

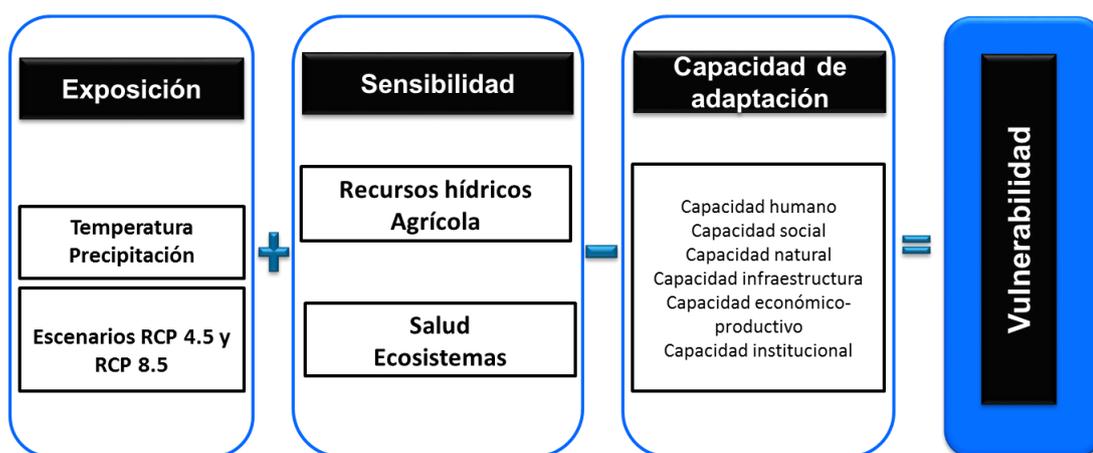


Evaluación de vulnerabilidad y capacidad para enfrentar a los desafíos y oportunidades del cambio climático en Paraguay

Escenario RCP 8.5

El estudio de "Evaluación de vulnerabilidad y capacidad para enfrentar a los desafíos y oportunidades del cambio climático en Paraguay", se realiza en el marco del Programa PROCENCIA del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) liderado por Investigación para el Desarrollo (Id) en asociación con el Centro de Desarrollo de la Investigación Científica (CEDIC). Tiene como objetivo evaluar los impactos, la vulnerabilidad y la capacidad para enfrentar a los desafíos y oportunidades del cambio climático con una visión integral orientada al fomento de respuestas a las políticas públicas asociadas a potenciales impactos sobre escenarios de cambio climático futuros para los sectores de recursos hídricos y agricultura, adicionalmente se analiza los ecosistemas a través de la identificación de bienes y servicios ambientales y su comportamiento.

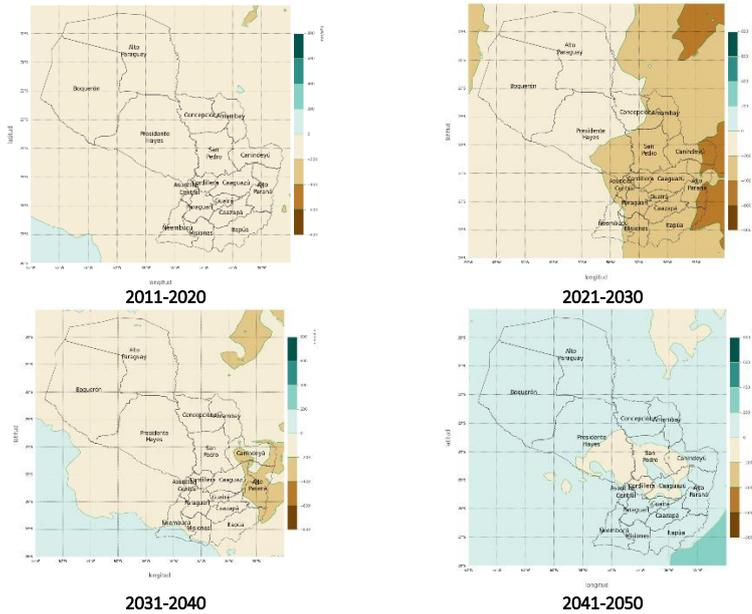
ENFOQUE METODOLÓGICO: se fundamenta en la definición de "vulnerabilidad" utilizado por Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC), el cual incorpora la exposición, la sensibilidad y la capacidad de adaptación como componentes fundamentales de este concepto.



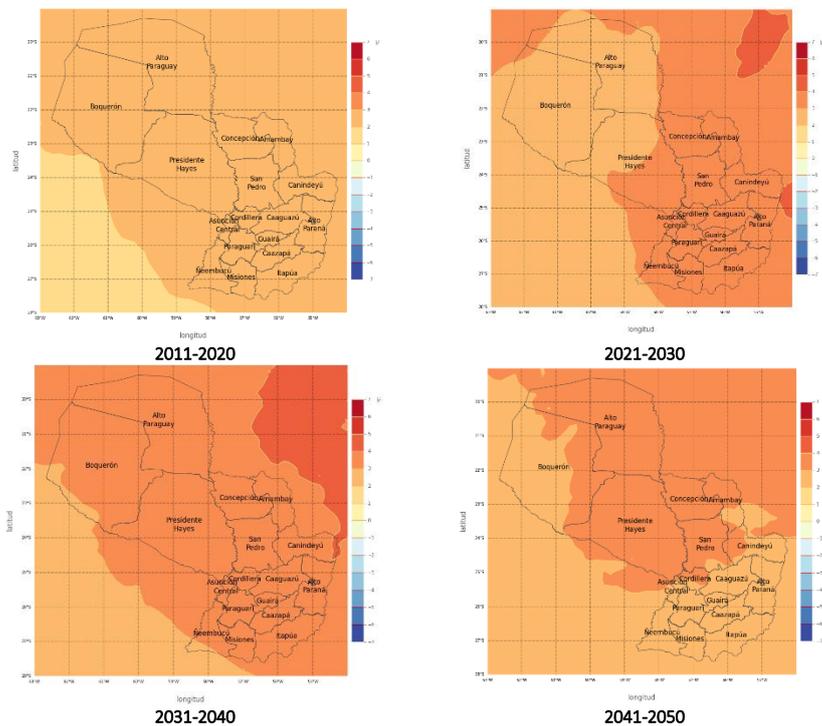
- **EXPOSICIÓN** nos indica que tan expuesto está un sistema, dicho de otra manera se refiere al grado de estrés climático sobre una unidad particular de análisis, puede estar representada por cambios en las condiciones climáticas o bien por cambios en la variabilidad climática, donde se incluye la magnitud y frecuencia de eventos extremos.
- **SENSIBILIDAD** se refiere al grado en el que un sistema es potencialmente modificado o afectado por un disturbio, interno, externo o un grupo de ellos. La medida determina el grado en el que un sistema se puede ver afectado por un estrés, son las condiciones humanas y ambientales que pueden empeorar o disminuir los impactos por un determinado fenómeno. El análisis de sensibilidad se enfocó para el sector agrícola y recursos hídricos.
 - Sector agrícola: El sector considero los principales rubros de la agricultura de renta, entendida como rubros empresariales y la agricultura de consumo referida a aquella relacionada con la seguridad alimentaria.
 - Recursos hídricos: El sector se enfocó a determinar el índice de escasez hídrica por unidad de análisis considerando elementos de consumo – población y producción - y disponibilidad del recurso.
 - Ecosistemas: se identifican los bienes y servicios ambientales, se analizan su comportamiento vinculados a las variaciones climáticas y sus potenciales efectos.
 - Salud: Considera la combinación de varios índices: el ambiental, de salud, social que conforman el índice general, este a su vez, combinado con el índice climático genera el índice de vulnerabilidad.
- **CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN** se refiere a la capacidad de un sistema de enfrentar los efectos del cambio climático, ello refleja su idoneidad para ajustarse a los nuevos cambios a través de los recursos e instituciones con las que cuenta.

RESULTADOS VULNERABILIDAD ESCENARIO RPC 8.5

EXPOSICIÓN:



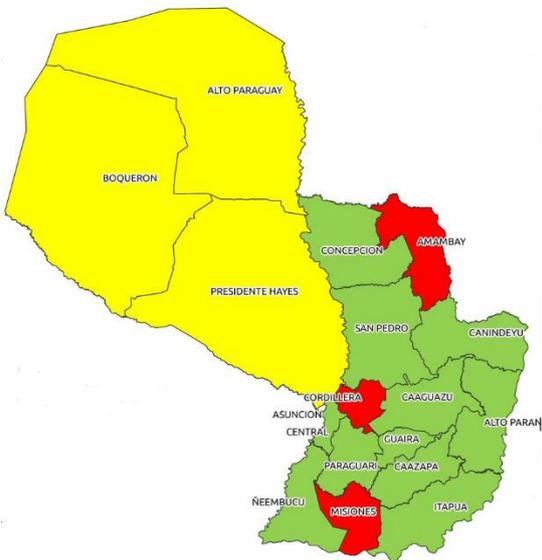
De acuerdo al análisis de los escenarios de precipitación media anual para el escenario RCP 8.5, los mapas de anomalía con respecto a la normal (1961-1990) muestran en las tres primeras décadas un déficit muy marcado, llegando a máximo en la década 2021-2030, a partir de allí en la década siguiente comienza un repunte y se vuelve positivo en la última, donde se tiene un exceso de hasta un 12% más en el departamento de Boquerón.



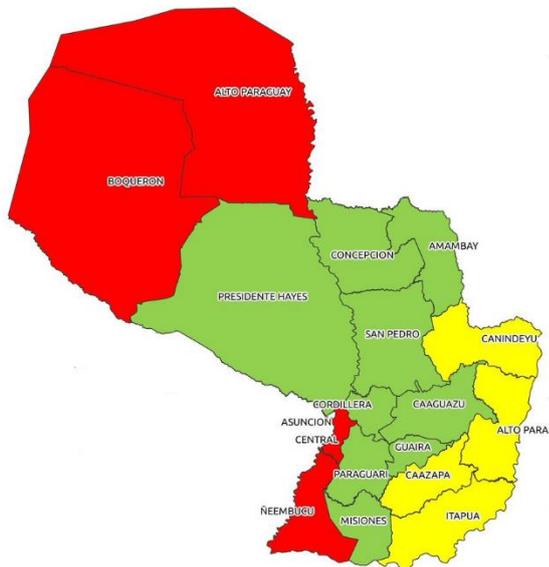
De acuerdo al análisis de los escenarios de temperatura media anual para el escenario RCP 8.5, en los mapas de anomalía con respecto a la normal (1961-1990) muestran donde se podrían dar los mayores incrementos, lo que se resalta es que el calentamiento en Paraguay podría alcanzar los 4 grados.

SENSIBILIDAD RECURSOS HÍDRICOS: El análisis de sensibilidad estuvo enfocado a los sectores agrícolas y recursos hídricos. A continuación se muestran los resultados obtenidos:

Índice de Escasez hídrica en el escenario RCP 8.5 por décadas
2011-2020

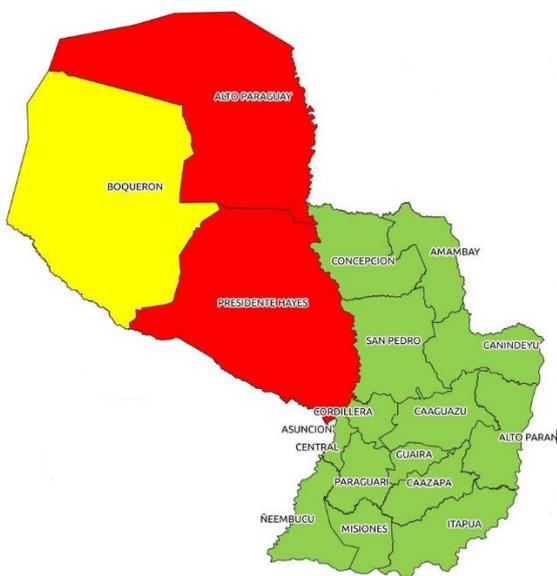


2021-2030

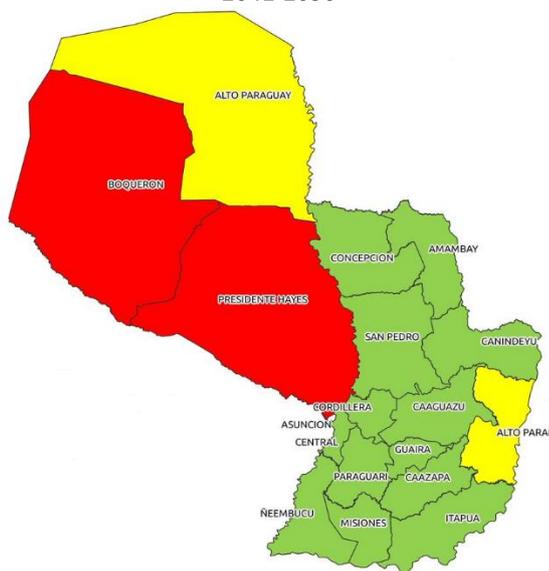


En la Región Occidental, los departamentos que presentan un mayor índice de escasez hídrica, que van de bajo a alto principalmente en las últimas décadas

2031-2040



2041-2050



En la Región Oriental, los departamentos de Alto Paraná, Caaguazú, Caazapá, Canindeyú, Concepción, Guairá, Itapúa y Paraguarí presentan los índices más bajos en todo el periodo de análisis, llegando a medio.

En Amambay, Cordillera y Misiones en la primera década el índice es alto, en las tres siguientes la condición mejora llegando a bajo, Central y Ñeembucú presentan condiciones similares a estos últimos departamentos con un índice alto en la segunda década analizada.

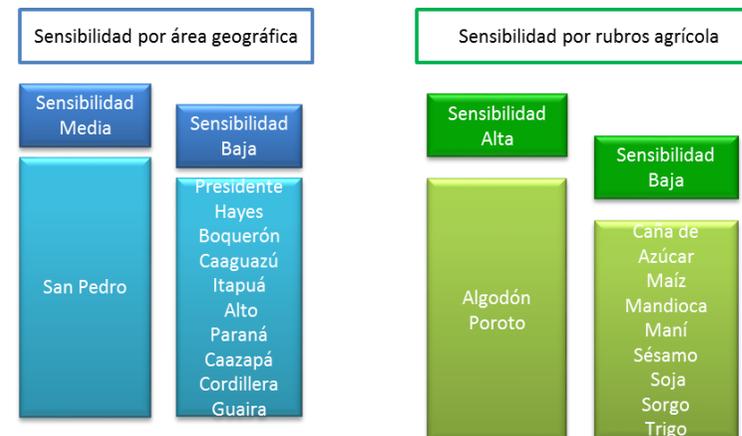
SENSIBILIDAD AGRÍCOLA

Los resultados de la sensibilidad de los cultivos agrícolas fueron representados por área geográfica para el escenario RCP 8.5

Década 2011-2020



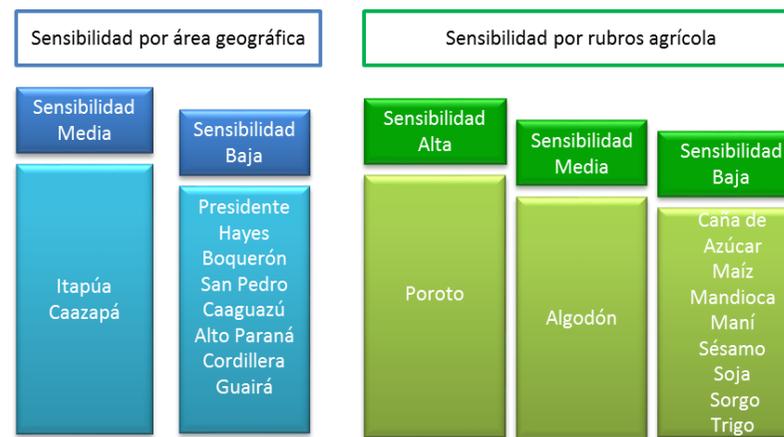
Década 2021-2030



Década 2031-2040



Década 2041-2050

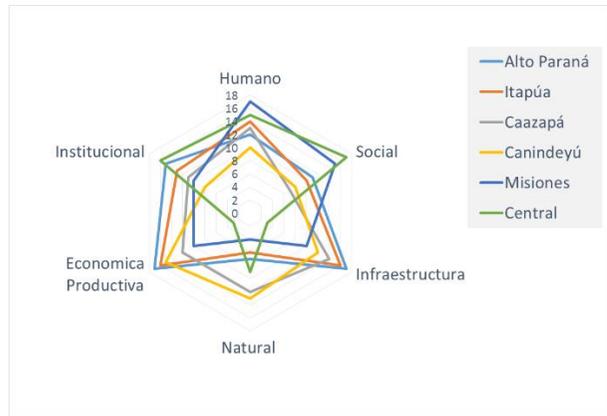


El análisis para los rubros agrícolas muestra la sensibilidad sobre los cambios proyectados (RPC 8.5), el algodón y el poroto son cultivos muy sensibles en todo el periodo de análisis, por otra parte trigo se sitúa como un rubro de una sensibilidad media. Sin embargo, el resto (caña de azúcar, maíz, mandioca, sésamo, soja y sorgo) presentan una baja sensibilidad en todo el periodo de análisis.

CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN

La capacidad de adaptación se refiere a la capacidad de un sistema [humano o natural] para ajustarse al cambio climático (incluida la variabilidad climática y los cambios extremos) a fin de moderar los daños potenciales, aprovechar las consecuencias positivas, o soportar las consecuencias negativas. (IPCC, 2007).

Capacidad de adaptación. Nivel Alto



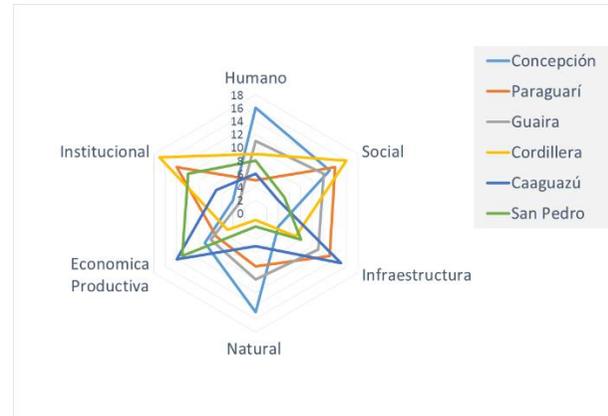
La alta capacidad de adaptación, atribuida a los departamentos de Alto Paraná, Itapúa, Caazapá y Canindeyú, se debe al alto potencial económico productivo que poseen y a la infraestructura instalada.

Misiones posee una alta capacidad en lo que se refiere a lo humano y social y media alta en lo económico productivo ya la principal actividad económica de este departamento es la ganadería vacuna.

En Central la capacidad es alta, y se ve reflejada en los indicadores que hacen a las capacidades humano, social e institucional.

En estos departamentos, la capacidad natural presenta valores bajos, debido a las transformaciones del ecosistema enfocadas al desarrollo agropecuario intensivo y la urbanización.

Capacidad de adaptación. Nivel Medio



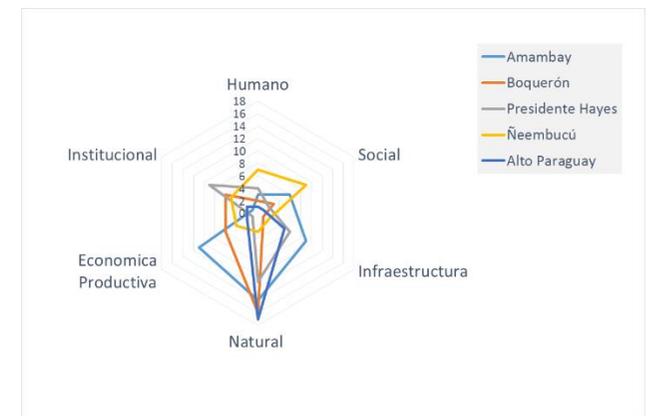
La capacidad media del Departamento de Cordillera es atribuida a la capacidad social e institucional elevada ya que cuenta con mayor acceso a salud, educación, empleo e ingresos en comparación con todos los demás departamentos.

Caaguazú y San Pedro muestran una alta capacidad en lo económico productivo teniendo en cuenta que existe una cantidad moderada de explotación de rubros agrícolas.

Concepción por su parte aún conserva un porcentaje elevado de áreas naturales y una capacidad humana alta.

Paraguari y Guaira con similar comportamiento, se caracterizan por alto índices de institucionalidad y social, así como un alto porcentaje de infraestructura desarrollada.

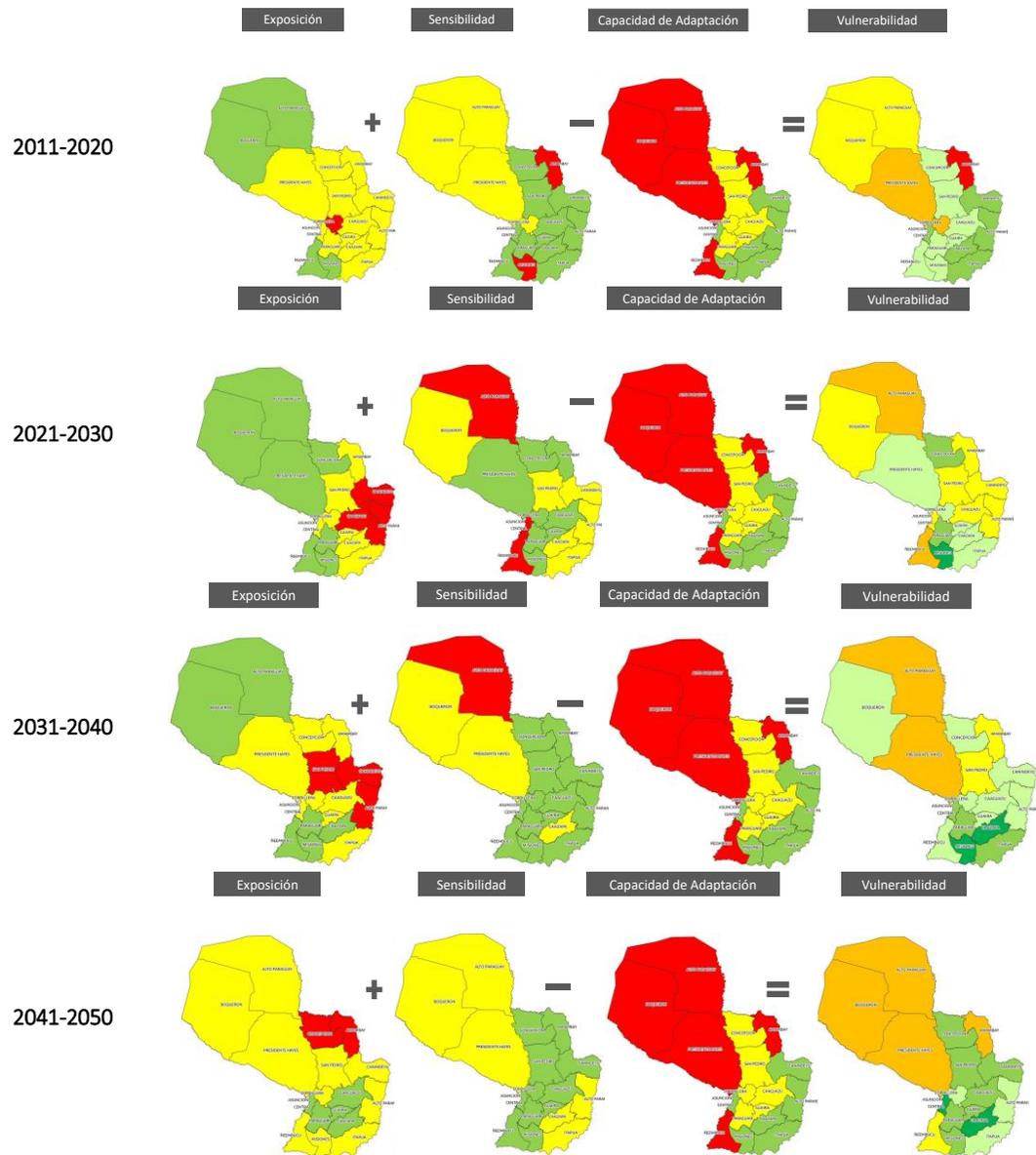
Capacidad de adaptación. Nivel Bajo



Los departamentos de Boquerón, Presidente Hayes, Alto Paraguay, Ñeembucú y Amambay son los que cuentan con una menor capacidad de adaptación, los indicadores más bajos en estos departamentos son los de capacidad humano y social, ya que los accesos a salud, educación, infraestructura adecuada y el acceso a agua segura son deficientes.

Los departamentos de la Región Occidental presentan capacidades en lo natural, teniendo en cuenta que la mayor riqueza es el tipo de suelo y las condiciones naturales de reserva de bosques y biodiversidad.

VULNERABILIDAD EN EL ESCENARIO RPC 8.5



El grupo de departamento compuesto por Alto Paraguay, Boquerón y Presidente Hayes posee vulnerabilidad que va de media moderada, llegando a alta en las últimas dos décadas, esto se puede atribuir a que presentan un alto índice de escasez hídrica en todo el periodo de análisis y una baja capacidad de adaptación.

Los departamentos de Alto Paraná, Itapúa, Caazapá, Canindeyú, Misiones y Central, presentan rangos de vulnerabilidad que caen en rangos entre baja moderada, llegando a muy baja. Ellos son atribuidos a que presentan bajos índices de sensibilidad hídrica y agrícola en las cuatro décadas analizadas y que todos los departamentos tienen una alta capacidad de adaptación.

Por otra parte, en los departamentos de Concepción, Paraguari y Guairá, muestran índices de van de media baja a baja en la última década de estudio, si bien el índice de exposición es medio, la sensibilidad es baja en todo el periodo de análisis y la capacidad de adaptación media, lo que hace que sean menos vulnerables.

En el grupo de departamentos representado por Caaguazú, Cordillera y San Pedro la exposición llega a alta en la primera y segunda década en Caaguazú y Cordillera y en la tercera en San Pedro, sin embargo la sensibilidad en estos departamentos en cuanto a disponibilidad hídrica y el rendimiento de los cultivos es baja y la capacidad de adaptación media, este comportamiento hace que los índices de vulnerabilidad que caigan en rangos entre media moderada y baja, Cordillera por su parte muestra un índice medio alto en la primera década de análisis.

Por último, Ñeembucú posee vulnerabilidad entre media baja y media moderada, esto se debe a que la exposición y la sensibilidad hídrica este departamento es baja en todo el periodo de análisis

PROPUESTA DE ADAPTACIÓN	
Infraestructura	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollar sistemas de infraestructura hidráulica (bioreservorios, acueductos, etc.), de cosecha de agua para el uso productivo y doméstico y agua segura - Mejorar el saneamiento básico (agua potable, tratamiento de efluentes y recolección de residuos) - Mejorar y ampliar la infraestructura para el acceso a los sistemas de salud - Implementar nuevas tecnologías para el uso eficiente de agua
Institucional	<ul style="list-style-type: none"> - Planes integrales a nivel municipal (ordenamiento territorial, gestión de riesgos, salud, manejo de agua, educación, soberanía y seguridad alimentaria) - Implementar y promover Planes de Gestión Integrada de Recursos Hídricos (GIRH) por medio de la coordinación interinstitucional - Promocionar redes de salud y campañas educativas sobre el cambio climático y las enfermedades sensibles - Fortalecer la prevención primaria y atención secundaria en salud - Desarrollar métodos ambiental y económicamente efectivos de desalinización en la Región Occidental - Reglamentar e implementar la Ley 3239/07 de Recursos Hídricos para mejorar la gestión del agua
Ecológicas	<ul style="list-style-type: none"> - Considerar los saberes tradicionales en manejo de bioterritorios y ecosistemas vulnerables - Fortalecer la gestión de las Áreas Silvestres Protegidas y crear corredores bioculturales.
Conocimiento - información climática	<ul style="list-style-type: none"> - Fortalecer y ampliar los sistemas de monitoreo y vigilancia sectoriales y de alerta temprana - Promover la investigación en estudios que evidencien impactos sectoriales con el Cambio Climático. - Fortalecer las acciones de vigilancia eco epidemiológicas de enfermedades prevalentes o emergentes (detección temprana de casos y reducción del subregistro) - Desarrollar tecnologías para el uso y aprovechamiento de aguas residuales mínimamente tratadas - Capacitar a los agentes de salud priorizando las unidades de salud familiar
Productiva	<ul style="list-style-type: none"> - Promover las buenas prácticas agropecuarias y forestales (incentivos económicos, siembra directa, agrosilvopastoril, barreras rompimientos y uso múltiple de los bosques y beneficios) - Promover tecnologías en la producción agropecuaria - Implementar un sistema de seguro agropecuario

RECOMENDACIONES

En general se insta a las instituciones de competencia en centralizar y coordinar esfuerzos en temas básicos que se identificaron como necesarias para la implementación de una estrategia de adaptación para el país.

Es fundamental contar con un sistema de alerta temprana que genere información en forma oportuna a todos los niveles del gobierno y la población en general.

Otro tema no menos importante es la planificación y ordenamiento del territorio a nivel nacional, considerando enfoques de adaptación al cambio al cambio climático y la gestión y reducción de riesgo, con planes locales como brazos ejecutores.

Incentivar la investigación + desarrollo y la transferencia de tecnología para adoptar las prácticas más adecuadas para nuestra realidad.

La **REGIÓN ORIENTAL** se encuentra al límite de expansión de la superficie productiva, es sustancial tener en cuenta que aun rige la Ley 2524/04, más conocida por Ley de Deforestación Cero, la cual prohíbe el cambio uso de la tierra en la región, ante esta situación es importante generar mecanismos o incentivos para la adopción de sistemas productivos agrícolas y ganaderos sustentables, así como la aplicación de normativas para los productores con pasivos ambientales.

La **REGIÓN OCCIDENTAL** viene sufriendo tasas altas de deforestación por cambio de uso de la tierra destinado a la cría de ganado, en este sentido es relevante incentivar e implementar mecanismos de manejo sustentable de la producción ganadera, así mismo establecer corredores biológicos que permitan la conservación de masas boscosas y con ello la vida silvestre. El recurso hídrico es un factor limitante en esta región y es fundamental la inversión sistemas de recolección y almacenamiento de agua tanto para el consumo como la producción.