



# Informe a las Naciones

## **Gobernanza Climática de los Elementos**

*Hacia una gobernanza climática integrada, anticipatoria, socio-ecosistémica  
y fundada en evidencia de Agua, Aire, Fuego y Suelo*

**Material Complementario**  
Evidencia en la que se basa el Informe

Agosto 2021

Compilado por: Marco Billi, Roxana Bórquez

En este documento se presenta la principal evidencia sobre la que se sustenta el Informe.

Esta se divide en dos partes: en la primera, se describe la metodología empleada para la construcción de los principios de la Gobernanza Climática de los Elementos. En la segunda, se presenta la literatura y análisis que fundamentan el diagnóstico y las recomendaciones avanzadas en el Informe.

## Índice de Contenidos

1. Metodología para definir los principios .....	3
1.1 Fuentes consultadas.....	4
1.2 Principios encontrados en la revisión.....	6
1.3 Síntesis revisión Leyes Nacionales de Cambio Climático.....	10
2. Literatura que sustenta el diagnóstico y recomendaciones .....	11
2.1 Matriz de análisis general .....	12
2.2 Matriz Analítica Elemento <b>Agua</b> .....	14
2.3 Matriz Analítica Elemento <b>Aire</b> .....	17
2.4 Matriz Analítica Elemento <b>Fuego</b> .....	21
2.5 Matriz Analítica Elemento <b>Tierra</b> .....	27
2.6 Referencias utilizadas .....	34

Este documento se debe citar como: Billi y Bórquez (2021). Material Complementario Informe a las Naciones Gobernanza Climática de los Elementos: Evidencia en la que se basa el Informe. Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia (CR)2. <https://www.cr2.cl/gobernanza-elementos/>

## 1. Metodología para definir los principios

*Clara Tulasne, Ryan Mitchell, Marco Billi, Dominique Hervé, Pilar Moraga*

Los **Principios de Gobernanza Climática de los Elementos** indican estándares generales que buscan constituir una **propuesta de CR<sup>2</sup>** para la Gobernanza Climática de los Elementos. Permiten evaluar la adecuación de un determinado conjunto de instituciones y respectivos instrumentos de gestión frente a los desafíos que implica el cambio climático, así como guiar la política pública orientada a avanzar hacia formas de ordenamiento social más sensibles al clima.

Para identificar estos principios, se partió revisando un conjunto de tratados y documentos internacionales, además de las observaciones surgidas en el marco del debate sobre el Proyecto de Ley Marco de Cambio Climático de Chile y algunas de las principales legislaciones climáticas internacionales. En total se incluyeron 34 documentos (al fondo de esta sección se presenta un listado completo).

A partir de esta muestra, se realizó una sistematización de los principios que aparecían mencionados en los documentos y de las definiciones que se asociaban a cada uno, buscando identificar los principios que más se repitieran, incluyendo aquellos que recibían distintas denominaciones en los varios casos.

Además, se revisaron los principios contenidos en las Leyes de Cambio Climático de los países que poseen una. Para eso, se consideró la lista contenida en el Observatorio Ley de Cambio Climático para Chile. En total se revisaron 27, desde 26 países, identificando una variedad de principios, que luego se contrastaron con los derivados de la búsqueda anterior.

Por medio de esta metodología, se llegó a una identificación preliminar de 19 principios, los que se presentan al fondo de esta sección, marcando con \* los principios con fuerza jurídica. Los demás deben considerarse principios de política pública<sup>1</sup>. Estos conceptos se clasifican en cuatro conceptos generales (Principios de Desarrollo Sostenible, de Justicia Climática, de Democracia Climática y de Buena Administración). Estos conceptos son tratados a veces como principios en sí mismos, mientras que en otros casos se consideran ideas regulatorias generales con contenido normativo pero que abarcan múltiples principios con diferentes énfasis. Los cuatro conceptos no deben verse como categorías cerradas, y los principios que abarcan pueden relacionarse también con otros conceptos.

Cabe indicar que en esta selección no se incluyó todo lo que aparecía en la revisión realizada. Específicamente, se dejaron afuera:

- aspectos que, si bien aparecieran en otros documentos como 'principios', tenían más bien la forma de "buenas prácticas" (demasiado concretas para actuar como 'estándares': por ejemplo, invertir en 'innovación');
- principios que parecían propios de específicos 'modos' de gobernanza (como es el caso del principio de 'subsidiariedad', comentado más adelante, que suele usualmente vincularse a propuestas neoliberales de gobernanza). Por el contrario, la lista que proponemos busca ser de corte universal y utilizable para evaluar los modos más adecuados en cada contexto.

Tras finalizar esta etapa, se presentó la propuesta preliminar a un equipo interdisciplinar de investigadores del CR<sup>2</sup>. Tras leer la propuesta, se solicitó a los participantes responder a un cuestionario, con el fin de coleccionar comentarios generales y percepciones en cuanto a la relevancia de cada principio. La sistematización de las respuestas permitió la preparación del Segundo Taller Interdisciplinario sobre

---

<sup>1</sup> Algunos de los principios presentados pueden considerarse principios '**jurídicos**' (es decir, con fuerza normativa reconocida por acuerdos o convenciones internacionales adoptadas por Chile, o bien, actualmente incluidos en el ordenamiento jurídico nacional o en el Proyecto de Ley Marco de Cambio Climático). Por converso, se consideraron principios de '**política pública**' aquellos que representan estándares deseables, que podrían constituir parte de la propuesta de CR<sup>2</sup>, pero que no poseen por ahora un estándar jurídico. La selección inicial consideró ambos tipos de principios.

Gobernanza Climática de los Elementos, el cual tuvo lugar el 22 de enero. En el marco de este Taller se realizó un trabajo colectivo de validación de la clasificación y definiciones de los principios en base a la Propuesta Preliminar. Los participantes, divididos en cuatro grupos de trabajo, realizaron varias actividades que dieron lugar a numerosas consideraciones y comentarios.

En función de este trabajo, se pudo refinar la propuesta original. Si bien se decidió no desechar ninguno de los principios originariamente identificados, se procedió a su reorganización y aglutinación en categorías, con el fin de hacer más ordenada y efectiva la propuesta. A partir de eso, se generó una nueva propuesta, que contenía 6 principios, que fueron nuevamente sometidos a escrutinio de un grupo más restringido de investigadores, con amplia experiencia en materia de gobernanza.

El resultado final de estas iteraciones fue la definición de tres principios particulares, y una orientación general, tal como se presenta en el Informe. Adicionalmente, se realizó una operacionalización de estos principios por medio de pregunta específicas que sirvieron para evaluar el cumplimiento de los mismos al interior de la gobernanza vigente en los distintos Elementos, y en su intersección. Para aquello se aplicaron los principios sobre los resultados de una sistematización previa de literatura realizada a partir del marco analítico presentado en la sección siguiente. El resultado final es el Informe que se publicó.

## 1.1 Fuentes consultadas

- UNFCC (1992). Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.
- CEPAL (2018). Acuerdo de Escazú.  
[https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/43595/1/S1800429\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/43595/1/S1800429_es.pdf) (último acceso 23 de Agosto de 2021)
- UNFCC (2015). Acuerdo de París. [https://unfccc.int/sites/default/files/spanish\\_paris\\_agreement.pdf](https://unfccc.int/sites/default/files/spanish_paris_agreement.pdf) (último acceso 23 de Agosto de 2021)
- Ministerio de Medio Ambiente (2020). Proyecto de Ley Marco de Cambio Climático.  
<https://leycambioclimatico.cl/leycccchile/> (último acceso 23 de Agosto de 2021)
- IPCC (2018). IPCC, Anexo I: Glosario, en Calentamiento global de 1,5 °C, Informe especial del IPCC sobre los impactos del calentamiento global de 1,5 °C...  
[https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/10/SR15\\_Glossary\\_spanish.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/10/SR15_Glossary_spanish.pdf) (último acceso 23 de Agosto de 2021)
- Jaria-Manzano, J. (2019). Los principios del derecho ambiental: Concreciones, insuficiencias y reconstrucción. [https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-00122019000200403&lng=es&nrm=iso](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-00122019000200403&lng=es&nrm=iso) (último acceso 23 de Agosto de 2021)
- Billi, M. y otros (2020). Gobernanza policéntrica para la resiliencia al cambio climático: análisis legislativo comparado y LMCC en Chile. <https://www.cepchile.cl/cep/estudios-publicos/n-151-a-la-180/estudios-publicos-n-160/gobernanza-policentrica-para-la-resiliencia-al-cambio-climatico> (último acceso 23 de Agosto de 2021)
- IPCC (2014). IPCC, Anexo: Glosario, en Cambio climático 2014 : Mitigación del cambio climático..  
[https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2019/03/AR5\\_SYR\\_Glossary\\_es.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2019/03/AR5_SYR_Glossary_es.pdf) (último acceso 23 de Agosto de 2021)
- Senado de la República de Chile (2020). Indicaciones presentadas durante la discusión en general del Proyecto de Ley, en primer trámite constitucional, que fija Ley Marco de Cambio Climático.
- Transparency Internacional (2011). Informe Global de la Corrupción Cambio Climático.  
<https://www.transparency.org/es/publications/global-corruption-report-climate-change> (último acceso 23 de Agosto de 2021)
- Ana Lya Uriarte Rodríguez (2020). Los mínimos indispensables para una eficaz Ley de Cambio Climático para Chile.
- "Secretario General de las Naciones Unidas (2018). Gaps in international environmental law and

- environment-related instruments: towards a global pact for the environment.  
<https://undocs.org/en/A/73/419> (último acceso 23 de Agosto de 2021)"
- UNESCO (2017). Declaración de Principios Éticos en relación con el Cambio Climático.  
[https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000260889\\_spa/PDF/260889spa.pdf.multi.page=151](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000260889_spa/PDF/260889spa.pdf.multi.page=151)  
(último acceso 23 de Agosto de 2021)
- Grupo Internacional de los Expertos para el Pacto (2018). Ante-proyecto de Pacto Mundial por el Medio Ambiente.
- Centro Internacional de derecho comparado del ambiente (CIDCE) (2017). Proyecto de Pacto Internacional relativo al derecho de los seres humanos al ambiente. [https://cidce.org/wp-content/uploads/2017/01/Proyecto-de-Pacto-internacional-relativo-al-derecho-de-los-seres-humanos-al-ambiente\\_16.II\\_2017\\_ES.pdf](https://cidce.org/wp-content/uploads/2017/01/Proyecto-de-Pacto-internacional-relativo-al-derecho-de-los-seres-humanos-al-ambiente_16.II_2017_ES.pdf) (último acceso 23 de Agosto de 2021)
- IUCN (2015). Draft International Covenant on Environment and Development.  
[https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/2443Covenant\\_5th\\_edition.pdf](https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/2443Covenant_5th_edition.pdf)  
(último acceso 23 de Agosto de 2021)
- IUCN (2016). Declaración Mundial de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza acerca del Estado de Derecho en materia ambiental.  
[https://www.iucn.org/sites/dev/files/content/documents/spanish\\_declaracion\\_mundial\\_de\\_la\\_uicn\\_acerca\\_del\\_estado\\_de\\_derecho\\_en\\_materia\\_ambiental\\_final.pdf](https://www.iucn.org/sites/dev/files/content/documents/spanish_declaracion_mundial_de_la_uicn_acerca_del_estado_de_derecho_en_materia_ambiental_final.pdf) (último acceso 23 de Agosto de 2021)
- IUCN (2016). Programa de la UICN 2017-2020.  
<https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/WCC-6th-001-Es.pdf> (último acceso 23 de Agosto de 2021)
- Comité de rédaction, sous l'égide de Corine Lepage (2015). Declaración universal de los Derechos de la Humanidad. <http://droitshumanite.fr/wp-content/uploads/2018/04/DDHu-spanish.pdf> (último acceso 23 de Agosto de 2021)
- Grupo de Expertos (2015). Principio de Oslo sobre Obligaciones Globales Respecto al Cambio Climático .  
[https://globaljustice.yale.edu/sites/default/files/files/Principios\\_de\\_Oslo.pdf](https://globaljustice.yale.edu/sites/default/files/files/Principios_de_Oslo.pdf) (último acceso 23 de Agosto de 2021)
- Urquiza, A. y Billi, M. (2020). Seguridad hídrica y energética en América Latina y el Caribe.  
<https://www.cepal.org/es/publicaciones/46408-seguridad-hidrica-energetica-america-latina-caribe-definicion-aproximacion> (último acceso 23 de Agosto de 2021)
- OCDE (2015). Principios de Gobernanza del Agua de la OCDE.  
<https://www.oecd.org/cfe/regionaldevelopment/OECD-Principles-Water-spanish.pdf> (último acceso 23 de Agosto de 2021)
- OEA, Poder Judicial de Chile, Cumbre Judicial Iberoamericana (2018). Principios Jurídicos Medioambientales para un Desarrollo ecológicamente sustentable.  
[http://www.cumbrejudicial.org/images/imagenes/Principios\\_Jur%C3%ADdicos\\_Medioambientales\\_para\\_un\\_Desarrollo\\_Ecol%C3%B3gicamente\\_Sustentable.pdf](http://www.cumbrejudicial.org/images/imagenes/Principios_Jur%C3%ADdicos_Medioambientales_para_un_Desarrollo_Ecol%C3%B3gicamente_Sustentable.pdf) (último acceso 23 de Agosto de 2021)
- Moraga, P. y Meckievi, S. (2016). Análisis comparativo de legislación de cambio climático.  
[http://leycambioclimatico.cl/wp-content/uploads/2019/01/Derecho\\_comparado.pdf](http://leycambioclimatico.cl/wp-content/uploads/2019/01/Derecho_comparado.pdf) (último acceso 23 de Agosto de 2021)
- (CR)<sup>2</sup> (2019). Observaciones del (CR)<sup>2</sup> al Anteproyecto de Ley Marco de Cambio Climático para Chile.  
<http://leycambioclimatico.cl/wp-content/uploads/2019/09/Observaciones-ley-CC-CR2-2.pdf>  
(último acceso 23 de Agosto de 2021)
- Delgado, V. (2020). "Proyecto de Ley Marco de Cambio Climático y principio precautorio. Una formulación débil respecto del marco legal actual.". <http://leycambioclimatico.cl/wp-content/uploads/2020/06/Policy-brief-OLCC-21-Principio-precautorio.pdf> (último acceso 23 de Agosto de 2021)

Ministerio de Medio Ambiente (2014). Plan nacional de adaptación al cambio climático.

<https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2016/02/Plan-Nacional-Adaptacion-Cambio-Climatico-version-final.pdf> (último acceso 23 de Agosto de 2021)

Ministerio de Vivienda y Urbanismo (2014). Plan nacional de desarrollo urbano.

<https://www.cndu.gob.cl/wp-content/uploads/2014/10/L4-Politica-Nacional-Urbana.pdf> (último acceso 23 de Agosto de 2021)

LeyChile (2020). Ley sobre Bases Generales del Medio Ambiente (última actualización: 2020).

<https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=30667> (último acceso 23 de Agosto de 2021)

Ivan Lanegra (2017). "Las condiciones de gobernanza para la implementación de las contribuciones nacionalmente determinadas : el caso de Perú".

<http://revistas.pucp.edu.pe/index.php/Kawsaypacha/article/view/20256/20206> (último acceso 23 de Agosto de 2021)

## 1.2 Principios encontrados en la revisión

Por cada uno se provee una breve definición que sintetiza las encontradas en la literatura revisada. Se recuerda que los principios marcados con \* pueden considerarse 'jurídicos', los demás son de política pública.

### *Principios de Desarrollo Sostenible*

Principios asociados a una gobernanza capaz de promover una senda de desarrollo más sostenible (sobre todo, en términos ambientales) y sensible al clima, con atención tanto a la mitigación como a la adaptación, y desde un enfoque (eco)sistémico.

#### 1. Principio Preventivo (\*)<sup>2</sup>

Los actores de la gobernanza climática deberán tomar medidas para prevenir, evitar y reducir los efectos adversarios del cambio climático, reduciendo al mínimo sus causas y mitigándolas en caso de producirse.

#### 2. Principio Precautorio (\*)<sup>3</sup>

Frente a un riesgo de daño, la obligación de prevención se mantiene intacta, y la falta de certeza científica acerca de la existencia o el alcance de tales riesgos no deberá ser utilizada como razón para posponer la adopción de medidas para prevenir, evitar y reducir al mínimo las causas del cambio climático y mitigar sus efectos adversarios.

#### 3. Protección Perenne y Resiliente

Las medidas para prevenir, evitar y reducir los efectos adversos del cambio climático deberán ser parte de estrategias a largo plazo que integren la protección perenne del medioambiente. Con el fin de alcanzar esta protección perenne, es necesario buscar una mayor resiliencia. Para ello se debe promocionar condiciones territoriales, poblacionales e institucionales que promuevan una mejor respuesta y adaptación al cambio climático, para aumentar la capacidad de los individuos, comunidades y ecosistemas para resistir, absorber, adaptarse y recuperarse frente a alternaciones y degradaciones medioambientales.

---

<sup>2</sup> Ley sobre Bases Generales del Medio Ambiente (Ley 19.300)

<sup>3</sup> PLMCC, artículo 2 letra d); Ley de Pesca y Acuicultura; Ley N° 20.920, de 2016, artículo 2; Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático

#### 4. No regresión y Progresividad (\*)<sup>4</sup>

Las medidas para prevenir, evitar y reducir los efectos adversos del cambio climático deberán avanzar progresivamente, en el tiempo y en cuanto a los niveles de ambición de protección del medioambiente.

No se podrán adoptar o revisar tales medidas si ello implica una reducción de los niveles de ambición en la protección medioambiental ya garantizados por la legislación vigente, salvo cuando las condiciones tecnológicas, ambientales, económicas o sociales lo requieran y justifiquen.

#### 5. Principio Pro-natura

Todo operador de las normas ambientales deberá tener siempre presente el principio pro-naturaleza, conforme al cual se evitarán los riesgos, se privilegiarán los intereses colectivos generales sobre los particulares, se favorecerá la preservación del medio ambiente y en caso de duda se preferirá la interpretación que en forma más amplia proteja el entorno. No solamente en la duda proteger la naturaleza, sino que como un postulado directo y fundamental.

#### 6. Enfoque Ecosistémico (\*)<sup>5</sup>

Aquel enfoque que considera la interrelación de las especies en un área determinada, y que reconoce el valor de los ecosistemas y de la biodiversidad como matriz natural esencial para amortiguar los efectos adversos del cambio climático.

### *Principios de Justicia Climática*

Principios asociados con una gobernanza que promueva una justa repartición de beneficios, costos, oportunidades y responsabilidades a todos y todas.

#### 1. Principio de Igualdad y No Discriminación (\*)<sup>6</sup>

Se debe garantizar la igualdad de consideración y respeto a todos sus actores, y no puede tolerar ningún acto de discriminación, que sea por razón de raza, sexo, idioma o religión. La gobernanza climática tiene que disponer de medidas correctivas y distributivas suficientes para poder asegurar una igualdad de capacidades entre todos, lo que implica un acceso equitativo a los recursos, a la participación, a las oportunidades y a los resultados en el proceso de toma de decisiones. En particular, es necesario proteger los derechos de las personas más vulnerables, como lo son las mujeres y las minorías culturales o indígenas, tomar en cuenta que los efectos del cambio climático les afectan desproporcionadamente y reconocer su papel fundamental para la gobernanza climática.

#### 2. Equidad Intra e Intergeneracional (\*)<sup>7</sup>

Los mecanismos de la gobernanza climática tienen que procurar una justa asignación de cargas, consecuencias, resultados, costos y beneficios (económicos como no económicos) de los efectos del cambio climático entre todos los actores de la generación presente, así como entre las generaciones presentes y futuras.

#### 3. Justicia Inter-especies

Para lograr justicia climática se deben considerar las entidades naturales al mismo nivel que los seres humanos, como seres con significación moral propia e intrínseca; e incluir no solo la relación entre los seres

---

<sup>4</sup> PLMCC; reconocido por la jurisprudencia (por ejemplo: Sentencia Tribunal Constitucional Rol n° 7896-2019, 26 diciembre 2019)

<sup>5</sup> Reconocido expresamente en la Ley de Pesca de Chile. Ver nota 3

<sup>6</sup> Constitución Política de la República, artículo 1 y 19; tratados de DDHH (CIDH, PIDCP...)

<sup>7</sup> CMNUCC

humanos sino también entre los seres humanos y el mundo natural. Este principio busca garantizar igualdad entre las todas las especies, a través un enfoque ecocéntrico, que considera la naturaleza como un conjunto.

#### 4. Principio de Responsabilidad(\*)<sup>8</sup>

Toda persona que cause daños al medioambiente es responsables por aquellos. Esta responsabilidad conlleva una obligación de soportar los costos de las acciones de prevención, mitigación, reparación, restauración o compensación de los daños causados, en un objetivo de internalización de los costos ambientales. El contaminador tiene una obligación de reparar los daños ambientales que causa, y prioritariamente in natura. Desciende de este principio que quien realice obras o actividades está obligado a soportar los costos de las acciones de prevención, mitigación, reparación, restauración o compensación de los daños causados\*. Por otro lado, es necesario delimitar la responsabilidad en función de la capacidad de incidencia en el sistema, para garantizar la posición social de los más vulnerables.

#### 5. Respeto de los Derechos Humanos(\*)<sup>9</sup>

Los actores de la gobernanza climática deberán siempre respetar, promover y tener en cuenta sus obligaciones respectivas relativas a los Derechos Humanos y sus implicancias en materia de mitigación de y adaptación al cambio climático.

### *Principios de Democracia Climática*

Principios asociados con una gobernanza que promueva una consideración inclusiva de diferentes intereses, perspectivas, conocimientos y racionalidades en la gobernanza climática.

#### 1. Participación Efectiva

La gobernanza climática debe garantizar un derecho de participación amplio y efectivo a todos los actores interesados (ciudadanos, comunidades, sujetos jurídicos...) en los procesos de toma de decisiones y rendición de cuentas en materias socioambientales y climáticas. La participación tiene que ser implementada sobre la base de procesos participativos formales y organizados, desde el inicio de los procedimientos y en todas las escalas, y debe asegurar una igual oportunidad de expresión e incidencia, de manera plural e inclusiva.

#### 2. Reconocimiento

Se debe respetar la participación de los pueblos indígenas en la administración, utilización y conservación de los recursos naturales existentes en sus territorios; y reconocer las diferentes visiones que los distintos grupos culturales conviviendo en el país tienen de los desafíos del cambio climático. Las prácticas tradicionales y ancestrales para el uso y manejo de la tierra y de los recursos naturales en general, que contribuyen tanto para la adaptación como para la mitigación, deberían ser promocionados.

#### 3. Solidaridad

Las medidas ambientales y climática deben fomentar la solidaridad entre los distintos actores de la gobernanza, los cuales deben prestar ayuda a las personas y los grupos más vulnerables al cambio climático y los desastres naturales, en especial cuando se dan episodios catastróficos. Todos los actores de la gobernanza deben cooperar de buena fe con miras al cumplimiento del objetivo de conservación, protección y restauración de la integridad del ecosistema de la Tierra. La cooperación debe realizarse entre todos los sectores, niveles de administración y escalas, con una visión de primacía del interés colectivo. De igual manera, el conocimiento sobre las causas, modalidades y efectos del cambio climático y sobre la forma de

---

<sup>8</sup> LGBMA

<sup>9</sup> Acuerdo de Paris, tratados internacionales de DDHH, CPR

responder a él debe ser compartido de manera equitativa y oportuna a fin de incrementar la capacidad de adaptación y mitigación de todos y de aumentar la resiliencia de las personas y los ecosistemas.

### *Principios de Buena Administración*

Principios asociados con una gobernanza y coordinación capaz de llevar a cabo manera efectiva, eficiente, integral y pertinente su cometido.

#### 1. Integralidad

La gobernanza climática debe adoptar un enfoque integral y transversal del cambio climático, tomando en cuenta todos sus elementos e interrelaciones con otros aspectos y objetivos de la gobernanza. Debe integrar el pluralismo, promover la coordinación y cooperación entre todos las escalas, sectores y sistemas que la componen, así como entre las distintas perspectivas y áreas de conocimiento del cambio climático, promocionando la inclusión del sector privado, de la academia y de la sociedad civil y aprovechando los esfuerzos y conocimientos existentes.

#### 2. Pertinencia Territorial

La gobernanza climática debería siempre promocionar procedimientos y medidas pertinentes y viables, en función de factores territoriales, ecológicos, económico-productivos, tecnológicos y socioculturales, a la vez que flexibles, de manera que permitan incorporar los nuevos conocimientos e ir ajustándose de acuerdo con los aprendizajes relevantes, con especial énfasis en las características propias de cada territorio.

#### 3. Toma de Decisiones basada en Evidencia

Los actores de la gobernanza climática deben tomar decisiones basadas en evidencia, inspirándose en los mejores conocimientos científicos disponibles de las ciencias naturales y sociales, lo que incluye la ciencia interdisciplinaria y transdisciplinaria, teniendo en cuenta, según proceda, los conocimientos locales, tradicionales e indígenas. Es necesario proteger la independencia, integridad, imparcialidad, transparencia y confiabilidad de la ciencia, así como garantizar estimaciones adecuadas del nivel de incertidumbre, para la legitimidad y eficacia en la elaboración de políticas climáticas.

#### 4. Efectividad

Se priorizarán aquellas medidas más eficaces y eficientes, que proveen la mejor adaptación o mitigación, y que al mismo tiempo representen menores costos económicos, ambientales y sociales, considerando también los costos directos e indirectos de la inacción.

#### 5. Rendición de Cuentas

Las políticas, planes y programas, así como la gestión del cambio climático tenderán a efectuarse con transparencia y acceso a la información, de manera que la comunidad pueda participar y solicitar rendición de cuentas a las autoridades decisorias de forma activa. Por ello es necesario fomentar la difusión y sensibilización y reducir las asimetrías de información.

### 1.3 Síntesis revisión Leyes Nacionales de Cambio Climático

A continuación, se resumen las ideas o principios que más se repetían en las 27 leyes analizadas. No siempre el principio recibía el mismo nombre en todas las leyes, en ese caso se agruparon los que eran más similares en su contenido.

Debajo de cada principio se indican los países en cuyas leyes figura (nota: Togo posee dos leyes, entonces también se indican las primeras dos palabras del nombre de la ley, para distinguirlas). La figura a la derecha resume los cinco tipos principales de principios encontrados en las leyes.



<b>Accountability</b>  Bulgaria, Togo (Plan National d'Adaptation...)	<b>Awareness-Raising/Education</b>  Nicaragua, Uganda
<b>Capacity-Building</b>  Kiribati, Uganda	<b>Carbon Neutral Economy, Transition to</b>  Ireland, Mexico, Portugal, Spain
<b>Coordination Between The State &amp; Society &amp; Between Different Gov. Bodies</b>  Columbia, Honduras, Mexico, Myanmar, Spain	<b>Cultural and Gender Sensitivity/Equity</b>  Guatemala, Malta, Micronesia, Myanmar, Nicaragua, St. Vincent and the Grenadines, Spain, The Philippines, Togo (Plan National...), Vanuatu
<b>Cultural Identity/Traditional Knowledge</b>  Guatemala, Kiribati, Vanuatu	<b>Democratic Governance</b>  Myanmar (It technically says good governance.), Togo (Stratégie nationale...), Uganda
<b>Environmental Integrity/Concern for Ecosystems</b>  Mexico, Myanmar, Nicaragua, Togo (Plan National d'Adaptation...), Vanuatu	<b>Equity/Justice</b>  Honduras, Hungary, Mozambique, Myanmar, Togo (Plan National d'Adaptation...), Vanuatu
<b>Inclusiveness</b>  Myanmar, St. Vincent and the Grenadines	<b>Innovation</b>  Micronesia, Nicaragua, Portugal
<b>Integration of CC Considerations</b>  Argentina, Columbia, Honduras, Hungary, Kiribati, Malta, Peru, St. Vincent and the Grenadines	<b>Participation</b>  Guatemala, Honduras, Mexico, Mozambique, Peru
<b>Polluter Pays («quien contamina, paga»)</b>  Benin, Guatemala, Honduras, Mexico, Spain	<b>Precautionary Principle</b>  Guatemala, Honduras, Hungary, Malta, Mexico, Micronesia, Nicaragua, Spain, The Philippines
<b>Prevention</b>  Columbia, Hungary, Mexico, Myanmar, Peru	<b>Providing All Stakeholders with Access to Information/Fostering Knowledge Sharing</b>  St. Vincent and the Grenadines, Togo (Plan National d'Adaptation...), Uganda
<b>Shared but Different Responsibilities</b>  Argentina, Hungary, The Philippines	<b>Sustainable Development</b>  Benin, Spain, Malta, Mexico, Myanmar, Panama, St. Vincent and the Grenadines, Togo (Stratégie nationale...)
<b>The Importance of Action at Different Levels of Society &amp; in Different Sectors</b>  Kiribati, Liberia, Micronesia, Peru, Togo (Stratégie nationale...)	<b>Transparency</b>  Bulgaria, Honduras, Mexico, Peru

## 2. Literatura que sustenta el diagnóstico y recomendaciones

*Integración: Marco Billi, Roxana Bórquez*

*Agua: Antoine Maillet, Francisco Martínez*

*Aire: Raúl O’Ryan, Cecilia Ibarra, Cristian Ibarra*

*Fuego: Rodolfo Sapiains, Gabriela Azócar, Valentina Inostroza*

*Tierra: Enrique Aliste, Daniela Cea, Nicolás Rivas*

Para realizar el diagnóstico y recomendaciones avanzadas en el Informe, se recolectó y sistematizó la literatura existente en función de 4 dimensiones o ‘niveles’ de análisis:

- **Elemento:** Procesos biofísicos (y relaciones socionaturales) subyacentes, que actúan como referente de la gobernanza (constituyendo el objeto de dicha gobernanza) y como su condición de borde (estableciendo desafíos, límites, urgencias etc.)
- **Gestión:** Pertinencia y efectividad de acciones e instrumentos concretos (políticas, medidas, programas, intervenciones, iniciativas, etc.), a corto, mediano y largo plazo, para promover la mitigación de y/o adaptación (reactiva o proactiva) al Cambio Climático en el ámbito de cada Elemento. Tipos de actores involucrados y su capacidad de gestión, incluyendo tanto de actores públicos (a nivel central, local, supranacional...) como privados, público-privados, de la sociedad civil o comunitarios
- **Coordinación:** Coordinación entre estas acciones en términos de los distintos ámbitos, sistemas, sectores y escalas que pretenden gestionar; las perspectivas, valores y racionalidades que se movilizan a su alrededor; y los distintos horizontes temporales involucrados (breve y largo plazo, reactivo y proactivo, etc.). Para aquello, se considera tanto el grado de coherencia entre los distintos instrumentos, contemplados en el punto anterior, así como mecanismos explícitos establecidos para la coordinación de los mismos.
- **Meta-gobernanza:** Principios y definiciones que guían y orientan la gobernanza existente, sus propósitos y procedimientos, tal como resultan por textos de nivel constitucional, declaraciones de principios, acuerdos marco (nacionales e internacionales) y similares documentos, mecanismos de evaluación y monitoreo, así como por el debate público en materia.

A continuación, se presentan cinco tablas: la primera contiene la tabla de matriz de análisis general, en la cual se describen las preguntas guías que se emplearon para caracterizar la gobernanza, asociada a cada uno de los niveles analíticos mencionados arriba, junto con una breve ejemplificación de posibles aspectos a considerar en aplicar estas preguntas. Cada nivel analítico puede poseer una o más preguntas. Sucesivamente, se ilustran las respuestas a estas preguntas elaboradas para cada uno de los Elementos.

## 2.1 Matriz de análisis general

Nivel analítico	Unidad de análisis	Dimensión analítica	Pregunta específica	Posibles aspectos a considerar	Principios o criterios
<b>Elemento</b>	Procesos biofísicos (y relaciones sicionaturales) subyacentes	Definición de propósito regulatorio	¿Qué contribuciones genera el elemento y de qué dependen?	Contribuciones positivas y negativas del Elemento a la sociedad. Procesos biofísicos y socioculturales que intervienen en estas contribuciones. Límites (geográficos, temporales) de estos procesos. Relación con el cambio climático (cómo contribuye a causarlo y cómo se ve afectado)	N/A
<b>Gestión</b>	Acciones e instrumentos concretos (políticas, medidas, programas, intervenciones, iniciativas, etc.), a corto, mediano y largo plazo, que se orienten a promover la mitigación de y/o adaptación (reactiva o proactiva) al Cambio Climático en el ámbito de cada Elemento, y que pueden proceder tanto de actores públicos (a nivel central, local, supranacional...) como privados, público-privados, de la sociedad civil o comunitarios.	Objetivos y resultados de gestión	¿Qué acciones e instrumentos de gestión se implementan?	Objetivos y metas explícitas de las acciones. Instrumentos, métodos y población objetivo. Consecuencias concretas (directas e indirectas) que estas generan, en términos de las contribuciones de cada elemento (considerando efectos intencionales y no intencionales). Existencia de cobeneficios -y/o maladaptaciones- entre múltiples ámbitos de adaptación o entre adaptación y mitigación.	Pertinencia respecto de la regulación de las contribuciones de cada elemento, en un contexto de cambio climático
		Proceso de gestión	¿Cómo se implementan estas acciones e instrumentos?	Procesos, mecanismos, recursos y otras condiciones implicadas en el diseño, financiación, ejecución, monitoreo y/o fiscalización de acciones. Posible interrelación entre múltiples acciones y/o entre las esferas de gestión de distintos elementos.	Efectividad para generar acciones efectivas y pertinentes que contribuyan a la mitigación de y adaptación al cambio climático.
		Actores de la gestión	¿Qué actores participan de estas acciones, instrumentos y procesos?	Actores (de distintos tipos) que impulsan, participan activamente y/o son esenciales para la implementación de acciones de gestión. Propósitos declarados, estructuras de propiedad, formas de organización, competencia de los equipos de trabajo.	Capacidad gestional y/o compromiso para llevar a cabo acciones y colaborar efectivamente para el logro del propósito regulatorio
<b>Coordinación</b>	Relaciones e interacciones entre los distintos instrumentos, proyectos, programas e iniciativas contemplados en el punto anterior, así como planes, regulaciones, estrategias y otros documentos que establezcan directivas para la coordinación de los mismos.	Coordinación de escalas, sectores y sistemas	¿Cómo se valorizan e integran las particularidades de distintas escalas, sectores y sistemas y las interdependencias recíprocas?	Tipos de conductas, performances, actores, espacios y horizontes temporales que son objeto de regulación, y las que quedan actualmente excluidas de la regulación. Jurisdicciones y/o delimitaciones alrededor de las cuales se organiza la gobernanza (ej. administrativas, biofísicas etc.) y atribuciones que se le proporcionan. Espacio que se concede a las particularidades de distintos territorios, sectores y/o sistemas. Coherencia/fragmentación en el policy mix.	Abordaje integral de interdependencias al interior de y entre elementos, a la vez reconociendo las particularidades locales y sectoriales
		Coordinación de perspectivas y racionalidades	¿Cómo se incluyen y articulan las perspectivas y formas de	Actores que participan de la toma de decisiones, mecanismos empleados para llevar a cabo la participación, y su grado de incidencia en las decisiones. Mecanismos empleados para asegurar	Articulación inclusiva de visiones compartidas o solapadas que

			conocimiento plurales de los actores involucrados?	el cumplimiento de estas decisiones, y grado de autonomía de los involucrados respecto de si acatar o no la decisión (ej. instrumentos de 'comando y control', económicos y descentralizados..). Grado de inclusividad en el reconocimiento de perspectivas y formas de conocimiento plurales (incluidas las de minorías). Valores y visiones compartidas.	abarquen y articulen una pluralidad de perspectivas alrededor de los retos comunes que implica el cambio climático
		Coordinación de proyecciones, metas e indicadores	¿Cómo se proyectan escenarios futuros y se planifica y monitorea su cumplimiento?	Horizonte(s) temporal(es) en los que opera la gobernanza del Elemento (breve/largo plazo, reactivo/proactivo). Mecanismos empleados para anticipar y/o proyectar tendencias, sucesos y escenarios futuros. Definición y/o actualización de metas que persigue dicha gobernanza. Planificación del logro de dichas metas, e indicadores usados para evaluar su cumplimiento. Mecanismos de aprendizaje e innovación -y escalamiento de la innovación.	Alineación flexible, que promueva proactivamente trayectorias compatible con los retos que plantea el cambio climático, dejando a la vez espacio para incertidumbre, aprendizaje e innovación.
<b>Meta-gobernanza</b>	Textos de nivel constitucional, declaraciones de principios, acuerdos marco (nacionales e internacionales) y similares documentos que ofrezcan principios generales de gobernanza, así como instancias de debate, evaluación e innovación (incluyendo deliberaciones jurídicas) dirigidas a evaluar dichos principios y/o su aplicación concreta en los dos niveles anteriores.	Principios sustantivos (climáticos)	¿Qué cambios y transformaciones requiere adoptar una gobernanza climática de los elementos?	Semánticas y descriptores empleados para definir cada Elemento. Comprensiones respecto de la relación y/o separación entre elementos. Propósitos regulatorios que se persiguen (o que se ignoran: ej. seguridad hídrica, forzantes climáticos). Principios que rigen la gobernanza (y grado en que estos están en línea con retos planteados por el cambio climático y los consensos internacionales en materia). Mecanismos que se emplean para traducir estos lineamientos en acciones e instituciones concretas, y grado de cumplimiento efectivo de los mismos.	Orientación transformativa de la gobernanza respecto de los desafíos que plantea el cambio climático (y el desarrollo sustentable)
		Principios procedurales (políticos)	¿Qué barreras y oportunidades se presentan para estos cambios y qué estrategias pueden utilizarse para lograrlos?	Relaciones de poder que sostienen y reproducen las instituciones existentes. Grado de legitimidad y confianza de los que gozan estas instituciones. Mecanismos que existen para revisarlas, y actores que tienen incidencia en ellos. Qué barreras y/o oportunidades que implica el marco institucional existente para llevar a cabo reflexiones, cambios y transformaciones. Posibles estrategias de intervención y/o líneas de acción.	Reflexividad y apertura al cambio del régimen de gobernanza (en función de principios democráticos)

## 2.2 Matriz Analítica Elemento Agua

Nivel Analítico	ELEMENTO (SISTEMA)
<b>Pregunta</b>	¿Qué es la seguridad hídrica (SH)? ¿Cuáles son las diferentes contribuciones al ciclo del agua asociadas al cambio climático? ¿Cómo contribuye el fenómeno a la disponibilidad de agua?
<b>Respuesta</b>	La noción de seguridad hídrica refiere a la capacidad de una sociedad y/o un territorio de asegurar el acceso equitativo a servicios hídricos que permitan el desarrollo sustentable de las personas y comunidades compatible con los límites ecosistémicos globales y locales [25]. En la gobernanza del agua en Chile, la SH es recogida de forma incompleta, en particular desde que el cambio climático ha afectado el régimen de precipitaciones y temperaturas, haciendo al país susceptible a lluvias extremas, inundaciones y deslizamientos de tierra, en entornos urbanos y rurales [26]. Más extensivamente, a la prolongación de las sequías, evidenciado en la disminución de las precipitaciones, de la capa de nieve andina, del caudal de los ríos, del volumen de los embalses, aguas subterráneas y glaciares, y en el aumento de la pérdida de agua por evapotranspiración [9, 1, 14, 22].

Nivel Analítico	GESTION
<b>Pregunta</b>	¿Cómo es la actual gobernanza del agua a distintas escalas? ¿Cómo repercuten las insuficiencias del régimen en un plano social y ecosistémico, a distintas escalas?
<b>Respuesta</b>	Estable, frente a una imponente influencia empresarial [19], que repercute en la sobreexplotación de las cuencas y de los acuíferos de todo el territorio [14]. Esto obliga a las autoridades a decretar zonas de escasez y ríos agotados [10, 3], y a aplicar medidas excepcionales de provisión de agua y de paquetes de ayuda a comunidades locales [14, 20], con impactos en agricultores, en la disponibilidad de empleos y alimentos, en los niveles de pobreza y migración de zonas rurales a urbanas (comunidades rurales son las más afectadas) [1, 14]. Existe un creciente aumento de conflictos que evidencian la desigualdad territorial en el acceso al agua vinculados a la forma de distribución del bien común [10, 20]. Destaca la ausencia de regulación y prevención de conflictos, participación local, uso eficiente del agua y gestión adecuada de las cuencas [9, 1, 10, 23]. La determinación del volumen de derechos asignados no considera la información histórica sobre la variabilidad natural de una escorrentía para la planificación y gestión de cuencas ni reconoce debidamente las diferencias de las cuencas [4, 10, 3, 11, 21].

Nivel Analítico	COORDINACIÓN
<b>Pregunta</b>	¿Qué normativa, instituciones, instrumentos y actores se ven involucrados en la actual gobernanza?

<b>Respuesta</b>	Chile posee un régimen regulado por un mercado de derechos de aprovechamiento de agua, los cuales son asignados a usuarios privados, a perpetuidad y sin costo, pudiendo ser negociados bajo las reglas del mercado [1, 21]. Esto es en virtud de la Constitución Política vigente de 1980, que en su artículo 19 numeral 24 inciso final establece la propiedad de los derechos de aprovechamiento [5]. El cuerpo normativo que lo regula es el Código de Aguas de 1981 (modificado en 2005), el cual introduce este sistema basado en el mercado [9, 1]. Una de las particularidades es que la asignación de derechos es independiente de la propiedad de la tierra y más del 90% de la demanda humana es satisfecha por empresas de agua potable y por comités de agua potable rural [1]. En la gestión se ven involucradas más de 40 agencias con diferentes atribuciones, de forma fragmentada y con limitados mecanismos de regulación y supervisión [7, 3, 11].
<b>Pregunta</b>	¿Qué falencias e insuficiencias presenta el actual régimen en sus distintas dimensiones?
<b>Respuesta</b>	El régimen no reconoce la naturaleza dinámica de la hidrología [3]. La acción coordinada de las agencias involucradas es lenta, engorrosa e ineficiente [9, 1, 14, 23], así como las colaboraciones existentes entre instituciones públicas, privadas y la academia en el manejo de los datos, retrasando el avance científico [22]. La DGA tiene limitaciones considerables ya que no todos los derechos de aguas y las transacciones correspondientes han sido registradas en las bases de datos públicas, impidiendo el control y la inspección [3]. Más en general, existen insuficientes registros de observación y poca cobertura de datos hidrológicos y meteorológicos, lo que conduce a la incertidumbre en la estimación del balance hídrico, sobretodo en condiciones de cambio climático [1, 4, 22].
<b>Pregunta</b>	¿Cómo la gobernanza de los otros elementos afecta la del agua en tiempos de cambio climático? ¿Y viceversa?
<b>Respuesta</b>	El régimen de aguas se ve influenciado por la gobernanza de otros elementos, principalmente en la de suelo e incendios, pero también influye en ellas, más aún en tiempos de el cambio climático. En cuanto a la gobernanza de suelo, la conversión de bosques nativos a plantaciones forestales, matorrales, pastizales y tierras agrícolas (cambio de uso de suelo) en el centro de Chile y noreste de la Patagonia tienen consecuencias en la calidad y cantidad del flujo de agua debido a sus mayores tasas de evapotranspiración, y en los ecosistemas fluviales aguas abajo [6, 22, 2, 11, 12]. En la mayor parte de la región semiárida del norte y en la cordillera costera al sur, la forma de gestión del agua y la sequía han contribuido a la sequedad de las tierras [14], deteriorando la vegetación nativa y exótica por la falta de agua para sus procesos [9]. En terrenos altos, las lluvias extremas causan grandes deslizamientos de tierra, inundaciones y saturación de suelos [26]. Las prácticas de cambio de uso de suelo señaladas y el déficit de precipitaciones se consideran como los factores más críticos en la mayor cantidad de incendios extremos en el centro y centro-sur del país [9, 8, 15, 16]. Estos factores reducen la humedad de la vegetación y aumenta la probabilidad de ignición y propagación del fuego, existiendo una correlación entre déficit de precipitación y las áreas quemadas [13, 24, 16]. Vale decir, la gobernanza del suelo genera cambios de uso que afectan el ciclo eco-hidrológico porque no contempla debidamente el impacto en la cantidad y calidad de agua disponible, estresando aún más el régimen de aguas. Sin embargo, la actual gobernanza del agua lo sustenta, dado que no tiene las competencias para impedirlo. El efecto

combinado de los impactos de las gobernanzas de agua y suelo estimulan la propagación de incendios, impactando también en la gobernanza de incendios, en las condiciones del suelo y en la seguridad hídrica del país.

<b>Nivel Analítico</b>	<b>META-GOBERNANZA</b>
<b>Pregunta</b>	¿Qué transformaciones requiere el actual régimen de aguas para generar la integración con los otros elementos y favorecer la seguridad hídrica, en virtud de los principios de gobernanza climática?
<b>Respuesta</b>	Debe crearse sinergias con otras políticas y proyectos donde se destaque la sequía como tema transversal, mejorando el liderazgo local y las herramientas formales de gestión ambiental [18]. También, integrar la variable hídrica a la planificación del suelo y el ordenamiento del territorio y diseñar una nueva política forestal [24, 11, 22].

<b>Pregunta</b>	¿Qué estrategias, medidas, acciones y herramientas se recomiendan para mejorar la gobernanza climática para garantizar la Seguridad hídrica?
<b>Respuesta</b>	1) Incorporar a las comunidades locales en ciclo de toma de decisiones con perspectiva de largo plazo, para aprovechar el conocimiento local y de diversos actores. También, promover la cooperación de la academia con los sectores público y privado, fortaleciendo la investigación acción y la transdisciplinariedad [1, 18, 22]; 2) Cambiar el articulado constitucional que regula el acceso al agua - propiedad y mercado- para que sea flexible y resiliente al cambio climático [22, 20] y que tenga en consideración los usos prioritarios y ancestrales, consagrando el derecho humano al agua y la preservación del medio ambiente para la mantención de un sistema hidrológico sustentable [9, 22]. En particular, implica revisar los Derechos de Aprovechamiento de Agua y sus metodologías de asignación ya que no concuerdan con la naturaleza dinámica de los procesos eco-hidrológicos e incluir el concepto de clima e hidrología cambiantes [11]; 3) Dotar a la autoridad de la posibilidad de revisar las condiciones originales de los Derechos de Aprovechamiento y entregar mayores atribuciones para enfrentar eventos extremos [22]; 4) Integrar el componente medioambiental al derecho y la gestión de las aguas mediante la aprobación de normas protectoras de la criosfera, turberas y cabecera de cuencas con vegetación nativa. También, nuevas atribuciones y deberes ambientales, así como recursos, para la DGA y las Organizaciones de Usuarios del Agua [3, 11, 22]; 5) Diseñar un modelo de gestión integrada de cuencas, mediante la creación de organismos de cuenca con importante rol del Estado y participación de todos los interesados y un organismo de coordinación interinstitucional responsable de la gestión de recursos hídricos a nivel nacional y de cuencas [9, 22, 20]; 6) Fortalecer el conocimiento de los principales reservorios de agua dulce, que considere la variabilidad natural a largo plazo, el seguimiento de las condiciones y proyecciones climáticas [9, 10, 20]. Para esto, contar con la asesoría de un consejo asesor científico permanente. Encargar al Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación la función de educar sobre el agua en un contexto de cambio climático y disminuir las brechas/barreras de información [22].

## 2.3 Matriz Analítica Elemento Aire

Nivel Analítico	ELEMENTO (SISTEMA)
<b>Pregunta</b>	¿Cuál es el objeto de la gobernanza climática del aire (GCA)? ¿Qué son los forzantes climáticos y cómo se mitigan?
<b>Respuesta</b>	El objeto de la gobernanza climática del aire debieran ser los forzantes climáticos, los que afectan tanto el calentamiento global como la calidad del aire local. Incluyen los gases de efecto invernadero (GEI) -principalmente CO <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> O, y CH <sub>4</sub> - y los contaminantes climáticos de vida corta (CCVC) [27, 28], en particular carbono negro, O <sub>3</sub> , CH <sub>4</sub> y HFC's entre otros.
<b>Pregunta</b>	¿Cuál es el estado actual de las emisiones de forzantes climáticos en Chile? ¿Cuál es la relación entre contaminantes atmosféricos, forzantes climáticos y Cont. Clim. Vida Corta (CCVC)?
<b>Respuesta</b>	Chile emite solo el 0,25% de las emisiones mundiales de GEI, 111 millones de toneladas al año de CO <sub>2</sub> eq. el año 2018 [56]. Por su contribución al MP2.5, los CCVC se vinculan a problemas agudos de contaminación del aire urbano y la existencia de focos de conflictos socio-ambientales [11, 30, 31, 32, 33, 34]. Por ello la gobernanza climática del aire debe considerar de manera conjunta la mitigación de forzantes climáticos y el logro de metas de calidad del aire.

Nivel Analítico	GESTIÓN
<b>Pregunta</b>	¿Qué metas tiene Chile respecto de la mitigación de los forzantes climáticos?
<b>Respuesta</b>	Chile en su NDC establece que en mitigación, se compromete a un presupuesto de emisiones de GEI que no superará las 1.100 MtCO <sub>2</sub> eq, entre el 2020 y 2030, con un máximo de emisiones de GEI al 2025, y a alcanzar un nivel de emisiones de GEI de 95 MtCO <sub>2</sub> eq al 2030. Además, propone una reducción de al menos un 25% de las emisiones totales de carbono negro al 2030, con respecto al 2016. Esta meta, corresponde a un punto intermedio en el camino a la carbono neutralidad al 2050 que se discute en el Proyecto de Ley Marco de Cambio Climático, el que actualmente se encuentra en discusión en el Congreso Nacional de Chile [34].
<b>Pregunta</b>	¿Cómo se definen los objetivos de Chile en gobernanza climática del aire?
<b>Respuesta</b>	La manera en que se definen objetivos, se implementan y supervisan acciones referidas a los forzantes climáticos separa la gestión de la calidad del aire de la gestión de mitigación de GEI. En calidad del aire, el objetivo central ha sido la salud de las personas y, en el control de los GEI, el cumplimiento de los compromisos internacionales del país [36, 37, 34, 39]. Esta focalización de la política ambiental y climática en algunos compuestos por separado no aprovecha sinergias (por ejemplo, MP2,5 y CO <sub>2</sub> ), e invisibiliza a otros compuestos (por ejemplo, O <sub>3</sub> ) que no aparecen en los inventarios no obstante tienen efectos en el balance de la atmósfera [34, 39].
<b>Pregunta</b>	¿Qué tipo de actores, instrumentos, normas, estándares e interacciones caracterizan la gobernanza del aire?

<b>Respuesta</b>	La institucionalidad encargada de la gestión del aire, tanto calidad del aire como mitigación de GEI, se basa en la coordinación que realiza el Ministerio de Medio Ambiente respecto de las contribuciones sectoriales, en especial con los Ministerios de Energía, Agricultura, Minería y Transporte. En materia de fiscalización y sanción en caso de incumplimiento de las normas de calidad y emisión, la encargada es la Superintendencia del Medio Ambiente, cuyas decisiones pueden ser recurridas ante los Tribunales Ambientales [37, 36, 40]. Los principales instrumentos de gestión de calidad del aire son las normas de calidad y de emisión y, vinculados a ellas, los planes de descontaminación, ambos responsabilidad del Ministerio del Medio Ambiente, y del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) [37, 36, 41]. Respecto de cambio climático el principal instrumento existente es la contribución nacionalmente determinada (NDC). El proyecto de ley marco de cambio climático, actualmente en discusión, articula la NDC y la estrategia climática de largo plazo con planes sectoriales, regionales y comunales, lo que facilitará la coordinación entre ambas institucionalidades [34, 38, 42, 43, 44, 45].
<b>Pregunta</b>	¿Que tipo de políticas y normas se han usado en la gobernanza del aire?
<b>Respuesta</b>	En los 90s el foco estuvo en medidas tecnológicas con las que lograron mejoras de la calidad del aire, pero esta estrategia ya no basta. La acción ambiental durante los noventa en Santiago y los centros mineros permitió reducir las concentraciones de MP2,5 en la ciudad a la mitad en apenas 10 años. Las medidas que permitieron mejorar la calidad del aire se centraron en cambios tecnológicos, incluyendo mejora en la calidad de los combustibles, tratamiento a la salida de tubo, reemplazo con tecnología de menor emisión e inversiones en transporte público. Sin embargo, este enfoque “tecnológico” se agota y no permite lograr las transformaciones sustantivas y permanentes requeridas. Es necesario lograr cambios en la forma y la cantidad de usos energéticos, lo que significa potenciar cambios de conducta [43, 46, 47, 45].

<b>Nivel Analítico</b>	<b>COORDINACIÓN</b>
<b>Pregunta</b>	¿Cuál es la relación entre la gestión para reducir las emisiones de forzantes climáticos y la gestión de calidad del aire?
<b>Respuesta</b>	La gestión de calidad del aire y la de forzantes climáticos se realiza de manera separada, con diferentes estrategias y temporalidades. La gestión de calidad del aire se ha enfocado en disminuir los episodios críticos de contaminación por medio de los planes de descontaminación, sin planificación a largo plazo y de manera reactiva. No establece horizontes para el logro de las normas de calidad. Es una gestión que se caracteriza por ser incrementalista, es decir de cambios pequeños en una evolución progresiva, y centrada en cambios tecnológicos [55, 48, 47, 49, 50, 51, 52, 45]. La gestión climática en cambio, obliga a hacer un ejercicio prospectivo apoyado en evidencia, en el que se definen metas de mejora y plazos y obliga a proponer transformaciones profundas a los sistemas que afectan las emisiones, lo que va más allá de cambios tecnológicos de carácter incremental [33, 53, 22, 54].
<b>Pregunta</b>	¿Qué oportunidades ofrece una gestión integrada de las políticas de cambio climático y calidad del aire?

<b>Respuesta</b>	Para mejorar la gestión pública del aire es necesario robustecer la institucionalidad del cambio climático explicitando su vínculo con las políticas medioambientales como la calidad del aire y elevándolo como eje directriz en la integración de las políticas sectoriales y territoriales. A su vez, priorizar la reducción de los niveles de actividad asociados a la emisión de contaminantes atmosféricos y de forzantes climáticos, especialmente aquellos de vida corta (e.g., carbono negro). Esto permitirá abordar la urgencia climática junto con el aumento de co-beneficios en salud y reducir los impactos en ecosistemas y comunidades vulnerables [22, 40, 56, 57]. Caben además las siguientes recomendaciones específicas que permitirían avanzar tanto en el logro de las metas para forzantes climáticos como en calidad del aire:
------------------	--

<b>Nivel Analítico</b>	<b>META-GOBERNANZA</b>
<b>Pregunta</b>	¿Qué estrategias, medidas, acciones y herramientas se recomiendan para mejorar la gobernanza climática del aire?
<b>Respuesta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir una estrategia intrasectorial que integre la gestión ambiental del aire y su gestión climática con un enfoque de transformación, fijando metas de mediano y largo plazo sobre sistemas emisores de forzantes climáticos y de contaminantes locales, como son el transporte, el sistema eléctrico, las industrias (mineras, celulosas, etc.) y el desarrollo urbano de las ciudades [58, 40, 56]. En particular:</li> <li>• Incorporar la reducción de los niveles de actividad para aquellas que impactan tanto la emisión contaminantes atmosféricos como de forzantes climáticos, en especial aquellos de vida corta, como el carbono negro, lo cual permite abordar la urgencia climática junto con los co-beneficios en salud y reduciendo los impactos en ecosistemas y poblaciones vulnerables [56, 57].</li> <li>• En uso de leña en hogares, tanto por su importancia como CCVC y por sus efectos en salud, avanzar en las normas y leyes para mejorar la aislación térmica de viviendas, a la vez que avanzar en otras formas de calefacción menos contaminantes, tales como uso de pellets, calefacción distrital, electrificación [47].</li> <li>• Mejorar la coordinación entre los distintos actores, en particular entre los organismos gubernamentales, superando la actual fragmentación sectorial, estableciendo claras responsabilidades. Para ello, incorporar en las metas e indicadores de desempeño oficiales de DIPRES de cada sector, otras variables transversales orientadas a cumplir objetivos de sustentabilidad, en particular el impacto sobre forzantes climáticos [62, 40, 22, 59, 60, 61].</li> <li>• Potenciar instrumentos y mecanismos locales que permitan abordar la heterogeneidad de los territorios, como las ordenanzas municipales, y que a su vez sean coherentes con las estrategias, políticas, programas y medidas regionales y nacionales [40, 22, 38, 44, 54].</li> <li>• Mejorar la información nacional, regional y local disponible que permita apoyar la toma de decisiones, el seguimiento del cumplimiento de las metas, y la participación ciudadana [58, 47]. Esto incluye:</li> <li>• Mejorar la integración de los sistemas de inventarios de emisiones tales como RETC, INGEI y SNiChile, logrando la consistencia entre los inventarios de emisiones de contaminantes locales y globales en sus escalas temporales y territoriales [22, 63, 47, 53].</li> </ul>

- Contar con sistemas de monitoreo, reporte y verificación que permitan hacer un seguimiento a las medidas de reducción de emisiones y permita potenciar las medidas más eficientes [47].
- Para evaluaciones ex-ante de políticas y medidas, complementar la información respecto a los costos y beneficios de los AGIES incorporando metodologías y enfoques que permitan abordar sistemas complejos con impacto en múltiples dimensiones: económica, social y ambiental [62, 22, 64].
- Implementar un sistema de evaluación ex-post de impacto de los instrumentos, políticas y programas las que deben vincularse con metas de mejora concretas para calidad del aire y GEI. Debe reportarse los avances por parte de Ministerios de Medio Ambiente y evaluarse periódicamente por parte del Ministerio de Hacienda [62, 65, 66].
- Mejorar los sistemas de monitoreo de calidad del aire y de control de emisiones en muchas zonas en que es deficiente y estandarizar la información que se presenta, para aumentar la confianza ciudadana en ésta y con ello la participación [58, 47].
- Generar mecanismos de rendición de cuentas (accountability) con indicadores e instrumentos que puedan ser revisados por contraloría, otros organismos y ciudadanos, para evaluar tanto la gestión como el impacto de las políticas públicas [41, 40].
- Potenciar la participación ciudadana, transitando más allá de la consulta pública, aumentando el poder de decisión en los procesos de elaboración de los instrumentos y acciones para lograr los objetivos locales, regionales y nacionales en la gestión ambiental en aire. Además, debe existir una continuidad en la participación ciudadana, existiendo instancias de participación en las etapas posteriores a la implementación y evaluación de los instrumentos [67, 68, 69, 70, 71, 72, 65, 73, 74].

## 2.4 Matriz Analítica Elemento Fuego

Nivel Analítico	ELEMENTO (SISTEMA)
<b>Pregunta</b>	¿Qué se entiende por gobernanza climática de los incendios?
<b>Respuesta</b>	La gobernanza climática consiste en el complejo proceso de toma de decisiones asociado con el cambio climático y sus ramificaciones en múltiples niveles de la sociedad [88]. En el caso de los incendios forestales considera las particularidades de la adaptación, definida como el proceso de ajuste al clima real o esperado y sus efectos y, por lo tanto, tiene una orientación más local [88]. Requiere una aproximación donde el Estado no actúe solo, sino que integre diferentes disciplinas y perspectivas, y que la política refleje la participación de diversos actores [88]. Prácticas de "buena gobernanza" se están impulsando en diversas partes del mundo, donde los avances más significativos incluyen empujar una mayor participación, mejor coordinación entre distintos niveles de toma de decisiones, más y mejor evidencia científica y desarrollar estrategias para enfrentar las asimetrías de poder y legitimidad [88]. En cuanto a los incendios se requiere incentivar una mayor participación de la sociedad civil, academia y comunidad científica en su gobernanza, especialmente en contexto de cambio climático [80, 89, 88, 90].
<b>Pregunta</b>	¿Cómo se gestionan actualmente los incendios? ¿Cuál es la contribución del cambio climático a los incendios? ¿Cómo se proyecta esta contribución?
<b>Respuesta</b>	El modelo de gestión de incendios que opera actualmente en Chile no posee un énfasis preventivo, pues se focaliza en el manejo y combate, lo que se está viendo progresivamente perjudicado por la producción simultánea de incendios forestales, una variable que ha ido en aumento en la última década [15] junto con la mayor incidencia en la ocurrencia de incendios [80, 24]. Según investigaciones [81] la asignación de la mayor parte de la inversión en manejo de incendios (en vez de prevención, preparación y mitigación) ha exacerbado el problema, ya que contribuye a la acumulación y homogeneidad del combustible a nivel del paisaje, lo que luego impide la supresión de incendios en condiciones climáticas extremas (como las vividas en 2017 en Chile), dando como resultado incendios más graves y generalmente más grandes [81]. Actualmente operan dos sistemas de protección contra incendios forestales, claramente definidos. Uno está constituido por la acción del sector forestal privado, donde grandes empresas forestales protegen con sus propios recursos más de un millón y medio de hectáreas de plantaciones forestales, principalmente desde la Región del Maule a la de La Araucanía. La acción del Estado, por su parte, se centra en la Corporación Nacional Forestal (CONAF) que entre sus variadas acciones: gestiona un Programa de Manejo del Fuego para la protección contra incendios forestales en el resto del país, resguarda el Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Estado (SNASPE), contribuye a la protección de terrenos rurales privados de medianos y pequeños propietarios, y protege la integridad de las personas y sus bienes en áreas de interfaz urbano-rural. Se suma a estas acciones la participación de los Cuerpos de Bomberos, especialmente en aquellas comunas con centros poblados y viviendas junto o próximas a vegetación en condiciones de iniciar y propagar un incendio forestal [80]. La integración de organismos públicos tiene lugar sólo cuando los incendios forestales se transforman en una emergencia o catástrofe [80] donde el Sistema de Protección Civil existente en el

	<p>Ministerio del Interior y Seguridad Pública, gestionado por su Oficina Nacional de Emergencia (ONEMI), coordina y dispone la participación de otros organismos del Estado, bajo la autoridad de las Intendencias Regionales. Esto evidencia la dispersión institucional respecto a la gestión de los incendios [80]. Las principales variables predictoras de incendios son principalmente la actividad humana y los cambios en el uso del suelo, como la creciente área de interfaz urbano-rural y el aumento de plantaciones forestales de especies de alta inflamabilidad, los que son exacerbados por el cambio climático antropogénico [8,76, 80]. Si bien este último no es la causa principal de los incendios, genera condiciones climáticas que incrementan la frecuencia, magnitud e intensidad de los mismos [80]. La proyección de su contribución en los incendios varía dependiendo del escenario de emisiones globales de gases de efecto invernadero (GEI), y las condiciones que pueden afectar a nivel local, relevando la importancia de la gestión a través de la acción humana mediante políticas ambientales que consideren el comportamiento esperado del fuego bajo el cambio climático, para ayudar a reducir el riesgo de incendios forestales [24].</p>
--	---

Nivel Analítico	GESTION
Pregunta	<p>¿Qué normativas y marcos regulatorios (instrumentos normativos) existen para la regulación de incendios? ¿Qué tan efectivos son en términos de respuesta y prevención? ¿Son suficientes para su regulación en contexto de CC?</p>
Respuesta	<p>Las normas y marcos regulatorios actuales para los incendios son: - Decreto Supremo N° 733 (1982) del Ministerio del Interior, determina que la prevención y combate de incendios forestales está a cargo del Ministerio de Agricultura a través de CONAF [91]; - Artículo 22 ter. de la ley N°20.653 (2013) que introduce modificaciones a la Ley de Bosques para aumentar las sanciones a los responsables de incendios forestales [92];</p> <p>Otros documentos que abordan los incendios desde otras perspectivas (GRD) o desde voluntariedad de actores involucrados:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Política Forestal 2015-2035, se refiere a la prevención pero no la operacionaliza [94];</li> <li>- Política Nacional para la Reducción del Riesgo de Desastres, Plan Estratégico Nacional 2020-2030 [95];</li> <li>- Plan Específico de Emergencia por Variable de Riesgo de Incendios Forestales (2018);</li> <li>- Plan de Acción Nacional de Cambio Climático 2017-2022 [100] y en los planes sectoriales de adaptación de Ciudades [84], Salud [96] y Biodiversidad [99] se incluyen acciones relacionadas explícitamente con incendios forestales en materia de cambio climático;</li> <li>- Protocolo de Plantaciones Forestales (CONAF) [87], que incluye regulaciones voluntarias relacionadas al agua, incendios forestales y funcionalidad ecológica de las plantaciones, pero no aborda la heterogeneidad del paisaje y la representatividad de ecosistemas a escala territorial.</li> </ul> <p>La normativa que le confiere a CONAF la función de prevenir y controlar los incendios forestales data del año 1982 [91] por lo que está desactualizada [80]. En materia de regulación, investigación de causas y aplicación de sanciones, existen vacíos legales en los ámbitos de responsabilidades y competencias, lo que redundará en una escasa eficacia en estos aspectos [94, 76, 24].</p>

	En términos generales, la efectividad de la normativa está condicionada a la calidad de la coordinación entre los distintos actores institucionales, privados y comunitarios y la disponibilidad de recursos, la cual varía significativamente entre localidades. Por lo tanto, no son herramientas suficientes para la regulación de incendios en contexto de cambio climático, donde se requiere un enfoque de paisaje resiliente efectivo enfocado en la prevención [81] y donde las propuestas normativas para el desarrollo de instrumentos legales sean más que un establecimiento de reglas para abordar catástrofes [80]
<b>Pregunta</b>	¿Quiénes participan en la gestión de los incendios (público, privado, soc. civil)? ¿Cuál es el rol e influencia de c/u en la gobernanza de los incendios? ¿Cómo es el proceso de toma de decisiones para la regulación de incendios? ¿Qué otros actores podrían participar en la gestión de incendios en contexto de CC y cuál debe ser su rol y ámbito de acción?
<b>Respuesta</b>	<p><b>Público:</b> - Destacan CONAF (Ministerio de Agricultura) y ONEMI (Ministerio del Interior y Seguridad Pública), ya que el actual modelo descansa, básicamente, sobre estas dos instituciones. La primera se encarga de la prevención y la segunda de gestionar las emergencias. Bomberos y carabineros apoya durante combate y a veces en prevención [80]. Otros actores toman parte en la gestión de los incendios sólo cuando se desata la emergencia: - Ejército (BRIFE); Municipalidad (Oficinas o departamentos de emergencia/protección civil); Gobernación regional; PDI (Brigada Investigadora de Delitos Medioambientales y Patrimonio cultural BIDEMA); y SAMU, participan en la gestión bajo indicaciones de las Intendencias Regionales cuando se desata la emergencia. - Comité de Operaciones de Emergencias (COE) Regional: es una instancia cuyo rol puede facilitar la coordinación horizontal y vertical, fomentando un trabajo colaborativo, evitando duplicaciones, caos en las respuestas y competencia por recursos escasos [80] - Sistema Nacional de Protección Civil - Consejo de Política Forestal (creado por el Ministerio de Agricultura el 2015 para diseñar una Política Forestal para Chile) <b>Privado:</b> En los predios forestales es donde se suelen iniciar los incendios forestales, debido a la mayor superficie de plantaciones y como consecuencia, mayor heterogeneidad y acumulación de material combustible [8, 79, 15, 78, 86]. A la vez, la proximidad de estas plantaciones a infraestructura vial (caminos y carreteras) también se relaciona con la producción de incendios debido a actividades de tránsito y transporte [82]. Las forestales tienen sistemas de gobernanza de incendios propios y en ellos, se articulan con organismos públicos y aportan con recursos en aquellos lugares donde tienen patrimonio, para realizar labores de prevención a través del establecimiento de mesas de trabajo donde participan las comunidades locales y también para el combate a través de brigadistas, accesos, agua, helicópteros, etc. <b>Sociedad civil:</b> Su participación en instancias de prevención depende de si participan de alguna iniciativa preventiva público-privada. En general, son sólo foco de estrategias de prevención y no participan en la toma de decisiones [80]. - La dispersión de iniciativas, las asimetrías de poder y de recursos entre los actores involucrados, y el foco en las respuestas frente a las emergencias condicionan el tipo de participación, los procesos desarrollados y la toma de decisiones [89]. Si bien no parece adecuado tener un sólo modelo de gobernanza de los incendios, especialmente en un país con tanta variabilidad geográfica y cultural, es importante establecer principios y mecanismos básicos que favorezcan una gobernanza más efectiva y eficiente. Ya que la efectividad de</p>

	<p>la normativa está condicionada a la calidad de la coordinación entre los distintos actores (lo que varía significativamente entre localidades), la participación de la sociedad civil expuesta a incendios también varía. Se identifican iniciativas comunales, empresariales, regionales y nacionales para la gestión y gobernanza de incendios, sin existir necesariamente una coordinación entre estas. En ese contexto, la forma y calidad de la participación de la sociedad civil puede ser muy distinta de una iniciativa a otra (sólo como receptores de información o implementando planes diseñados desde "arriba", hasta desarrollo de procesos bottom-up) [89, 88]. - Es necesaria la integración de la comunidad científica y la academia en la planificación del uso de suelo y la política nacional/local para que la toma de decisiones en cuanto a la gestión de incendios se base en evidencia científica actualizada [97, 76, 83, 81, 88] que también incorpore a las ciencias sociales [97] y a las comunidades locales [83, 81] y sus saberes [93, 98, 90].</p>
--	---

Nivel Analítico	COORDINACION
<b>Pregunta</b>	<p>¿Qué aspectos incorpora la regulación de incendios y cuáles quedan fuera? ¿Cómo dialoga la institucionalidad pública con la gobernanza privada? (Integración con suelo: Forestales)</p>
<b>Respuesta</b>	<p>La regulación de incendios actual incorpora la gestión durante el combate y manejo de incendios. La prevención queda relegada a CONAF que no tiene suficientes atribuciones ni recursos para llevar adelante este rol. Por esta razón, este organismo se articula con actores privados, ONG's y actores de la sociedad civil, con el objetivo de desarrollar programas de prevención a nivel local, que tienen un enfoque participativo, centrado en la prevención en zonas de interfaz urbano-rural donde hay patrimonio forestal. Esto deja fuera a todas las comunidades en zonas de interfaz donde no hay patrimonio forestal. Se requiere que la normativa opere eficientemente y que se sancione a quienes resulten responsables de los incendios forestales y sus consecuencias [24]. Además, queda fuera de la normativa actual lo referente a uso de suelo y sus cambios, actualmente considerados como uno de los principales predictores de incendios [82, 78], por lo que se requiere una visión de paisaje que se centre en los ecosistemas y no en las especies [86], y que la normativa valore y, en consecuencia, sancione los daños a los ecosistemas nativos y su recuperación [86].</p>
<b>Pregunta</b>	<p>¿Quiénes toman decisiones respecto a la gobernanza de incendios? ¿Existen vías para la participación de la soc. civil? ¿Qué instrumentos existen para monitorear y evaluar la gobernanza actual de los incendios? ¿Qué indicadores rigen a aquellos instrumentos?</p>
<b>Respuesta</b>	<p>En el Sur Global, la gobernanza climática de múltiples niveles y actores se encuentra con un contexto de profunda desigualdad y relaciones de poder asimétricas, crecientes conflictos ambientales y una falta de mecanismos adecuados para la participación comunitaria, por lo que es muy difícil el diálogo [89, 88]. Esto es visible en la gobernanza de los incendios en Chile, ya que quienes gestionan los incendios son organismos de gobierno centralizados (CONAF y ONEMI si corresponde) y la industria forestal. La sociedad civil participa en aquellas instancias público-privadas, como receptor de iniciativas de prevención principalmente en aquellos lugares donde existe patrimonio forestal.</p>

	No existen instrumentos para monitorear o evaluar la gobernanza actual de incendios.
<b>Pregunta</b>	¿Cuáles son las limitaciones que presenta el sistema actual de gobernanza de incendios ante el CC?, ¿Qué transformaciones se requieren para integrar la gobernanza de incendios con la de otros elementos (suelo)? ¿Se consideran las proyecciones climáticas futuras en la regulación de incendios (quiénes, cómo, en qué instancias, cada cuánto tiempo)?
<b>Respuesta</b>	Si bien el manejo, combate y extinción de incendios debe seguir desempeñando un papel clave en la protección de vidas y activos humanos, dadas las tendencias climáticas, ecológicas, socioeconómicas y de uso de la tierra actuales y proyectadas, se pronostica un aumento en la actividad de incendios forestales [75, 76, 80, 15, 77, 78, 24] incluso frente a los crecientes gastos de extinción de incendios [79, 80]. Cambiar el enfoque de la extinción de incendios a la mitigación, prevención y preparación es tanto lógico como pragmático, y es más probable que reduzca los efectos socioeconómicos y ecológicos negativos del fuego que el enfoque actual, en gran parte unidimensional, sobre la exclusión del fuego [81]. Esto evidencia que los efectos del cambio climático en los incendios dependerán finalmente de cómo el clima se combine con las acciones humanas, por lo que las políticas ambientales nacionales deben considerar el comportamiento esperado del fuego bajo el cambio climático para ayudar a reducir el riesgo de incendios forestales [75, 24]. Esto podría lograrse reorientando la inversión existente en políticas contra incendios y utilizando inversiones adicionales provenientes de otras fuentes (por ejemplo, agricultura, bosques, políticas energéticas), a través de la integración de la gobernanza del fuego con la de otros elementos [81] ya que factores como cambio en la cobertura y uso de suelo, más las interacciones humanas, podrían contribuir también en una mayor ocurrencia de incendios, como respuesta al incremento de la población y de las plantaciones forestales exóticas [8, 82, 83]. Respecto a las zonas de interfaz urbano-rural, actualmente no se encuentran monitoreadas ni incorporadas en alguna herramienta de planificación [84, 83]. Se proyecta que a futuro las zonas de interfaz urbano-rural cambien como consecuencia del cambio climático [83] por lo que se requiere prestar atención especialmente a ellas para regularlas [84, 81, 85] y considerarlas en la planificación del uso de la tierra y gestión del paisaje [81]. Es preciso avanzar hacia el desarrollo de políticas públicas de uso de suelo y de herramientas de gestión de paisaje [82, 81], para realizar una planificación del uso de suelo de carácter preventivo y aumentar la regulación de las plantaciones [76] y desarrollar sistemas socioecológicos sostenibles para la gestión de paisajes terrestres inflamables que sean menos vulnerables y más resistentes al fuego [81], especialmente donde los riesgos de incendios extremos están siendo amplificados por el cambio climático [8, 82, 15, 81, 85]. Para así, minimizar el riesgo para las personas y la infraestructura [81, 85], disminuir los impactos de los incendios forestales, conservar la biodiversidad de los ecosistemas [80, 86, 24] y restaurar con un enfoque ecológico. El cambio climático está presente en mayor o menor medida en las discusiones sobre incendios, pero no está clara su operacionalización a nivel institucional [87, 4, 94, 92, 84, 25, 95], por lo que se recomienda que de manera transversal en los organismos públicos la prevención de incendios sea integrada en los procesos de planificación territorial y sea parte de políticas públicas de reducción de la pobreza, desigualdad y seguridad ciudadana [80, 24]. Para

enfrentar de mejor manera las consecuencias del futuro incremento de los incendios [75, 80, 15] debemos avanzar a medidas que apunten a las causas principales que contribuyen al problema como acciones de prevención, y creación de políticas de manejo y ordenamiento del paisaje [80] relevando la importancia de la gobernanza en la gestión de incendios. En ese sentido, se recomienda avanzar hacia una mejora significativa de la coordinación entre instituciones, mayor asignación de recursos (especialmente para la prevención), y mecanismos que faciliten la participación público-privada que releven la incidencia y los conocimientos de la sociedad civil [8, 89, 93, 88, 98]. A nivel regional y local se requiere que las comunidades (especialmente las más expuestas y vulnerables a los incendios) sean pilares fundamentales para la creación de planes de prevención, preparación y de respuesta en coordinación con el gobierno local, junto a otras organizaciones y servicios [89, 93, 88, 98]. Se propone avanzar hacia una participación transformativa que disminuya las asimetrías de poder e información entre los diferentes actores [89, 93, 88] y hacia la creación de políticas públicas que equilibren la supresión de los incendios con la mitigación de los daños que estos producen [81]. Por último, debería considerarse utilizar evaluaciones multidimensionales para la efectividad del manejo de los incendios, que incluyan componentes socioecológicos (por ejemplo, vidas humanas perdidas, pérdidas económicas directas, erosión del suelo, calidad del agua y del aire, emisiones de carbono e impactos sobre la biodiversidad, entre otras), para proporcionar información más realista y útil sobre los territorios quemados [75, 81] y aquellos que son afectados por la actividad de incendios de forma indirecta (emisiones, impactos en la salud, etc) [75].

<b>Nivel Analítico</b>	<b>META-GOBERNANZA</b>
<b>Pregunta</b>	
<b>Respuesta</b>	

## 2.5 Matriz Analítica Elemento Tierra

Nivel Analítico	ELEMENTO (SISTEMA)
<b>Pregunta</b>	¿Qué se entiende por gobernanza del suelo y la tierra? ¿Cómo se integran las definiciones de 'suelo' y 'tierra' en el objeto de la GSYT?
<b>Respuesta</b>	<p>*La edificación de megaciudades costeras debe considerar una gestión medioambiental que reconozca los impactos en el medioambiente y sus habitantes [101]</p> <p>*La toma de decisiones en el territorio debe fundamentarse en evaluaciones de multifuncionalidad del paisaje, con el fin de aumentar el rendimiento de conservación y provisión de servicios ecosistémicos [102]</p> <p>*Las evaluaciones de servicios ecosistémicos en el territorio debe estar basadas en la planificación participativa que considere diversos actores [103]</p> <p>*La conservación por medio de áreas protegidas debe enfocarse en la protección de ecosistemas y distribución futura de las especies [104]</p> <p>*La planificación territorial debe estar orientada a la conservación y provisión de servicios ecosistémicos por medio de la compresión espacio/temporal de los cambios de uso y cobertura de suelo [105]</p> <p>*Gestión sostenible y colectiva de bienes comunes urbanos a través de esfuerzos de autoorganización y creación de redes con diversas organizaciones territoriales, luchando por evitar la degradación y mejorar el estado del humedal [106]</p> <p>*Planificación comunitaria del paisaje por medio de mapas que incorporen la delimitación de la interfaz urbano-forestal (WUI), ayudando a identificar zonas de prevención y/o mitigación, mejorando la distribución de la inversión en gestión, lo que maximizará así el beneficio social [107]</p> <p>*Los usos de suelo no urbanos destinados a áreas verdes dentro de la ciudad, deben ser forestados con especies nativas y no exóticas, potenciando los servicios ecosistémicos en los ambientes urbanos [108]</p> <p>*Avanzar hacia una gobernanza policéntrica que involucre una amplia gama de actores públicos y privados, proporcionando estrategias adecuadas para abordar los desafíos de la gobernanza climática del antropoceno [109]</p> <p>*Empresas privadas instauran "políticas sociales" en los territorios que han sufrido catástrofes, utilizando fondos privados y públicos para ejecutarlas [110]</p> <p>*La nueva Ley de Suelo apunta a crear una estructura centralizada en el manejo de los suelos, proponiendo una nueva institucionalidad que rijan la regulación de los suelos [126]</p>
<b>Pregunta</b>	¿Cuál es el 'estado' actual del elemento en el país? (cuáles son los usos de suelo, la distribución de tenencia, etc.)
<b>Respuesta</b>	<p>* Incremento de tierras secas debido a la degradación y desertificación de suelo, disminuyendo la cobertura vegetal y nutrientes como el C, N y P [111]</p> <p>* Aumento de urbanización en zonas costeras, las que se encuentran amenazadas por aumento en el nivel del mar o islas de calor [101]</p> <p>* Cambios de uso de la tierra (LULCC) intenso (pastoreo, agrícola, plantaciones forestales), producen cambio en las propiedades físicas del suelo, deforestación, erosión, fragmentación, degradación de bosques [103, 112, 113, 114] e incendios forestales debido a la creación de paisajes homogéneos [107, 115]</p>

	<ul style="list-style-type: none"><li>* Las áreas de alto valor cultural (AH) se encuentran amenazadas por avance de la industria en territorios rurales [116]</li><li>* Especies como la Queñoa en el altiplano se encuentran amenazadas por nuevas condiciones climáticas y actividades humanas en la zona [104]</li><li>* Las condiciones climáticas junto a actividades humanas como la urbanización actúan en conjunto, potenciando el cambio global y sus efectos [117]</li><li>* Los Cambios de uso de la tierra (LULCC) junto al aumento demográfico amenazan el suelo y el bosque nativo [118]</li><li>* Cambios en composición y estructura de vegetación debido al reemplazo de plantas nativas por exóticas [119]</li><li>* En áreas urbanas (providencia) existe predominio de especies arbóreas exóticas, encontrándose en mal estado de salud por mala adaptación [120]</li><li>* El suelo es un recurso de propiedad privada (urbano), regulado por medio de instrumentos de planificación territorial (IPT), priorizando usos [114]</li><li>* Cambio en propiedad de la tierra, pasando de personas naturales dedicadas a actividades ganaderas a grandes corporaciones que acumulan tierras para realizar proyectos de protección ecológica [122]</li><li>* Derecho de agua separado de derecho de tierra [124]</li><li>* Los recursos naturales de propiedad pública son utilizados de igual forma por privados a través de concesiones [125]</li><li>* El Suelo es regulado por una institucionalidad descoordinada, no presentando intereses comunes en su gestión, uso o propiedad, ignorando aspectos importantes como las funciones o servicios ecosistémicos que provee el suelo [126]</li></ul>
--	---

Nivel Analítico	GESTION
<b>Pregunta</b>	¿Qué instrumentos legales y de gestión regulan la GSYT? ¿Qué herramientas utilizan? ¿Son efectivos y pertinentes?
<b>Respuesta</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>* El sistema nacional de áreas protegidas (SNASPE) [103], creado mediante el Decreto de ley 18362 en 1984 [114], y considerado medianamente efectivo en conservación [104, 105]</li><li>* Planes de zonificación comunal por parte de la Municipalidad [106]</li><li>* Ley de bosque, entregando directrices para la restauración (artículo 5) y subsidios para la conservación, considerados inadecuados [112]</li><li>* Decreto forestal 701, subvencionando iniciativas forestales privadas [grandes, medianas y pequeñas] en suelos erosionados [113, 127]</li><li>* Estudios de periodicidad de incendios para el análisis de cambios en el uso de suelo y paisaje, y como estos se relacionan con los incendios [16]</li><li>* Enfoques metodológicos para delimitar relación urbano-forestal [107]</li><li>* Acuerdo voluntario de manejo de cuenca (VBMA) en la comuna de Paine [23]</li><li>* Metodología que incorpore lista roja de ecosistemas (LIR) [116, 120]</li><li>* Bono de riesgo (dinero fiscal) para pequeños-medianos privados con actividades forestales afectadas por incendios. No requiere discusión legislativa, solo aprobación del ministerio de economía [130]</li><li>* El ordenamiento jurídico regula el acceso, uso y aprovechamiento de los recursos naturales desde la perspectiva de la propiedad, asignando titularidad,</li></ul>

	<p>definiendo uso y determinando derechos sobre los productos de un recurso [121]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Sistema de evaluación de impacto ambiental (SEIA) es un instrumento de gestión aplicable a proyectos que representen un riesgo ambiental. Deben ser sometidos a participación ciudadana y consulta indígena [131]</li> <li>* Política urbana de Chile le entrega la regulación del suelo urbano al mercado [132]</li> <li>* Las concesiones son el mecanismo que define el uso de recursos naturales de dominio público por parte de privados [125]</li> <li>* Los tribunales judiciales ordinarios son escogidos por sobre los tribunales ambientales para resolver conflictos, puesto que los primeros están mas abiertos a recibir demandas [133]</li> <li>* La planificación urbana se encuentra a cargo del Ministerio de vivienda, regulándose por medio de los instrumentos de planificación urbana (IPT) [134]</li> </ul>
<b>Pregunta</b>	¿Qué actores están relacionados con la GSYT y cual es su capacidad de gestión y compromiso?
<b>Respuesta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Propietarios de la tierra (individuos y comunidades rurales) [103, 118] que impulsan los LULCC [115, 112]</li> <li>* Pequeños agricultores con prácticas de subsistencia [116]</li> <li>* Corporación nacional forestal (CONAF) [104, 105, 16]</li> <li>* Poder regional [118]</li> <li>* Poder económico [105, 112]</li> <li>* Municipio y empresas público/privadas que autorizaban y/o intervenían el humedal. En defensa del humedal, la comunidad se organizó agrupando vecinos, organizaciones socioambientales, académicos e instituciones educativas, creando redes de apoyo en la protección de humedales en Valdivia [106]</li> <li>* Industria de productos básicos, como la industria forestal, la cual se considera muy dañina [107, 112, 130]</li> <li>* Ministerio de Agricultura y Hacienda, promulgando el DL701 [113]</li> <li>* Municipio y su departamento de medio ambiente, encargados de la forestación urbana [108]</li> <li>* UICN aportando criterios para la conservación en la futura política pública [120]</li> <li>* Organizaciones medioambientales que ejercen presión mediática sobre la industria forestal y sus impactos medioambientales, obligándola a certificar sus productos madereros [135]</li> <li>* Pequeños propietarios que han recibido financiamiento por medio del DL701, pero que están diversificados en sus actividades económicas [127]</li> <li>* Población afectada por la intervención de sus territorios [131, 133]</li> </ul>

<b>Nivel Analítico</b>	<b>COORDINACION</b>
<b>Pregunta</b>	¿Qué tipo y grado de coordinación existe entre los distintos actores e instrumentos identificados?
<b>Respuesta</b>	* Falta coordinación entre áreas protegidas (nacionales y extranjeras) para mejorar la conectividad entre estas [104]

	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Existe coordinación entre el poder político regional y el sector económico privado, lo cual se traduce en falta de regulación sobre los cambios de uso de suelo que facilitan las actividades económicas [115, 118, 130]</li> <li>* Se formo una red a favor de la protección del humedal Angachilla, coordinando los distintos actores socioambientales y actividades en el territorio [106]</li> <li>* No existe coordinación entre la planificación urbana y rural, lo que resulta en la creación de zonas de riesgo en los límites urbano-rural [107, 133]</li> <li>* Coordinación voluntaria de uso de la tierra por parte de propietarios en la cuenca de la laguna Aculeo, por medio del Acuerdo Voluntario de Manejo de Cuenca (VBMA) [128]</li> <li>* La lógica de política pública de la conservación está basada en que cada propietario decida, pero para que eso resulte requiere inversión, investigación e innovación que entregue evidencia para decidir [136]</li> <li>* Descoordinación del poder legislativo al incluir restricciones para privados y cambios de uso de suelo, terminando en la creación de una ley de bosque débil es fiscalización y permisiva en favor de los poderes económicos [135]</li> <li>* Falta de coordinación entre el SEIA y tribunales ambientales para hacer efectiva las demandas de pueblos indígenas que exigen sus derechos [131]</li> <li>* Falta coordinación entre CONAF y privados para incorporar áreas privadas a la conservación [114]</li> <li>* Falta de coordinación entre la gran industria forestal y los pequeños habitantes del territorio, eliminando la posibilidad de recolección de recursos forestales no maderables (PFNM) por los pequeños propietarios, debido a que las plantaciones forestales exóticas son pobres en estos recursos [137]</li> <li>* Coordinación entre el Estado (MINAGRI Y CONAF) y la industria forestal privada. Gobierno es incapaz de regular el territorio debido a esta ligazón con empresas forestales [138]</li> <li>* Descoordinación de discursos entre distintos actores sobre causas de incendios forestales [86]</li> <li>* Coordinación entre sector público y privado, para que este último se haga cargo de la reconstrucción del territorio con fondos públicos y privados [110]</li> </ul>
<b>Pregunta</b>	¿Qué racionalidades o perspectivas (burocrática, tecnocrática, comunitarias, indígena...) se representan los actores? ¿Se integran racionalidades alternativas? ¿y cómo se articulan las diferentes racionalidades?
<b>Respuesta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Las comunidades rurales representan la autosuficiencia y conservación biocultural en sus practicas agrícolas, fuera de la mirada productivista [116]</li> <li>* Actores privados optan por los beneficios económicos que les otorga los LULCC productivos del suelo [118]</li> <li>* Vecinos y organizaciones socioambientales optaron por una gestión comunitaria del humedal anchilla, haciéndose parte de la protección y manejo del ecosistema en su mayoría de forma autogestionada [106]</li> <li>* Se plantea que la conservación en paisajes con vegetación y uso mixto puede ser efectiva, logrando incluso maximizar los servicios ecosistémicos provistos [139]</li> <li>* Estado, mercado e instituciones priorizan ganancias económicas por sobre el bienestar social, avalado por políticas de conservación y uso de tierra que han sido influenciadas por fuerzas políticas desiguales [112]</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Discurso de la industria forestal dice ser sustentable, pero la inversión y desarrollo del sector involucra grandes plantaciones de especies exóticas, eliminando e imposibilitando el desarrollo del bosque nativo [136]</li> <li>* El sector público promueve las plantaciones forestales de privados por medio de incentivos, como fondos innova entregados por Corfo [130]</li> <li>* La constitución divide la propiedad de los recursos naturales en privada y pública, pero por medio de concesiones, el derecho de uso de recursos naturales públicos puede caer en manos privadas [121]</li> <li>* Empresarios comienzan a comprar tierras y adentrarse al negocio ecológico. Se plantea que surge ecoextractivismo debido a que los empresarios son extractivistas en otros territorios [122]</li> <li>* Existen diversos discursos por parte de los actores ante las causas o culpas de un incendio forestal, haciéndose notorias las diferencias por parte de actores a favor y en contra del modelo forestal [86]</li> <li>* Hacer política basándose en evidencia científica esta sujeta a quién interprete dicha información científica, lo cual convierte en una tarea compleja el tratar de objetivar el problema y las soluciones [140]</li> <li>* Empresas por medio de acciones sociales instalan hegemonía social, validando su imagen y otorgándole un sello forestal al territorio [110]</li> <li>* Esfuerzos deben centrarse en producir el conocimiento necesario para solucionar los problemas socioambientales [123]</li> <li>* Los recursos naturales son concebidos como bienes económicos para la producción y no para la protección [125]</li> </ul>
<b>Pregunta</b>	<p>¿Cuáles son las proyecciones declaradas por los actores respecto a la GSYT? ¿Cómo se emplean en la toma de decisiones? ¿Cómo se integran consideraciones de breve y largo plazo?</p>
<b>Respuesta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Incorporar evaluación territorial participativa sobre cambios de uso de suelo en futuras políticas de conservación, identificando la oferta de servicios ecosistémicos en el territorio [103]</li> <li>* Aumento del número de áreas protegidas, cubriendo distribuciones futuras de especies con peligro de conservación [104]</li> <li>* Incorporación de escenarios futuros en las políticas sobre el uso de la tierra, con el fin de lograr equilibrio en los usos productivos y de conservación [112]</li> <li>* Crear conjuntos de datos sobre interacción urbano-forestal ayudaría a identificar los sitios con mayor potencial de incendios, siendo un aporte en lo inmediato para el diseño de políticas de mitigación y prevención [107]</li> <li>* Los escenarios que consideran los usos de suelo según su caudal y sus efectos serán un aporte para un manejo de cuenca sostenible entre los usos de suelo y el caudal de la cuenca [141]</li> <li>* Incorporar escenarios de uso de suelo en la política de ordenamiento territorial, permitiendo determinar usos que no consuman mucha agua y permitan recuperación del caudal en la Laguna de Aculeo [128]</li> <li>* Incluir y vincular los diversos criterios establecidos por la Lista roja de Ecosistemas en las políticas sobre conservación [129]</li> <li>* La metodología de escenarios futuros sería un aporte para la creación de estrategias de mitigación comprometidas en la contribución determinada a nivel nacional (NDC) de Chile [2]</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Existe tendencia a plantar especies forestales exóticas por parte de propietarios de terrenos debido a los beneficios económicos que entrega, el financiamiento recibido y el conocimiento sobre cuidados de las especies exóticas [136]</li> <li>* Se proyecta que una nueva constitución cree y fortalezca la relación entre propiedad y el medioambiente. [132]</li> <li>* Tribunal de Valdivia deja entrever que el derecho de propiedad debe pensarse en concreto como parte de un sistema integrado al medioambiente, funcionando junto al derecho ambiental [142]</li> <li>* Se plantea crear una gobernanza policéntrica basada en coordinar múltiples centros de toma de decisiones semiautónomas, privadas o públicas [109]</li> <li>* Establecer mesas de diálogo sobre el conflicto socioambiental. con participación efectiva de todos los actores y no dominada por poderes fácticos [138]</li> </ul>
--	--

Nivel Analítico	META-GOBERNANZA
<b>Pregunta</b>	¿Qué cambios y transformaciones se requieren adoptar para una gobernanza climática del suelo y la tierra?
<b>Respuesta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Promover la multifuncionalidad del paisaje en las políticas de uso de la tierra, actualizando la definición metodológica de multifuncionalidad con el fin de incorporarla en la planificación del paisaje, potenciando su capacidad de proveer servicios ecosistémicos [102]</li> <li>* Implementar una restauración y ordenación forestal adaptativa para mantención y/o mejoramiento de servicios ecosistémicos [143]</li> <li>* Estudios basados en mapeo son una buena herramienta para los tomadores de decisiones en políticas relacionados con el uso del suelo y conservación de sitios con valor cultural [116, 120]</li> <li>* La red de áreas protegidas debe crecer con el fin de cubrir el área de distribución futura de las especies [104]</li> <li>* Incorporar a los actores socioambientales en instancias resolutorias del municipio que involucren uso de los ecosistemas urbanos [106]</li> <li>* Considerar como influyen los usos de suelo e los incendios, junto con aumentar la proporción de nativo en el paisaje, disminuyendo su inflamabilidad [115]</li> <li>* Mejorar las compensaciones a privados que decidan restaurar y conservar [112, 139]</li> <li>* Incorporar la modelación de escenarios sobre políticas de conservación de uso de suelo en la política pública, pues conecta intereses políticos y económicos sobre el uso de suelo [112]</li> <li>* Diseño de estrategias de conservación y esfuerzos de prevención y mitigación de incendios basados en estudios de periodicidad de incendios [16]</li> <li>* Implementar nuevas políticas de riesgo que involucren delimitación de la interfaz urbano-forestal y su relación con los incendios [107]</li> <li>* Incorporar especies nativas al arbolado urbano, pues tienen mejor adaptabilidad al clima urbano y proveen mayor cantidad de servicios ecosistémicos [108]</li> <li>* Incorporar criterios de la lista roja de ecosistemas a las políticas de conservación [129]</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Asegurar la protección de los derechos indígenas mediante la acción coordinada del SEIA y los tribunales ambientales [131]</li> <li>* Se sugiere que áreas privadas de alto valor ecológico afectadas por LULCC se conviertan en áreas protegidas privadas para maximizar beneficios de conservación [114]</li> <li>* Promover la toma de decisiones que incorpore diversos actores sociales (especialmente actores locales) y múltiples niveles de gobernanza [109]</li> <li>* Enfocar esfuerzos de cambio climático en las ciudades, pues son estas las que concentran los mayores niveles de contaminación atmosférica [144]</li> <li>* Se necesita hacer efectiva la participación de distintos actores en las mesas forestales, evitando que las decisiones las impulsen solo los poderes fácticos [138]</li> <li>* Estrategia integrada que ayude a manejar el paisaje, diversificando sus actividades económicas [138]</li> <li>* Debe crearse una ley marco de suelo, la cual otorgue lineamientos que guíen el actuar de los distintos actores con intereses en el suelo [126]</li> </ul>
<b>Pregunta</b>	¿Qué barreras y oportunidades se presentan para estos cambios y qué estrategias pueden utilizarse para lograrlos?
<b>Respuesta</b>	<p><b>Oportunidades:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Crear una definición clara, completa y operativa de multifuncionalidad para incorporar a la política pública [102]</li> <li>* Destacar identidad cultural y prácticas sociales relacionadas con los ecosistemas de subsistencia en futuras políticas relacionadas con la conservación de los ecosistemas socioecológicos [116]</li> <li>* Involucrar actores sociales como ONGs, gobiernos locales, mineras y comunidades locales en las estrategias de conservación [104]</li> <li>* Formuladores de políticas deben crear planes de economías locales y sostenibles basadas en bosque nativo</li> <li>* Cambio en la definición de "cobertura forestal", pues la actual promovida por la FAO incorpora especies exóticas [118]</li> <li>* Crear políticas que consideren los distintos usos de suelo y su impacto en la ocurrencia de incendios forestales [115]</li> <li>* Incorporar temporalidad de incendios y sus características permitiría focalizar los esfuerzos de prevención y mitigación de incendios [16]</li> <li>* Creación de conjunto de datos con información actualizada sobre lugares urbanos, cubierta vegetal e interacción entre ambos, identificando los sitios con mayor riesgo de incendio [107]</li> <li>* Creación de parques con mayor superficie y especies nativas, siendo un aporte en el enfriamiento del medioambiente [108]</li> <li>* Incluir criterios de la IUCN y su lista roja de ecosistemas en las políticas existentes sobre conservación [120]</li> <li>* Las propias plantaciones de árboles pueden tener un efecto de reducción de la pobreza si son ricas en productos forestales no maderables (PFNM) teniendo la población acceso abierto o parcial a estos recursos [137]</li> </ul> <p><b>Barreras:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Diversos entendimientos de la multifuncionalidad por parte de los distintos actores [103, 143]</li> <li>* Estrategia económica funciona a favor de los cambios de LULCC. Sitios con mejor condición ambiental son usados para la productividad [118]</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Certificación ecológica traería problemas productivos por aumento de regulación, creando conflictos entre los distintos actores [105]</li> <li>* Poca articulación entre instituciones locales, regionales y nacionales con jurisdicción para proteger, monitorear o sancionar malas prácticas en humedales [106]</li> <li>* La autoorganización en ocasiones puede tornarse perjudicial según quienes estén involucrados [106]</li> <li>* En Chile las actividades que generan ganancia económica se priorizan en desmedro del bienestar social [112]</li> <li>* Existen industrias que se resisten a regulaciones o políticas que dañen sus intereses económicos [112]</li> <li>* Actores del territorio tienen distinto poder y recursos para hacer realidad su visión de futuro [112]</li> <li>* Humanos y sus actividades (cambios de uso de suelo por ejemplo) influyen cambios en periodicidad de incendios [16]</li> <li>* El departamento de áreas verdes de la municipalidad no incorpora la evidencia científica en sus criterios de forestación urbana [108]</li> <li>* Fuerzas campesinas se identifican como propietarias y han internalizado lógicas de vida neoliberales, estando de acuerdo con el sector productivo y convirtiéndose en un problema para la conservación [145]</li> <li>* La Constitución entrega mecanismos privilegiados para la promoción de la explotación de RRNN, lo que relega la protección del medioambiente a medidas de mitigación o compensación de impactos [121]</li> <li>* Falta de información espacial completa, de alta resolución y actualizada para obtener indicadores de SE es una restricción principal para el desarrollo de evaluaciones de planificación de la conservación [146]</li> <li>* Las plantaciones de árboles fortalecen los derechos privados a la tierra, lo que reduce el área de recursos de acceso abierto para la recolección de PFNM y el pastoreo de ganado [137]</li> <li>* Financiamiento de la ciencia en Chile no garantiza el desarrollo armónico de aquellas áreas de conocimiento necesarias para la formulación de políticas públicas aplicables a cada región</li> <li>* Hay poca información de suelo, y la que existe está desactualizada [126]</li> </ul>	
--	---	--

## 2.6 Referencias utilizadas

[1] Aldunce, P., Araya, D., Sapiain, R., Ramos, I., Lillo, G., Urquiza, A. & Garreaud, R. (2017). Local Perception of Drought Impacts in a Changing Climate: The Mega-Drought in Central Chile. *Sustainability*, 9 (11), 2053. DOI:10.3390/su9112053.

[2] Alvarez-Garretón, C., Lara, A., Boisier, J. & Galleguillos, M. (2019). The Impacts of Native Forests and Forest Plantation on Water Supply in Chile. *Forests*, 10(6), 473. DOI:10.3390/f10060473

[3] Barría, P., Rojas, M., Moraga, P., Muñoz, A., Bozkurt, D. & Álvarez-Garretón, C. (2019). Anthropocene and streamflow: Long-term perspective of streamflow variability and water rights. *Elem Sci Anth*, 7(2). doi.org/10.1525/elementa.340

- [4] Barría, P., Peel, M., Walsh, K. & Muñoz, A. (2018). The first 300-year streamflow reconstruction of a high-elevation river in Chile using tree rings. *International Journal of Climatology*, 38(1). DOI:10.1002/joc.5186
- [5] Biblioteca del Congreso Nacional. (2021). Constitución Política de la República. Disponible en línea: <<https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=242302>>.
- [6] Becerra-Rodas, C., Little, C., Lara, A., Sandoval, J., Osorio, S. & Nimptsch, J. (2019). The Role of Streamside Native Forests on Dissolved Organic Matter in Forested and Agricultural Watersheds in Northwestern Patagonia. *Forests*, 10(7), 595. DOI:10.3390/f10070595
- [7] Boisier, J.P., Alvarez-Garretón, C., Cordero, R., Damiani, A., Gallardo, L., Garreaud, R., Lambert, F., Ramallo, C., Rojas, M. & Rondanelli, R. (2018). Anthropogenic drying in central-southern Chile evidenced by long-term observations and climate model simulations. *Elem Sci Anth*, 6(74). doi.org/10.1525/elementa.328
- [8] Bowman, D., Moreira-Muñoz, A., Kolden, C., Chávez, R., Muñoz, A., Salinas, F., González-Reyes, Á., Rocco, R., De la Barrera, F., Williamson, G., Borchers, N., Cifuentes, L., Abatzoglou, J. & Johnston, F. (2018). Human–environmental drivers and impacts of the globally extreme 2017 Chilean fires. *Ambio*. DOI:10.1007/s13280-018-1084-1
- [9] CR2 (2015) Informe a la Nación: La megasequía 2010–2015: Una lección para el futuro. Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia (CR) 2. Disponible en <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/136717>
- [10] Fernández, A., Muñoz, A., González-Reyes, Á., Aguilera-Betti, I., Toledo, I., Puchi, P., Sauchyn, D., Crespo, S., Frene, C., Mundo, I., González, M. & Vignola, R. (2018). Dendrohydrology and water resources management in south-central Chile: lessons from the Río Imperial streamflow reconstruction. *Hydrol. Earth Syst. Sci.*, 22(5), 2921–2935. DOI:10.5194/hess-22-2921-2018
- [11] Gallardo, L., Rudnick, A., Barraza, J., Fleming, Z., Rojas, M., Gayó, E., Aguirre, C., Farías, L., Boisier, J., Garreaud, R., Barría, P., Miranda, A., Lara, A., Gómez-González, S. & Arriagada, R. (Ed.). (2019). *El Antropoceno en Chile: evidencias y formas de avanzar*. Santiago: Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia (CR)2. Recuperado de: <http://www.cr2.cl/wp-content/uploads/2019/06/Informe-Antropoceno-castellano.pdf>
- [12] Galleguillos, M., Gimeno, F., Puelma, C., Zambrano-Bigiarini, M., Lara, A. & Rojas, M. (2021). Disentangling the effect of future land use strategies and climate change on streamflow in a Mediterranean catchment dominated by tree plantations. *Journal of Hydrology* 595 (2021) 126047. DOI: 10.1016/j.jhydrol.2021.126047
- [13] Garreaud, R. (2018). Record-breaking climate anomalies lead to severe drought and environmental disruption in western Patagonia in 2016. *Climate Research*, 74(3), 217–229. DOI:10.3354/cr01505
- [14] Garreaud, R., Álvarez-Garretón, C., Barichivich, J., Boisier, J., Christie, D., Galleguillos, M., LeQuesne, C., McPhee, J. & Zambrano-Bigiarini, M. (2017). The 2010-2015 megadrought in central Chile: impacts on regional hydroclimate and vegetation. *Hydrology and Earth System Sciences*, 21(12), 6307–6327. DOI:10.5194/hess-21-6307-2017
- [15] González, M., Gómez-González, S., Lara, A., Garreaud, R. & Díaz-Hormazábal, I. (2018). The 2010-2015 Megadrought and its influence on the fire regime in central and south-central Chile. *Ecosphere*, 9(8). DOI:10.1002/ecs2.2300

- [16] González, M., Muñoz, A., González-Reyes, Á., Christie, D. & Sibold, J. (2020). Fire history in Andean Araucaria–Nothofagus forests: coupled influences of past human land-use and climate on fire regimes in north-west Patagonia. *International Journal of Wildland Fire*, 29(8), 649-660. DOI:10.1071/WF19174
- [17] León-Muñoz, J., Urbina, M., Garreaud, R. & Iriarte, J. (2018). Hydroclimatic conditions trigger record harmful algal bloom in western Patagonia (summer 2016). *Scientific Report*, 8:1330, DOI:10.1038/s41598-018-19461-4.
- [18] Lillo-Ortega, G., Aldunce, P., Adler, C., Vidal, M. y Rojas, M. (2018). On the evaluation of adaptation practices: a transdisciplinary exploration of drought measures in Chile. *Sustainability Science*, 14(1). DOI:10.1007/s11625-018-0619-5
- [19] Madariaga, A., Maillet, A. y Rozas, J. (2021). Multilevel business power in environmental politics: The avocado boom and water conflict in Chile, *Environmental Politics*, DOI: 10.1080/09644016.2021.1892981
- [20] Muñoz, A., Klock-Barría, K., Álvarez-Garretón, C., Aguilera-Betti, I., González-Reyes, Á., Lastra, J., Chávez, R., Barría, P., Christie, D., Rojas-Badilla, M. & LeQuesne, C. (2020a). Water Crisis in Petorca Basin, Chile: The Combined Effects of a Mega-Drought and Water Management. *Water*,12(3). DOI:10.3390/w12030648
- [21] Muñoz, R., Armi, L., Rutllant, J., Falvey, M., Witheman, D., Garreaud, R., Arriagada, A., Flores, F. & Donoso, N. (2020b). Raco Wind at the Exit of the Maipo Canyon in Central Chile: Climatology, Special Observations, and Possible Mechanisms. Disponible en <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/175230>
- [22] Rojas, M., Aldunce, P., Farías, L., González, H., Marquet, P., Muñoz, J., Palma-Behnke, R., Stehr, A. & Vicuña, S. (Ed.). (2019). Evidencia científica y cambio climático en Chile: Resumen para tomadores de decisiones. Santiago: Comité Científico COP25; Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación. Recuperado de: <http://www.cr2.cl/wp-content/uploads/2019/12/Evidencia-cient%C3%ADfica-y-cambio-clim%C3%A1tico-en-Chile.pdf>
- [23] Soto, D., León-Muñoz, J., Dresdner, J., Luengo, C., Tapia, F. & Garreaud, R. (2018). Salmon farming vulnerability to climate change in southern Chile: understanding the biophysical, socioeconomic and governance links. *Reviews on Aquaculture*, 1-21. DOI:10.1111/raq.12336
- [24] Urrutia-Jalabert, R., González, M., González-Reyes, Á., Lara, A. & Garreaud, R. (2018). Climate variability and forest fires in central and south-central Chile. *Ecosphere*, 9(4). DOI:10.1002/ecs2.2171
- [25] Urquiza, A. & Billi, M. (2020). Seguridad hídrica y energética en América Latina y el Caribe: definición y aproximación territorial para el análisis de brechas y riesgos de la población. Documentos de Proyectos (LC/TS.2020/138), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- [26] Valenzuela, R. & Garreaud, R. (2019). Extreme Daily Rainfall in Central-Southern Chile and Its Relationship with Low-Level Horizontal Water Vapor Fluxes. *Journal of Hydrometeorology* 20(9). DOI:10.1175/JHM-D-19-0036.1
- [27] Luisa T. Molina, Laura Gallardo, M. Andrade, D. Baumgardner, M. Borbor-Córdova, R. Bórquez, G. Casassa, F. Cereceda-Balic, L. Dawidowski, R. Garreaud, N. Huneus, F. Lambert, J.L. McCarty, J. Mc Phee, M. Mena-Carrasco, G.B. Raga, C. Schmitt, J.P. Schwarz. Pollution and its Impacts on the South American Cryosphere (2015). <https://doi.org/10.1002/2015EF000311>
- [28] UNEP and CCAC 2016. Integrated Assessment of Short-Lived Climate Pollutants for Latin America and the Caribbean: improving air quality while mitigating climate change. Summary for decision makers. United

- Nations Environment Programme. Nairobi, Kenya. <https://www.ccacoalition.org/en/resources/integrated-assessment-short-lived-climate-pollutants-latin-america-and-caribbean>
- [29] CNID, 2017. Evaluación de los conflictos socio-ambientales de proyectos de gran tamaño con foco en agua y energía para el periodo 1998 al 2015, Informe Final. <https://www.cnid.cl/wp-content/uploads/2017/04/Informe-final-CNID-Evaluacio%CC%81n-de-Conflictos-Socioambientales-1.pdf>
- [30] Maillet, Antoine & Albala, Adrián (2018). Conflictos socioambientales en los proyectos eléctricos en Chile (2005-2016): Un análisis configuracional. *América Latina Hoy*, 79, 125–149
- [31] Allain, M. (2019). Conflictos y protestas socioambientales en Chile: Reflexiones metodológicas y resultados. *Revista de Sociología*, 34(1), 81-101. doi: 10.5354/0719-529X.2019.5427
- [32] INDH (2018), Mapa de Conflictos Socioambientales. <https://mapaconFLICTOS.indh.cl/#/listado-conflictos>
- [33] Sapiains R, Ibarra C, Jiménez G, et al. Exploring the contours of climate governance: An interdisciplinary systematic literature review from a southern perspective. *Env Pol Gov*. 2021; 31:46–59. <https://doi.org/10.1002/eet.1912>
- [34] Ministerio del Medio Ambiente. Contribución Determinada a Nivel Nacional de Chile (NDC).(2020) [https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2020/04/NDC\\_Chile\\_2020\\_espan%CC%83ol-1.pdf](https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2020/04/NDC_Chile_2020_espan%CC%83ol-1.pdf)
- [35] Ministerio del Medio Ambiente. Informe del Inventario Nacional de Chile 2020: Inventario nacional de gases de efecto invernadero y otros contaminantes climáticos 1990-2018. <https://snichile.mma.gob.cl/documentos/> , [https://unfccc.int/sites/default/files/resource/7305681\\_Chile-BUR4-1-2020\\_IIN\\_CL.pdf](https://unfccc.int/sites/default/files/resource/7305681_Chile-BUR4-1-2020_IIN_CL.pdf)
- [36] Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente. Diario Oficial 9 de marzo de 1994.
- [37] Ley N° 20.417, Crea el Ministerio, el Servicio de Evaluación Ambiental y la Superintendencia del Medio Ambiente, Diario Oficial 26 de enero de 2010
- [38] Ministerio del Medio Ambiente. Estrategia de cambio climático. <https://cambioclimatico.mma.gob.cl/estrategia-climatica-de-largo-plazo-2050/proceso-de-elaboracion-de-la-estrategia/>
- [39] Seguel, R.J., Gallardo, L., Fleming, Z.L. et al. Two decades of ozone standard exceedances in Santiago de Chile. *Air Qual Atmos Health* 13, 593–605 (2020). <https://doi.org/10.1007/s11869-020-00822-w>
- [40] LEDS, Adapt-Chile. 2018. La Gobernanza Multi-Nivel y Acciones Climáticas: Mapeo Institucional para el Caso de Chile
- [41] Cordero Vega, L., Insunza Corvalán, X. (2020). Creación de los Planes de Descontaminación Atmosférica (PDA). <http://www.cr2.cl/analisis-creacion-de-los-planes-de-descontaminacion-atmosferica-pda-cr2/>
- [42] Ministerio del Medio Ambiente. Proyecto de Ley de cambio climático. <https://cambioclimatico.mma.gob.cl/proyecto-de-ley-marco-de-cambio-climatico/>
- [43] Gallardo, L., Barraza, F., Ceballos, A., Galleguillos, M., Huneus, N., Lambert, F., Ibarra, C., Munizaga, M., O’Ryan, R., Osses, M., Tolvett, S., Urquiza, A., Véliz, K. (2018). Evolution of air quality in Santiago: The role of mobility and lessons from the science-policy interface.
- [44] Observatorio de Ley de Cambio Climático <https://leycambioclimatico.cl/documentos/>

- [45] O'Ryan R., Ibarra C. (2016) Environmental Policy in Latin America. In: Farazmand A. (eds) Global Encyclopedia of Public Administration, Public Policy, and Governance. Springer, Cham.  
[https://doi.org/10.1007/978-3-319-31816-5\\_2670-1](https://doi.org/10.1007/978-3-319-31816-5_2670-1)
- [46] Muñoz-Ibáñez FG, Cáceres-Lillo DD. Impacto del recambio de tecnología de calefacción en la concentración atmosférica por MP2,5 y en las admisiones por urgencias respiratorias en Coyhaique, Chile [Effect of the substitution of heating technology on PM 2.5 levels and number of hospitalizations for acute respiratory conditions in Coyhaique, Chile]. *Cad Saude Publica*. 2020 Jun 26;36(6):e00246118. Spanish. doi: 10.1590/0102-311X00246118. PMID: 32609172.
- [47] Huneeus, N., Urquiza A., Gayó, E., Osses, M., Arriagada, R., Valdés, M., Álamos, N., Amigo, C., Arrieta, D., Basoa, K., Billi, M., Blanco, G., Boisier, J.P., Calvo, R., Casielles, I., Castro, M., Chahuán, J., Christie, D., Cordero, L., Correa, V., Cortés, J., Fleming, Z., Gajardo, N., Gallardo, L., Gómez, L., Insunza, X., Iriarte, P., Labraña, J., Lambert, F., Muñoz, A., Opazo, M., O'Ryan, R., Osses, A., Plass, M., Rivas, M., Salinas, S., Santander, S., Seguel, R., Smith, P., Tolvett, S (2020). El aire que respiramos: pasado, presente y futuro – Contaminación atmosférica por MP2,5 en el centro y sur de Chile. Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia (CR)<sup>2</sup>, (ANID/FONDAP/15110009), 102 pp. Disponible en [www.cr2.cl/contaminacion/](http://www.cr2.cl/contaminacion/)
- [48] Ministerio del Medio Ambiente. Programa de Regulación Ambiental 2020 – 2021.  
<https://sinia.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2020/06/Publicacion-DO-Programa-Regulacion-Ambiental-2020-2021.pdf>
- [49] Barraza, F., Lambert, F., Jorquera, H., Villalobos, AM, y Gallardo, L. : Temporal evolución del principal ambiente PM 2. 5 fuentes en Santiago, Chile, de 1998 a 2012, *Atmos. Chem. Phys.*, 17, 10093–10107,  
<https://doi.org/10.5194/acp-17-10093-2017>, 2017.
- [50] Gallardo, L., Rudnick, A., Barraza, J., Fleming, Z., Rojas, M., Gayó, E.M., Aguirre, C., Farías, L., Boisier, J.P., Garreaud, R., Barría, P., Miranda, A., Lara, A., Gómez-González, S., Arriagada, R.A. (2019). El Antropoceno en Chile: evidencias y formas de avanzar. Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia (CR)<sup>2</sup>, (ANID/FONDAP/15110009), 40 pp. Disponible en <http://www.cr2.cl/antropoceno>
- [51] Ariel A. Muñoz, Karin Klock-Barría, Paul R. Sheppard, Isabella Aguilera-Betti, Isadora Toledo-Guerrero, Duncan A. Christie, Tamara Gorena, Laura Gallardo, Álvaro González-Reyes, Antonio Lara, Fabrice Lambert, Eugenia Gayo, Francisco Barraza, Roberto O. Chávez, Multidecadal environmental pollution in a mega-industrial area in central Chile registered by tree rings, *Science of The Total Environment*, Volume 696, 2019, 133915, ISSN 0048-9697, <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.133915>.
- [52] Mena-Carrasco, M., Saide, P., Delgado, R., Hernandez, P., Spak, S., Molina, L., Carmichael, & G., Jiang, X. (2014). Regional climate feedbacks in Central Chile and their effect on air quality episodes and meteorology, *Urban Climate*, Volume 10, Part 5, 2014, Pages 771-781, ISSN 2212-0955,  
<https://doi.org/10.1016/j.uclim.2014.06.006>
- [53] Palma Behnke R., C. Barría, K. Basoa, D. Benavente, C. Benavides, B. Campos, N. de la Maza, L. Farías, L. Gallardo, M. J. García, L. E. Gonzales Carrasco, F. Guarda, R. Guzmán, A. Jofré, J. Mager, R. Martínez, M. Montedónico, L. Morán, L. Muñoz, M. Osses, A. Pica, M. Rojas, A. Rudnick, J. P. San Martín, A. Santander, C. Silva, S. Tolvett, R. Torres, A. Urquiza, P. Valdivia, & S. Vicuña. (2019). Chilean NDC Mitigation Proposal: Methodological Approach and Supporting Ambition. Mitigation and Energy Working Group Report. Santiago: COP25 Scientific Committee; Ministry of Science, Technology, Knowledge and Innovation.
- [54] Policy brief Observatorio Ley de Cambio Climático. Comentarios al Informe de reformas Legales para alcanzar la carbono neutralidad al año 2050 <http://www.cr2.cl/policy-brief-observatorio-ley-de-cambio-climatico-comentarios-al-informe-de-reformas-legales-para-alcanzar-la-carbono-neutralidad-al-ano-2050/>

- [55] Ministerio del Medio Ambiente. Planes de Descontaminación. <https://ppda.mma.gob.cl/>
- [56] Gallardo, L., Basoa, K., Tolvett, S., Osses, M., Huneus, N., Bustos, S., Barraza, J., Ogaz, G. (editores) (2020), Mitigación de carbono negro en la actualización de la Contribución Nacionalmente Determinada de Chile: Informe extendido y anexos. Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia para el Ministerio del Medio Ambiente a través de Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y la iniciativa Supporting National Action and Planning on Short-Lived Climate Pollutants (SNAP), 116 pp. Disponible en: <http://www.cr2.cl/carbononegro/>
- [57] Jorquera, H., Cifuentes, L., Osses, M., Domínguez, M.P., Valdés, J.M., Cabrera, C., Busch, P. Ministerio Medio Ambiente - DICTUC – UTFSM. (2017). Apoyo a la iniciativa para el plan de mitigación de los contaminantes climáticos de vida corta en Chile.
- [58] Hervé, D. & Schonsteiner, J. (2019). Estado de la información de calidad de aire en Chile. En: Informe Anual de Derechos Humanos en Chile 2019, Centro de Derechos Humanos UDP, Ediciones UDP, 2019, pp. 491-532.
- [59] Arriagada, R.A., Aldunce, P., Blanco, G., Ibarra, C., Moraga, P., Nahuelhual, L., O'Ryan, R., Urquiza, A. and Gallardo, L., 2018. Climate change governance in the Anthropocene: Emergence of Polycentrism in Chile. *Elem Sci Anth*, 6(1), p.68. DOI: <http://doi.org/10.1525/elementa.329>
- [60] Ministerio de Hacienda. Dirección de Presupuestos. Indicadores de Desempeño. <https://www.dipres.gob.cl/598/w3-propertyvalue-15220.html>
- [61] Ministerio de Hacienda. Dirección de Presupuestos. Anexo Metodológico - Formulario H - Indicadores de Desempeño Año 2019. [https://www.dipres.gob.cl/598/articles-36280\\_doc\\_pdf.pdf](https://www.dipres.gob.cl/598/articles-36280_doc_pdf.pdf)
- [62] Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)/Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), Evaluaciones del desempeño ambiental: Chile 2016, Santiago, 2016. [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40308/S1600413\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40308/S1600413_es.pdf)
- [63] Huneus, N., Denier van der Gon, H., Castesana, P., Menares, C., Granier, C., Granier, L., Alonso, M., Andrade, M., Dawidowski, L., Gallardo, L., Gomez, D., Klimont, Z., Janssens-Maenhout, G., Osses, M., Puliafito, E., Rojas, N., Sánchez-Ccoyllo, O., Tolvett, S., & Yuri Ynoue, R., (2020). Evaluation of anthropogenic air pollutant emission inventories for South America at national and city scale, *Atmospheric Environment*, Volume 235, 2020, 117606, ISSN 1352-2310, <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2020.117606>
- [64] Ministerio del Medio Ambiente (2015). Guía metodológica para la elaboración de un análisis general de impacto económico y social (AGIES) para instrumentos de gestión de calidad del aire. Departamento de Economía Ambiental, Ministerio del Medio Ambiente.
- [65] Calfucoy, P., & GIZ. (2017). Aprendizaje y buenas prácticas de participación para el cambio climático en Chile.
- [66] CEPAL. (2019). Evaluación ex post de corto y largo plazo de iniciativas ambientales comunitarias en Chile, 2019. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/44741-evaluacion-ex-post-corto-largo-plazo-iniciativas-ambientales-comunitarias-chile>
- [67] Cordero Vega, L., & Insunza Corvalán, X. (2020). Procesos de consulta pública en los Planes de Descontaminación Atmosférica. <http://www.cr2.cl/analisis-procesos-de-consulta-publica-en-los-planes-de-descontaminacion-atmosferica-cr2>

- [68] Cordero Vega, L., & Insunza Corvalán, X. (2021). La participación ciudadana en los planes de descontaminación atmosférica. Una evaluación sin romance. *Revista de Derecho Ambiental*, (15), pp. 1-16
- [69] Moraga Sariego, P. 2017. La Definición de Nuevos Estándares en Materia de Participación Ciudadana en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental
- [70] Moraga Sariego, P., & Miecekevi, S. (2016). Análisis crítico de la judicialización del cambio climático y la economía baja en carbono frente a las categorías tradicionales del derecho. *Revista de Derecho* N°240, año LXXXIV (Jul-Dic,2016).
- [71] Moraga, P., Hervé, D., & Delgado, V. (2020). Reformas Legales para alcanzar la carbono neutralidad al año 2050. <http://www.cr2.cl/policy-brief-observatorio-ley-de-cambio-climatico-reformas-legales-para-alcanzar-la-carbono-neutralidad-al-ano-2050/>
- [72] Moraga, P., Insunza, X., Pablo, J., & Arístegui. (2019). Estado del arte de la aplicación del principio precautorio en Chile. In C. C. de Oliveira, G. L. Moraes, & F. R. Ferreira (Eds.), *A interpretação do princípio da precaução pelos tribunais: análise nacional, comparada e internacional* (pp. 223–250). Campinas,SP: Pontes Editores.
- [73] Red Chilena de Municipios ante el Cambio Climático <https://actionlac.net/redmunicc/>
- [74] Ministerio de Energía. Guía de Estándares de Participación para el Desarrollo de Proyectos de Energía. [http://www.minenergia.cl/archivos\\_bajar/2016/Documentos/CompromisoDialogoEstandarParticipacion.pdf](http://www.minenergia.cl/archivos_bajar/2016/Documentos/CompromisoDialogoEstandarParticipacion.pdf)
- [75] de la Barrera, F., Barraza, F., Favier, P., Ruiz, V., & Quense, J. (2018). Megafires in Chile 2017: Monitoring multiscale environmental impacts of burned ecosystems. *Science of the Total Environment*, 637–638, 1526–1536. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.05.119>
- [76] Gómez-González, S., Ojeda, F., & Fernandes, P. M. (2018). Portugal and Chile: Longing for sustainable forestry while rising from the ashes. *Environmental Science and Policy*, 81, 104–107. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2017.11.006>
- [77] Holz, A., Paritsis, J., Mundo, I. A., Veblen, T. T., Kitzberger, T., Williamson, G. J., Aráoz, E., Bustos-Schindler, C., González, M. E., Grau, H. R., & Quezada, J. M. (2017). Southern Annular Mode drives multicentury wildfire activity in southern South America. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 114(36), 9552–9557. <https://doi.org/10.1073/pnas.1705168114>
- [78] McWethy, D. B., A. P., Garcia, R., Holz A, González ME, Veblen TT, et al. (2018). Landscape drivers of recent fire activity (2001- 2017). *PLoS ONE*, 1–24.
- [79] Díaz-Hormazábal, I., & González, M. E. (2016). Spatio-temporal analyses of wildfires in the region of Maule, Chile. *Bosque*, 37(1), 147–158. <https://doi.org/10.4067/S0717-92002016000100014>
- [80] González, M.E., Sapiains, R., Gómez-González, S., Garreaud, R., Miranda, A., Galleguillos, M., Jacques, M., Pauchard, A., Hoyos, J., Cordero, L., Vásquez, F., Lara, A., Aldunce, P., Delgado, V., Arriagada, Ugarte, A.M., Sepúlveda, A., Farías, L., García, I. (2019). *Informe a las naciones. Incendios forestales en Chile: causas, impactos y resiliencia.*
- [81] Moreira, F., Ascoli, D., Safford, H., Adams, M. A., Moreno, J. M., Pereira, J. M. C., Catry, F. X., Armesto, J., Bond, W., González, M. E., Curt, T., Koutsias, N., McCaw, L., Price, O., Pausas, J. G., Rigolot, E., Stephens, S., Tavsanoglu, C., Vallejo, V. R., ... Fernandes, P. M. (2020). Wildfire management in Mediterranean-type

- regions: Paradigm change needed. *Environmental Research Letters*, 15(1). <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ab541e>
- [82] Gómez-González, S., González, M. E., Paula, S., Díaz-Hormazábal, I., Lara, A., & Delgado-Baquerizo, M. (2019). Temperature and agriculture are largely associated with fire activity in Central Chile across different temporal periods. *Forest Ecology and Management*, 433, 535–543. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2018.11.041>
- [83] Miranda, A., Carrasco, J., González, M., Pais, C., Lara, A., Altamirano, A., Weintraub, A., & Syphard, A. D. (2020). Evidence-based mapping of the wildland-urban interface to better identify human communities threatened by wildfires. *Environmental Research Letters*, 15(9). <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ab9be5>
- [84] Ministerio del Medio Ambiente (MMA). (2018). *Plan De Adaptación Al Cambio Climático Para Ciudades 2018 - 2022*.
- [85] Sarricolea, P., Serrano-Notivoli, R., Fuentealba, M., Hernández-Mora, M., de la Barrera, F., Smith, P., & Meseguer-Ruiz, Ó. (2020). Recent wildfires in Central Chile: Detecting links between burned areas and population exposure in the wildland urban interface. *Science of the Total Environment*, 706, 135894. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.135894>
- [86] Pliscoff, P., Folchi, M., Aliste, E., Cea, D., & Simonetti, J. A. (2020). Chile mega-fire 2017: An analysis of social representation of forest plantation territory. *Applied Geography*, 119, 102226. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2020.102226>
- [87] Consejo de Política Forestal. (2017). *Protocolo Plantaciones Forestales*.
- [88] Sapiains, R., Ibarra, C., Jiménez, G., O’Ryan, R., Blanco, G., Moraga, P., & Rojas, M. (2020). Exploring the contours of climate governance: An interdisciplinary systematic literature review from a southern perspective. *Environmental Policy and Governance*, 1–14. <https://doi.org/10.1002/eet.1912>
- [89] Sapiains Arrué, R., Ugarte Caviedes, A. M., & Aldunce, P. (2018). Los significados de la participación para el cambio climático en Chile. *Ambiente y Desarrollo*, 21(41), 43–60. <https://doi.org/10.11144/javeriana.ayd21-41.spcc>
- [90] Vicerrectoría de Extensión y Comunicaciones de la Universidad de Chile. (2020). *Extensión con sentido país: Innovando en las prácticas de extensión, vinculación con el medio y comunicaciones en la Universidad de Chile 2016-2018*.
- [91] Ministerio del Interior y Seguridad Pública. (1982). *Decreto 733. Deroga Decretos Supremos N°S. 1.027, de 1976, y 1.040, de 1979, y aprueba normas que indica.*
- [92] Ministerio de Agricultura. (2013). *Ley 20.653 Aumenta las sanciones a responsables de incendios forestales*.
- [93] Sapiains, R., Aldunce, P., Ugarte, A. U., Marchant, G., Inostroza, V., & Romero, J. (2019). *Informe de Devolución “Trabajando Juntos por Placeres Alto: Prevención comunitaria de incendios forestales”*.
- [94] Corporación Nacional Forestal (CONAF), & Ministerio de Agricultura. (2016). *Política Forestal 2015-2035*.
- [95] Oficina Nacional de Emergencia del Ministerio del Interior y Seguridad Pública (ONEMI). (2020). *Política Nacional para la Reducción del riesgo de desastres. Plan estratégico nacional 2020-2030*.

- [96] Ministerio de Salud. (2017). *Plan De Adaptación Al Cambio Climático Sector Salud*.
- [97] Bórquez, R. (2017). Interfaz ciencia-políticas públicas en Chile: una mirada a la investigación en cambio climático. *Revista Colombiana de Sociología*, 40(2), 311–332.
- [98] Sapiains, R., Ugarte, A. M., Aldunce, P., Marchant, G., Romero, J. A., González, M. E., & Inostroza-Lazo, V. (2020). Local perceptions of fires risk and policy implications in the hills of Valparaiso, Chile. *Sustainability*, 12(10). <https://doi.org/10.3390/su12104298>
- [99] Ministerio del Medio Ambiente (MMA). (2014). *Plan de adaptación al cambio climático en biodiversidad*.
- [100] Ministerio del Medio Ambiente (MMA). (2017). *Plan de Acción Nacional de Cambio Climático 2017-2022*.
- [101] Von Glasow, R., Jickells, T., Baklanov, A., Carmichael, G., Church, T., Gallardo Klenner, L., Hughes, C., Kanakidou, M., Liss, P., Mee, L., Raine, R., Ramachandran, P., Ramesh, R., Sundseth, K., Tsunogai, U. y (2013). Megacities and large urban agglomerations in the coastal zone: Interactions between atmosphere, land, and marine ecosystems. Disponible en <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/155006>
- [102] Mastrangelo, M., Weyland, F., Villarino, S., Barral, M., Nahuelhual, L., Lateral, P. (2014) Concepts and methods for landscape multifunctionality and a unifying framework based on ecosystem services. *Landscape Ecol* 29, 345–358 <https://doi.org/10.1007/s10980-013-9959-9>
- [103] Nahuelhual, L., Carmona, A., Aguayo, M., Echeverría, C. (2014). Land use change and ecosystem services provision: A case study of recreation and ecotourism opportunities in southern Chile. *Landscape Ecology*. 29. 10.1007/s10980-013-9958-x.
- [104] Cuyckens, G., Christie, D., Domic, A., Malizia, L., Renison, D. (2016). Climate change and the distribution and conservation of the world's highest elevation woodlands in the South American Altiplano. *Global and Planetary Change*. 137. 79-87. 10.1016/j.gloplacha.2015.12.010.
- [105] Miranda, A., Altamirano, A., Cayuela, L., Lara, A. y González, M. (2017). Native forest loss in the Chilean biodiversity hotspot: revealing the evidence. Disponible en <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/155503>
- [106] Correa, H., Blanco-Wells, G., Barrera, J., & Tacón, A. (2018). Self-organizing processes in urban green commons. The case of the Angachilla wetland, Valdivia-Chile. *International Journal of the Commons*, 12(1), 573–595. DOI: <http://doi.org/10.18352/ijc.856>
- [107] Miranda, A., Barra, J., González, M., Pais, C., Lara, A., Altamirano, A., Weintraub, A., Syphard, A. (2020). Evidence-based mapping of the wildland-urban interface to better identify human communities threatened by wildfires. *Environmental Research Letters*. 15. 10.1088/1748-9326/ab9be5.
- [108] Chinchilla Sandoval, Javiera & Carbonnel, Alexandre & Galleguillos, Mauricio. (2021). Effect of urban tree diversity and condition on surface temperature at the city block scale. *Urban Forestry & Urban Greening*. 60. 127069. 10.1016/j.ufug.2021.127069.
- [109] Arriagada, R., Aldunce, P., Blanco, G., Ibarra, C., Moraga, P., Nahuelhual, L., O'Ryan, R., Urquiza, A., Gallardo, L. (2018). Climate change governance in the Anthropocene: Emergence of Polycentrism in Chile. *Elem Sci Anth*. 6. 68. 10.1525/elementa.329.

- [110] Aliste, E., Salgado, M. & Cea, D. (2019). A critical approach in the context of Chilean forestry cities. Disponible en <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/170260>
- [111] Delgado-Baquerizo, M., Maestre, F., Gallardo, A., Bowker, M., Wallenstein, M., Quero, J., Ochoa, V., Gozalo, B., García-Gómez, M., Soliveres, S., García, P., Berdugo, M., Valencia, E., Escolar, C., Arredondo, T., Barraza-Zepeda, C., Bran, D., Carreira, J., Chaieb, M., Zaady, E. (2013). Decoupling of soil nutrient cycles as a function of aridity in global drylands. *Nature*. 502. 672–676.
- [112] Manuschevich, D., Sarricolea, P. y Galleguillos, M. (2019). Integrating socio-ecological dynamics into land use policy outcomes: A spatial scenario approach for native forest conservation in south-central Chile. Disponible en <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/171723>
- [113] Soto, L., Galleguillos, M., Seguel Seguel, O., Sotomayor, B. y Lara, A. (2019). Assessment of soil physical properties' statuses under different land covers within a landscape dominated by exotic industrial tree plantations in south-central Chile. Disponible en <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/171720>
- [114] Arriagada, R., Echeverría, C., Moya, D. (2016) Creating Protected Areas on Public Lands: Is There Room for Additional Conservation? *PLoS ONE* 11(2): e0148094. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0148094>
- [115] McWethy DB, Pauchard A, García RA, Holz A, González ME, et al. (2018) Landscape drivers of recent fire activity (2001-2017) in south-central Chile. *PLOS ONE* 13(10): e0205287. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0205287>
- [116] Nahuelhual, L., Carmona, A., Latorra, P., Barrena, J., Aguayo, M. (2014). A mapping approach to assess intangible cultural ecosystem services: The case of agriculture heritage in Southern Chile. *Ecological Indicators*. 40. 90–101. 10.1016/j.ecolind.2014.01.005.
- [117] Delgado-Baquerizo, M., Maestre, F., Gallardo, A., Eldridge, D., Soliveres, S., Bowker, M., Prado-Comesaña, A., Gaitan, J., Quero, J., Ochoa, V., Gozalo, B., García-Gómez, M., García-Palacios, P., Berdugo, M., Valencia, E., Escolar, C., Arredondo, T., Barraza-Zepeda, C., Boeken, B. Zaady, E. (2015). Human impacts and aridity differentially alter soil N availability in drylands worldwide. *Global Ecology and Biogeography*. 25. n/a-n/a. 10.1111/geb.12382.
- [118] Miranda, A., Altamirano, A., Cayuela, L., Pincheira, F., Lara, A. (2015). Different times, same story: Native forest loss and landscape homogenization in three physiographical areas of south-central of Chile. *Applied Geography*. 60. 20-28. 10.1016/j.apgeog.2015.02.016.
- [119] Nola, C., Overpeck, J. T., Allen, J. R. M., Anderson, P. M., Betancourt, J. L., Binney, H. A., Brewer, S., Bush, M. B., Chase, B. M., Cheddadi, R., Djamali, M., Dodson, J., Edwards, M. E., Gosling, W. D., Haberle, S., Hotchkiss, S. C., Huntley, B., Ivory, S & Kershaw, P., Jackson, S. (2018). Past and future global transformation of terrestrial ecosystems under climate change. *Science*. 361. 920-923.
- [120] Alaniz Baeza, A., Galleguillos Torres, M. y Pérez Quezada, J. (2016). Assessment of quality of input data used to classify ecosystems according to the IUCN Red List methodology: The case of the central Chile hotspot. Disponible en <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/146896>
- [121] Hervé, D., (2015). *Justicia Ambiental y Recursos Naturales*. 1st ed. [ebook] Valparaíso: Ediciones Universitarias de Valparaíso, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Disponible en: <[https://www.pucv.cl/uuaa/site/docs/20170811/20170811160538/justicia\\_amb.pdf](https://www.pucv.cl/uuaa/site/docs/20170811/20170811160538/justicia_amb.pdf)> [Accessed 24 May 2021]

- [122] Nuñez, A., Benwell, M. y Aliste Almuna, E. (2020). Interrogating green discourses in Patagonia Aysén (Chile): green grabbing and eco-extractivism as a new strategy of capitalism?. Disponible en <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/177628>
- [123] Marin, J., Cortés Oggero, J., Aliste Almuna, E. y Campos Muñoz, J. (2020). Scientific controversy as a disaster risk factor: The 2007 seismic crisis in Patagonia, Chile. Disponible en <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/178801>
- [124] Barria, P., Rojas, M., Moraga, P., Muñoz, A., Bozkurt, D., Alvarez-Garreton, C. (2019). Anthropocene and streamflow: Long-term perspective of streamflow variability and water rights. *Elem Sci Anth.* 7. 2. 10.1525/elementa.340.
- [125] Moraga, P. (Ed.). (2019). La Protección del Medio Ambiente: Reflexiones para una Reforma Constitucional. *Jurídica de Chile.* <https://uchile.cl/u155741>
- [126] Entrevista a Felipe Aburto, Profesor Asociado de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad de Concepción. Fecha de Entrevista: 23 de abril de 2021
- [127] Bopp, C., Engler, A., Jara-Rojas, R., Arriagada., R. (2019). Are forest plantation subsidies affecting land use change and off-farm income? A farm-level analysis of Chilean small forest landowners. *Land Use Policy.* 91. 104308. 10.1016/j.landusepol.2019.104308.
- [128] Barria, P., Chadwick, C., Ocampo, A., Galleguillos, M., Garreaud, R., Díaz-Vasconcellos, R., Poblete, D., Rubio, E., Poblete-Caballero, D. (2021). Water management or megadrought: what caused the Chilean Aculeo Lake drying?. *Regional Environmental Change.* 21. 10.1007/s10113-021-01750-w.
- [129] Alaniz, A., Perez-Quezada, J., Galleguillos, M., Vásquez, A., Keith, D. (2019). Operationalizing the IUCN Red List of Ecosystems in public policy. *Conservation Letters.* 12. 10.1111/conl.12665.
- [130] Manushevich, D. (2018). A Critical Assessment of the Adaptive Capacity of Land Use Change in Chile: A Socio-Ecological Approach. 10.5772/intechopen.80559.
- [131] Hervé, D. (2019). La protección de los derechos de las comunidades indígenas en el SEIA por parte de los tribunales ambientales: ¿avance o retroceso?. *Revista De Justicia Ambiental.*
- [132] Cornejo, C. (2021). Resilient cities as concern and constitutional proposal from magallanes and the far south of chile [Ebook].
- [133] Moraga, P. (2021) Climate Change Litigation in Chile: Between the Constitutional and the Environmental Jurisdiction Path. In: Sindico F., Mbengue M.M. (eds) *Comparative Climate Change Litigation: Beyond the Usual Suspects.* *Ius Comparatum - Global Studies in Comparative Law*, vol 47. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-46882-8\\_14](https://doi.org/10.1007/978-3-030-46882-8_14)
- [134] Hervé, D., Inostroza, D. (2014). *Jurisprudencia administrativa y judicial sobre recursos naturales : Aguas terrestres, aire, suelo, y borde costero (1a edición ed., La Ley).*
- [135] Manushevich, D., Beier, C. (2016). Simulating Land Use Changes under Alternative Policy Scenarios for Conservation of Native Forest in South-Central Chile. *Land Use Policy.* 51. 10.1016/j.landusepol.2015.08.032.
- [142] Cornejo, C. (2021). (Re)construyendo una teoría de los servicios ecosistémicos desde la jurisprudencia del tercer tribunal ambiental [Ebook]. Revisado: 10 de Mayo 2021.

- [136] Manuschevich, D. (2019). Inversión estatal en investigación y desarrollo forestal frente a la COP-25: ¿Libres de elegir entre bosques nativos y plantaciones exóticas?. *Investigaciones Geográficas*. 104. 10.5354/0719-5370.2019.54487.
- [137] Nilson, G., Roman, G., Cisternas, R. (2020). Hidden welfare effects of tree plantations. *Environment and Development Economics*. 26. 1-18. 10.1017/S1355770X20000303.
- [138] Entrevista a Mauro González, académico de la Facultad de Ciencias Forestales y Recursos Naturales de la Universidad Austral de Chile. Fecha de la entrevista: 6 de abril de 2021.
- [139] Benayas, J., Altamirano, A., Miranda, A., Catalan, G., Prado, M., Lisón, F., Bullock, J. (2019). Landscape restoration in a mixed agricultural-forest catchment: Planning a buffer strip and hedgerow network in a Chilean biodiversity hotspot. *Ambio*. 49. 10.1007/s13280-019-01149-2.
- [140] Morales, B., Aliste, E., Neira, C., Urquiza, A. (2019). La compleja definición del problema socioambiental: racionalidades y controversia. *Revista Mad*. 43-51. 10.5354/0719-0527.2019.54834.
- [141] Mashalaba, L., Galleguillos, M., Seguel, O., Poblete-Olivares, J. (2020). Predicting spatial variability of selected soil properties using digital soil mapping in a rainfed vineyard of central Chile. *Geoderma Regional*. 22. e00289. 10.1016/j.geodrs.2020.e00289.
- [142] Cornejo, C. (2021)(re)construyendo una teoría de los servicios ecosistémicos desde la jurisprudencia del tercer tribunal ambiental [Ebook]. Revisado el 10 Mayo de 2021.
- [143] Iverson, L., Echeverria, C., Nahuelhual, L., Luque, S. (2014) Ecosystem services in changing landscapes: An introduction. *Landscape Ecol* 29, 181–186. <https://doi.org/10.1007/s10980-014-9993-2>
- [144] United Nations Office for South-South Cooperation & Inter-American Institute for Global Change Research. (2020). City-to-city partnerships and south-south and triangular cooperation on sustainable urban development. Montevideo. Disponible en: <https://www.southsouth-galaxy.org/wp-content/uploads/2020/06/City-to-City-Report.pdf>
- [145] Manuschevich, D. (2016). Neoliberalization of forestry discourses in Chile. *Forest Policy and Economics*. 69. 21-30. 10.1016/j.forpol.2016.03.006.
- [146] Nahuelhual, L., Benra, F., Larterra, P., Marin, S., Arriagada, R., Jullian, C. (2018). Patterns of ecosystem services supply across farm properties: Implications for ecosystem services-based policy incentives. *Science of The Total Environment*. 634.