



Escenarios de cambio climático desarrollados en el Sexto Reporte de Evaluación (AR6, por sus siglas en inglés). “Trayectorias Socioeconómicas Compartidas” (SSP)

CBIT - PARAGUAY
Proyecto “Desarrollo de Capacidades para la Mejora de la Transparencia Climática de Paraguay”

Consultoría Nacional para el análisis de datos para la elaboración de línea de base y estado de situación al año 2023 según las fichas técnicas de indicadores de progreso de los objetivos de adaptación y daños y pérdidas.



1. Introducción

Este manual facilita la lectura y uso de los escenarios climáticos (SSP) desarrollados en el marco del el Sexto Reporte de Evaluación del IPCC el **AR6 (por sus siglas en inglés)**, ajustados al contexto de Paraguay.

Documento Completo:

https://drive.google.com/file/d/13hYwNDRK-UwlRWnD2Xeg83ktG1ljFbm/view?usp=drive_link

Se ofrecen lineamientos diferenciados para **tomadores de decisiones y técnicos**, primeramente, con el fin de garantizar que los resultados sean útiles en la planificación, formulación de políticas y medidas de adaptación.

2. Conceptos Clave

- **SSP (Shared Socioeconomic Pathways)**: narrativas de desarrollo socioeconómico global que proyectan diferentes futuros en función de cooperación internacional, desigualdades, energía, uso del suelo y políticas de mitigación/adaptación.

SSP1: Sostenibilidad (Tomando el camino verde): El mundo avanza gradual, pero generalizadamente, hacia una senda más sostenible, con énfasis en un desarrollo más inclusivo que respete los límites ambientales previstos. La gestión de los bienes comunes globales mejora paulatinamente, las inversiones en educación y salud aceleran la transición demográfica, y el énfasis en el crecimiento económico se desplaza hacia un enfoque más amplio en el bienestar humano. Impulsada por un compromiso creciente con el logro de los objetivos de desarrollo, la desigualdad se reduce tanto entre los países como dentro de ellos. El consumo se orienta hacia un bajo crecimiento material y una menor intensidad de recursos y energía.

SSP2: En medio del camino: El mundo sigue una trayectoria en la que las tendencias sociales, económicas y tecnológicas no se desvían significativamente de los patrones históricos. El desarrollo y el crecimiento de los ingresos avanzan de forma desigual: algunos países logran avances relativamente buenos, mientras que otros no alcanzan las expectativas. Las instituciones mundiales y nacionales trabajan para alcanzar los objetivos de desarrollo sostenible, pero avanzan lentamente. Los sistemas ambientales experimentan degradación, aunque se observan algunas mejoras y, en general, la intensidad del uso de recursos y energía disminuye. El crecimiento de la población mundial es moderado y se estabiliza en la segunda mitad del siglo. La desigualdad de ingresos persiste o mejora lentamente, y persisten los desafíos para reducir la vulnerabilidad a los cambios sociales y ambientales.

SSP3: Rivalidad regional: El resurgimiento del nacionalismo, las preocupaciones sobre la competitividad y la seguridad, y los conflictos regionales impulsan a los países a centrarse cada vez más en asuntos internos o, como mucho, regionales. Las políticas cambian con el tiempo para orientarse cada vez más hacia cuestiones de seguridad nacional y regional. Los países se centran en alcanzar objetivos de seguridad energética y alimentaria dentro de sus propias regiones, en detrimento de un desarrollo más amplio. Las inversiones en educación y desarrollo tecnológico disminuyen. El desarrollo económico es lento, el consumo es intensivo en materiales y las desigualdades persisten o se agravan con el tiempo. El crecimiento demográfico es bajo en los países industrializados y alto en los países en desarrollo. La baja prioridad internacional para abordar las preocupaciones ambientales provoca una fuerte degradación ambiental en algunas regiones.



SSP4: Desigualdad (Un camino dividido): Las inversiones altamente desiguales en capital humano, combinadas con las crecientes disparidades en oportunidades económicas y poder político, conducen a crecientes desigualdades y estratificación tanto entre países como dentro de ellos. Con el tiempo, se amplía la brecha entre una sociedad conectada internacionalmente que contribuye a los sectores de la economía global con uso intensivo de conocimiento y capital, y un conjunto fragmentado de sociedades de bajos ingresos y bajo nivel educativo que operan en una economía intensiva en mano de obra y de baja tecnología. La cohesión social se degrada y los conflictos y la inestabilidad se vuelven cada vez más comunes. El desarrollo tecnológico es elevado en la economía y los sectores de alta tecnología. El sector energético, conectado globalmente, se diversifica, con inversiones tanto en combustibles con alto contenido de carbono como el carbón y el petróleo no convencional, como también en fuentes de energía bajas en carbono. Las políticas ambientales se centran en los problemas locales en las zonas de ingresos medios y altos.

SSP5: Desarrollo basado en combustibles fósiles: Este mundo confía cada vez más en los mercados competitivos, la innovación y las sociedades participativas para generar un rápido progreso tecnológico y desarrollar el capital humano como camino hacia el desarrollo sostenible. Los mercados globales están cada vez más integrados. También se realizan fuertes inversiones en salud, educación e instituciones para fortalecer el capital humano y social. Al mismo tiempo, el impulso al desarrollo económico y social se complementa con la explotación de abundantes recursos de combustibles fósiles y la adopción de estilos de vida que consumen muchos recursos y energía en todo el mundo. Todos estos factores conducen a un rápido crecimiento de la economía global, mientras que la población mundial alcanza su punto máximo y luego disminuye en el siglo XXI. Los problemas ambientales locales, como la contaminación atmosférica, se gestionan con éxito. Existe confianza en la capacidad de gestionar eficazmente los sistemas sociales y ecológicos, incluso mediante la geoingeniería si es necesario.

- **Variables modeladas:** temperatura máxima, mínima y media, y precipitación
- **Anomalías:** diferencia entre los valores proyectados y las normales climatológicas de referencia (1961-1990 y 1971-2000).

2.1. Interpretación de colores por variables de las Normales (1971-2000). Proceso de Ajuste de la Climatología previa a los escenarios climáticos.

<https://docs.google.com/document/d/1zpQ3pTNXwGKhPYpPOKJlea97Mv-jpUV4/edit#heading=h.vsdxcrikwj8j>

Variable	Color	Significado	Paleta de colores
Temperatura Maxima	Rojo	Más cálido	
	Amarillo claro	Más frío	
Temperatura Media	Rojo	Más cálido	
	Verde	Más frío	
Temperatura Minima	Amarillo	Más cálido	
	Azul - Lila	Más frío	
Precipitación	Azul	Aumento	
	Naranja	Disminución	

2.2. Interpretación de colores por variables de resultados generales:

Variable	Color	Significado	Colores por años - meses																																							
Temperatura	Rojo	Más cálido	<table border="1"> <tr> <td>1961-1960</td><td>1961-1970</td><td>1971-1980</td><td>1981-1990</td><td>1991-2000</td><td>2001-2010</td><td>2011-2020</td><td>2021-2030</td><td>2031-2040</td><td>2041-2050</td><td>2051-2060</td><td>2061-2070</td><td>2071-2080</td> </tr> <tr> <td>0.45</td><td>0.27</td><td>0.11</td><td>0.32</td><td>0.33</td><td>0.04</td><td>0.31</td><td>0.85</td><td>1.23</td><td>1.06</td><td>2.24</td><td>2.93</td><td>3.24</td> </tr> <tr> <td>0.66</td><td>0.78</td><td>0.71</td><td>0.65</td><td>0.49</td><td>0.03</td><td>0.28</td><td>0.69</td><td>1.08</td><td>1.7</td><td>2.14</td><td>2.78</td><td>3.55</td> </tr> </table>	1961-1960	1961-1970	1971-1980	1981-1990	1991-2000	2001-2010	2011-2020	2021-2030	2031-2040	2041-2050	2051-2060	2061-2070	2071-2080	0.45	0.27	0.11	0.32	0.33	0.04	0.31	0.85	1.23	1.06	2.24	2.93	3.24	0.66	0.78	0.71	0.65	0.49	0.03	0.28	0.69	1.08	1.7	2.14	2.78	3.55
	1961-1960	1961-1970		1971-1980	1981-1990	1991-2000	2001-2010	2011-2020	2021-2030	2031-2040	2041-2050	2051-2060	2061-2070	2071-2080																												
0.45	0.27	0.11	0.32	0.33	0.04	0.31	0.85	1.23	1.06	2.24	2.93	3.24																														
0.66	0.78	0.71	0.65	0.49	0.03	0.28	0.69	1.08	1.7	2.14	2.78	3.55																														
	Verde	Más frío																																								



Precipitación	Azul	Aumento	[Grid of colored cells]											
	Gris	Disminución	[Grid of colored cells]											
			[Grid of colored cells]											

Escenarios climáticos de AR6 para Paraguay. Resultados Generales 42

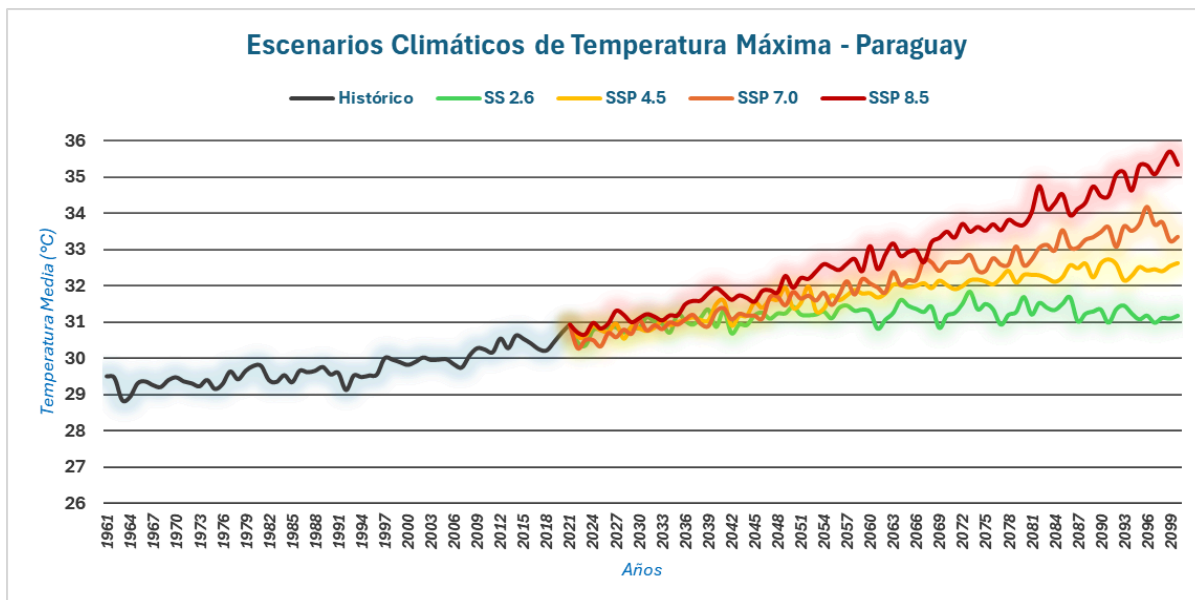
3. Interpretación para Tomadores de Decisión

Objetivo: traducir información científica en elementos estratégicos para políticas y planes nacionales y sectoriales.

3.1. Enfoque simplificado en tendencias:

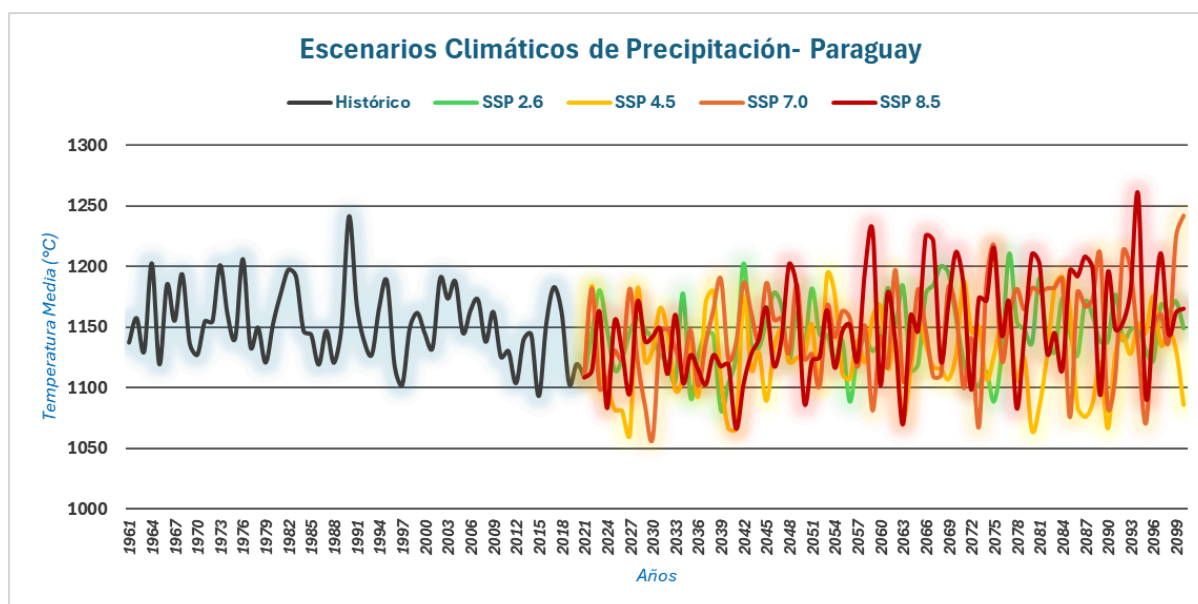
<https://docs.google.com/document/d/1zpQ3pTNXwGKhPYpPOKJlea97Mv-jpUV4/edit#heading=h.64clih40mj0r>

Todas las trayectorias muestran un **incremento de la temperatura**, incluso en el escenario más optimista (SSP 2.6) de color verde.



En el SSP 8.5, (color rojo) Paraguay podría superar los **4,5 °C hacia el 2100**, con impactos graves en la seguridad alimentaria, salud y biodiversidad.

La precipitación no presenta una tendencia uniforme, pero sí un aumento en los extremos (sequías más largas y lluvias intensas).



- **Traducción en impactos concretos:**

- ✓ Mayor frecuencia de olas de calor lo que implica mayor riesgo para salud pública y la energía.
- ✓ Cambios en los patrones de lluvia, lo que se traduce en más sequías e inundaciones que tendrán un impacto en el servicio de agua potable, en la agricultura y por ende en las ciudades.
- ✓ Riesgo de incendios forestales combinado con las sequías.

- **Recomendaciones de uso:**

- ✓ Incorporar escenarios en el **Plan Nacional de Adaptación** y en los **planes de acciones locales**.
- ✓ Priorización de políticas bajo SSP 2.6 como referencia de mitigación.
- ✓ Impulsar la gobernanza del agua, la seguridad alimentaria y la salud pública.

4. Interpretación para Técnicos

Objetivo: orientar a profesionales en la aplicación sectorial de los escenarios.

- **Uso de la base de datos:** disponible en el repositorio digital de la DNCC o en

BD: https://drive.google.com/drive/folders/1N1_iAlIiiffOC8RIAEXfv3SZ_OBXKwyP?usp=sharing

- ❖ Sector Agricultura; se estiman riesgos de reducción del rendimiento de cultivos por olas de calor y sequías.
- ❖ Sector Energía; se debe evaluar la presión sobre las hidroeléctricas en periodos secos y cuando se tiene mayor demanda por consecuencia de olas de calor.
- ❖ Sector Recursos hídricos; considerar identificar las unidades hidrográficas con déficits hídricos y riesgo de inundación.
- ❖ Sector Salud; modelar escenarios de enfermedades sensibles al clima.

- **Metodología de análisis**

Met: <https://docs.google.com/document/d/1zpQ3pTNXwGKhPYpPOKJlea97Mv-jpUV4/edit#heading=h.jdu7zyknu05h>



1. Seleccionar escenario SSP y periodo (2021–2040, 2041–2060, 2061–2080, 2081–2100).
 2. Comparar anomalías proyectadas con la climatología base.
 3. Cruzar resultados con vulnerabilidades sectoriales.
 4. Definir indicadores sectoriales de impacto (ej. número de días >35 °C, déficit hídrico anual).
- **Consideraciones;**
 - ✓ Los resultados son proyecciones, **no predicciones exactas**.
 - ✓ Se recomienda comparar SSP múltiples para obtener el rango de incertidumbre.
 - ✓ Complementar con estudios de vulnerabilidad específicos o sectoriales.

5. Conclusiones

- Los **SSP son herramientas fundamentales** para proyectar futuros posibles y fortalecer la planificación climática.
- Para los **tomadores de decisión**, los resultados deben resumirse en informaciones de riesgos y opciones de política.
- Para los técnicos, los resultados deben usarse para modelar impactos sectoriales y apoyar la gestión de riesgos climáticos.

Como segunda parte se ofrecen algunas pautas de lectura diferenciadas para la **academia** y para la **sociedad civil/público en general**, con el objetivo de facilitar su comprensión y aplicación en diversos contextos.

1. Introducción

Los **escenarios climáticos SSP (Shared Socioeconomic Pathways)** permiten explorar cómo podrían cambiar la temperatura, las lluvias y los eventos extremos en Paraguay hacia el futuro, dependiendo de las trayectorias socioeconómicas y de emisiones.

2. Conceptos Clave:

<https://docs.google.com/document/d/1zpQ3pTNXwGKhPYpPOKJlea97Mv-jpUV4/edit#heading=h.ju0esaiudsk6>

- **SSP:** narrativas globales que combinan cambios socioeconómicos y climáticos hacia 2100.
- **Rangos temporales:** corto plazo (2021–2040), mediano (2041–2060) y largo (2081–2100).
- **Variables principales:** temperatura (máxima, mínima y media) y precipitación.
- **Interpretación:** no son predicciones, sino proyecciones exploratorias.

3. Interpretación para la Academia

Objetivo: facilitar el análisis crítico, la investigación interdisciplinaria y la formación de recursos humanos en el cambio climático.

- **Enfoque metodológico:**

Met: <https://docs.google.com/document/d/1zpQ3pTNXwGKhPYpPOKJlea97Mv-jpUV4/edit#heading=h.jdu7zyknu05h>



- ✓ Datos abiertos (ej. CMIP6, Copernicus, DNCC).
- ✓ Se aplicó **downscaling** y estudios comparativos a nivel nacional.
- ✓ Se validó con observaciones locales y análisis de incertidumbre. Link:
<https://docs.google.com/document/d/1zpQ3pTNXwGKhPYpPOKJlea97Mv-jpUV4/edit#heading=h.2vk8iqccdba>
- **Aplicaciones académicas:**
 - ✓ Posibles líneas de Investigación interdisciplinaria: clima, sociedad, economía y ambiente.
 - ✓ Estudios sectoriales (agricultura, agua, energía, salud, biodiversidad).
 - ✓ Formación en análisis de riesgos climáticos y en modelación aplicada.
 - ✓ Desarrollo de indicadores derivados: días de calor extremo, déficit hídrico, etc.
- **Recomendaciones:**
 - ❖ Fomentar la generación de **publicaciones científicas** y tesis con datos locales.
 - ❖ Desarrollar simulaciones con escenarios narrativos para vincular ciencia y políticas públicas.
 - ❖ Usar los SSP como insumo a nivel regional mediante cooperación internacional.

4. Interpretación para Sociedad Civil y Público en General

Objetivo: acercar los escenarios climáticos a la vida cotidiana, mostrando riesgos y oportunidades de acción.

- **Resultados generales:** [Escenarios climáticos de AR6 para Paraguay. Resultados Generales 42](#)
- ✓ **Todos los escenarios muestran un aumento del calor:** en Paraguay la temperatura subirá, aunque depende de nuestras acciones globales.
- ✓ En el peor escenario (SSP5 - 8.5) el país puede calentarse más de **4 °C hacia fin de siglo**, sino tomamos las medidas necesarias.
- ✓ Las lluvias pueden hacerse más irregulares: sequías más largas y lluvias más intensas.
- **Impactos cercanos:**
 - ✓ Más días de calor extremo, lo que implica un mayor riesgo de enfermedades y golpes de calor.
 - ✓ Sequías prolongadas, donde los impactos repercuten en el precio de los alimentos y en la disponibilidad de agua.
 - ✓ Lluvias intensas, se tiene mayor riesgo de inundaciones urbanas y pérdida de cultivos.
- **Mensajes clave:**
 - ❖ El cambio climático está ocurriendo, pero las decisiones actuales pueden **reducir los impactos futuros**.
 - ❖ Los escenarios optimistas (SSP1 y SSP2) muestran que, con cooperación internacional y energías limpias, se puede limitar el aumento de temperatura a al menos 2 °C.
 - ❖ La acción ciudadana cuenta: ahorro de energía, uso eficiente del agua, reforestación y participación en políticas ambientales.
- **Herramientas recomendadas para la socialización**



- ✓ Infografías, videos cortos, podcasts y mapas interactivos para redes sociales o página web.
- ✓ Informaciones basadas en historias locales: cómo cambia el clima en tu ciudad o comunidad.
- ✓ Talleres comunitarios y escolares con simulaciones sencillas (qué pasa si no reducimos emisiones vs. qué pasa si actuamos).

5. Interpretación de Resultados de Escenarios SSP por lineamientos.



Tomadores de Decisión

Enfoque: Estrategia y políticas públicas

Todos los escenarios muestran
aumento de temperatura

Mayor riesgo en SSP5–8.5: +4,5 °C
hacia 2100

Precipitación más extrema → sequías e
inundaciones

Acciones: integrar SSP en planes, usar
SSP2.6 como meta, priorizar agua y
salud



Técnicos y Planificadores Sectoriales

Enfoque: Aplicación práctica y gestión sectorial

Periodos: 2021–2040, 2041–2060, 2081–2100

Resultados = son proyecciones futuras, no predicciones

Impactos: agricultura, energía, agua, salud, biodiversidad, transporte

Acciones: comparar anomalías, cruzar con el análisis de vulnerabilidad, definir indicadores locales



Comunidad Científica y Academia

Enfoque: Investigación, docencia e innovación

SSP = marco para estudios interdisciplinarios

Datos: CMIP6, Copernicus, DNCC

Usos: tesis, publicaciones, estudios sectoriales

Acciones: generar indicadores derivados, vincular con políticas públicas




Sociedad Civil y Público en General

Enfoque: Conciencia ciudadana y acción comunitaria

Todos los escenarios muestran más calor

SSP optimistas pueden limitar a +2 °C

SSP5 (8.5) → aumento de 4 °C y sequías prolongadas

Acciones: ahorro de agua y energía, reforestación, apoyo a políticas ambientales