

“Atlas de Riego Climático (ARClím): herramienta fundamental para la elaboración de estrategias, planes y políticas en materia de adaptación al cambio climático

Conferencia Internacional IDE Chile

jueves 01 de diciembre 2022



OBJETIVOS DEL PROYECTO ARCLIM

- Desarrollar un conjunto de mapas de **riesgos relacionados con el cambio climático** para Chile empleando un **marco conceptual común** y una **base de datos consistente**.
- Los mapas comunicarán información sobre los riesgos climáticos, la **amenaza, exposición** y la vulnerabilidad (**sensibilidad + CA**) de diversos sectores y sistemas con **cobertura nacional** y **detalle comunal**.
- La información se despliega en una **plataforma web** que permite una visualización simple y la **descarga de datos**, convirtiéndose así en una **herramienta** importante para el diseño de **políticas públicas** y la implementación de **medidas de adaptación**.



The image shows a screenshot of the ARCLIM website interface. At the top, there are three navigation tabs: "MAPAS DE RIESGO", "EXPLORADOR DE AMENAZAS", and "ACERCA DE ARCLIM". Below the tabs is a large graphic featuring a white triangle with a thermometer icon inside, set against a background of a desert landscape. To the right of the triangle, the text "ATLAS DE RIESGOS CLIMÁTICOS" is displayed in a large, bold, sans-serif font, with "ATLAS DE" in white and "RIESGOS CLIMÁTICOS" in orange. Below the graphic, there is a paragraph of text in Spanish providing information about the project.

MAPAS DE RIESGO EXPLORADOR DE AMENAZAS ACERCA DE ARCLIM

ATLAS DE RIESGOS CLIMÁTICOS

Bienvenidos a ARCLim, el Atlas de Riesgos Climáticos para Chile, un proyecto del Ministerio del Medio Ambiente del Gobierno de Chile, desarrollado por el Centro de Investigación del Clima y la Resiliencia (CR2) y el Centro de Cambio Global (CCG-Universidad Católica de Chile) con la colaboración de otras instituciones nacionales e internacionales. ARCLim fue apoyado por el Programa Mundial de Evaluación y Gestión de Riesgos para la Adaptación al Cambio Climático (Pérdidas y Daños) por encargo del Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ) de Alemania. La plataforma Web de ARCLim fue desarrollado por Meteodata.

CONTEXTO INSTITUCIONAL: CAMBIO CLIMÁTICO COMO POLÍTICA DE ESTADO

TÍTULO V Sistema Nacional de Acceso a la Información y Participación Ciudadana sobre CC

Plataforma de Adaptación Climática (ARClím) → Art. 31
Repositorio Científico de CC

Sistema N Inventarios GEI
Sistema N de Prospectiva GEI
Sistema de Certificación Voluntaria

LEY MARCO DE CAMBIO CLIMÁTICO

Contribución Nacional Determinada (NDC)

Estrategia Climática de Largo Plazo (ECLP)

Planes Sectoriales de Adaptación

Planes Sectoriales de Mitigación

PLAN DE ACCIÓN REGIONAL DE CAMBIO CLIMÁTICO (PARCC)

Plan de Acción Comunales de Cambio Climático (PACCC)

Planes Estratégicos de Cuencas (101 cuencas)

TÍTULO I, Párrafo II De los principios

Científico: los instrumentos y las medidas de mitigación o adaptación CC se adoptarán e implementarán sobre la base de la mejor información científica disponible.

2.3 Fundamentos de construcción de la ECLP

2.3.1 Base en la ciencia

5.2 Contribución en materia de adaptación)

A4) a) Al 2021 se habrá elaborado una plataforma de mapa de riesgos climáticos para Chile continental, a nivel comunal

Energía, Ciudades, Recursos Hídricos, Turismo, Pesca y Acuicultura, Borde Costera, Biodiversidad.

Contenidos LMCC

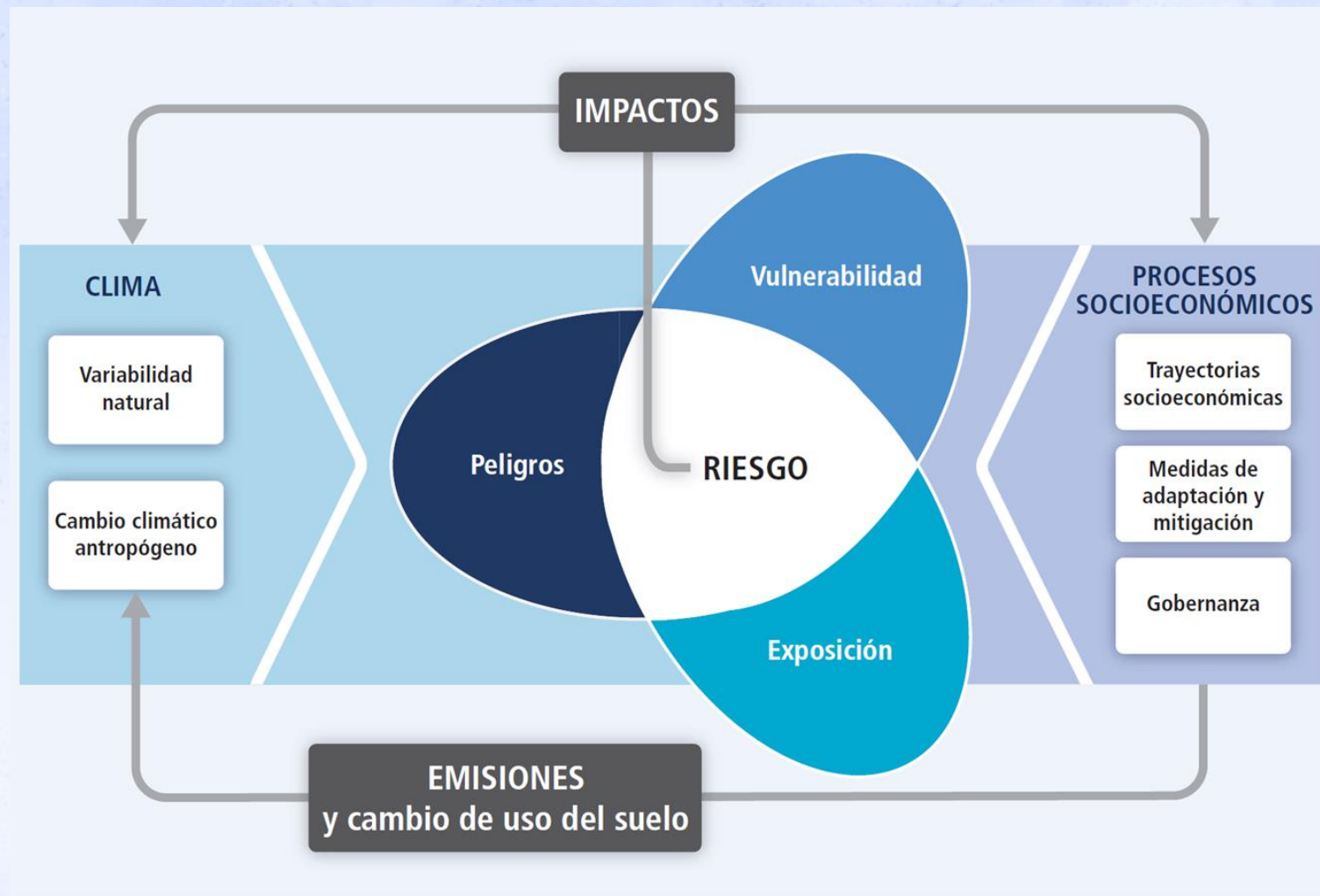
- a) Caracterización del sector y su vulnerabilidad;
- b) Evaluación de efectos adversos del cambio climático y riesgos actuales y proyectados para el sector.

Energía, Transporte, Minería, Agricultura, salud (residuos), Infraestructura, Vivienda y Ciudades.
7 mitigación

ARClim utiliza el marco conceptual de riesgo climático

Se entiende por riesgo climático la **probabilidad de ocurrencia de impactos sobre un territorio, y los sistemas sociales y naturales que lo habitan, producto de eventos o tendencias climáticas**, así como de las acciones de respuesta humanas ante las mismas.

Los factores que lo determinan y que deben estar presentes simultáneamente para que este se produzca son la **amenaza, exposición y vulnerabilidad**,



Dimensiones del Proyecto



pertencientes a



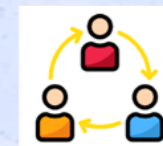
93 expertos
organizados en **15 GT**



31 centros de
investigación en Chile



334 personas
capacitadas on-line



Permanente
coordinación con MMA



25 GCM IPCC corregidos
para Chile en alta resolución



45 indicadores de amenaza
climática de presente y futuro



12 TB de datos
climáticos



12 sectores sociales, ambientales
y económicos analizados



55 Cadenas de Impacto
representadas en **307 mapas** (ESAR)

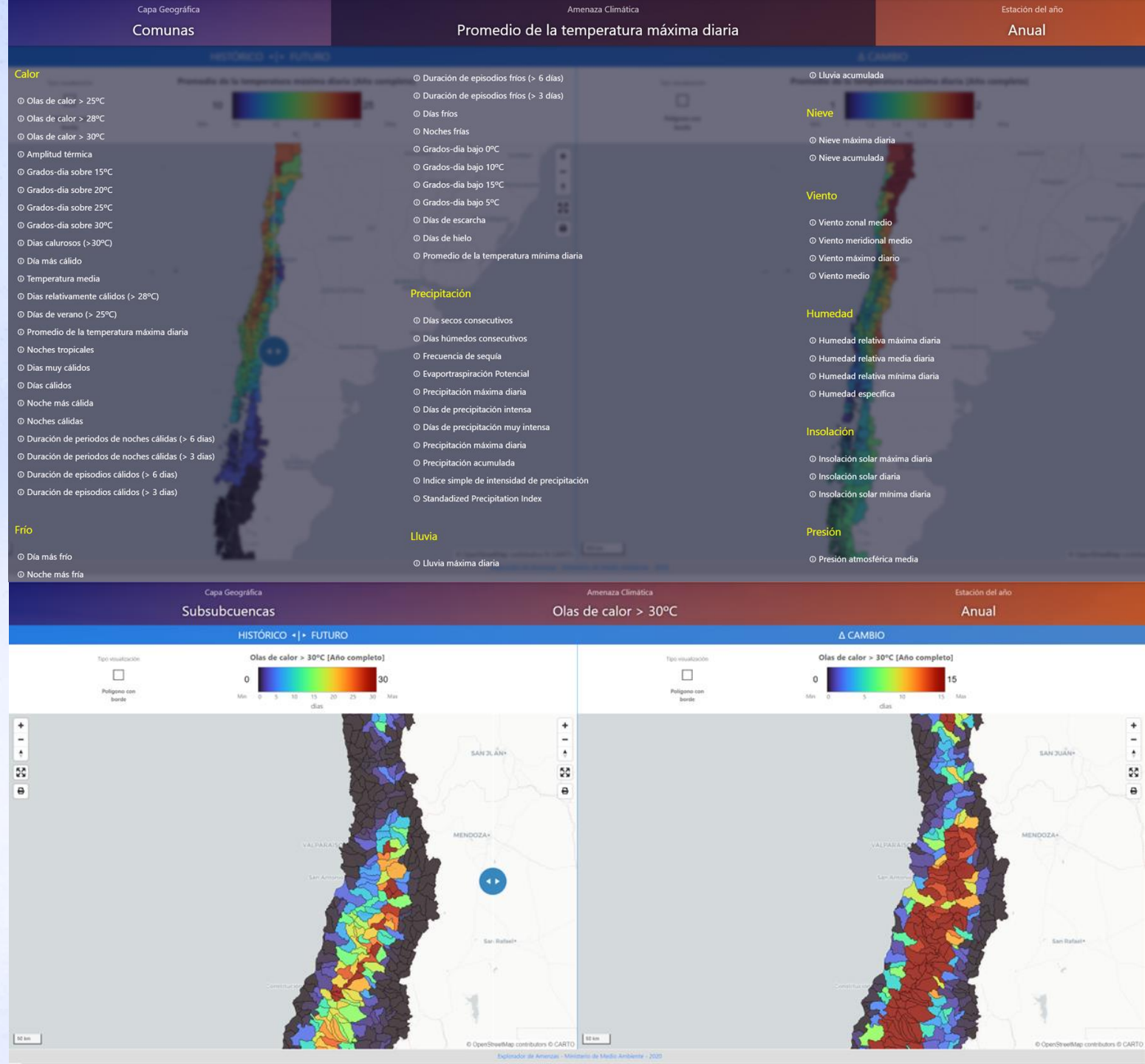


Plataforma web con
cuatro exploradores

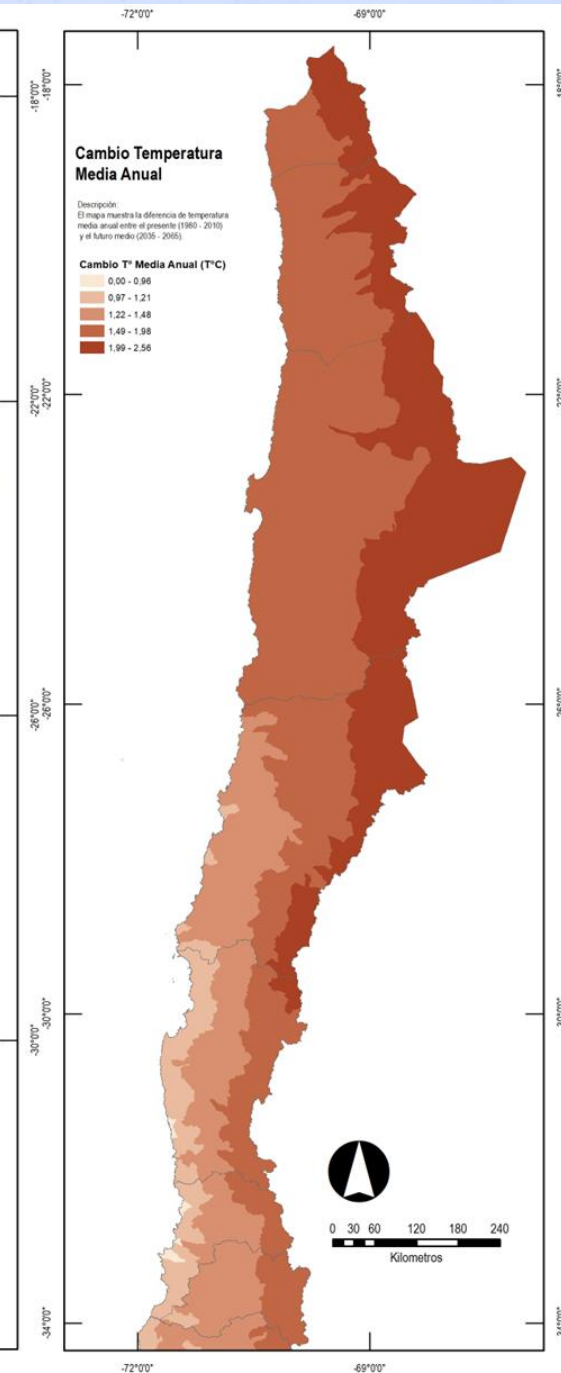
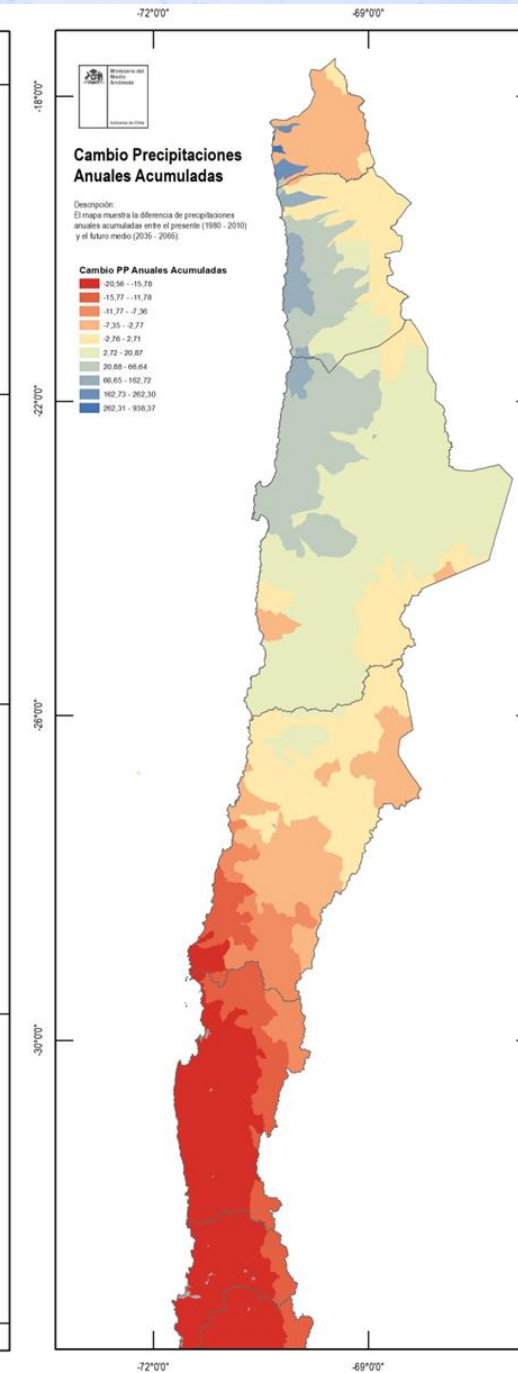
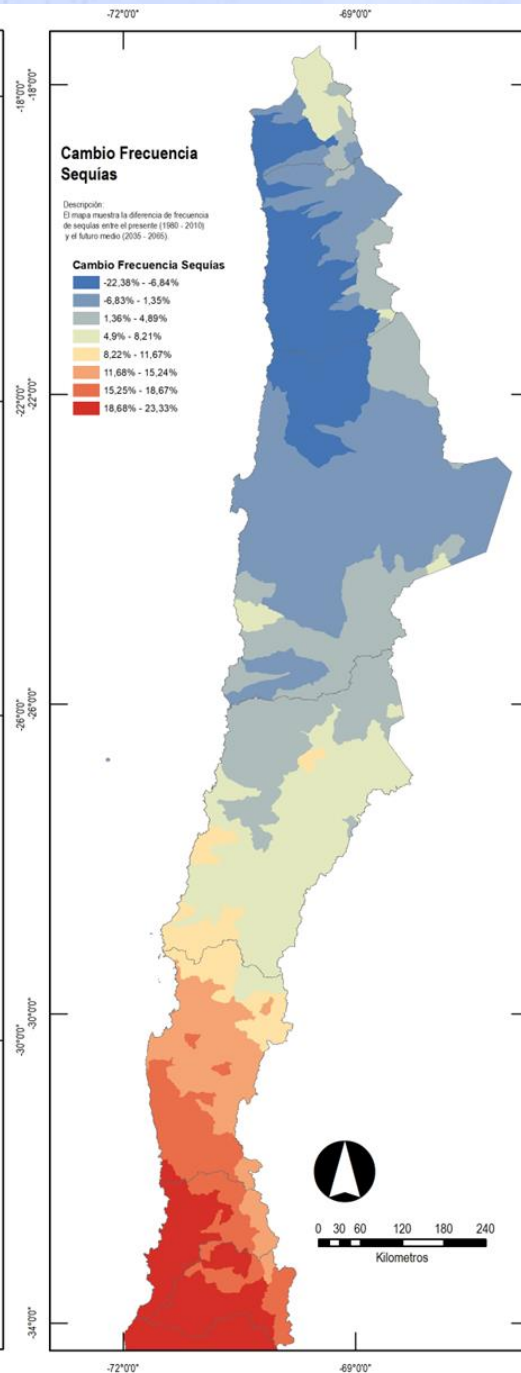
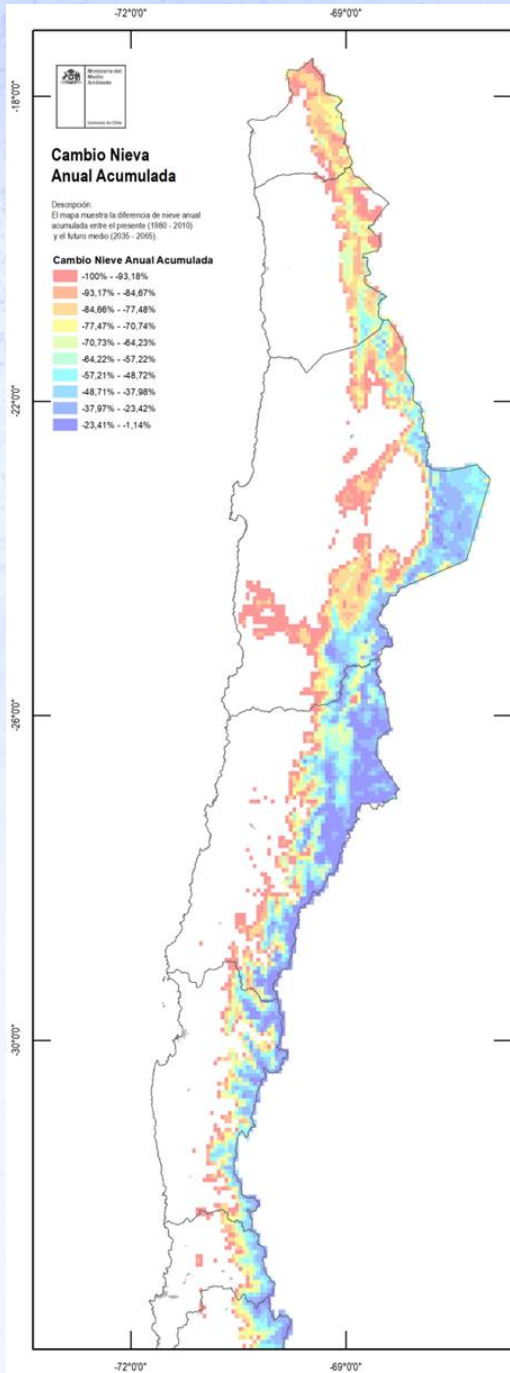
1. Explorador de Amenazas Climáticas
2. Mapas de Distribución de Especies
3. Mapas de Riesgos Climáticos Sectorial

Explorador de Amenazas Climáticas

- Visualización de mapas de las **amenazas climáticas** mediante **45 índices** agregados de Calor, Frío, Precipitación, Nieve, Humedad.
- Disponible en **unidades territoriales 'útiles'** (Comunas, ciudades, cuencas, etcétera)
- Visualizar/analiza /exporta de series de tiempo

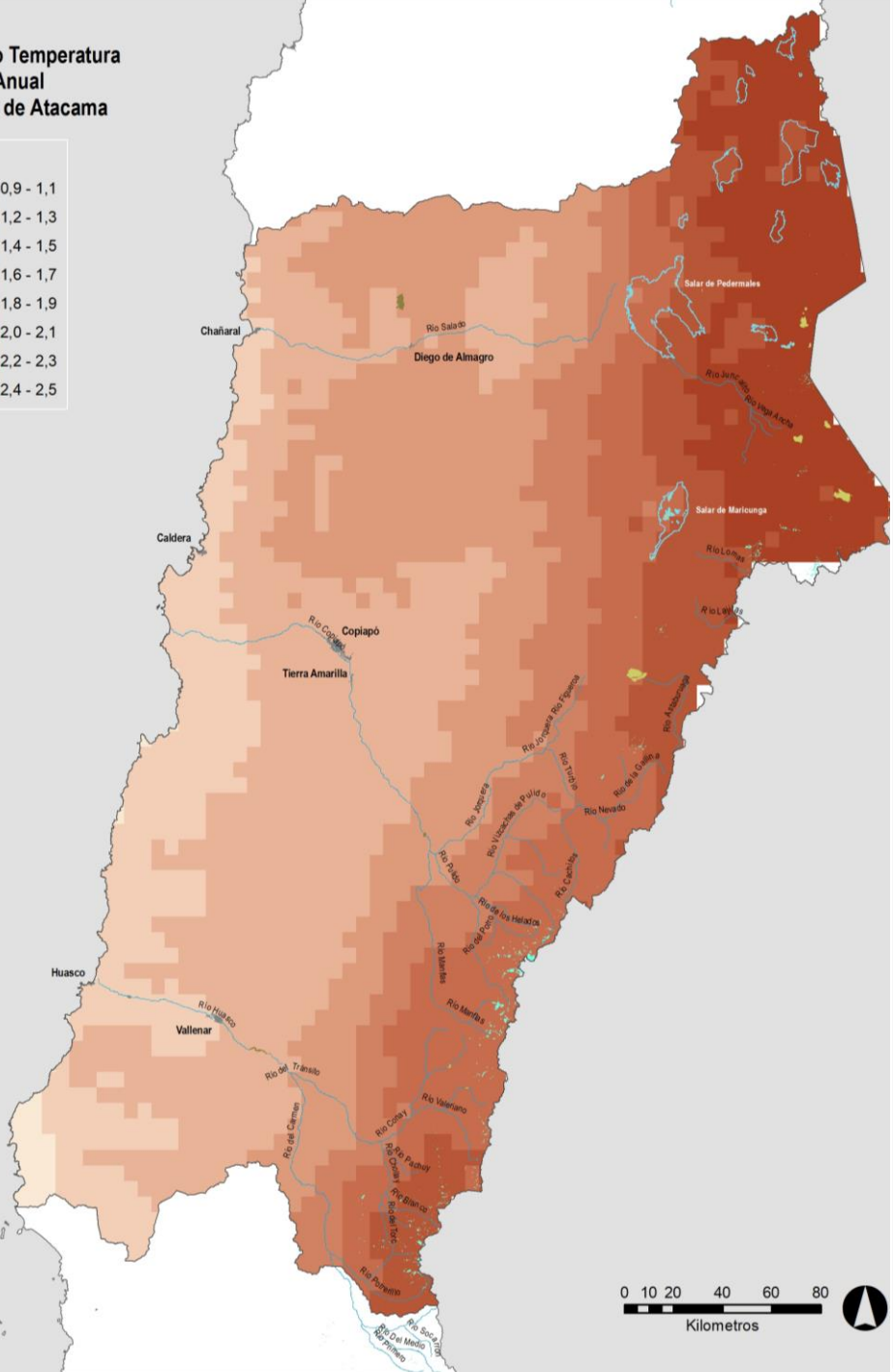
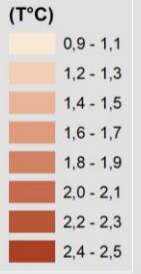


Visualización información amenazas

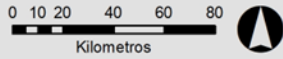
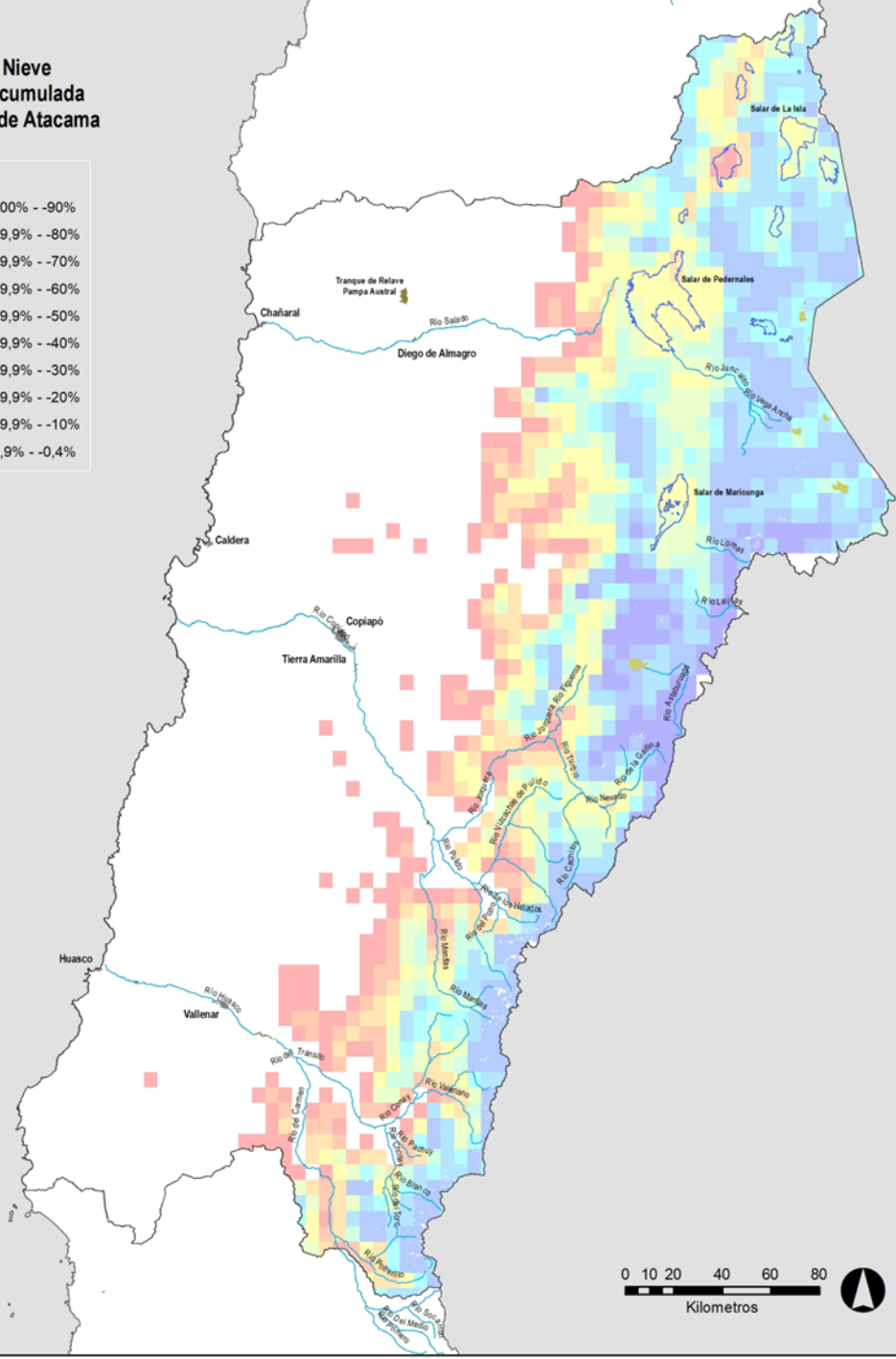
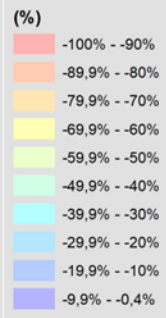


Mapas PARCC Atacama

Cambio Temperatura Media Anual Región de Atacama



Cambio Nieve Anual Acumulada Región de Atacama



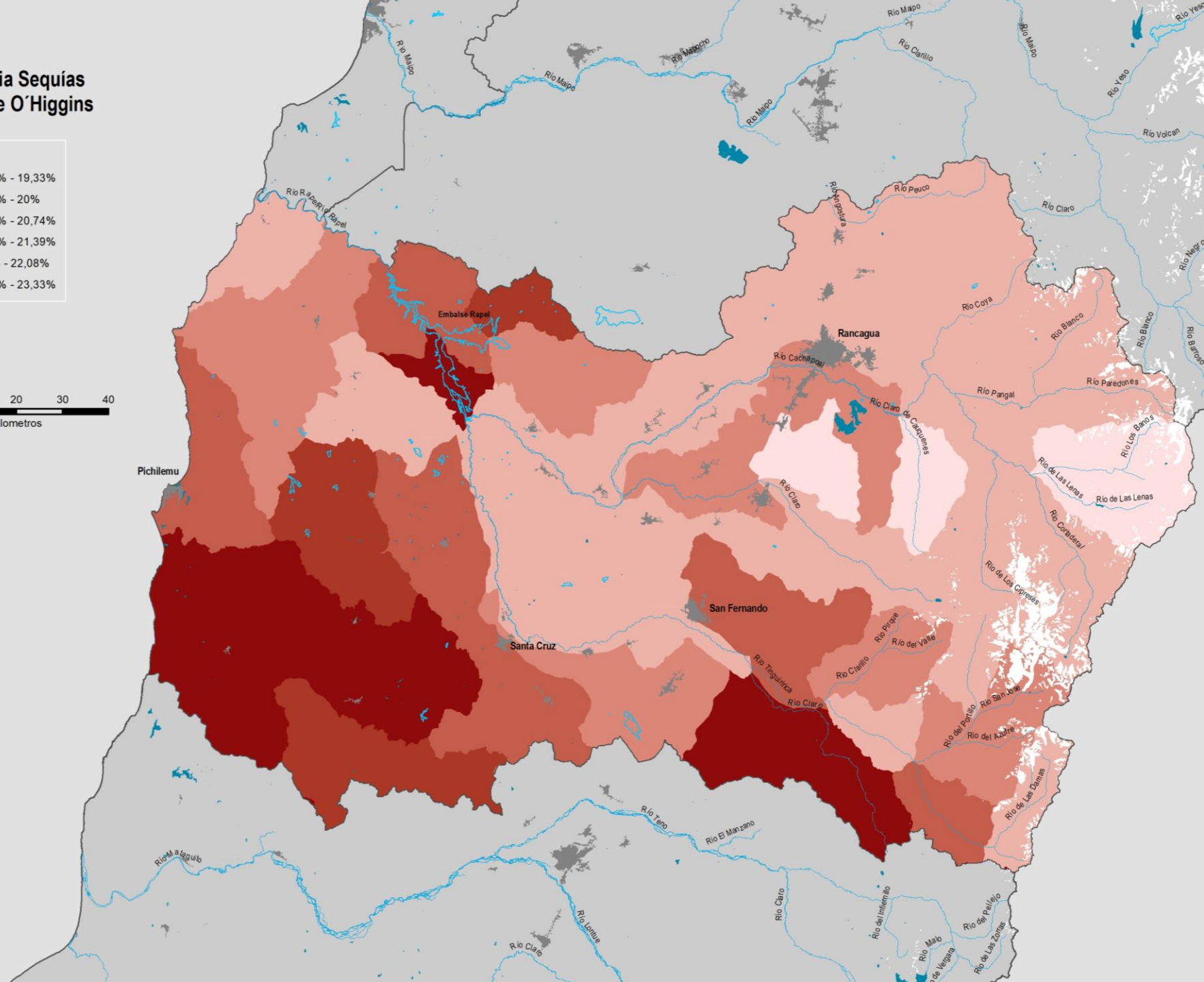
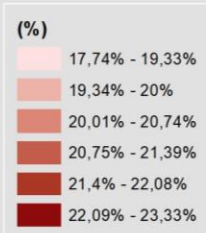
Mapas PARCC O'Higgins

Frecuencia Sequía

Presente: 25%

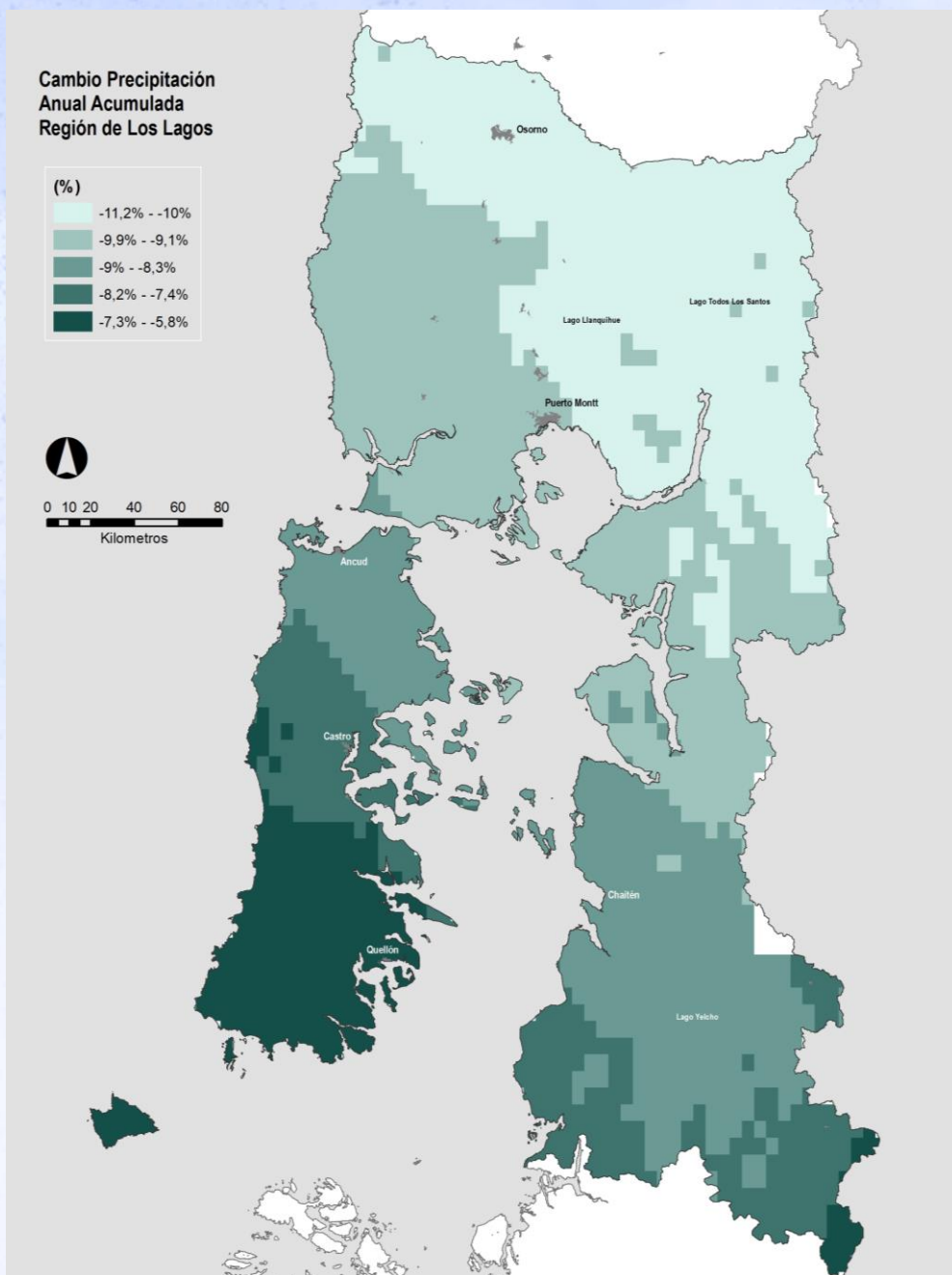
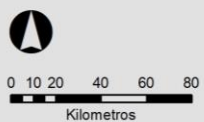
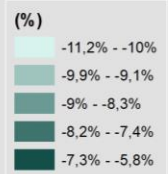
Futuro: 48%

Cambio Frecuencia Sequías Región de O'Higgins

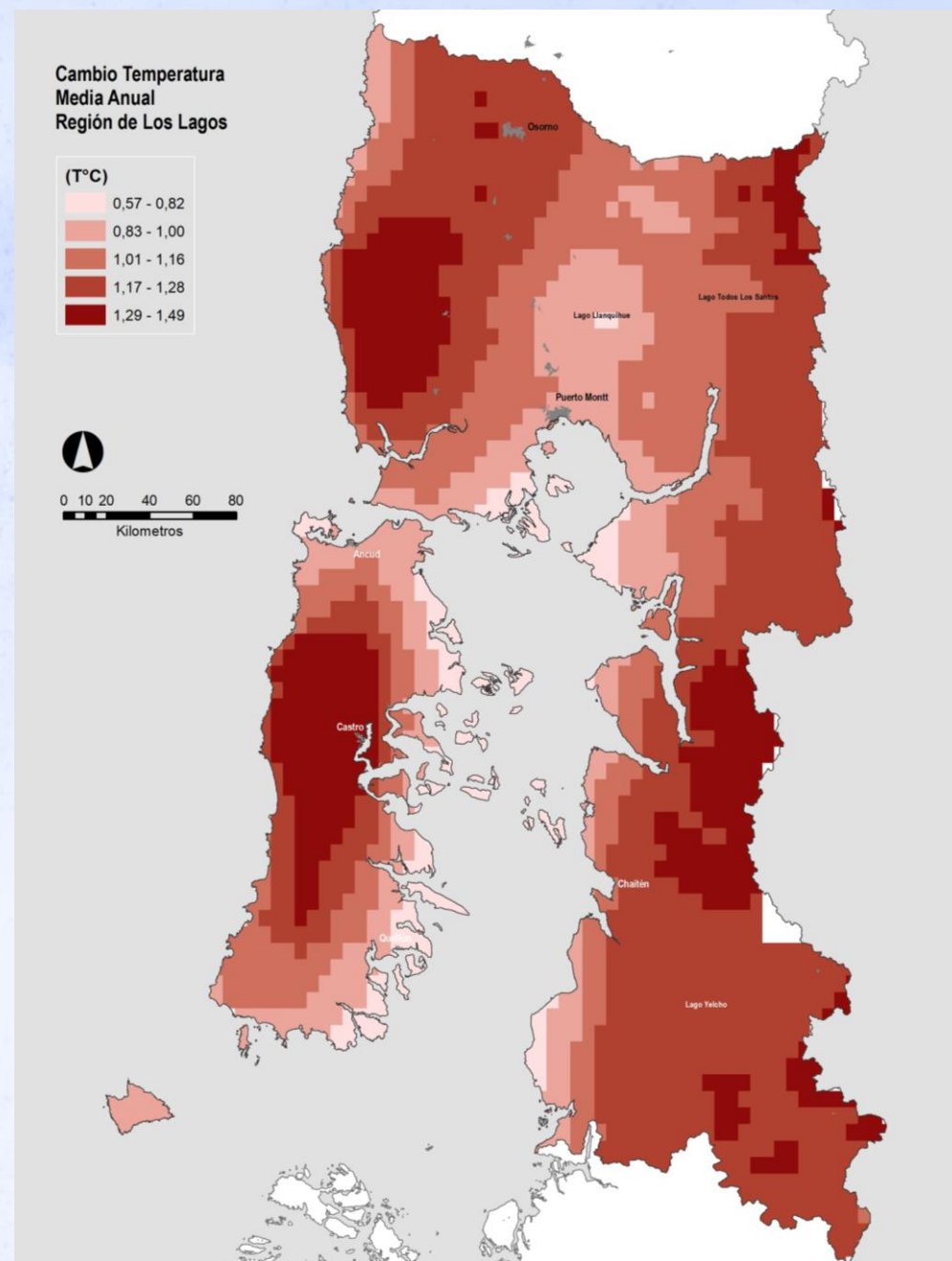
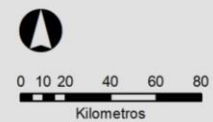
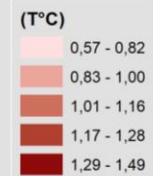


Mapas PARCC Los Lagos

Cambio Precipitación Anual Acumulada Región de Los Lagos



Cambio Temperatura Media Anual Región de Los Lagos



Diciembre - Enero - Febrero

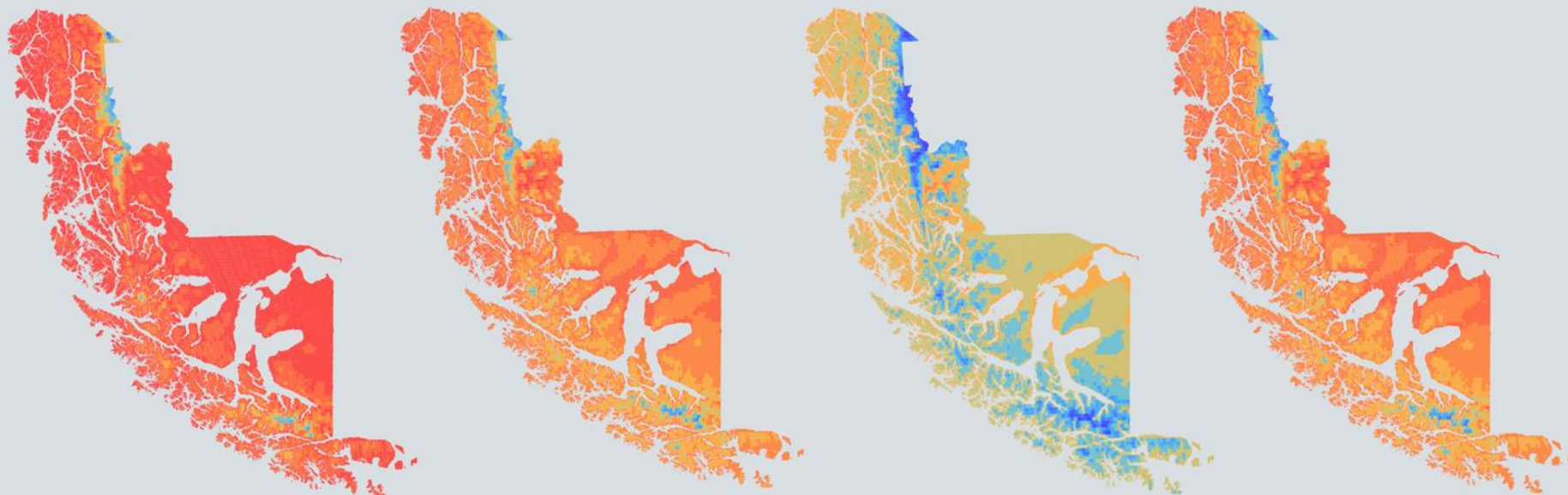
Marzo - Abril - Mayo

Junio - Julio - Agosto

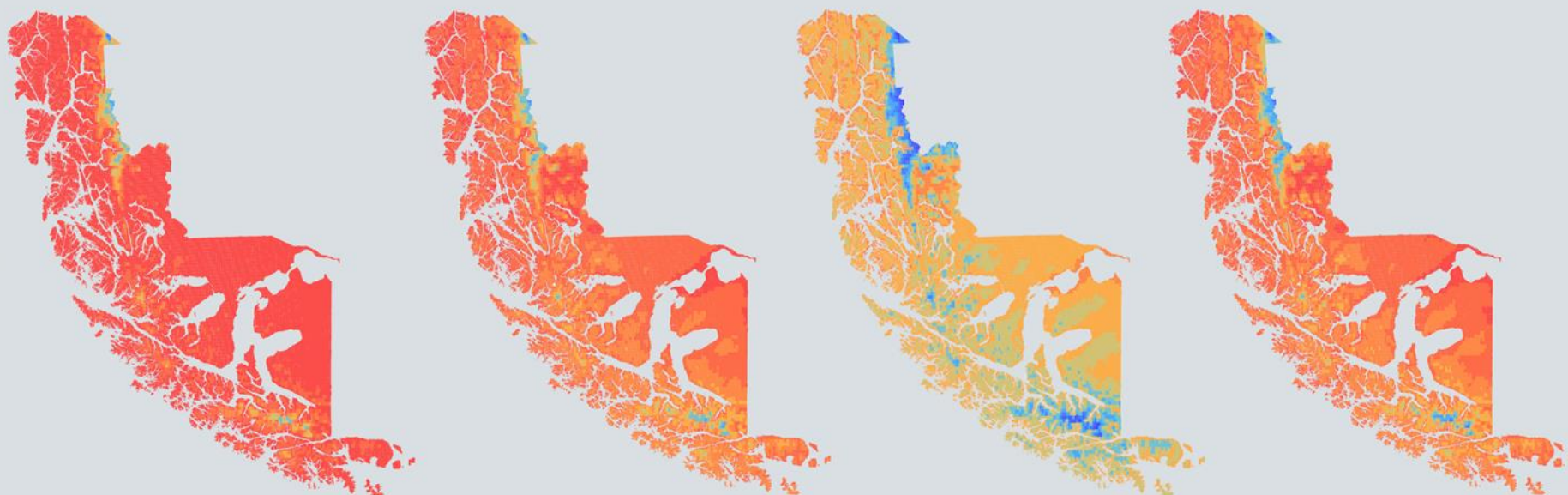
Septiembre - Octubre - Noviembre

Mapas PARCC Magallanes

Histórico (1980-2010)



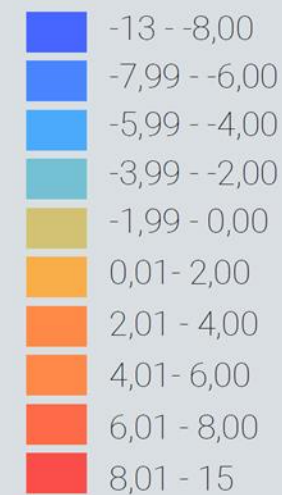
Futuro (2035-2065)



Temperatura Promedio por trimestre

Leyenda

(°)



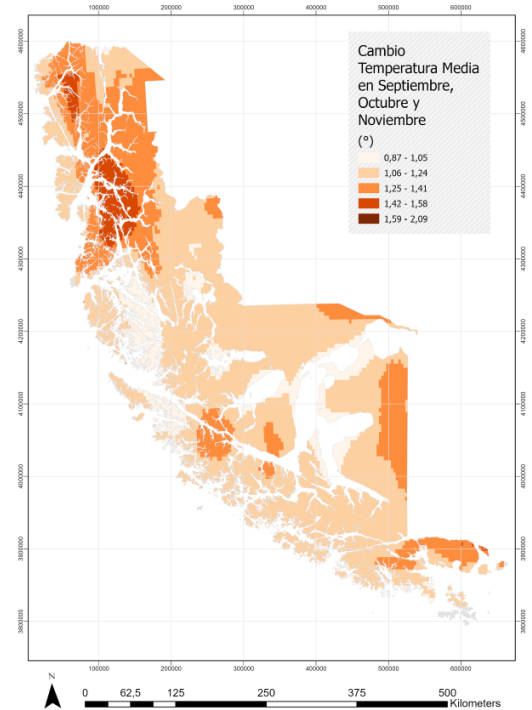
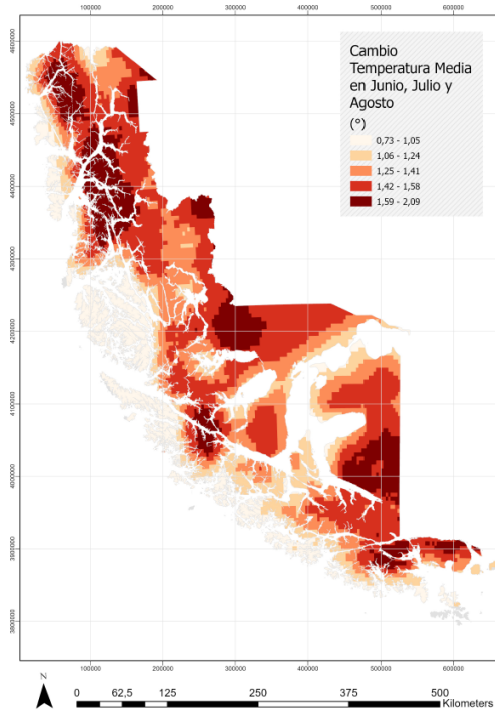
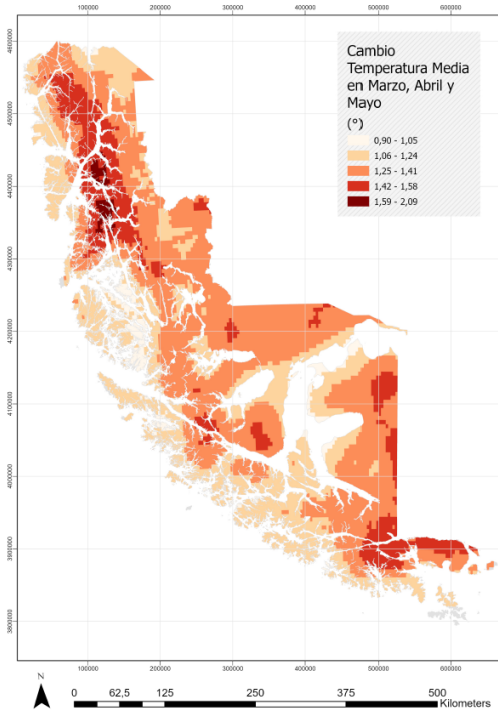
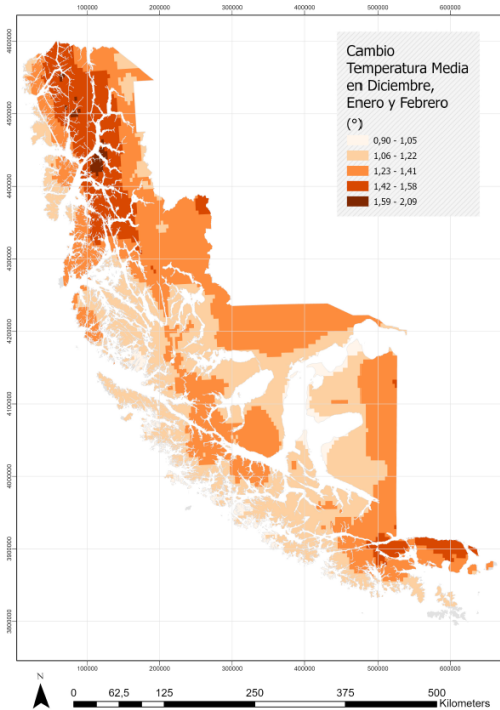
Cambio Temperatura Media por trimestre

Diciembre - Enero - Febrero

Marzo -Abril - Mayo

Junio - Julio - Agosto

Septiembre - Octubre - Noviembre



Para la elaboración de los siguientes mapas se consideraron 4 temporadas. En primer lugar, está el periodo diciembre, enero y febrero donde la temperatura media se concentra en la zona norte de la región, en la comuna de primavera y cabo de hornos. En segundo lugar, el periodo de marzo, abril y mayo donde los valores aumentan no de manera abrupta, sin embargo, en este periodo se estima que más comunas al sur tengan un cambio sobre 1,4 grados. En tercer lugar, se encuentra el periodo de junio, julio y agosto, donde se observa cambios de temperatura de más de 1,56 grados en lugares más al sur. Finalmente, el periodo de septiembre, octubre y noviembre indica un retorno a la tendencia de cambio más abrupto en la zona norte y algunos sectores de la zona más austral.

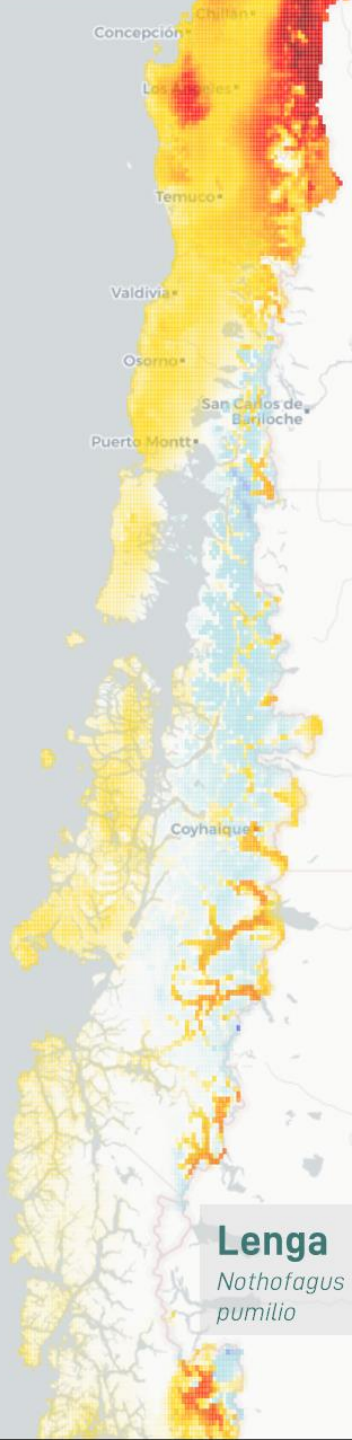
1. Explorador de Amenazas Climáticas
2. Mapas de Distribución de Especies
3. Mapas de Riesgos Climáticos Sectorial

Sección Mapas de Especies

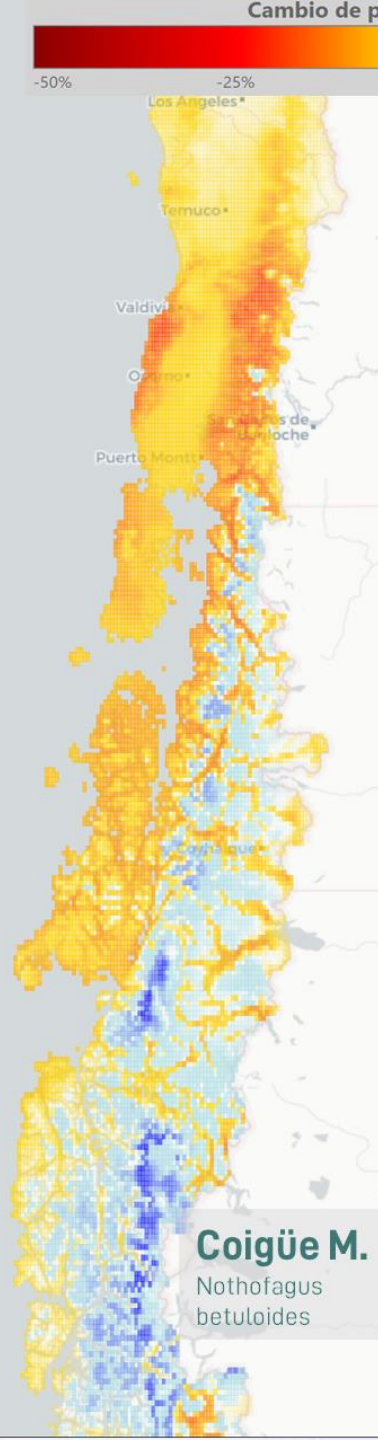
- Visualiza y descarga modelos de distribución para especies de **flora** (440) y **fauna** (110) nativas y endémicas para el periodo histórico (1980-2010) y futuro (2035-2065, bajo RCP8.5), como su diferencia.
- **Probabilidad de presencia** por especie en cada pixel (5x5 km²) obtenidos del modelo Maxent
- El modelo Maxent emplea un conjunto de variables ambientales (incluyendo el clima) y observaciones de ocurrencia georreferenciada.



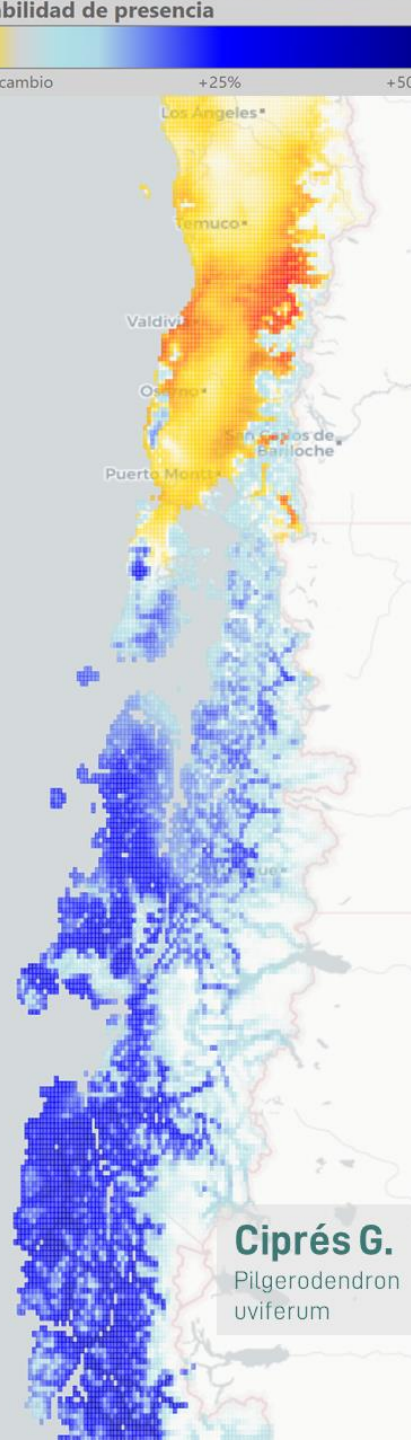
Cambio de probabilidad de presencia



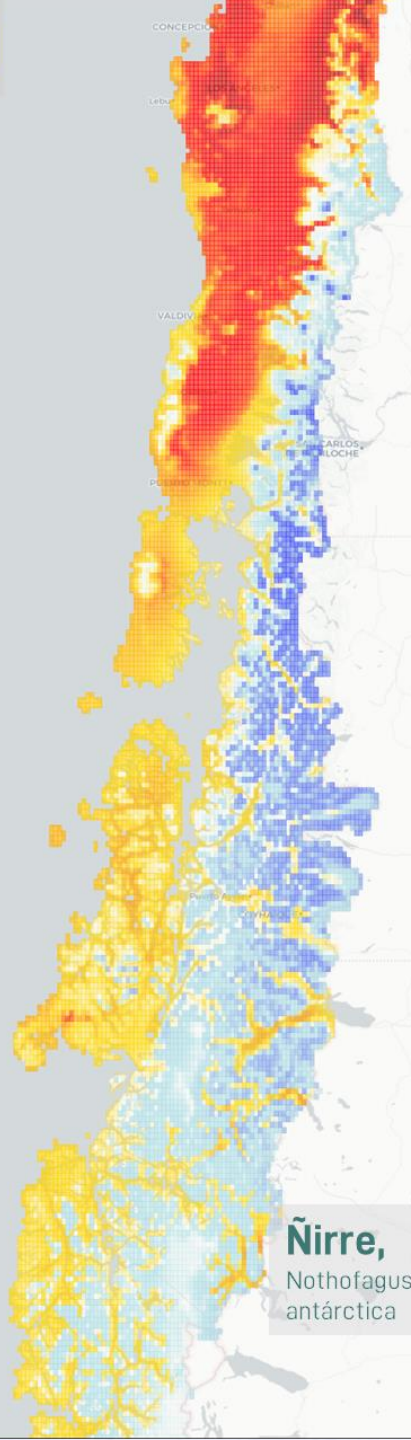
Lenga
Nothofagus pumilio



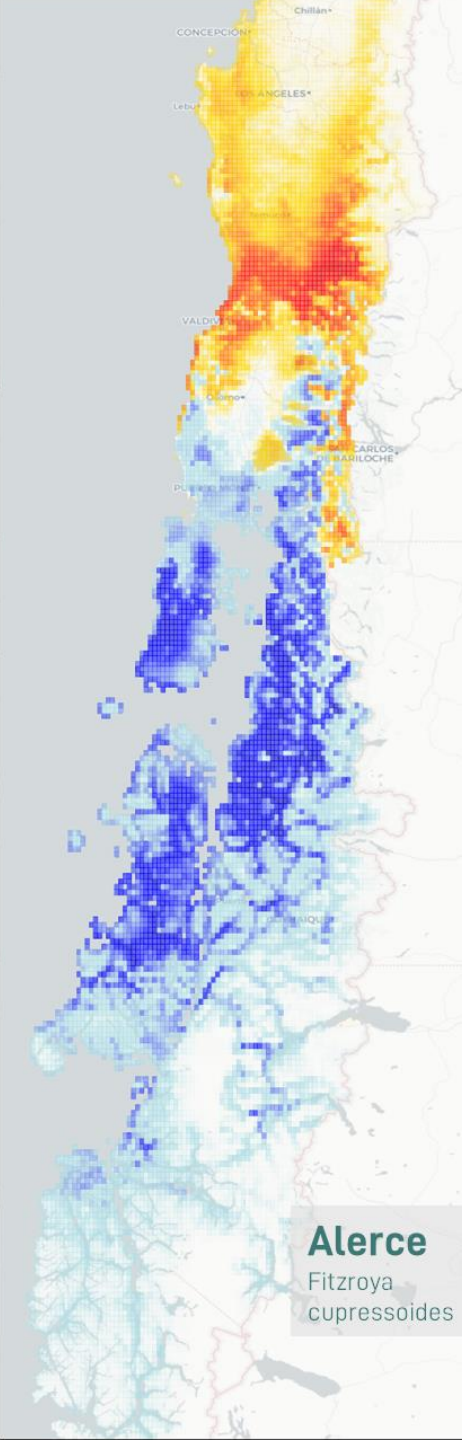
Coigüe M.
Nothofagus betuloides



Ciprés G.
Pilgerodendron uviferum

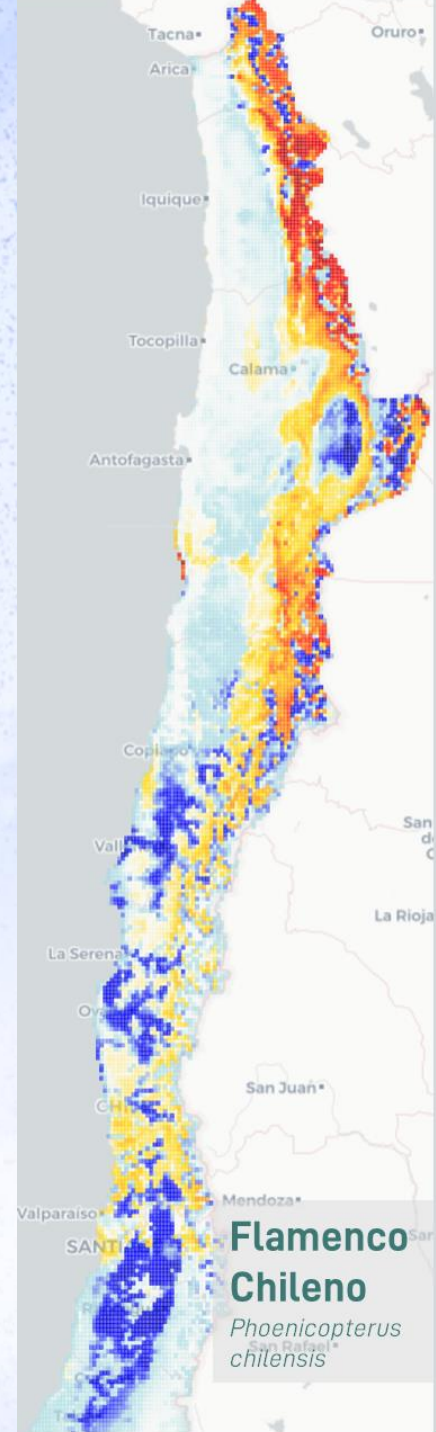
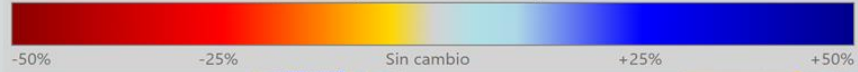


Ñirre,
Nothofagus antártica

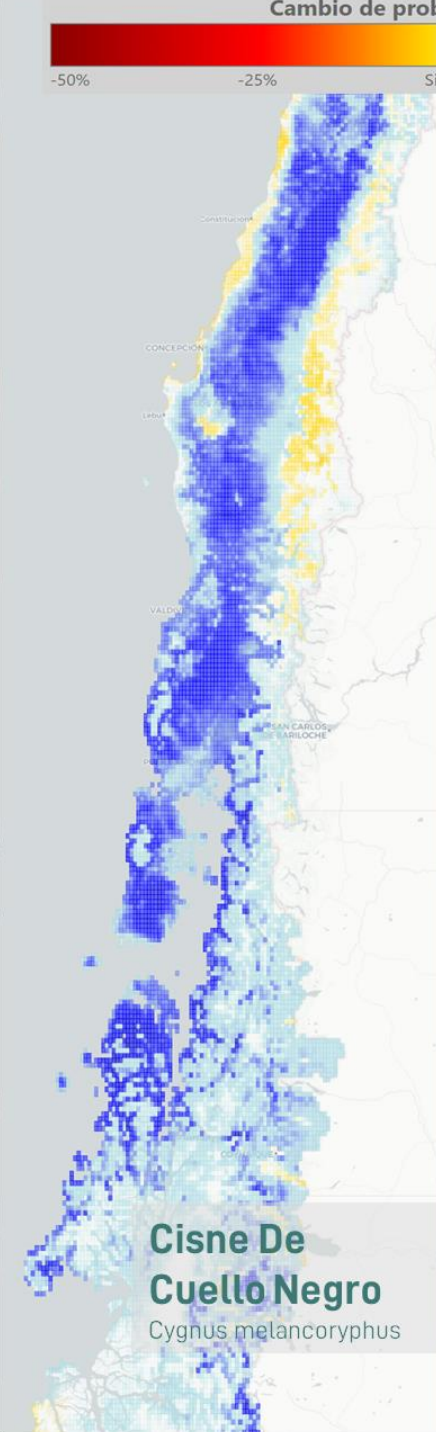


Alerce
Fitzroya cupressoides

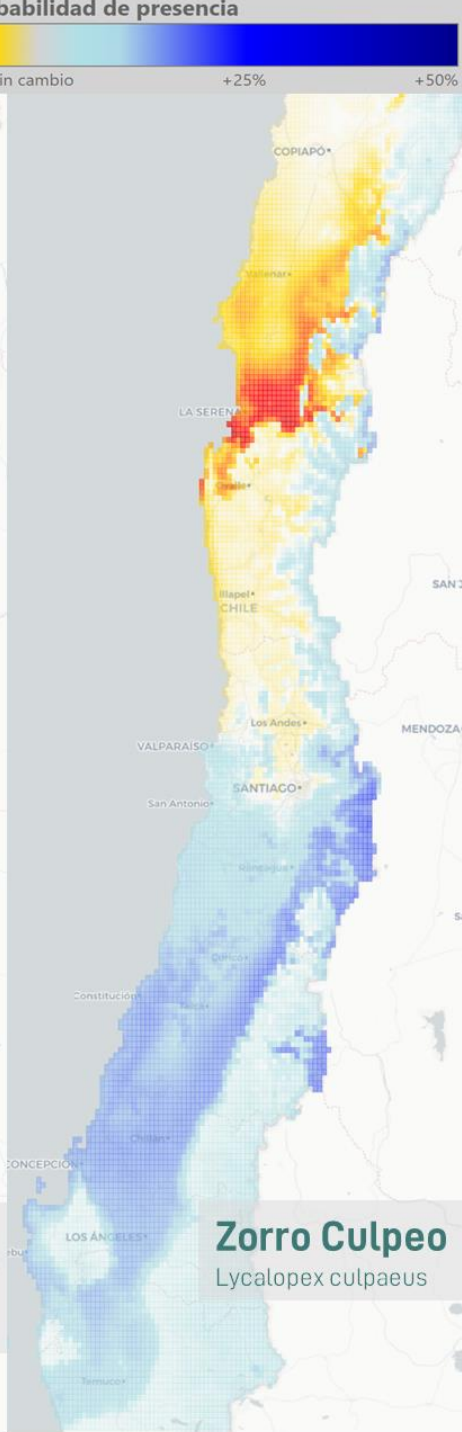
Cambio de probabilidad de presencia



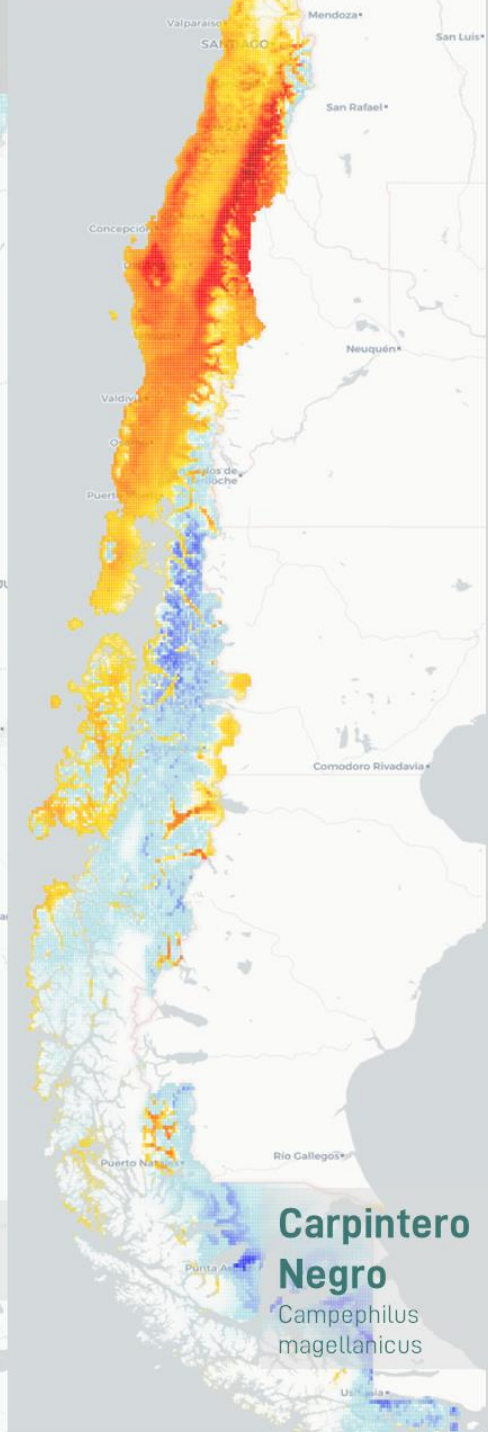
Flamenco Chileno
Phoenicopterus chilensis



Cisne De Cuello Negro
Cygnus melancoryphus



Zorro Culpeo
Lycalopex culpaeus



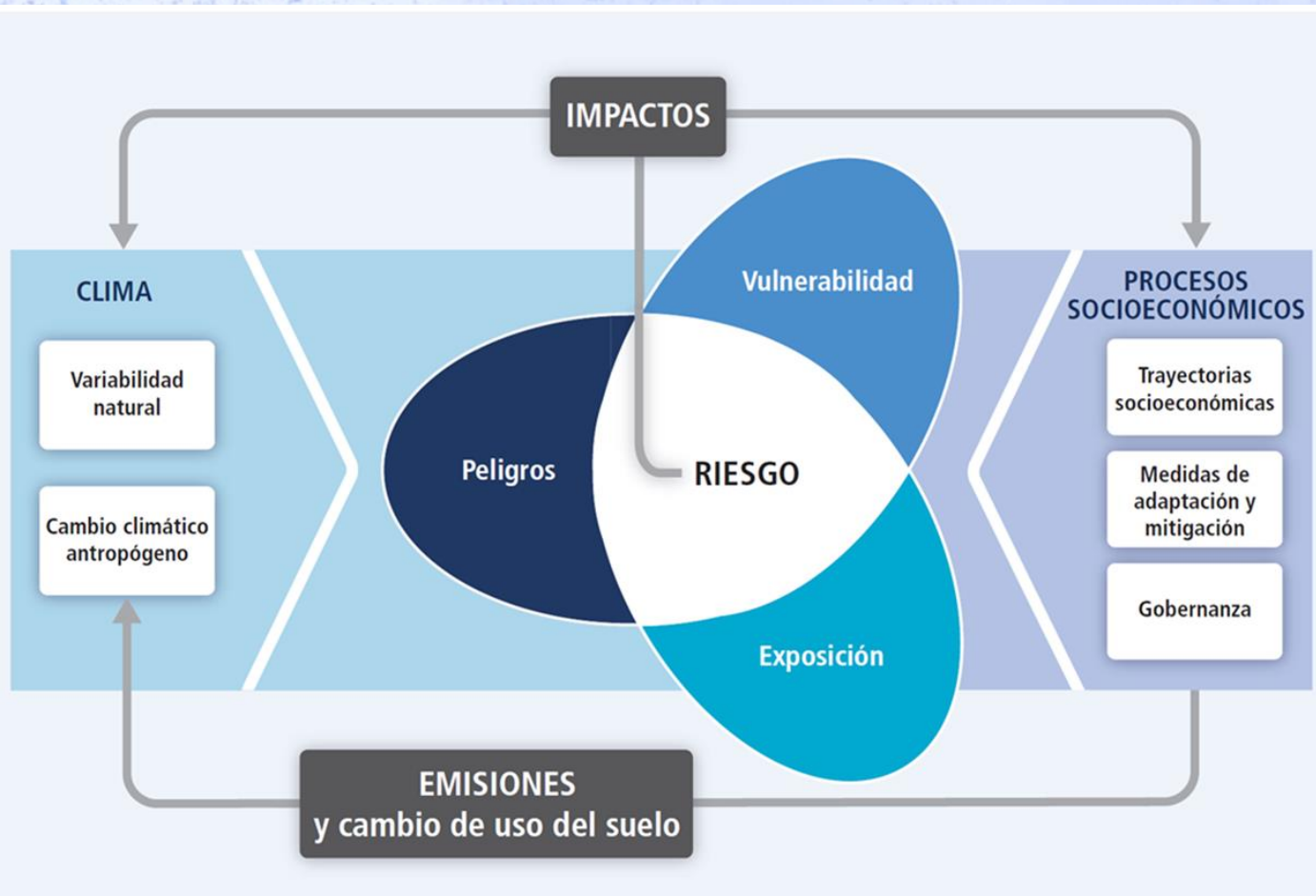
Carpintero Negro
Campephilus magellanicus



Condor
Vultur gryphus

1. Explorador de Amenazas Climáticas
2. Mapas de Distribución de Especies
3. Mapas de Riesgos Climáticos Sectorial

Conceptos: Mapas de riesgo



- $R = A \cap E \cap S$ (Definición actual del IPCC-5) en forma desagregada (por sistema y amenaza climática) empleando **Cadenas de Impacto**

- Se evaluará a nivel comunal (o puntual) considerando exposición y sensibilidad actual, sin proyección de CA.

- Validación de CDI por grupos externos













- El riesgo se evalúa considerando clima histórico reciente (1980-2010) y futuro (2035-2065 bajo RCP8.5)

- 25 GCM → datos diarios en grilla de 5x5 km² sobre Chile

Sección Mapas de Riesgo





Atlas de Riesgos

Explorar nuestro atlas de riesgos climáticos

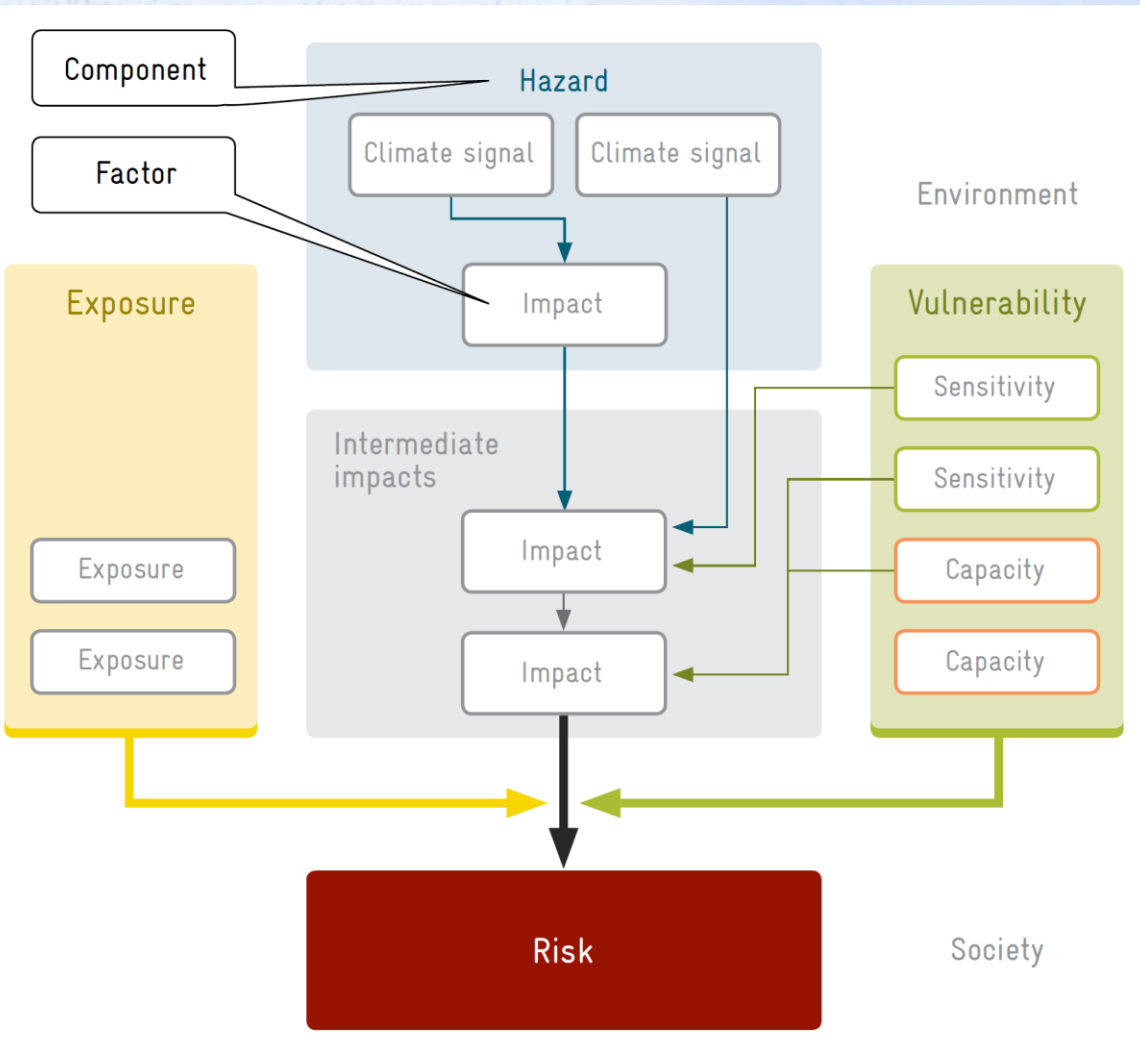
 Agricultura	 Bosques Nativos	 Salud y Bienestar Humano	 Acuicultura
 Turismo	 Pesca Artesanal	 Infraestructura Energía	 Silvicultura
 Biodiversidad	 Infraestructura Costera	 Recursos Hídricos	 Minería

Agricultura

14 cadenas de impacto

-  **Cambio de Productividad Cultivo de Almendro**
Este mapa representa los efectos sobre la producción de cultivos de almendras asociado a los efectos del cambio climático. El índice de riesgo toma valores altos en comunas donde la producción de almendras disminuye en el escenario climático futuro.
-  **Cambio en la Capacidad de Carga de Bovinos de Carne**
Estos mapas representan el efecto del cambio climático sobre la capacidad sustentadora de bovinos de carne de las praderas en distintas comunas al sur de país. El índice de riesgo toma valores altos en comunas donde la productividad disminuye en el escenario futuro, si toma valores negativos, se pronostica un alza productiva, y es clasificado como oportunidad.
-  **Cambio en la Capacidad de Carga de Bovinos de Leche**
Estos mapas representan el efecto del cambio climático sobre la capacidad sustentadora de bovinos de leche de las praderas en distintas comunas al sur de país. El índice de riesgo toma valores altos en comunas donde la productividad disminuye en el escenario futuro, si toma valores negativos, se pronostica un alza productiva, y es clasificado como oportunidad.
-  **Cambio de Productividad Cultivo de Cerezo**
Este mapa representa los efectos sobre la producción de cultivos de cereza asociado a los efectos del cambio climático. El índice de riesgo toma valores altos en comunas donde la producción de cereza disminuye en el escenario climático futuro.
-  **Cambio de Productividad Cultivo de Frejol**
Este mapa representa los efectos sobre la producción de cultivos de frejol asociado a los efectos del cambio climático. El índice de riesgo toma valores altos en comunas donde la producción del frejol disminuye en el escenario futuro.

Ejemplo Cadena de Impacto Verdor en Bosques Nativos



Exposición

Índice que representa la superficie comunal cubierta por bosques nativos

Amenazas

- Sequías
 - Olas de calor
- entre el clima histórico (1980-2010) y futuro (2035-2065 bajo el escenario RCP 8.5)

Impactos intermedios

Aumento del riesgo de pérdida de verdor del bosque nativo.

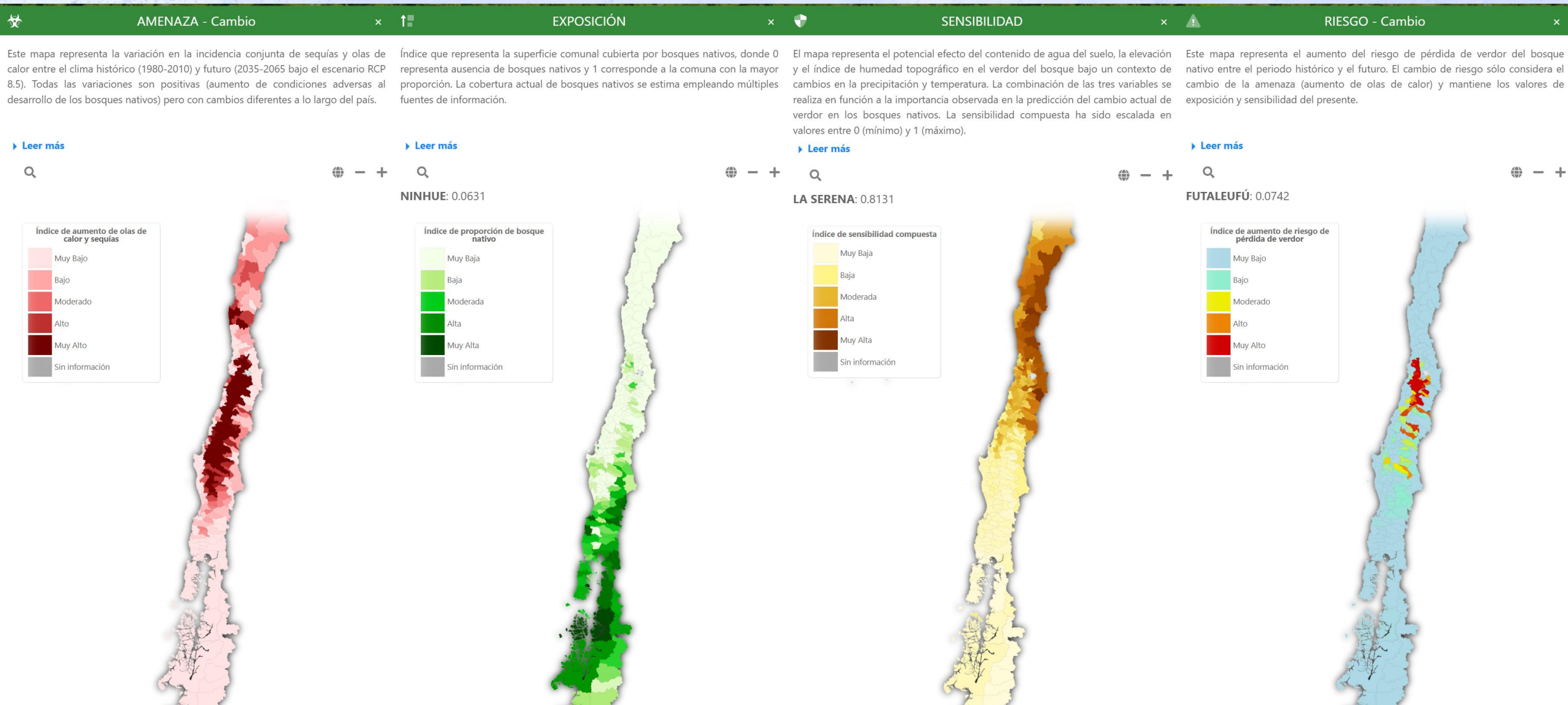
Vulnerabilidad

- Agua del suelo,
- Elevación
- Índice de humedad topográfico en el verdor del bosque

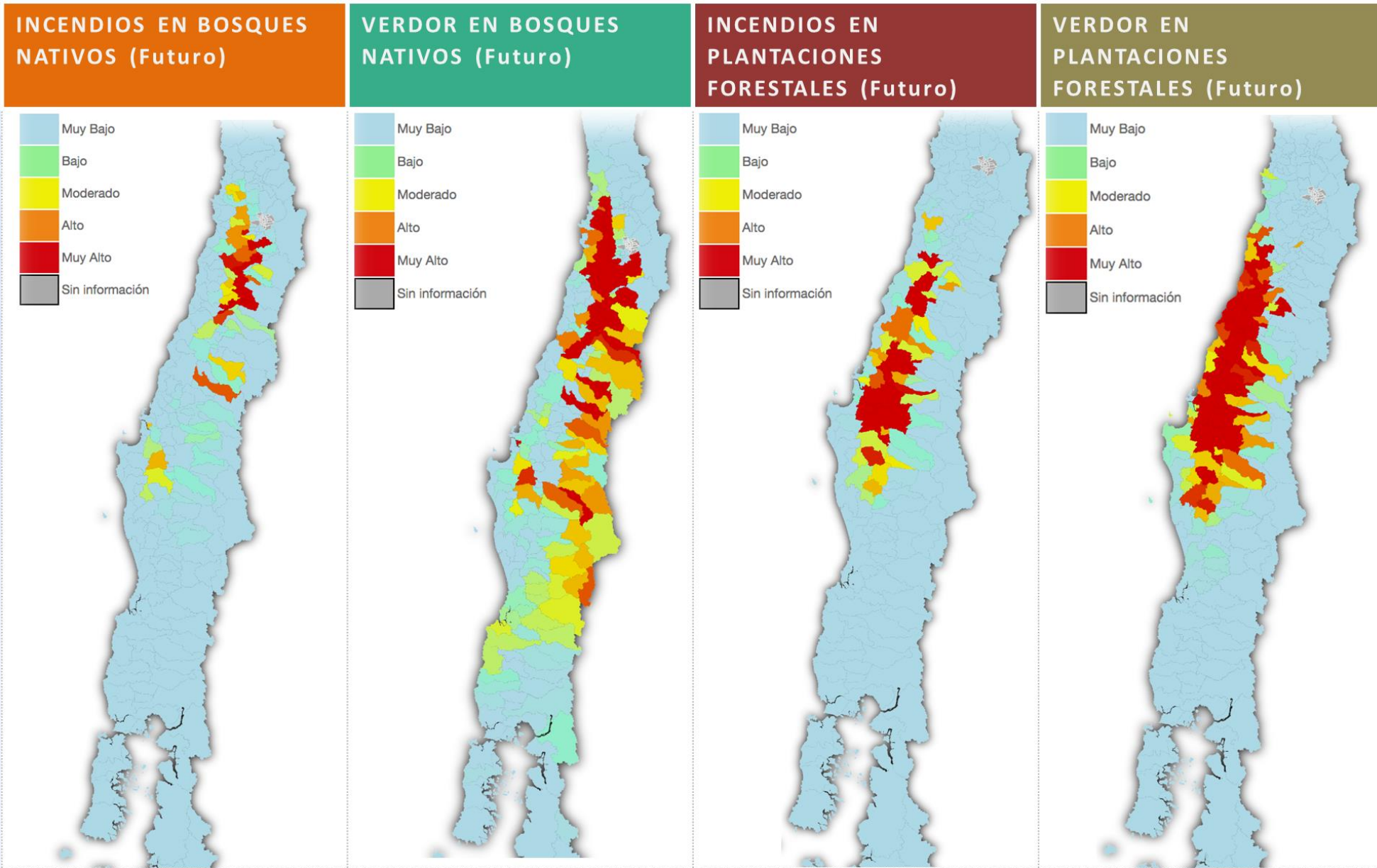
bajo un contexto de cambios en la precipitación y temperatura

Riesgo de pérdida de verdor del bosque nativo entre el periodo histórico y el futuro

Ejemplo Cadena de Impacto Verdor en Bosques Nativos

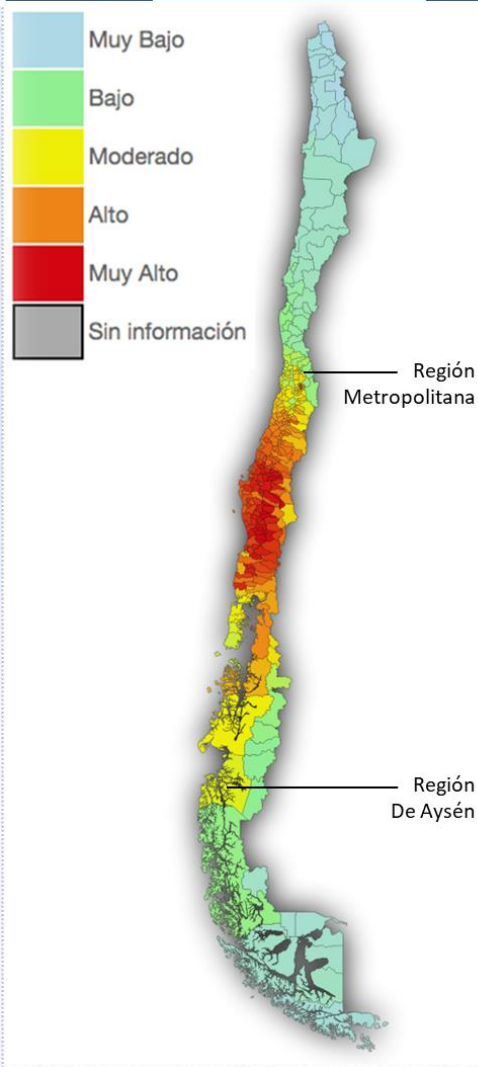


Cadenas de Impacto Sector Bosque

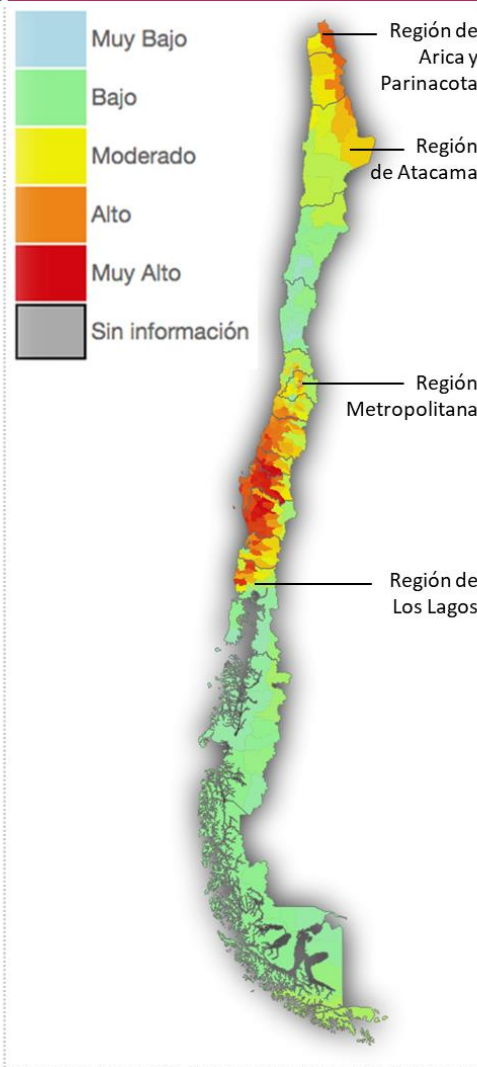


Cadenas de Impacto Sector Biodiversidad

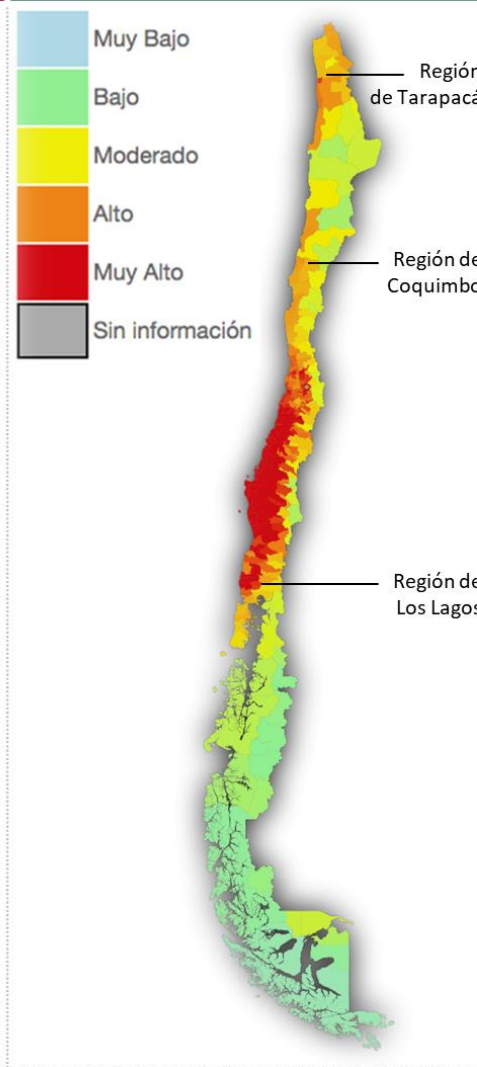
PERDIDA DE FAUNA POR CAMBIOS DE PRECIPITACIÓN (Cambio)



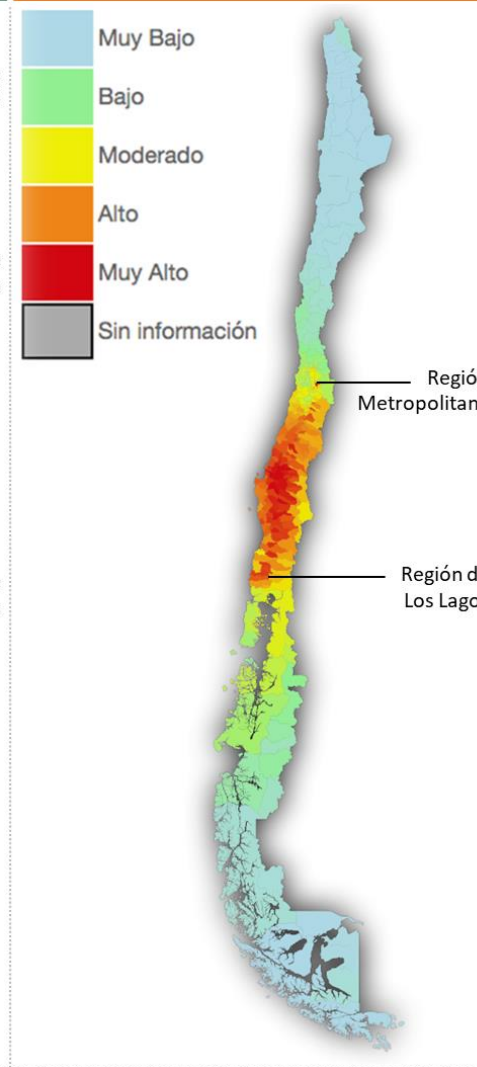
PERDIDA DE FAUNA POR CAMBIOS DE TEMPERATURA (Cambio)



PERDIDA DE FLORA POR CAMBIOS DE PRECIPITACIÓN (Cambio)

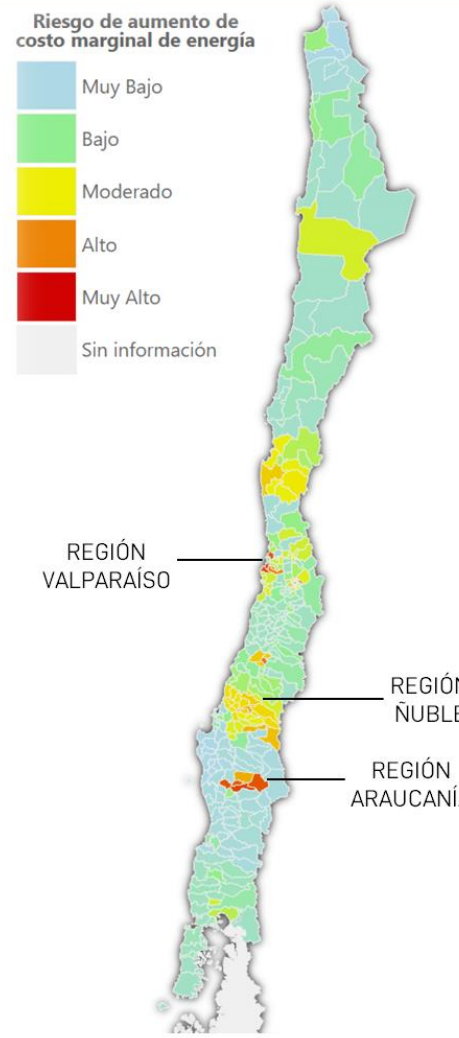


PERDIDA DE FLORA POR CAMBIOS DE TEMPERATURA (Cambio)



Cadenas de Impacto Sector RR.HH.

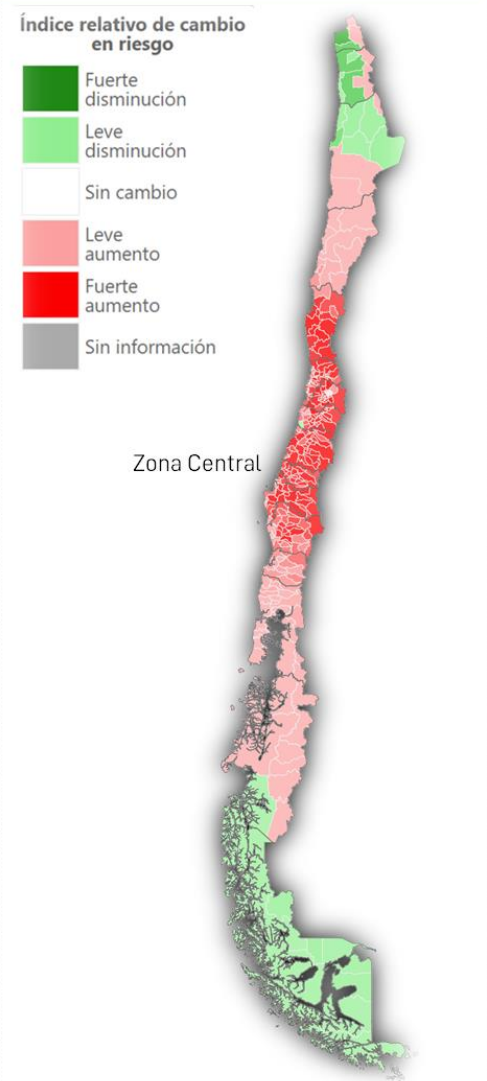
IMPACTOS DE DISMINUCIÓN DEL RECURSO HÍDRICO (Cambio)



SEGURIDAD HÍDRICA DOMÉSTICA URBANA (Cambio)



SEGURIDAD HÍDRICA DOMÉSTICA RURAL (Cambio)



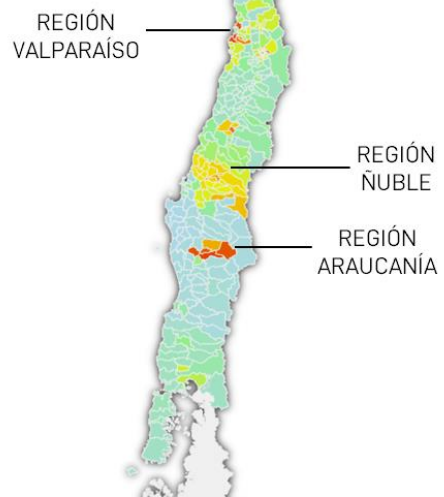
RIESGO EN EL APROVECHAMIENTO DE AGUA SUPERFICIAL EN RIEGO (Cambio)



Cadenas de Impacto Sector Energía

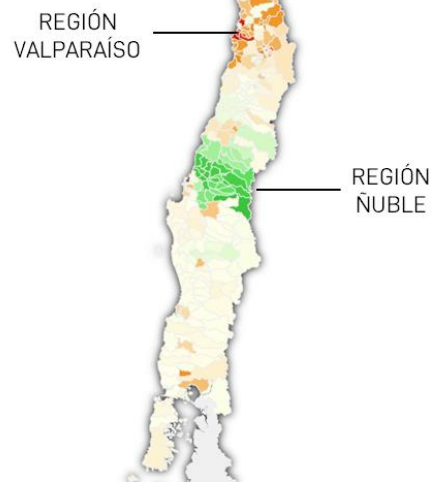
IMPACTOS DE DISMINUCIÓN DEL RECURSO HÍDRICO (Cambio)

Riesgo de aumento de costo marginal de energía



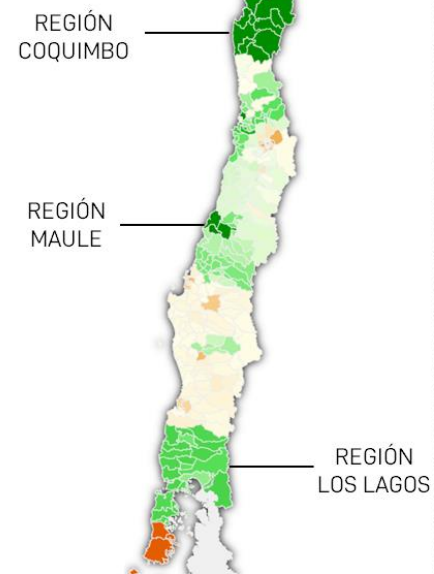
IMPACTO DE DISMINUCIÓN DEL RECURSO EÓLICO (Cambio)

Riesgo de cambio de costo marginal de energía



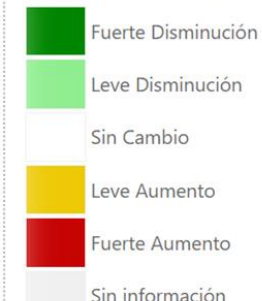
IMPACTO DEL CAMBIO EN RADIACIÓN SOLAR (Cambio)

Riesgo de cambio de costo marginal de energía

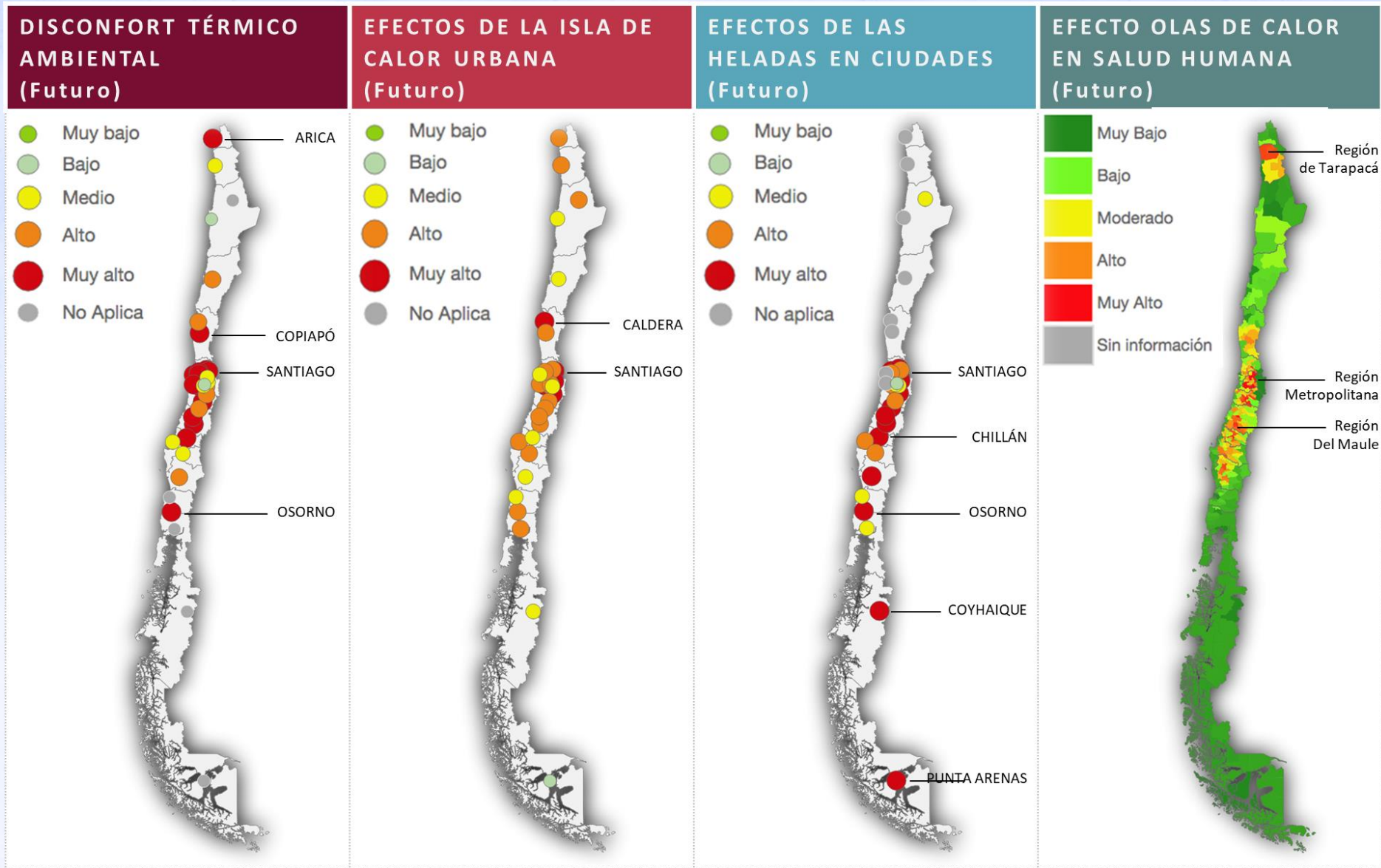


IMPACTO DE AUMENTO DE TEMPERATURA SOBRE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN (Cambio)

Índice de cambio de costo marginal de energía

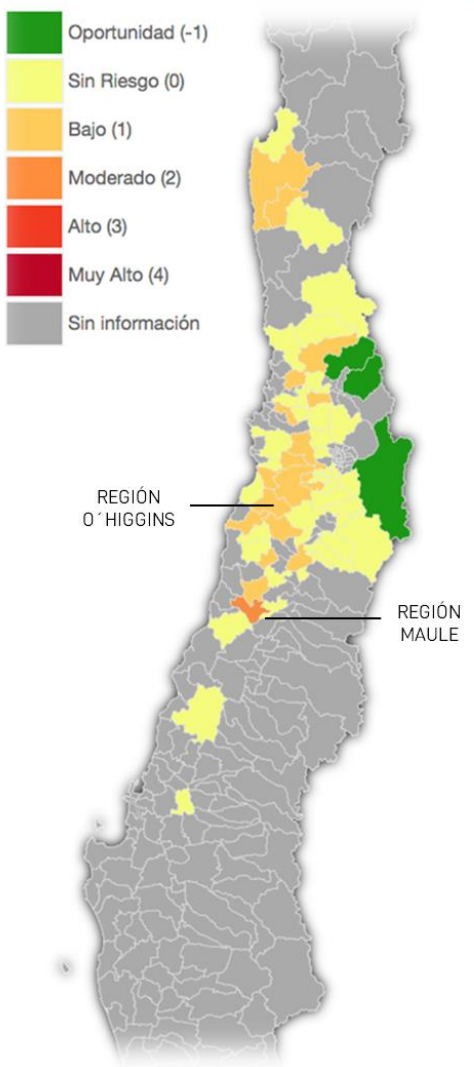


Cadenas de Impacto Sector Asentamientos humanos

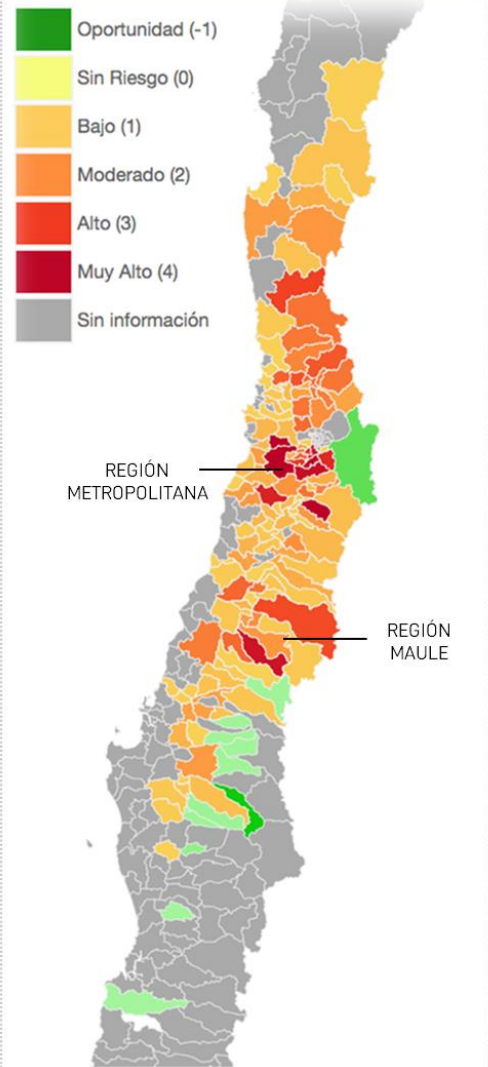


Cadenas de Impacto Sector Agricultura

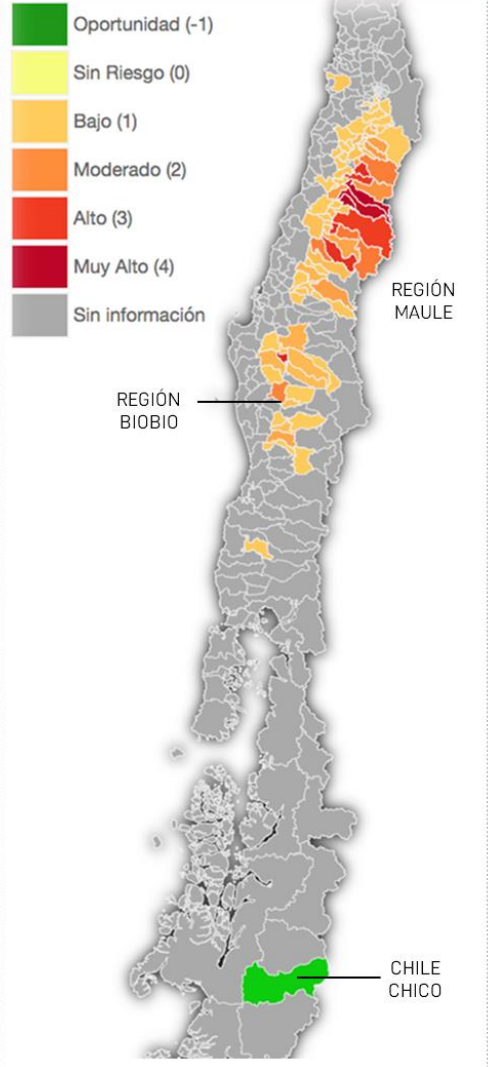
CAMBIO EN LA PRODUCTIVIDAD DE ALMENDRO



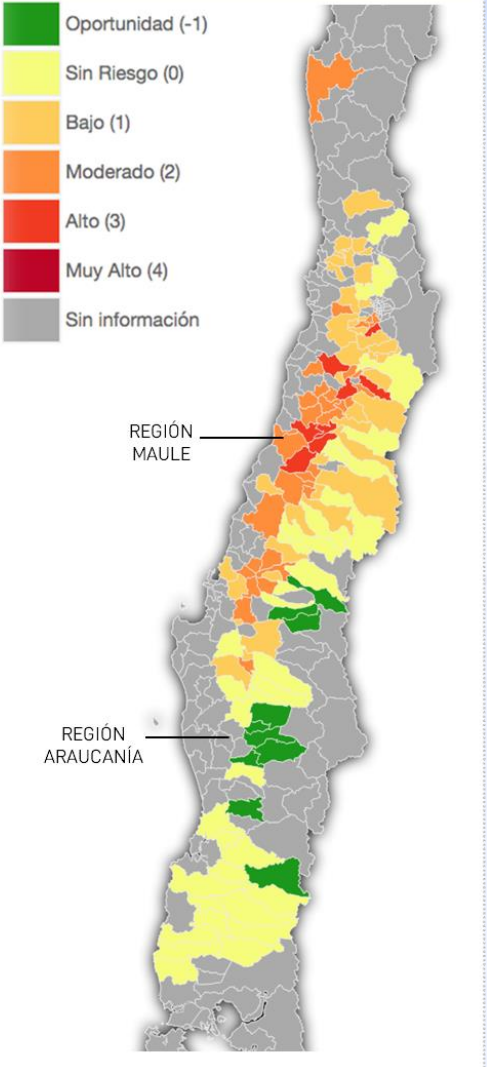
CAMBIO DE PRODUCTIVIDAD CULTIVO DE NUECES



CAMBIO DE PRODUCTIVIDAD CULTIVO DE MANZANA ROJA



CAMBIO DE PRODUCTIVIDAD CULTIVO DE CEREZO



Actualización de ARClím

Nuevas Cadenas de Impacto - PARCC

Riesgos Climáticos para la Región de Coquimbo

Sector Ciudad e Infraestructura

- 1 Cambios en la capacidad de almacenamiento de los embalses por variaciones en las precipitaciones
- 2 Cambios en la capacidad de almacenamiento de los embalses por aumento en la frecuencia de sequías

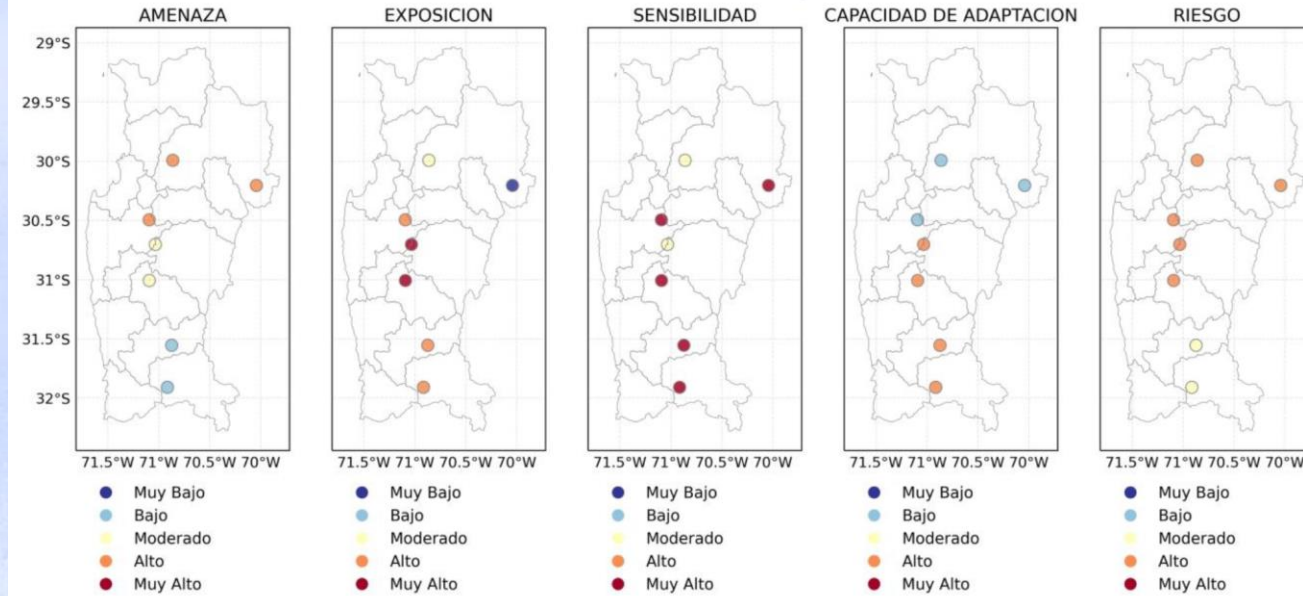
Sector Agua y Suelo

- 3 Pérdida del potencial fotosintético de la flora Silvestre de la Región de Coquimbo por aumento en la frecuencia de olas de calor
- 4 Pérdida del potencial fotosintético de la flora Silvestre de la Región de Coquimbo por aumento en la frecuencia de sequías

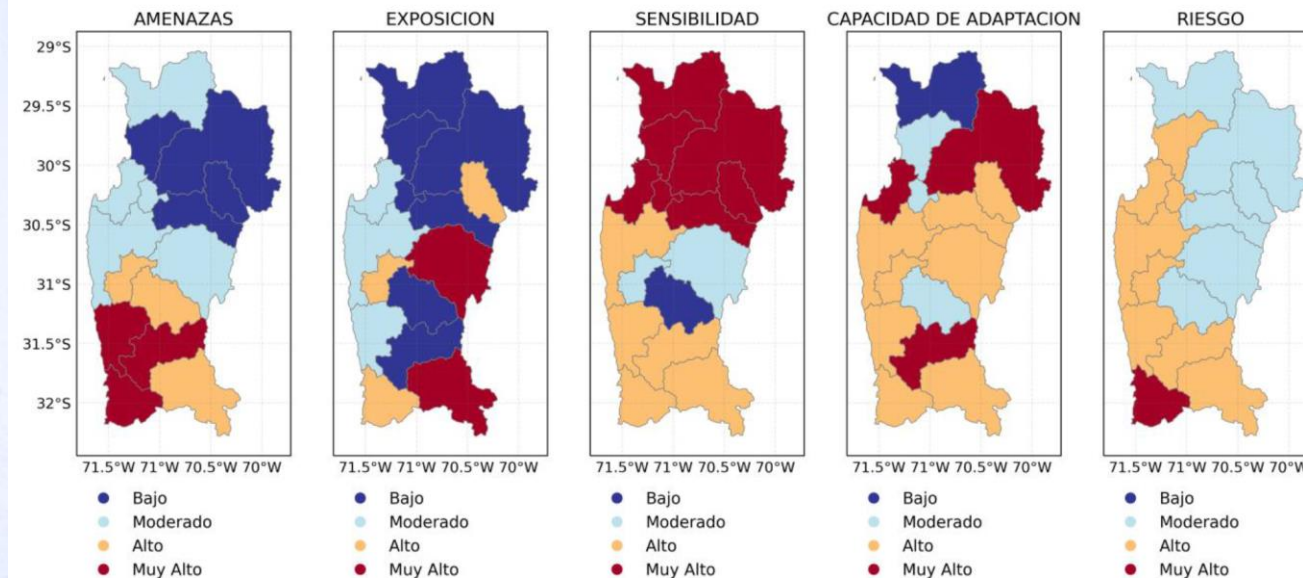
Sector Zona Costera y Biodiversidad (terrestre y marina)

- 5 Cambios en la habitabilidad de *Lessonia trabeculata* debido al incremento en la temperatura del mar
- 6 Cambios en la habitabilidad de *Lessonia spicata* debido al incremento en la temperatura del mar
- 7 Cambios en la habitabilidad de *Lessonia berteriana* debido al incremento en la temperatura del mar
- 8 Cambios en la habitabilidad de *Macrocystis pyrifera* debido al incremento en la temperatura del mar
- 9 Cambios en la habitabilidad del chungungo debido al incremento en la temperatura del mar
- 10 Cambios en la habitabilidad del puma debido a la reducción en la precipitación
- 11 Cambios en la habitabilidad de la chinchilla debido a la reducción en la precipitación

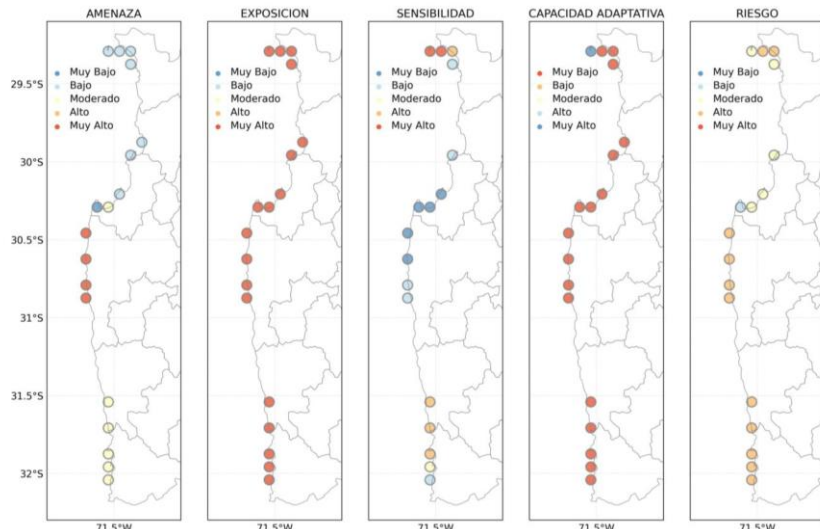
Cambios en la capacidad de almacenamiento de los embalses por aumento en la frecuencia de sequías



Pérdida de potencial fotosintético de flora silvestre de la Región de Coquimbo por aumento en la frecuencia de sequías



Cambios en la habitabilidad de especies de huiros debidos al incremento en la temperatura del mar: *Lessonia nigrescens*



CONSIDERACIONES FINALES

- ARClím es una herramienta que permite incorporar la ciencia en la toma de decisiones
- Todos los Planes de Acción Regionales de Cambio Climático utilizan información de ARClím
- La información sobre nuevas cadenas de impacto será incorporada en el plataforma.
- Desafío presentes y futuros:
 - Nuevas actualizaciones
 - Incorporar información de PARCC
 - Dar a conocer más la plataforma

Muchas gracias



Ministerio del
Medio
Ambiente

Gobierno de Chile

