



Evaluación de los efectos de los escenarios hidrológicos proyectados para el siglo XXI sobre la generación hidroeléctrica

Jorge Paz

Investigador / TECNALIA

Mesa de experiencias II. Proyectos de adaptación al cambio climático en infraestructuras de agua y energía

Descarga la presentación en:



<https://www2.e.tecnalia.com/conama2024>



- 1 -** Importancia de la generación hidroeléctrica en un contexto de cambio climático
- 2 -** Análisis del impacto del cambio climático en la generación hidroeléctrica
- 3 -** Planteamientos para el análisis de medidas de adaptación
- 4 -** Resumen





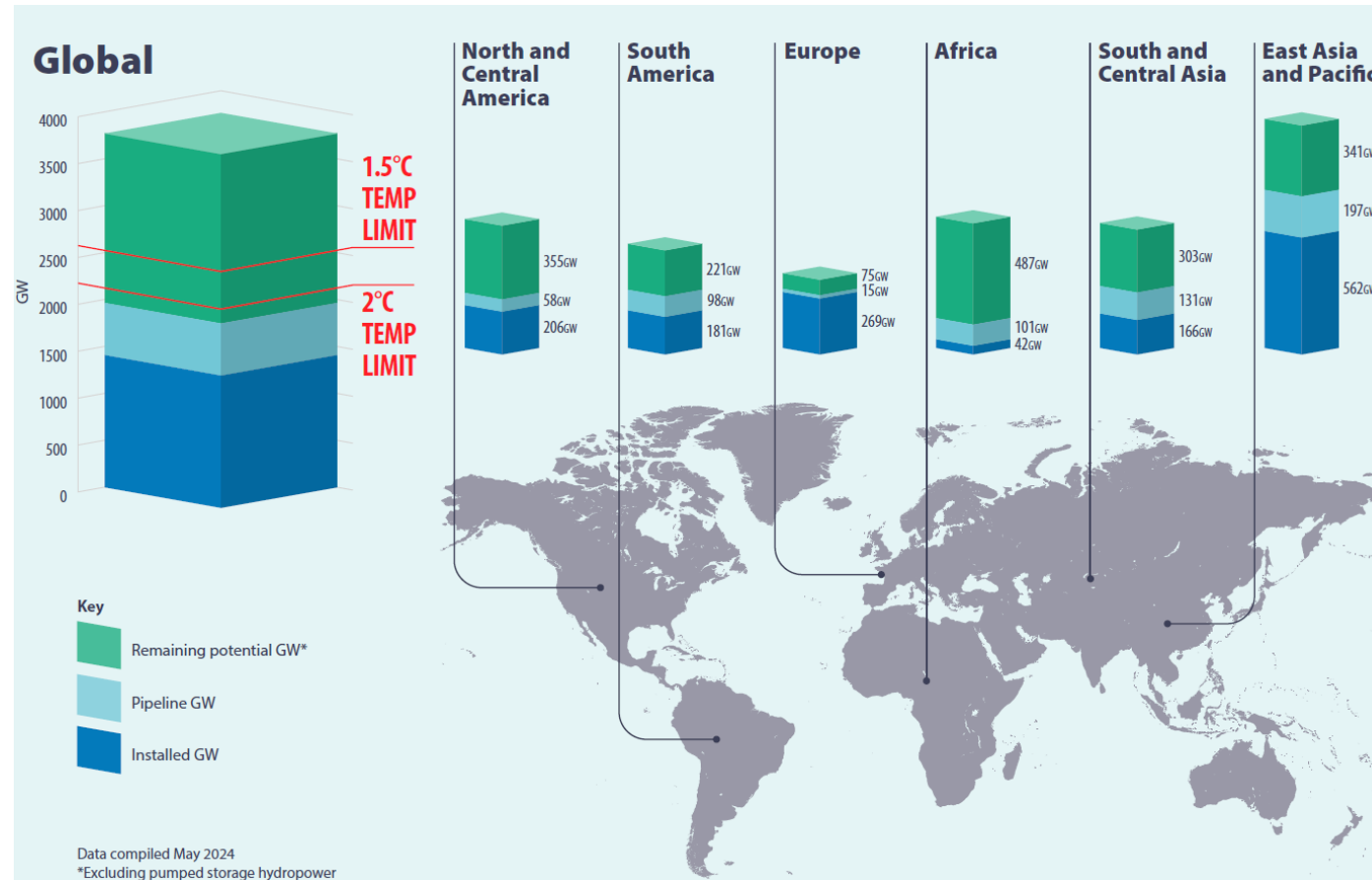
01

Importancia de la generación hidroeléctrica en un contexto de cambio climático



Potencial para el desarrollo de la energía hidroeléctrica

Potencial para el desarrollo de nuevos proyectos “convencionales”



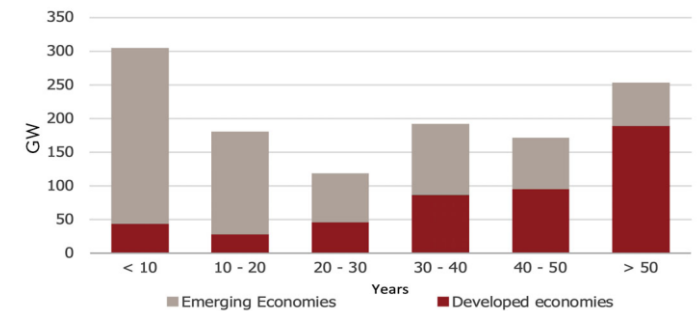
Fuente: IHA 2024 World Hydropower Outlook

Proyecto de bombeo



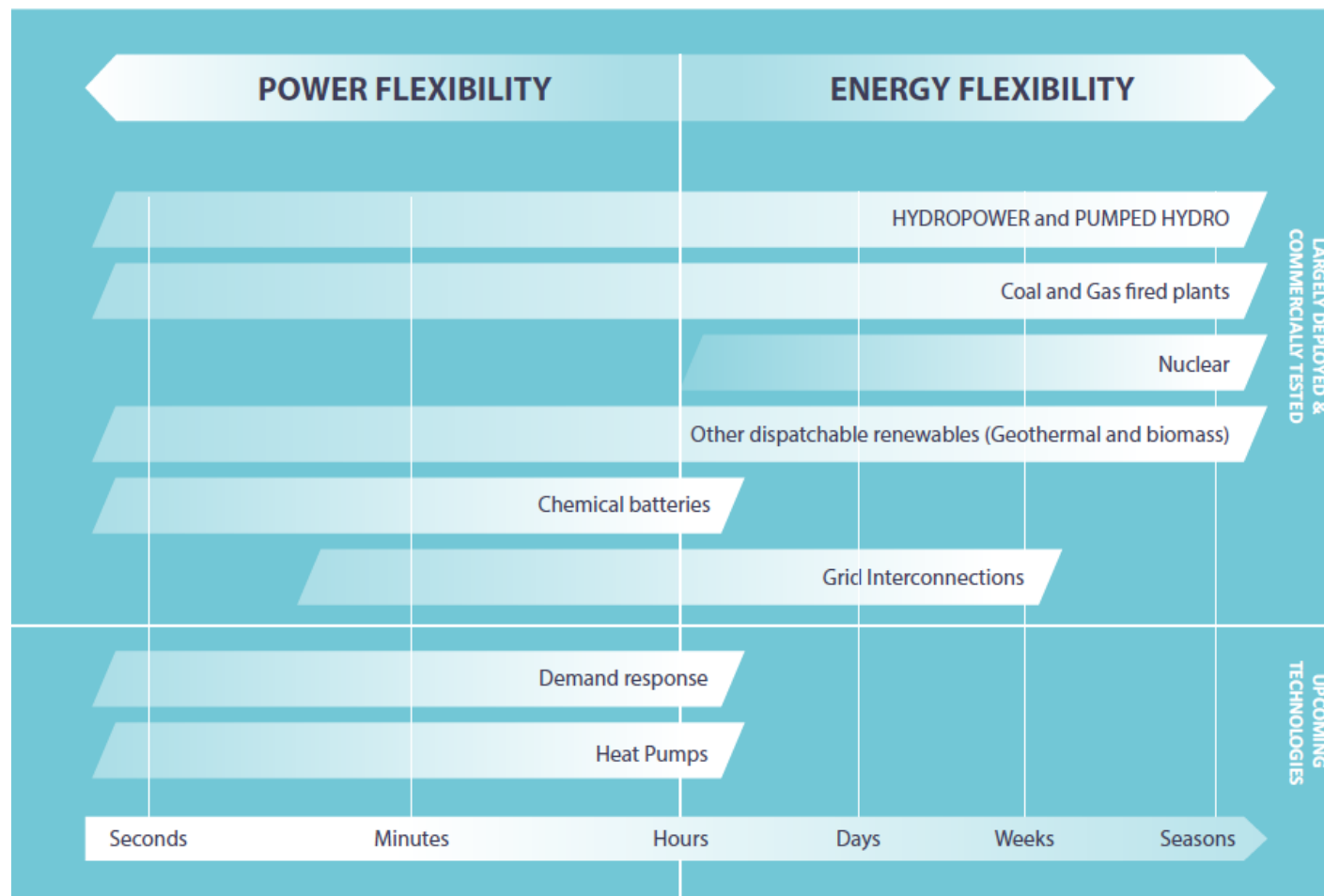
Fuente: IHA 2024 World Hydropower Outlook

Edad del parque de generación





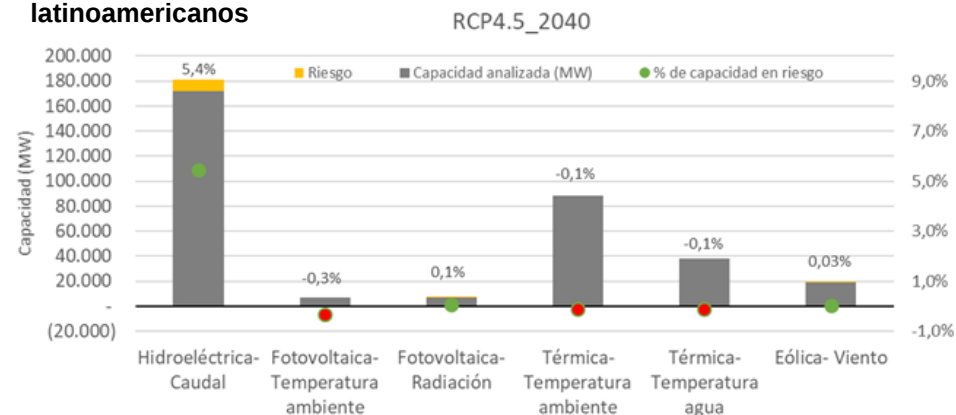
Contribución a la estabilidad y sostenibilidad del sistema



Fuente: IHA 2024 World Hydropower Outlook

Elevada vulnerabilidad frente a las consecuencias del cambio climático

Evaluación del riesgo sobre la generación eléctrica para 12 países latinoamericanos



Fuente: Tecnalia: Proyecto ScreenALC (OLADE)

Q

EL CORREO

La sequía deja sin luz a Ecuador

Colombia y Perú abastecen de energía al país andino, que ha declarado apagones diarios en todo el territorio para suplir la mínima producción hidroeléctrica



La central hidroeléctrica Coca Codo Sinclair que cubre el 30% de la demanda eléctrica de Ecuador. Corporación Eléctrica del Ecuador

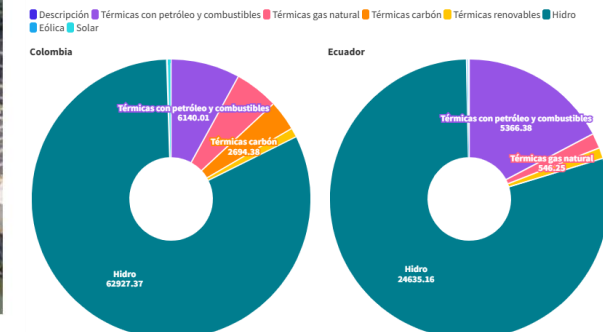
EL PAÍS América Colombia

LA SEQUÍA ENFRENTA A COLOMBIA AL RIESGO DE APAGONES Y CORTES DE AGUA

El país le ha apostado por décadas a construir embalses para almacenar agua, ya sea para producir energía o para alimentar a las ciudades en los meses secos. Ese sistema se halla cada vez más expuesto a las lluvias reducidas y a la escasa de inversión durante años

Generación de electricidad por fuente en Ecuador y Colombia

En Gigavatios por hora /año, en 2022



Fuente: Olade

Flourish chart



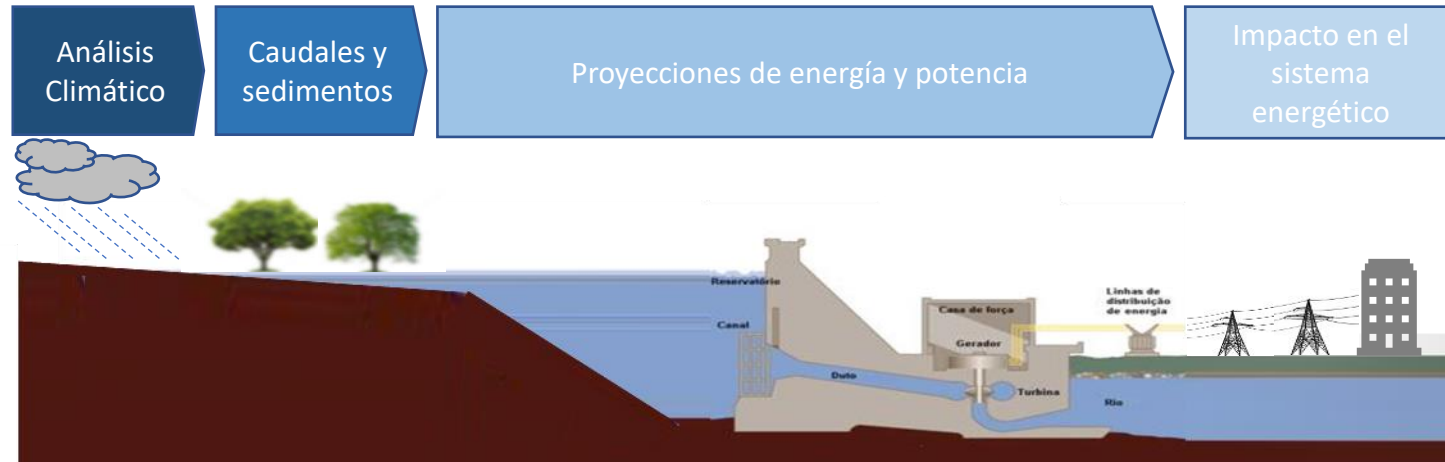
02

Análisis del impacto del cambio climático en la generación hidroeléctrica

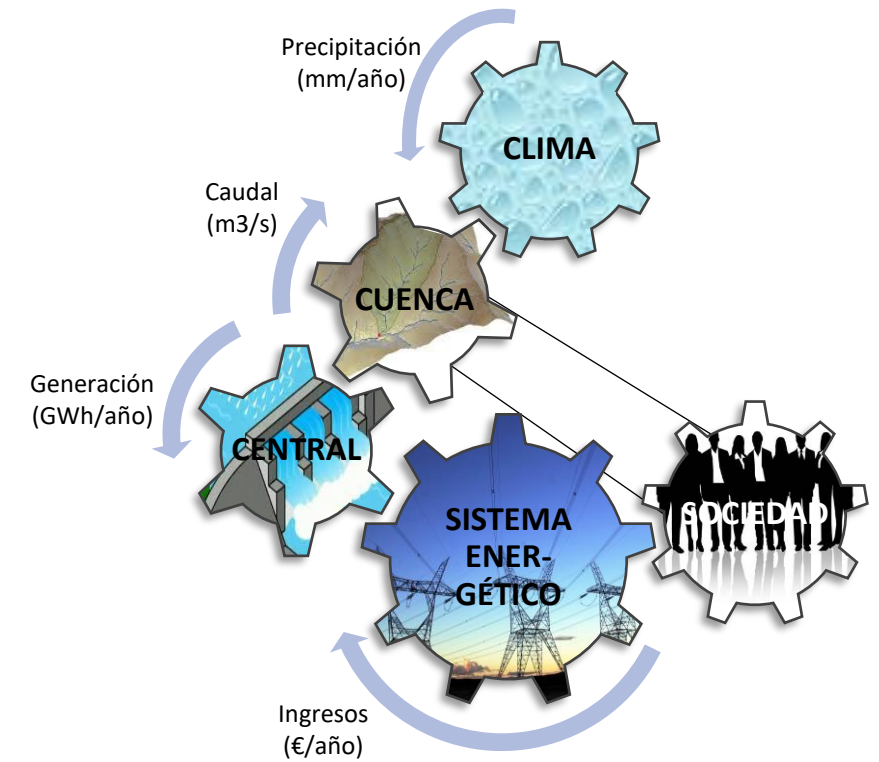


Complejidad del sistema estudiado

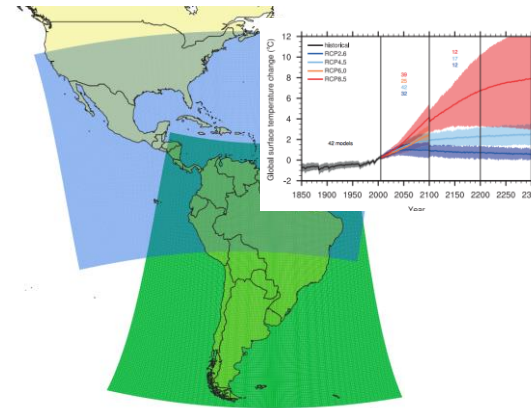
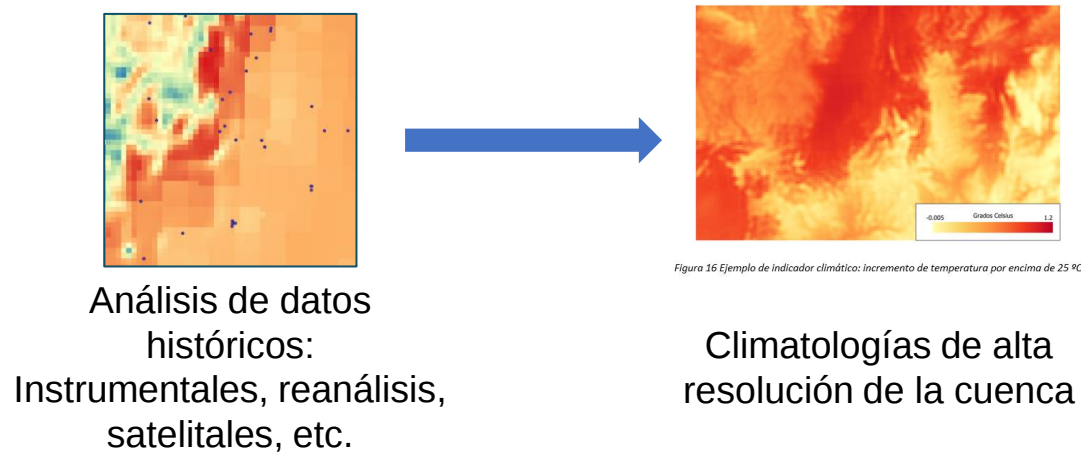
Secuencia de análisis



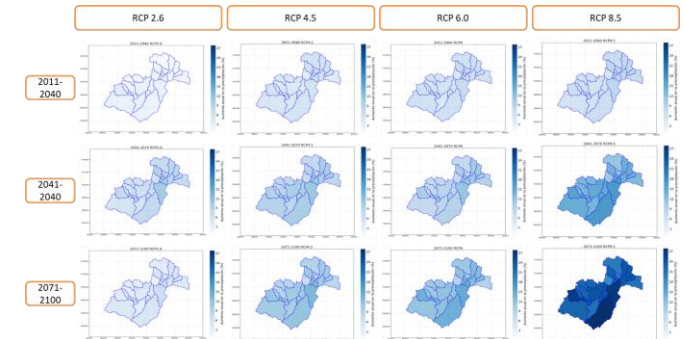
Componentes del sistema y relaciones



Generación de simulaciones climáticas de la cuenca aportante

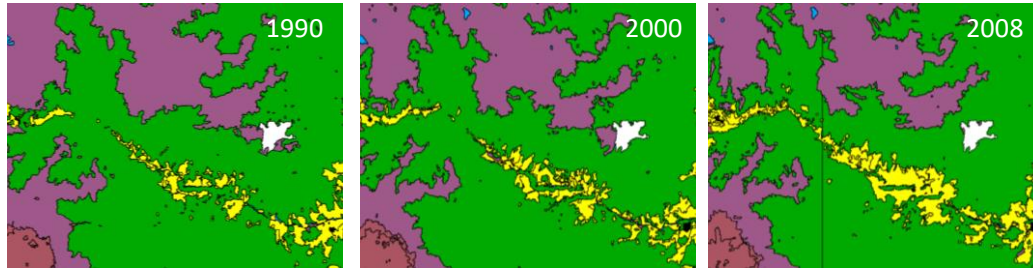


Proyecciones climáticas

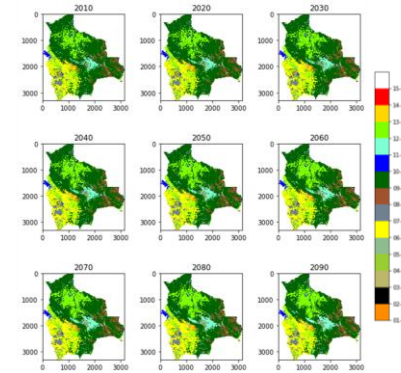
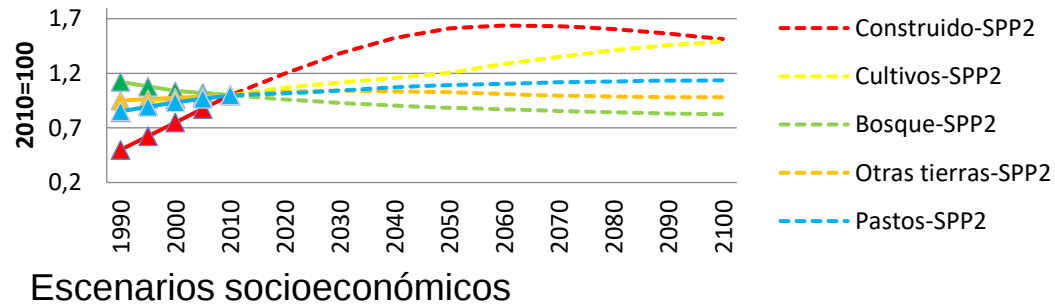


Proyecciones de alta resolución de la cuenca

Simulación hidrológica (considerando cambios del uso del suelo)



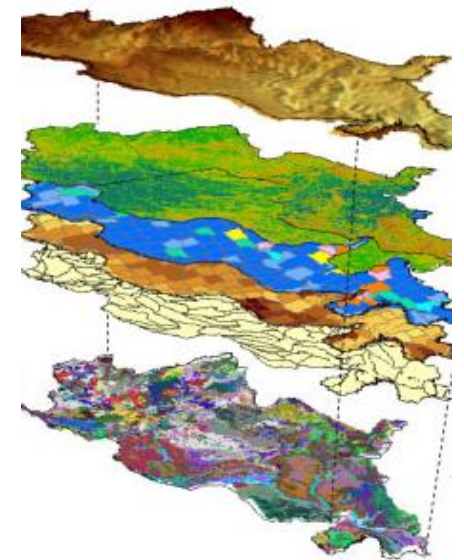
Análisis de datos históricos de usos del suelo



Proyecciones de
usos de suelos y
cobertura vegetal

Información
climática

Topografía, red
hidrográfica,
suelos, etc.



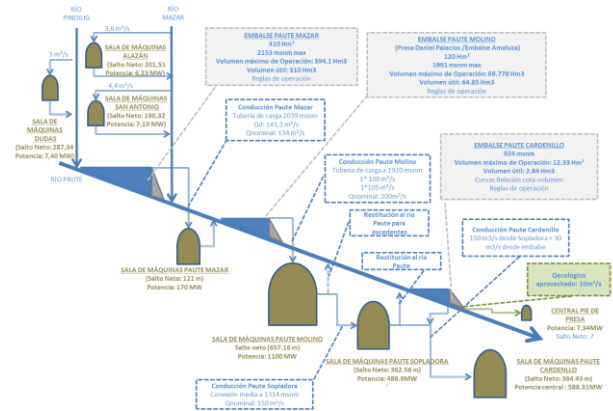
Simulación
hidrológica



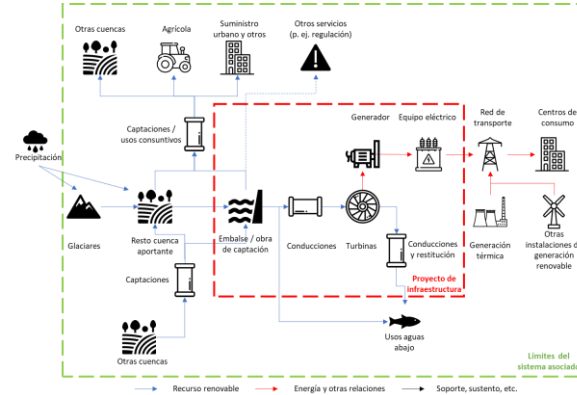
Calibración

Generación de proyecciones de operación y generación

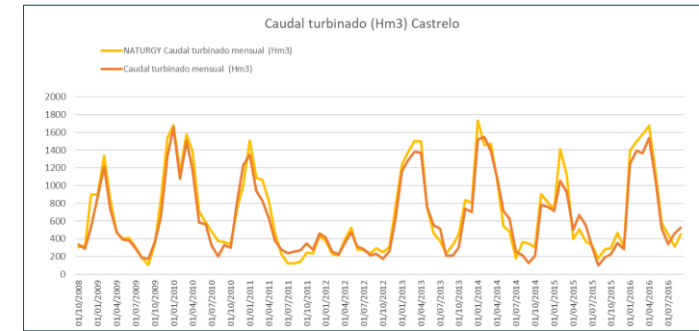
Construcción y calibración de un modelo del sistema hidro-energético



Infraestructura, reglas de operación, etc.

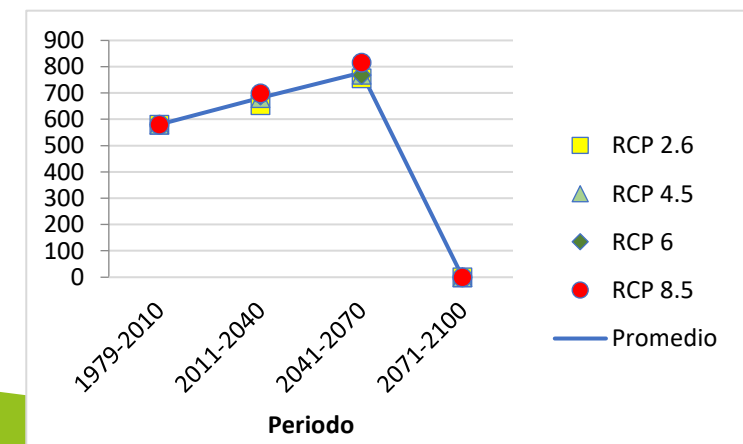
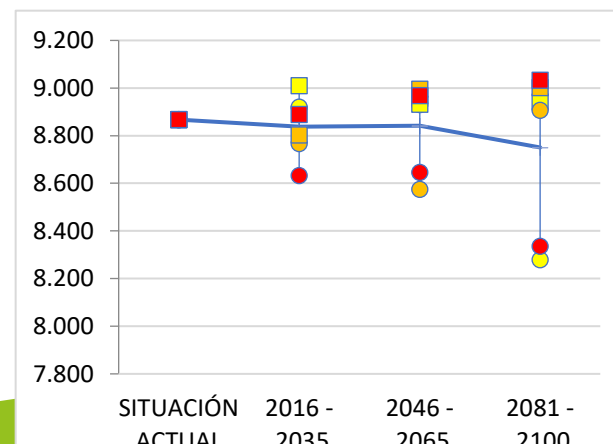
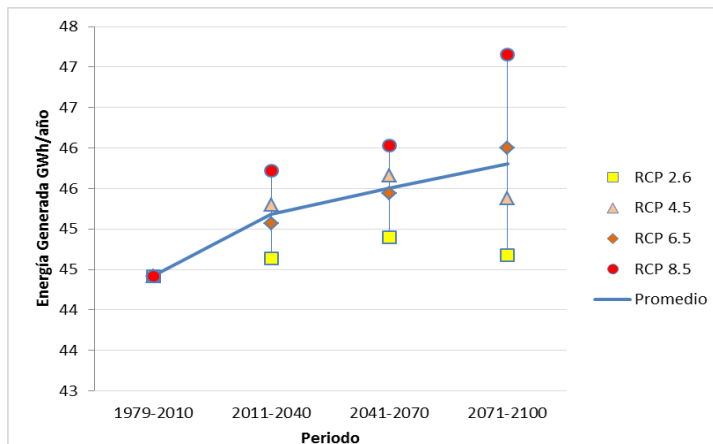


Otros usos del agua, etc.



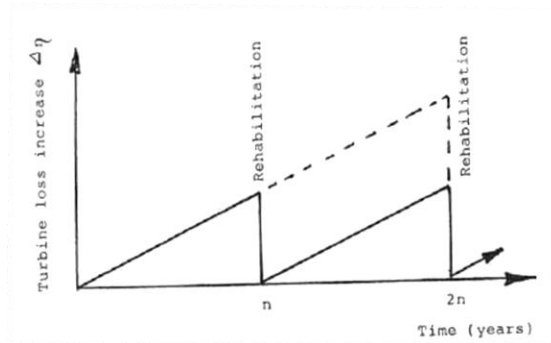
Calibración

Estimaciones de generación energética en diferentes escenarios de cambio climático de diferentes proyectos hidroeléctricos

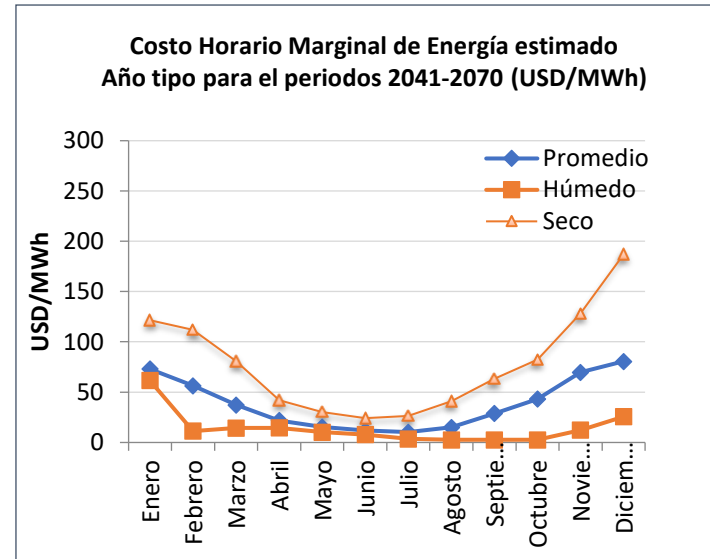


Evaluación del impacto económico

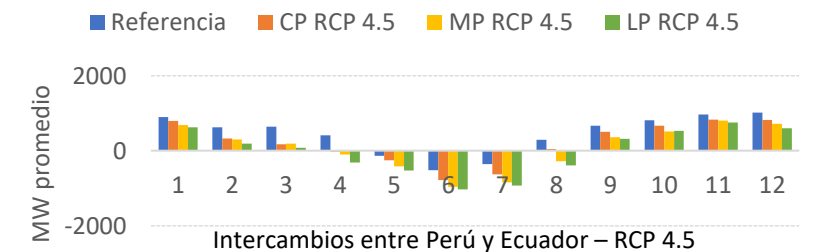
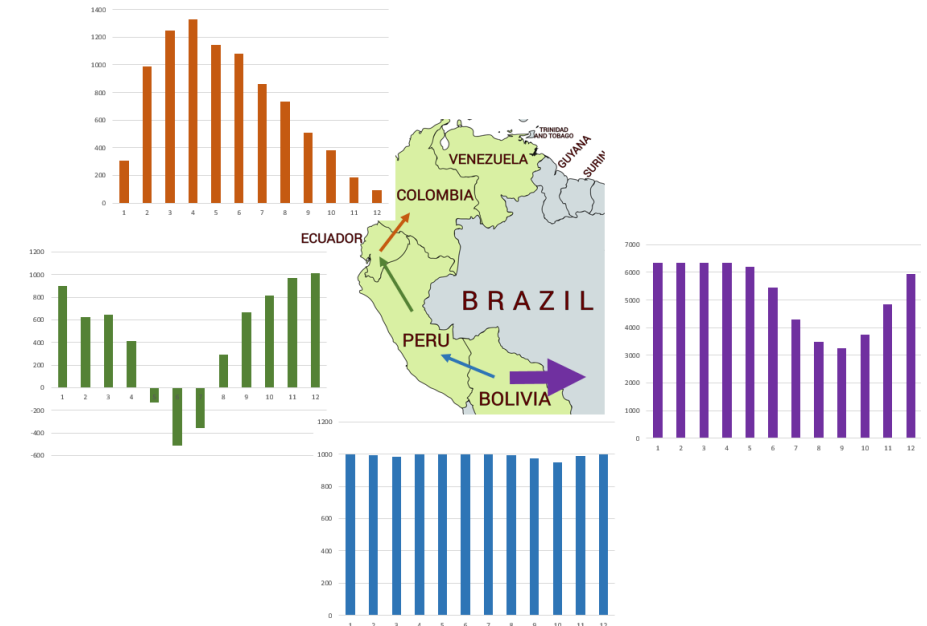
Impacto sobre la central (operación y mantenimiento)



Impacto sobre el conjunto del sistema energético



Impacto sobre el mercado regional (interconexiones)



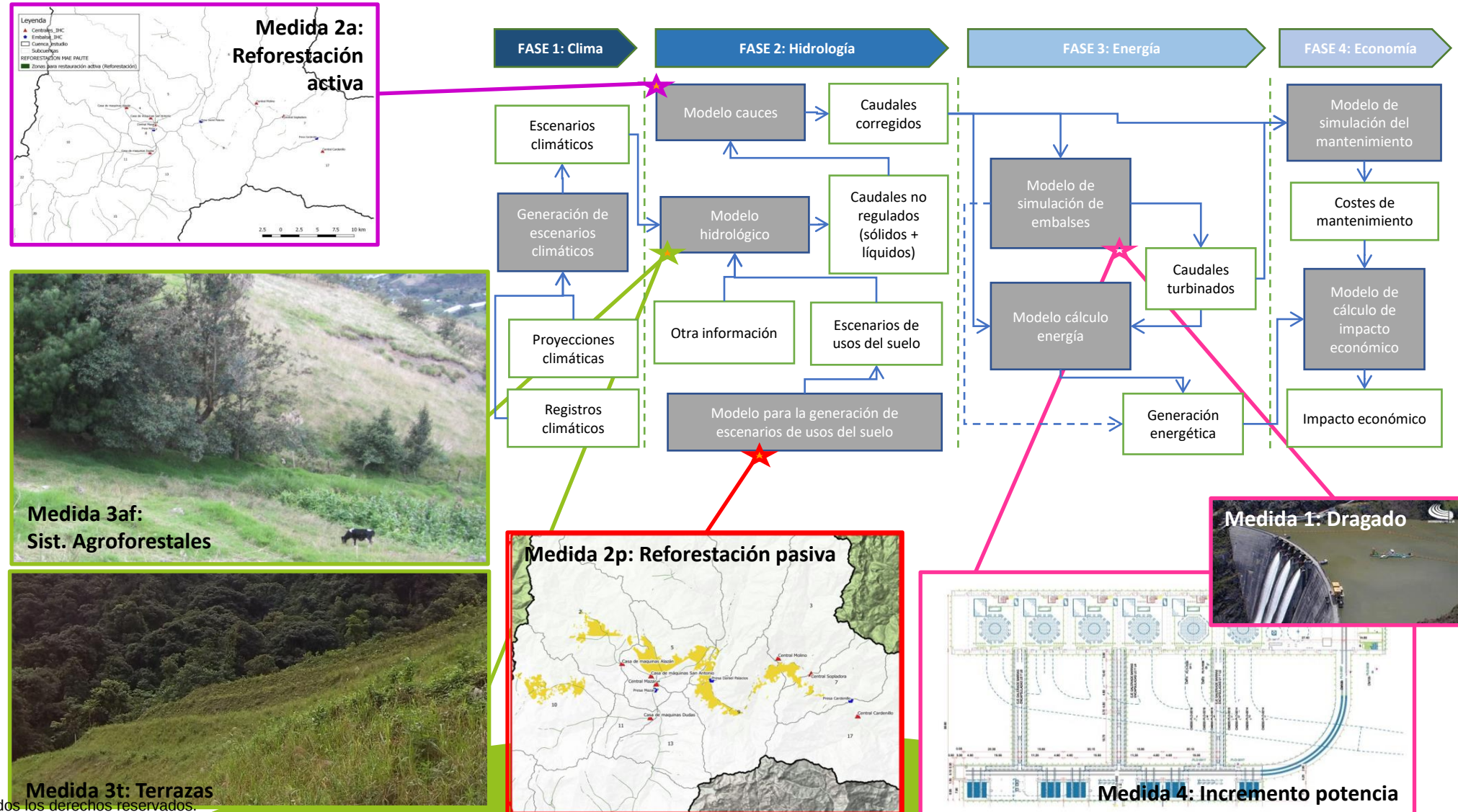


03

Planteamiento de medidas de adaptación



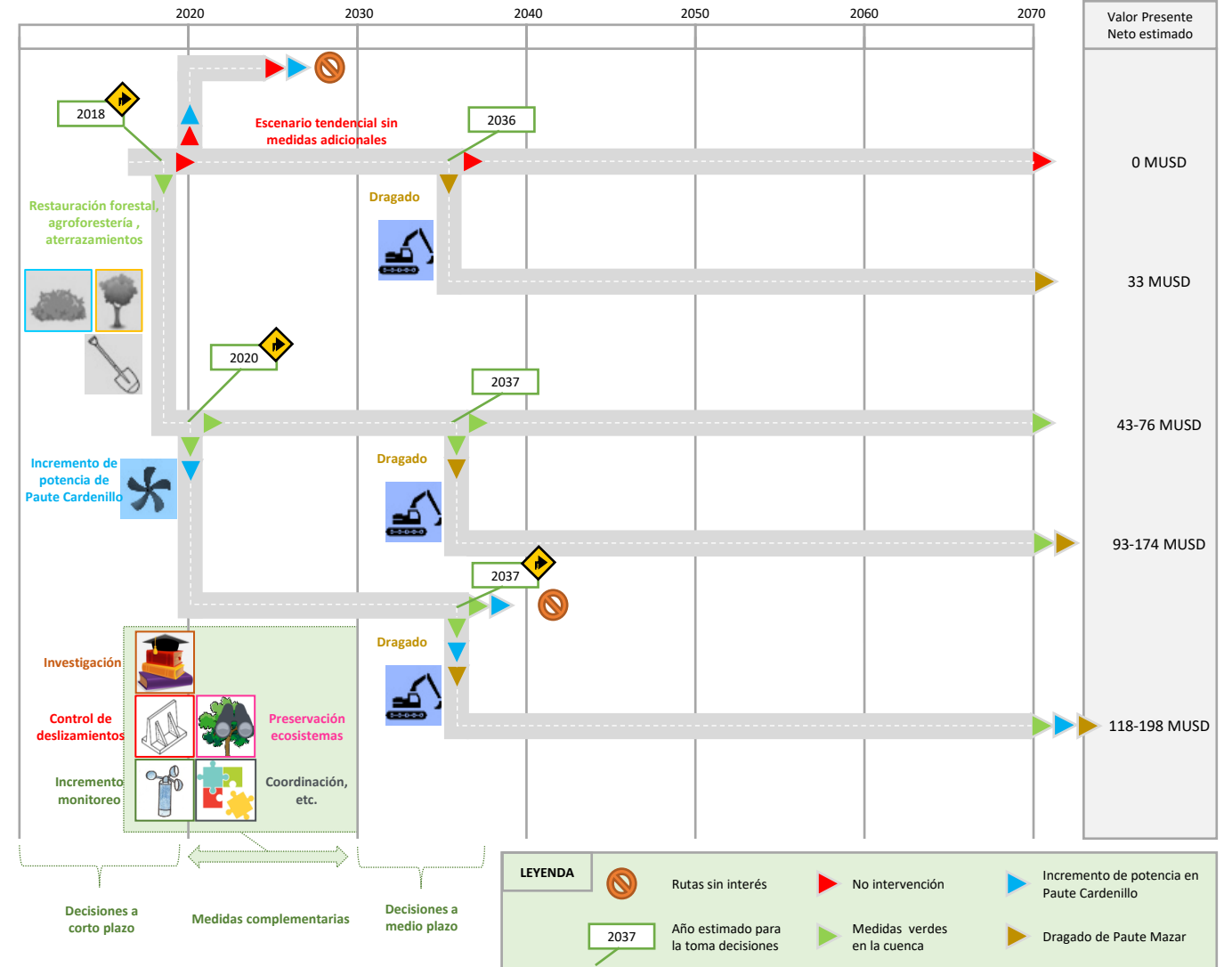
Cálculo de beneficios de las medidas potenciales





Evaluación de las medidas y diseño de rutas flexibles de adaptación

MEDIDAS / ESCENARIOS	Costes USD* 10 ⁶	Beneficios			Beneficios-coste	
		Impacto en el sistema energético (centrales y SNI)	Beneficios directos y externalidades (sin CO ₂)	Fijación de carbono	Valor presente neto (VPN)	Tasa interna de retorno (TIR)
		USD* 10 ⁶			USD* 10 ⁶	%
Medida 1	-23	33	0	14	23	—
Medida 2p	-1	11	2	23	35	—
Medida 2ab	-2	11	7	26	42	—
Medida 2aa	-3	12	7	26	42	—
Medida 2pab	-3	12	9	45	62	—
Medida 2paa	-5	12	9	46	62	—
Medida 3	-32	13	82	7	70	36%
Escenario 4+1	-30	54	0	19	43	483%
Escenario 1+2pab	-26	35	9	55	73	—
Escenario 1+2paa	-26	34	9	55	72	—
Escenario 1+2pab+4	-33	56	9	61	92	—
Escenario 1+2paa+4	-34	56	9	61	92	—
Escenario 2pab+3	-35	13	91	48	117	67%
Escenario 2paa+3	-36	14	91	48	116	65%
Escenario 1+2pab+3	-57	40	91	58	132	109%
Escenario 1+2paa+3	-58	42	91	58	133	110%
Escenario 1+2pab+3+4	-64	63	91	64	153	96%
Escenario 1+2paa+3+4	-65	63	91	64	153	94%





04

Resumen





- La generación hidroeléctrica es crítica para la transición hacia un sistema energético de bajas emisiones.
- Existen importantes oportunidades para su desarrollo, tanto “convencional” como en proyectos de bombeo o modernizaciones.
- Las proyecciones climáticas y eventos recientes apuntan a una gran vulnerabilidad ante el cambio climático.
- Existen metodologías para evaluar el impacto del cambio climático a diferentes niveles (individualmente, a nivel sistémico, etc.).
- Es muy interesante considerar todas las dinámicas involucradas, incluyendo aspectos energéticos, socioeconómicos.
- Este tipo de estudios permite evaluar un amplio abanico de opciones de adaptación (en las cuencas, infraestructuras, etc.).
- Las rutas de adaptación dinámicas son la opción más interesante para planificar el proceso de adaptación.

¡Gracias!



Descarga la presentación en:
<https://www2.e.tecnalia.com/conama2024>