerte crecimiento poblacional no ha sido acompañado por una adecuada provisión de infraestructura y servicios urbanos, siendo la cobertura de recolección de residuos sólidos a nivel metropolitano, del 68%, por debajo del 90% considerado sostenible.

Los cuatro actores principales de la recuperación de materiales residuales en el AMA son los recolectores o recicladores de base, que operan con empresas del servicio de recolección; los recolectores informales, cuya actividad tiene una gran incidencia y constituyen aproximadamente

unas 20.000 familias, así como los acopiadores e intermediarios que, por medio de asociaciones o empresas formales e informales, utilizan puntos de recolección voluntaria; y finalmente, las industrias de reciclaje que operan a mayor escala (MADES/PNUD-FNAM/GEAM, 2019).

Los materiales reciclados, desviados del flujo de residuos, tratados y enviados para transformarlos en nuevos productos, alcanzan al 12% del total, correspondiendo este porcentaje a procesos precarios de separación de materiales comercializables para reciclado, realizados por trabajadores informales (llamados “gancheros”) en los vertederos de Cateura y de la empresa El Farol. Asimismo, el mal manejo de los residuos sólidos representa un alto factor de riesgo ambiental con efectos contaminantes para el suelo, el aire, las aguas subterráneas y superficiales. Dicha situación resulta considerablemente riesgosa para la salud de la población asentada en las cercanías de los vertederos a cielo abierto y, especialmente, para los trabajadores informales que basan su sustento económico en el reciclaje de basura.

La gestión integral de los residuos sólidos urbanos genera impactos directos e indirectos, algunos de ellos irreversibles y permanentes, tanto sobre el medio ambiente (aire, agua, tierra, paisaje) como sobre la salud de la población (MADES/PNUD/FMAM, 2020).

Las consecuencias que acarrea la mala gestión de los residuos comprenden todas las aristas: ambiental, social y económica, puesto que una mala planificación de los vertederos que se ubican en zonas cercanas a poblaciones urbanas o cauces hídricos, disminuye la calidad de vida de la población (Bravo, 2019), así también, los GEI que generan los vertederos municipales y clandestinos afectan negativamente la calidad del aire (Salmeron *et al.*, 2017). Por otra parte, el lixiviado que estos vertederos generan contaminan las aguas subterráneas y superficiales (Organización Panamericana de la Salud *et al.*, 2004). Y no menos importante, es la cantidad de energía que podría ahorrarse al sacar el máximo provecho de los residuos, si estos fueran clasificados en la fuente de generación y gestionados de manera a “recircularlos” dentro del ciclo de producción (Graziani, 2018).

Mediante la revisión realizada, se ha evidenciado la necesidad de promover investigaciones que reflejen la situación actual de la gestión de residuos sólidos en los distintos municipios del país, tanto de la situación ambiental relacionada con la contaminación de recursos, producto de la mala gestión de los residuos, así como de la situación socioeconómica del grupo de trabajadores informales que subsisten del reciclaje; a fin de contar con datos actualizados que indiquen las técnicas y propuestas más adecuadas para el abordaje y gestión de este sector.

Actualmente, el sistema de gestión de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) es responsabilidad de cuatro autoridades: el MADES, como la autoridad de aplicación de legislación; el MSPyBS, relacionado con la sanidad de la población; las gobernaciones y las municipalidades, vinculadas con las fases de la gestión de los RSU y la ubicación de disposición final. Un sector implicado es el de las empresas tercerizadas que, debido a la ubicación de los vertederos en sitios con depresiones naturales, en zonas alejadas y la proximidad de cursos hídricos, ha contribuido a la situación actual de la disposición inadecuada de residuos sólidos urbanos (STP/MADES/PNUD-FMAM 2021).

En cuanto a la responsabilidad social, la realización de actividades de participación ciudadana que permitan identificar la percepción de la problemática de un territorio, es un mecanismo efectivo para determinar causas, efectos e interrelaciones que pueden facilitar la definición de estrategias y el plan de trabajo, desde la responsabilidad individual y colectiva, relacionados directamente con la sostenibilidad y el mejoramiento de la calidad de vida de su comunidad (Azayo *et al.*, 2014). Las instituciones públicas tienen el gran desafío de reforzar su intervención y regulación en materia de recolección, disposición y tratamiento de los residuos, por una parte, pero también en materia de atención a los actores involucrados en la cadena (acceso a derecho, condiciones de trabajo, entre otros) (MADES/PNUD-FNAM/GEAM, 2019).

### 3. Experiencias y propuestas de gestión de los RSU

Existen iniciativas para fomentar la formalización del sector vinculado con reciclaje, de manera a aumentar las tasas de reaprovechamiento de materiales residuales, sin embargo, es imprescindible mejorar la organización logística de la cadena de gestión de residuos: en lo que respecta específicamente a la recolección, las áreas de cobertura de cada municipio dependen naturalmente de los circuitos y, éstos a su vez, de la cantidad de camiones y del estado de las infraestructuras (MADES/PNUD-FMAM/GEAM, 2019).

Más allá de la problemática expuesta, es importante destacar que el sector de residuos posee potencial para la generación de “empleos verdes”. De acuerdo con Brugnoli (2020), un empleo verde es “aquel trabajo de calidad (agrícola, manufacturero, de investigación y desarrollo, administrativo y de servicios) que contribuye sustancialmente a preservar o a restaurar la calidad ambiental”.

Existen experiencias a nivel regional y local fomentadas a través de redes comunitarias y grupos civiles organizados; así como alianzas con organizaciones no gubernamentales, en la implementación de proyectos que involucren a instituciones estatales y a los miembros de toda una comunidad.

En la ciudad chilena de Temuco, un grupo de quince mujeres denominadas “Agrupación de Mujeres Emprendedoras de Temuco”, se constituyeron como organización ante la posibilidad de formalizar sus condiciones laborales y percibir mayores ingresos, recibiendo apoyo del Departamento de Medio Ambiente de la municipalidad de dicha ciudad, la cual facilitó los trámites para la obtención de beneficios como vestimentas de trabajo, movilidad y fondos sociales (OIT, 2013). Otra experiencia similar acontece a nivel regional en el Estado de México (Nuñez, 2016), donde se observó una influencia directa en los patrones de la población tras la implementación de políticas sobre el manejo y disposición final de los RSU, incrementando considerablemente el número de rutas de recolección de los RSU separados, así como la cantidad de los RSU orgánicos generados en las plantas de composta, originando una reformulación del concepto “basura”, como material de desecho hacia uno de RSU con valor adicional.

Por otra parte, la Red Argentina de Municipios frente al Cambio Climático (RAMCC) acompaña a los municipios y gobiernos locales en el diseño de políticas públicas e incentivos para apoyar al sector privado, con el fin de acelerar la transición hacia economías sostenibles, inclusivas y bajas en carbono; promocionando emprendimientos y empresas que buscan transformar los modelos de producción. Diversos proyectos de reciclaje y gestión de residuos han sido promovidos en distintas provincias mediante esta iniciativa (RAMCC, s.f.).

Villalba (2017), en su investigación para la ciudad de Pilar del departamento de Ñeembucú, concluye que el nivel de educación, la edad del jefe o jefa del hogar, la realización de algún tipo de gestión referente a residuos sólidos (reciclaje, compostaje, etc.), influyeron significativamente en la disposición del hogar a pagar por sistemas mejorados de gestión de residuos. Como lo plantea Bardají, citado por Venegas Mata (2012),

la recuperación de residuos forma parte de un proceso social y económico que contribuye a la mejora del ambiente, a la lucha contra el cambio climático y al establecimiento de una actividad empresarial generadora de puestos de trabajo. La recuperación y el reciclado de residuos se integra dentro del esquema de lo que se puede denominar economía verde, es decir, las actividades económicas relacionadas con el ambiente.

Según las investigaciones de Villalba (2017), en la ciudad de Pilar existe una alta voluntad de pago –de parte de los usuarios– por las mejoras en el servicio de recolección y disposición final de los residuos: entre los 21.114 Gs/vivienda/mes y 21.277 Gs/vivienda/mes.

En los últimos años, se han desarrollado experiencias locales; particularmente en la ciudad de Asunción se ha llevado a cabo, en el año 2021, un programa piloto denominado “Mi Barrio sin residuos”, resultado de la alianza entre el sector empresarial, la Municipalidad de Asunción, el MADES y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), en el marco del proyecto “Asunción Ciudad Verde de las Américas – Vías a la Sustentabilidad”.

Dicha iniciativa fue implementada por la empresa Soluciones Ecológicas, la cual articuló acciones con la “Asociación de Recicladores del Barrio San Francisco” y con la Fundación Moisés Bertoni (FMB), apuntando a promover la separación de los residuos en origen y la recolección selectiva de materiales reciclables para incentivar la economía circular. En la primera etapa del proyecto se involucraron cinco barrios, logrando recuperar entre 500 kg y 2000 kg de materiales reciclables por barrio, alcanzando un total de 7.610 kilogramos (Soluciones Ecológicas, 2022).

Otro ejemplo a nivel país es Orgánica Bioemprendimientos, una empresa que propone la gestión de la fracción orgánica de los RSU, mediante una estrategia socioeconómica circular, que involucra a trabajadores y actores locales en el proceso de revalorización, a través de técnicas de compostaje y producción de humus de manera orgánica, generando productos de compost y vermicompost (Morínigo, 2020).



## 4. Propuestas

Con base en los planes y experiencias revisadas en el presente documento, se esbozan algunas propuestas para el abordaje y gestión del sector, las cuales se clasifican por los plazos de implementación.

### Medidas a corto y mediano plazos:

- Promover campañas ciudadanas de sensibilización y educación ambiental, que expongan la importancia de la separación de los residuos.
- Coordinar trabajos a través de centros municipales y comisiones vecinales, que promuevan la recepción de materiales reciclables y la instalación de composteras barriales.
- Incentivar la creación de puestos de trabajos formales para recolectores y recicladores a través de los municipios, lo cual constituye una oportunidad para generar empleos verdes en el sector.
- Capacitar a la ciudadanía, como por ejemplo a comisiones vecinales, recolectores y recicladores, en temas de educación ambiental, gestión de residuos sólidos y reciclaje, a través del Sistema Nacional de Formación y Capacitación Laboral (SINAFOCAL).
- Fortalecimiento de las capacidades técnicas de los funcionarios municipales, de modo a lograr la elaboración del Plan Municipal de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos correspondiente y su posterior evaluación, aprobación y registro por el MADES.

### Medidas a largo plazo:

- Llevar a cabo las Medidas de Mitigación ante el Cambio Climático, priorizadas por sector en el documento de la “Actualización de las Contribuciones Nacionalmente Determinadas”, a un plazo establecido y con un plan de monitoreo que permita estimar la reducción de los gases emitidos en el sector residuos. Estas medidas se encuentran orientadas al tratamiento biológico y compostaje de los residuos alimenticios, la quema con fines energéticos del metano generado en vertederos, la reducción del uso de papel en las instituciones públicas y la incorporación de etapas de aerobiosis a las plantas de tratamiento de efluentes domiciliarios e industriales (MADES-DNCC, 2021).
- Financiar proyectos de investigación sobre la situación actual de la gestión de residuos sólidos urbanos en los distintos municipios a nivel nacional, a fin de generar datos cuantitativos y cualitativos actuales que ayuden a definir las acciones que serán abordadas en los Planes Municipales de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos.

## Conclusiones

El crecimiento exponencial de la población urbana lleva consigo el aumento en la presión de los recursos y, consecuentemente, los residuos que estos generan en su proceso, tanto productivo como al final de su ciclo de vida. Los espacios físicos para albergar un volumen cada vez mayor de residuos sólidos y la falta de gestión de estos, generan un conflicto ambiental enorme e insostenible a lo largo del tiempo.

Como se ha detallado en el desarrollo del presente documento, por un lado, existen falencias en la coordinación de acciones por parte de las instituciones y actores responsables en la gestión de los residuos sólidos, representando uno de los primeros desafíos a afrontar para la puesta en marcha de medidas concretas que busquen dar solución a la problemática expuesta. Por otro lado, es necesario tomar en consideración las cuestiones sociales ligadas al sector, como la situación de informalidad laboral de los recicladores y sus condiciones de vida, que deben recibir una atención prioritaria en el desarrollo de los planes de gestión integral y en las políticas públicas a ser implementados.

Las instituciones responsables de la gestión de RSU a nivel nacional, departamental y municipal, principalmente, en el marco legal y regulatorio, así como políticas públicas, cuentan con las atribuciones de generar sinergias entre los distintos estamentos estatales y en conjunto seguir el PNGIRSU, de tal manera que se puedan gestionar integral y eficientemente los RSU, mediante estrategias multisectoriales, participativas y sostenibles que contribuyan a la generación de empleos verdes e indirectamente a la mitigación del cambio climático.

Si bien el sector de residuos no se constituye como priorizado a nivel nacional, por representar sólo el 2,59% del total de emisiones nacionales, es un sector cuya gestión debe ser especialmente considerada en áreas urbanas y territorios metropolitanos, como lo es el Área Metropolitana de Asunción, ya que los impactos negativos derivados de la mala gestión de los residuos, no sólo son fuente de emisiones de gases de efecto invernadero, sino también afectan la calidad paisajística de la ciudad y representan un factor contaminante de recursos como el aire, el agua, el suelo.

Es, pues, el Área Metropolitana de Asunción un territorio clave para replicar experiencias en la reducción y correcta gestión de los RSU, ya que ella concentra la mayor parte de la población del territorio nacional y, por tanto, la cantidad de residuos generados es mayor. Esta situación, más allá de exponer una problemática, también representa una oportunidad para la implementación de proyectos e investigaciones orientados a la reducción de residuos, la promoción de empresas dedicadas al sector, la generación de empleos verdes y la dignificación de las condiciones laborales de la población dedicada al reciclaje.

Asimismo, es importante involucrar a la ciudadanía, a través de campañas de educación ambiental que busquen apoyar las acciones de gestión de RSU, promoviendo la concienciación referente a los efectos altamente positivos en aspectos ambientales y socioeconómicos de realizar la separación en origen, así como el pago diferenciado por servicios de recolección y disposición final de residuos orgánicos.

## Referencias

- Abate, J. (2011). *La gestión de residuos sólidos urbanos en Paraguay*. Gestión Ambiental - GEAM. <http://www.geam.org.py/v3/blog/la-gestion-de-residuos-solidos-urbanos-en-paraguay/>
- Angelidaki, I., Karakashev, D., Batstone, D., Plugge, C., y Stams, A. (2011). Biomethanation and Its Potential. En *Methods in Enzymology*. 494, 327-351. doi: 10.1016/b978-0-12-385112-3.00016-0.
- Azayo, M., Patiño, A. y Pion, A. (2014). *Responsabilidad social para el manejo de residuos sólidos urbanos en el municipio de Turbana-Bolívar, Caribe Colombiano*. Tesis (MSc). Cartagena de Indias, Colombia. 90 p.
- Banco Interamericano de Desarrollo (BID). (2014). *Plan de Acción: Área Metropolitana de Asunción sostenible. Iniciativa de Ciudades Emergentes y Sostenibles*. 207 p.
- Blanco, M. (2014) Modelo conceptual para la gestión de residuos sólidos urbanos en Colombia. *Revista de Tecnología*, 13 (3), 109-114
- Bravo, E. 2019. *Análisis de la localización de vertederos ilegales y microbasurales presentes en la comuna de Lampa*. Tesis de grado. Santiago, Chile. Facultad de Arquitectura y Urbanismo-Universidad de Chile. 124 p.
- Brugnoni, P. (2020). *Empleo Verde en Paraguay: Situación actual, oportunidades y desafíos*. Fundación Friedrich Ebert. 28 p.
- Doble, M., y Kumar, A. (2005). *Treatment of Solid Waste. Biotreatment of Industrial Effluents*. 267-274. doi:10.1016/b978-075067838-4/50027-0
- Fernández.,Sánchez, M. (20 07). *Guía para la gestión integral de los residuos sólidos urbanos*. Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI). <https://open.unido.org/api/documents/4745768/download/GUIA%20PARA%20LA%20GESTI%C3%93N%20INTEGRAL%20DE%20L>
- Graziani, P. (2018). *Economía circular e innovación tecnológica en residuos sólidos: Oportunidades en América Latina. Espacio de conocimiento abierto - SCIOTECA* <http://scioteca.caf.com/handle/123456789/1247>
- MADES-DNCC (2021). *Actualización de la NDC de la República del Paraguay al 2030*. Asunción, Paraguay. 126 p
- MADES/PNUD/FMAM. (2019). *Guía para el manejo de los residuos sólidos urbanos en instituciones*. Proyecto “Asunción Ciudad Verde de las Américas - Vías a la Sustentabilidad. Asunción, Paraguay. 50 p.
- MADES/PNUD/FMAM. (2020). *Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos. Proyecto “Asunción ciudad verde de las Américas-vías a la sustentabilidad”*. Asunción, Paraguay. 108 p
- MADES-DNCC/PNUD-FMAM. (2021). *Tercer Informe Bienal de Actualización sobre Cambio Climático ante la CMNUCC*. Proyecto IBA3. Asunción, Paraguay. 452 p.
- MADES/PNUD-FMAM/GEAM. (2019). *Mapeo de la cadena de valor de la gestión de los residuos sólidos urbanos (RSU) en el Área Metropolitana de Asunción*. Proyecto Asunción Ciudad Verde de las Américas – Vías a la Sustentabilidad. Asunción, Paraguay. 137
- Morínigo, C. (2020). *Compostando para el futuro*. [https://mujeralcampohome.wordpress.com/2020/10/12/compostando-para-el-futuro/?fbclid=IwAR0bnY\\_WX3L9SRMu2JbJV47qTV2itN1hgsIz8xor-WJLFtFDO-dAIBPjnyLo/](https://mujeralcampohome.wordpress.com/2020/10/12/compostando-para-el-futuro/?fbclid=IwAR0bnY_WX3L9SRMu2JbJV47qTV2itN1hgsIz8xor-WJLFtFDO-dAIBPjnyLo/)
- Núñez, J. (2016). Patrones de organización social en la gestión de residuos sólidos urbanos en el continuo regional Distrito Federal-Estado de México. *Región y Sociedad*, 28(65). <https://doi.org/10.22198/rys.2016.65.a361>
- Organización Internacional del Trabajo (OIT). (2013). *Políticas públicas para la inclusión de los recicladores de base al sistema de gestión de residuos municipales en Chile*. Santiago de Chile, Chile. 53 p.

- Organización Panamericana de la Salud, Organización Mundial de la Salud y Secretaría Técnica de Planificación. (2004). *Evaluación Regional Servicios de manejo de residuos sólidos municipales. Informe Analítico Paraguay*. Asunción, Paraguay. 64 p.
- Paraguay. (2017). *Decreto N° 7391 del 28 de junio de 2017 Por el cual se reglamenta la Ley N° 3956/2009, "Gestión integral de residuos sólidos en la República del Paraguay"*. <http://digesto.senado.gov.py/ups/leyes/10169.pdf>
- Paraguay. (2020). *Resolución N° 356/2020 "Por la cual se aprueba el Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos (PNGIRSU) en el marco de la Ley N° 3956/2009 "De Gestión Integral de los Residuos Sólidos en la República del Paraguay" y su Decreto Reglamentario N° 7391/2017"*. <http://www.mades.gov.py/wp-content/uploads/2020/12/Resoluci%C3%B3n-356-20-Por-el-cual-se-aprueba-el-Plan-Nacional-Residuos-Solidos-Urbanos.pdf>
- Paraguay. (2022). *Resolución N° 61/2022 "Que establece el procedimiento para la presentación y registro de los planes municipales de gestión integral de residuos sólidos"*. <http://www.mades.gov.py/wp-content/uploads/2022/03/RESOLUCION-N%C2%B0-61-DE-FECHA-02-DE-FEBRERO-DE-2022.pdf>
- Red Argentina de Municipios frente al Cambio Climático (RAMCC). (s.f.). *Empleos verdes locales*. <https://www.ramcc.net/empleosverdes/>
- Salmeron Gallardo, Y., Cabrera Cruz, R., Sampedro Rosas, M., Rosas Acevedo, J., Rolón-Aguilar, J. y Juárez López, A. (2017). *Emisiones de Gases de Efecto Invernadero en Vertederos de Residuos Sólidos Urbanos Huehlla de Carbono en Acapulco, México*. <http://www.reibci.org/publicados/2017/feb/2100108.pdf>
- Scharff, H. y Gronert, R. (2015). *Documento Guía sobre la Reducción de las Emisiones de Gases de Vertedero*. Departamento de Medio Ambiente y Política Territorial. [https://www.euskadi.eus/contenidos/documentacion/guia\\_gas\\_vertederos/es\\_def/adjuntos/guia\\_gas\\_vertederos.pdf](https://www.euskadi.eus/contenidos/documentacion/guia_gas_vertederos/es_def/adjuntos/guia_gas_vertederos.pdf)
- Soluciones Ecológicas. (2022). *Mi Barrio Sin Residuos*. <https://www.solucionesecologicas.com.py/post/mi-barrio-sin-residuos>
- Secretaría Técnica de Planificación (STP). (2004). *Evaluación Regional Servicios de Manejo de residuos Sólidos municipales*. OPS/OMS. 64p.
- STP/MADES/PNUD-FMAM. (2021). *Atlas del Área Metropolitana de Asunción*. Proyecto «Asunción Ciudad Verde de las Américas – Vías a la Sustentabilidad». Asunción, Paraguay. 294 p.
- Tavares, S., Lima Morra, R., y Merlo, M. (2004). *Evaluación del manejo de los residuos sólidos municipales en el Paraguay*. <https://iris.paho.org/handle/10665.2/10118?locale-attribute=es>
- Vargas, P. (2009). *El Cambio Climático y sus Efectos en el Perú*. <https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Documentos-de-Trabajo/2009/Documento-de-Trabajo-14-2009.pdf>
- Venegas Mata, E. (2012). Generación de empleos verdes: iniciativas a partir de una adecuada gestión integral de residuos sólidos. *Éxito Empresarial*. 177. 1-3. [http://www.cegesti.org/exitoempresarial/publicaciones/publicacion\\_177\\_060212\\_es.pdf](http://www.cegesti.org/exitoempresarial/publicaciones/publicacion_177_060212_es.pdf)
- Villalba, H. (2017). *Disposición a pagar por mejora en el servicio de recolección y disposición final de residuos sólidos, Municipio de Pilar, Paraguay*. Tesis (MSc). San Lorenzo. FCA-UNA.



