



**United Nations**  
Convention to Combat  
Desertification



**THE GLOBAL  
MECHANISM**  
United Nations Convention  
to Combat Desertification

## **Bases para la Estrategia Nacional de Sequía en Paraguay**

Julieta Gauto Ortigoza

2019



**TEKOHA RESAI HA  
AKARAPU'A KATUIRA**  
MOTENONDEHA  
MINISTERIO DEL  
**AMBIENTE Y  
DESARROLLO SOSTENIBLE**

## INDICE

<b>1. INTRODUCCION .....</b>	<b>6</b>
<b>2. ANTECEDENTES GENERALES .....</b>	<b>7</b>
1.1. OBJETIVOS .....	8
2.1. ALCANCE.....	8
2.2. JUSTIFICACION DEL DOCUMENTO.....	8
2.3. ESTRATEGIA PLANTEADA.....	9
<b>3. MARCO NORMATIVO E INSTITUCIONAL RELACIONADO A LA GESTION DE RIESGOS, CC Y GENERO EN PARAGUAY. ....</b>	<b>10</b>
3.1. Marco Normativo .....	10
3.2. Marco institucional.....	12
<b>4. PLANES RELACIONADOS LA GESTION DE SEQUIA EN PARAGUAY .....</b>	<b>17</b>
4.1. Plan Nacional de Desarrollo 2030. ....	17
4.2. Marco Estratégico Agrario 2014-2018 .....	18
4.3. Plan Nacional de GRD y adaptación al Cambio Climático del Sector Agrícola 2016-2022 .....	19
4.4. Política Nacional de Cambio Climático 2011 .....	19
4.5. Plan Nacional de Agua y Saneamiento 2018 .....	19
4.6. Plan Nacional de Gestión y Reducción de Riesgos 2015 .....	20
4.7. Plan Nacional de Educación para la Gestión de Riesgos PNEGER 2017 .....	20
4.8. IV Plan Nacional de Igualdad 2018 .....	21
4.9. Estrategia Nacional de Género ante el Cambio Climático 2018.....	21
4.10. Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático 2016.....	21
4.11. Plan Nacional de Mitigación del Cambio Climático.2017 .....	22
4.12. Política Forestal Nacional .....	22
4.13. Política Ambiental Nacional .....	22
4.14. Estrategia Nacional de Género ante el Cambio Climático 2018.....	23
4.15. Estrategia Nacional de Adaptación al Cambio Climático (ENACC) 2015 .....	23
4.16. Plan Estratégico 2013 –2018 del Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social .....	23
<b>5. PROGRAMAS Y PROYECTOS DESARROLLADOS POR EL ESTADO PARAGUAYO.....</b>	<b>24</b>
5.1. MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA MAG.....	24
5.2. MINISTERIO DEL AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE MADES.....	28
5.2.1. CONSEJO DE AGUAS POR CUENCAS HÍDRICAS .....	30
5.3. SECRETARIA DE EMERGENCIA NACIONAL .....	30
5.4. SECRETARIA TECNICA DE PLANIFICACION .....	31
<b>6. ORGANIZACIÓN Y ASIGNACION DE RESPONSABILIDADES.....</b>	<b>31</b>
<b>7. SEQUÍA, CONCEPTOS BASICOS PARA SU MANEJO Y CONTEXTUALIZACIÓN EN PARAGUAY .....</b>	<b>34</b>
<b>8. EL TEMA DE GENERO EN LA GESTIÓN DE LA SEQUIA.....</b>	<b>36</b>
<b>9. EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL EN LA GR EN PARAGUAY.....</b>	<b>40</b>
<b>10.LA SEQUIA EN PARAGUAY. ANTECEDENTES HISTORICOS .....</b>	<b>41</b>

10.1. FORZANTES ATMOSFÉRICAS QUE DETERMINAN LA CIRCULACIÓN QUE DEFINEN LA FRECUENCIA DE SEQUÍAS EN PARAGUAY .....	42
10.1.1. Características de la Circulación Atmosférica en Sudamérica .....	42
10.1.2. Jet de Capas Bajas en Sudamérica .....	43
10.1.3. La Alta de Bolivia .....	43
10.1.4. Zona de Convergencia del Atlántico Sur (ZCAS) .....	44
<b>11. EVALUACIÓN DEL IMPACTO, MONITOREO Y PRONÓSTICO DE LA SEQUÍA EN PARAGUAY .....</b>	<b>45</b>
11.1. La Sequía en Paraguay .....	45
Tabla 9: Resumen de los principales eventos extremos (inundación, sequía, heladas), tipos de impacto por cada sector. ....	46
11.2. La sequía del 2008/2009 .....	47
11.3. La frecuencia de sequías extremas en Paraguay .....	49
11.4. La Gestión del Riesgo de Desastres por Sequía en Paraguay .....	50
<b>12. FUENTES DE INFORMACIÓN GLOBAL SOBRE MONITOREO DE LA SEQUÍA.....</b>	<b>52</b>
12.1. Centro Regional del Clima para el Sur de América del Sur, CRC-SAS .....	52
12.2. Monitor de Sequía de Latinoamérica (LAFDM) .....	55
<b>13. MONITOREO LOCAL DE EVENTOS HIDROPLUVIOMÉTRICOS EN PARAGUAY.....</b>	<b>57</b>
<b>14. RIESGOS Y VULNERABILIDAD A LA SEQUIA EN PARAGUAY .....</b>	<b>59</b>
14.1. Vulnerabilidad en el sector agrícola. ....	60
14.2. Riego y manejo de la sequía. ....	62
14.2.1. Disponibilidad y calidad de agua para uso en la agricultura y los diferentes sistemas de riego en PY.....	63
14.2.2. Sistemas de riego en Paraguay.....	64
14.2.3. Tipos de Riego .....	64
14.2.4. Acciones de mitigación ambiental relacionadas al riego.....	65
14.3. Vulnerabilidad del sector ganadero .....	66
14.4. Vulnerabilidad en el Sector Salud.....	67
14.5. Vulnerabilidad en el Sector Energético. ....	67
14.6. Vulnerabilidad en el Sector Provisión de Agua Potable. ....	69
<b>15. ACCIONES DE COMUNICACIÓN Y RESPUESTA A EVENTOS EXTREMOS EN PARAGUAY. Descripción.....</b>	<b>70</b>
15.1. Acciones necesarias para mejorar la comunicación y atención en emergencias.....	72
<b>16. PREPARACIÓN Y MITIGACIÓN ANTE EVENTOS EXTREMOS EN PARAGUAY.....</b>	<b>73</b>
16.1. Acciones propuestas.....	74
<b>17. RECOMENDACIONES Y ACCIONES PARA ELABORACION ESTRATEGIA NACIONAL DE SEQUIA ENS. ....</b>	<b>74</b>
<b>18. BASE PARA LA ESTRATEGIA NACIONAL DE SEQUIA-PARAGUAY .....</b>	<b>76</b>
<b>19. CONCLUSIONES / RECOMENDACIONES FINALES.....</b>	<b>80</b>
<b>20. ACRONIMOS .....</b>	<b>81</b>
<b>21. BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>83</b>
<b>22. Link consultados: .....</b>	<b>86</b>

**MAPAS**

**Mapa 1.** Distribución de la población del Paraguay. .... 7

**Mapa 2.** a) Precipitación total anual normal para el periodo (1961-1990). b) Ciclo anual de la precipitación en Paraguay en diferentes localidades. .... 40

**Mapa 3.** SPEI de 12 meses con categorías de sequía propuesto por Mckee (1993) para el mes de diciembre del período 2008-2009 (Benítez, 2016). .... 47

**Mapa 4.** Mapas de precipitación anual esperada para una sequía esperada en a) 1 en 2 años y b) 1 en 100 años. Mapas de periodo de retorno para una sequía equivalente a un c) 10% de déficit y d) 40% de déficit. Fuente: Mapas de frecuencia de sequía de Paraguay. .... 48

**Mapa 5.** Comparación entre los diferentes índices de sequías calculados en el CRC-SAS, ..... 52

**Mapa 6:** Amenaza de déficit hídrico, entendida como la probabilidad de la falta o escasez de agua en la cobertura del suelo y la vegetación, el concepto está muy relacionado con la sequía o la escasez hídrica. .... 58

**Mapa 7:** Centros de Preposicionamiento de la SEN a nivel nacional. .... 69

**TABLAS**

**Tabla 1.** Normas de Cambio climático, Gestión de Riesgo y Género en Paraguay. .... 10

**Tabla 2.** Leyes relacionadas a los Pilares de la UNCCD para la Gestión de Sequía. .... 13

**Tabla 3.** Instituciones que trabajan en relación a impactos del CC, GR y Género en Paraguay. .... 14

**Tabla 4.** Ejes Estratégicos del Plan Nacional de Desarrollo 2030 ..... 17

**Tabla 5:** Proyectos de Manejo de Suelos ejecutados por el MAG. .... 25

**Tabla 6:** Proyectos de Gestión de Recursos Hídricos de la DGPRH-MADES. .... 27

**Tabla 7:** Proyectos implementados por la SEN para la GRD. .... 29

**Tabla 8:** Instituciones y Mapa de actores relacionados a la Estrategia Nacional de Sequía ..... 31

**Tabla 9:** Resumen de los principales eventos extremos (inundación, sequía, heladas), tipos de impacto por cada sector. .... 45

**Tabla 10:** Categorías para los diferentes índices de sequía producidos por el CRC-SAS. .... 51

**Tabla 11:** Probabilidad de ocurrencia de cada categoría para los índices de sequía producidos por el CRC-SAS. .... 52

**Tabla 12:** Eventos climáticos y sus impactos en cultivos en Paraguay. .... 60

**Tabla 13:** Evolución del área sembrada, producción y rendimiento unitario de los principales cultivos en el Paraguay. .... 62

**Tabla 14:** Filiales y Subfiliales de la CRP en el Paraguay ..... 70

**Tabla 15:** Recomendaciones para la elaboración de la Estrategia Nacional de Sequía ..... 72

**Tabla 16:** Líneas Estratégicas y Acciones Prioritarias propuestas. .... 74

**GRÁFICOS**

**Gráfico 1:** Modelo del Sistema de Alerta Temprana Sanitaria. .... 26

**Gráfico 2.** Comparación del Índice de Precipitación Estandarizada (IPE) de meses de acumulados de precipitación y el Índice de Precipitación y Evapotranspiración Estandarizada (IPEE) de 12 meses para la estación de Asunción desde el período de 1961 hasta el 2013. .... 44

**Gráfico 3.** Desempeño de la economía en su conjunto y del sector agropecuario (Ministerio de Agricultura y Ganadería, 2008). .... 46

**Gráfico 4.** Esquema utilizado en Paraguay para el análisis de Riesgos entre los que se encuentra la sequía. ... 49

<b>Gráfico 5.</b> Porcentaje de amenaza según distrito para las principales amenazas (déficit hídrico, inundación por exceso de precipitación, inundación por desborde de río, inundación combinada, helada, incendio y tormentas).....	49
<b>Gráfico 6:</b> Pasos de la Gestión Integral de Riesgos Agropecuarios.....	60
<b>Gráfico 7:</b> Producción de Energía Primaria: Hidroenergía y Biomasa (ktep) .....	66
<b>Gráfico 8:</b> Estructura porcentual de Consumo Final.....	66
<b>Gráfico 9:</b> Esquema Simplificado de Flujo Energético de la República del Paraguay .....	67

## IMÁGENES

<b>Imagen 1:</b> Imagen satelital en el espectro visible sobre Sudamérica. Muestra el campo nuboso sobre el centro y sureste del Brasil, mejor conocido como la ZCAS. ....	43
<b>Imagen 2.</b> Comparación entre dos índices de sequías para diciembre de 2008 a) Índice de humedad(%), b) SPI 3 para Paraguay, en diciembre de 2008. ....	54

## FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Esquema de las características más importantes relacionadas al Jet Sudamericano de Capas Bajas (SALLJ, de sus siglas en inglés) (Vera et al, 2006).....	42
<b>Figura 2.</b> Alta de Bolivia en el nivel de 200 hPa, GOES 13 IR 10.7 Imagen compuesta, Febrero 1, 2015; vectores: viento medio en 200 hPa. ....	42

## 1. INTRODUCCION

Este trabajo ha sido elaborado en el contexto de la Convención Marco de las Naciones Unidas para la Lucha contra la Desertificación y la Sequía CNUCLDS, que contempla, entre otros, el objetivo 3 de mitigar, adaptarse y gestionar los efectos de la sequía para aumentar la resiliencia de poblaciones y ecosistemas vulnerables. En particular, la Iniciativa de Sequía de la convención apoya a los países miembros a diseñar y elaborar de manera participativa e integral herramientas para hacer frente a los efectos e impactos de la sequía en sus territorios.

La importancia de este trabajo radica en la atención a la necesidad nacional 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.

En Paraguay, la Oficina Nacional de Lucha contra la Desertificación y Sequía desempeña un rol fundamental en el proceso de implementación de la convención y en su carácter de brazo ejecutor en el territorio nacional ha alcanzado importantes resultados como la elaboración del Plan de Acción Nacional de Lucha contra la Desertificación y la Sequía PAN 2018-2030, donde se presentan líneas de acción específicas para cumplir los objetivos estratégicos de la convención y se incluye un protocolo de identificación de tierras degradadas en el país, por otra parte, 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), constituyeron las bases para la identificación de la necesidad de construir una propuesta de Estrategia Nacional de Sequía en Paraguay.

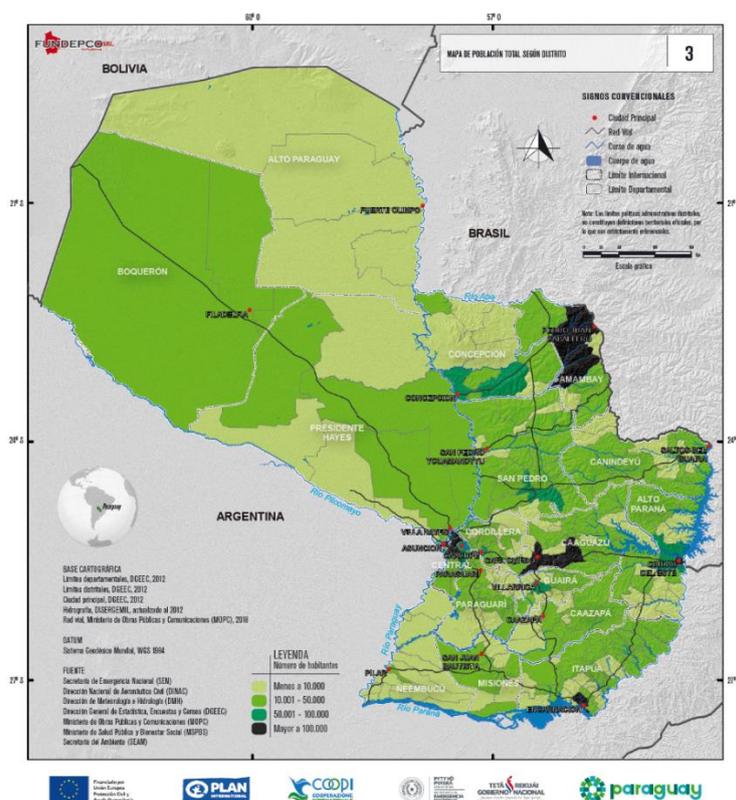
Este documento constituye una base para la elaboración de la Estrategia Nacional de Sequía, incluye una compilación de información nacional sobre legislación relacionada a la gestión ambiental, instituciones y roles relevantes vinculadas directa e indirectamente a este evento, impactos ocasionados, desafíos 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 al tratamiento de estos eventos en el país, asimismo con la sociedad civil en especial en los territorios más vulnerables.

La Convención Marco de las Naciones Unidas para la Lucha contra la Desertificación y la Sequía CNUCLDS y el Mecanismo Global han posibilitado el desarrollo de este trabajo que incluyó reuniones y entrevistas con referentes clave (investigadores, especialistas, institucionales) del tema, la recopilación de información que si bien estuvo limitada por factores como cambio de gobierno y falta de registros y /o sistematización de datos se considera suficiente para tener un panorama del estado actual del Paraguay en los procesos de idear/adaptar/instalar mecanismos de preparación y mitigación a los impactos del Cambio Climático, con énfasis en la sequía y como se trabajan los enfoques de género y gestión de riesgos en dichos procesos actuales.

## 2. ANTECEDENTES GENERALES

El Paraguay se encuentra ubicado en el centro de América del Sur con un territorio de 406.752 km<sup>2</sup>, totalmente incluido dentro de la Cuenca del Plata, se encuentra dividido naturalmente por el Río Paraguay en dos regiones bien diferenciadas que son la Oriental y la Occidental. En el mapa 1 se muestra como se distribuye la población en Paraguay, claramente se observa que los núcleos de mayor concentración de habitantes esta en los departamentos; Central, Caaguazú y Amambay. La región Oriental constituye el 39% del territorio nacional y alberga 97% de la población con la mayor actividad agrícola y económica del país. La región Occidental, abarca el 61 % del territorio con el 3 % de la población y además, contiene la más grande reserva de recursos ecológicos del Paraguay y la actividad dominante es la pecuaria.

Según la Encuesta Permanente de Hogares del año 2015 el país cuenta con 6.926.104 habitantes, la densidad poblacional es de 31,5 habitantes por Km<sup>2</sup> para la Región Oriental y 1 habitante por Km<sup>2</sup> para la Región Occidental (STP-DGEEC, 2015).



**Mapa 1.** Distribución de la población del Paraguay.

El mapa representa la distribución de la población del Paraguay, la cual se ha clasificado en cuatro categorías según la cantidad de habitantes: población menor a 10.000 habitantes; de 10.001 a 50.000 Habitantes; de 50.001 a 100.000 habitantes y mayores a 100.000 habitantes. Fuente: Atlas de riesgos de Desastres de la República del Paraguay 2018.

Si bien el país posee políticas públicas importantes, entre ellas la Política Nacional de Gestión y Reducción de Riesgos, aún se encuentra en proceso de cambiar el paradigma de gestión de crisis por el de gestión de riesgos, proceso que se torna lento dadas las condiciones políticas, económicas y sociales de la nación. Sin embargo existen esfuerzos institucionales aunque todavía separados para mejorar el monitoreo, pronóstico, comunicación y mitigación de eventos climáticos adversos.

## **1.1. OBJETIVOS**

Este documento pretende constituir una herramienta base para la acción en la lucha contra la desertificación, 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 pretende:

- 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 territorio nacional en los distintos sectores afectados.
- Proponer el diseño e implementación de medidas para mitigar los impactos de la sequía y mejorar la capacidad de respuesta a su ocurrencia.

## **2.1. ALCANCE**

Considerando la alta variabilidad de la sequía, y muy especialmente la diversidad de impactos que genera en diferentes sectores muy importantes, el gobierno central 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 la academia es fundamental como el relacionamiento con centros de investigación puesto que la información básica de pronósticos, 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 Nacional de Sequía (ENS), 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 (ver apartado Recomendaciones p78).

## **2.2. JUSTIFICACION DEL DOCUMENTO**

Por la situación de vulnerabilidad del Paraguay ante los eventos extremos en el caso particular de la sequía, además 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 el proceder ante una situación de extremos hídricos en el país es reactivo no preventivo.

Los impactos que genera el déficit hídrico en el país incluyen afectación a la producción agrícola y ganadera, la alimentación, provisión de agua para consumo, la energía, la migración, el aumento de la pobreza, conflictos intrafamiliares y sociales, desigualdad de género, impactos en los recursos naturales y ecosistemas, en la educación, entre varios otros. Dado que la sequía

es un fenómeno recurrente es necesario conocer la dimensión de amenaza que significa, de manera a diseñar acciones que preparen con antelación al país para enfrentar su aparición. Por lo expuesto, la importancia de este documento que contiene una recopilación y análisis de información sobre el tema, radica en que al revisarlo el lector obtendrá un panorama de la Gestión de Riesgos (GR) y manejo actual de la sequía en el país.

### **2.3. ESTRATEGIA PLANTEADA**

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 socioambientales y económicas al país. Por lo tanto la gestión de riesgos, en especial de la sequía debe ser incluida en la planificación del desarrollo nacional, 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.

Un aspecto fundamental que propone este trabajo es la creación de una Comisión Nacional de Lucha contra la Desertificación y Sequia, y en el marco de la misma la instalación de una Mesa Técnica de Sequia para que referentes de cada institución relacionada al mencionado evento climático puedan realizar su tratamiento específico y definir acciones concretas en el proceso de organizar la nación para enfrentar sus impactos siempre con una perspectiva de género.

Se sugieren acciones para avanzar hacia la concreción de lo expuesto en el párrafo anterior:

- Fortalecer el sistema de monitoreo hidrometeorológico nacional.
- Definir los umbrales de sequía que se consideran amenaza para el país.
- 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.
- Fomentar la investigación y trabajo coordinado entre la academia, centros de investigación y las instituciones gubernamentales abocadas al tratamiento de los impactos por eventos extremos.
- Establecer metodologías de conocimiento y evaluación de la vulnerabilidad de acuerdo a la realidad nacional y regional.
- Promover la gestión sustentable del agua, reducción de consumo, reutilización, almacenamiento, cosecha, etc.
- Aumentar la educación y concienciación sobre sequía y gestión de riesgos en la población en general y en especial en las poblaciones vulnerables.
- Promover e Instalar el conocimiento sobre la perspectiva de género en la gestión del riesgo de desastres, con énfasis en sequía, en todos los niveles.
- 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.
- Promover la participación ciudadana no solo 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.

### 3. MARCO NORMATIVO E INSTITUCIONAL RELACIONADO A LA GESTION DE RIESGOS, CC Y GENERO EN PARAGUAY.

#### 3.1. Marco Normativo

En la Tabla 1 se presenta una recopilación del marco normativo que rige y orienta la gestión de riesgos y el tema género en el Paraguay.

**Tabla 1.** Normas de Cambio climático, Gestión de Riesgo y Género en Paraguay.

INSITUCION	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 publica 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 73/90 que aprueba, con modificaciones, el Decreto Ley N° 25/90, "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° 1.228 del 29 de diciembre 1986), se convierte en una Dirección dependiente de la DINAC.
Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible MADES	Ley 6123/18 que eleva al rango de Ministerio a la Secretaría del Ambiente, pasando a denominarse Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible MADES	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° 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° 6123/18. 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 CNLDDDS en el país.
Ministerio de Agricultura y Ganadería MAG	Ley 81/1992 que establece la Estructura Orgánica del Ministerio de Agricultura	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.
Secretaría de Emergencia Nacional SEN	Ley 2615/05 que crea la Secretaría de Emergencia Nacional cuya estructura orgánica se establece por Decreto N° 5908/05.	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.

		Mejorar los planes y programas de acción alternativos para los casos de emergencias o desastres.
	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.	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.
Ministerio de la Mujer	Ley 4675/12 que eleva el rango de la Secretaria de la Mujer a Ministerio, que pasa a denominarse Ministerio de la Mujer.	Entre sus atribuciones se destacan: 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. 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.
	Ley 5446/15 de Políticas Públicas para Mujeres Rurales.	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. Objetivos específicos: 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. 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. 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. 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. 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.
	Ley 5777/16 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 5243/10 del Ministerio del Interior. Por la 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 422/73 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, defensa y

		embellecimiento de las vías de comunicación, de salud pública y de áreas de turismo ; la coordinación con el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones en la construcción de las vías de comunicación para el acceso económico a las zonas de producción forestal ; la conservación y aumento de los recursos naturales de caza y pesca fluvial y lacustre con el objeto de obtener el máximo beneficio social ; el estudio, la investigación y la difusión de los productos forestales ;la cooperación con la defensa nacional.
Municipalidades	Ley 3966/10 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 426/94 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 5681/16 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 5875/17 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 970/96 que aprueba la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación en los países afectados por la sequía grave o desertificación, en particular 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.

La lista de normas legales presentada más arriba indica el interés del estado paraguayo en atender aspectos relacionados a eventos extremos, género, gestión de riesgos para salvaguardar a su población. Si bien es cierto que el marco legal es abaricante todavía existen vacíos por llenar para concretar acciones en el territorio. Los procesos de investigación y construcción de capacidades en las localidades afectadas por ejemplo, son fundamentales pero hasta la redacción de este documento las mismas más bien han sido reactivas ante eventos específicos, es decir se gestionan el desastre y/o emergencia no así previamente el riesgo.

### 3.2. Marco institucional

La UNCCD propone 3 pilares para regir las acciones encaminadas a gestionar la sequía, que son *i* monitoreo y alerta temprana, *ii* impactos, vulnerabilidad y evaluación de riesgos y *iii* mitigación y respuesta.

Al marco normativo presentado en la tabla 1, se le complementa con legislación relacionada a los 3 pilares de la UNCCD recién mencionados para gestionar la sequía.

**Tabla 2.** Leyes relacionadas a los Pilares de la UNCCD para la Gestión de Sequía.

LEY/DECRETO/RESOLUCION	OBJETIVO	PILAR
Ley 3239/07 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. 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. 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.	i, ii y iii
Ley Fomento de Biocombustibles N° 2748	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° 1447/99 "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.	iii
Ley 3001 de Valoración y Retribución de Servicios Ambientales	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.	iii
Resolución 170/2006 de la Secretaría del Ambiente por la Cual se Aprueba la Reglamentación de los Consejos de Aguas por Cuencas Hídricas.	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's, sociedad civil organizada, sectores y gremios así como usuarios en general que estén interesados en trabajar en la gestión integrada del agua.	iii
Resolución 433/06 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)	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.	i, ii y iii
Resolución N° 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.	iii

Como se ha observado, Paraguay cuenta con varias normas relacionadas a la gestión de riesgo, genero, cambio climático. 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 de prevención de riesgos de desastres en Paraguay, donde 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 donde 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), 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, donde el 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 y/ o Secretarías de estado a cada una de las cuales le corresponden responsabilidades específicas. En la tabla 3 se describen acciones de instituciones que trabajan estas áreas citadas en el país.

**Tabla 3.** Instituciones que trabajan en relación a impactos del CC, GR y Género en Paraguay.

Entidad	Responsabilidad	Trabajos desarrollados o en ejecución
Ministerio de 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	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.
Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible MADES. Dirección General de Protección y Conservación de los Recursos Hídricos.	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.	Plan de Acción Nacional de Lucha contra la Desertificación Sequia. 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.
Ministerio de Agricultura y Ganadería MAG. Unidad de Gestión de Riesgos UGR	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.	Plan de Adaptación al Cambio Climático del Sector Agrícola Desarrollo 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.
Ministerio de Agricultura y Ganadería. Dirección de Extensión Agraria. Departamento de Suelo, Agua y Bosques. Unidad de Riego.	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	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.
Ministerio de Salud y Bienestar Social MSP y BS. 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: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Planeamiento Hospitalario frente a Desastres a los Servicios de Salud</li> <li>- Índice de Seguridad Hospitalaria frente a Desastres</li> <li>- Equipo de respuestas y Toma de decisiones</li> <li>- Plan de Contingencias frente a la Sequía en el Chaco.</li> </ul>
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 y/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 ONGs 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 <i>Guía para la elaboración de Planes de Ordenamiento Urbano y Territorial</i> , 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.
Crédito Agrícola de Habilitación CAH	Brindar servicios financieros al sector productivo rural, y promover la	A través del Proyecto de Inclusión Financiera CAH/JICA 2016-2019 se ha

	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.	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, Cooperazione Internazionale 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.

Como se ha visto existen varios estamentos nacionales con responsabilidades en la gestión del riesgo de desastres. En 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 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 NNUU 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.

## 4. PLANES RELACIONADOS LA GESTION DE SEQUIA EN PARAGUAY

### 4.1. Plan Nacional de Desarrollo 2030.

El Paraguay ha desarrollado este documento estratégico para coordinar acciones en las instancias sectoriales del Poder Ejecutivo y con los distintos niveles de gobierno, sociedad civil, sector privado y con los poderes Legislativo y Judicial. Constituye el instrumento para avanzar hacia el cumplimiento del Artículo 177 de la Constitución Nacional del Paraguay que establece que “Los planes nacionales de desarrollo serán indicativos para el sector privado, y de cumplimiento obligatorio para el sector público”. Los ejes estratégicos que rigen las políticas públicas del país se pueden visualizar en la tabla siguiente.

**Tabla 4.** Ejes Estratégicos del Plan Nacional de Desarrollo 2030

<i>Eje 1. Reducción de la pobreza y desarrollo social</i>	<i>Eje 2. Crecimiento económico inclusivo</i>	<i>Eje 3. Inserción del Paraguay en el mundo en forma adecuada.</i>
1.1 Desarrollo social equitativo	2.1 Empleo y seguridad social	3.1 Igualdad de oportunidades en un mundo globalizado
1.2 Servicios sociales de calidad	2.2 Competitividad e innovación	3.2 Atracción de inversiones, comercio exterior e imagen país
1.3 Desarrollo local participativo	2.3 Regionalización y diversificación productiva	3.3 Integración económica regional
<b>1.4 Hábitat adecuado y sostenible</b>	<b>2.4 Valorización del capital ambiental</b>	<b>3.4 Sostenibilidad del hábitat global: Combina inserción adecuada de Paraguay en el mundo con sostenibilidad ambiental. Sus metas incluyen la promoción de la diversidad, la mitigación al cambio climático y la utilización sostenible de los acuíferos.</b>

Fuente: Plan Nacional de Desarrollo 2030. STP.

Cada eje estratégico incluye cuatro líneas transversales: (i) igualdad de oportunidades, (ii) gestión pública eficiente y transparente, (iii) ordenamiento y desarrollo territorial, y (iv) sostenibilidad ambiental.

Como se observa en la tabla más arriba, las estrategias 1.1, 1.3, 1.4, 2.2, 2.4 y 3.4 del PND indican la importancia que le brinda el estado a aspectos fundamentales relacionados al tema género, la gestión del agua, un ambiente saludable, al cambio climático y sus impactos entre otros en el país, seguidamente se describen sus principales objetivos y metas relacionadas.

**1.1** Desarrollo Social equitativo en el ítem 1.1.3 Igualdad de Género: Promover procesos de cambio cultural en los que participen autoridades y funcionarios de todas las instituciones que desarrollan acciones ligadas, en este caso, al desarrollo sostenido e inclusivo. Promover el acceso equitativo y participativo en igualdad de condiciones para mujeres y hombres a las estructuras de poder y los procesos de toma de decisiones. En el ítem 1.1.6 Pueblos indígenas: Valoración de recursos naturales, construcción de caminos, apoyo a la generación de ingresos, preparación y respuesta a emergencias.

**1.3** Desarrollo Local Participativo tiene como objetivo el Ordenamiento territorial a nivel municipal para determinar el uso del suelo rural y urbano considerando los efectos económicos, sociales, culturales y ambientales, de forma a contar con una densidad poblacional adecuada que facilite la provisión de servicios públicos con eficiencia.

**1.4 Hábitat adecuado y sostenible:** Sus metas incluyen mejorar las condiciones de vivienda, universalizar el acceso a energía eléctrica de fuentes renovables, agua potable y saneamiento adecuado, así como erradicar las muertes atribuibles a la contaminación del aire.

**2.2 Competitividad e Innovación en el Ítem Política Agropecuaria** tiene por objetivo gestionar los riesgos asociados a la variabilidad y al cambio climático: Desarrollo de mecanismos de previsión y de mitigación de riesgos, en un nuevo enfoque de gestión productiva imprescindible para una agricultura renovada, protegida, sostenible y competitiva.

**2.4 Valorización del capital ambiental:** Combina crecimiento económico inclusivo con sostenibilidad ambiental. Sus metas incluyen potenciar las energías renovables, la reforestación, y el manejo sostenible de recursos hídricos y también de residuos urbanos e industriales.

**3.4 Sostenibilidad del hábitat global:** Combina inserción adecuada de Paraguay en el mundo con sostenibilidad ambiental. Sus metas incluyen la promoción de la diversidad, la mitigación al cambio climático y la utilización sostenible de los acuíferos. En el ítem 3.4.1 Gestión de riesgos globales es objetivo planificar la mitigación y adaptación al cambio climático en todos los sectores y a nivel local para asegurar la reducción de riesgos en el proceso del desarrollo nacional, así mismo gestionar conocimiento y tecnología para hacer frente a los problemas ocasionados por el cambio climático. Entre sus metas se destacan:

- Restaurar al menos el 20% de los ecosistemas degradados.
- Aumentar los ingresos nacionales por la venta de servicios ambientales (créditos por sumideros de carbono).
- Reducir los costos de recuperación ante eventos de desastres causados por efectos climáticos.
- Explotar los acuíferos en base a planes ambientales debidamente monitoreados.
- Aumentar la cobertura de áreas forestales y biomasa protegida (% de cobertura forestal y % ponderado por biomasas globales).

#### **4.2. Marco Estratégico Agrario 2014-2018**

Es el instrumento que guía el desarrollo agrario y rural de la república del Paraguay, destaca en su eje 5 la Gestión de riesgos asociados a la variabilidad y el cambio climático. Tiene como objetivo generar condiciones que contribuyan a la previsibilidad y reducción de la incertidumbre y la vulnerabilidad en la producción agraria, promoviendo el acceso de los productores agropecuarios a instrumentos adecuados para la Gestión de Riesgos de Desastres (GRD) asociados a la variabilidad y al cambio climático. Sus objetivos específicos son desarrollar un marco institucional que incorpore la definición de normas regulatorias e instrumentos de fiscalización para orientar los procesos productivos; desarrollar un sistema de información agrometeorológica con enfoque territorial y desarrollar mecanismos institucionales que estimulen las buenas practicas silvoagropecuarias. Posee cinco líneas programáticas que son: gestión institucional, investigación y transferencia y tecnología, riego y gestión de recursos hídricos, desarrollo de capacidades y acceso a instrumentos de reducción y mitigación de riesgos. En la actualidad se encuentra en desarrollo el proceso de construcción del Nuevo Marco de Política Sectorial Agraria, que posee una mirada de largo plazo en concordancia con el PND2030 en referencia a la competitividad del sector agrario y su contribución al desarrollo económico y social.

### **4.3. Plan Nacional de GRD y adaptación al Cambio Climático del Sector Agrícola 2016-2022**

Cuyo objetivo es reducir la vulnerabilidad del sector agropecuario frente a los riesgos de desastres exacerbados por la variabilidad climática y el cambio climático a través del fortalecimiento de la institucionalización de la gestión del riesgo en el sector, el mejoramiento de los mecanismos de información y monitoreo del riesgo agroclimático, la implementación de acciones de prevención y mitigación del riesgo y la preparación para una respuesta eficaz. Sus líneas de acción se agrupan en componentes:

- Componente 1. Investigación e innovación tecnológica.
- Componente 2. Difusión sobre los desafíos y oportunidades del cambio climático.
- Componente 3. Fortalecimiento de las capacidades para la gobernanza ambiental.
- Componente 4. Transversalización del cambio climático.
- Componente 5. Implementación de políticas de reducción de riesgos y adaptación.

### **4.4. Política Nacional de Cambio Climático 2011**

Su objetivo general es instalar el tema de CC a nivel nacional e implementar medidas articuladas a su abordaje, coherentes con las prioridades de desarrollo nacional y la consolidación de un estado social de derecho, en el marco de los compromisos derivados de los mandatos de las convenciones internacionales que apunten a la sostenibilidad del sistema. Posee dos áreas estratégicas: Área Estratégica de Adaptación y Área Estratégica de Mitigación.

Sus pilares estratégicos son:

1. Fortalecimiento de capacidades institucionales.
2. Financiamiento.
3. Educación.
4. Comunicación.
5. Participación ciudadana.
6. Gestión del conocimiento y tecnología.

### **4.5. Plan Nacional de Agua y Saneamiento 2018**

Constituye el marco de referencia que establece las prioridades, los objetivos, las estrategias y las acciones para lograr la universalización de los servicios adecuados de agua potable y saneamiento en el Paraguay, enfocando los esfuerzos prioritariamente en los sectores vulnerables que enfrentan pobreza, analfabetismo, desnutrición infantil y, por ende, un bajo nivel de desarrollo humano. Su objetivo general es contribuir al mejoramiento de la calidad de vida, el bienestar individual y social mediante estrategias y acciones que garanticen este derecho en el país, a través del mejoramiento de la gestión de los servicios de agua potable y saneamiento para alcanzar su sostenibilidad y de las buenas prácticas de higiene y de manejo del agua para el consumo humano. Posee dos instancias directamente relacionadas a la gestión del agua y el riesgo, que involucran a la sociedad civil:

- a. Mesas Intersectoriales de Agua y Saneamiento (MIAS) impulsan la participación de gobiernos subnacionales (gubernaciones y municipios), así como de todos los sectores interesados en mejorar los sistemas de agua potable y/o expandir los servicios a todo el territorio nacional.
- b. Grupo Impulsor de la MIAS-CHACO y Organizaciones de la sociedad civil para situaciones de emergencia – Mesa WASH.

Los programas y proyectos estratégicos que se han desarrollado en el marco de este plan, se citan a continuación:

- Proyecto de Construcción del Acueducto Principal Puerto Casado-Loma Plata (Chaco). El proyecto de acueducto para el Chaco Central tiene como objetivo mejorar el acceso a agua potable para una importante parte de la Región Occidental del Paraguay, zona caracterizada por la escasez de agua superficial y la presencia de agua subterránea con gran contenido de sal, lo que la vuelve no apta para el consumo humano.
- Programa de Saneamiento y agua potable para el chaco y ciudades intermedias de la región oriental del Paraguay. Cuyo objetivo es contribuir al mejoramiento de las condiciones sanitarias de las poblaciones indígenas y pobres del Chaco y de ciudades intermedias de la región Oriental del Paraguay. Los objetivos específicos del Programa son: i) extender la cobertura de los sistemas de agua potable y alcantarillado sanitario en áreas que carecen del servicio o es deficiente y asegurar su sostenibilidad; ii) apoyar el fortalecimiento institucional de las entidades del sector; iii) mejorar la eficiencia y gestión operativa de los prestadores de servicios.

#### **4.6. Plan Nacional de Gestión y Reducción de Riesgos 2015**

Tiene el objetivo de instalar la temática de Gestión y Reducción de Riesgos de desastres en los diversos niveles de gobierno y de las instituciones que lo componen, sociedad civil, sector privado y la comunidad en general buscando transversalizarla en el diseño e implementación de políticas públicas así como en planes y programas de desarrollo. Pretende convertirse en una herramienta de gestión estratégica que permita el cambio de un tratamiento reactivo ante eventos catastróficos, a uno preventivo, permanente y de anticipación amplia respecto a otros sectores que normalmente no participan de la temática como lo son la planificación de la infraestructura nacional y la sociedad civil. Posee dos áreas estratégicas que son la Gestión de Riesgos y la Reducción de Riesgos de Desastre, con cuatro Pilares Estratégicos:

1. Fortalecimiento de la capacidad institucional
2. Financiamiento
3. Educación, comunicación y participación ciudadana
4. Gestión del conocimiento y tecnología

#### **4.7. Plan Nacional de Educación para la Gestión de Riesgos PNEGER 2017**

Tiene el objetivo general de implementar en las comunidades educativas los mecanismos que desarrollen la gestión y reducción de riesgos en las fases de prevención, preparación, respuesta y recuperación orientados hacia el logro de condiciones seguras y resilientes. Posee 3 ejes estratégicos:

1. Fortalecimiento de la gestión institucional para la reducción de riesgos.
2. Educación para la gestión y reducción del riesgo de desastres.
3. Educación en situaciones de emergencias.

En este marco, el MEC ha desarrollado en conjunto con la SEN el *Proyecto Educación para la Gestión del Riesgo* a nivel nacional, cuyo objetivo ha sido garantizar el derecho a la educación en situaciones de emergencia. Se han trabajado tres pilares: Curso de Seguridad Escolar, Capacitación para Instructores, Taller para la formación de instructores de los cursos de Seguridad Escolar.

#### **4.8.IV Plan Nacional de Igualdad 2018**

Tiene el objetivo general de avanzar hacia la igualdad real y efectiva, allanando los obstáculos que la dificultan o impiden y eliminando toda forma de discriminación. Los principales objetivos específicos relacionados a la GR son:

1. Eliminar toda discriminación legal hacia las mujeres.
2. Eliminar obstáculos y desarrollar los mecanismos que hagan posible el acceso igualitario y la permanencia de las mujeres en la toma de decisiones públicas en los diferentes Poderes del Estado y en todos los niveles territoriales del Estado paraguayo.
3. Eliminar obstáculos y crear condiciones para una vida sin violencia y la plena vigencia de los derechos a una salud integral de las mujeres.

Sus ejes transversales son: Igualdad entre el hombre y la mujer según el Artículo 48 de la Constitución Nacional, Enfoque de derechos humanos, Eliminación de estereotipos discriminatorios, Enfoque intercultural y bilingüe.

#### **4.9.Estrategia Nacional de Género ante el Cambio Climático 2018**

Busca promover en forma activa y efectiva la incorporación de la perspectiva de género en la adecuación, elaboración, coordinación, seguimiento y evaluación de las políticas públicas de cambio climático, así también en las acciones de la sociedad civil para lograr el bienestar de la población respetando las necesidades e intereses de hombres y mujeres. Posee 4 ejes transversales que son *i*. Enfoque de derechos, *ii*. Enfoque de diversidad cultural, *iii*. Enfoque del ciclo de vida, *iv*. Enfoque de empoderamiento. Sus 4 pilares estratégicos son:

1. Fortalecimiento de las capacidades institucionales.
2. Financiamiento.
3. Educación, comunicación y participación ciudadana.
4. Gestión del conocimiento y tecnología.

#### **4.10. Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático 2016**

Su objetivo general es constituirse en un instrumento articulador de la política pública paraguaya en el ámbito de la Adaptación al Cambio Climático, la cual tiene el propósito de incorporar acciones de adaptación y gestión de riesgos para alcanzar un desarrollo integral y sostenible a través de planes sectoriales y locales de adaptación. Las líneas de acción están en concordancia con los Componentes de la Estrategia Nacional de Adaptación al Cambio Climático (ENACC), y son:

- Componente 1. Investigación e innovación tecnológica.
- Componente 2. Difusión sobre los desafíos y oportunidades del cambio climático.
- Componente 3. Fortalecimiento de las capacidades para la gobernanza ambiental.
- Componente 4. Transversalización del cambio climático.
- Componente 5. Implementación de políticas de reducción de riesgos y adaptación.

Los sectores contemplados en el plan son aquellos ya identificados en la Política Nacional de Cambio Climático. Los mismos son de relevancia por la magnitud de sus impactos y la necesidad de acciones de adaptación que aseguren un desarrollo sustentable en el país, evitando de esta forma pérdidas en los ámbitos económico, ambiental y social.

1. Producción agropecuaria y seguridad alimentaria.
2. Recursos hídricos y gestión de riesgos.
3. Salud y epidemiología.
4. Infraestructura, transporte y energía.
5. Ambiente, bosques y ecosistemas frágiles.
6. Educación y difusión.

#### **4.11. Plan Nacional de Mitigación del Cambio Climático.2017**

Su propósito es impulsar la realización de acciones de mitigación que favorezcan la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero o fomenten el incremento de los sumideros, considerando las oportunidades del mercado exterior en lo que respecta a la transferencia de tecnología, inversión y acceso al mercado de carbono. Las líneas estratégicas principales abordadas son: Optimización del uso sustentable de biomasa; Diversificación de la Matriz Energética y Eficiencia Energética; Energías renovables sostenibles; Tecnologías Limpias; Calidad de combustibles; Biocombustibles; Mejora sistema de transporte público; Plantaciones forestales y Manejo de Bosques; Prácticas silvoagropecuarias y Manejo de residuos. Entre las líneas estratégicas transversales se encuentran: Socialización y Educación; Fortalecimiento Institucional, Enfoque de Género, Gestión y Reducción de Riesgos e Investigación.

#### **4.12. Política Forestal Nacional**

Su objetivo es desarrollar el sector forestal del Paraguay mediante el incremento de los beneficios económicos, sociales y ambientales derivados de los bienes y servicios de los ecosistemas forestales. Sus líneas programáticas son:

1. Fortalecimiento Institucional
2. Adecuación del Marco Legal
3. Ordenación de tierras de vocación forestal
4. Manejo Sostenible de los Bosques y recuperación de zonas degradadas
5. Plantaciones Forestales, y Sistemas Agroforestales
6. Financiamiento e Incentivos
7. Competitividad foresto-industrial y de servicios
8. Control y Fiscalización
9. Investigación Forestal Aplicada y transferencia de tecnología
10. Educación, Extensión y Divulgación

#### **4.13. Política Ambiental Nacional**

- Conservar y adecuar el uso del patrimonio natural y cultural del Paraguay para garantizar la sustentabilidad del desarrollo, la distribución equitativa de sus beneficios, la justicia ambiental y la calidad de vida de la población presente y futura. Las estrategias de la PAN relacionadas directamente al manejo de riesgos y sequia incluyen:
- Impulsar la construcción de alianzas estratégicas y la articulación con las demás políticas gubernamentales, en el entendimiento de que la acción conjunta asegura la factibilidad política y social y viabiliza la consecución de los objetivos de desarrollo sustentable.
- Impulsar la descentralización de la gestión ambiental.

- Formular e implementar instrumentos financieros y no financieros para estimular la sustentabilidad del desarrollo y el mejoramiento de la calidad de vida.
- Impulsar la educación, la investigación y la difusión ambiental.
- Promover los derechos y el desarrollo intercultural de los pueblos indígenas.
- Promover la prevención y reducción de los niveles de contaminación del agua, aire y suelo, la recuperación de los ecosistemas, de los hábitats y de los recursos naturales.
- Fomentar la conservación de los recursos naturales.

#### **4.14. Estrategia Nacional de Género ante el Cambio Climático 2018**

Busca promover en forma activa y efectiva la incorporación de la perspectiva de género en la adecuación, elaboración, coordinación, seguimiento y evaluación de las políticas públicas de cambio climático, así también en las acciones de la sociedad civil para lograr el bienestar de la población respetando las necesidades e intereses de hombres y mujeres.

#### **4.15. Estrategia Nacional de Adaptación al Cambio Climático (ENACC) 2015**

Busca instalar el tema de CC impulsando acciones para reducir la vulnerabilidad, aumentar la resiliencia, reducir y gestionar riesgos, mitigar los impactos y lograr la adaptación ante la variabilidad, el impacto climático y los eventos extremos. En su componente 5 refiere a la meta de implementar políticas de adaptación y gestión del riesgo a diferentes niveles territoriales y sectoriales.

#### **4.16. Plan Estratégico 2013 –2018 del Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social**

Su objetivo es el fortalecimiento de la salud, la gestión de riesgos ambientales y el saneamiento básico a través del desarrollo de un programa de gestión de riesgos a emergencias y desastres en salud coordinado con otros sectores. Esta planificación incluye los planes de gestión de riesgos a emergencias y desastres en salud y las iniciativas de hospitales seguros y equipos de respuesta rápida implementados en regiones prioritarias.

#### **4.17. Plan de Acción Nacional de Lucha contra la Desertificación y la Sequía 2018-2030**

El objetivo fundamental del PAN-Py 2018-2030 es contribuir al logro del desarrollo sostenible de las zonas áridas, semiáridas y subhúmedas secas del territorio nacional y, en particular, la prevención y/o la reducción de la degradación de tierras, la rehabilitación de tierras parcialmente degradadas y la recuperación de tierras desertificadas. Los objetivos específicos establecidos para lograr el objetivo general son los siguientes:

- a. Incluir la degradación de suelos, desertificación, sequía e inundaciones como herramientas de gestión y aplicación de la política ambiental relacionada al desarrollo económico y social del país;
- b. Integrar la degradación de suelos, desertificación, sequía e inundaciones a las políticas institucionales de actores relacionados al manejo de recursos naturales (instancias técnicas, educativas, administrativas, jurídicas y sociales);
- c. Definir los organismos e instituciones encargadas de la puesta en marcha del PAN-Py;
- d. Contribuir a través del PAN-Py a una integración de acciones conjuntas con otras Convenciones afines ratificadas por el país;
- e. Contribuir con el PAN-PY en el contexto de la política de Estado, a fin de elevar la productividad de los suelos y la producción de bienes de consumo, como elemento estratégico de sustento para la población rural y lograr el acceso justo al agua;

- f. Armonizar y complementar las acciones de planes, programas y proyectos de cooperación técnica internacional, (en ejecución o por implementarse) vinculados al combate a la degradación de tierras, desertificación y sequía;
- g. Favorecer escenarios de participación de las comunidades afectadas; y
- h. Contribuir con el PAN-Py a lograr la sensibilización de autoridades locales, regionales y del gobierno nacional;

## **5. PROGRAMAS Y PROYECTOS DESARROLLADOS POR EL ESTADO PARAGUAYO**

### **5.1. MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA MAG**

En el Paraguay se han llevado a cabo varias iniciativas relacionadas a la degradación de los suelos, gestión del agua y biodiversidad. En los años 1985/86 se iniciaron los primeros trabajos institucionales en el MAG con apoyo de organismos internacionales para manejo de suelos (Proyecto PAR83006) en donde uno de los principales resultados fue la elaboración de una propuesta de Proyecto de Ley de Manejo de Suelos que quedó en revisión y sin aprobación<sup>1</sup>. Siguieron las cooperaciones técnicas y apoyo internacional para diferentes acciones y proyectos manejo de suelo, mapeo, agricultura familiar, siembra directa, investigación, desarrollo de tecnología, donde las sinergias institucionales se destacaron además del involucramiento y aporte de las organizaciones de productores.

Posteriormente desde 1999 al 2015 el estado paraguayo destinó fondos para desarrollar el Programa Nacional de Manejo y Conservación de Suelos. Según el referente del MAG, actualmente existen dificultades (falta de financiamiento) para corregir la acidez del suelo y esto afecta especialmente a la agricultura familiar campesina.

Los trabajos desarrollados por las diferentes instituciones del estado con fondos propios o financiación externa han llegado a todo el territorio nacional, sin embargo, la deficiente sistematización de datos limita la posibilidad de contar con información certera para la toma de decisiones. No obstante, en la tabla 5 se presenta un listado de proyectos ejecutados y finalizados donde se destacan sus principales resultados por el Ministerio de Agricultura y Ganadería.

---

<sup>1</sup> Entrevista a referente de Suelos MAG

**Tabla 5:** Proyectos de Manejo de Suelos ejecutados por el MAG.

Proyecto	Tipo	Año de Inicio	Fecha fin del proyecto	Departamento	Area de estudio	Buenas prácticas identificadas en el proyecto /acción	Resultados Obtenidos	Lecciones aprendidas
Proyecto de Desarrollo Rural Sostenible (PRODERS).	MAG/BIM	2009	2013	San Pedro/Caaguazú.	Conservación.	La conservación y recuperación de suelos, mediante prácticas agrícolas sostenibles para contribuir a la preservación de fertilidad y evitar la erosión del suelo.	Mejoramiento y diversificación de productos para el consumo familiar en el ámbito productivo, mediante la producción agrícola. Mejoramiento de suelo con abono verde. Fortalecimiento de la reforestación y protección de cursos hídricos. Capacitación agrícola de los productores.	Trabajando en forma coordinada y organizada, se puede lograr el mejoramiento de la calidad de vida y productiva de los beneficiarios del proyecto.
Proyecto de Manejos de Recursos Naturales (PMRN).	MAG/GIZ	2006	2012	Concepción/San Pedro/Caaguazú/Paraguari/Caazapá.	Reforestación.	Reforestación de árboles exóticos y nativos sembrados en suelos degradados recuperados con abonos verdes.	Los pequeños productores han logrado recuperar sus suelos con la aplicación de nuevas tecnologías de siembra.	Los productores aprendieron su horizonte de poder obtener mayores ingresos en sus chacras realizando la recuperación de suelos.
Programa de Modernización de la Gestión Pública de Apoyos Agropecuarios (PAGRO).	MAG/BID	2007	2012	Paraguari, Cordillera, Caaguazú, Caazapá y Guairá.	Manejo Sostenible.	Tecnologías agropecuarias ambientalmente adecuadas para los beneficiarios.	Incrementos de productividad luego de haber implementado la recuperación de sus suelos con el programa. Igualmente la producción de ganado vacuno fue beneficiada ya que tienen mayor proteína con la recuperación de la calidad de la tierra.	Los productores alcanzaron excelentes resultados en productividad, con el manejo de sus suelos, degradados por varios años de uso.
Conservation of Biodiversity and Sustainable Land Management in the Atlantic Forest of Eastern Paraguay.	BIM	2010	2014	Bosque Atlántico del Alto Paraná	Conservación.	Conservar la biodiversidad en el ámbito productivo del Bosque Atlántico del Alto Paraná y de los ecosistemas asociados a éste.	Sustituir los sistemas tradicionales de producción agrícola por nuevas tecnologías agroecológicas y de conservación del suelo, y fomentar la reforestación con especies autóctonas de árboles para la protección de los recursos hídricos en la zona de influencia del proyecto.	Se espera que el proyecto sirva para concienciar y dotar a las comunidades de los medios necesarios para aumentar la protección de los bosques y otros recursos
Programa de Acción Subregional para el Desarrollo Sostenible del Gran Chaco Americano .	GIZ/SEAM	-	-	Chaco	Mapas/Didáctico Informativo.	Maletín didáctico conteniendo 4 tomos, escritos o formato digital. Dicha publicación presenta un apartado relacionado a la geografía física y biológica de esta región, y dedican un módulo específico al elemento suelo.	Mapas e informaciones sobre dicha región, como ser Relieve, Población Indígena, Producción Agrícola, Producción Ganadera, Tierras Forestales, Áreas Protegidas, entre otros.	Comunicación y ampliación de conocimientos sobre la Región del Chaco.
Proyecto Bosques del Norte.	IDEA/USA	2004	2006	San Pedro	Conservación.	Instaurar áreas de conservación de bosques bajo dominio privado	Acuerdos de conservación con propietarios de la zona en los distritos de Santa Rosa del Aguaray y Tacuatí.	A través de comités productivos de colonias y asentamientos adyacentes a cada sitio de conservación se trabajo se volvió coordinada entre los socios.
Programa de Microcrédito Rural - Programa de Emprendariado Social a Organizaciones Rurales - OR.	IDEA/BID	2007	-	San Pedro	Conservación/ Reforestación.	Fomentar entre los socios la conciencia de la defensa y protección del medio ambiente, promoviendo el cultivo de abono verde y reforestación. Manejo sostenible del suelo, técnicas productivas amigables con el medio ambiente obteniendo así una alentadora recuperación de la fertilidad del mismo.	Talleres de capacitación sobre recuperación y mantenimiento de suelo, curva de nivel, uso de abono verde, sistema de siembra directa, preparación de abono líquido, manejo integral de plagas, etc.	Se creó un sentimiento de camaradería entre los socios activos de los comités, y gracias a las ganancias que obtuvieron, su actitud hacia el trabajo se volvió mucho más seria y enfocada.
Proyecto de Gestión de Recursos Naturales.	BIM	1994	2006	Paraguay	Manejo sostenible/ Conservación.	Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente.	Ayudar a los pequeños agricultores en el establecimiento de sistemas sostenibles y diversificados de producción agrícola y medidas de conservación.	Iniciativas de conservación de recursos. Desarrollo agrícola.
Proyecto de Racionalización del Uso de la Tierra.	MAG/BIM	1991	1995	Región Oriental del Paraguay	Cartográfico	Estudio de reconocimiento de suelos, capacidad de uso de la tierra, y propuesta de ordenamiento territorial preliminar de la Región Oriental del Paraguay.	Materiales cartográficos, relevamientos de suelos de la Región, clasificación taxonómica, capacidad y uso actual de la tierra.	Reconocimiento de suelos del Paraguay. Entrenar personal paraguayo que permaneciera en el país y pudiera a futuro ser utilizado en trabajos similares. Riqueza de datos obtenidos.

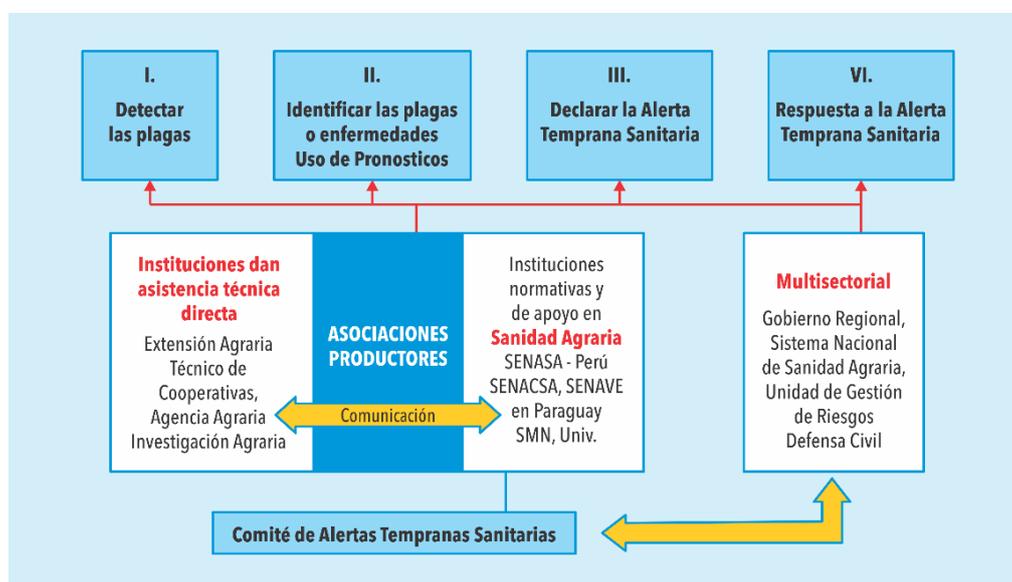
---

Fuente: Programa Marco para la Gestión Sostenible de los Recursos Hídricos de la Cuenca del Plata-GT Degradación de la Tierra SEAM-Paraguay. 2012.

Las acciones directamente relacionadas con el monitoreo del riesgo y manejo de sequía dentro de la mencionada institución son desarrolladas por la Unidad de Gestión de Riesgo UGR. En Paraguay, el sector agrícola es afectado por varias amenazas de origen natural, como las inundaciones ribereñas y pluviales, la sequía, las heladas, las granizadas y las enfermedades y plagas de flora y fauna. Fenómenos climáticos como EL Niño y La Niña, el Cambio Climático global y malas prácticas en la utilización de los recursos naturales – como la deforestación – acentúan el impacto de estas amenazas<sup>2</sup>. Entre estas acciones para enfrentar impactos por la variabilidad climática en el sector se destacan los siguientes proyectos:

1. **Sistema de Alerta Temprana Fitosanitaria MAG/UGR/IICA:** su objetivo fue detectar oportunamente la introducción o reemergencia de plagas y/o enfermedades en los sistemas productivos, como efecto del incremento de la variabilidad climática, involucrar a actores públicos y privados locales y generar información de tiempo para toma de decisiones a nivel del pequeño productor con el uso de tecnología (celulares), gratuita y voluntaria.

**Gráfico 1:** Modelo del Sistema de Alerta Temprana Sanitaria.



Fuente: UGR/MAG 2017

2. **Pronóstico Agroclimático para cultivos de Invierno INBIO/CAPECO/MAG:** Generación de Información y sistema de alertas para cultivo de trigo – alertas en tiempo y clima y de plagas y enfermedades.
3. **Plataforma AGROAYUDA MAG/SENATICS/ DMH:** consiste en la asistencia y soporte a productores registrados en el MAG (productores del Sistema MAG, son 64000 inscriptos que reciben información) a través de atención remota con la utilización de un sistema de alertas y pronósticos de tiempo y clima mediante el uso de teléfonos inteligentes, Call Center con asterisco y una línea 0800 para consultas gratuitas.
4. **Seguro Agrícola:** Modelo Paraguayo del Sistema Asociación Pública-Privada o PPP Private Public Partnership (por sus siglas en ingles).

<sup>2</sup> Informe de Misión y Hoja de ruta para la Alerta y Acción Temprana para la gestión de riesgos en el sector agrícola en Paraguay. FAO. 2016.

5. **Balance Hídrico Agrícola del Paraguay:** desarrollado en conjunto con la Dirección de Meteorología e Hidrología DMH. En [www.bhag.meteorologia.gov.py](http://www.bhag.meteorologia.gov.py) se encuentra esta plataforma web de acceso público, que permite conocer el Balance Hídrico de la Región Oriental del Paraguay y el requerimiento hídrico de 11 cultivos (maíz, trigo, soja, mandioca, sésamo, poroto, algodón, batata, canola, maní, caña de azúcar, pastura natural, pastura implantada) de la agricultura familiar y la agricultura tecnificada y ganado (cobertura a nivel país) bovino, porcino, caprino, ovino y aviar, para determinar los riesgos de cada cultivo y ganado a distintas amenazas como excesos hídricos, sequías, heladas entre otros.

En situaciones de emergencia por eventos climáticos, la coordinación interinstitucional para asistencia humanitaria a productores se realiza entre la SEN y el Viceministerio de Agricultura a través de la Dirección de Extensión Agraria que tiene presencia institucional en todo el territorio nacional. Al respecto a las emergencias la FAO ha recomendado al país la creación de un fondo para atender emergencias agrícolas.

Otro actor fundamental en el sector agrícola en cuanto al desarrollo de investigación es el Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria IPTA, cuyo objetivo es la generación, rescate, adaptación, validación, difusión y transferencia de la tecnología agraria, y el manejo de los recursos genéticos agropecuarios y forestales, a través del desarrollo de programas de investigación y de tecnologías para elevar la productividad de los productos de origen agropecuario y forestal, y potenciar su competitividad para el mercado interno como el mercado de exportación. En la Dirección de Investigación Forestal y Recursos Naturales se desarrollan trabajos en dos programas directamente relacionados a la GR y Sequia, Programa de Manejo y Conservación de Suelos y Agua y Programa de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático.

## 5.2. MINISTERIO DEL AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE MADES

Por otra parte, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible MADES a través de la Dirección General de Protección y Conservación de los Recursos Hídricos DGPCRH, ha desarrollado diferentes iniciativas de gestión integral del agua a nivel nacional. La DGPCRH tiene la función de 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 económico<sup>3</sup>. La cooperación internacional ha tenido bastante protagonismo para la realización de estudios muy relevantes de los recursos hídricos y el fortalecimiento de las capacidades institucionales. En la tabla 6 se presenta el listado de proyectos ejecutados/ en ejecución – DGPCRH-MADES

**Tabla 6:** Proyectos de Gestión de Recursos Hídricos de la DGPRH-MADES.

NOMBRE	PERIODO	COOPERACION	PRINCIPALES RESULTADOS
Proyecto para la Protección ambiental y desarrollo sostenible del Sistema Acuífero Guaraní SAGPY	2003	Secretaría del Ambiente SEAM Instituto Federal de Geociencias y Recursos Naturales BGR- Alemania	Censo e inventario de pozos Estudios físico-químicos del agua Análisis de isotopos ambientales
Proyecto Manejo Sustentable y Protección de las aguas subterráneas del Paraguay - PASPY	2007-2011	Secretaría del Ambiente SEAM	Tres cuencas prioritarias estudiadas: Cuenca del Capiibary (Depto. Itapúa ) Cuenca del Arroyo San Lorenzo (Depto. Central) Cuerpo de Agua dulce (Depto. Presidente Hayes)

<sup>3</sup> Art. 25 de la Ley 1561/00

		Instituto Federal de Geociencias y Recursos Naturales BGR- Alemania	Investigación sobre calidad de aguas Inventario de pozos Mediciones de caudal para el BH Concienciación ciudadana y apoyo al Consejo de Aguas Instalación de estaciones meteorológicas Propuestas de ordenanzas municipales con unificación de criterios para el cuidado del medio ambiente
Proyecto Manejo Forestal Sustentable en el Ecosistema Transfronterizo del Gran Chaco Americano PAS CHACO (Argentina-Bolivia-Paraguay).	2011-2017	SEAM/FMAM	4 sitios pilotos: Mariscal Estigarribia, Filadelfa, Loma Plata, Puerto Casado. Capacidades desarrolladas para la implementación de prácticas de Manejos Sustentable de Tierras (MST) y de Bosques (MSB) de forma individual y colectiva; monitoreo y evaluación de tierras y medición de stocks de carbono; interlocución entre organismos gubernamentales del Gran Chaco; desarrollo e incorporación de MST/MSB en políticas públicas. Instrumentos técnicos relevantes: para la evaluación y monitoreo del uso de la tierra; metodología para la medición del stock de carbono; desarrollo de Estrategia para el Ordenamiento Territorial del Gran Chaco, Plan de Manejo del Palo Santo y obtención del dictamen de Extracción.
Programa Marco para la Gestión Sostenible de los Recursos Hídricos de la Cuenca del Plata, en relación a los efectos de la vulnerabilidad y el cambio climático PMARCO (Argentina-Brasil-Bolivia-Paraguay-Uruguay)	2011-2016	GEF-CICPLATA Punto Focal DGPCRH-SEAM	Balance Hídrico Superficial nacional Mapa de Tipo y Uso de Suelo nacional (Sistema FAO) Mapas de Riesgo Hídrico de la Zona de Confluencia de los ríos Paraguay y Paraná Caracterización del Acuífero Transfronterizo Sistema Acuífero Yrenda Toba Tarijeño (Argentina-Bolivia-Paraguay) Diagnóstico de la Degradación de la Tierra en la Selva Misionera Paranaense SMP en territorio Paraguayo.
Estudios de Recursos Hídricos y Vulnerabilidad climática del Acuífero Patiño	2016	PRT1207 BID-MADES	Línea de base inicial de la situación de protección y conservación. Análisis de la vulnerabilidad intrínseca y con definición de áreas de recarga para planificar el uso del territorio. Monitoreo de nivel y toma de muestras y datos in situ.
Proyecto de Modernización del Sector Agua y Saneamiento PMSAS	2015-2016	Proyecto BIRF 7710-PY Banco Interamericano de Reconstrucción y Fomento BIRF MOPC-ERSSAN-ESSAP-SEAM-SENASA	Instalación de 12 estaciones hidrométricas automáticas, 8 arroyos y ríos de cuencas (Yhaguy, Yukyry, Capiibary y Tebicuary) y 4 en el Acuífero Patiño. Balance hídrico de la cuenca del río Tebicaury y determinación de caudales de cese de bombeo. Trabajo conjunto entre la SEAM, PMSAS, productores y autoridades de la Cuenca. Capacitación a los técnicos de la SEAM en las mediciones caudales. Sistematización del Balance Hídrico del Paraguay realizado dentro del Proyecto Programa Marco. Monitoreo de los niveles freáticos del Acuífero Patiño.
Metodología para la determinación y evaluación de caudales ecológicos y Planes de Manejo de Cuencas en Paraguay. Aplicación a la Cuenca Piloto del Río Tebicuary.	2018	Instituto de Hidráulica Ambiental. Universidad de Cantabria. United Nations Industrial Development Organization-UNIDO. Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible MADES	Identificación de 7 cuencas a medir para el cálculo del CE del Río Tebicuary. Definición de la metodológica de medición del CE del Río Tebicuary

Fuente: DGPCRH-MADES 2018

### 5.2.1. Consejo de Aguas por Cuencas Hídricas

Este instrumento de descentralización y gestión en el territorio fue creado por la Secretaria del Ambiente a través de la Resolución 170/2006 *Por la cual se aprueba la reglamentación de los Consejos de Agua por Cuencas Hídricas* y constituye un órgano regional deliberativo y normativo, brazo ejecutor local de la gestión del agua en coordinación directa y permanente con la DGPCRH y le compete promover el debate de los temas relacionados a los recursos hídricos y coordinar las actuaciones de las instituciones públicas involucradas, arbitrar en primera instancia administrativa los conflictos por el uso del agua, proponer la planificación de uso y mantenimiento del agua en su área de competencia. Su constitución se basa en el interés comunitario sobre el agua, por lo que las comunidades organizadas reciben capacitación en el tema y apoyo en el monitoreo de sus acciones. Actualmente existen 22 Consejos de Agua formalmente constituidos<sup>4</sup>. Las limitaciones de presupuesto dificultan la realización de acciones pero en algunos casos la autogestión de dichos organismos favorece pequeños avances, especialmente en aspectos de concienciación y construcción de capacidades locales, temas normativos, etc.

### 5.3. SECRETARIA DE EMERGENCIA NACIONAL

Esta secretaria de estado se encarga de atender las emergencias de cualquier origen en el territorio nacional, desde su creación en el 2005 ha desarrollado diferentes iniciativas y proyectos con apoyo del Programa de Preparación ante Desastres de la Comisión Europea (Disasters Preparedness ECHO) y socios implementadores para mejorar las capacidades institucionales y locales para hacer frente situaciones adversas. En la tabla 7 se presentan las más resaltantes y sus áreas de intervención.

**Tabla 7:** Proyectos implementados por la SEN para la GRD.

Proyecto	Año	Socio implementador con la SEN	Zona de acción
Dipecho V Plan de Acción. Sequía en el Chaco.	2007/2008	Cruz Roja Paraguaya	Chaco Paraguayo
Dipecho VI Plan de Acción. Sequía en el Chaco.	2009/2010	Cruz Roja Paraguaya, Cooperazione Internazionale COOPI, OXFAM	Chaco Paraguayo
Dipecho VII Plan de Acción. Fortalecimiento de capacidades para el manejo de desastres en la confluencia de los ríos Paraguay y Paraná.	2011/2012	Cruz Roja Paraguaya Cooperazione Internazionale COOPI, OXFAM	Chaco Paraguayo, Ñeembucú
Dipecho VIII Plan de Acción Proyecto Cháke Ou. Fortalecimiento de capacidades sostenibles e integradas para el manejo de desastres en el sur del Paraguay.	2013/2014	Cruz Roja Paraguaya Cooperazione Internazionale COOPI, OXFAM, PNUD, Plan Internacional	Ñeembucú, Misiones, Itapúa
Dipecho VIII Plan de Acción Proyecto Chaco Rapere	2013/2014	Cooperazione Internazionale COOPI, OXFAM, PCI,ACH	Boquerón y Presidente Hayes
Dipecho IX Plan de Acción Proyecto Cháke Ou. Fortalecimiento de capacidades institucionales y comunitarias para la	2015/2016	PNUD , PMA, ADRA, Cooperazione Internazionale COOPI, OXFAM, Plan Internacional	Presidente Hayes, Alto Paraguay , Asunción, Itapúa

<sup>4</sup> Dirección General de Protección y Conservación de los Recursos Hídricos-MADES 2018

reducción de riegos en Paraguay.			
Dipecho X Plan de Acción Proyecto Jaku'e: Promoción de la resiliencia mediante la gestión de riesgos de desastres y buenas prácticas sobre protección, educación y medios de vida en Paraguay.	2016/2017	PNUD , PMA, ADRA, Cooperazione Internazionale COOPI	Asunción, Concepción
Proyecto Acciones Prioritarias para la modernización del Sistema Nacional de Alerta Temprana SAT	2017/2018	Facultad Politécnica de la Universidad Nacional de Asunción/ BID/SEN	Territorio nacional
Proyecto Asunción Ciudad Verde de las Américas. Vías a la sustentabilidad.	2017/2022	Secretaria del Ambiente (actual Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible MADES ), Municipalidad de Asunción (MA), Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC), Secretaría Técnica de Planificación (STP), Secretaría de Emergencias Nacional (SEN), la Red Paraguaya de Ciudades Sustentables (la Red) y Guyra Paraguay.	Asunción y 10 ciudades del área metropolitana ( Capiatá, Fernando de la Mora, Lambaré, Limpio, Luque, Mariano Roque Alonso, Ñemby, San Antonio, San Lorenzo, Villa Elisa)

Fuente: Secretaria de Emergencia Nacional

#### 5.4. SECRETARIA TECNICA DE PLANIFICACION

La Secretaria Técnica de Planificación STP creada por Decreto 312/1962, sus funciones entre otras son elaborar las metas generales del desarrollo, por sectores y regiones; coordinar proyectos y programas en el sector Público, así como la acción de la iniciativa privada con la acción del Gobierno; establecer el Plan General del Desarrollo y los Planes por Sectores y Regiones, acompaña los diferentes procesos e iniciativas del gobierno presentados previamente. Luego de analizar las tablas 5, 6 y 7 se puede concluir que existe mucho esfuerzo realizado pero disperso, trabajos por separado y sin la suficiente coordinación entre las diferentes instituciones. Los acuerdos existentes entre DMH-SEN por ejemplo, no son suficientemente tenidos en cuenta al momento de llegar al territorio, y más aún a la hora de difundir y comunicar alertas. La falta de un protocolo oficial único implementado de transferencias internas y externas de datos entre las instituciones responsables y la comunicación de las alertas a la sociedad en un lenguaje amigable que facilite las acciones de prevención y/o mitigaciones necesarias, constituye una limitación para mejorar las acciones ante eventos adversos, aspecto que debe ser prioridad en el momento de definir las políticas a seguir para la adaptación y mitigación del cambio climático y sus impactos. Este proceso necesariamente deberá ser liderado por la STP en su rol de institución planificadora del desarrollo nacional.

## 6. ORGANIZACIÓN Y ASIGNACION DE RESPONSABILIDADES

El proceso de elaboración e implementación de la Estrategia Nacional de Sequia con enfoque de género y gestión de riesgos, si bien será construido por varias instituciones del estado y representantes de cada sector, debe ser liderado por el Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible en su carácter de institución ejecutiva de la Política Ambiental Nacional y Punto Focal Nacional de la Convención de las Naciones Unidas para la Lucha contra la Desertificación y Sequia. Las instituciones que por sus roles y funciones aportan y son parte fundamental de la Estrategia Nacional de Sequía se listan en la siguiente tabla 8.

**Tabla 8:** Instituciones y Mapa de actores relacionados a la Estrategia Nacional de Sequía.

Institución	Dependencias	Rol
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible MADES	<p>Dirección Nacional de Cambio Climático (DNCC)</p> <p>Dirección General de Protección y Conservación de los Recursos Hídricos (DGPCRH)</p> <p>Dirección General de Protección y Conservación de la Biodiversidad (DGPCB).</p> <p>Dirección General de Gestión Ambiental (DGGGA)</p> <p>Dirección General de Control de la Calidad ambiental y los Recursos Naturales. (DGCCRN)</p> <p>Oficina Nacional de Lucha contra la Desertificación y Sequía (ONLDS)</p>	<p>DNCC: Implementar la Política Nacional de Cambio Climático</p> <p>DGPCRH: 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 económico.</p> <p>DGPCB: manejar, fiscalizar y controlar las Áreas Protegidas, boscosas o no, pertenecientes al dominio público; establecer estrategias de uso y conservación de la biodiversidad.</p> <p>DGGA: establecer mecanismos permanentes y participativos de formulación de programas y proyectos destinados a la educación ambiental; promover, revisar, aprobar anteproyectos de creación, reglamentación, modificación y/o actualización de leyes relacionadas al Ordenamiento Ambiental del Territorio, la Educación y Concienciación ambiental</p> <p>DGCCRN: formular, coordinar, supervisar, evaluar y ejecutar, de modo compartido con los gobiernos departamentales y las municipalidades, programas, proyectos, actividades de evaluación de los estudios sobre los impactos ambientales y consecuentes autorizaciones, control, fiscalización, monitoreo y gestión de la calidad ambiental.</p> <p>ONLDS: implementar en el país los objetivos de la UNCCD, actuar de enlace entre la convención y el MADES</p>
Ministerio de la Mujer MM	<p>Viceministerio de Igualdad y No discriminación.</p> <p>Dirección General de Transversalización de la Perspectiva de Género.</p>	<p>Institución normativa, rectora y articuladora que impulsa e implementa políticas públicas con perspectiva de Género, promoviendo el pleno ejercicio de los derechos humanos de las mujeres y acciones específicas para la disminución de la brechas de género y la violencia basada en género</p>
Ministerio de Agricultura y Ganadería MAG	<p>Unidad de Gestión de Riesgo UGR</p> <p>Dirección de Extensión Agraria DEAg</p> <p>Dirección de Educación Agraria DEA</p>	<p>Promover la producción agropecuaria y forestal, el fortalecimiento de la agricultura familiar, la seguridad alimentaria, la reducción de la pobreza rural, ofreciendo servicios de calidad con enfoque inclusivo y territorial, respetando las características socioculturales de género, generación y en armonía con el ambiente.</p> <p>UGR: Gestionar los Riesgos agroclimáticos en el territorio nacional</p> <p>DEAg: asistencia técnica integral al productor con los materiales biológicos y los métodos para la producción, manejo y comercialización de sus productos; así como la aplicación de técnicas de conservación de sus recursos productivos y del medio ambiente.</p> <p>DEA: atiende el funcionamiento de las Escuelas Agrícolas, es el organismo rector de la Educación Agraria del Nivel Medio y de la Educación Escolar Básica, por Convenio MAG – MEC y Educación no Formal destinado al sector rural.</p>
Ministerio de Educación y Ciencias MEC	Departamento de Gestión de Riesgos	Coordinar y ejecutar acciones para garantizar la educación en situaciones de emergencias en el territorio nacional.
Ministerio de Salud y Bienestar Social MSP y BS	Asistencia Sanitaria en Emergencias y Desastres ASANED	<p>Mejorar las condiciones de seguridad de los establecimientos de salud y la planificación de estrategias ante casos de desastres.</p> <p>En conjunto con OPS/OMS realiza evaluación de daños y análisis de necesidades de salud en situación de desastres (EDAN Salud) en las zonas afectadas por la inundación, temporales y otros eventos climáticos.</p>
Ministerio de Desarrollo Social MDS	Vice Ministerio de Programas y Proyectos	Contribuir al diseño y aplicación de políticas, planes y programas en materia de desarrollo y equidad social, mediante la coordinación interinstitucional de acciones tendientes a reducir las desigualdades y a mejorar la calidad de vida de la población, principalmente, en situación

		de pobreza y vulnerabilidad, con un enfoque a lo largo del ciclo de vida. Ejecución de Programas Tekopora, Tenondera, Tekoha, entre otros.
Secretaría de Emergencia Nacional SEN	Centro de Información y Alerta Temprana CIAT  Dirección General de Prevención	Gestionar y reducir integralmente los riesgos de desastres en el Paraguay, diseñando y ejecutando políticas, planes, programas y proyectos con instituciones públicas, privadas, gobiernos subnacionales y comunidades, a través del fortalecimiento de capacidades institucionales, educación, comunicación, participación ciudadana, gestión del conocimiento y tecnología.  CIAT generar información en base a análisis de riesgos y vulnerabilidad para definir las alertas correspondientes.  DG Prevención: Gestionar la asistencia humanitaria en el territorio
Instituto Nacional del Indígena INDI	Dirección de Etnodesarrollo, Dpto. de Capacitación y Promoción de los Pueblos Indígenas	Establecer y aplicar políticas y programas; coordinar, fiscalizar, y evaluar las actividades indigenistas del sector público y privado
Dirección de Meteorología e Hidrología (DINAC)	Departamento de Pronósticos Climáticos.  Departamento de Sistemas de Monitoreo.	Administrar la red nacional de monitoreo meteorológico, elaborar pronósticos climáticos, emitir Alertas correspondientes según probabilidad de ocurrencia de eventos climáticos
Instituto Forestal Nacional INFONA	Dirección General de Bosques	Promover la gestión forestal sostenible a través de una política participativa e inclusiva, brindando productos, servicios y tecnologías que contribuyan al desarrollo económico, social y ambiental del país
Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria IPTA	Dirección General de Programas de Investigación	Generación, rescate, adaptación, validación, difusión y transferencia de la tecnología agraria, y el manejo de los recursos genéticos agropecuarios y forestales, a través del desarrollo de programas de investigación y de tecnologías que permitan elevar la productividad de los productos de origen agropecuario y forestal, a fin de potenciar su competitividad para el mercado interno como el mercado de exportación.
Secretaría Técnica de Planificación del Desarrollo Económico y Social STP	Dirección General de Desarrollo y Ordenamiento Territorial  Dirección General de Análisis de Políticas Públicas	Elaborar las metas generales del desarrollo, por sectores y regiones; coordinar proyectos y programas en el sector Público, así como la acción de la iniciativa privada con la acción del Gobierno; establecer el Plan General del Desarrollo y los Planes por Sectores y Regiones
Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción	Departamento de Suelos y Ordenamiento Territorial  Carrera de Ingeniería Forestal  Carrera de Ingeniería Ambiental  Carrera de Ingeniería en Ecología Humana	Suelos y OT: Investigación sobre Suelos.  CIF: Investigación en temas forestales  CIAM: Investigación en temas ambientales  CIEH: Investigación en temas socioambientales
Facultad Politécnica de la Universidad Nacional de Asunción	Carrera de Ciencias Atmosféricas	Investigación en áreas de Ciencias Atmosféricas, Cambio climático
Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Asunción	Carrera de Ciencias Geográfica y Ambiental.  Departamento de Hidráulica.	Investigación sobre Recursos Hídricos
Servicio Nacional de Saneamiento Ambiental SENASA	Dirección de Obras de Sistemas de Agua potable y Alcantarillado sanitario.  Dirección de Asuntos Sociales y Organización Comunitaria	Expandir los servicios de agua y saneamiento en comunidades menores de 10.000 habitantes, fortalecer las Juntas de Saneamiento.
Federación de Cooperativas de la	Unidad de Proyectos	Impulsar y fortalecer el desarrollo sostenible y la consolidación del movimiento cooperativo de producción, ejerciendo la acción gremial

Producción FECOPROD		proactiva y el perfeccionamiento constante de sus miembros, con herramientas y tecnologías adecuadas conforme a los desafíos del sector.
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología CONACYT	Programa Prociencia	Formular y proponer las políticas nacionales y estrategias de ciencia, tecnología e innovación y de calidad para el país.  Promover investigaciones en temas pertinentes a la adaptación y mitigación del CC
Cruz Roja Paraguaya	Filiales y Sub-filiales	Prevenir y aliviar con imparcialidad, los sufrimientos humanos, sin discriminación por motivos de nacionalidad, raza, sexo, religión, idioma, condición social, opinión política, "lengua u otro concepto similar"  Organización humanitaria de carácter voluntario sin fines de lucro, auxiliar de los Poderes del Estado.
Cooperazione Internazionale COOPI		Organización no gubernamental italiana que trabaja en Paraguay desde el 2001, en dos áreas principales de intervención: la gestión y la reducción del riesgo de desastres y la conservación de los ecosistemas amenazados por la expansión rápida e incontrolada de cultivos y granjas extensivas.
Organización Meteorológica Mundial	Oficina Regional para las Américas, sede en Asunción	busca asegurar y facilitar la cooperación entre los servicios meteorológicos nacionales, promover y unificar los instrumentos de medida y los métodos de observación

Las instituciones cuyos roles se han descrito más arriba poseen incidencia directa en la formulación de políticas y acciones a seguir para enfrentar los impactos del cambio climático en el país. La necesidad de establecer procesos permanentes de trabajos interinstitucionales relacionados a la GR en especial la consideración e inclusión de la sequía como un evento recurrente y que genera impactos en todos los sectores por lo que se requiere estudiarlo con altos niveles de especificidad, es de fundamental importancia.

## 7. SEQUÍA, CONCEPTOS BASICOS PARA SU MANEJO Y CONTEXTUALIZACIÓN EN PARAGUAY

La sequía 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. La irregular distribución geográfica y la dificultad para definir su inicio son otras características esenciales de las sequías.

La intensidad de la sequía desde el punto de vista meteorológico, está dada por el tiempo y déficit de agua (según un valor normal), que puede tener una región; sin embargo, desde un punto de vista socioeconómico, la intensidad podría estar asociada al consumo de agua de una zona, tanto para las personas, para la industrias, como para el uso en la agricultura y ganadería. Esto quiere decir, que se debe diferenciar y definir bien cuando se refiera a la intensidad de un evento de sequía, ya que mientras desde el punto de vista meteorológico podría ser intenso, no necesariamente lo sea desde el punto de vista socioeconómico, o viceversa. Esto dependerá de la zona afectada por el evento. De ahí la importancia de caracterizar la sequía espacial y temporalmente<sup>5</sup>.

<sup>5</sup> Tesis Caracterización y análisis de las forzantes atmosféricas para un periodo de sequía en Paraguay, 2016

Según la CNULD, la sequía es un fenómeno que se produce naturalmente cuando las lluvias son considerablemente menores a los niveles normales registrados, causando un agudo desequilibrio hídrico que perjudica los sistemas de producción de recursos de tierra.

En 1997 la Sociedad Meteorológica Americana definió 4 tipos de sequía que son:

- Sequia meteorológica es aquella que se produce en un periodo prolongado con menos nivel de precipitación que la media estadística y suele preceder a otro tipo de sequía como la hidrológica. *Es el tipo de sequía que monitorea el Servicio Meteorológico Nacional (Dirección de Meteorología e Hidrología DMH) asentando y procesando los datos y los registros de déficit de precipitación y a partir de allí realizando las modelaciones y pronósticos considerados sequia para el país.*
- La Sequía hidrológica se produce cuando la reserva de agua disponible en lagos, ríos, acuíferos, disminuye por debajo la media estadística. Si este fenómeno se intensifica por varios periodos se considera que en casos extremos se podría llegar a la aridez.
- La Sequía Agrícola se define como el déficit de humedad en la zona radicular para satisfacer las necesidades de un cultivo en un lugar en una época determinada. Se refiere a periodos prolongados de déficit hídrico. Comprende la sequía edáfica y la sequía climática; es decir, a la ausencia o escasez de precipitación, se suman la capacidad de almacenamiento de agua del suelo y un ciclo vegetativo deficitario. *Este tipo de sequía se encuentra con especial atención sobre la base de los impactos en el sector agrícola. En apartados anteriores se ha descrito el desarrollo del Balance Hídrico Agrícola como instrumento para mitigar impactos en 10 rubros a nivel nacional.*
- Sequia socioeconómica es la afección de la escasez de agua a las personas y a la actividad económica como consecuencia de la sequía. Para considerar una sequía como socioeconómica no es necesario que se produzca una restricción del suministro de agua, sino que es suficiente que algún sector económico se vea afectado por la escasez hídrica con consecuencias económicas desfavorables. La creciente presión de la actividad humana sobre el recurso agua hace que cada vez sea mayor la incidencia de la sequía socioeconómica, con pérdidas económicas crecientes. *Este tipo de sequía todavía no forma parte del imaginario colectivo en cuanto a emergencias en el país. No obstante basados en los registros de afectación del fenómeno a la sociedad, al ambiente y a la económica se puede deducir el país no queda ajeno al mismo.*

Otros conceptos relacionados a la sequía y considerados en este estudio incluyen:

- Degradación de la Tierra es la reducción o pérdida de productividad biológica o económica y la complejidad de las tierras agrícolas de secano, tierra de cultivos de regadío o las dehesas, pastizales, los bosques y las tierras arboladas, ocasionadas en zonas áridas, semiáridas y subhúmedas secas, por los sistemas de utilización de las tierras incluyendo el resultado de acciones humanas como la erosión del suelo causada por el viento o el agua, el deterioro de las propiedades físicas, químicas y biológicas o económicas del suelo y la pérdida duradera de vegetación natural. Los efectos físicos directos de la degradación de suelos incluyen la disminución de los recursos de agua dulce, aumento de frecuencia de sequias y tormentas de arena y polvo, mayor cantidad de inundaciones, contaminación del agua superficial y subterránea, sedimentación, salinización y alcalinización del suelo<sup>6</sup>.
- Desertificación: consiste en la degradación de las tierras en zonas áridas, semiáridas y subhúmedas secas resultantes de diversos factores como las variaciones climáticas y las acciones humanas.

<sup>6</sup> La escasez de agua y la desertificación. Serie de Documentos Temáticos de la CNULD N° 2

- **Aridez:** implica escasez estacional y/o anual de los recursos hídricos disponibles para la biota. En función de su grado, se puede hablar de ambientes subáridos (poco áridas), semiáridos, áridos, hiperáridos, etc.
- **Gestión de Riesgos de desastres:** es la aplicación de políticas y estrategias de reducción del riesgo de desastres con el propósito de prevenir nuevos riesgos de desastres, reducir los riesgos de desastres existentes y gestionar el riesgo residual, contribuyendo con ello al fortalecimiento de la resiliencia y a la reducción de las pérdidas por desastres.
- **Riesgo:** como la combinación de la probabilidad de que se produzca un evento y sus consecuencias negativas. Los factores que lo componen, son la amenaza y la vulnerabilidad.
- **Vulnerabilidad:** grado de susceptibilidad o de incapacidad de un sistema para afrontar los efectos adversos del cambio climático y, en particular, la variabilidad del clima y los fenómenos extremos. La vulnerabilidad dependerá del carácter, la magnitud y la rapidez de la variabilidad climática a la que esté expuesto un sistema, de su sensibilidad y de su capacidad de adaptación, por lo que la adaptación debe incluir los esfuerzos necesarios para tratar estos componentes (IPCC AR4, 2007).
- **Amenaza:** es un fenómeno, sustancia, actividad humana o condición peligrosa que puede ocasionar la muerte, lesiones u otros impactos a la salud; al igual que daños a la propiedad, la pérdida de medios de sustento y de servicios; trastornos sociales y económicos, o daños ambientales. Esto incluye la pérdida de cultivos y/o ganado, el daño de infraestructura como por ejemplo establos o invernaderos. La amenaza se determina en función de la intensidad y la frecuencia.
- **Género,** según la OMS son los conceptos sociales de las funciones, comportamientos, actividades y atributos que cada sociedad considera apropiados para los hombres y las mujeres.

## 8. EL TEMA DE GENERO EN LA GESTIÓN DE LA SEQUIA

Desde el año 2017 la UNCCD adoptó el Plan de Acción sobre el Género, como un instrumento para mejorar la implementación del Marco Estratégico para la aplicación de la CLDS 2018-2030, reconociendo el papel fundamental que desarrolla la mujer en su aplicación especialmente en las siguientes esferas: a) sensibilización, concepción y ejecución de los programas, b) las decisiones de hombres y mujeres en la gobernanza del desarrollo a nivel local, la ejecución de programas de acción nacionales y regionales y c) el fomento de la capacidad, la educación y la sensibilización del público en el plano local.

Considerando que las mujeres necesitan del recurso tierra para subsistir (provisión de agua, alimentos y energía en sus hogares) son más dependientes de los recursos naturales que los hombres, sin embargo la mayoría de las mujeres no poseen propiedad ni control sobre dichos recursos<sup>7</sup>.

La incorporación de la perspectiva de género es fundamental para lograr un involucramiento y empoderamiento de las mujeres en el diseño y elaboración de políticas públicas. La transversalidad significa que se debe prestar atención constante a la igualdad entre mujeres y hombres en dichas políticas, estrategias y las intervenciones de desarrollo

La mujer es un agente de cambio y debe ser vista como tal. Las mujeres poseen lo que se conoce como triple rol: productivo, reproductivo y gestiones comunales, dado que los dos primeros a

<sup>7</sup> Plan de Acción sobre el Género UNCCD 2017

pesar de no ser remunerados económicamente son los que demandan mayor tiempo y dedicación se vuelve difícil participar en procesos comunitarios, por esto las acciones a ser implementadas deben disminuir la carga de trabajo para las mujeres y adecuarse a su disponibilidad de tiempo, deben ser incluyentes, es decir que los hombres deben participar activamente para obtener resultados positivos, puesto que es básico reconocer las diferencias en las relaciones de poder que se manifiestan entre hombres y mujeres en los procesos de planificación especialmente en zonas rurales.

Por empoderamiento se entiende la necesidad de cada persona de ejercer poder y control sobre su existencia, sobre las decisiones que afectan su vida y la de las otras personas con quienes vive. Tener una opinión y expresarla, hacerla valer, sin agredir a otras u otros<sup>8</sup>.

La **perspectiva de género** considera la situación de las mujeres y los hombres en los procesos de desarrollo, se trata de un nuevo paradigma que modifica la concepción sobre las necesidades humanas incluyendo las necesidades de las mujeres y considerándolas prioritarias, modifica los comportamientos de los hombres y mecanismos de opresión sobre las mujeres, modifica las necesidades comunitarias, nacionales y mundiales al requerir de un desarrollo con sentido humano y a escala humana (Lagarde, 1996 citado en Serie Hacia la Equidad 1999). Así también aporta criterios para el diseño de políticas y estrategias que aseguren el funcionamiento de las instituciones públicas de acuerdo a las necesidades y demandas de hombres y mujeres<sup>9</sup>.

Paraguay se ha comprometido en el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) contenidos en la Agenda 2030 donde se considera que dichos ODS deben trabajarse con perspectiva de igualdad entre el hombre y la mujer, específicamente el ODS 5 que busca lograr la igualdad entre el hombre y la mujer y el empoderamiento de todas las mujeres y las niñas. Asimismo, el país debe encarar acciones en coordinación interinstitucional para cumplir con los ODS relacionados a Género y Ambiente<sup>10</sup>:

- **Objetivo 1. Fin de la Pobreza**, para 2030 una de las metas es fomentar la resiliencia de los pobres y las personas que se encuentran en situaciones vulnerables y reducir su exposición y vulnerabilidad a los fenómenos extremos relacionados con el clima y otras crisis y desastres económicos, sociales y ambientales.
- **Objetivo 2. Hambre cero**, se aborda un tema muy característico de aquellas comunidades campesinas e indígenas que no cuentan con los recursos para hacer frente a la sequía, obligándolos a emigrar en las ciudades por la improductividad de sus suelos.
- **Objetivo 3. Acción por el clima**, una de sus metas promueve mecanismos para aumentar la capacidad de planificación y gestión eficaces en relación con el cambio climático en los países menos adelantados y los pequeños Estados insulares en desarrollo, centrándose en particular en las mujeres, los jóvenes y las comunidades locales y marginadas.
- **Objetivo 5. Igualdad de Género**, una de las metas es probar y fortalecer políticas acertadas y leyes aplicables para promover la igualdad entre los géneros y el empoderamiento de las mujeres y las niñas en todos los niveles.
- **Objetivo 6. Agua limpia y saneamiento** para el 2030, lograr el acceso equitativo a servicios de saneamiento e higiene adecuados para todos y poner fin a la defecación al aire libre, prestando especial atención a las necesidades de las mujeres y las niñas y las personas en situaciones vulnerables.

El Plan Nacional de Desarrollo Paraguay 2030 es el primer documento de planificación nacional que incorpora la perspectiva de igualdad entre hombres y mujeres como principio esencial, es

<sup>8</sup> Serie Hacia la Equidad, Planificación de Proyectos desde la Equidad, Unión Mundial para la Naturaleza y Fundación Arias para la Paz y el progreso humano, 1999

<sup>9</sup> Guía para la incorporación de la perspectiva de género al interior de instituciones ambientales, Secretaria de la Mujer/IB, 2010

<sup>10</sup> Entrevista a referente MINMUJER

decir, contempla la necesidad de realizar acciones especiales orientadas a garantizar los derechos de las mujeres y evitar que las diferencias entre mujeres y hombres sean causas de desigualdad, exclusión o discriminación. En el punto 1.1.3 de Igualdad de género se menciona que:

- Se promoverán los procesos de cambio cultural en los que participen autoridades y funcionarios de todas las instituciones que desarrollan acciones ligadas, en este caso, al desarrollo sostenido e inclusivo.
- Se impulsarán políticas de desarrollo orientadas a mujeres en situación de pobreza y pobreza extrema, promoviendo su autonomía económica a través del acceso y manejo de los recursos productivos

El Paraguay, a través del IV Plan Nacional de Igualdad tiene como objetivo avanzar hacia la igualdad real y efectiva, allanando los obstáculos que la dificultan o impiden y eliminando toda forma de discriminación<sup>11</sup>. Según este documento el país ha recibido cuestionamientos de la Convención para la Eliminación de todas las Formas de Discriminación contra la Mujer (CEDAW) respecto a la inobservancia de las leyes nacionales, es decir que Paraguay posee legislación sobre el tema pero no se observan acciones para su real cumplimiento.

Por otra parte, entre las principales limitaciones respecto a las políticas públicas para la igualdad de género se encuentra la poca articulación con las políticas económicas y las reformas del estado, lo cual tiende a reducir su eficacia. Es necesario reconocer y visibilizar el rol de la mujer como actor que contribuye al desarrollo social<sup>12</sup>.

En vista que mujeres y las niñas constituyen más de la mitad de la población del mundo y suelen ser las personas más afectadas en comparación con los hombres y los niños por la pobreza, el cambio climático, la inseguridad alimentaria, la falta de atención sanitaria, y las crisis económicas mundiales es imperativo seguir realizando esfuerzos para que brindarles la oportunidad de asumir el rol protagónico en la gestión de riesgos de desastres y adaptación al cambio climático. Es importante considerar que Paraguay es un país bilingüe (2 lenguas oficiales) y multiétnico (5 familias indígenas) para que esta estrategia de sequía posea un enfoque intercultural e incluya a las mujeres indígenas en las acciones a implementar. Las poblaciones indígenas están distribuidas en todo el territorio nacional, incluyendo zonas vulnerables a impactos por el cambio climático, especialmente el déficit hídrico en el Chaco.

La Estrategia Nacional de Género ante el Cambio Climático busca promover la incorporación de la perspectiva de género en las políticas públicas de cambio climático y en las acciones de la sociedad civil para lograr el bienestar de la población teniendo en cuenta las necesidades de hombres y mujeres (ENGCC 2017). Este documento en el pilar estratégico "Fortalecimiento de las capacidades institucionales" en su línea estratégica "Fomento a las iniciativas" busca fortalecer las capacidades institucionales para diseñar e implementar programas y proyectos que tengan incorporado el abordaje de género, y potencien los sistemas tradicionales de los pueblos indígenas y las comunidades locales para enfrentar los impactos del CC y mitigar la emisión de GEI. Así mismo en el pilar estratégico "Educación, comunicación y participación pública" en su línea estratégica "Capacitación" propone específicamente establecer una agenda de construcción de capacidades con el Consejo de Gobernadores, Asociación de Juntas Municipales del Paraguay, Organización Paraguaya de Cooperación Intermunicipal (OPACI) y otras instancias locales y regionales, sobre CC y sus implicancias diferenciadas para hombres y mujeres, teniendo en cuenta el enfoque territorial.

La Política Nacional de Gestión y Reducción de Riesgos posee como uno de sus ejes transversales la Perspectiva de Género que implica un accionar que garantice que tanto hombres como

<sup>11</sup> PlaNI 2018-2024

<sup>12</sup> Estrategia Metodológica para la transversalización de la Perspectiva de género en las políticas públicas, FAO 2015

mujeres recibirán por igual los beneficios de las medidas de GR y RR, aunque para ello deban realizarse abordajes diferenciados para cada género (PNGRR 2013). Lo expuesto se complementa con otro eje transversal, la Perspectiva de la niñez y adolescencia que busca garantizar beneficios para niños y adolescentes en situaciones de emergencia y/o asistencia humanitaria, lo que implica el abordaje diferenciado de este sector de la comunicad.

En relación a lo antedicho, es necesario realizar un análisis sobre la importancia de la atención a las mujeres, niñas y adolescentes en situaciones de emergencias por eventos extremos, teniendo en cuenta que las mismas poseen necesidades particulares respecto a la salud, educación, seguridad y a la participación. En el país las prácticas culturales que resultan de la desigualdad económica, social, cultural, política y religiosa se reflejan frecuentemente en el machismo, prebendarismo y discriminación lo cual obstaculiza la construcción de relaciones igualitarias entre hombres y mujeres y esto se reproduce en la familia, escuela, en la comunidad y todos los espacios sociales y constituyen procesos sociales que justamente se internalizan y refuerzan mecanismos de subordinación de las mujeres.

Según el Manual El doble Riesgo: Las niñas y las adolescentes y las emergencias (MEC 2016) en situaciones de emergencias por eventos extremos los aspectos comprometidos son la seguridad y la protección de las mujeres, dado que las mismas deben ayudar al abastecimiento de agua en los albergues transitorios y trasladarse distancias considerables para el efecto en la mayoría de los casos sin compañía, lo que las vuelve vulnerables a sufrir abusos y/o problemas de salud entre otras cosas.

En relación a la gestión de riesgos, el rol de la mujer en el país todavía no es protagónico a pesar de que en la literatura se describe claramente su importancia fundamental. Las brechas de género sumadas a la cultura marcadamente patriarcal limitan aun el involucramiento de la mujer en las decisiones y en las acciones para afrontar eventos extremos y la sitúan en un rol pasivo de recepción de ayuda humanitaria.

Respecto a lo expuesto sobre el limitado acceso de la mujer a recursos económicos específicamente, el Ministerio de Desarrollo Social (Ex Secretaria de Acción Social SAS), ver descripción en la tabla 8, ejecuta varios programas de apoyo a poblaciones vulnerables.

- Programa Tekopora: es un programa de protección y promoción de las familias en situación de pobreza y vulnerabilidad que busca mejorar la calidad de vida de la población en situación de pobreza y vulnerabilidad, facilitando el ejercicio de los derechos a alimentación, salud, y educación, mediante el aumento del uso de servicios básicos y el fortalecimiento de las redes sociales, con el fin de cortar la transmisión intergeneracional de la pobreza. Contempla dos componentes, el primero es el acompañamiento socio familiar y comunitario y el segundo, como incentivo, una transferencia económica para facilitar el acceso a salud, educación y alimentación.
- Programa Tenondera: es un programa de apoyo a la promoción e inclusión socioeconómica, cuyo objetivo es que familias en situación de pobreza y vulnerabilidad (preferentemente del Programa Tekoporã) logren estabilidad económica, incrementen su resiliencia y aumenten se desarrollo mediante el aumento de los activos productivos financieros humanos y sociales para finalmente disminuir las posibilidades de transmisión intergeneracional de pobreza.
- Programa Tekoha: es un programa de desarrollo y apoyo social a los Asentamientos o Núcleos Poblacionales Urbanos o Suburbanos que busca garantizar el acceso a la titularidad de la tierra a familias en situación de pobreza y vulnerabilidad, a través de la regularización y ordenamiento de la ocupación de lotes en territorios sociales urbanos y mediante un acompañamiento familiar y comunitario. Este programa prioriza grupos familiares cuya cabeza de familia sean mujeres, con responsabilidades sobre niños/as y adolescentes.

## 9. EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL EN LA GR EN PARAGUAY

El Paraguay ha dado importantes pasos para la instalación del Ordenamiento Territorial como una política de estado, si bien todavía no cuenta con una Ley de OT, los principales antecedentes lo constituyen el Plan Marco Nacional de Desarrollo y de Ordenamiento Territorial del Paraguay (PMNDOT) elaborado en el año 2011, cuyo carácter es indicativo y presenta una visión de las dinámicas territoriales del país. En el 2014 el Plan Nacional de Desarrollo del Paraguay para el horizonte 2030 (PND 2030) presenta objetivos concretos en los principales componentes del plan que son *reducción de la pobreza y desarrollo social, crecimiento económico inclusivo e inserción del Paraguay en el mundo*. Estos objetivos mencionados aspiran a desarrollar el sector educativo, responder necesidades de viviendas y mejorar el acceso a servicios básicos, entre otros.

El Gobierno Departamental es un actor clave y constituye la escala más adecuada para la planificación territorial en concordancia con los planes de Gobierno Nacional. No obstante en el país todavía el marco legal se encuentra poco definido en este nivel<sup>13</sup>.

Con relación a los gobiernos municipales la Ley 3966/2010 Orgánica Municipal según su artículo 224 establece como función de los municipios desarrollar sistemas de planificación y diseñar dos instrumentos: el Plan de Desarrollo Sustentable o Plan de Desarrollo Municipal (PDS) y el Plan de Ordenamiento Urbano y Territorial (POUT). El primero define los ámbitos económicos, sociales y ambientales y el segundo propone el ordenamiento espacial de los ámbitos definidos. A pesar de este marco normativo los requerimientos técnicos no son suficientes ni precisos respecto al contenido de los POUT. La mencionada Ley define la obligatoriedad de que los municipios cuenten con POUTs no obstante no prevé la designación de fondos para el efecto.

Existen dos instituciones del estado que son claves en el desarrollo y aplicación de los POUT. En primer lugar la Secretaria Técnica de Planificación (STP) cuyo mandato es diseñar los lineamientos para el desarrollo económico, social y cultural del país en coordinación con los ministerios del Poder ejecutivo y otras entidades públicas. En segundo lugar el Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (ex SEAM) que en el marco de la Ley 1561/2000 desempeña un papel fundamental para el desarrollo de una política de ordenamiento territorial del país, especialmente en el componente ambiental. En conclusión, tanto la STP como el MADES constituyen solamente órganos de apoyo y consultivos de los municipios en los procesos de OT que se intenten desarrollar puesto que no existe una Ley que les obligue dicha tarea y ambas instituciones tampoco destinan fondos para la elaboración de estas herramientas de planificación<sup>14</sup>.

Según la Guía para la Elaboración de POUTs 2018, los estudios complementarios necesarios para un POUT incluyen la gestión de los riesgos (naturales, tecnológicos etc). Sobre la base que en la mayoría de los territorios las inundaciones son previsible, especialmente en zonas donde el riesgo es conocido se recomienda evitar la instalación de población e infraestructura en dichas zonas. Manejar este aspecto en el país se vuelve complejo por los cinturones de pobreza cada vez en aumento en zonas ribereñas. Según un referente de la Secretaria de Emergencia Nacional *“el fenómeno de la migración del campo a la ciudad da lugar a las inundaciones en los barrios ribereños y los bañados, ya que faltan políticas públicas que contengan a las familias en sus medios rurales, debido a que los ciudadanos que migran a la ciudad, conforman los cinturones de pobreza”*<sup>15</sup>

<sup>13</sup> Guía para la Elaboración de Planes de Ordenamiento Urbano y Territorial. STP/PNUD.2018.

<sup>14</sup> Entrevista a referente de OT del MADES

<sup>15</sup> <https://www.ultimahora.com/sen-cuenta-g-4000-millones-asistir-asuncenos-afectados-crecida-n2776877.html>

En Paraguay se presentan dos tipos de inundaciones a) inundaciones ribereñas debidas a las crecidas estacionales y extraordinarias de los grandes ríos Paraguay y Paraná y b) inundaciones pluviales urbanas debidas a las precipitaciones intensas en las ciudades, a la alteración de las cuencas por aumento de los efectos de la urbanización descontrolada, en conjunción con tormentas severas<sup>16</sup>. Al ser mayor la población en zonas de riesgo son mayores los posibles impactos negativos resultantes de eventos de crecidas y por consiguiente aumenta la inversión en asistencia humanitaria necesaria para enfrentarlos.

La principal herramienta para implementar procesos de Ordenamiento Territorial en Paraguay es la Guía para la Elaboración de Planes de Ordenamiento Urbano y Territorial, desarrollada por la STP y el MADES y que se encuentra en proceso de socialización a nivel nacional. Este documento de carácter integral constituye un instructivo para la elaboración articulada de POUTs en los municipios del Paraguay, una metodología para la inclusión adecuada de los actores clave para la coordinación de esfuerzos. Incluye el marco conceptual y metodológico de OT, las etapas de realización del POUT y las herramientas técnicas y políticas para el efecto. Uno de sus principales objetivos es organizar y reglamentar el uso de los suelos.

Una acción concreta que se encuentra en desarrollo es la experiencia de implementación de la mencionada Guía en Bahía Negra- Chaco Paraguayo, donde se ha logrado un trabajo coordinado entre todos los referentes locales y estatales, en dicho proceso han encontrado importantes lecciones aprendidas e identificado situaciones como territorios deforestados sin Licencia Ambiental, superposición de tierras entre otros. Por su parte el MADES se encuentra abocado al diseño de una Resolución Ministerial que vuelva obligatoria la utilización de la Guía para la Elaboración de POUTs en los municipios para la utilización de fuentes de financiamiento como el Fondo Nacional de Inversión Pública y Desarrollo FONACIDE y Royalties de las Hidroeléctricas. Otra iniciativa en ejecución es el Proyecto Asunción Capital Verde de las Américas (Municipalidad de Asunción, MADES, MOPC, y otros) que tiene entre sus objetivos para el 2019 apoyar la socialización de la Guía para la Elaboración de POUTs en toda el Área Metropolitana de Asunción (AMA) que constituye la zona de implementación del proyecto, asimismo elaborar POUTs en las 11 ciudades del AMA (Asunción, Luque, San Lorenzo, Capiatá, Lambaré, Fernando de la Mora, Limpio, Ñemby, Mariano Roque Alonso, Villa Elisa y San Antonio) e impulsar el avance del proceso de elaboración del anteproyecto Ley de Ordenamiento Territorial del Paraguay<sup>17</sup>.

En relación a la situación de OT para la GR el Paraguay se encuentra dando los primeros pasos en un proceso coordinado entre actores estatales, locales, sociedad, ONGs, etc. Es necesario asegurar un marco normativo que contemple específicamente la implementación de este proceso como una herramienta básica para enfrentar y mitigar los impactos del cambio climático, consecuentemente concienciar a la ciudadanía y autoridades locales sobre su importancia y establecer procesos de empoderamiento para instalar el concepto y el proceso en los territorios

## 10. LA SEQUIA EN PARAGUAY. ANTECEDENTES HISTORICOS

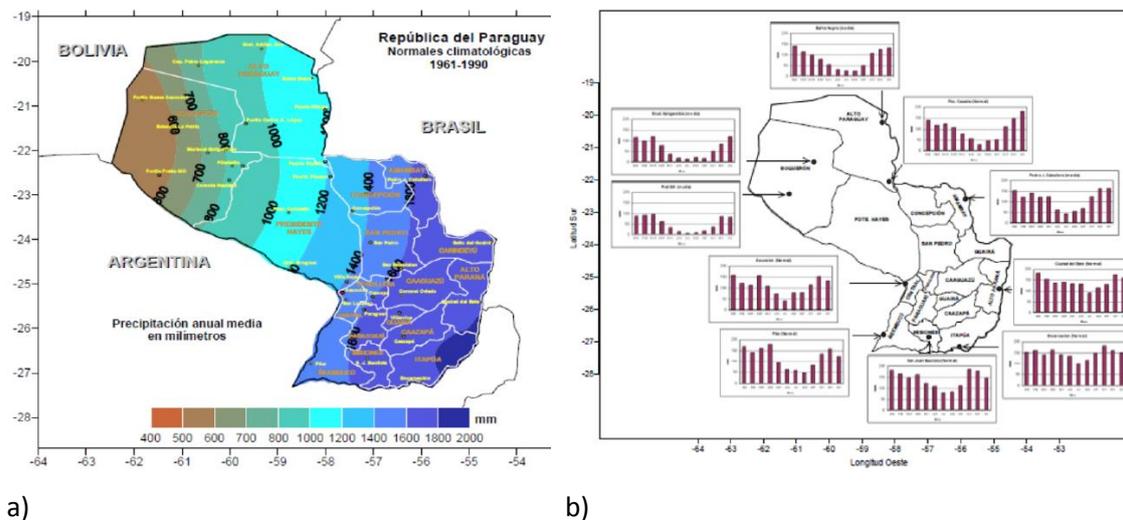
La variación espacial de la precipitación media anual muestra un sentido meridional y varía zonalmente desde un mínimo de 600 mm en el oeste del Chaco a más de 1800 mm en el sureste de la región Oriental (Grassi y otros, 2005). La cuenca del río Paraná es la más húmeda en Paraguay, con promedios anuales que superan los 1800 mm, mientras que la cuenca del río

<sup>16</sup> Inundaciones y Drenaje Urbano-Paraguay. Monte Domecq y otros disponible en [www.geologiadelparaguay.com](http://www.geologiadelparaguay.com)

<sup>17</sup> Entrevista a referente de OT del MADES

Paraguay varía desde 1600 mm en la región Oriental y son mínimas en el Chaco con 600 mm en el Alto Pilcomayo (mapa 2a).

La precipitación en el Paraguay presenta un ciclo anual con máximos en verano y mínimos en invierno, empieza a incrementarse desde los inicios de la primavera y declina hacia finales del otoño. En la región Occidental, el mínimo de precipitación es claramente observado durante los meses de julio y agosto, cuando la precipitación se vuelve muy escasa, y el máximo se observa entre los meses de diciembre y enero. En la región Oriental, especialmente en el sudeste, si bien se observa la misma variación estacional, no es tan pronunciada como en la región Occidental (Mapa 2b).



a)

b)

**Mapa 2.** a) Precipitación total anual normal para el periodo (1961-1990). b) Ciclo anual de la precipitación en Paraguay en diferentes localidades.

Fuente: Clasificación climática del Paraguay utilizando los métodos de Köppen y Thornwaite (Pasten y otros, 2011)

## 10.1. FORZANTES ATMOSFÉRICAS QUE DETERMINAN LA CIRCULACIÓN QUE DEFINEN LA FRECUENCIA DE SEQUÍAS EN PARAGUAY

### 10.1.1. Características de la Circulación Atmosférica en Sudamérica

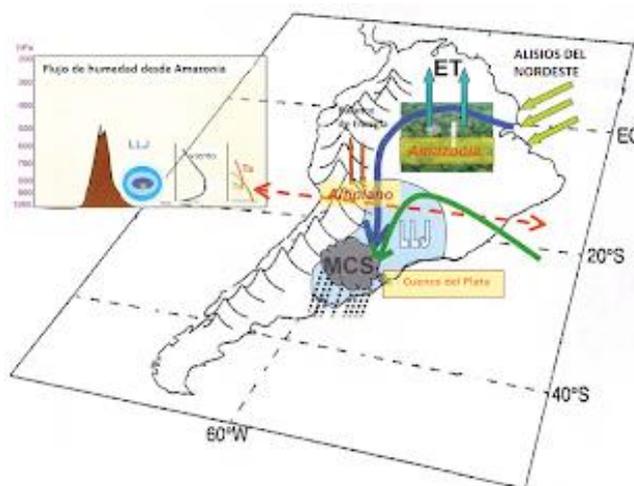
La circulación atmosférica en el Océano Pacífico suroriental es dominada por un sistema de alta presión semipermanente, se ubica frente a las costas del sur de Perú y norte de Chile. Este sistema se denomina Anticiclón del Pacífico Sur (APS) y el responsable de condiciones muy estables en la tropósfera baja, temperaturas del mar relativamente bajas debido a los procesos de afloramiento, vientos predominantes del sur y una extensa cubierta de estratocúmulos. Esta nubosidad juega un papel importante en el balance superficial de radiación solar incidente, impidiendo el calentamiento de la superficie del mar y de la columna de aire que interactúa directamente con ella.

Los fenómenos atmosféricos son fuertemente influenciados por la distribución de la topografía y la vegetación en la superficie del continente. Los diversos rasgos de las condiciones atmosféricas, el clima y la variabilidad climática sobre Sudamérica, incluye los rasgos de las latitudes tropicales, subtropicales y medias. Otro fenómeno importante en la región es El Niño y la Oscilación del Sur, que tiene su origen en el sistema acoplado océano-atmósfera en el Pacífico tropical, por lo que tiene una fuerte influencia sobre las áreas tropicales y subtropicales de América del Sur. En la parte continental, la cordillera de los Andes se ubica paralelamente a

la costa Oeste del continente sudamericano, desde el Norte de Venezuela hasta la Patagonia Argentina (Pereira, 2016).

### 10.1.2. Jet de Capas Bajas en Sudamérica

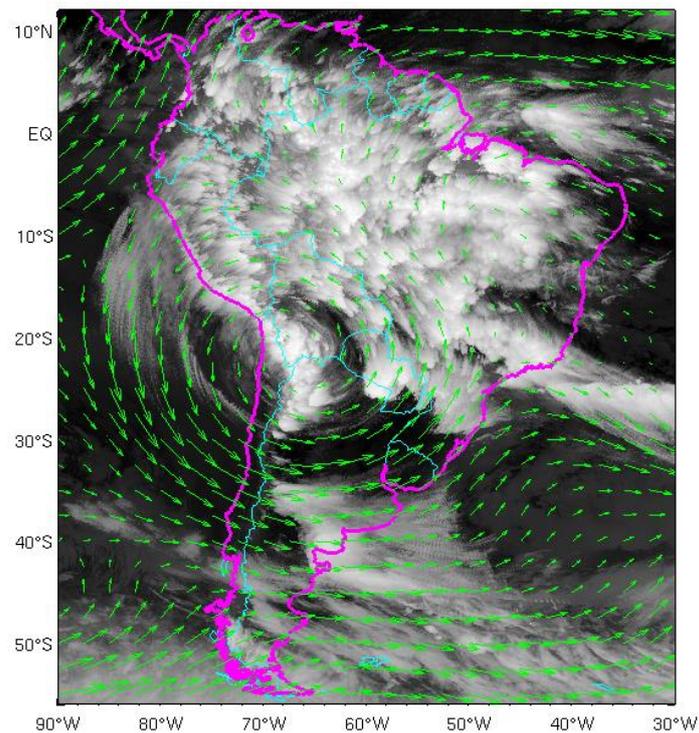
El Jet de Capas Bajas en Sudamérica puede definirse como un máximo de la velocidad del viento que ocurre en los niveles bajos de la troposfera. Diversos investigadores han estudiado este fenómeno, y lo definen como; el viento que se encuentra típicamente ubicado a 2 km de altura y se caracteriza por dimensiones horizontales del orden de los 20 hasta los 200 km en la dirección transversal y con una escala sinóptica en la dirección del flujo (Salio, 2002). Existen una diversidad de publicaciones donde resaltan que; esta corriente en chorro juega un rol dominante en el transporte de calor y humedad provenientes de latitudes tropicales hacia regiones extratropicales durante los meses de primavera y verano, el cual puede extenderse desde la Amazonía hasta el Sur de Brasil y Norte de Argentina en la cuenca del Río de la Plata (Nogués Paegle and Mo, 1997, Berbery and Collini, 1999, Saulo et al., 2000, Seluchi and Marengo, 2000, Misra et al., 2000 y Lau and Zhou, 2000, entre otros). Este flujo de vapor de agua es producto de la confluencia de vientos que se origina a partir de un primer flujo proveniente de la Amazonía pasando por el Altiplano Boliviano. La convección profunda en esa región provee humedad al flujo, que posee una componente predominantemente Norte. Este flujo se deflexiona por causa de la cordillera de los Andes que cambia su sentido, y sumado a esto, existe otro flujo de aire proveniente del este del Brasil. Estos vientos confluyen acelerándose en especial en el norte de Argentina, gran parte de Paraguay en incluso llegando a veces al sur de Brasil. Este flujo también está asociado a un sistema de baja.



**Figura 1.** Esquema de las características más importantes relacionadas al Jet Sudamericano de Capas Bajas (SALLJ, de sus siglas en inglés) (Vera et al, 2006).

### 10.1.3. La Alta de Bolivia

La Alta de Bolivia es una característica dominante de la circulación en niveles altos de la atmósfera en Sudamérica durante el verano. El calor latente que se desprende de las tormentas sobre la meseta ha sido la principal fuente de calor de la Alta de Bolivia, más el calor sensible ya obtenido tiene más calor. Parte de este calentamiento ha sido equilibrado por la advección de aire frío del Este, y se definió que la Alta de Bolivia está limitada por la capa fría por encima de 175 hPa como resultado de la alta actividad convectiva. Es que el intenso calor sensible de la atmósfera sobre el altiplano impulsa la convergencia de los vientos cargados de humedad, la liberación de calor latente en las tormentas y la formación de la Alta de Bolivia (Pereira, 2016).



**Figura 2.** Alta de Bolivia en el nivel de 200 hPa, GOES 13 IR 10.7 Imagen compuesta, Febrero 1, 2015; vectores: viento medio en 200 hPa..Fuente: Conceptual Models for Southern Hemisphere is a joint project between four southern hemispheric Centres of Excellence.

#### 10.1.4. Zona de Convergencia del Atlántico Sur (ZCAS)

En el periodo cálido del hemisferio sur, el continente se calienta más rápido que el océano, aumentando así el contraste térmico entre continente – océano. El Amazona aporta en gran cantidad con humedad y a esto sumado el calentamiento de la superficie y el aire cercano a ella contribuyen al desarrollo de convección profunda en esa región. Lenters y Cook en 1995 descubrieron mediante modelos numéricos de circulación general que el calentamiento continental observado durante los meses de verano está asociado a la baja térmica del noroeste argentino, al Este de los Andes, así como también al anticiclón semipermanente del océano Atlántico Sur. Esta interacción genera convergencia de vientos responsables de la advección de humedad desde el océano Atlántico hacia el continente al noroeste-sureste de Brasil, esta región de máximos de precipitación es conocida con la Zona de Convergencia del Atlántico Sur o ZCAS.

La ZCAS (Zona de Convergencia del Atlántico Sur) en los niveles bajos, se caracteriza por el flujo de humedad de noroeste a sureste y está favorecida por un Jet de Capas Bajas en esa región. Los vientos Alisios transportan vapor de agua desde el océano Atlántico hacia el continente sudamericano hasta la Amazonía, esto también se debe a la Alta Semipermanente del Atlántico Sur (ASAS) cuya ubicación media está a 30°S. Esta circulación acelera la convergencia de humedad ya existente, al haber tanta humedad disponible esto genera una variabilidad convectiva en la región de la ZCAS (Pallota- Nakasato, 2010).



**Imagen 1:** Imagen satelital en el espectro visible sobre Sudamérica. Muestra el campo nuboso sobre el centro y sureste del Brasil, mejor conocido como la ZCAS.

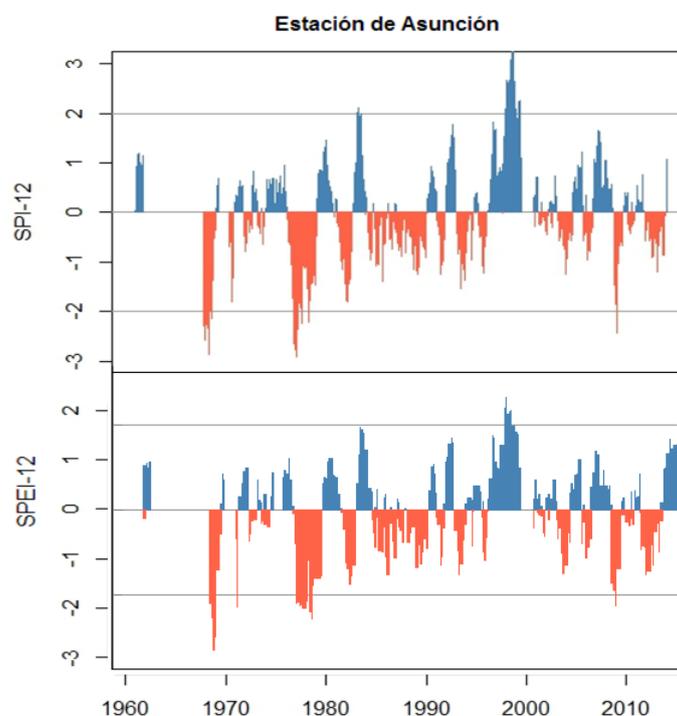
## **11. EVALUACIÓN DEL IMPACTO, MONITOREO Y PRONÓSTICO DE LA SEQUÍA EN PARAGUAY**

### **11.1. La Sequía en Paraguay**

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, entre los cuales, 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).

En las series temporales se pueden observar los valores de los acumulados de precipitación para 12 meses para la estación Meteorológica de Asunción. Los colores indican eventos secos y húmedos según la severidad de la sequía. El color rojo representa la severidad del período seco cuya intensidad va de -0,5 a -2 y representa sequía leve, moderada, severa y extrema. El color azul representa la severidad del período húmedo cuya intensidad va de +0,5 a +2 y determina período húmedo leve, moderado, severo y extremo. Valores que comprenden el umbral de -0,5 a +0,5 representan período neutro. Para la estación de Asunción se tienen los períodos de 1968-1969, 1977-1979 y 2008-2009 con valores de severidad de sequía extrema. Los años 1971, 1982-1983, 1985-1990, 1992, 1994, 1996, 1999, 2003-2004, 2006, 2012-2013 representan períodos de sequía leve, moderada y severa. Todas las estaciones coinciden con el mismo período de sequía del 2008-2009. Ver gráfico 2 siguiente:

**Gráfico 2.** Comparación del Índice de Precipitación Estandarizada (IPE) de meses de acumulados de precipitación y el Índice de Precipitación y Evapotranspiración Estandarizada (IPEE) de 12 meses para la estación de Asunción desde el período de 1961 hasta el 2013. Colores azules indican períodos húmedos. Colores rojos indican períodos secos (Benítez, 2016).



La sequía tiene consecuencias no sólo en la cantidad de agua disponible, y se le asocia generalmente a la agricultura y ganadería. En efecto, los bajos caudales que están asociados a una sequía pueden afectar la calidad del agua ya que se reduce la capacidad de dilución de los contaminantes y aumenta la polución.

La sequía posee impactos en varios sectores, según la Tercera Comunicación Nacional del Paraguay a la CNUCC, en base a datos provistos por la DMH-DINAC las zonas más afectadas por el fenómeno de La Niña (que genera escasez de precipitaciones, y sequías) son las del Chaco Central y la zona del río Pilcomayo, los distritos de Irala Fernández y Mariscal Estigarribia. En general, la Región Occidental es la más afectada por las sequías por ser una zona con permanente déficit hídrico. Por otra parte, la Región Oriental es considerada una zona con frecuentes excesos hídricos, la principal dificultad para contar con datos exactos es la falta de base de datos oficiales y permanentes, no obstante se ha logrado una recopilación cuya síntesis se presenta en la tabla siguiente.

**Tabla 9:** Resumen de los principales eventos extremos (inundación, sequía, heladas), tipos de impacto por cada sector.

SECTOR	AÑO	IMPACTO ECONOMICO \$	IMPACTO AMBIENTAL	IMPACTO SOCIAL
Agrícola y ganadero	1982-2012	3106 millones <sup>18</sup>	Pérdida de la producción y biodiversidad	Migración y aumento de cinturón de pobreza en zona de la capital, familias disgregadas donde la mujer debe asumir el rol del varón en la provisión mientras este busca en la

<sup>18</sup> Impacto de las inundaciones en la economía de un productor agropecuario. Estudio de Caso Paraguay. Universidad Católica-Fundación Moisés Bertoni. 2015

				ciudad nuevas formas de adquirir ingresos económicos.
	2007-2012	330 millones	Pérdida de la producción y biodiversidad	
		Otro tipo de impactos económicos son los que sufren las carteras de crédito, como el Crédito Agrícola de Habilitación CAH, a causa de los altos niveles de morosidad que se producen luego de la ocurrencia de eventos climáticos adversos entre otros, que finalmente impacta en el estado paraguayo. No lo tienen sistematizado <sup>19</sup>		
	2008-2009	La sequía afectó entre 40% y 60 % de la producción agrícola según la zona y los rubros en el periodo cálido 2008-2009. El maíz fue el más afectado pues se estimó la caída de la producción de hasta de 80%. Los empresarios aseguran que la sequía y la bajante del río Paraguay causaron pérdidas de alrededor de 400 millones de dólares, solamente en fletes de barcos para ese periodo <sup>20</sup> Los departamentos más afectados fueron del Centro, Norte y Este de la Región Oriental y Bajo Chaco.	Grandes Incendios forestales en al Chaco (Pasten, 2009), perdida de la biodiversidad	
Educación				Inversiones no planificadas en el Presupuesto General de Gastos de la Nación como financiamiento de acciones de mitigación y respuesta que incluyen infraestructura, rehabilitación y reconstrucción de espacios y respuestas como operativos de instalación de aulas móviles en zonas en emergencia <sup>21</sup>
Población	2008-2016	\$ 5.103.906 la Cruz Roja Paraguaya, ha invertido en asistencia y respuesta humanitaria en emergencias (sequias, inundaciones, tormentas) con financiamiento de organismos humanitarios internacionales <sup>22</sup> .		
	2009-2015	66674 familias asistidas en el territorio nacional con ayuda humanitaria por la Secretaria de Emergencia Nacional por eventos de Sequia <sup>23</sup>		Desplazamiento a otros sitios, hacinamiento , enfermedades

## 11.2. La sequía del 2008/2009

La sequía del 2008/2009 tuvo una fuerte repercusión en la agricultura y la ganadería. Esto se puede visualizar en el grafico 3 con porcentaje de valor agregado bruto y la tasa de crecimiento tomando desde el año 2002 hasta el año 2010. Se observa una caída en la tasa de crecimiento en el año 2009 que coincide con el período de sequía del 2008/2009.

<sup>19</sup> Entrevista a Director de Riesgos Operacionales del Crédito Agrícola de Habilitación- CAH

<sup>20</sup> Diario ABC Color 24/03/2009

<sup>21</sup> Entrevista a Directora de Gestión de Riesgos del Ministerio de Educación

<sup>22</sup> Datos 2017 proveídos por la Oficina de la Cruz Roja Paraguaya

<sup>23</sup> Datos 2017 proveídos por la SEN

**Gráfico 3.** Desempeño de la economía en su conjunto y del sector agropecuario (Ministerio de Agricultura y Ganadería, 2008).



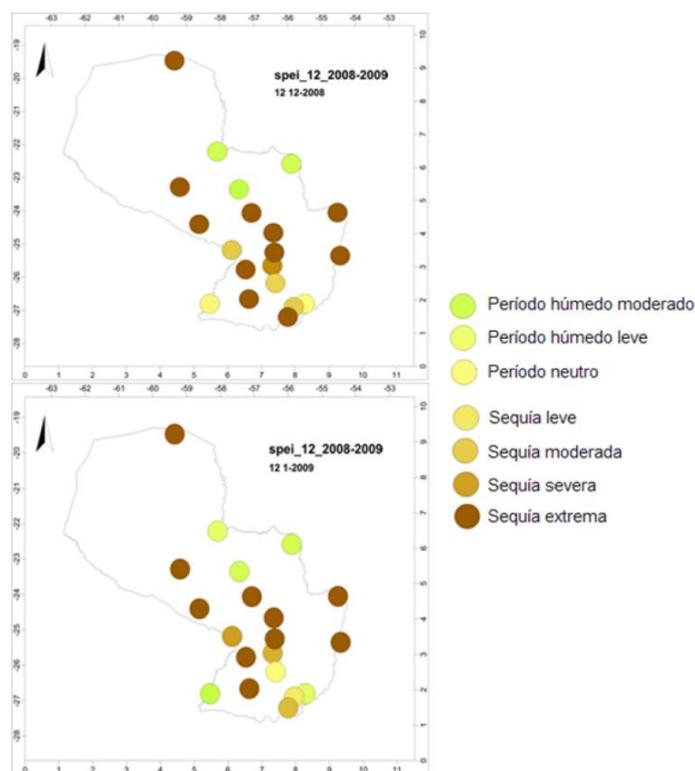
La sequía y la helada temprana del 2008 han tenido mayor repercusión en lo que se refiere a pérdidas en los cultivos de maíz, soja y trigo (Banco Mundial, 2014).

Departamentos ubicados en el Chaco fueron los más afectados en relación a suministro de agua potable, teniendo en cuenta que son los departamentos donde se registran mayores valores de temperatura, durante la época del verano (Banco Mundial, 2014).

Algunos de los efectos que tiene la sequía, son los incendios forestales. Cuando un período seco se prolonga, favorece la desecación de la tierra y la marchitez de las plantas, pues el nivel del recurso hídrico disminuye. Esto se convierte por consiguiente, en combustible para los incendios que pueden llegar a abarcar grandes extensiones, convirtiéndose así en pérdidas económicas e impacto negativo en el medio ambiental (Pasten, 2009).

Durante este período de sequía analizado (2008-2009), la gravedad de los incendios llevó a las autoridades a solicitar ayuda internacional para paliar esa situación crítica en los departamentos más afectados. Alto Paraguay, Presidente Hayes y Boquerón fueron los departamentos con mayor número de incendios forestales y juntos comprenden el 61% del territorio paraguayo. Esta cifra es un valor alarmante, teniendo en cuenta el poco abastecimiento de agua potable con que cuentan (Pasten, 2009).

En el mapa 3 más abajo se presenta el SPEI de 12 meses para los meses de diciembre y enero del período 2008-2009 (acumulados de 12 meses de los meses de diciembre y enero respectivamente). Para el SPEI de 12 meses se nota mayor cantidad de períodos de sequía severa y extrema.



**Mapa 3.** SPEI de 12 meses con categorías de sequía propuesto por Mckee (1993) para el mes de diciembre del período 2008-2009 (Benitez, 2016).

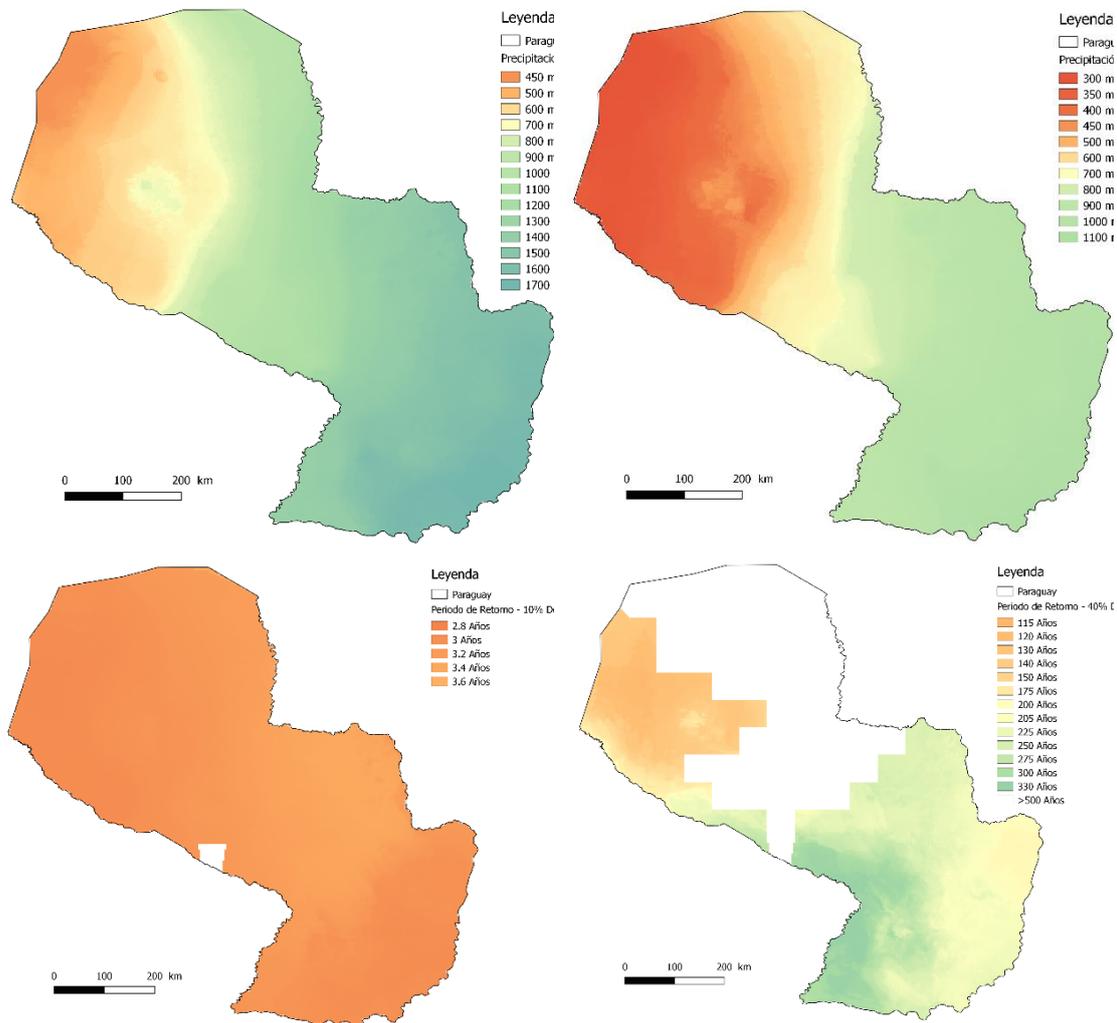
### 11.3. La frecuencia de sequías extremas en Paraguay

La precipitación en Paraguay es eminentemente de tipo convectiva, producida por tormentas aisladas o por líneas de tormentas que generalmente se presentan entre la primavera y el otoño. La distribución geográfica de la precipitación tiene un sentido meridional y varían zonalmente desde un mínimo de 600 mm en el oeste del Chaco a más de 1800 mm en el sudeste de la región Oriental (Grassi y otros, 2005). También presenta una gran variación estacional con valores mínimos en los meses de julio y agosto: estos valores en la región Occidental representan cerca del 1% de la lluvia total anual, mientras que en el sudeste de la región Oriental representa el 5% del total anual. Las precipitaciones son máximas en los meses de octubre a marzo. Las sequías forman parte del escenario climático del Paraguay. Por tal motivo conocer la frecuencia de la aparición de estos eventos, o intervalo de recurrencia medio, así como el periodo de retorno de un determinado evento— término hidrológico que expresa cada cuantos años, en promedio, ocurre determinado evento de sequía— constituyen insumos básicos para el diseño e implementación de un sistema de gestión de riesgos de sequía, en particular, y de gestión del riesgo de desastres, en general (Núñez, 2018).

El Atlas de Frecuencia de Sequías de América Latina y el Caribe, para el caso de Paraguay (2018), en el mapa 2a, por ejemplo, presenta la cantidad anual de precipitación esperada para una sequía considerada leve —aquella que ocurre una vez cada dos años. Esta cantidad de precipitación asociada varía entre los 450 y 1700 mm entre el oeste de la región Occidental y el sudeste de la región Oriental. Para una sequía considerada extrema, en cambio, el mapa 2b equivalente a aquella que ocurre en promedio una vez en 100 años, la precipitación asociada varía entre los 300 y 1100 mm en la misma región geográfica.

Cuando el interés se centra en el Periodo de Retorno, el mismo documento indica que mientras sequías leves—equivalentes a un 10% de déficit respecto de la precipitación media anual— tienen periodos de retorno entre 2.8 y 3.6 años en todo el Paraguay, aquellas correspondientes

a un 40% de déficit presentan periodos de retorno en torno a los 115 años en el oeste de la región Occidental y por encima de los 300 años en el suroeste de la región Oriental. Lo mencionado indica una importante variabilidad espacial y dimensión de exposición, además de la vulnerabilidad estructural a los eventos de sequía en el país.



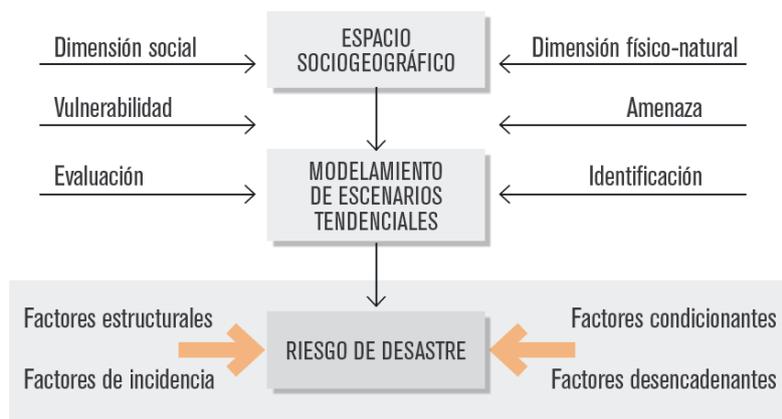
**Mapa 4.** Mapas de precipitación anual esperada para una sequía esperada en a) 1 en 2 años y b) 1 en 100 años. Mapas de periodo de retorno para una sequía equivalente a un c) 10% de déficit y d) 40% de déficit. Fuente: Mapas de frecuencia de sequía de Paraguay. Una contribución al Atlas de Sequía de América Latina y el Caribe (Núñez y Verbist, 2018).

#### 11.4. La Gestión del Riesgo de Desastres por Sequía en Paraguay

El Atlas de Riesgos de Desastres de la República del Paraguay 2018, presenta el resultado de los análisis de las diferentes amenazas de diversos orígenes que han sido identificados en Paraguay; inundaciones, déficits hídricos (sequías), heladas, incendios forestales y tormentas. El marco teórico y modelo conceptual del riesgo se observa en el gráfico 4.

**Gráfico 4.** Esquema utilizado en Paraguay para el análisis de Riesgos entre los que se encuentra la sequía.

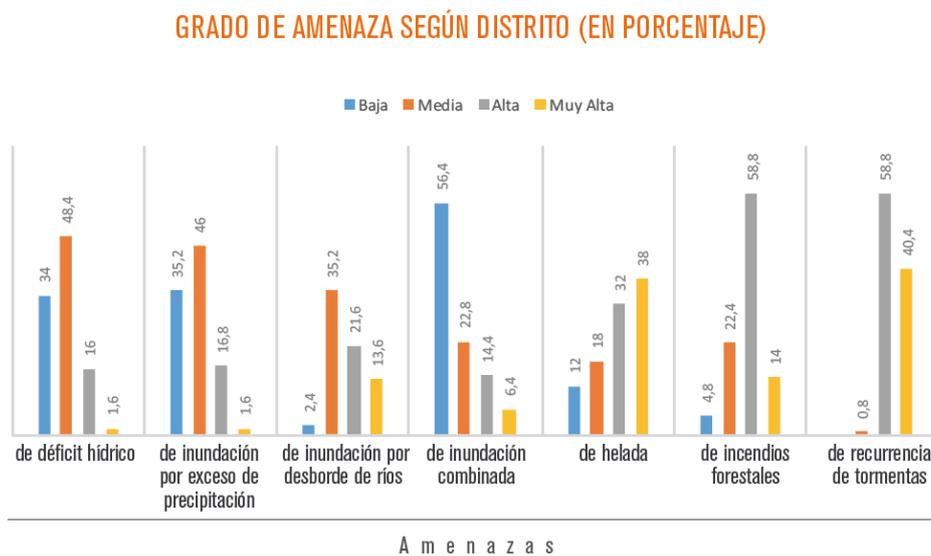
## BASE TEÓRICA DE LA VISIÓN DEL RIESGO



Fuente: Atlas de riesgos de Desastres de la República del Paraguay 2018.

En el gráfico 5, se presenta un resumen de la distribución de los resultados obtenidos para las cinco amenazas principales ya mencionadas, se observa claramente que el déficit hídrico es una de las mayores amenazas dentro de la categoría media por distritos en el Paraguay.

**Gráfico 5.** Porcentaje de amenaza según distrito para las principales amenazas (déficit hídrico, inundación por exceso de precipitación, inundación por desborde de río, inundación combinada, helada, incendio y tormentas).



Fuente: Atlas de riesgos de Desastres de la República del Paraguay 2018

## 12. FUENTES DE INFORMACIÓN GLOBAL SOBRE MONITOREO DE SEQUIA

### 12.1. Centro Regional del Clima para el Sur de América del Sur, CRC-SAS

El Centro Regional sobre el clima para el Sur de América del Sur (CRC-SAS) es una organización virtual, constituida en forma de red, según los principios definidos por la Organización Meteorológica Mundial (OMM). Se encuentra en fase operativa y ofrece servicios climáticos en apoyo a los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos Nacionales (SMHN) y otros usuarios de los países situados en la región sur de América del Sur. Uno de sus objetivos es Proveer a los SMHNs de Argentina, Brasil, Paraguay, Uruguay, Bolivia y Chile, información climática que puede mejorar sus posibilidades actuales de monitoreo, análisis, previsiones y generación de productos de aplicación en sus propias áreas.

Uno de los productos que se encuentran disponibles en el CRC-SAS son los Índices de sequías que son ampliamente utilizados por los SMHNs y en este caso en la DMH-DINAC de Paraguay.

Actualmente en el CRC-SAS se calculan cinco índices de sequía. Los índices se presentarán en orden de complejidad y facilidad de interpretación. Todos los índices descritos se pueden calcular para diferentes escalas temporales.

**Porcentaje de Precipitación Normal:** Es uno de los índices de sequía más utilizado es el Porcentaje de Precipitación Normal (PPN), dado que es uno de los más simples de calcular y su interpretación es muy intuitiva. El PPN también puede ser utilizado como un índice de exceso de precipitación.

El PPN se calcula como el cociente entre la precipitación observada (para un mes/año y una escala temporal determinada) y el valor “normal” correspondiente al mismo mes y escala en el período de referencia. A esta división se la multiplica por 100, y de esta forma el resultado queda expresado en porcentaje. Los valores porcentuales menores a 100 % indican déficit, y los mayores a 100 % indican excesos; los valores próximos al 100 % sugieren valores cercanos al promedio histórico (Reporte Técnico CRC-SAS-2015-001).

**Deciles de Precipitación:** Los Deciles de Precipitación, dividen la distribución de precipitaciones acumuladas para una determinada escala temporal en 10 categorías con una probabilidad de ocurrencia aproximadamente igual. Para el cálculo de los Deciles de Precipitación primero se calculan los totales de precipitación para cada mes/año y escala temporal dentro del período de referencia y se ordenan de menor a mayor. Luego, se estiman los percentiles 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80 y 90 (denominados p10, p20,..., p90) para la distribución de lluvias de cada mes – estos percentiles separan las lluvias en 10 categorías que denominamos deciles. Por ejemplo, el primer decil contiene el 10 % inferior de los datos de la serie ordenada de menor a mayor. Finalmente, se asignará cada valor de precipitación en la serie completa al decil correspondiente (Reporte Técnico CRC-SAS-2015-001).

**Categorías de Precipitación (INMET):** Otro de los índices son las categorías de precipitación definidas por el Instituto Nacional de Meteorología de Brasil (INMET). Este método fue desarrollado por Xavier (2001), buscando describir mejor los valores extremos. Es utilizado actualmente a nivel operativo por el INMET (Reporte Técnico CRC-SAS-2015-001).

El cálculo de las Categorías de Precipitación es similar al cálculo de los Deciles. La diferencia se encuentra en los percentiles que sirven como límites entre las diferentes categorías, que en este caso son los percentiles 5, 15, 33, 66, 85 y 95. Estos percentiles se estiman utilizando remuestreo (Reporte Técnico CRC-SAS-2015-001).

**Índice de Precipitación Estandarizado (SPI):** El Índice de Precipitación Estandarizado (IPE, o SPI por sus siglas en inglés) cuantifica las condiciones de déficit o exceso de precipitación en un lugar

y para una escala determinada de tiempo. El SPI fue desarrollado por McKee et al. (1993) con la finalidad de mejorar la detección del inicio y el monitoreo de la evolución de las sequías meteorológicas (definidas únicamente en función de la precipitación).

Varios autores analizan las ventajas y desventajas de ambas distribuciones en distintas regiones, no habiendo una única distribución recomendada para el cálculo del SPI (Reporte Técnico CRC-SAS-2015-001).

**SPEI: Índice de Precipitación – Evapotranspiración Estandarizado:** El Índice de Precipitación – Evapotranspiración Estandarizado (IPEE o SPEI por sus siglas en inglés), es un índice cuyo cálculo es similar al del SPI, incorporando el efecto de la evapotranspiración, que influye en las condiciones de sequía. Fue desarrollado por Vicente-Serrano et al. (2010a) (Reporte Técnico CRC-SAS-2015-001). El SPEI utiliza como valor de entrada al balance (diferencia entre precipitación y evapotranspiración potencial: PET por sus siglas en inglés). El cálculo de la evapotranspiración potencial es complicado, debido a que involucra muchos parámetros (temperatura, humedad del aire, viento y radiación, entre otros). Ver tabla 10 siguiente,

**Tabla 10:** Categorías para los diferentes índices de sequía producidos por el CRC-SAS.

CATEGORÍA	SPI/SPEI	Decil	Categorías INMET	PPN
<b>Sequía extrema</b>	$SPI/SPEI \leq -1.5$	$PP \leq p_{10}$	$PP \leq p_5$	$0\% \leq PPN < 25\%$
<b>Sequía severa</b>	$-1.5 < SPI/SPEI \leq -1.0$	$p_{10} < PP \leq p_{20}$	$p_5 < PP \leq p_{15}$	$25\% \leq PPN < 50\%$
<b>Sequía moderada</b>	$-1.0 < SPI/SPEI \leq -0.5$	$p_{20} < PP \leq p_{30}$	$p_{15} < PP \leq p_{33}$	$50\% \leq PPN < 75\%$
<b>Normal</b>	$-0.5 < SPI/SPEI < 0.5$	$p_{30} < PP \leq p_{70}$	$p_{33} < PP \leq p_{66}$	$75\% \leq PPN < 125\%$
<b>Moderadamente húmedo</b>	$0.5 \leq SPI/SPEI < 1.0$	$p_{70} < PP \leq p_{80}$	$p_{66} < PP \leq p_{85}$	$125\% \leq PPN < 150\%$
<b>Severamente húmedo</b>	$1.0 \leq SPI/SPEI < 1.5$	$p_{80} < PP \leq p_{90}$	$p_{85} < PP \leq p_{95}$	$150\% \leq PPN < 250\%$
<b>Extremadamente húmedo</b>	$SPI/SPEI \geq 1.5$	$PP > p_{90}$	$PP > p_{95}$	$PPN \geq 250\%$

Fuente: Serie Reportes Técnicos – Reporte Técnico CRC-SAS-2015-001

Para cada índice, se incluye en cada fila el rango de valores incluido dentro de la categoría correspondiente. En el caso de Decil y Categorías INMET, las categorías se definen en base a los valores de precipitación observados (PP) y los percentiles de la distribución de PP (por ejemplo, p10 indica el percentil 10).

**Tabla 11:** Probabilidad de ocurrencia de cada categoría para los índices de sequía producidos por el CRC-SAS.

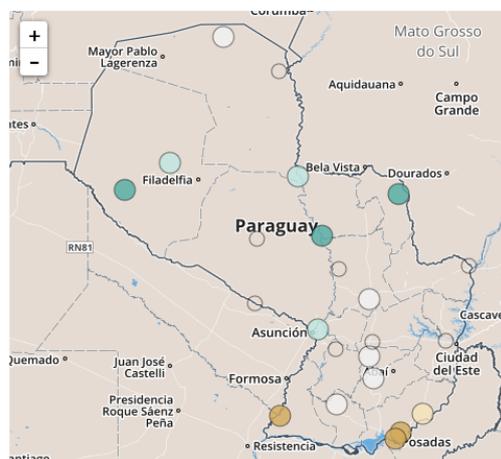
CATEGORÍA	SPI/SPEI	Decil	Categorías INMET
<b>Sequía extrema</b>	<b>0.067</b>	<b>0.100</b>	<b>0.050</b>
<b>Sequía severa</b>	<b>0.092</b>	<b>0.100</b>	<b>0.100</b>
<b>Sequía moderada</b>	<b>0.150</b>	<b>0.100</b>	<b>0.180</b>
<b>Normal</b>	<b>0.383</b>	<b>0.400</b>	<b>0.340</b>
<b>Moderadamente húmedo</b>	<b>0.150</b>	<b>0.100</b>	<b>0.180</b>
<b>Severamente húmedo</b>	<b>0.092</b>	<b>0.100</b>	<b>0.100</b>
<b>Extremadamente húmedo</b>	<b>0.067</b>	<b>0.100</b>	<b>0.050</b>

Fuente: Serie Reportes Técnicos – Reporte Técnico CRC-SAS-2015-001

Todos los índices descritos también se pueden mostrar en forma de mapas (mapa 5), donde claramente se puede realizar una comparación de los diferentes índices en forma espacial y ver cuáles son los índices más sensibles para definir la magnitud de la sequía. En dicho ejemplo se eligió como referencia el mes de marzo de 2008, ya que la sequía del 2008 ha tenido mayor repercusión en lo que se refiere a pérdidas en los cultivos de maíz, soja y trigo (Banco Mundial, 2014).

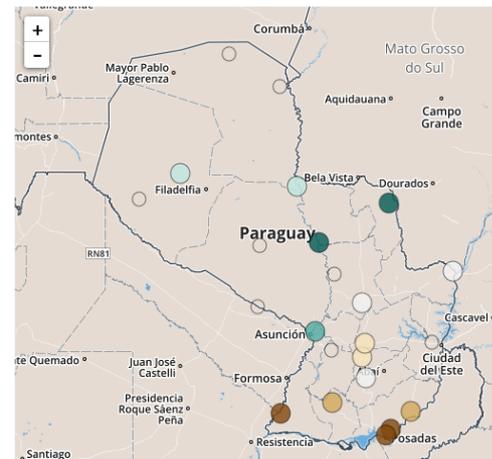
En el mapa 5 se muestra un ejemplo de los mapas para Paraguay de los diferentes índices de sequías utilizados en el CRC-SAS. La intercomparación de los índices de sequías permite tener una mayor gama de posibilidades a la hora de definir la sequía. Todos los índices incluidos corresponden a los que son utilizados actualmente en los servicios meteorológicos e hidrológicos de la región. En el ejemplo se muestran los datos de marzo de 2008 donde claramente se puede observar, que para la mayoría de los índices el sur de la región Oriental mostraba sequías; moderada, severa y extrema.

PN-3 correspondiente a Marzo de 2008



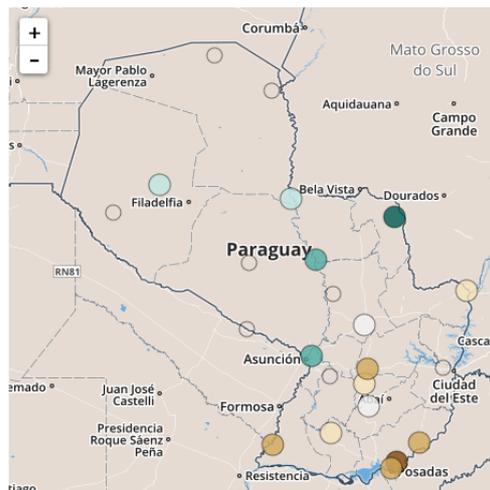
a)

DECIL-3 correspondiente a Marzo de 2008



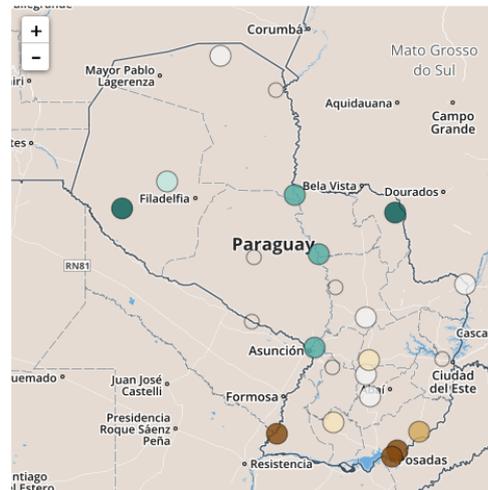
b)

CAT-3 correspondiente a Marzo de 2008



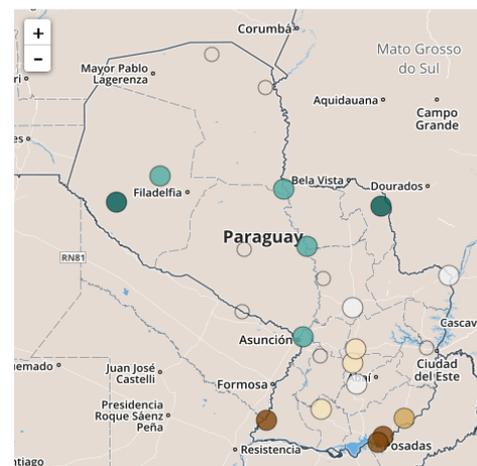
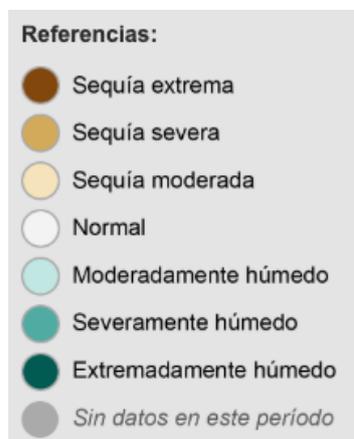
c)

SPI-3 correspondiente a Marzo de 2008



d)

SPEI-3 correspondiente a Marzo de 2008



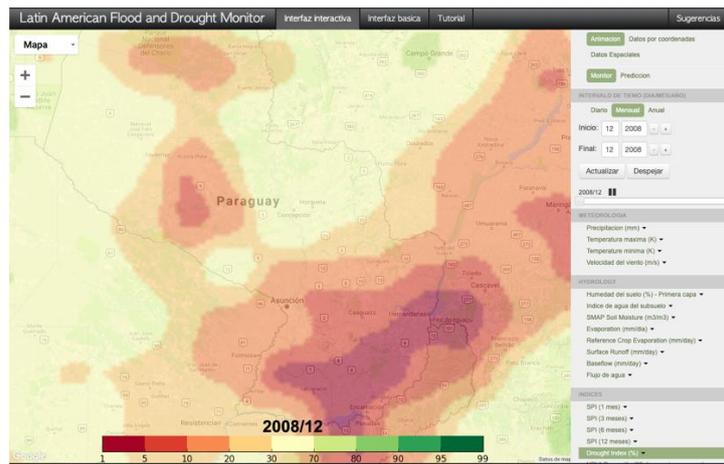
e)

**Mapa 5.** Comparación entre los diferentes índices de sequías calculados en el CRC-SAS, a) Porcentaje de Precipitación Normal (PPN), b) Deciles de Precipitación, c) categorías de precipitación definidas por el Instituto Nacional de Meteorología de Brasil (INMET), d) El Índice de Precipitación Estandarizado (IPE, o SPI por sus siglas en inglés), y e) Índice de Precipitación – Evapotranspiración Estandarizado (IPEE o SPEI por sus siglas en inglés) (CRC-SAS). Fuente: [http://www.crc-sas.org/es/monitoreo\\_sequias.php](http://www.crc-sas.org/es/monitoreo_sequias.php)

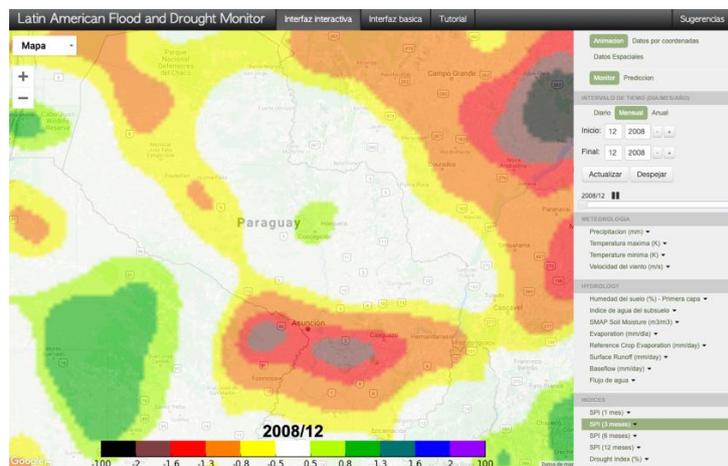
## 12.2. Monitor de Sequía de Latinoamérica (LAFDM)

El Latinoamerican Drought Monitor, tiene la disponibilidad de datos de inundaciones y sequías de acceso libre y gratuito, estos proporcionan información actual e histórica sobre la ocurrencia de sequía en Sud América y en Paraguay, estos productos son generados por la Universidad de Princeton.

Las imágenes presentadas a continuación (Imagen 2) son las capturas de pantalla de julio de 2018 que muestran los valores del SPI a 3 y 9 meses de lapso de análisis, aplicando la misma lógica que la explicada para el caso del CREA. Los resultados son similares pues en periodos cortos de acumulación, no se reporta sequía desde el punto de vista meteorológico. En el caso del análisis en términos de 9 meses, se muestra igualmente que la cantidad de agua recibida no ha permitido acumulaciones para la zona, pues la precipitación no estuvo cerca de la normalidad, aunque el déficit no es extremo.



a)



b)

**Imagen 2.** Comparación entre dos índices de sequias para diciembre de 2008 a) Índice de humedad(%), b) SPI 3 para Paraguay, en diciembre de 2008.

Fuente: Monitor de Sequia de Latinoamérica (LAFDM), <https://platform.princetonclimate.com/LAFDM/interface.php?locale=sp>

## 13. MONITOREO LOCAL DE EVENTOS HIDROPLUVIOMÉTRICOS EN PARAGUAY

La ocurrencia de eventos hidrometeorológicos extremos, tanto sequías como inundaciones colocan en situación de alerta al país debido a los impactos negativos que estos tienen en la sociedad en general, en el caso de la sequía los primeros impactos se sienten en el sector productivo del país ya que la economía depende estrechamente de este sector, esto hace que el monitoreo y la predicción de estos eventos extremos sea clave para poder anticiparse y reducir sus impactos negativos.

La institución encargada de la vigilancia, el monitoreo y pronóstico meteorológico permanente es la Dirección de Meteorología e Hidrología DMH de la Dirección Nacional de Aeronáutica Civil DINAC. La DMH-DINAC también realiza en forma periódica, reuniones y discusiones con diferentes instituciones que tienen que ver con la defensa civil como la Secretaría de Emergencia Nacional (SEN), las instituciones generadoras de energías Itaipu Binacional (Brasil, Paraguay), Yacyreta (Argentina, Paraguay) además del intercambio de datos, para estar informados de la situación actual y las predicciones climáticas, con el objetivo de contribuir a que las instituciones que deban realizar/ejecutar planes de contingencia ante un evento climático extremo, den apoyo a la sociedad ante los mismos.

La DMH-DINAC se encuentra participando de la iniciativa regional de gestión y reducción del riesgo de desastres: sequías e inundaciones a través del Componente Gestión del Riesgo del Programa EUROCLIMA+. Este componente es implementado por la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID) y la Agencia Francesa de Desarrollo (AFD), y se describe brevemente a continuación:

### **Proyecto Sistema de información sobre Sequías**

**Título:** *Diseño e implementación inicial de un sistema de información sobre sequías (monitoreo, predicción, preparación y mitigación de impactos) para el sur de América del Sur – SISA.*

**Países involucrados:** *Argentina, Bolivia, Chile, Paraguay, Uruguay y Brasil.*

**Breve descripción:** *Se implementará un sistema de información sobre sequías en el sur de Sudamérica que proveerá herramientas e información a gobiernos, instituciones no gubernamentales y privadas, e individuos.*

**Objetivo:** *La disponibilidad de información sobre sequías, junto con mejoras en las capacidades institucionales regionales, la planificación y preparación, y la gobernanza de la gestión de riesgos, contribuirán a reducir los considerables impactos económicos, sociales y ambientales de la sequía sobre la producción agropecuaria, generación hidroeléctrica, y navegación fluvial en el sur de Sudamérica.*

**Entidad líder:** *Servicio Meteorológico Nacional de la República Argentina (SMN), en representación del Centro Regional del Clima para el sur de América del Sur (CRC-SAS).*

*La sequía tiene considerables impactos sociales, económicos y ambientales en el sur de Sudamérica. La región depende de la lluvia para sostener su enorme producción de cereales y oleaginosas que alimenta al mundo: la mitad de los 10 principales productores mundiales de soja (Brasil, Argentina, Paraguay, Bolivia y Uruguay) están en esta región.*

Actualmente la DMH-DINAC, tiene convenios con diferentes instituciones públicas y privadas que tienen que ver con el uso de la información meteorológica, climatológica e hidrológica, y en otros casos se encuentra en proceso de firma de convenios de cooperación. Una de las actividades que actualmente se encuentra impulsando es la implementación del Foro Hidroclimático, que consiste en realizar reuniones periódicas mensualmente, de forma presencial y virtual, esto permitirá que las instituciones que necesiten estar al tanto de la

situación actual y de las proyecciones a medio plazo puedan realizar sus planes de contingencia de respuesta ante un evento climático extremo.

En cuanto al monitoreo de la sequía, la DMH-DINAC realiza un análisis del SPI (Índice Estandarizado de Precipitación por sus siglas en Ingles), este índice permite definir la sequía para diferentes sectores, los demás índices se tienen disponibles a través del Centro Regional del Clima para el Sur de América del Sur (CRC-SAS).

La definición del inicio, duración y final de la sequía en el Paraguay es todavía complejo puesto que no se han definido aún los umbrales de impacto en cada sector específico para el país, que son indispensables para las acciones de mitigación y adaptación. No obstante, la información que genera la DMH con el SPI se presenta en el Boletín de Meteorología Nacional. Es necesario y es tarea pendiente trabajar en conocer los impactos socioeconómicos y ambientales relacionados a los índices utilizados.<sup>24</sup>

En relación también al tema monitoreo, el Ministerio de Agricultura y Ganadería (Unidad de Gestión de Riesgos) en coordinación con la DMH-DINAC y apoyo de cooperación internacional ha desarrollado el Balance Hídrico Agrícola del Paraguay 2018 cuyo principal resultado son mapas hidrológicos y de riesgos agroclimáticos para el sector agrícola y ganadero. En el link [www.bhag.meteorologia.gov.py](http://www.bhag.meteorologia.gov.py) se encuentra esta plataforma web de acceso público, que permite conocer el Balance Hídrico de la Región Oriental del Paraguay y el requerimiento hídrico de 11 cultivos (maíz, trigo, soja, mandioca, sésamo, poroto, algodón, batata, canola, maní, caña de azúcar, pastura natural, pastura implantada) de la agricultura familiar y la agricultura tecnificada y ganado (cobertura a nivel país) bovino, porcino, caprino, ovino y aviar, para determinar los riesgos de cada cultivo y ganado a distintas amenazas como excesos hídricos, sequías, heladas entre otros.

El BH Agrícola permite el monitoreo del sistema clima-cuelo-planta, asimismo la generación de mapas de riesgos agroclimáticos y de probabilidad de eventos extremos, constituye una herramienta fundamental para la planificación y zonificación productiva y trabajar los índices climáticos asociados al seguro agrícola. Para este resultado han sido trabajados tres componentes:

- Los datos climáticos de un registro de 30 años de la Dirección de Meteorología e Hidrología.
- Datos de Suelo con información de proyectos a nivel país.
- Cultivos, con levantamiento de campo, fecha de siembra, fases fenológicas y profundidad de raíces de los 11 cultivos en cada departamento de la región oriental.

Los principales resultados son mapas de probabilidad, riesgos, degradación de suelos y mapas auxiliares. Por ejemplo, al seleccionar un cultivo específico, desde la fecha de siembra a la fecha de cosecha, se puede visualizar cual fue el contenido de agua disponible para este cultivo durante el periodo mencionado. Por debajo de 50 % se considera un déficit hídrico, al llegar a 10% se considera sequía, lo cual generaría estrés al cultivo y la consecuente incidencia en el rendimiento final del mismo. Sobre la base los mapas generados se puede concluir que casi toda la región oriental del Paraguay posee un riesgo medio para excesos hídricos (ya que el suelo posee sobrantes de agua, eso significa que existirán escurrimientos que generan erosión y degradación de suelos) entonces una alternativa sería la implementación de sistemas de drenajes para evitar impactos muy fuertes<sup>25</sup>.

Por otra parte y enfocándose más a eventos de inundaciones el Centro Internacional de Hidroinformática (CIH) de Itaipú Binacional en conjunto con el Centro de Tecnología Apropiada

<sup>24</sup> Entrevista a referente de DMH-DINAC.

<sup>25</sup> Presentación de Resultados del BH Agrícola MAG/IICA Asunción 2018

de la Universidad Católica (UCA) desarrolla un moderno sistema de alerta temprana de inundaciones, con el fin de optimizar la previsión de desborde de ríos en las distintas instituciones del país. Se trata del aplicativo “Yrato” (en fase experimental), tecnología que monitorea datos hidrológicos en tiempo real. Realiza modelización del comportamiento de cuencas y ríos, y confecciona mapas de riesgos de inundaciones, en forma automatizada y emplea Infraestructura de Datos Especiales (IDE), lo que permite disponibilizar toda la información generada (mapas, registros, documentos, etc.) de manera libre y eficiente, mediante servicio web. Hasta ahora se disponen en el aplicativo diseñado, modelos matemáticos de la predicción del comportamiento del río Paraguay, a 12 días, desde Porto Murtinho (Brasil) hasta Pilar (Paraguay), para lo cual se emplea información de fuente local y complementada mediante base de datos de teledetección del proyecto GPM de la NASA y previsión meteorológica de modelos europeos<sup>26</sup>.

La Universidad también ha desarrollado trabajos de investigación que permiten avanzar hacia una mejor caracterización de la sequía en el país. Algunos proyectos disponibles en <http://proyectoclima.com.py> son,

- Atlas de sequias en Paraguay Basados en el Análisis Regional de L-momentos.
- Caracterización de la sequía en el Paraguay utilizando el SPI (Standard Precipitation Index).
- Caracterización y análisis de forzantes atmosféricas para un periodo de sequias en el Paraguay.

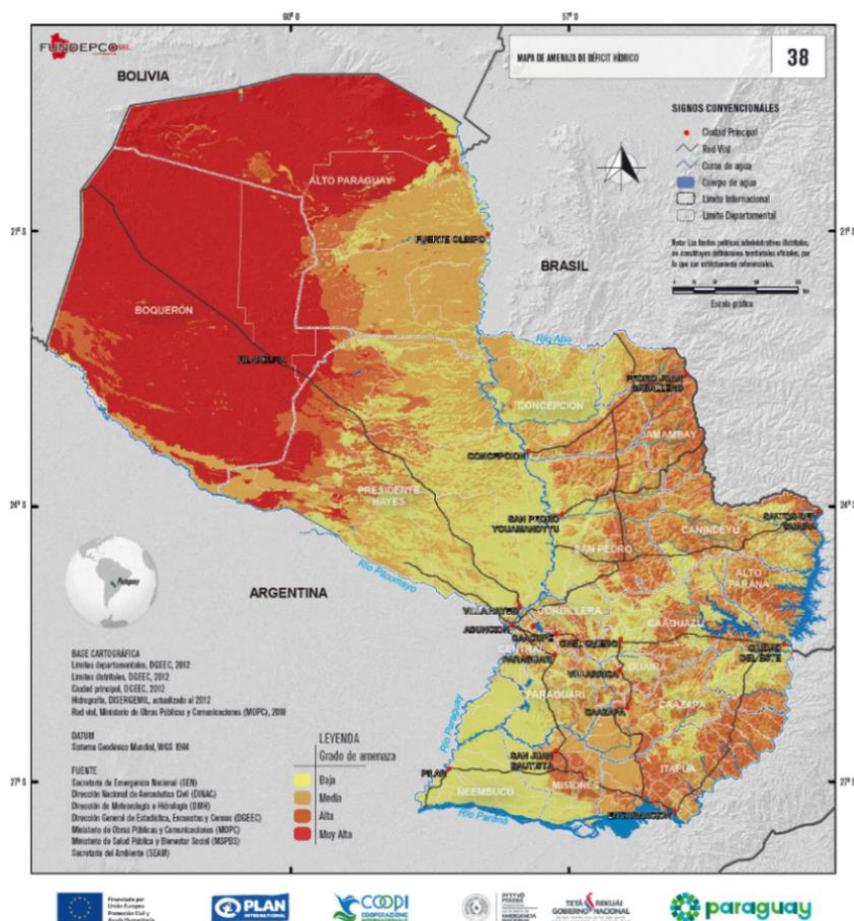
## 14. RIESGOS Y VULNERABILIDAD A LA SEQUIA EN PARAGUAY

Para analizar los riesgos y vulnerabilidad a eventos en el país, no se puede desconocer que la sequía es un evento extremo que afecta a la mayoría de las regiones del mundo, que puede perturbar la vida de las personas, ya que genera un fuerte impacto en la economía de la región afectada y por ende el sector social también es afectado, se trata de un fenómeno recurrente y que su frecuencia de ocurrencia no puede ser modificado por el ser humano, no obstante la vulnerabilidad a dicho evento puede ser disminuida reduciendo la exposición y con acciones que aumenten la resiliencia.

Más abajo se puede observar el mapa 6 de amenaza de déficit hídrico, que se traduce como la probabilidad de la falta o escasez de agua en la cobertura del suelo y la vegetación, esto está muy relacionado con la sequía o la escasez hídrica, es decir que corresponde al equilibrio entre la oferta y la demanda de agua en el medio (Atlas de Riesgos de Desastres del Paraguay 2018). Lo que resalta en el mapa es que el departamento de Boquerón y norte del departamento de Alto Paraguay son las regiones que presentan un grado de amenaza muy alto de déficit hídrico, en la región Oriental se observa que el grado de amenaza predominante es de Media a Alta, siendo esta una situación de mayor vulnerabilidad por la actividad agrícola desarrollada en dicha región.

---

<sup>26</sup> <https://www.preventionweb.net/news/view/64328>



**Mapa 6:** Amenaza de déficit hídrico, entendida como la probabilidad de la falta o escasez de agua en la cobertura del suelo y la vegetación, el concepto está muy relacionado con la sequía o la escasez hídrica.  
Fuente: Atlas de riesgos de Desastres de la República del Paraguay 2018

#### 14.1. Vulnerabilidad en el sector agrícola.

Los riesgos agroclimáticos, cuya frecuencia e intensidad son cada vez más inciertos debido al cambio climático, no se pueden prevenir ni evitar, por lo tanto deben ser considerados por los agricultores.

En Paraguay la sequía tiene efectos en la agricultura y la ganadería. La agricultura es un sector clave en la economía paraguaya ya que constituye el 30% del producto interno bruto (PIB) y 40% de las exportaciones. De acuerdo a ello, los riesgos agropecuarios tienen repercusiones sobre el crecimiento de la economía, finanzas públicas, desempeño de cadenas de valor y pobreza rural (Banco Mundial, 2014).

Los productos de mayor exportación en el Paraguay según el Banco Mundial (2014) son la soja, el maíz, el trigo, la mandioca, el sésamo, el algodón, la caña de azúcar, las hortalizas, así como también la ganadería que es una de las fuentes más importantes de producción en el país. El 5.4% del producto interno bruto se pierde, debido a riesgos de producción que se traduce en alrededor de US\$ 237 millones anuales en promedio (Banco Mundial, 2014).

Es importante destacar que los riesgos en la producción tienen una fuerte repercusión negativa con respecto a la economía del país. Uno de los sectores mayormente influenciado es el sector agropecuario (Banco Mundial, 2014). La sequía es uno de los riesgos más notables, debido a su magnitud global en término de pérdidas. Entre los productos mencionados, la mandioca es la

que mayor tolerancia a la falta de agua tiene, sin embargo, cuando la sequía es muy severa también se ve afectada.

En situaciones de sequía, a nivel de agricultura familiar, ésta causa grandes daños, sobre todo si la sequía es extrema, haciendo que familias enteras alcancen niveles insostenibles de endeudamiento, al agravarse la economía de los productores, al punto de sacarlos del mercado actual y obligarlos a descapitalizar (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2008).

Esto ocurre muchas veces por la falta de información acerca de los eventos meteorológicos (sequías, heladas, etc.) que se desarrollan en el país y también por no contar con el capital suficiente para medidas preventivas en caso de sequías prolongadas en el tiempo que afectan a la población, donde además la mitad de esa población rural es pobre (Pasten, 2009).

Según el Manual para la Gestión Integral de Riesgos Agroclimáticos en Paraguay (2017) existen 4 grandes grupos de riesgos que afectan al productor:

1. **Los riesgos de la producción:** incluyen los asociados con el clima o riesgos climáticos; otros riesgos de origen volcánico y sísmico (riesgos telúricos); riesgos causados por la presencia de plagas y enfermedades o riesgos fitosanitarios; riesgos que provienen de una gestión ineficiente y de la adopción no adecuada de tecnologías.
2. **Los riesgos económicos:** aquellos que tienen que ver con el mercado, los precios, acceso a créditos; los riesgos con seguros agrícolas, así como los riesgos patrimoniales. También incluye los que están asociados con la disponibilidad de recursos financieros por ahorros o el endeudamiento de un productor.
3. **Los riesgos humanos:** todos aquellos asociados con las enfermedades y accidentes que puedan ocurrir como consecuencia de las actividades laborales en la producción. También los daños a terceros, afectando la salud o económicamente a personas físicas o jurídicas. Por último, se debe mencionar el riesgo ambiental como daño al ecosistema a consecuencia de una actividad productiva que deteriora la calidad de los recursos naturales y así, afecta a la comunidad en su conjunto.
4. **Los riesgos sociales y políticos:** se encuentran los legales y normativas que rigen la actividad productiva en un país dado y que marcan el entorno en donde se desarrolla un agronegocio. Por riesgo social, se entiende todo tipo de disturbio debido a confrontaciones de diferentes grupos de interés que inhiben las actividades productivas.

Teniendo una visión más abarcante de la gestión integral del riesgo agropecuario se observa en el siguiente gráfico los pasos que los componen:

**Gráfico 6:** Pasos de la Gestión Integral de Riesgos Agropecuarios.



Fuente: Manual para la Gestión Integral de Riesgos Agropecuarios en Paraguay. MAG/IICA.2017.

El último censo agropecuario realizado en el Paraguay fue en el 2008 (Censo Agropecuario Nacional-CAN 2008) por lo que la información disponible se encuentra desactualizada y no refleja los cambios ocurridos en el sector en el tiempo como por ejemplo el gran crecimiento de las exportaciones ganaderas, la expansión de la superficie sembrada con cultivos anuales, los elevados rendimientos agrícolas y los modelos productivos empresariales basados en incorporación de tecnología de punta y nuevas formas de organización de la producción entre otros. No obstante, en la siguiente tabla 11 se presenta un registro de algunos eventos que tuvieron impactos en la producción nacional en los últimos años.

**Tabla 12:** Eventos climáticos y sus impactos en cultivos en Paraguay.

Año	Fenómeno climático	Rubros afectados	Área de ocurrencia
2016	Exceso de lluvia en verano (enero y febrero)	Sésamo (en época de cosecha)	Merma de rendimiento (San Pedro y Concepción)
	Heladas en invierno (junio)	Chía, maíz y hortalizas (tomate y locote)	Merma de rendimiento (a nivel nacional)
	Sequía en invierno (agosto)	Trigo	Merma de rendimiento (a nivel nacional)
	Granizada en invierno (agosto)	Hortalizas y Frutales (ciruela, durazno, melón)	Pérdidas de cultivos (La Colmena, Paraguari)
2013	Helada en invierno	Trigo Ganado vacuno	Merma de rendimiento (Itapúa y Misiones) Muerte de ganado (Itapúa y Misiones)
2012	Sequía en verano	Varios cultivos: Soja, maíz, sésamo, algodón, entre otros	Merma de rendimientos (a nivel nacional)
2009	Sequía	Varios cultivos: Soja, sésamo, algodón, entre otros	Merma de rendimientos (a nivel nacional)

Fuente: Dirección de Censos y Estadísticas Agropecuarias, citado en el Manual de Gestión Integral de Riesgos Agroclimáticos en Paraguay

#### 14.2. Riego y manejo de la sequía.

Según el documento El riego en América latina y el caribe (1999)<sup>27</sup> el riego es una actividad poco desarrollada en Paraguay, sólo difundida en la Región Oriental y mayoritariamente a partir de aguas superficiales (ríos y arroyos). En la región se producen situaciones puntuales de escasez de agua que se relacionan con la distribución irregular de las precipitaciones, en las cuales es necesario un riego de apoyo. Las condiciones climáticas y el aislamiento de la Región Occidental han limitado la actividad agrícola. Aunque la región tiene zonas agroecológicas con cierto

<sup>27</sup> El riego en América latina [http://www.eurosur.org/medio\\_ambiente/bif60.htm](http://www.eurosur.org/medio_ambiente/bif60.htm)

potencial agrícola, la escasez de recursos hídricos, superficiales y subterráneos, supone quizá el mayor factor limitante de su productividad.

Según el Informe Final de Estudio de *Análisis de Política y Mercado de Seguros Agrícolas en la República del Paraguay (MH/JICA 2016)* mencionado por Ogasawara 2017, en el país existen unos 4,5 millones de hectáreas de tierras de cultivo que representan el 11 % del territorio, mayormente concentrada en la Región Oriental. Las tierras bajo riego suman en total 67 mil ha, y representa solo el 1,5 % del total. Es decir, la mayoría de los agricultores realiza la agricultura forma dependiente de la lluvia.

La inseguridad representada por los fenómenos climáticos ha aumentado, entre otras cosas, como consecuencia del calentamiento global y la reiterada y cíclica ocurrencia del fenómeno de “El Niño”, que produjo muchas precipitaciones e inundaciones, e inversamente, el fenómeno “La Niña” que generalmente se manifiesta como un período seco. El riesgo de los productores – especialmente los de pequeña escala – de ser afectados por dichos fenómenos está aumentando en los últimos años, con sequías que se repiten con una frecuencia de 3 a 5 años. El deterioro consecutivo del suelo, así como los fenómenos meteorológicos extremos como fuertes tormentas, sequías, escarchas, granizos de pequeño a gran porte, y las precipitaciones intensas, constituyen fenómenos comunes en el país.

En Paraguay existen 265000 productores y según el Censo Agrícola Nacional 2008 son 4018 las fincas agrícolas que cuentan con sistema de riego lo que constituye el 1,4% del total de fincas existentes en el país.

#### 14.2.1. Disponibilidad y calidad de agua para uso en la agricultura y los diferentes sistemas de riego en PY.

La disponibilidad de agua en el Paraguay se clasificó en cuatro grupos de interés decreciente, integrando la disponibilidad de agua superficial y subterránea. La oferta en cantidad, renovable o limitada, con las restricciones de los usos en función de los aspectos cualitativos de estos recursos son:

1. Zonas próximas a grandes ejes fluviales (Ríos Paraguay y Paraná, así como parte baja del río Pilcomayo): son recursos superficiales abundantes, sin estiajes marcados, de calidad media; recursos subterráneos fácilmente accesibles y de calidad aceptable para agricultura.
2. Zona oriental: recursos superficiales de buena producción, con corta época de secas, de buena calidad; acuíferos de gran extensión y calidad aceptable para agricultura, recarga considerable.
3. Zona del norte y oeste del Chaco: recursos superficiales de baja productividad, con fuertes estiajes, de calidad inaceptable para la agricultura dadas las altas concentraciones de sales durante el estiaje; empero, la oferta de recursos subterráneos de productividad media, pero de recarga limitada, y de la calidad aceptable para la agricultura.
4. Zona del centro del Chaco; recursos superficiales escasos y temporales, salados; los recursos subterráneos son fósiles (sin recarga) y salados, calidad no aceptable para agricultura<sup>28</sup>.

Para el riego agrícola, por lo general pueden ser usadas aguas de cualquier procedencia que no tengan sulfuro, fósforo, amoníaco y coliformes proveniente de las cloacas.

---

<sup>28</sup> Estudio del marco legal e institucional para el manejo de los recursos hídricos de Paraguay Contrato BID ATN/FC-6006-PR, citado por Ogasawara 2017

### 14.2.2. Sistemas de riego en Paraguay

En Paraguay la agricultura crece y produce sin la utilización de riego excepto del cultivo de arroz. Según Ogasawara 2017 las causas del escaso desarrollo de la tecnología de riego en el país es la falta de una necesidad extrema de regar los cultivos por las condiciones climáticas benignas y características edáficas adecuadas que alientan el desafío de cultivar asumiendo los riesgos de una eventual sequía. Históricamente la producción de rubros agrícolas en el país se realiza sin riego; incluso algunos rubros considerados de imposible producción sin riego como las hortalizas, las verduras de verdeo, frutilla, etc., no se regaban regularmente y solo se regaban cuando la marchitez de las hojas ocasionada por falta de agua era exageradamente notoria; consecuentemente la producción era de mala calidad, con bajos rendimiento y hasta podía perderse toda la producción debido a la “mala suerte”.

A causa de la falta de agua la estimación de superficie de tierras que cuentan con riego agrícola en el Paraguay, se tiene que, sobre un total de 6,5 millones de hectáreas cultivadas, existen 162.325 ha están bajo riego, lo que representa una tasa de cobertura de 2,48%. Actualmente existen unas 45 especies agrícolas cultivadas con fines comerciales que están siendo explotadas con tecnología de riego, con un total de 7 tipos de sistemas de riego<sup>29</sup>.

### 14.2.3. Tipos de Riego

En Paraguay se utilizan en mayor o menor medida 7 tipos de sistemas de riego que se citan a continuación: Sistema de riego por inundación, Sistema de Riego por PIVOT, Sistema de riego por Cañón Aspensor auto-enrollable, Sistema de riego por Barra Irrigadora, Sistema de Riego por Aspersión, Sistema de Riego por Goteo, Sistema de Riego por Manguera.

En el país el único rubro agrícola extensivo que requiere riego por inundación, es el cultivo del arroz; las buenas condiciones climáticas, de suelos, topografía y a la profusión de fuentes de agua en cantidad y calidad favorecen el gran desarrollo del cultivo. Actualmente, según datos de la Dirección de Censos y Estadísticas Agropecuarias del MAG, es el rubro que más aumento de superficie entre los cultivos de granos de mayor exportación del país, como se puede observar en la tabla 13.

**Tabla 13:** Evolución del área sembrada, producción y rendimiento unitario de los principales cultivos en el Paraguay.

		(Unidades: Área: ha, Prod.: ton, Rend.: kg/ha)						
		2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Arroz (riego)	Área sembrada	49.969	59.476	78.606	80.000	97.999	120.000	128.000
	Producción	215.000	315.213	408.246	395.998	617.397	804.000	875.771
	Rendimiento unitario	4.300	5.300	5.194	4.950	6.300	6.700	6.701
Soja	Área sembrada	2.570.000	2.671.059	2.805.46	2.920.000	3.080.000	3.500.000	3.540.000
	Producción	3.855.000	7.460.435	7	4.344.960	9.086.000	9.975.000	8.856.312
	Rendimiento unitario	1.500	2.793	8.309.79	1.488	2.950	2.850	2.502
Maíz	Área sembrada	774.100	794.034	853.592	995.000	1.030.003	800.000	950.000
	Producción	1.857.840	3.108.821	3.345.87	3.079.525	4.120.000	3.200.010	4.985.881
	Rendimiento unitario	2.400	3.915	7	3.095	4.000	4.000	5.248
Trigo	Área sembrada	508.000	560.800	584.408	600.000	550.000	560.000	600.000
	Producción	1.066.800	1.401.987	1.463.88	1.560.600	1.430.000	840.000	1.139.147
	Rendimiento unitario	2.100	2.500	1	2.600	2.600	1.500	1.899
Sésamo	Área sembrada	100.000	69.185	83.304	85.000	50.000	60.000	63.000
	Producción	65.000	40.135	50.396	27.965	30.000	41.400	43.790
	Rendimiento unitario	650	580	605	329	600	690	695

Fuente: Síntesis Estadísticas 2014/2015 de la Dirección de Censos y Estadísticas Agropecuarias del MAG

<sup>29</sup> Estudio de los Diferentes Sistemas de Riego Agrícola utilizados en el Paraguay” 2017

Por otra parte el sistema de riego por goteo es el más difundido y utilizado por la Agricultura Familiar, en los cultivos hortícolas como el tomate, locoto, stevia, repollo, etc. en forma comercial, actualmente unos 35 cultivos utilizan este sistema abarcando a pequeños, medianos y grandes productores. Es importante destacar que este tipo de riego es el promovido por el MAG ya que constituye el sistema de riego más versátil para casi todos los rubros agrícolas con una eficiencia del 95% en el uso del agua<sup>30</sup>.

La necesidad de riego agrícola en el país aumenta, por lo cual se requiere la implementación de sistemas de riego para asegurar la producción. Según Ogasawara 2017 esto se debe a los siguientes factores i) el incremento de la demanda de alimentos conforme al crecimiento demográfico, ii) los cambios climáticos, iii) los riesgos climáticos ya que la producción nacional dependen en un 90 % del tiempo y el clima y iv) la calidad y cantidad de producción nacional y regional que genera competencia en el mercado local.

El mismo autor concluye que en el país existe una ausencia casi total de investigaciones sobre riego en agricultura en instituciones públicas del sector agrario, por su parte el Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria (IPTA), la principal institución creada para la generación y transferencia de tecnología agropecuaria desarrolla investigaciones y ensayos agrícolas con diversos sistemas de riego cuyo objetivo es evaluar el comportamiento de los cultivos ante el riego no así evaluar el sistema de riego más adecuado para cada cultivo. La cosecha de agua tiene diversos usos en el Chaco Central, como ser industria, faenamiento de animales, urbano y uso agropecuario.

#### 14.2.4. Acciones de mitigación ambiental relacionadas al riego

Los productores realizan distintas acciones de mitigación relacionadas al riego en el territorio nacional como:

1. Evitar la deforestación
2. Plantaciones en curva de nivel
3. Cuidado y racionalización del uso de agua
4. Uso adecuado de plaguicidas
5. Más tecnificación en parcelas pequeñas
6. Cuidados con el medio ambiente, sin quemas
7. Aplicación de técnicas adecuadas de producción
8. Aplicación de vinaza lejos del causes hídricos

También la selección de variedades resistentes al déficit hídrico y fecha de siembra (al tener identificado un periodo de sequía, es recomendable que sea un cultivo de ciclo corto), el manejo del cultivo con fertilización, rotación, etc. para mantener fuertes a las plantas y que puedan soportar una sequía, la gestión del agua con la construcción de reservorios para cosecha y almacenamiento de agua además de implementar un sistema de riego acorde a la situación del productor, y por último la producción en un ambiente protegido como un invernadero o utilizando malla media sombra cuya finalidad es proteger el cultivo de la insolación directa y así reducir la evapotranspiración, son medidas de mitigación de impactos de la sequía recomendados por el IICA y el MAG<sup>31</sup>.

<sup>30</sup> Entrevista a referente técnico de la División de Riego del MAG

<sup>31</sup> Manual básico para la Gestión integral de Riesgos Agroclimáticos en Paraguay. IICA-MAG. 2017.

El Ministerio de Agricultura promueve la utilización de sistemas de riego por goteo por tener una eficiencia de uso del 95%, también la incorporación de materia orgánica en el suelo para conservación de agua<sup>32</sup>.

Entre los años 1983-1985 se había desarrollado un “Plan Maestro del Proyecto de Irrigación y Drenaje en el área adyacente a la Represa de Yacyretá” con la intención de utilizar para riego el agua del embalse que le corresponde al Paraguay según el Tratado de Yacyreta (hasta 108m<sup>3</sup>/seg). Dado que el llenado del embalse se concretó recién en el año 2011, actualmente se encuentra en ejecución el Estudio de Desarrollo Integral de las Zonas Adyacentes al Embalse de la Represa de Yacyretá que es un proyecto a cargo del MAG con apoyo de la JICA y tiene como objetivo elaborar un Plan Maestro de desarrollo integral de las zonas adyacentes al Embalse de la Represa de Yacyretá, el cual utiliza los recursos hídricos del embalse mediante la colaboración entre el sector público – privado. Sus componentes son:

1. Riego y Drenaje en Tierras Bajas
2. Riego por Bombeo en Tierras Altas
3. Desarrollo de la Cadena de Valor Productiva
4. Gestión del agua, Operación y Mantenimiento.

Zona de intervención son los Departamentos de Itapúa y Misiones, total de 4014 km<sup>2</sup> abarcando una población de 66.402 habitantes en 6 distritos. El objetivo final es aumentar la productividad mediante la irrigación y la generación de empleo en la zona con el consiguiente mejoramiento de la calidad de vida de la población.

La represa está habilitada para proveer agua para el riego de cultivos del arroz y pasturas mejoradas y permitir la navegación sin inconvenientes para lo cual cuenta con un dique de navegación que permite el paso de barcos y otras embarcaciones.

### **14.3. Vulnerabilidad del sector ganadero**

Las problemáticas de la vulnerabilidad en el sector agropecuario incluyen impactos sobre el rendimiento y producción, disminución superficies aptas disponibles, aumento de presión fitosanitaria, aumento de problemas de sanidad animal, erosión, desertificación y degradación de suelos, impactos sobre los recursos hídricos, impactos sobre la biodiversidad, impactos socioeconómicos (país, región, segmentos más vulnerables), seguridad alimentaria, impactos sobre los mercados. En Paraguay existen aproximadamente 13.500.695 cabezas de ganado<sup>33</sup>.

Cuando se presentan situaciones de déficit hídrico y el territorio es afectado la calidad de la pastura y la cantidad de agua disminuye debilitando al ganado, pudiéndose llegar a pérdidas considerables de cabezas de ganado, ya sea por muerte o por tener que venderlos a precios muy por debajo de su valor real, lo cual afecta la económica de los productores ganaderos. La producción de leche asimismo es afectada porque la capacidad de producción está ligada directamente al consumo de agua en calidad y cantidad suficiente.

En ganadería, el riesgo de sequía se mitiga con reservas de pasto, ensilaje y heno, y para prevenir faltantes menores de agua se usan tajamares, reservorios y tanques australianos. En cuanto a la fiebre aftosa, la técnica de mitigación más efectiva es la vacunación de los animales. La fiscalización se realiza en el 100% de los rebaños con más de 100 cabezas, los menores de 100 quedan a cargo exclusivamente de los vacunadores autorizados. Una dificultad que persiste, es la no disponibilidad de datos actualizados de la población bovina en base a un censo, aunque las estimaciones anuales estarían bastante cercanas a la realidad<sup>34</sup>.

<sup>32</sup> Entrevista a referente técnico de la División de Riego del MAG

<sup>33</sup> Servicio Nacional de Calidad y Salud Animal SENACSA 2018

<sup>34</sup> Análisis de riesgo del sector agropecuario Paraguay. BM.2014

#### 14.4. Vulnerabilidad en el Sector Salud.

Las principales enfermedades relacionadas al cambio climático en Paraguay son dengue, malaria, enfermedades diarreicas agudas (EDAs) y enfermedades respiratorias agudas (IRAs) que presentan tendencia a incrementarse en un escenario A2 de 2010 a 2039<sup>35</sup>.

Las condiciones climáticas tienen gran influencia en las enfermedades transmitidas por el agua o por los insectos, caracoles y otros animales de sangre fría. Los mosquitos del género *Aedes*, vector del dengue, son también muy sensibles a las condiciones climáticas. Los estudios al respecto llevan a pensar que es probable que el cambio climático continúe aumentando el riesgo de transmisión del dengue.

En períodos de déficit hídrico se pueden producir varias afectaciones a la calidad del agua y al sumar a esto la disminución de disponibilidad conlleva la disminución de la producción de alimentos y la aparición y aumento de las enfermedades más arriba citadas. Se produce mayor contaminación del aire ya que las partículas del suelo no son lavadas por la precipitación y esto aumenta el riesgo de enfermedades infecciosas por esporas que suben al aire, también la contaminación por heces aumenta.

Existen situaciones que impactan en la salud mental de las personas que pasan por una situación de emergencia, por ejemplo, la migración, el traslado a albergues transitorios, la pérdida de las pertenencias en algunos casos totalmente, violencia, abusos, etc, lo que genera sentimientos de frustración y tristeza, ira, ansiedad, adicciones que deben ser tenidos en cuenta, pues repercuten no solo en las personas afectadas sino que influyen en su entorno y finalmente en la sociedad. Por esto la contención en situaciones de emergencia es tan importante como la provisión de alimentos en las poblaciones vulnerables.

Estos aspectos mencionados requieren un estudio y análisis minucioso para comprender la relación entre la sequía y la calidad del agua y del aire y la salud en las comunidades. Dada la gestión reactiva de las instituciones encargadas de las emergencias es evidente la necesidad de recolectar datos y sistematizarlos para delinear acciones que las preparen eficazmente para responder correctamente en situaciones de impacto climático.

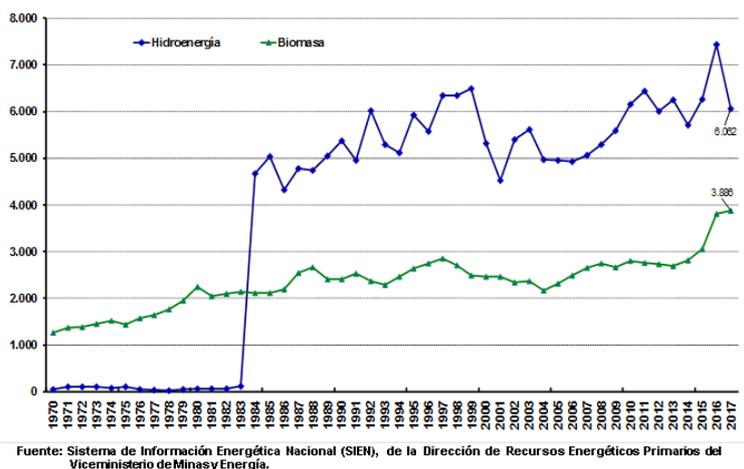
#### 14.5. Vulnerabilidad en el Sector Energético.

La producción de energía primaria en Paraguay está compuesta exclusivamente por fuentes renovables de energía (hidroenergía y biomasa). El país no produce petróleo y la producción de gas natural es de carácter local y marginal, no representa, por el momento, aporte alguno en la matriz energética nacional. Ver gráfico 7 siguiente,

**Gráfico 7:** Producción de Energía Primaria: Hidroenergía y Biomasa (ktep)

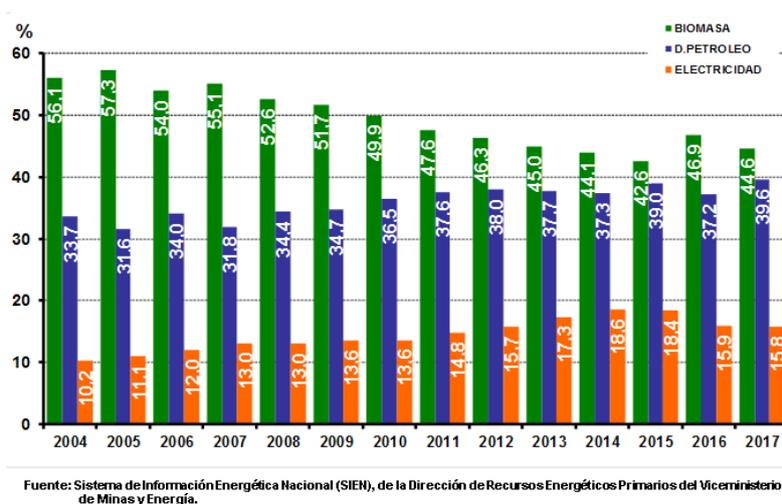
---

<sup>35</sup> Economía del Cambio Climático en Paraguay. CEPAL.2014, citado en la Tercera Comunicación Nacional

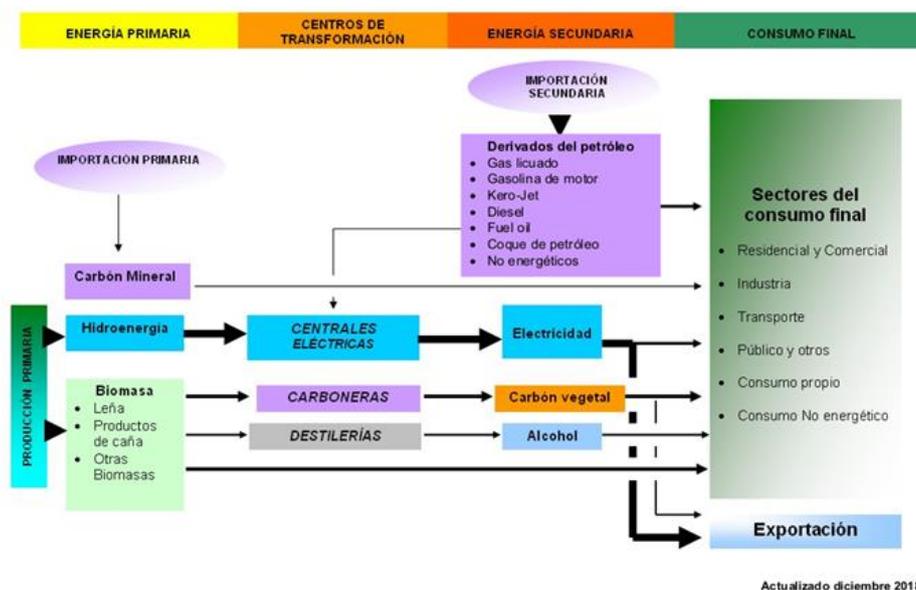


En el siguiente gráfico 8 se observa que el consumo de energía en Paraguay se caracteriza por una fuerte participación de la biomasa y productos derivados de la biomasa. Le siguen en participación los derivados del petróleo y finalmente la electricidad.

**Gráfico 8:** Estructura porcentual de Consumo Final



El esquema de flujo energético del Paraguay es simple. La energía primaria está constituida casi en su totalidad por fuentes nacionales, salvo una pequeña cantidad de carbón mineral importado con un peso estructural prácticamente nulo. Los principales centros de transformación son las centrales eléctricas públicas, hidroeléctricas que generan prácticamente el total de la energía eléctrica consumida en el país. Los centros de transformación se completan con carboneras y destilerías de alcohol para combustible. A la energía secundaria procedente de los centros de transformación (electricidad y carbón vegetal básicamente) se le incorporan los derivados del petróleo, totalmente importados. El flujo principal de la electricidad generada por las centrales hidroeléctricas tiene como destino la exportación hacia los mercados de Argentina y Brasil según los Tratados de Yacyretá (Paraguay-Argentina) e Itaipú (Paraguay-Brasil) respectivamente. Ver gráfico 9 siguiente

**Gráfico 9:** Esquema Simplificado de Flujo Energético de la República del Paraguay

Fuente: Vice Ministerio de Minas y Energía.

El sector de los servicios (comercio, gobierno y otros servicios) corresponden los mayores niveles de demanda de energía eléctrica, seguido por el sector residencial, la industria manufacturera y los sectores de la agricultura, la construcción y la minería en ese orden.

#### 14.6. Vulnerabilidad en el Sector Provisión de Agua Potable.

En Paraguay la cobertura del servicio de Agua Potable para consumo por redes en el 2016 alcanzó un total de 75% de la población<sup>36</sup>.

Una estimación del impacto económico de la falta de cobertura y adecuada calidad de los servicios de APS arrojó que el Paraguay gasta y/o pierde 1,63% de su PIB, que representa USD 451,1 millones por año, en tratamiento de enfermedades de origen hídrico, en transporte, compra y/o purificación domiciliaria del agua para beber por desconfianza en la calidad del agua proveída por los prestadores, en costos de oportunidad por carencia de baños y en impactos negativos en el turismo<sup>37</sup>.

Una gran parte de la población paraguaya consume agua extraída de pozos, aguas superficiales e incluso agua de lluvia sin ninguna garantía acerca de su calidad. El déficit de agua potable y saneamiento afecta principalmente a las zonas marginales periurbanas y en el área rural a las poblaciones en situación de pobreza, las comunidades dispersas, los asentamientos y las poblaciones indígenas.

Actualmente existe una creciente amenaza a la calidad de las fuentes de aguas subterráneas por contaminación por coliformes y nitratos, principalmente, por falta de soluciones adecuadas de saneamiento en los centros más densamente poblados, lo que deriva en problemas para la prestación del servicio por requerir de un tratamiento más avanzado del agua cruda para su distribución. En particular, en Asunción y su región metropolitana ya se ha detectado casos de

<sup>36</sup> [http://www.erssan.gov.py/archivos/documentos/Informe%20para%20Entrevista%20ERSSAN\\_win26oet.pdf](http://www.erssan.gov.py/archivos/documentos/Informe%20para%20Entrevista%20ERSSAN_win26oet.pdf)

<sup>37</sup> Zapata, citado en Política Nacional de Agua y Saneamiento

presencia de nitratos en las aguas subterráneas (van der Gun, 2001; Monte Domecq y Báez, 2007, citados en Plan Nacional de Agua Potable y Saneamiento).

Los principales desafíos identificados en cuanto a la institucionalidad del sector se resumen en la falta de fortalecimiento de la rectoría y la regulación del sector, la superposición y/o duplicidad de acciones, la falta de coordinación interinstitucional y la inexistencia de políticas y planes sectoriales. Falta de un sistema de asistencia técnica permanente a los prestadores, tanto pequeños como medianos, en las ciudades, zonas rurales y/o remotas

## **15. ACCIONES DE COMUNICACIÓN Y RESPUESTA A EVENTOS EXTREMOS EN PARAGUAY. Descripción.**

En Paraguay son varias las instituciones relacionadas a las emergencias por eventos climáticos, ya sea en monitoreo, pronóstico, comunicación y asistencia, etc. Si bien existe un Protocolo de Comunicación de Alertas entre la DMH y la SEN recientemente oficializado, el mismo no se encuentra operativo<sup>38</sup>.

La comunicación en situaciones de eventos extremos se produce desde la Dirección de Meteorología e Hidrología de la DINAC que es la institución encargada del monitoreo meteorológico nacional, por medio de diferentes boletines y avisos en la página web institucional<sup>39</sup>. De acuerdo a la gravedad del pronóstico emite la alerta correspondiente por correo electrónico las instituciones involucradas y por la página web como así también a través del aplicativo de celular whatsapp a referentes institucionales involucrados. Remite un aviso de alerta exclusivo al Centro de Información y Alerta Temprana CIAT de la Secretaria de Emergencia Nacional que realiza un análisis de riesgos y vulnerabilidades con los datos recepcionados y posteriormente, en base a los resultados obtenidos de alerta de sequía o evento extremo contacta a las instituciones responsables para iniciar la coordinación de acciones en el territorio afectado. Ante la alerta la SEN también se encarga de contactar directamente a la población en riesgo (autoridades e instituciones) y se inicia el operativo de asistencia correspondiente según el impacto esperado del evento pronosticado. Los medios de comunicación utilizados son teléfono, correo electrónico, teléfono celular, fax y radiofrecuencia. Los receptores de la alerta son Secretarías Departamentales de Gestión de Riesgos o Emergencias, SEN, DMH-DINAC, ANNP, UGR-MAG, MEC, MSPBS, ESSAP, Policía Nacional, PNUD, Cruz Roja Paraguaya, Bomberos, COOPI entre otros<sup>40</sup>.

Las acciones de respuesta de la SEN incluyen los Centros de Preposicionamiento que son centros instalados en lugares estratégicos del territorio nacional (ver mapa 7) a fin de optimizar el tiempo de reacción a eventos adversos y a situaciones de emergencia, atendiendo a su área de cobertura, con la provisión de insumos básicos destinados a la ayuda humanitaria.

---

<sup>38</sup> Entrevista a referente de la SEN

<sup>39</sup> <http://www.meteorologia.gov.py/publicaciones/>

<sup>40</sup> Entrevista a referentes de la SEN



**Mapa 7:** Centros de Preposicionamiento de la SEN a nivel nacional.

Fuente: <http://www.sen.gov.py/articulo/395-centros-depreposicionamiento.html#.WPe9NEXhDMx>

Los centros de preposicionamiento instalados y con reserva de materiales, insumos, recursos humanos y equipos: personal técnico, camioneta, embarcación, equipos aéreos, motosierras, generadores, kits de alimentos, agua potable, bombas de desagote, carpas estructurales, frazadas, colchones, carpas, chapas, entre otros, y sus respectivos departamentos de cobertura son:

1. **Santa Rosa del Aguaray:** San Pedro, Concepción, Amambay y Canindeyú
2. **Villarrica:** Guairá, Caaguazú, Alto Paraná y Caazapá
3. **San Ignacio:** Misiones, Itapúa y Ñeembucú
4. **Asunción:** Central, Cordillera y Paraguarí
5. **Villa Choferes del Chaco:** Alto Paraguay, Boquerón y Presidente Hayes

Según Ley 5656/2016 la Cruz Roja Paraguaya es auxiliar del Estado Paraguayo en situaciones de emergencia, institución fundada en Paraguay en el año 1919, trabaja en Ayuda Humanitaria con la finalidad de brindar asistencia a poblaciones vulnerables, con el desarrollo de acciones en las áreas de salud, bienestar social, intervenciones en socorros, ayuda en catástrofes y conflictos y difusión del Derecho Internacional Humanitario.

La CRP trabaja la Gestión de Riesgos en tiempos de paz (prevención y capacitación) y emergencias (respuesta y rehabilitación). Durante las emergencias se activan como Centro de Información las 24 horas. Reciben las alertas gracias al monitoreo de la página web de la DMH y también por medio un aplicativo para celular (whatsapp) donde referentes de las instituciones nacionales encargadas de la GRR comparten información. Internamente poseen un SAT general en donde la comunicación de las alertas se realiza por medio del mismo aplicativo para celular (whatsapp) en un grupo donde se encuentran sus referentes regionales y voluntarios, quienes a su vez se encargan de hacer llegar los avisos a la población beneficiaria de la CRP por el mismo medio. Las filiales y sub-filiales en el territorio nacional se listan en la siguiente tabla 12.

**Tabla 14:** Filiales y Subfiliales de la CRP en el Paraguay

CRUZ ROJA PARAGUAYA		
Filiales	Sub-filiales	Sub-filial Área Metropolitana
Alto Paraguay	-	Capiatá
Boquerón	-	Itá
Concepción	-	Nueva Italia
San Pedro	-	Areguá
Canindeyú	-	Ñemby
Alto Paraná	Presidente Franco	Luque
Itapúa	Capitán Miranda	Fernando de la Mora
Ñeembucú	-	Mariano Roque Alonso
Misiones	-	Limpio
Guaira	Colonia Independencia	
Cordillera	-	

Fuente: Elaboración propia en base a recolección de datos en CRP

Como parte de la estrategia de comunicación y con el fin de dejar instaladas capacidades, se han identificado los comunicadores de los gobiernos nacionales y sub-nacionales, a fin de que la comunicación sobre preparación pueda identificarse como parte de la política nacional de preparación, y a los comunicadores locales como fuentes de información en Prevención de Desastres. Incidir en una comunicación positiva y basada en derechos desde los gobiernos y hacia los medios de comunicación local y nacional<sup>41</sup>.

Los procesos iniciales de asistencia en el territorio según la gravedad del evento se desarrollan primero a nivel municipal, donde se realiza una evaluación rápida de los daños existentes y se gestionan los medios para la primera asistencia. Si el daño o la situación superan la capacidad del municipio, se procede a la declaración de Emergencia y se comunica al Gobierno Departamental. De la misma forma el Gobierno Departamental gestiona los medios para asistir al municipio, y si la capacidad departamental es insuficiente para afrontar la situación se declara Emergencia del Departamento, solicitando así apoyo al Gobierno Central, de esta forma hasta llegar a organismos internacionales de apoyo.

### 15.1. Acciones necesarias para mejorar la comunicación y atención en emergencias.

- Poner en funcionamiento el Protocolo interinstitucional de Alerta DMH/SEN.
- Intercambio de conocimiento y experiencias en RRD a nivel nacional y regional.
- Sistematización de las experiencias en RRD.
- Concientización de las comunidades y otros actores locales, municipales y departamentales.
- Trabajo en la comunidad educativa (seguridad escolar).
- Impulsar la comunicación en RRD fuertemente y acordar con medios masivos de comunicación la divulgación de mensajes claves de RRD en lenguaje amigable y accesible para la población.
- Desarrollo sistemático de las estrategias de comunicación en RRD de la DMH y SEN y promoción de los medios disponibles para el efecto.
- Desarrollo de tecnologías adaptadas a la realidad local.

<sup>41</sup> Informe DIPECHO VIII 2013-2014

## 16. PREPARACIÓN Y MITIGACIÓN ANTE EVENTOS EXTREMOS EN PARAGUAY.

Las organizaciones no gubernamentales constituyen un fundamental apoyo a las instituciones del estado en los procesos de preparación y mitigación de los impactos de la sequía, con iniciativas de fortalecimiento de capacidades en las poblaciones vulnerables, que incluyen construcción de conocimiento comunitario para la cosecha y almacenamiento del agua, higiene y salubridad, manejo de cuencas, ciclo hidrológico, gestión sostenible del agua, resiliencia a sequías<sup>42</sup>.

Las acciones de mitigación para el sector agropecuario son la agrosilvicultura con especies nativas, la promoción de cultivos con cobertura y la siembra directa, según el documento Opciones de Mitigación para el sector agropecuario y transporte<sup>43</sup>. Asimismo, la diversificación, la provisión de fuentes de agua alternativas más las implementación de un sistema de alerta agrícola eficiente son acciones fundamentales para mitigar impactos de eventos climáticos. Una estrategia importante a considerar es promover en la comunidad un estilo de vida que considere en todo momento la probabilidad de sequía (concienciación).

El Plan Nacional de Mitigación ante el CC y los Programas de Acción presentan 10 líneas estratégicas de acción con sus objetivos estratégicos:

1. Optimización del uso sustentable de la biomasa. Utilización de biomasa de fuente sostenible. Con el objetivo de disminuir las emisiones de GEI provenientes del uso de biomasa no sustentable. Preservar los sumideros.
2. Diversificación de la Matriz energética y eficiencia energética. Objetivo sustituir la utilización de energía proveniente de la combustión de hidrocarburos, aumentar el crecimiento del consumo de energía eléctrica, disminuir emisiones provenientes de medios de transporte movidos con derivados de petróleo.
3. Energías renovables sostenibles. Sus objetivos es promover e incrementar el uso de energías renovables.
4. Tecnologías limpias. El objetivo de innovar la tecnología buscando una producción más limpia y la eficiencia energética.
5. Calidad de combustibles. Busca mejorar la calidad del aire.
6. Biocombustibles. Reducir la cantidad utilizada de combustibles derivados del petróleo.
7. Sistema de transporte público. Objetivo de fomentar el transporte público sostenible.
8. Plantaciones forestales y manejo de bosques. Con el objetivo de impulsar la gestión de paisajes forestales sostenibles para incrementar el valor de los bosques, apoyar la tendencia de cambio de uso y reducir la presión sobre los bosques. Incrementar la superficie boscosa.
9. Practicas silvoagropecuarias. Su objetivo es reducir las emisiones de GEI mediante la práctica silvoagropècuaria sustentable.
10. Manejo de residuos. El objetivo de reducir y reutilizar los desechos orgánicos y sus subproductos de manera sostenible.

Respecto al sector salud en 2015, la Asamblea Mundial de la Salud aprobó un nuevo plan de trabajo de la OMS en materia de cambio climático y salud<sup>44</sup>. Dicho plan incluye los aspectos siguientes:

<sup>42</sup> Entrevista a referente de Cooperazione Internazionale COOPI

<sup>43</sup> Plan Nacional de Mitigación ante el CC y Programas de Acción. 2017

<sup>44</sup> <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/cambio-clim%C3%A1tico-y-salud>

- Alianzas: coordinarse con otras organizaciones del sistema de las Naciones Unidas y velar por que la salud esté representada adecuadamente en la agenda sobre el cambio climático.
- Concienciación: proporcionar y difundir información sobre las amenazas que plantea el cambio climático para la salud humana y las oportunidades de fomentar la salud reduciendo las emisiones de carbono.
- Ciencia y datos probatorios: coordinar las revisiones de la evidencia científica existente sobre la relación entre el cambio climático y la salud, y elaborar una agenda de investigación mundial.
- Apoyo a la puesta en práctica de la respuesta de salud pública al cambio climático: ayudar a los países a crear capacidad para reducir la vulnerabilidad de la salud al cambio climático y fomentar la salud reduciendo las emisiones de carbono

### 16.1. Acciones propuestas.

- Programas sectoriales aplicables a todo el espectro de la gestión del riesgo de desastres.
- Evaluación y reconocimiento de los riesgos y creación de sistemas de alerta temprana con la aplicación de la herramienta de Análisis de Vulnerabilidades y Capacidades (AVC).
- Preparación para desastres basada en la comunidad. Elaboración de planes de Emergencia Comunitarios y enlazarlos con los Planes de Contingencia a nivel nacional.
- Sensibilización, educación y concientización.
- Relación y coordinaciones efectivas a nivel local y nacional.
- Asociaciones con organizaciones internacionales, gubernamentales y no gubernamentales.

## 17. RECOMENDACIONES Y ACCIONES PARA ELABORACION ESTRATEGIA NACIONAL DE SEQUIA ENS.

Luego del análisis de la información existente sobre la sequía, la gestión de riesgos y género en el Paraguay y teniendo en cuenta las entrevistas realizadas a referentes calificados se presenta una serie de recomendaciones para la elaboración de la ENS (Tabla 15).

**Tabla 15:** Recomendaciones para la elaboración de la Estrategia Nacional de Sequia

	Nivel institucional	Nivel comunitario
ENS	<p>Formalizar el Proceso de construcción de la ENS a través de los mecanismos nacionales (resolución ministerial, decreto) para que pueda ser socializado y construido de manera participativa entre las instituciones involucradas a la gestión del riesgo en el país-.</p> <p>Socializar la base para la ENS en todas las instituciones involucradas.</p> <p>Establecer los mecanismos de trabajo para la efectiva inclusión del ENS en las acciones de cada organismo según sus roles y funciones.</p> <p>Incluir a la academia en los procesos de generación de datos e información.</p> <p>Establecer mecanismos eficientes de acceso a la información.</p> <p>Fortalecer la Oficina Nacional de Desertificación y Sequia.</p>	<p>Recoger experiencias piloto de acciones desarrolladas por las instituciones y/o comunidades para enfrentar al CC en especial la sequía, adaptarlas y replicarlas.</p> <p>Iniciar procesos de construcción de capacidades locales en relación a eventos extremos, GR en especial sequía en zonas vulnerables.</p>

	<p>Incentivar la apropiación de las instituciones involucradas en este proceso viabilizando espacios de debate y distribución de tareas de acuerdo a la expertiz de los representantes técnicos. El Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible como institución que liderara este proceso deberá considerar la realización de por lo menos:</p> <p>Dos Talleres Nacionales          Dos Talleres Regionales          Dos Audiencias Publicas</p>	
GR	<p>Incentivar la prevención como un factor determinante para evitar o mitigar impactos de eventos extremos en especial la sequía.</p> <p>Construir y fortalecer las capacidades institucionales para enfrentar la sequía, incluyendo la instalación de conceptos y procesos de manejo sostenible y cosecha de agua, higiene, salubridad, manejo de suelos entre otros.</p> <p>Socializar e implementar la <i>Guía Didáctica para Docentes en Situaciones de Emergencias</i> en el sector educativo a nivel nacional.</p> <p>Socializar la <i>Guía de Conceptos básicos para Fortalecimiento de Gobiernos departamentales y locales en Gestión de Riesgos</i> (SEN/PNUD)</p>	<p>Construir y fortalecer las capacidades comunitarias para enfrentar la sequía, incluyendo la instalación de conceptos y procesos de manejo sostenible y cosecha de agua, higiene, salubridad, manejo de suelos, etc.</p> <p>Desarrollar la metodología de la guía y adaptarla según la necesidad local.</p> <p>Desarrollar talleres de nivelación conceptual con autoridades locales utilizando la Guía como base para mejorar la gestión del riesgo en la comunidad.</p>
Genero	<p>Construir y fortalecer de capacidades en hombres y mujeres sobre derechos de la mujer, autoestima y empoderamiento en los diferentes sectores involucrados como instituciones públicas, sociedad civil, población en general.</p> <p>Luego de nivelar conceptos trabajar la necesidad y capacidad de prepararse para enfrentar eventos extremos como la sequía.</p> <p>Identificar durante todo el proceso de elaboración e implementación del ENS los roles y acciones a desarrollar para hombres y mujeres.</p> <p>Incluir a los varones en los procesos de construcción de capacidades y cambio de paradigmas referente al rol de la mujer en la gestión de riesgos.</p> <p>Involucrar al MINMUJER en todas las acciones a desarrollarse en este proceso.</p>	<p>Propiciar la llegada de referentes del MINMUJER en las acciones en territorio, apoyando los procesos desarrollados en el territorio.</p> <p>Involucrar a hombres y mujeres en las acciones de toda índole relacionadas a la GR en la comunidad.</p>

Sobre la base de lo expuesto previamente se evidencia menester el fortalecimiento del país en relación al manejo de eventos extremos en particular de la sequía, para esto es necesario desarrollar acciones coordinadas y ajustadas a los lineamientos del PND 2030 y al PANPY 2018-2030 cuyo objetivo fundamental es contribuir al desarrollo sostenible de las zonas áridas, semiáridas y subhúmedas secas del territorio nacional y, en particular, la prevención y/o la reducción de la degradación de tierras, la rehabilitación de tierras parcialmente degradadas y la recuperación de tierras.

A continuación se presenta una Base para la Estrategia Nacional de Sequía, que deberá ser socializada, enriquecida y validada por las instituciones relacionadas al tema, por la sociedad civil afectada, de manera a generar apropiación y viabilizar su inclusión en las políticas públicas y en las acciones locales.

## 18. BASE PARA LA ESTRATEGIA NACIONAL DE SEQUIA-PARAGUAY

### Propuesta

1. **Visión:** el estado paraguayo y su población aumentan su capacidad de adaptación a efectos del fenómeno de la sequía, mejorando la calidad de vida de sectores más vulnerables
2. **Misión:** mejorar la capacidad de respuesta y adaptación, a través del conocimiento de los impactos de la sequía a nivel nacional y el fortalecimiento de las sinergias interinstitucionales con procesos de trabajo participativos e integradores de los sectores afectados.
3. **Principios de la ENS.** Son los que rigen a la Política Ambiental Nacional, Política Nacional de Cambio Climático, Política Nacional de Gestión y Reducción de Riesgos de Desastres, Política Nacional de Igualdad de Oportunidades entre Hombres y Mujeres, que incluyen SOSTENIBILIDAD, PRECAUCION, INTEGRALIDAD, GRADUALIDAD, SUBSIDIARIEDAD, TRANSPARENCIA, SOLIDARIDAD, EQUIDAD, RESPONSABILIDAD
4. **Instrumentos base de la ENS son:**  
Plan Nacional de Desarrollo, Política Ambiental Nacional, Política Nacional de Gestión y Reducción de Riesgos, Política Nacional de Igualdad de Oportunidades entre Hombres y Mujeres, Política Nacional de Educación para la Gestión del Riesgo, Marco Estratégico Agrario, Estrategia Nacional de Adaptación al Cambio Climático, Estrategia Nacional de Genero ante el Cambio Climático, Plan de Genero de la Convención de las Naciones Unidas para la Lucha contra la Desertificación y la Sequía, Plan Nacional de Lucha contra la Desertificación y la Sequia
5. **Objetivo:** Reducir los impactos de la sequía en el territorio nacional. (*alineado el OE2 Mejorar las condiciones de vida de las poblaciones afectadas y al OE3 Mitigar, gestionar y adaptarse a los efectos de la sequía en fin de aumentar la resiliencia de los ecosistemas y poblaciones vulnerables*)

### 6. Líneas estratégicas y acciones prioritarias

**Tabla 16:** Líneas Estratégicas y Acciones Prioritarias propuestas.

Meta	Prioridad	Competencia	Instituciones responsables	Acciones prioritarias
<b>Línea Estratégica 1: Alerta y predicción temprana.</b>				
Fortalecer la red de monitoreo hidrometeorológico nacional.	Alta	Gobierno	DMH MADES SEN MAG	Definir necesidades de infraestructura y equipamientos para complementar la red de monitoreo existente y abarcar con solvencia todo el territorio nacional.
Promover generación de conocimiento sobre el fenómeno sequía y sus impactos sociales, ambientales y económicos.	Alta	Gobierno Academia	DMH MADES MAG UNA UCA	Analizar índices de sequía que podrían ser aplicados en Paraguay. Definir umbrales de sequía para el territorio nacional. Conformar una Mesa de Sequia liderada por la Oficina Nacional de Lucha contra la Desertificación y Sequia, para llevar procesos de intercambio técnico y construcción de políticas sobre el tema.
Propiciar el intercambio de datos de monitoreo entre entidades públicas y privadas, de investigación etc	Alta	Gobierno	DMH SEN Gobiernos locales Hidroeléctricas	Diseñar protocolos oficiales de intercambio de información. Definir los canales de comunicación interinstitucionales.

			Cooperativas Productores	
<b>Línea Estratégica 2: Preparación y Mitigación</b>				
Promover acciones estructurales y no estructurales para mitigación de impactos por déficit hídrico	Alta	Gobierno Municipalidades	MAG SEN MADES Consejos de Agua	Diseño y construcción de embalses, siembra directa, agricultura protegida, cosecha de agua, sensibilización (mejor uso del agua, menos demanda, mayor aprovechamiento ) en zonas vulnerables
Generación de información agrometeorológica	Muy alta	Gobierno Academia	MAG UNA UCA	Investigación de variedades de cultivos resistentes al déficit hídrico Complementar el Balance Hídrico Agrícola
Fortalecer los sistemas de abastecimiento de agua en las zonas vulnerables	Muy alta	Gobierno	SENASA ESSAP SEN	Fomentar el mejor uso del agua en las comunidades afectadas (reducción, reutilización) Mejorar los sistemas de abastecimiento de agua en zonas de riesgo de sequía.
Evaluar la eficiencia de los sistemas de riego para mejorar el uso agrícola del agua.	Alta	Gobierno Academia	MAG IPTA UNA UCA	Desarrollar pruebas experimentales, investigación sobre los distintos sistemas de riego utilizados por pequeños y grandes productores en el país.
Fortalecimiento permanente de capacidades en todos los sectores (instituciones del estado, sociedad civil, productores, industrias, indígenas, etc)	Muy alta	Gobierno	MEC MADES SEN	Inclusión del tema Gestión de Riesgos, cambio climático en general y sequía en particular en el Programa educativo del Ministerio de Educación en carácter de currículo no abierto. Concienciar a autoridades locales y sociedad civil sobre adopción de decisiones relacionadas a la mitigación de impactos de la sequía, la importancia de la gestión de riesgo desde una perspectiva preventiva en reemplazo de la gestión de crisis normalmente desarrollada en las comunidades ante un evento o desastre.
Impulsar el empoderamiento de la mujer en la gestión de riesgos en especial de impactos por sequía.	Muy alta	Gobierno	MINMUJER MADES SEN	Establecer un convenio interinstitucional entre el MADES y el MINMUJER para crear mecanismos de acción y cumplir con las metas nacionales de los ODS relacionadas al tema Género y Ambiente. Promover la participación de mujeres y niñas en los procesos de capacitación relacionados a la mitigación de impactos por el CC. Generar igualdad de oportunidades entre hombres y mujeres en la toma de decisiones relacionadas a la gestión de riesgos en las comunidades afectadas.
Estudiar la vulnerabilidad del territorio nacional a los impactos por eventos extremos en especial sequía.	Muy alta	Gobierno Academia	MADES SEN MAG MINMUJER UNA UCA	Desarrollar estudios hidrometeorológicos en coordinación con la DMH para lograr establecer la relación déficit hídrico/impacto (económico, social, ambiental) en zonas vulnerables. Definir un sistema de registro único de impactos por eventos extremos donde cada institución aporte datos y acceda a la información procesada para la toma de decisiones.
<b>Línea Estratégica 3: Respuesta</b>				
Diseñar planes de intervención durante o inmediatamente después de una sequía para preservar la vida y las necesidades de subsistencia de las poblaciones afectadas.	Muy alta	Gobierno Municipalidades	MAG MADES SEN	Proporcionar protocolos de respuesta estandarizados a las zonas vulnerables y apoyar su adaptación a la realidad local.

Fortalecer la coordinación interinstitucional para las respuestas en emergencias por sequías.	Muy alta	Gobierno central Gobiernos locales	SEN	Tener registradas y mapeadas las zonas más vulnerables a la sequía en el territorio nacional con los recursos disponibles en terreno, de manera a optimizar la intervención en situaciones de emergencia.
<b>Línea Estratégica 4: Comunicación y difusión</b>				
Implementar los protocolos oficiales de transmisión de alertas entre instituciones encargadas de las comunicaciones.	Alta	Gobierno	DMH SEN MADES	Actualizar el convenio y protocolo existente para su prueba, validación y definitiva implementación entre ambas instituciones.
Implementar un sistema de comunicación en base a estándares internacionales, que sea confiable y amigable para informar a la población sobre eventos extremos y las acciones de respuesta correspondientes.	Muy Alta	Gobierno	SEN DMH SICOM	Capacitación a medios de comunicación para la difusión de alertas por sequía. Difusión por medios de comunicación de acciones importantes previas (preparación) a una sequía. Elaborar boletines de difusión sobre GR, sequía, impactos y como enfrentarla.

## 7. Medios de implementación

1. Transferencia de información
2. Participación ciudadana
3. Desarrollo de tecnología
4. Armonización de políticas publicas
5. Financiamiento
6. Marco legal

## 8. Ejes transversales

Enfoque de derechos  
 Enfoque de género  
 Enfoque de Gestión de Riesgos  
 Diversidad cultural

## 9. Hoja de Ruta para la Validación

- a. Recopilación de documentos e información
- b. Entrevistas a actores claves:
  - Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (Dirección de Recursos Hídricos)
  - Ministerio de Educación y Ciencias (Departamento de Gestión de Riesgos)
  - Ministerio de Agricultura y Ganadería (Unidad de Gestión de Riesgos)
  - Secretaria de Emergencia Nacional (Centro de Información y Alerta Temprana)
  - Dirección Nacional de Cambio Climático
  - Dirección de Meteorología e Hidrología DMH-DINAC
  - Crédito Agrícola de Habilidadación (Genero)
  - Organización Meteorológica Mundial
  - Universidad Nacional de Asunción, Facultad Politécnica, carrera de Ciencias Atmosféricas
  - Cooperazione Internazionale COOPI (Organización no gubernamental)
  - Otros...
- c. Estructura base de la UNCCD
- d. Presentación de propuesta a actores claves (reuniones técnicas con referentes institucionales del 1er y 2do taller)

- e. Talleres regionales para recoger aportes y observaciones (identificar limitaciones y potencialidades de acción ante la sequía en el territorio, facilitar alianzas estratégicas, etc)
- f. Reuniones técnicas de retroalimentación sobre talleres regionales
- g. Elaborar documento final
- h. Formalizar por Resolución Ministerial
- i. Presentar a la UNCCD
- j. Difundir a la población en general.

## 19. CONCLUSIONES / RECOMENDACIONES FINALES

- En Paraguay varias instituciones trabajan en simultaneo 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.
- Creación / unificación de un SAT nacional único, con protocolo de transferencia de información estandarizados que propicie el intercambio de información de manera fluida y permanente entre todos los actores involucrados.
- Mejoramiento del SAT 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 Nacional de Lucha contra la Desertificación y Sequia que constituya el espacio colegiado de debate y actuar coordinado de las instituciones relacionadas al tema. En este marco se considera fundamental la creación de una Mesa Técnica de Sequia para trabajar el tema de manera específica y regular, promover investigación y fortalecimiento de capacidades nacionales al respecto.
- Fortalecer los vínculos entre la Oficina Nacional de Lucha contra la Desertificación y Sequia y la Dirección de Meteorología e Hidrología, el Ministerio de la Mujer, el Ministerio de Educación, Secretaria de Emergencia Nacional, Ministerio de Agricultura y la Universidad para el desarrollo de procesos relacionados a manejo de eventos extremos, en especial sequía en cada sector.
- Para el proceso de elaboración de la Estrategia Nacional de Sequía considerar las sugerencias presentadas en la Tabla 13. Además, priorizar la conformación de un equipo técnico interinstitucional y la realización de Talleres regionales de socialización de la propuesta para recoger aportes y observaciones al documento en:
  1. San Ignacio-Misiones (Departamentos de Misiones, Itapúa y Ñeembucú )
  2. Yby Yau (Departamentos de Concepción, San Pero, Amambay y Canindeyú )
  3. Coronel Oviedo (Departamentos de Caazapá, Caaguazú, Guaira y Cordillera)
  4. Chaco

## 20. ACRONIMOS

APS	Agua Potable y Saneamiento
CN	Constitución Nacional
CHA	Crédito Agrícola de Habilitación
CEN	Comité de Emergencia Nacional
CEDAW	Convención para la Eliminación de todas las Formas de Discriminación contra la Mujer
CC	Cambio Climático
CIAT	Centro de Información y Alerta Temprana
CIIFEN	Centro Internacional para la Investigación del Fenómeno El Niño
COE	Centro de Operaciones de Emergencia
CRP	Cruz Roja Paraguaya
CNLDS	Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación y Sequía
DMH	Dirección de Meteorología e Hidrología
DINAC	Dirección Nacional de Aeronáutica Civil
DGPCRH	Dirección General de Protección y Conservación de los Recursos Hídricos
ENGCC	Estrategia Nacional de Género ante el Cambio Climático
ENS	Estrategia Nacional de Sequía
ESSAP	Empresa de Servicios Sanitarios del Paraguay
ERSSAN	Entre Regulador de Servicios Sanitarios
FAO/ONUAA	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
FONE	Fondo Nacional de Emergencia
FONACIDE	Fondo Nacional de Inversión Pública y Desarrollo
GR	Gestión de Riesgos
GRD	Gestión de Riesgos de Desastres
GRRD	Gestión y Reducción de Riesgos de Desastres
GEI	Gases de Efecto Invernadero
IICA	Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura
IPTA	Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria
INFONA	Instituto Forestal Nacional
JICA	Agencia de Cooperación Internacional del Japón
MADES	Ministerio de Desarrollo Sostenible
MAG	Ministerio de Agricultura y Ganadería
MINMUJER	Ministerio de la Mujer
MAH	Marco de Acción de Hyogo
MEC	Ministerio de Educación y Ciencias
MDS	Ministerio de Desarrollo Social
OMS	Organización Mundial de la Salud
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible

ONG	Organización No Gubernamental
OPACI	Organización Paraguaya de Cooperación Intermunicipal
OT	Ordenamiento Territorial
PAN	Política Nacional Ambiental
PNGRR	Política Nacional de Gestión y Reducción de Riesgos
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
SAT	Sistema de Alerta Temprana
SEN	Secretaria de Emergencia Nacional
SENASA	Servicio Nacional de Saneamiento Ambiental
SENACSA	Servicio Nacional de Calidad y Sanidad Animal
STP	Secretaria Técnica de Planificación
UGR	Unidad de Gestión de Riesgos
UNA	Universidad Nacional de Asunción
UCA	Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción

## 21. BIBLIOGRAFÍA

- Atlas de Riesgos de la República del Paraguay. Secretaria de Emergencia Nacional. 2018
- Banco Mundial Agricultura. 2014. Análisis de riesgo del sector agropecuario en Paraguay, Identificación, priorización, estrategia y plan de acción. Washington, DC: World Bank. 176 p.
- Análisis de bases de datos para la planificación del desarrollo. Informe sobre los inventarios de incidencias y desastres en Paraguay.2015. Corporación OSSO. Secretaria de Emergencia Nacional.
- Impacto de las inundaciones en la economía de un productor agropecuario. Estudio de Caso Paraguay. Universidad Católica- Fundación Moisés Bertoni. 2015.
- Economía del Cambio Climático en Paraguay, 2014
- Tercera Comunicación Nacional sobre Cambio Climático TCNCC .2016
- El Desafío de la sequía en Paraguay. Pasten,M. Benitez, V. Gonzales, A. Facultad Politécnica. Universidad Nacional de Asunción. 2018.
- Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, 1992.
- Plan Estratégico Institucional de la Secretaria de Emergencia Nacional 2015-2018.
- Plan Nacional de Educación para la Gestión de Riesgos –PNEGER 2017.
- IV Plan Nacional de Igualdad. Ministerio de la Mujer. 2018
- Plan Nacional de Cambio Climático
- Estrategia Nacional de Adaptación al Cambio Climático. 2015
- Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático. 2016
- Plan Nacional de Mitigación del Cambio Climático.2017
- Plan Nacional de Adaptación y reducción de riesgos del Sector Agrícola del Paraguay. 2018
- Estrategia Nacional de Género ante el Cambio Climático 2018
- Informe de Impactos de los desastres en América Latina y el Caribe 1990-2013. Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción de Riesgos de Desastres (UNISDR).
- Economía del Cambio Climático en Paraguay. 2014. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Informe sobre los inventarios de incidencias y desastres en Paraguay. Secretaria de Emergencia Nacional. 2015.
- Tercera Comunicación Nacional sobre Cambio Climático. *Reporte sobre la relación existente entre el clima y la línea de base socioeconómica en sectores más vulnerables en Paraguay*. Silvia Canese. Secretaria del Ambiente. 2016.
- Registro de Asistencia Humanitaria y Emergencias. Cruz Roja Paraguaya. 2016.

*Impacto de las inundaciones en la economía de un productor agropecuario. Estudio de Caso Paraguay.* Universidad Católica- Fundación Moisés Bertoni- Centro Regional Toma de Decisiones y Cambio Climático. 2015.

Documento “*Diseño de Propuesta de Sistema de Alerta centrado en la población*”- Ricardo Pereira. Proyecto “Apoyo a la SEN en respuestas al fenómeno El Niño”. SEN/PNUD.

Documento “*Informe Final y Protocolos para el funcionamiento del Centro de Información y Alerta Temprana de la Secretaría de Emergencia Nacional*”. Ricardo Pereira. Proyecto “Fortalecimiento de las capacidades de preparación y coordinación institucionales y comunitarias para la reducción del riesgo de desastres en Paraguay. Chake Ou-DIPECHO IX. SEN/PNUD.

Guía para la Elaboración de Planes de Ordenamiento Urbano y Territorial. STP/SEAM/PNUD/2018.

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. FAO/IICA/ Chile 2018.

Manual para la Gestión Sustentable de Tierras y Bosques del Gran Chaco Americano. Proyecto Manejo Sustentable de Bosques en el Ecosistema Transfronterizo del Gran Chaco Americano. Argentina-Bolivia-Paraguay. FMAM/PNUD/OEA/ONU.106p.

Informe de Misión y Hoja de ruta para la Alerta y Acción Temprana para la gestión de riesgos en el sector agrícola en Paraguay. FAO. 2016.

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. *Asistencia Técnica para el fortalecimiento de la Articulación y Coordinación entre la Secretaría de Emergencia Nacional-SEN y la Dirección de Meteorología e Hidrología-DMH de la Dirección Nacional de Aeronáutica Civil- DINAC. Informe sobre procedimientos de Intercambio de Información entre DMH-DINAC y SEN.* 2016.

Documento Comunidad Educativa Segura. Guía para la implementación del Plan Institucional de Gestión y Reducción del Riesgo. Ministerio de Educación y Cultura. 2016.

Benítez, V. C. 2016. Caracterización de la sequía en el Paraguay mediante la utilización del SPI. Asunción: Investigación para el Desarrollo. 88 p.

Banco Mundial Agricultura. 2014. Análisis de riesgo del sector agropecuario en Paraguay, Identificación, priorización, estrategia y plan de acción. Washington, DC: World Bank. 176 p.

González, A. V. 2016. Atlas de sequias en Paraguay basado en el Análisis Regional de L-Momentos. Asunción: Investigación para el Desarrollo. 104 p.

McKee, T.B., N.J. Doesken and J. Kleist, 1993: The relationship of drought frequency and duration to time scale. In: Proceedings of the Eighth Conference on Applied Climatology, Anaheim, California, 17–22 January 1993. Boston, American Meteorological Society, 179–184.

Mark D Svoboda. Standardized Precipitation Index User Guid. © World Meteorological Organization, 2012.

---

Ministerio de Agricultura y Ganadería, 2008. Marco Estratégico Agrario, 2009/2018. Directrices Básicas. Ministerio de Agricultura y Ganadería, Paraguay.

Pasten, M., 2009. Diagnostico Eventos Extremos del Paraguay. 22p.

Núñez Cobo, J. y K. Verbist (Eds.). 2018. Atlas de Sequía de América Latina y el Caribe. UNESCO y CAZALAC, 204p.

PASTÉN M., GONZÁLEZ V., ESPÍNOLA C.; 2011. Clasificación climática del Paraguay utilizando los métodos de Koppen y Thornthwaite.

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Cambio Climático: Riesgos, vulnerabilidad y adaptación en el Paraguay, 2008. 101 p.

Pereira, R. 2016. Caracterización y análisis de las forzantes atmosféricas para un periodo de sequías en el Paraguay. Asunción: Investigación para el Desarrollo. 82 p.

Salati, E., and Nobre, C.A., 1991. Possible climate impacts of tropical deforestation. *Clim. Change*; 19, 177-196.

Secretaria de Emergencias Nacional (SEN), Unión Europea Protección Civil y Ayuda Humanitaria. Atlas de Riesgos de Desastre de la República del Paraguay, 2018. 182p.

Serie Reportes Técnicos – Reporte Técnico CRC-SAS-2013-001

Serie Reportes Técnicos – Reporte Técnico CRC-SAS-2015-001

Manual Básico para la Gestión Integral de Riesgos Agroclimáticos en Paraguay. IICA-MAG. 2017.

Estudio de los diferentes Sistemas de Riego Agrícola utilizados en el Paraguay. Autor: Jorge Ogasawara. Asociación Latinoamericana de Integración ALADI. Publicación PMDER/N° 04/17

Caracterización y análisis de las forzantes atmosféricas para un periodo de sequía en Paraguay. Tesis de Grado. Autor: Ricardo Pereira. Facultad Politécnica de la Universidad Nacional de Asunción. Programa Prociencia del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología CONACYT. 2016.

IPCC, 2014. Cambio Climático. Informe de Síntesis, contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al AR5.

Análisis de riesgo del sector agropecuario Paraguay. Volumen II: Estrategia y Plan de Acción para la Gestión del Riesgo Agropecuario. Banco Mundial .2014

## 22. Link consultados:

<https://sites.google.com/site/cmsforsh/coe-argentina-es/bolivianhighconvection-es>

<http://www.meteorologia.gov.py/>

<http://proyectoclima.com.py>

<http://euroclimaplus.org/index.php/es/proyectos-riesgo/item/472-sistema-de-informacion-sobre-sequias>

<http://www.crc-sas.org/es/>

<https://www.preventionweb.net/countries/pry/data/>

[https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/observatorio-nacional-de-la-sequia/que-es-la-sequia/Observatorio\\_Nacional\\_Sequia\\_1\\_1\\_tipos\\_sequia.aspx](https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/observatorio-nacional-de-la-sequia/que-es-la-sequia/Observatorio_Nacional_Sequia_1_1_tipos_sequia.aspx)

[http://www.infona.gov.py/application/files/8414/2893/9388/Ley\\_N\\_422\\_Forestal.pdf](http://www.infona.gov.py/application/files/8414/2893/9388/Ley_N_422_Forestal.pdf)

<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/cambio-clim%C3%A1tico-y-salud>

<https://www.ssme.gov.py/vmme>

<http://www.mds.gov.py/pagina/54-tekopor.html>

## 23. ACTORES CLAVE

Nº	ACTORES CLAVE CONSULTADOS	INSTITUCION
1	Julian Baez	Organización Meteorológica Mundial
2	Cristian Escobar	Organización Meteorológica Mundial
3	David Fariña	Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible DGPCRH
4	Flavia Fiore	Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible DGPCRH
5	Lourdes Bogado	Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible OT
6	Graciela Miret	Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible DPE
7	Elena Caballero	Ministerio de Educación y Ciencias GR
8	Ken Moriya	Ministerio de Agricultura y Ganadería DEAG
9	Víctor Sagales	Ministerio de Agricultura y Ganadería Riego
10	Edgar Mayeregger	Ministerio de Agricultura y Ganadería UGR
11	Aldo Noguera	Ministerio de Agricultura y Ganadería UGR
12	Alba Navarro	Ministerio de la Mujer
13	Alicia Laconich	Vice Ministerio de la Igualdad y No Discriminación
14	Ricardo Pereira	Secretaria de Emergencia Nacional CIAT
15	Jorge Martínez	Secretaria de Emergencia Nacional DC
16	Ethel Estigarribia	Dirección Nacional de Cambio Climático
17	Max Pasten	Dirección de Meteorología e Hidrología DMH-DINAC
18	Roberto Salinas	Dirección de Meteorología e Hidrología DMH-DINAC
19	Fernando Pio Barrios	Dirección de Meteorología e Hidrología DMH-DINAC
20	Lourdes Morinigo	Crédito Agrícola de Habilitación
21	Raúl Polato	Cooperazione Internazionale COOPI
22	Ana María Castillo	Universidad Nacional de Asunción

## ACTIVIDADES DESARROLLADAS CON LA OFICINA NACIONAL DE DESERTIFICACION Y SEQUIA

Nº	Evento	Lugar	Fecha	Instituciones Participantes
1	Taller de Arranque Plan Nacional de Sequia	Asunción	26/07/2018	MADES, DMH-DINAC, OMM, FCA-UNA, FECOPROD, SEN, IICA, COOPI
2	Taller Presentación avances de la Estrategia Nacional de Sequía, en conmemoración del día del Suelo	Asunción	05/12/2018	MADES, DMH-DINAC, MAG, SEN, UNA, y otros