

¿Cómo se aplican los Sistemas de Información Geográfico en la Gestión de Riesgos de Desastres?

David Morales-Moraga.

Investigador Senior Centro de Cambio Global UC

Sábado 24 Septiembre 2022,
<https://cambioglobal.uc.cl>

Agenda

- Presentación orador.
- Definiciones.
 - Riesgo de desastres.
 - Sistemas de Información Geográfico (SIG).
- Instrumentos para el análisis.
 - Softwares.
 - Lenguajes de programación.
- Aplicaciones prácticas.
 - Proyectos estáticos.
 - Proyectos dinámicos.

Presentación orador

- David Morales Moraga.
 - Licenciado en ciencias de la agricultura.
 - Ingeniero Agrónomo, especialización en fruticultura y SIG.
 - Maestría en Recursos Naturales.
 - Postítulos en Ciencia de Datos y Docencia Universitaria.
 - Investigador senior en Centro de Cambio Global UC
- Competencias
 - Productividad científica y de consultoría.
 - Asesorías en estadística y ciencia de datos.
 - Consultor experto en SIG, modelación climática y sistemas web.
 - Profesor asistente Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal PUC.

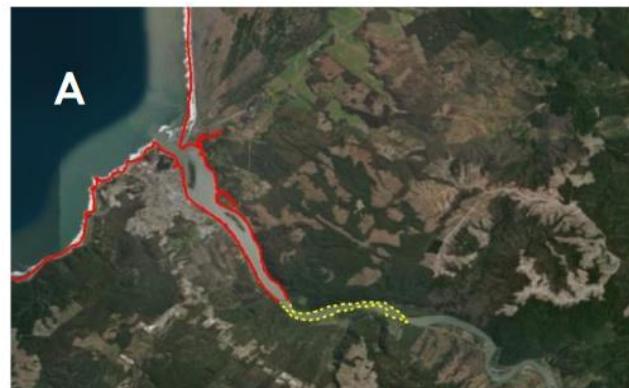


Definiciones

- Riesgo de desastres.
 - Como concepto, puede abarcar varias disciplinas y tipos de respuesta.
 - Por ejemplo en salud, recursos naturales, productividad, economía, la sociedad, en conjunto.
 - Su gestión comprende “Un proceso social complejo cuyo fin último es la previsión, reducción y control permanente que a su vez mantenga consonancia e integración con las pautas de desarrollo económico y social, en un marco de sostenibilidad (Montilla & Ríos, 2015).
 - En rigor, el riesgo de desastre puede atribuirse a condiciones de carácter natural o derivado de acciones antropogénicas.
 - A nivel local, requiere de la participación de todos los actores involucrados.

Ejemplos

Figura 26. Línea de costa utilizada en este estudio [rojo] y tramos de línea de costa eliminados según juicio experto [amarillo] para [A] Constitución, [B] Concepción, [C] Valdivia y [D] San Antonio – Santo Domingo.



Región	Comuna costera	Área Exuesta Altimetría satelital [km ²]	Área Exuesta Planos Borde Costero [km ²]	% Comunal Expuesto
Libertador General Bernardo O'Higgins	Santo Domingo	36,66		6,90
	Navidad	2,79		0,93
	Litueche	6,81		1,10
	Pichilemu	13,37	8,75	1,87
	Paredones	2,91		0,51
	Vichuquén	33,24		7,35
Maule	Licantén	9,50		3,49
	Curepto	21,63		2,02
	Constitución	123,95		9,29
	Chanco	18,80		3,56
	Pelluhue	8,39		2,27
	Cobquecura	14,87		2,58
Ñuble	Treguaco	6,80		2,17
	Coelemu	12,86		3,74

Ejemplos

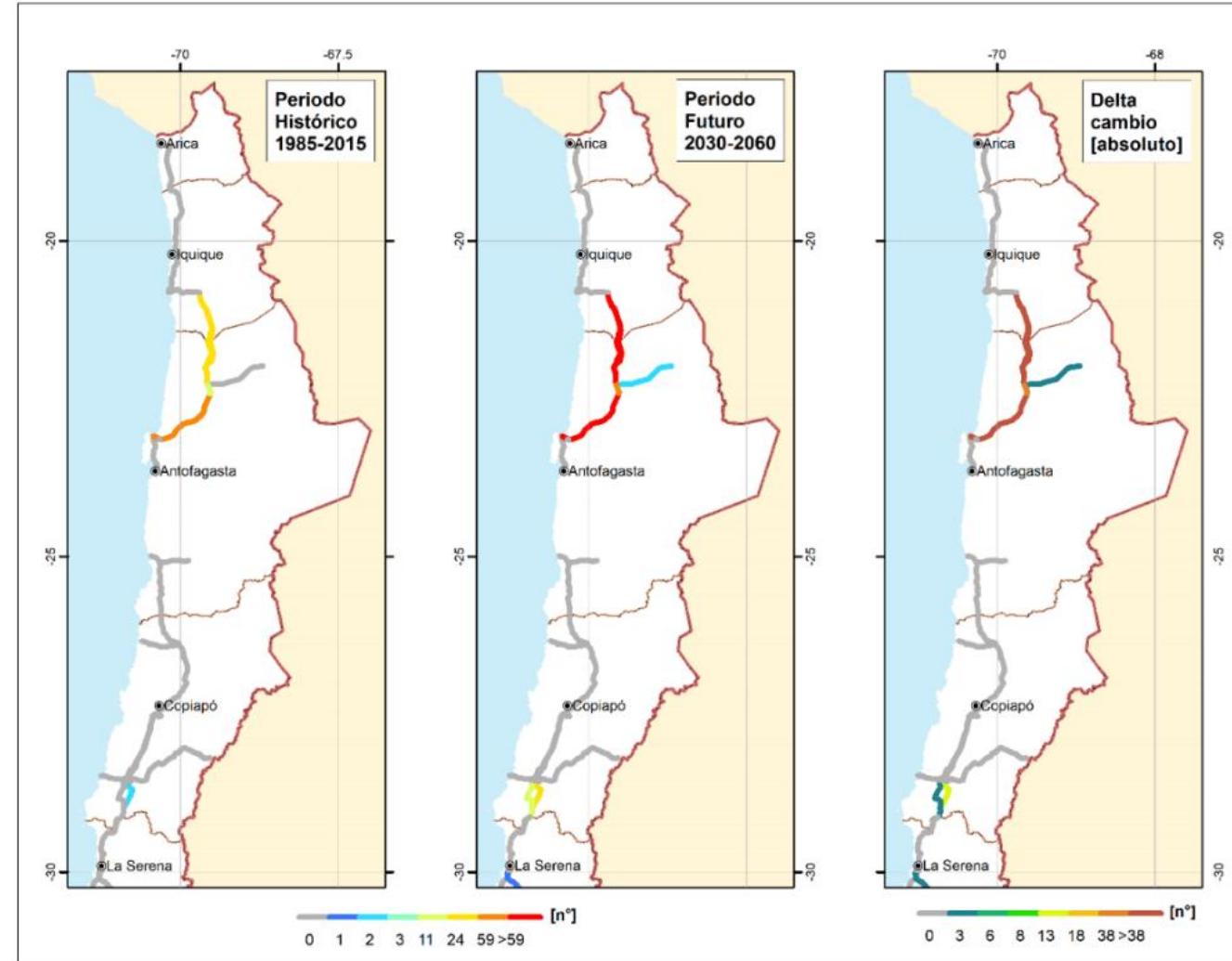
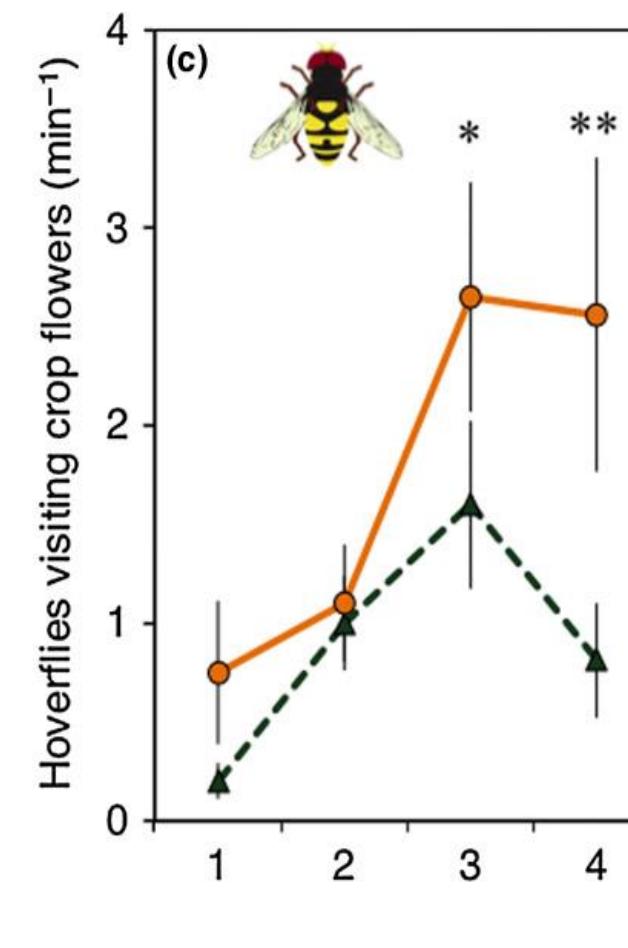
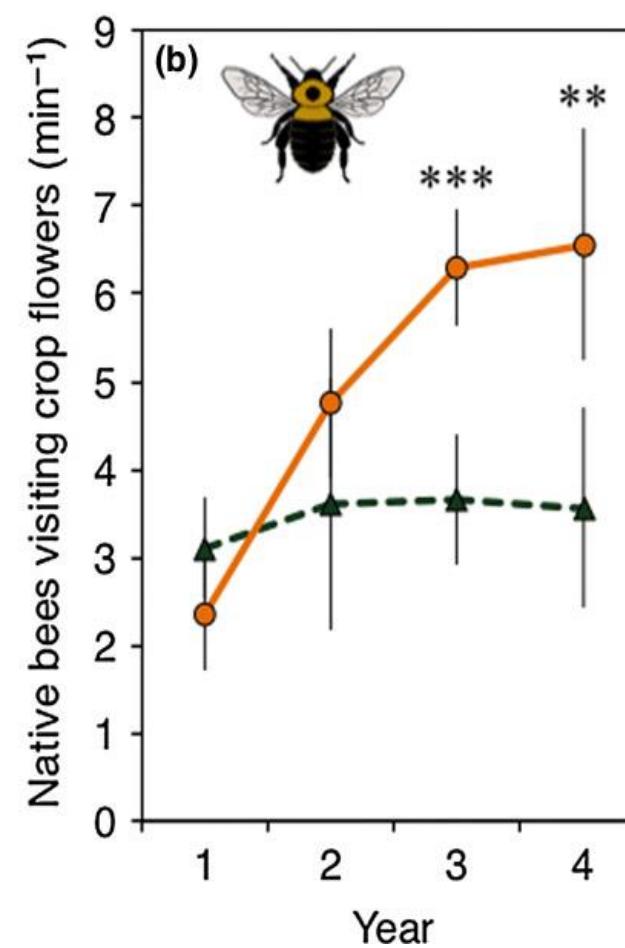
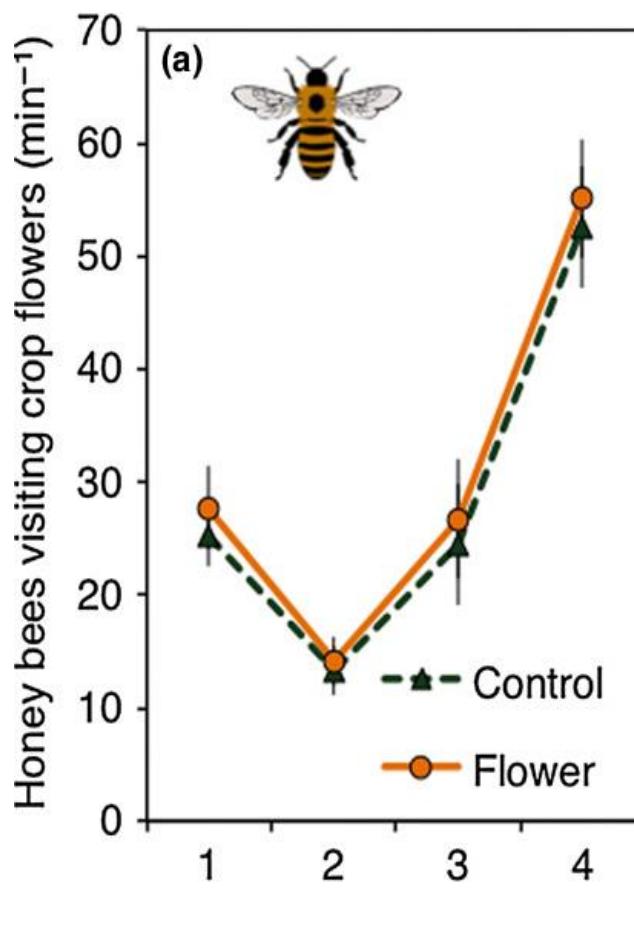


Figura RE 3: Número de veces promedio al año en que la línea reduce su capacidad de transmisión en más de un 25% para la zona norte.

El contraste se hace entre el periodo histórico (1985-2015) y futuro (2030-2060). La estadística se construye en base al promedio entre los 5 escenarios (4 GCM-BH y VRES).

Ejemplos

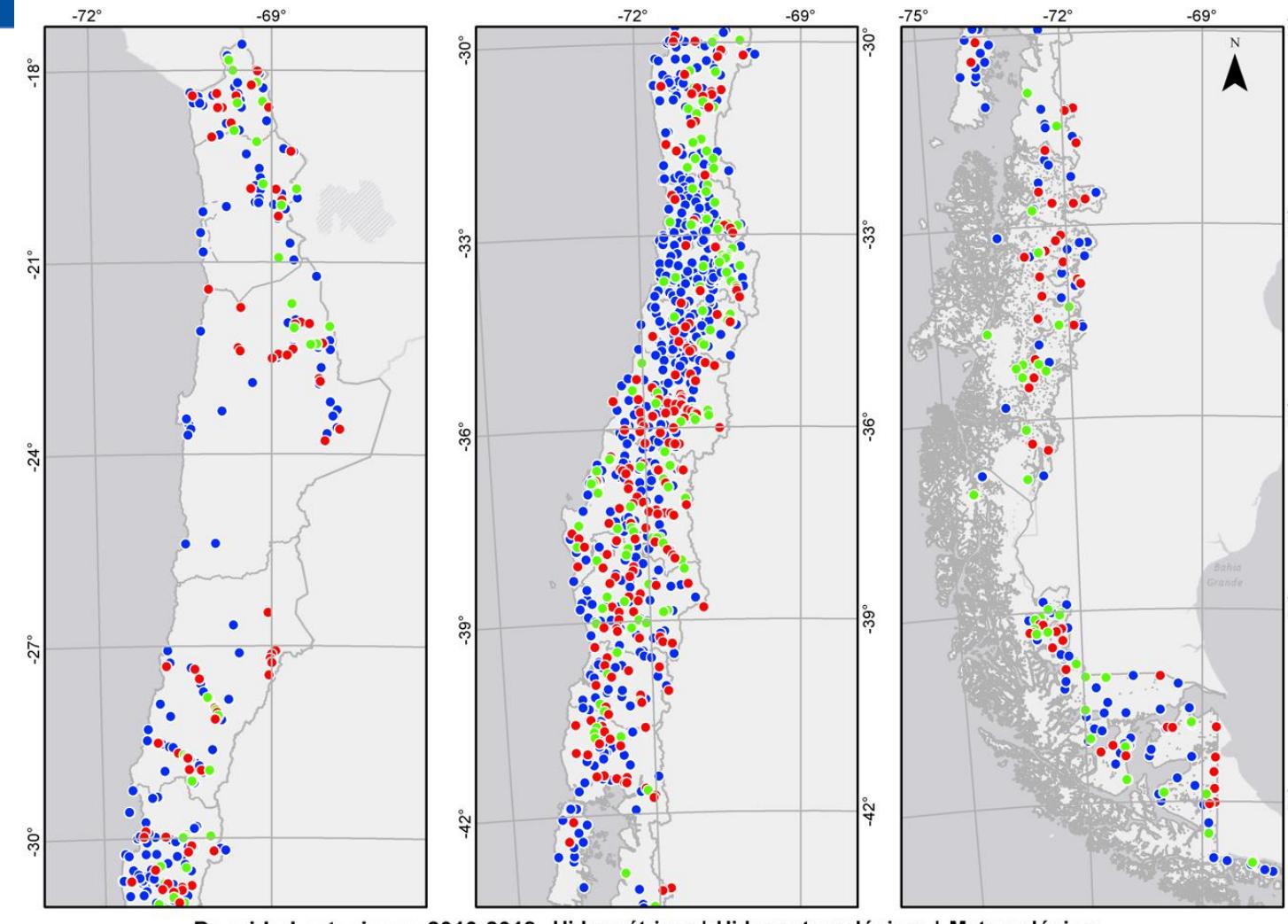


En un contexto de cambio climático, los patrones de floración y visitas de polinizadores se podrían ver alterados.

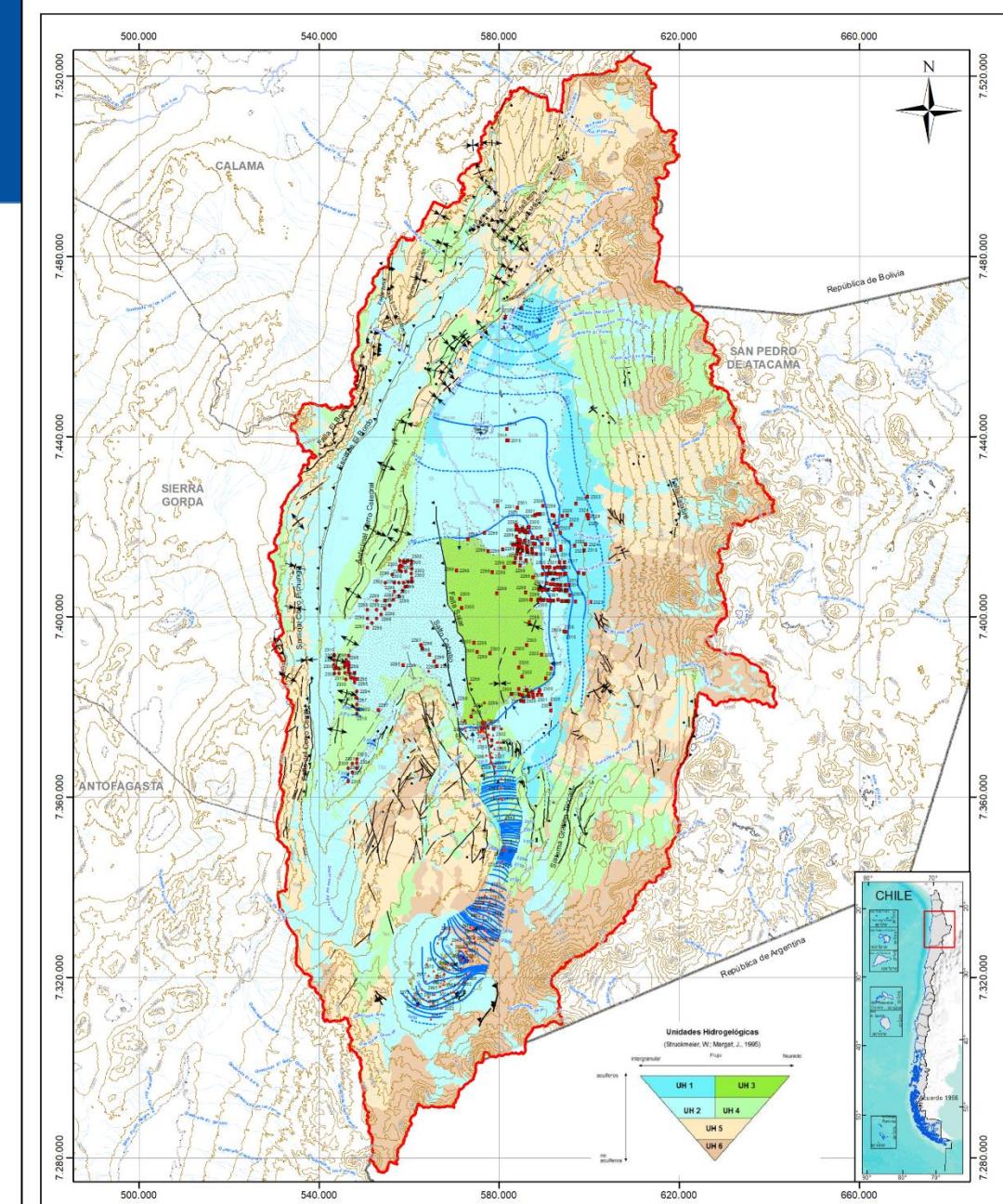
Definiciones

- Sistema de Información Geográfico.
 - Conjunto de herramientas que se enmarcan en el contexto de la Geomática que permiten capturar, almacenar, manipular, analizar y desplegar información espacialmente distribuida en todas sus formas.
 - Permite la creación de consultas interactivas, el análisis y modelamiento espacial, la edición y generación de mapas junto con la presentación de resultados.
 - Puede desarrollarse en un entorno de Interfaz Gráfica de Usuario (GUI por sus siglas en inglés) o directamente desde un lenguaje de programación.
 - Esta estrechamente vinculado con el modelo entidad-relación. Esto permite la vinculación de ciertos atributos con otros de interés, a los cuales se les puede aplicar diversas operaciones: unir, intersecar, superponer, operaciones matemáticas, etc.
 - Archivos vectoriales (puntos, líneas y polígonos) e imágenes ráster (grillas regulares), son la base representativa, aunque pueden haber otras (teselas, archivos jerárquicos, formatos de etiqueta, entre otros).

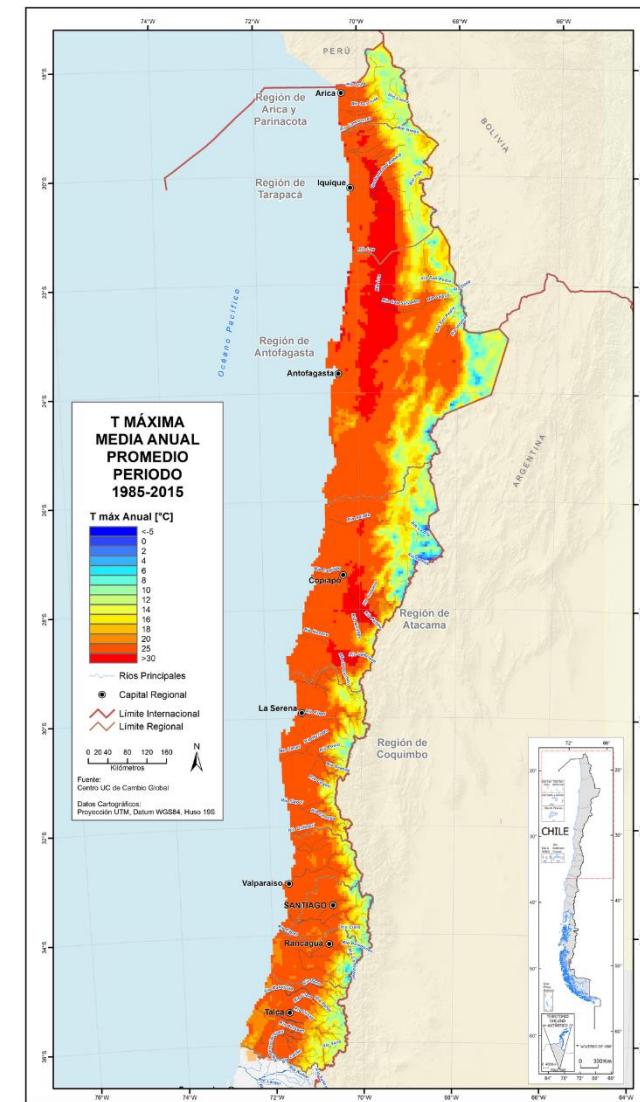
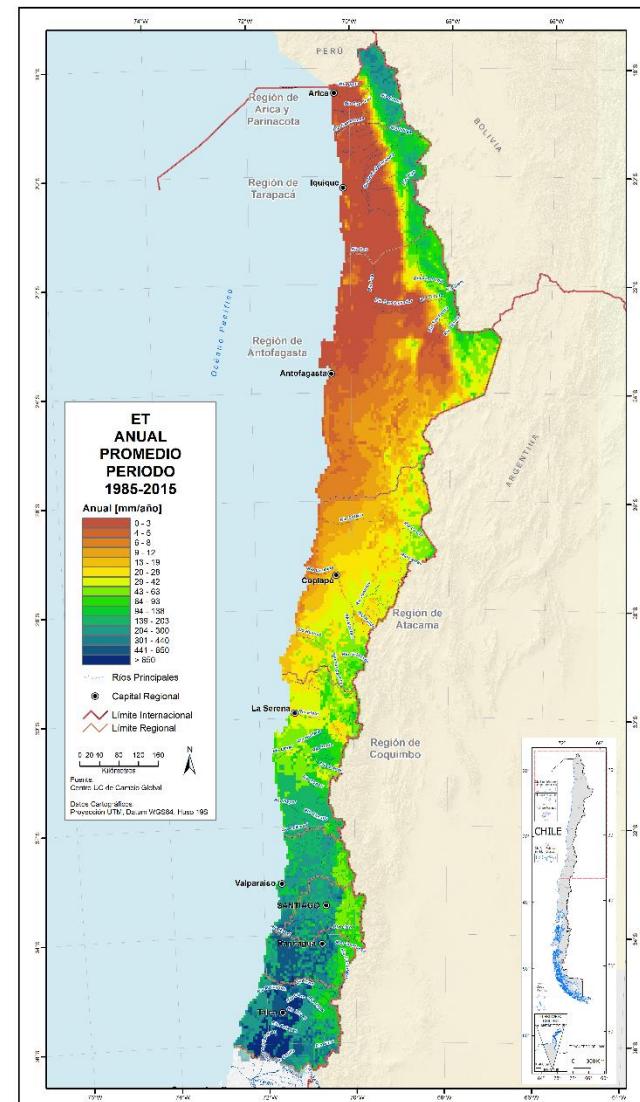
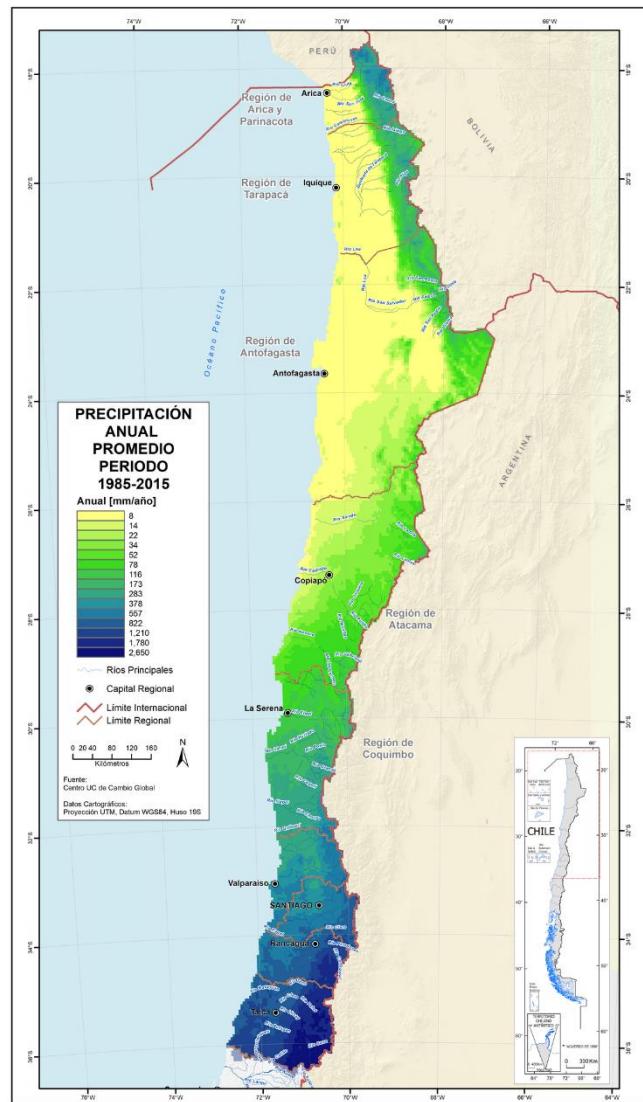
Ejemplos



Ejemplos



Ejemplos



Algunas menciones

- Gestión de riesgos de desastres y SIG de escritorio.
 - Los resultados SIG suelen ser interactivos pero estáticos.
 - La gestión del Riesgo de Desastres es dinámica porque la sociedad, la atmósfera, el paisaje y el planeta en general es un entorno dinámico.
 - Esto lleva a desafíos de actualización constante de las bases de datos, las entradas de los modelos, las variables de interés y los umbrales sobre los cuales se define una amenaza.
 - En base a esto, se pueden identificar conceptos como **Cadenas de Impacto**, como un instrumento para ilustrar los impactos actuales y proyectados en diferentes sistemas socio-ecológicos, que poseen cierto grado de vulnerabilidad, y que pueden afectados por amenazas de origen específico (climática por ejemplo), estando expuestas a ellas.
 - En ese sentido, el riesgo de un sistema (o cadena) puede definirse como el producto entre su exposición, su sensibilidad y la amenaza a la cual se encuentra expuesta.

$$\text{Riesgo} = \text{Exposición} * \text{Sensibilidad} * \text{Amenaza}$$

Algunas menciones

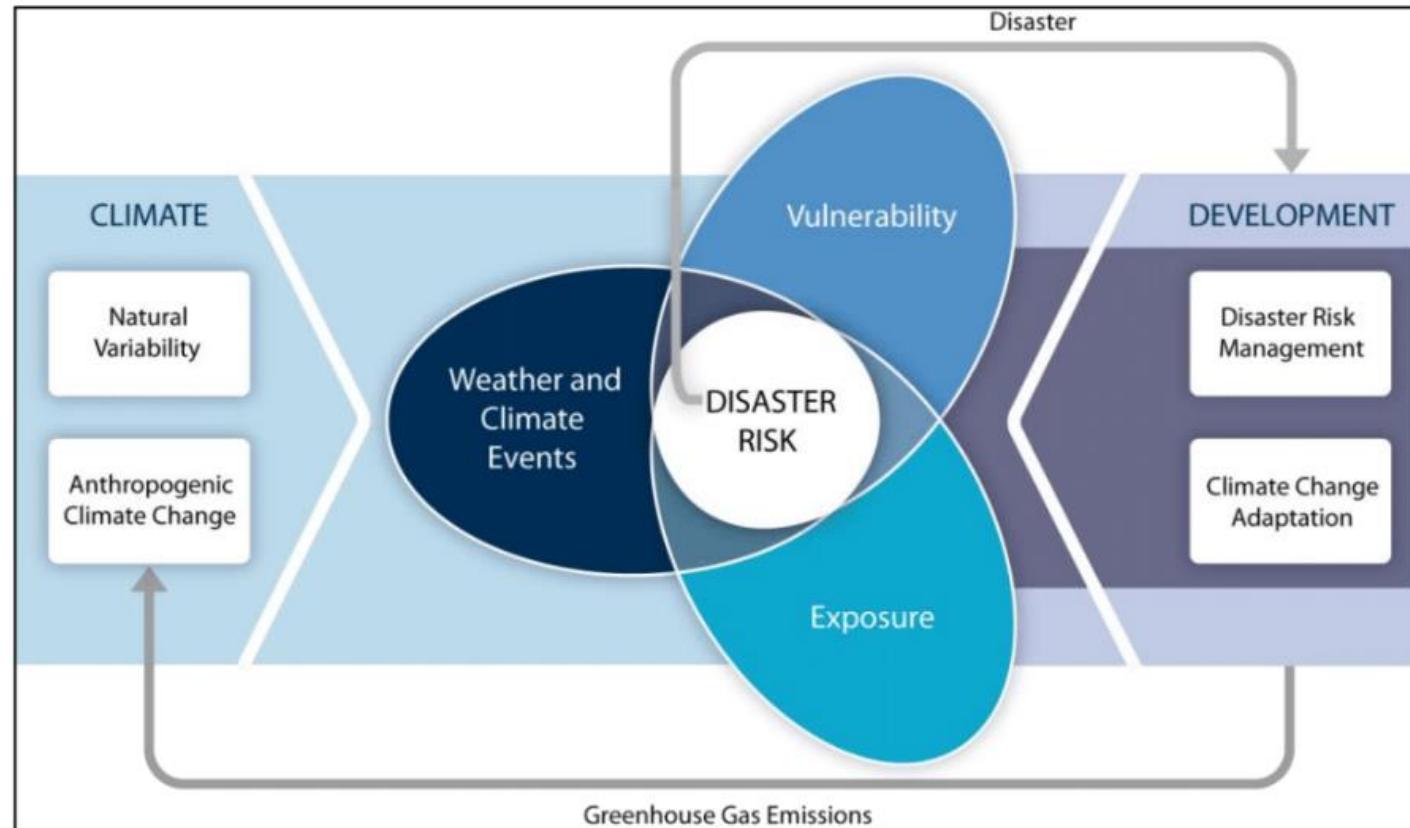


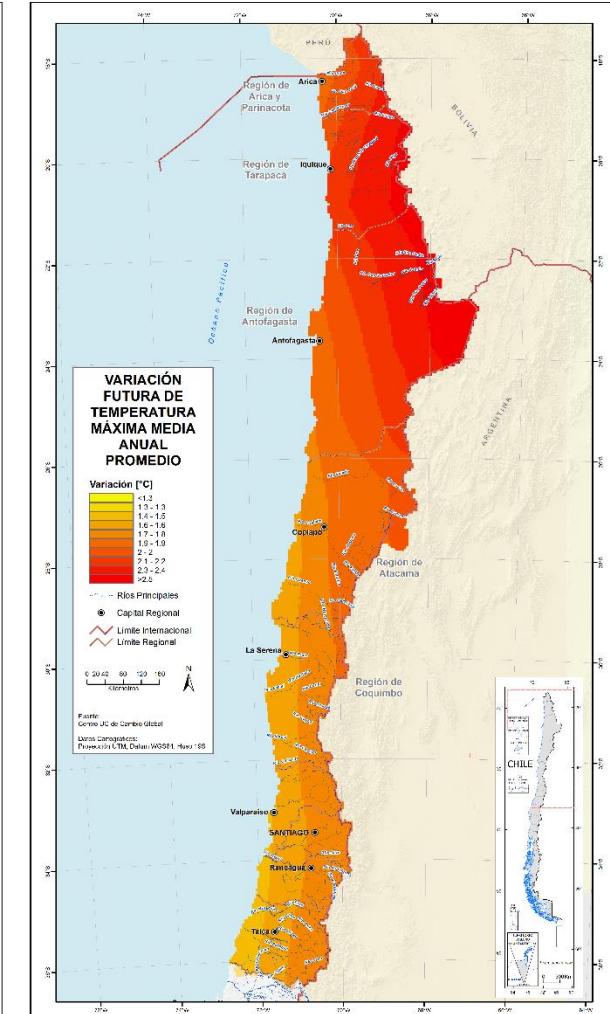
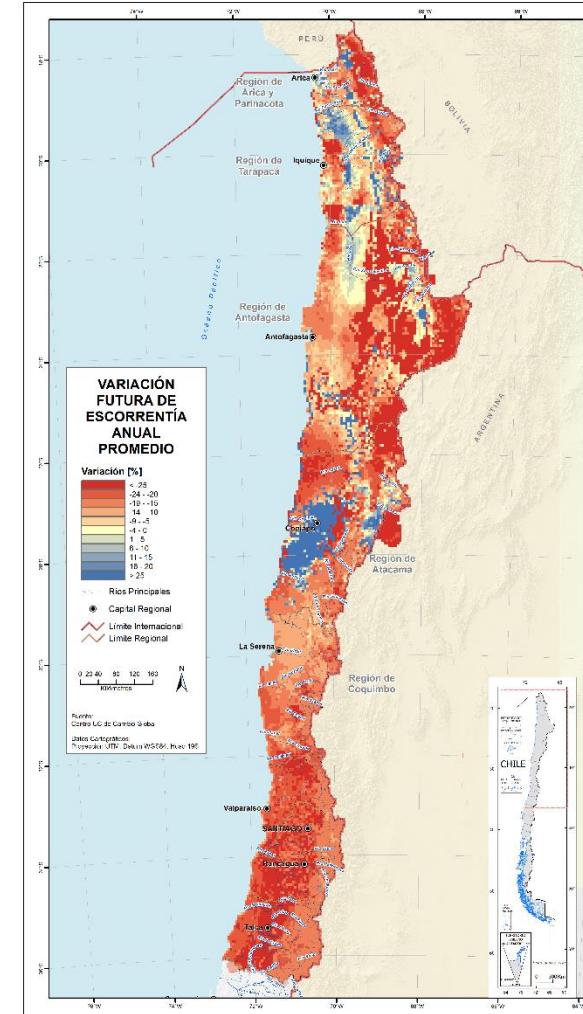
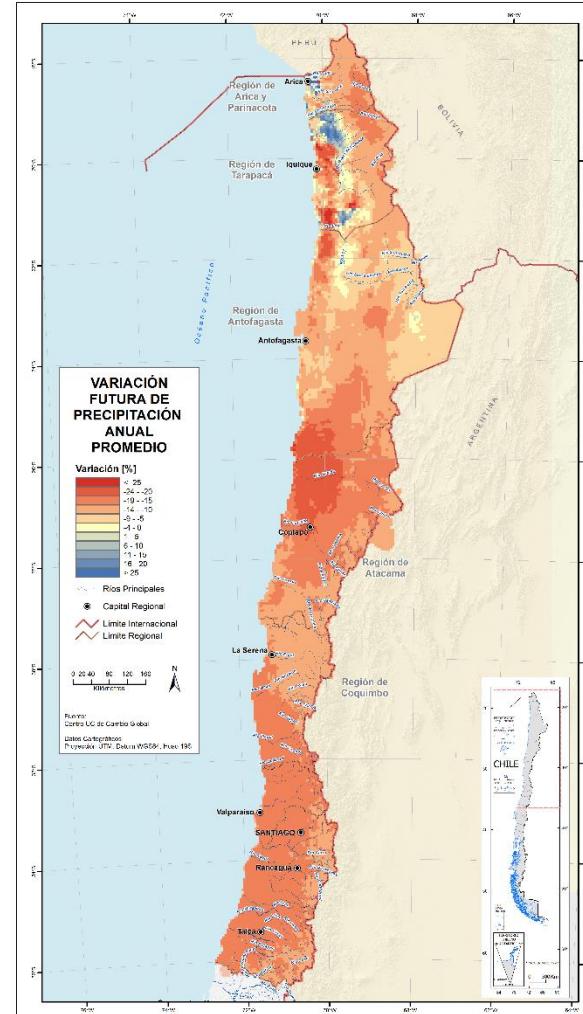
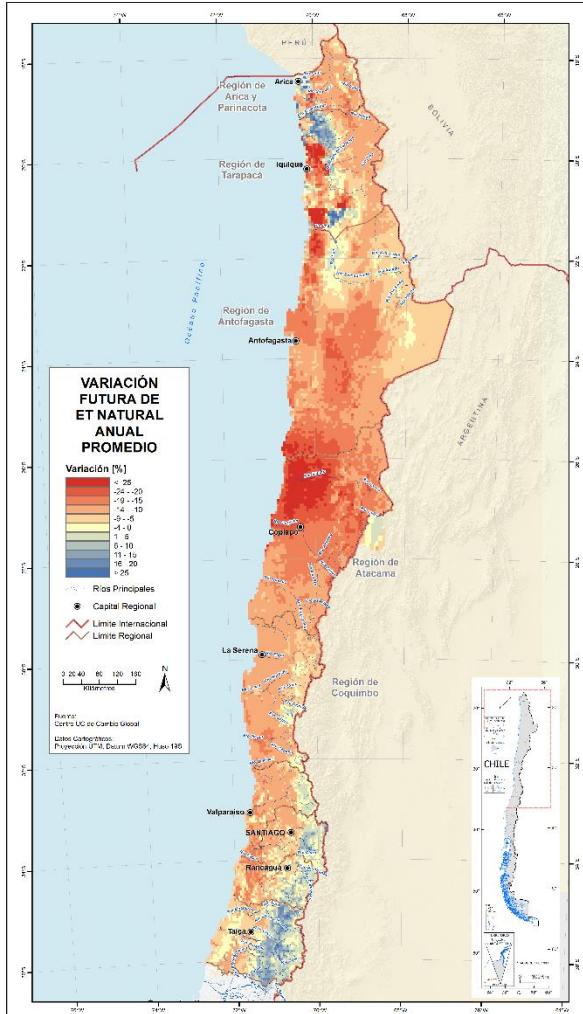
Figura 2: Relaciones entre la adaptación al cambio climático y la gestión de desastres.
Fuente: (IPCC, 2012).

Ejemplos prácticos

- Actualización del Balance Hídrico Nacional.
 - **Qué buscó:** Actualizar la metodología de calculo de balance hídrico y caracterizarlo en función de escenarios climáticos futuros.
 - **Qué se logró:** Identificar zonas en donde se prevén déficit del recurso hídrico ya sea por disminución de las precipitaciones, aumentos de temperaturas, cambios de uso de suelo (cultivos) o presiones antrópicas (derechos de agua).
 - **Detalle:** <https://cambioglobal.uc.cl/proyectos/229-actualizacion-del-balance-hidrico-nacional-parte-ii-aplicacion-de-la-metodologia-de-actualizacion-del-balance-hidrico-nacional-en-las-cuencas-de-las-macrozonas-norte-y-centro?highlight=WyJiYWxhbmcNIII0=>

Ejemplos prácticos

- Actualización del Balance Hídrico Nacional.



Ejemplos prácticos

- Evaluación de impactos del CC sobre infraestructura eléctrica.
 - **Qué buscó:** Evaluar como los cambios en temperatura y los regímenes de precipitación esperados hacia 2060 inciden sobre el riesgo de corte de suministro eléctrico sobre las líneas de trasmisión.
 - **Qué se logró:** Identificar probabilidad de falla en las líneas de trasmisión atribuidos a incendios forestales, a eventos extremos de temperatura, a falta de lavado de cables, a vientos extremos, entre otras.
 - **Detalle:** <https://cambioglobal.uc.cl/proyectos/303-estudio-de-evaluacion-de-la-vulnerabilidad-impactos-y-adaptacion-al-cambio-climatico-de-la-infraestructura-energetica-de-transelectrica?highlight=WyJ0cmFuc2VsZWMiXQ==>

Ejemplos prácticos

- Impactos CC líneas de trasmisión.

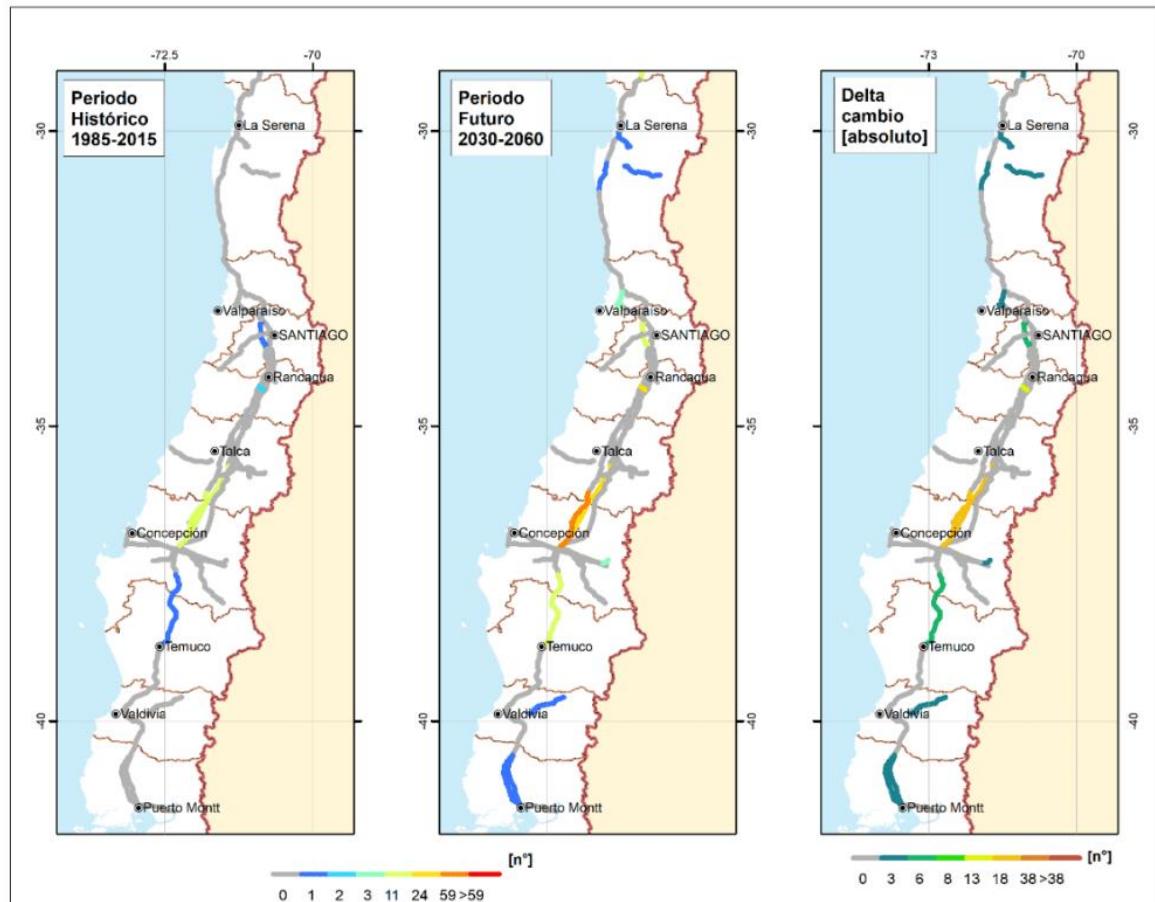


Figura RE 4: Número de veces promedio al año en que la línea reduce su capacidad de transmisión en más de un 25% para la zona centro-sur.

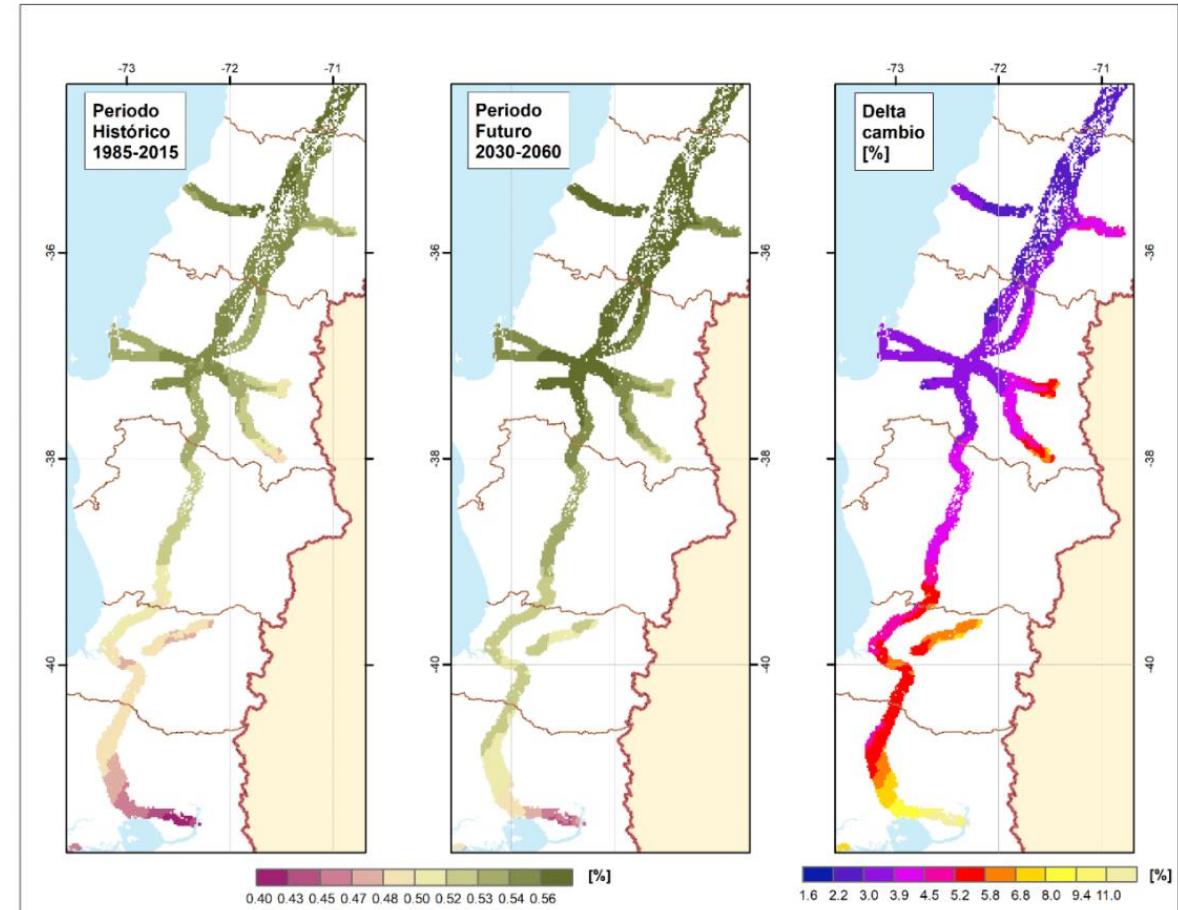


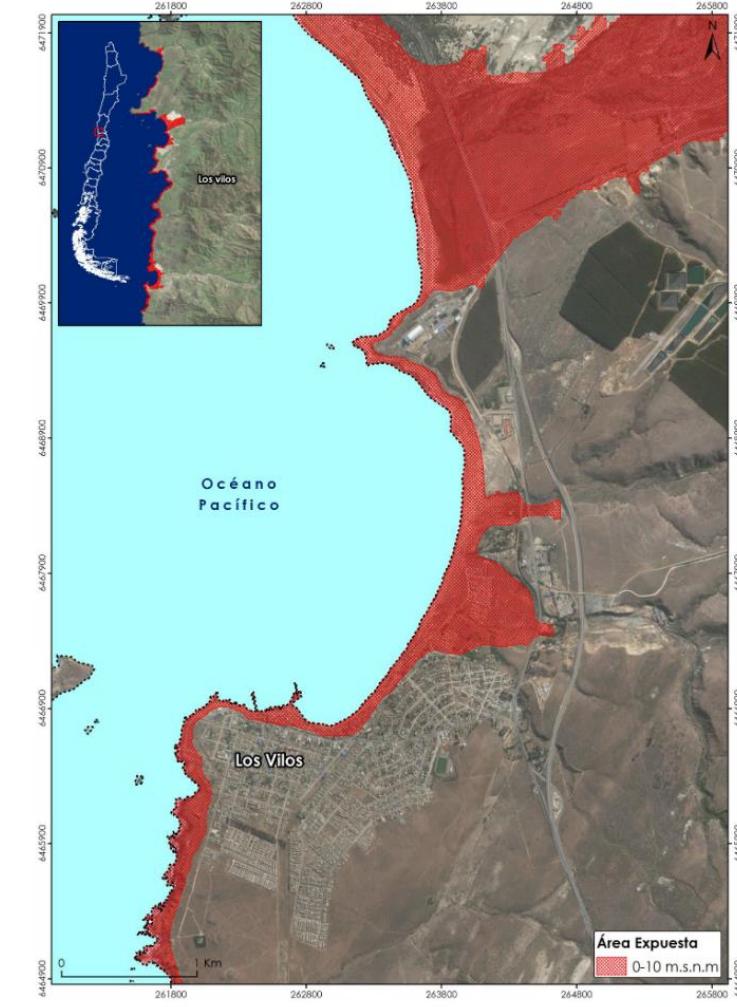
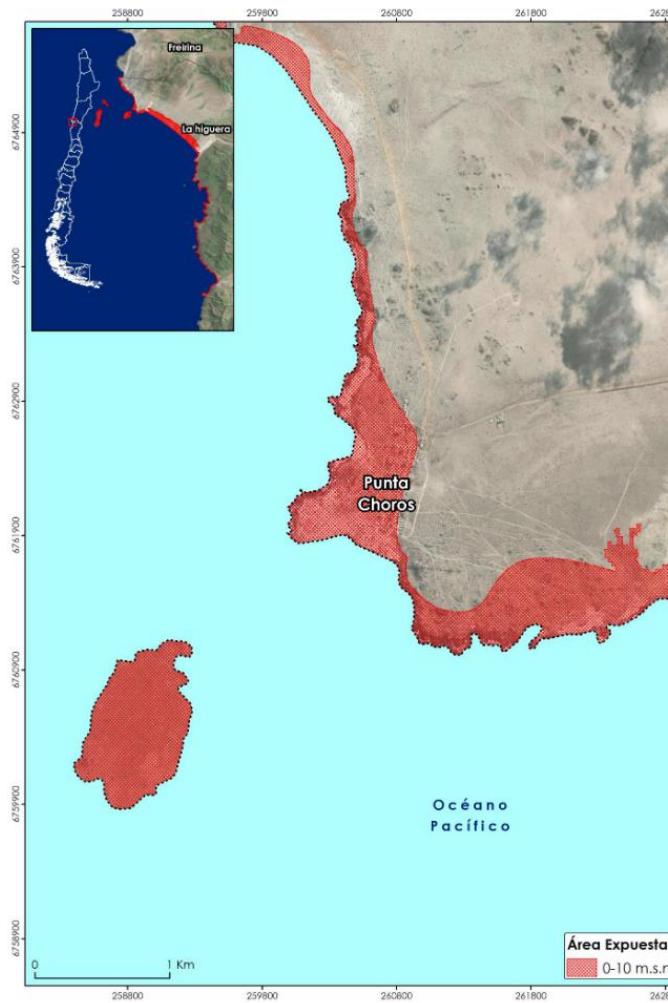
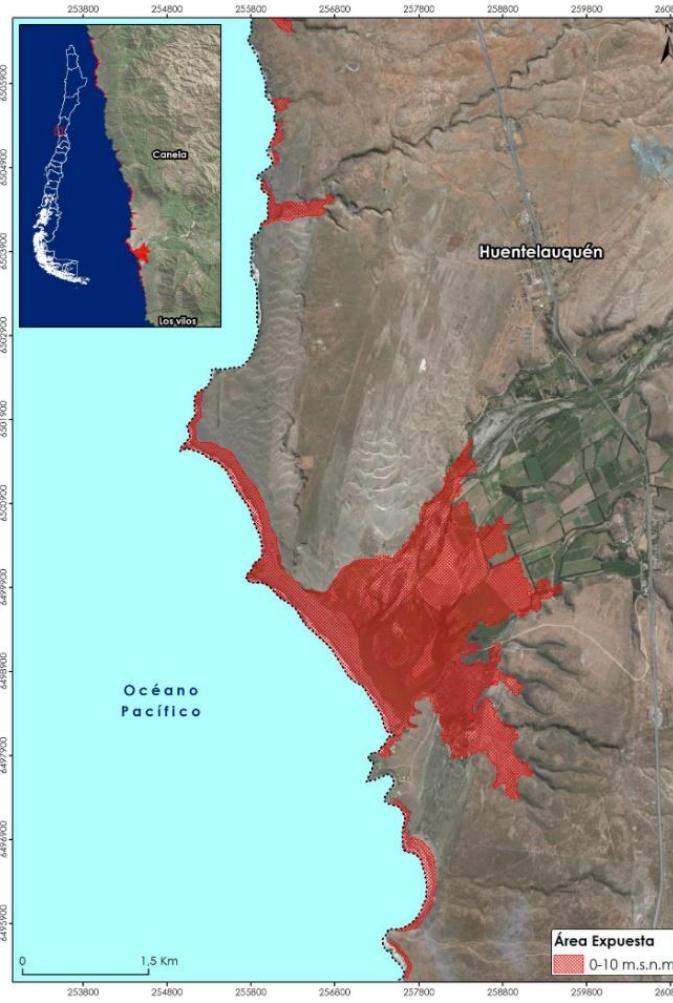
Figura 76: Riesgo de incendios para grilla en el entorno de líneas de trasmisión con y sin cambio climático.

Ejemplos prácticos

- Determinación de Riesgos por impacto del CC sobre las costas de Chile.
 - **Qué buscó:** Generar proyecciones respecto de la amenaza del CC en las costas de Chile y sus impactos, y determinar el riesgo asociado a este fenómeno, para el diseño de políticas e implementación de medidas de adaptación
 - **Qué se logró:** Se realizó una evaluación de la vulnerabilidad frente a la amenaza del cambio climático, para el borde costero de Chile continental e insular.
 - **Detalle:** <https://cambioglobal.uc.cl/proyectos/272-determinacion-del-riesgo-de-los-impactos-del-cambio-climatico-en-las-costas-de-chile?highlight=WyJjb3N0YXMiXQ==>

Ejemplos prácticos

- Impactos CC en costas de Chile.



Algunas menciones

- Gestión de riesgos de desastres y SIG en sistemas webs
 - Los desafíos ante un mundo cambiante mencionados anteriormente deben considerar el uso dinámico de la información espacial y su actualización (manual o automatizada).
 - Las herramientas de desarrollo web espaciales, librerías vinculadas, bases de datos relacionales y arquitecturas de servidor ayudan a montar sistemas de consulta interactivos para brindar un servicio que ayude a la generación y seguimiento de políticas públicas que vayan en beneficio de la sociedad y el medio ambiente.
 - Veamos algunos ejemplos.

Ejemplos prácticos (WebSIG)

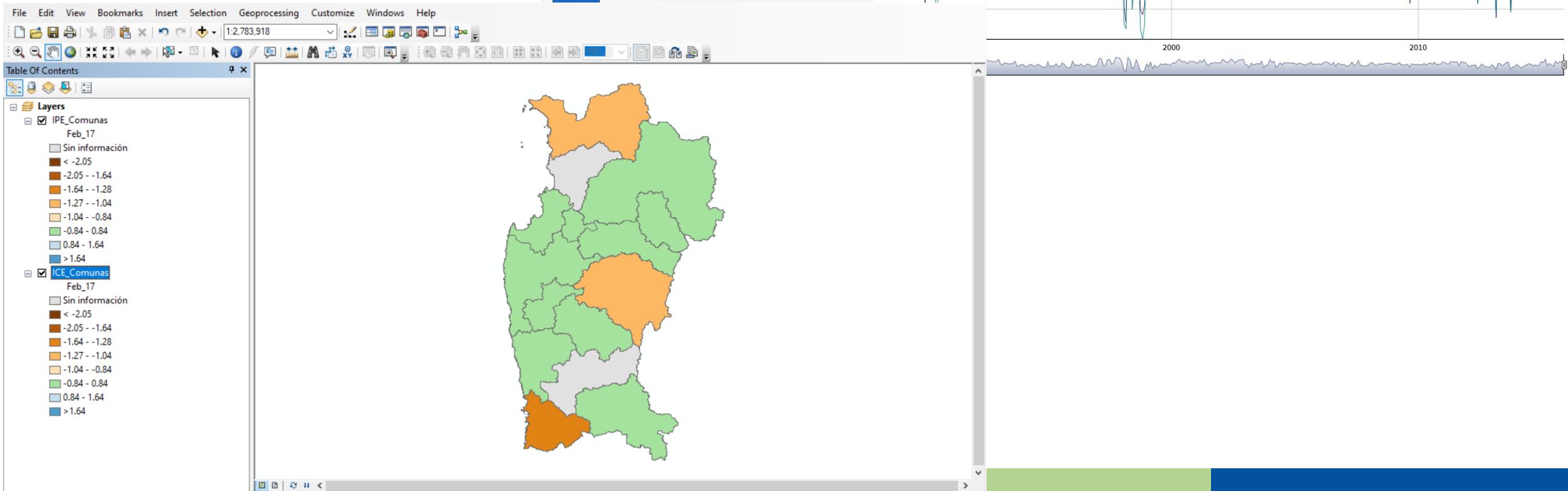
- Análisis para el desarrollo de un Plan de Gestión Integrada de Recursos Hídrico en la Cuenca del Choapa.
 - **Qué buscó:** Generar principios y estructuras para un sistema de gobernanza en la cuenca y la elaboración de un plan para la gestión integrada de la cuenca.
 - **Qué se logró:** Desarrollo de un modelo hidrológico multidimensional que identifique las principales amenazas y riesgos del cambio climático en función de distintos escenarios. Lo anterior, visualizado en una plataforma web interactiva.
 - **Sitio web:** <https://girhchoapa.cl/>
 - **Detalle:** <https://cambioglobal.uc.cl/proyectos/272-determinacion-del-riesgo-de-los-impactos-del-cambio-climatico-en-las-costas-de-chile?highlight=WyJjb3N0YXMiXQ==>

Ejemplos prácticos (WebSIG)

- Atlas de riesgo climático para Chile.
 - **Qué buscó:** Generar mapas de riesgo climático para distintas cadenas de impacto vinculadas a actividades productivas o sistemas naturales en un contexto de cambio climático.
 - **Qué se logró:** Desarrollo de informes y un sitio web interactivo que permite hacer seguimiento de los riesgos frente al cambio climático en distintos sectores según su exposición, sensibilidad y las amenazas que se ciernen en ellos.
 - **Sitio web:** <https://arclim.mma.gob.cl/>
 - **Detalle:** <https://cambioglobal.uc.cl/ver-mas/383-atlas-de-riesgos-climaticos-arclim?highlight=WyJhcmNsaW0iXQ==>

Otras iniciativas (WebSIG)

- Aplicativo para el Seguimiento de la Sequía en Chile



Ejercicio práctico

- Cambios esperados en temperatura, precipitación y evapotranspiración en países de Latinoamérica y el Caribe (LAC) bajo distintos escenarios de cambio climático.

Al cierre

- La gestión de riesgos de desastres es una tarea que puede abarcar varios ámbitos del conocimiento.
- Es crucial el trabajo integrado entre los distintos sectores públicos y privados.
- Los SIG permiten caracterizar, modelar y visualizar fenómenos vinculados al riesgo de desastre.
- Estos pueden tener características estáticas y/o dinámicas.