



asuntos
públicos
— .cl



Centro de estudios del desarrollo

f /CentrodeEstudiosdelDesarrollo

@ced.cl

@ced_cl

Novedades

12/07/2024

Política Sectorial

Acuerdos Internacionales y la Industria de Hidrógeno Verde en Chile: Interacciones, Oportunidades y Desafíos de Sustentabilidad (Parte 2)

01/07/2024

Política Sectorial

Acuerdos Internacionales y la Industria de Hidrógeno Verde en Chile: Interacciones, Oportunidades y Desafíos de Sustentabilidad (Parte 1)

24/06/2024

Política

Contexto electoral en Latinoamérica 2023-2024: Nuevas tecnologías y transparencia en los procesos electorales

10/06/2024

Política

“La nueva tierra prometida”: apuntes para una definición estratégica de futuro del humanismo cristiano - (Parte 1)

05/06/2024

Política

El repliegue táctico de los partidos políticos: Razones y efectos de una estrategia de campaña

Acerca de

Este informe ha sido revisado por el Consejo Editorial de Asuntos Públicos. El contenido no representa necesariamente la opinión del Centro de Estudios del Desarrollo, CED.

©2024 asuntospublicos.cl. Todos los derechos reservados.

Se autoriza la reproducción, total o parcial, de lo publicado en este informe con sólo indicar la fuente.

Informe N°1467

Política Sectorial

12/07/2024

Acuerdos Internacionales y la Industria de Hidrógeno Verde en Chile: Interacciones, Oportunidades y Desafíos de Sustentabilidad (Parte 2)

Francisca Villablanca¹

5. Aportes desde distintos campos y visiones

Como se menciona en un inicio del presente artículo, luego de la revisión de literatura y análisis prospectivo se llevaron a cabo **entrevistas a diversos expertos y expertas en determinados campos que se mencionan en el artículo, como por ejemplo, tratados internacionales, biodiversidad, ordenamiento territorial, flora y fauna silvestre, etc.** Esto con el objetivo de incorporar al análisis realizado reflexiones que sirvan de **contextualización de un campo tocado o bien de profundización de un aspecto mencionado.** Asimismo, estas conversaciones con expertos son de utilidad para poder identificar potenciales vías de investigación futuras que no son abordadas en detalle en el presente artículo, pero que se pueden desarrollar a partir de los temas que se tocan en el mismo.

• Tratados Internacionales

Sebastián Rioseco Sullivan, director del Departamento de Derecho Internacional de la Pontificia Universidad Católica de Chile, nos comentó sobre la relevancia, funcionamiento y bajada a nivel interno de los tratados internacionales. Sobre su relevancia Sebastián afirma que ésta:

Tiene que ver con que vivimos en un mundo interconectado e interdependiente, donde **muchos de los objetivos que tienen los Estados simplemente no pueden ser alcanzados por sí solos.** De allí surge la necesidad de celebrar acuerdos internacionales, y en este sentido, si bien los tratados internacionales son la forma más tradicional de celebrar acuerdos entre los Estados (ellos generan efectos jurídicos, es decir, obligan dentro del derecho internacional), hay otras formas que no tienen las mismas implicancias o efectos jurídicos, pero que a veces se prefieren por ser más fáciles de negociar y adoptar (S. Rioseco, comunicación personal, 22 de marzo 2024).

¹ Internacionalista, Universidad de Chile. Asistente de Investigación, Centro de Estudios del Desarrollo, CED.

Asimismo, en cuanto a cómo funcionan estos en términos de obligatoriedad, Sebastián indica que al ser los tratados internacionales una fuente del derecho internacional público, emanan de ellos derechos y obligaciones para los Estados partes del tratado en cuestión y esas obligaciones son exigibles en el ámbito internacional. Esto último es un aspecto relevante, pues **para que las obligaciones del tratado sean exigibles en el ámbito interno de un país, ese Estado primero debe incorporar el tratado a su legislación interna.**

Cuando un Estado se hace parte de un tratado entonces queda obligado internacionalmente a cumplirlo, pero eso no significa que pueda exigirse su cumplimiento a nivel interno. Para ello, cada Estado fija sus propios caminos sobre cómo incorporar a su legislación los tratados de los que se hace parte. Entonces, si un tratado es incorporado a la legislación interna, se podrá hacer uso de los mecanismos de la misma para exigir que el Estado cumpla, y lo que se hace tradicionalmente es que se dicta una ley para implementar ese tratado internacional dentro del país (S. Rioseco, comunicación personal, 22 de marzo 2024).

Pero esta no es la única opción para aumentar el cumplimiento de las normas de un tratado internacional:

Con los tratados internacionales ambientales en particular ocurre que un camino para impulsar su ejecución es la vía jurídica propiamente tal, es decir, evaluar qué se puede hacer jurídicamente para obligar a un Estado a cumplir con las obligaciones del tratado en cuestión; pero también estos tratados establecen **procedimientos que tienen que ver más con la persuasión y el monitoreo constante de las metas** que allí se establecen. Por ejemplo, en el caso del Convenio Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático y el Acuerdo de París se realizan las Conferencias de las Partes (COPs), que son reuniones periódicas de los Estados partes donde se busca monitorear los estados de cumplimiento y promover la ejecución del tratado por una vía más política que estrictamente jurídica (S. Rioseco, comunicación personal, 22 de marzo 2024).

Así, si nos preguntamos en concreto cómo se puede avanzar hacia el cumplimiento de los tratados internacionales a nivel nacional, Rioseco identifica que una vía -aunque no exclusiva- es la incorporación de tratados internacionales al sistema jurídico nacional, no obstante, esto no siempre equivale a tomar el tratado tal cual y volverlo ley.

El avance hacia el cumplimiento de los tratados internacionales en general dentro de Chile tiene que ver, primero, con la incorporación de esos tratados al sistema jurídico nacional. Al respecto cabe mencionar que **muchas veces los tratados internacionales contienen disposiciones más o menos generales, obligaciones no autoejecutables**, es decir, que no poseen en su contenido todo lo necesario para poder aplicarse inmediatamente. Este tipo de obligaciones requiere de un desarrollo, por eso es que en el ámbito interno muchas veces lo que se requiere es que estos tratados internacionales sean implementados mediante una ley que a su vez se remita a ese tratado. Entonces, **si las normas del tratado no son directamente ejecutables hay que generar leyes, o bien, instrumentos administrativos necesarios para que se implemente la norma**, ya que hay casos en que no se necesita una ley. (S. Rioseco, comunicación personal, 22 de marzo 2024).

En suma, los tratados internacionales responden a la necesidad de los Estados de lograr objetivos comunes en un mundo interdependiente, y los Estados parte de un determinado tratado están obligados bajo el derecho internacional a cumplir las obligaciones estipuladas, mas no hay una obligación vinculante a nivel interno a menos que el tratado en cuestión se vuelva ley interna del país. Ahora bien, incorporar los compromisos internacionales a la legislación es una opción para afianzar el cumplimiento de estas normas, pero no es la única vía posible, pues en ocasiones hay otras alternativas como el uso de instrumentos administrativos.

Lo anterior permite comprender de mejor manera las interacciones entre los acuerdos internacionales ambientales de Chile y la planificación de una gran industria de hidrógeno verde dentro de las fronteras nacionales. Asimismo, permite ampliar la visión en cuanto a posibles vías de acción para el cumplimiento de estos tratados internacionales, y **abre el espacio para indagar en la idoneidad de la incorporación de tratados internacionales ambientales a la legislación interna y/o en la creación de instrumentos administrativos para aumentar su nivel de cumplimiento.**

• **Cooperación internacional e hidrógeno verde**

En el mismo marco de entrevistas se contó con la participación de **Verónica Vukasovic**, asesora senior del Programa de Energía de la Agencia de Cooperación Internacional Alemana (en alemán, Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit, mejor conocida como GIZ). En tal instancia la conversación trató sobre el interés que hay hacia Chile -en términos de hidrógeno verde- desde Europa, formas de cooperación internacional en energía -especialmente en el caso alemán-, y la relevancia que se da fuera de las fronteras nacionales al cumplimiento de criterios ambientales en la producción de hidrógeno verde y sus derivados.

Primeramente, sobre el desarrollo de una industria de hidrógeno verde en Chile, en términos generales, Verónica afirma que:

La industria del hidrógeno verde y sus derivados -pues no es sólo hidrógeno lo que se genera- es parte de las soluciones que se requieren para enfrentar los distintos desafíos que tenemos como humanidad y planeta. Uno de estos desafíos es la reducción de emisiones, pero las diversas crisis actuales no están relacionadas sólo con las emisiones de carbono, por lo que, el planteamiento de una nueva industria debe ser capaz de responder a todos los desafíos. **Es muy importante si tenemos la oportunidad de hacer algo nuevo, hacerlo bien desde un comienzo, y plantearnos esta industria de la forma más holística posible** (V. Vukasovic, comunicación personal, 14 de marzo 2024).

Así, ante la importancia de desarrollar esta industria tan necesaria lo mejor posible, Verónica aborda el trabajo de GIZ, que se guía por los Objetivos de Desarrollo Sostenible y el Acuerdo de París, y aborda diversas formas de cooperación internacional.

La Agencia de Cooperación Internacional Alemana tiene distintas áreas de acción, pero todas ellas apuntan a la sostenibilidad, y en Chile se busca apoyar a que se logre la carbono neutralidad al 2050 en el país. **Existe un diálogo político entre el ministerio de energía alemán y el chileno que permite intercambios de experiencia en torno a políticas públicas y el diseño de las mismas**, en un

contexto de aprendizaje mutuo. La GIZ tiene un nivel de versatilidad que la hace capaz de tomar, por ejemplo, las necesidades de un país y cuál es la capacidad de respuesta o de diseño conjunto de respuesta, porque hoy en día la forma de actuar en la política internacional, al menos por parte de la GIZ, es en base al codiseño, **tener a la contraparte en el codiseño, sea política pública, diseño de instrumentos concretos, implementación de proyectos**, etc. (V. Vukasovic, comunicación personal, 14 de marzo 2024).

Por otro lado, en cuanto a Chile en sí, Verónica resalta cómo es el ambiente de cooperación en Chile, afirmando que Chile es un país que enfrenta los desafíos y está dispuesto a abordar desafíos tanto desde el nivel nacional como del global. "Y esto a pesar de que estamos muy aislados por nuestra condición geográfica. Nos situamos en el mundo de una forma global, de mucha interacción con nuestro entorno y en términos políticos también, obviamente" (V. Vukasovic, comunicación personal, 14 de marzo 2024). Y respecto a cómo se observa desde fuera de las fronteras nacionales el rol de Chile como potencial productor y exportador de hidrógeno verde:

A Chile se le pone mucha atención fuera de las fronteras nacionales porque ha avanzado muchísimo en un tiempo relativamente pequeño en todo lo que es la expansión de las energías renovables. Los costos de producción de energía eléctrica renovable en Chile son uno de los más bajos a nivel mundial, sobre todo en lo que es energía solar. **Entonces Chile resulta interesante e importante para Alemania porque se están generando estos aprendizajes tempranos en un mercado que está recién despegando** (V. Vukasovic, comunicación personal, 14 de marzo 2024).

Y ante todo el interés que hay desde otros países desarrollados como Alemania, cabe preguntarse si a estos países les preocupa que las condiciones en que se produzca el hidrógeno verde sean sustentables, ¿qué relevancia se la da en otros países a los criterios ambientales para esta industria? Vukasovic responde que **los criterios ambientales para este tipo de proyectos son muy importantes para Europa**.

Si bien para otros países no es tan relevante, para la Unión Europea, y dentro de ella, para Alemania, sí lo son. Y ahí también es relevante qué hacer para cumplir estos criterios, y esa información compartirla con otros, porque Chile no va a poder por sí solo suplir la demanda mundial, sino que son varios los países que deben producir estos conocimientos y ponerlos a disposición de los distintos mercados, porque las mismas empresas están desarrollando proyectos en distintos lugares y hay que imaginarse un mundo sin fósiles (V. Vukasovic, comunicación personal, 14 de marzo 2024).

De esta manera, podemos confirmar la relevancia que se le da al hidrógeno verde no sólo dentro, sino que fuera de las fronteras nacionales, al proyectarse Chile como uno de los potenciales futuros exportadores de hidrógeno verde al mundo. Ahora bien, en tal contexto habría algunos países más interesados que otros en el cumplimiento de determinados criterios ambientales en la producción de este elemento, y que el hidrógeno producido sea verdaderamente verde. Asimismo, se mencionan distintas formas de cooperación internacional que se pueden llevar a cabo -y que actualmente realiza GIZ Chile- en estos contextos de interés y desarrollo de nuevas industrias, como el permanente diálogo interministerial, intercambio de experiencias en torno a políticas públicas, y el codiseño desde el nivel de políticas públicas hasta de elaboración de proyectos.

Así, **se confirma que, el que la industria de hidrógeno verde en Chile sea lo más sustentable posible es importante para los grupos de países más desarrollados** -como es la Unión Europea- y que de tal interés pueden emanar diversas formas de cooperación internacional como ejemplifica la GIZ. **Queda abierto el espacio para indagar en las formas de cooperación en torno a H2V** que se han dado con los demás países de Europa y analizar posibles vías de acción conjuntas para que el hidrógeno que potencialmente exporte Chile e importen estos países de la Unión Europea sea verdaderamente verde.

- **Humedales y Ramsar**

En cuanto a biodiversidad, al comenzar por lo básico, es decir ¿qué es biodiversidad, y por qué es importante cuidarla? **Diego Urrejola**, Biólogo dedicado a la conservación, y director de Fundación Cosmos, responde lo siguiente.

La biodiversidad es el soporte de la vida en la tierra, y a la vez la biodiversidad misma es vida. Si no hubieran existido los ecosistemas no hubiera habido vida. Poder conservarla implica mantener las oportunidades que tenemos de seguir sobreviviendo. **Si limitamos la biodiversidad vamos a tener menos alimentos, medicina, capacidad de adaptarnos a cambios.** La razón de por qué conservarla es justamente tener esa oportunidad de enfrentar cambios sin que sea letal para una especie; tener un ecosistema sano nos da la oportunidad de adaptarnos a cambios que el entorno nos pueda ofrecer siempre (D. Urrejola, comunicación personal, 13 de marzo 2024).

Un ejemplo concreto del valor de la biodiversidad se halla en los humedales del país, que son un importante sumidero de carbono y de los cuales, 16 humedales chilenos se encuentran bajo el amparo de la Convención de Ramsar.

Respecto a los humedales en la Patagonia y la costa es importante decir que en su conjunto conforman una ruta de aves migratorias, y lo que se vuelve finalmente una gran carretera donde las aves migran de norte a sur y de sur a norte, y cada humedal es para ellas una buena estación de servicio para alimentarse, reproducirse -en el caso de las que lo hacen- y de descansar -en el caso de las migratorias-. Y en este sentido, la visión es que todo **este circuito de ruta migratoria no es patrimonio de un país en particular, sino que es parte de un nicho ecológico continental** (D. Urrejola, comunicación personal, 13 de marzo 2024).

No obstante, a pesar de la calidad de patrimonio mundial de este tipo de ecosistemas, el reconocimiento internacional otorgado por el tratado de Ramsar resulta insuficiente en la práctica.

Ningún tratado internacional va a ser suficiente. Ramsar por ejemplo tiene cosas muy buenas, pero no es suficiente. Ramsar para Chile es una categoría de protección, sobre todo es un reconocimiento internacional de que tenemos una responsabilidad con todo el mundo por los ecosistemas chilenos que son de importancia mundial. **Ramsar pone en valor un ecosistema en particular que son los humedales**, ese es su aporte más importante, el poder configurar en el imaginario un tipo de ecosistema relevante, y qué significa y cuáles son sus características. Así, aporta desde el reconocimiento y con recomendaciones de cómo manejar estos ecosistemas, pero no es suficiente. **Esta convención podría lograr fomentar políticas públicas mucho más agresivas en términos de conservación; podría ser una convención**

que ayude a obtener recursos, hoy prácticamente no entrega recursos, y es un problema en general de los acuerdos internacionales el generar más obligaciones que derechos. Al final en lo concreto, la conservación va a depender o del propietario o del administrador de ese humedal (D. Urrejola, comunicación personal, 13 de marzo 2024).

Por último, Diego destaca la necesidad de generar un debate previo a la toma de decisiones en torno al aspecto concreto del hidrógeno verde.

Yo creo que lo que hace falta es debate. En todo este tipo de cosas siempre hay que generar un debate para llegar a acuerdos. Si al final, la actividad humana genera impactos; lo que hay que hacer es minimizarlos o evitarlos, pero para tomar ese tipo de decisiones tiene que haber un debate (D. Urrejola, comunicación personal, 13 de marzo 2024).

En suma, la biodiversidad resulta necesaria para poder seguir sobreviviendo como humanidad, y dentro de ella los humedales son un ejemplo de un ecosistema crucial, que, si bien se encuentra amparado por el tratado de Ramsar, en la práctica este último resulta insuficiente para su correcta conservación puesto que radica más en el reconocimiento que en políticas públicas más agresivas en torno a conservación o a la entrega de recursos. Esto **ayuda a evidenciar las carencias específicas en torno a un caso concreto** que es el del tratado internacional de Ramsar sobre los humedales.

- **Biodiversidad e hidrógeno verde**

Javier Simonetti, Biólogo, Doctor de la Universidad de Washington, profesor titular de la Universidad de Chile, y miembro de la Academia de Ciencias de Chile, afirma sobre la biodiversidad, que ésta se encuentra presente en el día a día, aunque no nos demos cuenta.

Su desayuno; los tomates, el huevo, la leche, el cereal, **todo lo que usted come es biodiversidad**, representada de una manera muy dura, y es la biodiversidad que ha sido domesticada por la sociedad humana para satisfacer directamente algunos deseos particulares (J. Simonetti, comunicación personal, 18 de marzo 2024).

Y al preguntarle sobre su relevancia en específico, identifica, por un lado, una relevancia intrínseca y por otro su valor desde lo antropocéntrico.

La diversidad biológica, tanto a nivel de ecosistemas como de cualquiera de sus componentes, tiene un derecho a existir en sí misma, tiene un valor intrínseco al acto de existir, y aunque ese ya es un motivo más que suficiente para protegerla, desde el punto de vista antropocéntrico dependemos de la biodiversidad aunque no nos demos cuenta. Una fracción importante del bienestar de la población humana depende de la diversidad biológica; por ejemplo, desde su desayuno, al lugar donde va a vacacionar, hasta los valores culturales. En términos de servicios nos asegura la polinización, calidad del aire, control de la erosión, etc. Por lo tanto, **proteger la biodiversidad, primero, es asegurarnos de ser conscientes de que hay otras especies que también tienen el mismo derecho que nosotros a existir, y segundo, nos conviene que estas especies existan y se perpetúen porque dependemos de ello** (J. Simonetti, comunicación personal, 18 de marzo 2024).

Teniendo clara la relevancia de la biodiversidad pasamos al aspecto de la conservación de la misma, que necesariamente implica una interacción entre el desarrollo de actividades humanas y la conservación de la biodiversidad. Al respecto Javier indica que primero que nada **hay que despejar el dogma de que la gestión de la biodiversidad es un problema para el desarrollo industrial, y luego hay que dar a conocer el nuevo modelo de desarrollo sustentable:**

Primero se filtra lo que ambientalmente se puede hacer sin poner en jaque las dimensiones ambientales, luego, se restringe al conjunto de acciones factibles de emprender socialmente, y por último se pueden ejecutar las acciones que sean económicamente viables (J. Simonetti, comunicación personal, 18 de marzo 2024).

Según Simonetti, de seguir tal modelo de desarrollo sustentable, que difiere del clásico de los tres círculos concéntricos -donde el círculo de lo económico ha sobrepasado a los de lo social y ambiental- la visión cambiaría, y por tanto la visión que se tiene sobre la industria del hidrógeno verde también sería distinta. En cuanto al desarrollo de esta industria en específico en Chile, asegura que:

Si bien se parte del supuesto de que la industria del hidrógeno verde producido en Chile va a reducir las emisiones, esto es una falacia, pues Chile no está considerando reemplazar la matriz nacional, sino exportarlo. **Es un acto demencial lo que están pretendiendo hacer, no por la industria en sí misma, sino por la magnitud de lo que quieren hacer y el lugar donde lo quieren hacer.** No tiene justificación alguna cómo quieren hacerlo y menos tras un supuesto mentiroso de que es para descarbonizar Chile (J. Simonetti, comunicación personal, 18 de marzo 2024).

Ahora bien, su crítica se orienta no hacia la oposición total a la producción de este elemento, sino a hacer un llamado de atención a hacer las cosas bien, a considerar el lugar de instalación, las empresas que llevarán a cabo los proyectos, el tamaño de las torres y campos eólicos, la huella de carbono por exportación, el rol de los medios, los efectos de las vibraciones de las torres eólicas, la participación ciudadana, etc.

Entonces, hay que poner esto en su justa medida, **¿es necesaria la industria del hidrógeno verde? Probablemente sí, pero ¿de la forma en que se está haciendo? absolutamente no**, absolutamente no. Nadie dice que no se haga, sino que, la forma en que se está realizando es vergonzosa, es absolutamente entreguista. ¿Puede ser una buena idea? sí, pero ¿cómo se está implementando? es una muy mala idea, y muy sesgada porque nadie ha dicho nada de los contras. **No estoy diciendo que no lo hagamos, sino que lo hagamos bien. No hay que confundir crítica con echar abajo** (J. Simonetti, comunicación personal, 18 de marzo 2024).

De esta forma podemos apreciar la importancia de proteger la biodiversidad, y la necesidad de incorporar al debate público las potenciales implicancias negativas del desarrollo de esta industria, para que se tomen en consideración estos aspectos y, como mencionan igualmente otros entrevistados, el H2V en Chile sea una industria que responda a las distintas crisis y se haga lo mejor posible desde ya. En tal contexto **el presente artículo pretende ser un aporte para ubicar estos impactos potenciales en el debate público.**

• **Fauna Silvestre e hidrógeno verde**

Con el objetivo de adentrarnos en el ámbito de la conservación de fauna silvestre, entre los entrevistados estuvo **Eduardo Pavez**, Médico Veterinario, Doctor en Cs. Silvoagropecuarias y Veterinarias y gerente general de Bioamérica Consultores. Sobre el rol de la fauna, Eduardo indica que:

La fauna es parte de un sistema, de una red, que permite la estabilidad del planeta. Las amenazas, presiones sobre la fauna, tienen una consecuencia directa en la estabilidad planetaria, en el clima, y en la biodiversidad. El desarrollo humano necesita un equilibrio planetario que permita, por una parte, estabilidad, y por otra, que los ecosistemas estén prestándonos servicios que brindan al ser humano, como el agua, el aire, el alimento, la belleza, por ejemplo. Dentro de esta malla casi infinita de conexiones, la fauna es un elemento fundamental (E. Pavez, comunicación personal, 25 de marzo 2024).

A su vez, en términos de conservación de la misma identifica dos vías de acción que se complementan y forman un círculo virtuoso al nutrirse mutuamente, la investigación y divulgación de información académica y la educación en torno a la naturaleza para todas las personas.

Para avanzar en la conservación de la fauna silvestre hay dos ramas fundamentales y complementarias. Por una parte, la **generación de información científica que permita dar base a estrategias de conservación**, que permita que los esfuerzos de conservación estén bien orientados. Y, por otra parte, está el tema de la educación, donde si bien ha habido un avance sustancial en las últimas dos o tres décadas, aún falta mucho. **No se debe educar sólo a los niños, sino que, a toda la sociedad, y esta educación debe traducirse en estilos de vida coherentes con el mensaje de conservación.** A mi parecer el foco en la educación en el último tiempo ha sido un tanto errado, pues se ha focalizado en el miedo, en que “estamos todos fritos y si no cambiamos ahora nos vamos a extinguir”, pero **el miedo no es la receta, sino el encantamiento, el amor por la naturaleza, esa conexión con la naturaleza es fundamental** (E. Pavez, comunicación personal, 25 de marzo 2024).

Luego, hablando más específicamente sobre el caso del hidrógeno verde en Magallanes, Eduardo destaca dos tipos de impactos, y menciona la importancia de evaluarlos previo a la instalación de la industria:

Al menos en Magallanes habría dos grandes impactos. Por un lado, impacto en el paisaje, que suele ser menospreciado y, por otro lado, el impacto en la biodiversidad. Sobre esto último hay que pensar que **Sudamérica tiene forma de cono, y todos los movimientos de animales, y particularmente aves, se van concentrando hacia el sur, por lo que en Chile tenemos un territorio muy profusamente ocupado por aves y por corredores.** En la misma línea, Magallanes y toda la Patagonia se destaca a nivel mundial para quienes desean disfrutar de la naturaleza. En ese sentido, el ámbito del turismo de naturaleza allá se ha desarrollado muchísimo, y los proyectos de hidrógeno verde impactan tanto la biodiversidad como el paisaje. Para proyectar este tipo de desarrollos de forma adecuada, **en las primeras instancias se debió haber generado un plan de ordenación territorial focalizado a la producción de hidrógeno verde** y en particular a la instalación de estos campos eólicos, de manera tal que las personas interesadas, los titulares, los inversionistas, supieran bien a priori el área en que se estaban ubicando, sus ventajas y desventajas, y las posibles complicaciones en la tramitación ambiental (E. Pavez, comunicación personal, 25 de marzo 2024).

Ahora bien, estas acciones de evaluación previa debieron haberse llevado a cabo antes, ya que la implementación de medidas de mitigación en un área sensible, pueden ser inviables desde un punto de vista ambiental y económico, pudiendo afectar la viabilidad de los proyectos.

Hay medidas de mitigación que se pueden implementar, pero si el sitio de emplazamiento ha sido mal elegido, el proyecto puede ser inviable al poner en la balanza los costos y beneficios.

Por ejemplo, en el caso de las aves, durante los periodos de migración o durante sus vuelos locales regulares, una medida de mitigación sería detectar la aproximación de las aves mediante el uso de radares y detener los aerogeneradores para prevenir colisiones, pero esta detención implica una pérdida económica respecto a lo que se tenía proyectado y si la frecuencia de vuelos es alta, las detenciones pueden comprometer la viabilidad económica del proyecto. En Magallanes estamos frente a una situación compleja.

No creo que la solución sea oponerse de forma radical, sino encontrar un equilibrio entre los beneficios y los costos sociales, ambientales, de paisaje y de biodiversidad. Sería una tontería negarse al hidrógeno verde, sobre todo cuando el país requiere de los recursos, pero el “pecado original” de estos proyectos es el tamaño, la escala en la que están impactando en el territorio (E. Pavez, comunicación personal, 25 de marzo 2024).

El tamaño de la industria de H2V es identificada por diversos entrevistados como parte del problema, y al respecto sale a la luz también el tema de **cómo evaluar el impacto de una industria tan grande**, cuando el SEIA actualmente evalúa proyectos solo de forma individual, más no el efecto de la suma de todos los proyectos en conjunto en un solo territorio.

La autoridad en este momento está muy consciente de que el tema de los impactos acumulativos, aditivos y sinérgicos -que son tres tipos de impactos distintos, aunque tiendan a confundirse conceptualmente- es un problema importante. Pero **no es fácil estimar estos impactos, no hay una receta internacional que te diga cómo calcularlos, y tal vez uno de los problemas de este tipo de proyectos es justamente este**. Son fenómenos muy complejos que son difíciles de estudiar y ahí tenemos un problema con el marco temporal que se requiere para algunos estudios y que no conversa con los plazos que maneja la industria y el SEIA, y por otra parte está la preparación de los profesionales y la gente vinculada a esto, tanto desde el punto de vista de autoridad como de los profesionales haciendo evaluaciones de impacto ambiental, ya que muchas veces no tiene la formación suficiente, y aquí tenemos un gran desafío formativo como país (E. Pavez, comunicación personal, 25 de marzo 2024).

De lo anterior destaca el desafío de potenciar la investigación y divulgación científica para que las políticas en torno a conservación de fauna estén bien orientadas, y de educar a personas de todas las edades en torno a la relevancia del cuidado a la fauna y biodiversidad en sí. Asimismo, queda abierta la **discusión sobre cómo evaluar los impactos acumulativos, aditivos, y sinérgicos** de planes de industrialización de gran escala como es el del H2V.

- **Políticas públicas y territorio**

En línea con el tema anterior, se contó con la participación de **Arturo Orellana**, Doctor en Geografía Humana, Docente en la Pontificia Universidad Católica de Chile, investigador y consultor senior en materias de gobernanza y planificación urbana y territorial, políticas públicas, desarrollo de instrumentos de medición de calidad de vida urbana y rural, así como de infraestructura territorial.

Primeramente, se le consultó a Arturo sobre **¿cómo se le da una bajada regional, comunal, y local a una política pública nacional? Y si es que en este proceso de puesta en práctica de las políticas públicas nacionales se consideran los elementos característicos y diferenciadores de cada territorio** -dada la diversidad de territorios que hay en un país tan estrecho y largo como Chile-.

Aquí nos encontramos con una paradoja. Con las políticas públicas a nivel nacional nos pasa que a veces no tienen el propósito de generar procesos de descentralización o toma de decisiones a nivel local que recojan las particularidades del territorio y ajusten un poco las políticas nacionales a realidades más locales; entonces, al carecer de esta bajada descentralizadora dificultan mucho más las posibilidades de integrar debidamente las inversiones privadas porque acaban por chocar con los intereses locales que no se complementan activamente con las políticas nacionales (A. Orellana, comunicación personal, 26 de marzo 2024).

Así, la bajada de políticas públicas nacionales en la mayoría de los casos no contaría con una adaptación particular a cada territorio, lo que respondería en gran parte al nivel de centralización que hay actualmente, y esto sería un problema porque muchas veces la política pública nacional que se elaboró en Santiago puede no responder a las realidades del territorio en que se va a aplicar.

Las particularidades territoriales requieren que las políticas públicas tengan capacidad en los instrumentos normativos e indicativos que poseen para su aplicación. Poder adaptarse a las condiciones que el territorio ofrece, y para salvaguardar un conjunto de necesidades, como intereses culturales, ambientales, y otros más, que pueden ser muy distintos. **La única forma de que una política pública pueda tener esa capacidad adaptativa es empoderando a las autoridades regionales y locales.** Es la única manera de hacerlo, pero ahí hay resistencia (A. Orellana, comunicación personal, 26 de marzo 2024).

Y de lo anterior, surge la duda de dónde proviene tal resistencia. Al respecto Orellana afirma que son los mismos ministerios sectoriales, los que al ver que la incorporación de instrumentos regionales podría debilitar sus posibilidades de establecer planes directorios, se resisten a estos instrumentos.

Yo tengo la sensación de que la postura centralizadora y unitaria básicamente la sostienen los partidos políticos. Es decir, yo creo que los partidos políticos funcionan sobre la lógica centralizada de administrar el poder desde Santiago. En la medida en que tú empoderas a las autoridades regionales y locales, probablemente puedas permear en mayores temas ambientales, por ejemplo, pues las autoridades se verían más presionadas por la comunidad. **Hoy el mayor obstáculo que tiene el proceso de descentralización y que incide de forma importante en la falta de ordenamiento territorial o de**

articulación en materia de planificación urbana -incluso rural-, descansa en la naturaleza centralista que tienen los partidos políticos (A. Orellana, comunicación personal, 26 de marzo 2024).

Ante este escenario, donde la bajada de políticas públicas con consideración en los territorios, y el ordenamiento territorial se ven obstaculizados por el centralismo instalado, una opción para mejorar estos ámbitos se podría encontrar en los planes regionales de ordenamiento territorial, que aun así se enfrentan al mismo desafío de la descentralización.

Yo creo que, de partida, **la mejor forma de avanzar es concretar la aspiración de cada región de tener un plan regional de ordenamiento territorial**. Si bien este es un instrumento indicativo, tiene ciertas consideraciones respecto a la vinculación con la política pública, pues es vinculante con esta. Y así, los planes energéticos, o de vivienda, o transporte, podrían tener al menos este paraguas de ordenamiento territorial, que al día de hoy no se tiene. **Pero eso tiene que ir de la mano de ciertas voluntades de descentralización que al menos hoy no existen** (A. Orellana, comunicación personal, 26 de marzo 2024).

Así, se puede comprender mejor que, para dar una bajada coherente a las políticas públicas de más alto nivel, y que estas logren cumplir sus objetivos en las distintas escalas territoriales, la descentralización resulta un eslabón importante y el descentralizar en el ámbito político se plantea como un desafío por abordar para lograr lo anterior. En el caso concreto del H2V nos encontramos con un plan nacional que requiere de una bajada que considere la diversidad de los territorios en que se implemente para que se logren sus objetivos dentro de lo posible, y con las adaptaciones necesarias para cada región, comuna, y localidad.

• Participación de las comunidades

Gabriela Simonetti, Analista de Empoderamiento y Participación Pública en ONG FIMA, y parte del Panel Ciudadano de hidrógeno verde en Magallanes, se refiere a la participación de las comunidades en el contexto del desarrollo de H2V en Magallanes:

Al hablar del nivel de participación de las comunidades hay que empezar por definir qué entendemos por comunidades, pues yo he visto (en Magallanes) más activa a la sociedad civil que a los vecinos y vecinas de las comunas en donde se va a instalar el hidrógeno. Primero hay que hacer esa distinción. **Si hablamos sólo de los vecinos directos ahí hay una participación más bien llevada por la empresa**; la empresa va a los territorios y empieza a hacer procesos -en algunos casos regulados, en otros casos no regulados- de participación temprana, y en el fondo establece acuerdos y conversaciones bilaterales entre los vecinos y ellos. **La mayor participación que se ha dado es de parte de la sociedad civil organizada** (G. Simonetti, 27 de marzo 2024).

De acuerdo a Gabriela, **esta menor participación por parte de los vecinos se debería a que desde el Estado no se han transparentado los riesgos y potenciales implicancias de la producción de hidrógeno verde en Magallanes**, y a su vez esto estaría contradiciendo determinados compromisos incluidos en Escazú.

El plan de acción de hidrógeno verde, desde nuestra perspectiva, incumple el acuerdo de Escazú. Este acuerdo establece entre otras cosas que los Estados tienen la obligación de presentar la información sobre los riesgos e impactos que podría tener un proyecto o iniciativa que se esté discutiendo, y que lo debe hacer de manera oportuna. Y en cuanto al plan de acción, a pesar de que nosotros pedimos oficialmente información asociada al territorio, a la cantidad de proyectos que se están discutiendo, a qué implicaría ser el exportador de hidrógeno más barato del mundo, y de cuantos mega watts estamos hablando, esa información no se presentó nunca (G. Simonetti, 27 de marzo 2024)

Si bien se reconoce que hubo instancias de participación ciudadana como talleres, Gabriela afirma que, al no entregarse en estos espacios información sobre los efectos de esta industria, los vecinos no tienen mayor motivación en participar al nivel que lo hace la sociedad civil.

Esto fue durante el periodo de consulta ciudadana, en el contexto de talleres. Sí, hubo talleres, pero si en ellos tu no entregas información basal a las personas, entonces estas no tienen la información sobre la cual opinar, entonces eso no es una participación efectiva. Luego, el mismo plan no expone en ningún momento los riesgos e implicancias de la instalación de una gran industria de H2V en Magallanes. Porque uno podría decir “estos son los riesgos e implicancias y estos son los mecanismos mediante los cuales los pensamos abordar” pero eso no se hizo. Tampoco se entrega información territorial entonces el plan incumple con el acceso a la información y por tanto con el acceso a la participación (G. Simonetti, 27 de marzo 2024)

Así, se pone sobre la mesa la importancia de la transparencia y la entrega de información para captar la motivación de distintos integrantes de las comunidades, y que así los compromisos de participación ciudadana se cumplan a cabalidad. En la misma línea **queda abierto el espacio para investigaciones futuras en torno a la interacción específica entre el desarrollo del H2V en Magallanes concretamente, y el cumplimiento de Escazú** en torno al acceso a la información, específicamente.

6. Conclusiones

- a) En líneas generales, las grandes **fortalezas** del hidrógeno verde están en la reducción de gases de efecto invernadero (principalmente en los territorios en específico en que se use este vector energético, que incluyen otros países), la creación de empleos y aumento de exportaciones y valor agregado de las mismas; mientras que los principales **desafíos** que plantea son respecto a seguridad y biodiversidad.
- b) Cuando se trata de analizar las implicaciones ambientales de un fenómeno vale la pena considerar las **escalas territoriales** y la **diversidad de los territorios**, pues esto permite diferenciar los efectos locales más concretos, de los nacionales que tienden a ser más amplios. Y en una misma lógica, a la hora de tomar decisiones para abordar estas implicancias cabe considerar los **distintos niveles de toma de decisión**, que van desde proyectos específicos hasta políticas públicas nacionales, y cómo se les da una bajada a estas.
- c) En el análisis realizado se evidencia asimismo la importancia de una **coherencia entre distintos niveles de toma de decisión sobre un mismo tema, incluyendo el aspecto internacional**, pues un acuerdo internacional (que está en el nivel más alto de políticas) puede fallar en su cumplimiento cabal a nivel de proyectos individuales, de la misma forma que el enfocarse en regular sólo el nivel de proyectos puede hacer perder la visión del panorama completo que hay que abordar.

- d) Los acuerdos que evidencian una **interacción relevante** con el desarrollo de una industria de H2V en el país son: 1) Acuerdo de París (se condice); 2) Protocolo para la protección del Pacífico Sudeste contra la contaminación terrestre (se contradice); 3) Convenio de Río sobre Diversidad Biológica (es insuficiente); Convenio sobre la conservación de especies migratorias de la fauna salvaje (se contradice); y Convención sobre Zonas Húmedas de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de las Aves Acuáticas (se contradice).
- e) En todas las interacciones identificadas como contradictorias o insuficientes, se identifica esta falta de coherencia en los niveles de toma de decisión, pero, por lo mismo, **generar esta bajada de la política a los proyectos y coordinación entre proyectos, programas y planes, tiene el potencial de solucionar los incumplimientos** a determinados acuerdos internacionales, ahora bien, esto representa un desafío no menor.
- f) Generar esta coherencia para que se cumpla cabalmente con los compromisos internacionales del país en ambiente y sustentabilidad resulta relevante pues, además de estar aportando al cuidado del medio ambiente, propicia un aumento del **prestigio internacional y credibilidad del país**, y lo ubica en una posición de **liderazgo internacional** en materia ambiental y de hidrógeno verde.
- g) En su contraparte, mantener un **incumplimiento de los compromisos internacionales** realizados no implica recibir represalias por parte de una autoridad superior a los demás Estados de la arena internacional, más sí hay represalias en cuanto a credibilidad y prestigio, y en consecuencia en las relaciones bilaterales con otros Estados, por lo general más desarrollados, que ven en los compromisos internacionales, y especialmente en los respectivos a sustentabilidad, un sinónimo de desarrollo.
- h) Por último, de las entrevistas realizadas emanan distintos desafíos por abordar tanto desde la política pública en sí, como desde la investigación para la óptima elaboración de estas. Algunos de estos **aspectos a explorar son**: el aumento del cumplimiento de las normas internacionales mediante su incorporación a la legislación interna o bien mediante instrumentos administrativos; formas de cooperación internacional en torno al hidrógeno verde entre Chile y países de la Unión Europea; métodos para evaluar los impactos acumulativos, aditivos, y sinérgicos de planes de industrialización de gran escala; la oposición a la descentralización en la práctica desde los partidos políticos; y la interacción específica entre el desarrollo de hidrógeno verde en Magallanes y el cumplimiento del Acuerdo de Escazú.

7. Anexos

Anexo 1: Tratados Internacionales Ambientales de Chile

N°	Convenio/Acuerdo/Tratado	Fecha y lugar de la firma/suscripción	Objetivo General
1	Convención Internacional para la Regulación de la Caza de Ballenas	1946 Washington D.C, Estados Unidos	El propósito de la Convención es proveer conservación a las poblaciones de cetáceos y así posibilitar un desarrollo ordenado de la industria ballenera. La principal tarea de la CBI es establecer y revisar medidas que regulen las actividades asociadas a los cetáceos a nivel mundial.
2	Convención de Viena sobre Responsabilidad Civil por Daños Nucleares	1963 Viena, Austria	Tiene por fin armonizar la legislación nacional de las Partes Contratantes estableciendo para ello algunas normas mínimas para proporcionar protección financiera contra los daños resultantes de determinados usos pacíficos de la energía nuclear.
3	Convenio de Proscripción de Pruebas Nucleares	1963 Moscú, Rusia	Su principal objetivo el logro dentro del menor tiempo posible, de un acuerdo sobre desarme general y total bajo estricto control internacional de conformidad con los objetivos de las Naciones Unidas para poner fin a la carrera armamentista y eliminar el incentivo a la producción y el ensayo de todo tipo de armas, inclusive armas nucleares, tratando de lograr la suspensión definitiva de todas las explosiones de ensayos con armas nucleares, decididas a continuar las negociaciones con este propósito, y deseando poner fin a la contaminación del medio ambiente humano con sustancias radioactivas.
4	Convenio Internacional sobre Responsabilidad Civil por Daños Causados por la Contaminación de las Aguas del Mar por Hidrocarburos, con su Anexo de 1969	1961 Bruselas, Bélgica	El Convenio busca garantizar una indemnización suficiente a las personas que sufran daños causados por la contaminación resultante de derrames o descargas de hidrocarburos procedentes de los barcos, y adopta reglas y procedimientos uniformes para dirimir toda cuestión de responsabilidad y prever una indemnización equitativa en tales casos.
5	Convención para la Protección de la Flora, de la Fauna y de las Bellezas Escénicas Naturales de los Países de América	1967 Washington, Estados Unidos	Proteger y conservar en su medio ambiente natural, ejemplares de todas las especies y géneros de la flora y fauna indígenas de América
6	Convención sobre Zonas Húmedas de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de las Aves Acuáticas	1971 Ramsar, Irán	El objetivo fundamental del Convenio de Ramsar es "la conservación y el uso racional de los humedales, a través de la acción nacional y mediante la cooperación internacional, a fin de contribuir al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo".

N°	Convenio/Acuerdo/Tratado	Fecha y lugar de la firma/suscripción	Objetivo General
7	Convenio sobre Prevención de la Contaminación del Mar por Vertimiento de Desechos y otras materias, con sus Anexos I y II	1972 Londres, Inglaterra	Su finalidad es promover el control efectivo de todas las fuentes de contaminación del medio marino y la adopción de todas las medidas posibles para impedir la contaminación del mar por vertimiento de desechos y otras materias, de buques y plataformas, u otras construcciones en el mar.
8	Convenio sobre la Conservación de Focas Antárticas	1972 Londres, Inglaterra	El objetivo es promover, proteger, estudiar y gestionar de forma razonable los fócidos (Phocidae) para mantener su población en un equilibrio satisfactorio con el sistema ecológico de la Antártida
9	Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre	1974 Berna, Suiza	Su objetivo es asegurar que el comercio internacional de animales y plantas silvestres no amenace la existencia de dichas especies.
10	Convenio para la Conservación y Manejo de la Vicuña	1979 Lima, Perú	Mediante este acuerdo internacional los gobiernos signatarios (Argentina, Bolivia, Chile, Ecuador y Perú) consideran que la conservación de la vicuña constituye una alternativa de producción económica, en beneficio del poblador andino.
11	Convenio sobre la Conservación de Especies Migratorias de la Fauna Salvaje, y sus Anexos	1979 Bonn, Alemania	La finalidad de la Convención sobre la conservación de las especies migratorias de animales silvestres (conocida también como CMS o Convención de Bonn) es contribuir a la conservación de las especies terrestres, marinas y aviarias de animales migratorios a lo largo de su área de distribución.
12	Convención sobre la Conservación de los Recursos Vivos Marinos Antárticos	1980 Canberra, Australia	Proteger, salvaguardar y conservar la integridad del ecosistema de los mares que rodean la Antártida y los recursos vivos marinos antárticos.
13	Acuerdo sobre la Cooperación Regional para el combate contra la Contaminación del Pacífico Sudeste por Hidrocarburos y otras Sustancias Nocivas en Casos de Emergencias	1981 Lima, Perú	Tiene por objeto tomar medidas necesarias para neutralizar o controlar los efectos nocivos en aquellos casos que consideren de grave e inminente peligro para el medio marino, la costa o intereses conexos de una o más de ellas, debido a la presencia de grandes cantidades de hidrocarburos u otras sustancias nocivas resultantes de emergencias y que estén contaminando o amenacen con contaminar el área marina que se identifique en el Acuerdo.
14	Convenio para la Protección del Medio Ambiente y la Zona Costera del Pacífico Sudeste	1981 Lima, Perú	El objetivo es el compromiso de una mayor cooperación para adoptar las medidas apropiadas para prevenir, reducir y controlar la contaminación del medio marino y zona costera del Pacífico Sudeste y para asegurar una adecuada gestión ambiental de los recursos naturales.

N°	Convenio/Acuerdo/Tratado	Fecha y lugar de la firma/suscripción	Objetivo General
15	Protocolo Complementario del Acuerdo sobre la Cooperación Regional para el Combate contra la Contaminación del Pacífico Sudeste por Hidrocarburos y otras Sustancias Nocivas	1983 Quito, Ecuador	Tiene por propósito tomar medidas necesarias para neutralizar o controlar los efectos nocivos en aquellos casos que consideren de grave e inminente peligro para el medio marino, la costa o intereses conexos de una o más de ellas, debido a la presencia de grandes cantidades de hidrocarburos u otras sustancias nocivas resultantes de emergencias y que estén contaminando o amenacen con contaminar el área marina del Pacífico Sudeste dentro de la zona marítima de soberanía y jurisdicción hasta las 200 millas de las Altas Partes Contratantes y más allá de dicha zona, en el alta mar hasta una distancia en que los contaminantes vertidos presenten el peligro a que se refiere anteriormente
16	Protocolo para la Protección del Pacífico Sudeste Contra la Contaminación proveniente de fuentes terrestres y sus anexos	1983 Quito, Ecuador	Se busca adoptar las medidas apropiadas, de acuerdo con las disposiciones del presente Protocolo, para prevenir, reducir o controlar la contaminación del medio marino procedente de fuentes terrestres, cuando produzcan o puedan producir efectos nocivos tales como daños a los recursos vivos y la vida marina, peligros para la salud humana, obstaculización de las actividades marinas, incluso la pesca y otros usos legítimos del mar, deterioro de la calidad del agua del mar para su utilización y menoscabo de los lugares de esparcimiento
17	Convenio de Viena para la Protección de la Capa de Ozono	1985 Viena, Austria	Proteger a la salud humana y al medio ambiente de los efectos negativos producidos por las modificaciones en la capa de ozono.
18	Protocolo de Montreal sobre Sustancias que Disminuyen la Capa de Ozono	1987 Montreal, Canadá	Proteger la capa de ozono tomando medidas precautorias para controlar las emisiones globales de las sustancias que provocan su disminución.
19	Convenio de Basilea para el Control de los Movimientos Transfronterizos de Desechos Peligrosos y su Eliminación	1989 Basilea, Suiza	Reducir el movimiento transfronterizo de desechos peligrosos definidos por el Convenio, en una forma que sea consistente con un manejo eficiente y ambientalmente adecuado de dichos desechos.
20	Tratado entre la República de Chile y la República de Argentina sobre Medio Ambiente	1991 Buenos Aires, Argentina	Emprender acciones coordinadas o conjuntas en materia de protección, preservación, conservación y saneamiento del medio ambiente e impulsarán la utilización racional y equilibrada de los recursos naturales, teniendo en cuenta el vínculo existente entre medio ambiente y desarrollo

N°	Convenio/Acuerdo/Tratado	Fecha y lugar de la firma/suscripción	Objetivo General
21	Protocolo al Tratado Antártico sobre Protección Ambiental	1991 Madrid, España	Reafirmar el status de la Antártica como un área especial de conservación y realzar el marco de protección del ambiente antártico y sus ecosistemas dependientes y asociados.
22	Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático	1992 New York, Estados Unidos	Estabilizar las concentraciones de los Gases de Efecto Invernadero en la atmósfera, a un nivel tal que ya no existan interferencias antropógenas significativas en el sistema climático.
23	Convenio sobre la Diversidad Biológica	1992 Rio de Janeiro, Brasil	Promover el uso sustentable de los componentes de la biodiversidad y fomentar una distribución equitativa de los beneficios generados por la utilización de los recursos genéticos.
24	Convenio de las Naciones Unidas para Luchar contra la Desertificación	1994 París, Francia	Combatir la desertificación y mitigar los efectos de la sequía en los países afectados, especialmente en África.
25	Acuerdo de Cooperación Ambiental Chile - Canadá (acuerdo paralelo al Tratado de Libre Comercio firmado entre ambos países)	1996 Santiago, Chile	Sus principales objetivos son fortalecer la cooperación ambiental entre las partes y asegurar la ejecución eficaz de las leyes y regulaciones ambientales de cada una de ellas, favoreciendo, además, que se alcancen las metas y los objetivos ambientales del Tratado de Libre Comercio. Como objetivos específicos se mencionan, entre otros, el fomento de un desarrollo sostenible y la cooperación en la conservación, protección y mejora del medio ambiente.
26	Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y sus Anexos A y B	1997 Kyoto, Japón	El Protocolo de Kioto, sucesor de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, es uno de los instrumentos jurídicos internacionales más importantes destinados a luchar contra el cambio climático. Contiene los compromisos asumidos por los países industrializados de reducir sus emisiones de algunos gases de efecto invernadero, responsables del calentamiento global. Las emisiones totales de los países desarrollados deben reducirse durante el periodo 2008- 2012 al menos en un 5 % respecto a los niveles de 1990.
27	Convenio para la Aplicación del Procedimiento de Consentimiento Informado Previo (PIC) a ciertos Productos Químicos Peligrosos	1998 Rotterdam, Países Bajos	Promover la responsabilidad compartida y los esfuerzos conjuntos en la esfera del comercio internacional de ciertos compuestos químicos peligrosos y plaguicidas, a fin de proteger la vida humana y el medio ambiente.

N°	Convenio/Acuerdo/Tratado	Fecha y lugar de la firma/suscripción	Objetivo General
28	Protocolo sobre Cooperación, Preparación y Lucha Contra los Sucesos de Contaminación por Sustancias Nocivas y Potencialmente Peligrosas y su Anexo	2000 Londres, Inglaterra	Trata sobre cooperación, preparación y lucha contra la contaminación por hidrocarburos, de modo que comprenda las sustancias nocivas y potencialmente peligrosas.
29	Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología	2000 Montreal, Canadá	Contribuir a garantizar un nivel adecuado de protección en la esfera de la transferencia, manipulación y utilización seguras de los organismos vivos modificados resultantes de la biotecnología moderna que puedan tener efectos adversos para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica, teniendo también en cuenta los riesgos para la salud humana, y centrándose concretamente en los movimientos transfronterizos.
30	Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes (COPs)	2001 Estocolmo, Suecia	Teniendo presente el principio de precaución, consagrado en el principio 15 de la Declaración de Río, el objetivo del Convenio de Estocolmo es proteger a la salud humana y el medio ambiente frente a los contaminantes orgánicos persistentes.
31	Acuerdo de Cooperación Ambiental con los Estados Unidos de América	2003 Santiago, Chile	El objetivo de este Acuerdo es establecer un marco para la cooperación entre las partes para promover la conservación y la protección del medio ambiente, la prevención de la contaminación y de la degradación de los recursos naturales y ecosistemas, así como el uso racional de los recursos naturales, en pro de un desarrollo sostenible.
32	Memorando de Entendimiento sobre Cooperación Ambiental entre la CONAMA y la Administración Estatal para la Protección Ambiental de la R.P. China (State Environmental Protection Administration, SEPA). (Artículo 108 del TLC).	2007 Santiago, Chile	El acuerdo -negociado según lo establecido en el artículo 108 del TLC- busca promover la cooperación en el campo de la protección ambiental, sobre una base de igualdad y beneficio mutuo y supeditado a la legislación y disponibilidad de recursos humanos y financieros de cada uno de los países. En el Memorándum se establecen como áreas prioritarias y de interés mutuo, entre otras, el control y monitoreo de la contaminación ambiental; una política de manejo de la calidad del agua y tecnologías para su tratamiento; conservación ecológica y control de la contaminación de las áreas marinas y costeras; y mejoramiento de la conciencia ambiental, incluyendo la educación ambiental y la participación pública.
33	Convenio de Minamata sobre el Mercurio	2013 Kunamoto, Japón	Tiene como objetivo proteger la salud humana y el medio ambiente de las emisiones y liberaciones antropógenas de mercurio y sus compuestos.

N°	Convenio/Acuerdo/Tratado	Fecha y lugar de la firma/suscripción	Objetivo General
34	Acuerdo de Cooperación Ambiental entre la República de Chile y la República de Perú	2014 Lima, Perú	Los objetivos del Acuerdo son: a) Promover la cooperación para el fortalecimiento de capacidades y potencialidades de las Partes, incluidas las organizaciones no gubernamentales, a fin de promover el desarrollo de políticas y de la gestión ambiental; b) Facilitar, mediante la cooperación, el cumplimiento de los compromisos internacionales en materia ambiental, asumidos por las Partes; y c) Fortalecer el diálogo y el intercambio de experiencias en materia ambiental
35	Acuerdo de París	2015 París, Francia	El Acuerdo de París establece un marco global para evitar un cambio climático peligroso, manteniendo el calentamiento global muy por debajo de los 2 °C y prosiguiendo los esfuerzos para limitarlo a 1,5 °C. También aspira a reforzar la capacidad de los países para hacer frente a los efectos del cambio climático y a apoyarlos en sus esfuerzos
36	Acuerdo entre la República de Chile y la República Federal de Alemania sobre el Proyecto: "Descarbonización en el Sector de Energía Chileno	2020 Santiago, Chile	El objetivo del proyecto es contribuir a la protección del clima y al desarrollo sostenible en la República de Chile a través del fomento de medidas para la mitigación de las emisiones de gases de efecto invernadero.
37	Acuerdo de Escazú	2022 Escazú, Costa Rica	Promover la defensa de quienes defienden el medio ambiente y el respeto por los pueblos indígenas y comunidades locales.
38	Acuerdo sobre la Conservación y Uso Sostenible de la Biodiversidad Marina más allá de las Jurisdicciones Nacionales (BBNJ)	2024 Nueva York, EE.UU	El Acuerdo BBNJ tiene como objetivo fortalecer la gobernanza oceánica, desarrollar políticas para la conservación y sostenibilidad de la biodiversidad marina, incluyendo áreas marinas protegidas en alta mar.

Elaboración propia en base a Datos del Ministerio del Medio Ambiente de Chile, Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, y FLACSO²

² Recuperado de https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/26957/1/Tratados_medioambiente_Chile_1980_2018.pdf ; [Acuerdos Internacionales – SINIA \(mma.gob.cl\)](#) y [4-Minuta-Tratados-Internacionales-MA.pdf \(escenarioshidricos.cl\)](#)

Anexo 2: 30 Medidas destacadas para impulsar una industria sostenible de H2V y sus derivados en Chile

1. Fortalecer los servicios que entregan permisos críticos para el adecuado desarrollo de la industria y establecer una ruta de implementación con foco en las regiones.
2. Implementar aceleradamente un plan de regulaciones habilitantes para la industria.
3. Definir estándares de sustentabilidad y/o el uso de normativa internacional de referencia que orienten el desempeño que deberá cumplir la industria en el país.
4. Elaborar líneas ambientales de base pública por región, comenzando en la región de Magallanes y la Antártica Chilena.
5. Impulsar la reforma integral de permisos sectoriales.
6. Implementar durante 2024 el instrumento de facilidad financiera para catalizar inversiones y apoyar el cierre financiero de proyectos de la industria calificados como first movers.
7. Diseñar incentivos tributarios y de fomento para apoyar la instalación temprana de la industria.
8. Desarrollar acuerdos público-privados en regiones donde se instale la industria para promover el desarrollo sustentable de ésta, encadenamientos productivos, y valor local.
9. Disponer de terrenos fiscales para el fomento de la industria promoviendo un desarrollo sustentable de ésta.
10. Consolidar la Red de Mujeres de Hidrógeno Verde y acompañar la formación de lideresas para la industria.
11. Implementar módulos de enseñanza práctica del hidrógeno verde en liceos técnico-profesionales en distintas regiones del país.
12. Implementar el programa "formación para formadores" (train the trainers) para capacitar, en los últimos avances de la industria, a formadores(as) y/o profesores(as) de técnicos(as) y universitarios(as) de regiones.
13. Implementar el proyecto "Centro de Desarrollo Tecnológico y de Coordinación Interinstitucional de Hidrógeno Verde para la Industria Marítima y Naval" de la Armada de Chile, antes de 2026.
14. Desarrollar la Planta Demostrativa de Hidrógeno Verde en el Complejo Industrial de ENAP en Cabo Negro, Magallanes, iniciando su operación en 2025.
15. Implementar un bus piloto de transporte público a hidrógeno, para acercar este energético a la ciudadanía, antes de 2025.
16. Fortalecer el Registro Nacional de Energías Renovables (RENOVA) del Coordinador Eléctrico Nacional como plataforma base del sistema de certificación de hidrógeno verde y sus derivados.
17. Implementar acciones para desarrollar corredores marítimos verdes que permitan materializar la primera ruta comercial marítima verde en Latinoamérica antes de 2030.
18. Desarrollar una Plataforma Ciudadana que cuente con un sistema de información único y centralizado de la industria del hidrógeno verde y derivados en el país durante 2024.
19. Desarrollar oportunamente diversos instrumentos que promuevan la planificación interministerial e integrada de infraestructura habilitante, tales como los Planes de Desarrollo Logístico en las regiones de Antofagasta (iniciando en 2024) y Magallanes y la Antártica Chilena (iniciado en 2023 y terminando en 2024).
20. Desarrollar planes y acciones que fomenten infraestructura compartida en las distintas partes de la cadena de valor de la industria a través de una coordinación entre distintos actores públicos y

- privados, priorizando: a. Planes de inversión en infraestructura de ENAP y Empresa Portuaria Austral. b. Gestión de terrenos fiscales para infraestructura compartida.
21. Declarar áreas costeras reservadas en regiones según requerimientos de los Planes de Desarrollo Logísticos que sean realizados.
 22. Armonizar instrumentos de planificación territorial con los desafíos de la industria, priorizando las regiones de Antofagasta, Valparaíso y Biobío, y particularmente la comuna de Mejillones como punto de partida. Lo anterior, con instrumentos tales como: a. Plan Regulador Comunal (PRC) de Mejillones. b. Plan Regulador Intercomunal de Borde Costero de Antofagasta (PRIBCA). c. Plan Regulador Intercomunal de Magallanes y Tierra del Fuego. d. Plan Regulador Metropolitano de Valparaíso (PREMVAL). e. Plan Regulador Metropolitano de Concepción (PRMC).
 23. Elaborar instrumentos de planificación territorial para acoger el desarrollo de asentamientos humanos asociados a la industria, tales como: a. Plan Regulador Intercomunal de Magallanes y Tierra del Fuego. b. Evaluación de Planes Reguladores Comunales en provincias de Magallanes y Tierra del Fuego.
 24. Desarrollar Planes Estratégicos de Energía con Evaluación Ambiental Estratégica en las regiones de Antofagasta y Magallanes y la Antártica Chilena, culminando ambos antes de 2025.
 25. Apoyar la descarbonización a través del hidrógeno verde y derivados en los hub o zonas industriales existentes en distintas regiones del país.
 26. Evaluar mecanismos para potenciar la tributación local en materia de impuestos municipales.
 27. Impulsar regulación específica y habilitante para la desalinización de agua de mar para la industria de hidrógeno verde y derivados.
 28. Impulsar acuerdos y/o alianzas estratégicas con gobiernos y actores multilaterales para el desarrollo de la industria en el país.
 29. Implementar los criterios de cálculo de los cargos de energía y potencia retirada que serán traspasados a los sistemas generación-consumo definidos en el artículo 225° literal af) de la Ley General de Servicios Eléctricos, que permitan hacer más eficientes los costos sistémicos asociados a la industria.
 30. Elaborar y/o actualizar hojas de ruta regionales consistentes con el Plan de Acción de Hidrógeno Verde 2023-2030.

Fuente: Plan de Acción de Hidrógeno Verde 2023-2030³

³ Recuperado de [Plan-H2V-Consulta.pdf \(planhidrogenoverde.cl\)](#) pp. 10-12

Anexo 3: Principales medidas sobre SEIA en Plan de Acción de H2V

Medida	Objetivo	Plazo	Institución responsable
N° 63: Elaborar y generar criterios técnicos para la evaluación ambiental para los diferentes tipos de proyectos relacionados a la cadena de valor del hidrógeno verde.	Se actualizarán y generarán criterios técnicos para la evaluación ambiental de los diferentes tipos de proyectos relacionados a la cadena de valor del hidrógeno verde. Para ello, distintos organismos públicos en conjunto elaborarán guías, instructivos y criterios para la evaluación ambiental de proyectos en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental para los proyectos que digan relación con el hidrógeno verde y su cadena de valor. En primera instancia, se desarrollarán estudios con el objeto de determinar cuál es la brecha y posteriormente evaluar cómo abordarla dentro del proceso de evaluación ambiental.	Primera ventana (2024-2026)	Servicio de Evaluación Ambiental
N° 64: Fortalecer el Servicio de Evaluación Ambiental y aquellos servicios que participan en el proceso de evaluación ambiental para afrontar proyectos de hidrógeno verde.	Esta medida incluye, por una parte, el aumento de dotación del Servicio de Evaluación Ambiental a nivel nacional y regional para enfrentar de mejor manera la evaluación de proyectos de la envergadura del hidrógeno verde, así como aquellos servicios públicos que podrían considerar necesario esta misma medida (como CONAF, SAG, DGA, etc.). Por otra parte, se propone realizar capacitación intensiva a evaluadores de proyectos de hidrógeno verde en SEIA en regiones y profesionales de Secretarías Regionales. Ministeriales y otros servicios públicos que puedan requerirlo, con el fin de fortalecer habilidades y conocimientos en áreas de la cadena de valor de hidrógeno verde.	Primera ventana (finales 2024)	Servicio de Evaluación Ambiental y Ministerio de Energía, con apoyo y recursos provenientes de la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID).
N° 68: Impulsar una reforma para incorporar el hidrógeno como tipología SEIA .	Se impulsará el proyecto de reforma integral a la Ley 19.300 , el cual incluye la incorporación de la producción de hidrógeno dentro de las tipologías legales de ingreso al SEIA. Con esto se busca fortalecer y modernizar los instrumentos de evaluación ambiental.	Primera ventana (2025-2026)	Ministerio del Medio Ambiente

Tabla de elaboración propia en base a información del Plan de Acción de Hidrógeno Verde 2023-2030⁴

⁴ Recuperado de planhidrogenoverde.cl/wp-content/uploads/2024/01/Plan-H2V-Consulta.pdf

Bibliografía

- Ahrendt, C. (2023). Desalinizadoras: Un mar estéril para el futuro. *Endémico*. Recuperado de [Desalinizadoras: un mar estéril para el futuro - Revista Endémico \(endemico.org\)](https://endemico.org)
- Barberis, J. (1982). El concepto de tratado internacional. *Anuario Español de Derecho Internacional*, N° 6, 3-28. Recuperado de [El concepto de tratado internacional - Dialnet \(unirioja.es\)](https://unirioja.es)
- Bartlett, J. (2022). Chile apuesta al hidrógeno verde. Recuperado de [Chile apuesta al hidrógeno verde \(imf.org\)](https://imf.org)
- Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. (1981). Decreto 868 Promulga el Convenio sobre la Conservación de Especies Migratorias de la Fauna Silvestre. Recuperado de [Ley Chile - Decreto 868 12-DIC-1981 MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES - Biblioteca del Congreso Nacional \(bcn.cl\)](https://bcn.cl)
- Bitrán, D., Infante, P., Barros, C., & Otero, A. (2022) Biodiversidad, la gran deuda ambiental de Chile. Recuperado de [Biodiversidad, la gran deuda ambiental de Chile. Bitran et al., 2022 - DACC \(udec.cl\)](https://udec.cl)
- Cabaña, G. & Aedo, M. (22 de noviembre 2021). Hidrógeno... ¿verde?. *Centro de Investigación Periodística (CIPER)*. Recuperado de [Hidrógeno... ¿verde? - CIPER Chile](https://ciper.cl)
- Consejo Políticas de Infraestructura. (24 de febrero 2023). ¿Es el hidrógeno verde el futuro energético para Magallanes?. Recuperado de [¿Es el Hidrógeno Verde el futuro energético para Magallanes? - CPI \(infraestructurapublica.cl\)](https://infraestructurapublica.cl)
- Convención de Viena sobre el Derecho de los Tratados. (23 de mayo de 1969). Viena. Recuperado de [Convención de Viena sobre Tratados.doc \(oas.org\)](https://oas.org)
- Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas. (1971). Recuperada de [current convention s.pdf \(ramsar.org\)](https://ramsar.org)
- Convenio sobre la Conservación de Especies Migratorias de la Fauna Silvestre (23 de julio de 1979). Recuperado de [Microsoft Word - Convenio sobre la Conservación de Especies Migratorias de ... \(conaf.cl\)](https://conaf.cl)
- Convenio sobre la Diversidad Biológica. (1992). Recuperado de cbd-es.pdf.
- Convención sobre Zonas Húmedas de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de las Aves Acuáticas. (1971). Recuperado de [Ley Chile - Decreto 771 11-NOV-1981 MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES - Biblioteca del Congreso Nacional \(bcn.cl\)](https://bcn.cl)
- Diario Financiero. (2023). Recuperado de [Inauguran primera Planta de Producción de Hidrógeno Verde de Chile y Latinoamérica \(youtube.com\)](https://youtube.com)
- Eguiguren, B. (2024). Clase Magistral Ministerio de Energía. Curso Relaciones Internacionales y Sector Energía (enero 2024). Instituto de Estudios Internacionales de la Universidad de Chile.
- Galdámez, L. (2017). Medio Ambiente, Constitución y Tratados en Chile. *Boletín mexicano de derecho comparado*, 50(148), 113-144. Recuperado de [Medio ambiente, Constitución y tratados en Chile \(scielo.org.mx\)](https://scielo.org.mx)
- García, G., Jordano, J., Lozano, B. & Nogueira, A (coord.(s)). (2022). Observatorio de Políticas Ambientales 2022. Recuperado de [Observatorio de políticas ambientales 2022 - Dialnet \(unirioja.es\)](https://unirioja.es)
- Gobierno de Chile. (2023). Plan de Acción de Hidrógeno Verde 2023-2030. Recuperado de [Plan-H2V-Consulta.pdf \(planhidrogenoverde.cl\)](https://planhidrogenoverde.cl)
- H2Chile. (2023). Mapa de Proyectos. Recuperado de <https://h2chile.cl/>
- Hernández, L. (2004). Los tratados internacionales como base de la diplomacia mundial. *Revista de derecho: División de Ciencias Jurídicas de la Universidad del Norte*, N° 22, 65-95. Recuperado de [Los tratados internacionales como base de la diplomacia mundial - Dialnet \(unirioja.es\)](https://unirioja.es)

- Hurwitz, Z., Bujak, N., Tapia, M., Daza, E., & Gischler, C. (2023). Aspectos clave para gestionar los riesgos ambientales y sociales del hidrógeno verde. Recuperado de [Aspectos clave para gestionar los riesgos ambientales y sociales del hidrógeno verde - Sostenibilidad \(iadb.org\)](#)
- Lillo, D. & Pérez, N. (2012). *Tratados internacionales ambientales : un análisis de eficacia en el derecho interno*. (Tesis de pregrado de Universidad de Chile). Recuperado de [Tratados internacionales ambientales : un análisis de eficacia en el derecho interno \(uchile.cl\)](#)
- Luna, D. (21 de julio 2023). Sacrificios del hidrógeno verde. *El País*. Recuperado de [Sacrificios del hidrógeno verde | EL PAÍS Chile \(elpais.com\)](#)
- Luna, D. (22 de diciembre 2023). Columna de opinión: Hidrógeno verde, una apuesta de alto riesgo. *Ladera Sur*. Recuperado de [Columna de opinión: Hidrógeno verde, una apuesta de alto riesgo | Ladera Sur](#)
- Mena, M. (2020). En Gubinelli, G. (2020). Mena sobre la estrategia de hidrógeno: "Hay consenso político y técnico de que éste es el camino a seguir". *Energía Estratégica*. Recuperado de [Mena sobre la estrategia de hidrógeno: "Hay consenso político y técnico de que éste es el camino a seguir" - Energía Estratégica \(energiaestrategica.com\)](#)
- Ministerio de Agricultura de Chile. (s.f). Conservación de Humedales. Recuperado el 01 de febrero 2024 de [CONAF](#)
- Ministerio de Energía de Chile. (2020). Estrategia Nacional Hidrógeno Verde. Recuperado de [estrategia nacional de hidrogeno verde - chile.pdf \(energia.gob.cl\)](#)
- Ministerio de Energía de Chile. (2021). ¿Qué es el Hidrógeno Verde?. Recuperado de [¿Qué es el hidrógeno verde? | Ministerio de Energía \(energia.gob.cl\)](#)
- Ministerio de Energía. (2023). Masiva participación magallánica tuvo Audiencia Inicial para el diseño del Plan de Acción Hidrógeno Verde 2023 - 2030. Recuperado de [Masiva participación magallánica tuvo Audiencia Inicial para el diseño del Plan de Acción Hidrógeno Verde 2023 - 2030 | Ministerio de Energía \(energia.gob.cl\)](#)
- Ministerio de Medio Ambiente de Chile. (s.f). Cauquén Colorado. Recuperado de [Microsoft Word - FICHA Web CanquenColorado.doc \(mma.gob.cl\)](#)
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico de España. (s.f). Convenio de Ramsar, Lista Ramsar y aportación española. Recuperado el 01 de febrero 2024 de [Convenio de Ramsar, Lista Ramsar y aportación española \(miteco.gob.es\)](#)
- Montes, A. & Molina, D. (2016). Calentamiento global; de los tratados internacionales a la política pública. VIII Congreso de Relaciones Internacionales. La Plata. Recuperado de [Calentamiento global; de los tratados internacionales a la política pública \(unlp.edu.ar\)](#)
- Naciones Unidas. (s.f). El Acuerdo de París. Recuperado el 01 de febrero 2024 de [El Acuerdo de París | Naciones Unidas](#)
- Norambuena, H., Sandvig, E., & Centro Bahía Lomas. (2024). Migración de aves en Magallanes vs. Industria de Hidrógeno Verde: Evaluación Ambiental de alta complejidad. Recuperado de [Migración de aves en Magallanes vs. industria de hidrógeno verde: Evaluación ambiental de alta complejidad - H2news](#)
- Nuevo, D. (2020). La salmuera en el vertido de desaladoras. Recuperado de [vertido de salmuera en desaladoras | Formación de ingenieros \(tecpa.es\)](#)
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (s.f). Base de datos FAOLEX. Recuperado el 01 de febrero 2024 de [Protocolo para la Protección del Pacífico Sudeste contra la Contaminación Proveniente de Fuentes Terrestres. | FAOLEX](#)
- Protocolo para la Protección del Pacífico Sudeste contra la Contaminación Proveniente de Fuentes Terrestres. (22 de julio de 1983). Recuperado de [Microsoft Word - PROTOCOLO PARA PROTECCI\323N](#)

[DEL PAC\315FICO SUDESTE CONTRA LA CONTAMINACI\323N PROVENIENTE DE FUENTES TERRESTRES.doc\) \(dimar.mil.co\)](#)

Ramsar Sites Information Service. (s.f). Annotated List of Wetlands of International Importance Chile. Recuperado de [Ramsar-Sites-annotated-summary-Chile.pdf](#)

Rojas, V. (2002).El Derecho Internacional Público del Medio Ambiente al Inicio del Siglo XXI. *Anuario Mexicano de Derecho Internacional*, vol. II, pp. 335-371. Recuperado de [Vista de El derecho internacional público del medio ambiente al inicio del siglo XXI \(unam.mx\)](#)

Subsecretaría de Pesca y Acuicultura. (s.f). Convención de Especies Migratorias. Recuperado el 01 de febrero 2024 de [Convención de Especies Migratorias - CMS - SUBPESCA. Subsecretaría de Pesca y Acuicultura](#)

Subsecretaria de Pesca y Acuicultura. (s.f). Convención sobre Diversidad Biológica - CBD. Recuperado el 01 de febrero 2024 de [Convención sobre Diversidad Biológica - CBD - SUBPESCA. Subsecretaría de Pesca y Acuicultura](#)

World Energy Trade. (2021). Ventajas y desventajas del hidrógeno verde. Recuperado de [Ventajas y desventajas del hidrógeno verde - World Energy Trade](#)