

Informe final

HOJA DE RUTA PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL CULTIVO DE ALGA EN CHILE

JUNIO 2025





Aviso Legal

La investigación incluida en este informe fue posible gracias al financiamiento de la Fundación Walmart. Los hallazgos, conclusiones y recomendaciones presentados en este informe son únicamente responsabilidad de The Nature Conservancy Chile y la ONG Mayma y no reflejan necesariamente las opiniones de la Fundación Walmart.

Prólogo

Palabras del Country Director de Chile de The Nature Conservancy, don Juan José Donoso

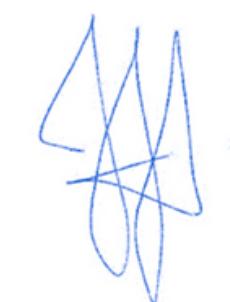
En The Nature Conservancy creemos firmemente que la conservación de la naturaleza y el desarrollo humano deben avanzar de la mano. En ese espíritu, presentamos este informe elaborado junto a Mayma, que propone una hoja de ruta para el desarrollo de una industria sostenible y regenerativa de cultivo de algas en Chile.

Este documento es fruto de un proceso colaborativo que reunió a comunidades costeras, representantes del sector público y privado, academia, organizaciones sociales y expertos del país. A través de entrevistas, talleres y visitas a terreno, se construyó una visión compartida que reconoce el enorme potencial de las algas como motor de desarrollo económico, social y ambiental.

El cultivo de algas no solo representa una alternativa productiva sostenible, sino también una oportunidad para regenerar ecosistemas marinos, diversificar economías locales y empoderar a mujeres, jóvenes y pueblos originarios que históricamente han estado vinculados a esta actividad.

Esta hoja de ruta es un testimonio del compromiso, la creatividad y la generosidad de quienes han compartido sus saberes, experiencias y propuestas para fortalecer las bases de una visión común hacia una sostenibilidad marina justa, inclusiva y regenerativa. De esta forma, esperamos que este trabajo sea una herramienta útil para la toma de decisiones, el diseño de políticas públicas y la articulación de esfuerzos conjuntos hacia un futuro más sostenible para nuestras costas y comunidades.

Juan José Donoso
Director para Chile
The Nature Conservancy



ÍNDICE

- | | |
|---|---|
| <p>01 INTRODUCCIÓN</p> <p>02 RESUMEN EJECUTIVO</p> <p>03 INTRODUCCIÓN A LA SITUACIÓN DE LA EXTRACCIÓN Y CULTIVO DE ALGAS EN CHILE</p> <p>04 OBJETIVOS DEL INFORME</p> <p>05 ASPECTOS METODOLÓGICOS</p> <p>06 MARCO LEGAL APLICABLE</p> <p>07 IDENTIFICACIÓN DE ACTORES CLAVE</p> | <p>08 ANÁLISIS FODA VALIDADO</p> <p>09 HOJA DE RUTA PARA UNA INDUSTRIA SOSTENIBLE DE CULTIVO DE ALGAS EN CHILE</p> <p>10 PLAN DE ACCIÓN - HOJA DE RUTA PARA UNA INDUSTRIA SOSTENIBLE DE CULTIVO DE ALGAS EN CHILE</p> <p>11 RECOMENDACIONES PARA LOS SIGUIENTES PASOS</p> <p>12 AGRADECIMIENTOS</p> <p>13 BIBLIOGRAFÍA Y ANEXOS</p> |
|---|---|



01. INTRODUCCIÓN POR The Nature Conservancy (TNC)

The Nature Conservancy (TNC) es una organización ambiental global dedicada la conservación de tierras, mares y aguas de las que dependen la vida, para construir un futuro donde las personas y la naturaleza prosperan.

Por medio de un enfoque integral basado en la colaboración profunda, se busca escalar el impacto de la conservación y la sostenibilidad. Para ello, TNC protege ecosistemas de tierras, aguas y mares que son críticos para sostener la biodiversidad y proveer medios de vida resilientes al cambio climático. Promueve la seguridad alimentaria en economías y medios de vida sostenibles y equitativos en torno la pesca, la agricultura y la ganadería, además de la seguridad hídrica y la adaptación al cambio climático con soluciones basadas en la naturaleza.

Una de las estrategias globales de TNC es la acuicultura restaurativa, la cual busca fomentar adelantos en la acuicultura de algas a fin de proveer servicios ecosistémicos y beneficios a comunidades locales y ancestrales. Las algas tienen el potencial de transformarse en una cosecha fundamental y, además, mitigar los impactos de la contaminación y el cambio climático en los océanos.

Sin embargo, existen brechas para poder escalar el cultivo de algas que son de orden financiero, de infraestructura y regulatorias. Esta cooperación entre TNC Chile y Mayma surge para identificar y abordar las brechas existentes en la acuicultura de algas de pequeña escala en el contexto chileno, y aportar, así, a mejorar los sistemas de vidas y crear capacidades en las comunidades de recolectores y cultivadores de alga.





MAYMA ES HUMANIDAD EMPRENDEDORA

Mayma es una ONG nacida en Argentina que tiene como objetivo acelerar el cambio hacia una economía consciente, inclusiva y regenerativa fortaleciendo a emprendedores y pymes con impacto social y ambiental en América Latina. Mayma impulsó a más de 9.600 emprendedores y pymes en los últimos 18 años en Argentina, Chile, Colombia, México y Uruguay, apoyados por una red de 400 mentores. Para ayudar a abordar los desafíos alimentarios y climáticos de América Latina, Mayma lanzó su área de trabajo llamada Territorios Regenerativos, con dos de sus programas Bio y Azul en 2019, ayudando a los agricultores en la transición a la agricultura y acuicultura regenerativa. Como organización también busca apoyar en la valorización del rol de la mujer, su empoderamiento y la gestión con inclusión de género. A través de su programa Mayma Azul, impulsa la transición hacia modelos de acuicultura sostenible con enfoque territorial y de género, acompañando comunidades costeras y pequeños productores en la construcción de medios de vida resilientes.

¿Por qué este informe?

En alianza con The Nature Conservancy (TNC) Chile, Mayma lideró el desarrollo metodológico, el trabajo de campo y la articulación territorial de este estudio. El objetivo fue identificar las barreras estructurales que enfrentan las comunidades algueras, sistematizar saberes locales y co-construir una hoja de ruta y un plan de acción junto a actores clave, orientados a escalar el cultivo sostenible de algas como motor de triple impacto: ambiental, social y económico.

Este informe no solo representa un diagnóstico riguroso del estado actual de la acuicultura de algas en Chile, sino también una propuesta concreta y compartida para impulsar una industria sostenible, capaz de cuidar los ecosistemas marinos, generar oportunidades económicas locales y visibilizar el rol fundamental de las mujeres y comunidades en el desarrollo costero con enfoque de sostenibilidad.

EQUIPO



ANA WEBB

DIRECTORA MAYMA AZUL

Bióloga y magíster en acuicultura de la Universidad Católica del Norte (Chile), con más de 17 años de experiencia en acuicultura sostenible en Chile y Argentina. Consultora en medio ambiente y sostenibilidad, promueve los ODS y apoya proyectos con triple impacto. Ha trabajado más de 6 años en iniciativas comunitarias enfocadas en el cuidado del agua y la educación ambiental.



VERÓNICA MORENO

ASISTENTE DE DIRECCIÓN MAYMA AZUL

Licenciada en Ciencias Políticas y Administración Pública por la Universidad Nacional de Cuyo, con diplomatura en Gestión y Políticas Públicas. Tiene más de seis años de experiencia en el ámbito público, trabajando en el Concejo Deliberante de Gral. San Martín y en la Ciudad de Buenos Aires. Ha participado en proyectos de atención ciudadana y colaborado como asistente de investigación con ELA, la Universidad San Martín y UNICEF.



JUAN PABLO MALDONADO

JEFE DE PROYECTO MAYMA AZUL CHILE

Ingeniero en Acuicultura e Instructor de Buceo con 20 años de experiencia en la industria salmonera y mitilícola chilena, además de colaborar con comunidades costeras. Líder con habilidades en negociación y gestión de equipos, enfocado en una visión integral que abarca aspectos económicos, sociales y medioambientales, con el objetivo de innovar de manera sustentable y generar valor en las industrias en las que participa.



NATALIO GODOY

LÍDER CIENTÍFICO EN OCEANOGRÁFIA

Se tituló como biólogo marino en la Universidad Católica del Norte, misma casa de estudios donde realizó su magíster en Ciencias del Mar. Además, tiene un magíster en Ciencias Biológicas y es doctor en Ciencias Biológicas, mención Ecología, en la Universidad Católica. Actualmente, se desempeña como líder de la estrategia Océanos para The Nature Conservancy en Chile y trabaja constantemente en la conservación marina y el manejo de recurso marino costero en el ecosistema de Humboldt.



MARIELLA MIRANDA

ESPECIALISTA EN INVESTIGACIÓN Y RELEVAMIENTO DOCUMENTAL

Magíster en Dirección de Responsabilidad Social e historiadora, nacida en Lima, Perú, en una familia vinculada a la pesca submarina. Trabajó en proyectos de desarrollo sostenible en pesca y acuicultura. Fue especialista social en un programa de innovación del gobierno peruano y el Banco Mundial, apoyando a pescadores y acuicultores emprendedores. Actualmente, es consultora en desarrollo sostenible.



CRISTHIAN DANKO

EXPERTO EN CIENCIAS DEL OCÉANO

Biólogo marino de la universidad Arturo Prat con 5 años de experiencia en consultoría ambiental, a bordo de cruceros de investigación, buceo científico, monitoreo costero y ejecución de proyectos de conservación. Desde julio de 2024, se integró al equipo de la estrategia Océanos para The Nature Conservancy en Chile.

02. RESUMEN EJECUTIVO

El presente informe analiza el potencial y los desafíos del cultivo de algas en Chile, en el contexto de la búsqueda de alternativas más sostenibles y regenerativas para la industria acuícola nacional. Aunque Chile es un líder en producción acuícola a nivel mundial, el sector enfrenta importantes desafíos ambientales y económicos debido a su alta dependencia de especies intensivamente explotadas, como el salmón. Frente a este escenario, el cultivo de algas se presenta como una alternativa regenerativa, con capacidad para diversificar la matriz productiva y generar beneficios para las economías costeras.

La investigación detalla que, pese a que el cultivo de algas solo representa un 3% de la producción nacional, las algas poseen un enorme potencial de desarrollo y una alternativa clave para desarrollar modelos de acuicultura restaurativa. La producción actual sigue un modelo extractivo que limita el valor agregado y genera una fuerte presión en las praderas naturales, especialmente en regiones donde la extracción artesanal sigue siendo dominante. La expansión del cultivo de algas ofrece oportunidades para una industria sostenible y más equilibrada, que podría ser capaz de captar carbono y mitigar impactos ambientales en los ecosistemas acuáticos, a la vez que produce algas que pueden aprovecharse de diversas maneras. Además, permitiría disminuir esta presión y crear nuevas oportunidades para comunidades costeras, incluyendo mujeres y pueblos originarios, quienes históricamente han tenido un rol relevante en el aprovechamiento de las algas.

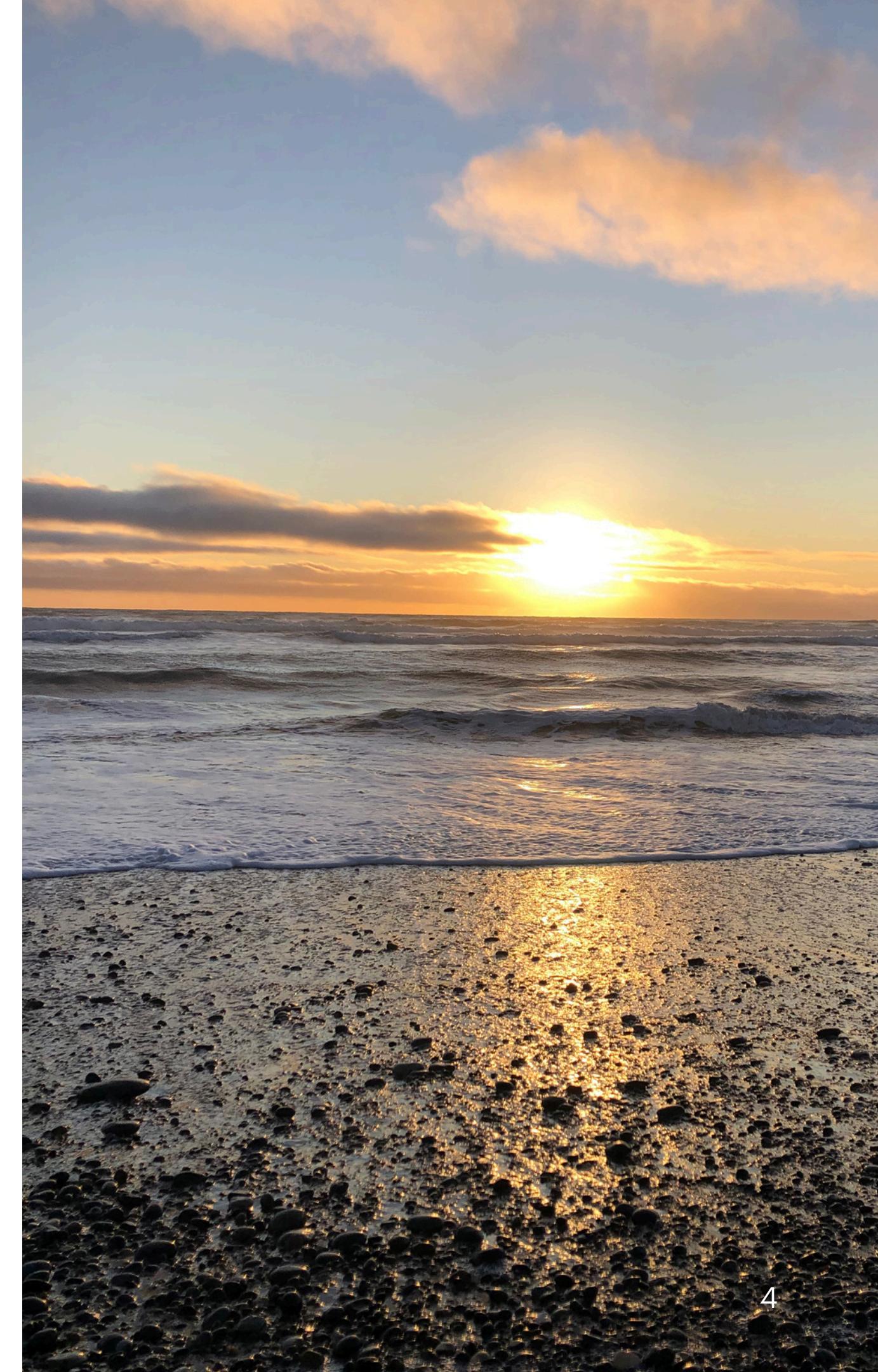
En cuanto a los desafíos, el informe identifica barreras estructurales, como altos costos iniciales, una infraestructura

insuficiente y la falta de políticas de fomento específicas. Para superar estas barreras, se recomienda el fortalecimiento de la cadena de valor y una legislación que facilite la transición hacia modelos de acuicultura sostenible.

Asimismo, el informe subraya la importancia de una integración efectiva de todos los actores que forman parte de la cadena, destacando el rol de mujeres que lideran actividades de recolección y cultivo, y que juegan un papel vital en la economía de las zonas costeras. Así como de aquellas mujeres empresarias y científicas.

Como respuesta, se propone una hoja de ruta sectorial y un plan de acción para una industria sostenible de cultivo de algas en Chile, que espera convertirse en un modelo de triple impacto (económico, social y ambiental), que impulse el cultivo de algas de manera sostenible y colaborativa, y que fomente productos de valor agregado. La hoja de ruta y el plan de acción integran recomendaciones internacionales, como la adopción de tecnologías regenerativas, la importancia del apoyo e inversión en I+d+i, enfoques de economía circular, acceso equitativo a recursos, inversión y el fortalecimiento de capacidades locales. Esto está plasmado en 4 ejes estratégicos y 20 acciones a desarrollar en un plazo de 5 años.

La visión final apunta a posicionar a Chile como líder global en cultivo sostenible y regenerativo de algas, contribuyendo al desarrollo de la economía azul, a la vez que se avanza a seguir sumando a diversos Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).



CONCEPTOS CLAVE

A continuación presentamos los conceptos clave que ayudarán a comprender mejor tanto el diagnóstico realizado, como la hoja de ruta y plan de acción propuestos:

- **Acuicultura sostenible:** La acuicultura sostenible se basa en el uso responsable de los recursos naturales, el respeto por el medio ambiente, y la generación de beneficios sociales y económicos, incluyendo la seguridad alimentaria, el empleo digno y la protección de los ecosistemas.¹
- **Acuicultura restaurativa:** Modelo de acuicultura que busca mejorar la salud de los ecosistemas acuáticos, a la vez que permite la producción sostenible de alimentos. Se basa en especies y técnicas que regeneran hábitats degradados, mejoran la calidad del agua y promueven la biodiversidad local.²
- **Servicios ecosistémicos:** Beneficios directos e indirectos que los seres humanos obtenemos de los ecosistemas, como la provisión de alimentos, la regulación del clima, la purificación del agua, la protección costera y el soporte cultural. Son clave para el bienestar humano y el desarrollo sostenible y tienen el potencial de, cuando son adecuadamente medidos, poder ser comercializados.³
- **Carbono azul:** El carbono azul se refiere al carbono capturado por los ecosistemas costeros y marinos – tales como los manglares, marismas y praderas marinas – que lo almacenan en su biomasa y suelos durante siglos.⁴
- **Bonos azules:** Los bonos azules son instrumentos financieros que movilizan capital para proyectos que contribuyen a la sostenibilidad de los océanos. Esto incluye iniciativas relacionadas con pesca sostenible, infraestructura marina resiliente, reducción de contaminación, entre otros.⁵

1. (FAO, 2025)

2. (The Nature Conservancy, 2021)

3. (Millennium Ecosystem Assessment, 2005)

4. (Banco Mundial, 2020)

5. (Banco Mundial, 2024)



03. INTRODUCCIÓN A LA SITUACIÓN DE LA EXTRACCIÓN Y CULTIVO DE ALGAS EN CHILE

Chile es un país conocido a nivel mundial por su potencial pesquero y acuícola. **A nivel de acuicultura, ocupa el 5 lugar en la producción mundial de animales acuáticos procedentes de la acuicultura marina y costera, alcanzando 1,508 miles de TM de producción durante el año 2022.**⁶

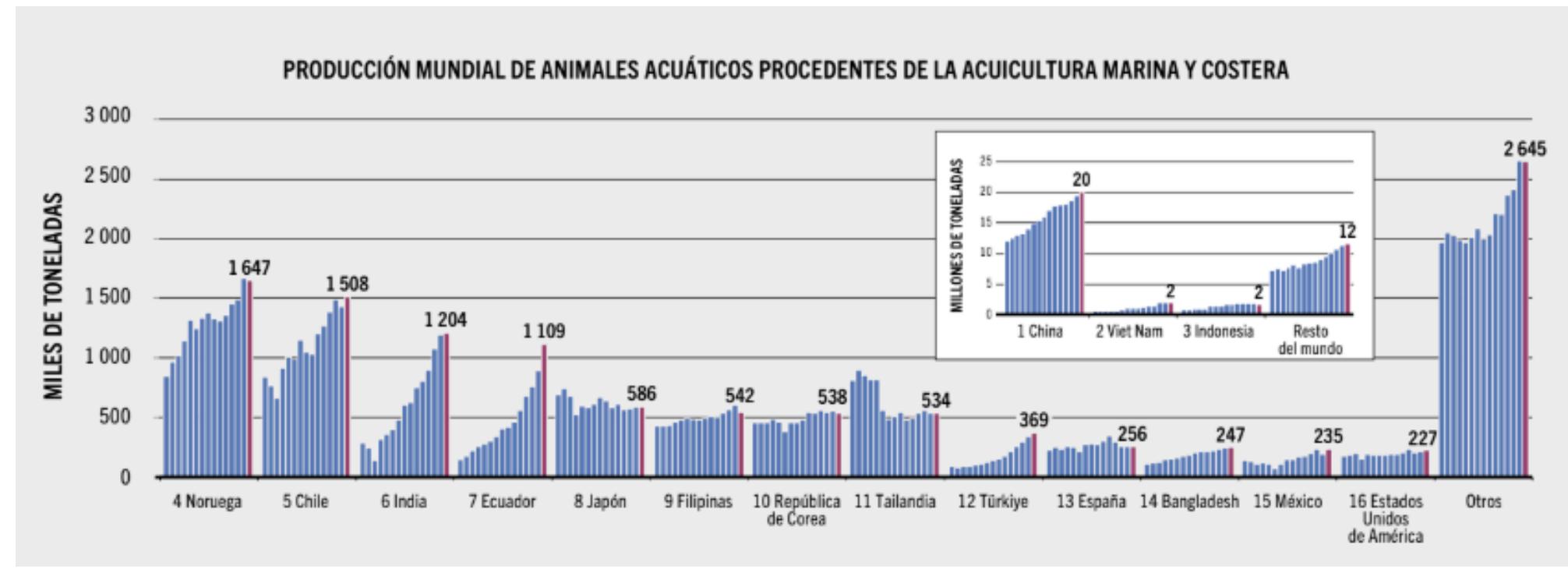


Gráfico N° 1: Producción mundial de animales acuáticos procedentes de la acuicultura marina y costera.

Fuente: (FAO, 2024 pp20).

Esto ubica al país en un lugar clave en el ranking mundial de proveedores de productos hidrobiológicos, lugar que ha venido manteniendo por varias décadas. No obstante, la demanda de alimentos de origen hidrobiológico sigue en aumento, pero el suministro de especies silvestres de captura está estancado. Por ello, la necesidad de que estos vengan de la acuicultura es mucho más urgente.⁷ Esto debido a que una acuicultura con prácticas sostenibles ayuda a reducir el esfuerzo pesquero y asegurar cantidades de recursos, sin poner mayor presión sobre la biomasa natural de diferentes especies.

Chile cuenta con una serie de productos acuícolas, entre los que destacan por ejemplo los moluscos, respecto a los cuáles Chile se encuentra en el 2do lugar a nivel mundial, detrás de China. Así como en relación a salmón, donde ocupan el 2do lugar luego de Noruega.⁸

6. (FAO, 2024)

7. (Camus & Usandizaga, 2023)

8. (FAO, 2024)

9. (Camus & Usandizaga, 2023)

10. (The Nature Conservancy, 2021)

11. (Camus & Usandizaga, 2023)

12. (CeBiB Chile, 2016)

En relación al cultivo de salmones, especie que caracteriza al país, a la fecha se estima que hay más de 1300 concesiones de cultivo de salmón en Chile. Sin embargo, pese a los millones de pesos generados a partir de exportaciones de esta especie, el cultivo de salmones lleva unos años siendo blanco de críticas por impactos ambientales negativos vinculados a esta acuicultura, los cuales incluyen la preocupación sobre la sostenibilidad de la industria frente a la posibilidad de que no todos los productores corrijan sus prácticas.⁹

Dado este escenario, que el crecimiento de la acuicultura sea bajo un enfoque sostenible es clave para asegurar que esta producción minimice impactos ambientales negativos. No obstante, existen algunos casos en los que la acuicultura ya habría generado impactos negativos en los ecosistemas y por ello es necesario evaluar alternativas de cultivos que no solo sean sostenibles, sino que además puedan manejarse con un enfoque regenerativo que permita mejorar la situación de diversos espacios acuáticos, a la vez que suman a procesos de desarrollo con enfoque inclusivo en comunidades costeras.¹⁰ La acuicultura a la que deberíamos apuntar, es a una que se ejecute bajo un modelo sostenibles y de triple impacto, en el que se avance considerando tanto la sostenibilidad económica, como la social y medioambiental.

Uno de los recursos con potencial para lograr este tipo de procesos son las algas. El cultivo de las algas en Chile se puede registrar en fuentes desde la década del 60, enfocadas principalmente en la especie productora de agar, *Agarophyton chilensis* (conocida como pelillo). De acuerdo con Camus y Usandizaga, para los años 70, algunas praderas naturales de esta alga ya evidenciaban una reducción de su productividad producto de la sobreexplotación, motivando el inicio del cultivo de esta alga roja a inicio de la década de los 80.¹¹ Si bien la historia del cultivo de algas en Chile, en cuanto a registro de data, puede tener unos 60 años, las prácticas de pesca y uso de las algas tienen registros desde el prehispánico, evidenciando los vínculos ancestrales de aprovechamiento que el pueblo chileno ha tenido de este recurso, desde el consumo hasta como insumo agrario.¹²

Y es que si bien la historia del cultivo de algas en Chile, en cuanto a registro de data, puede tener unos 60 años, las prácticas de pesca y cuidado de las algas tienen registros desde el prehispánico, evidenciando los vínculos ancestrales de aprovechamiento que el pueblo chileno ha tenido de este recurso, aprovechándose desde el consumo hasta como material o insumo agrario.





PRODUCCIÓN DE ALGAS EN CHILE

Según informes de FAO, **Chile ocupa el puesto 11 en producción acuícola de algas a nivel mundial, alcanzando 13 mil TM durante el año 2022.** Esto lo ubica por debajo de las potencias asiáticas en cultivo de algas, pero liderando la producción de países americanos de este recurso.

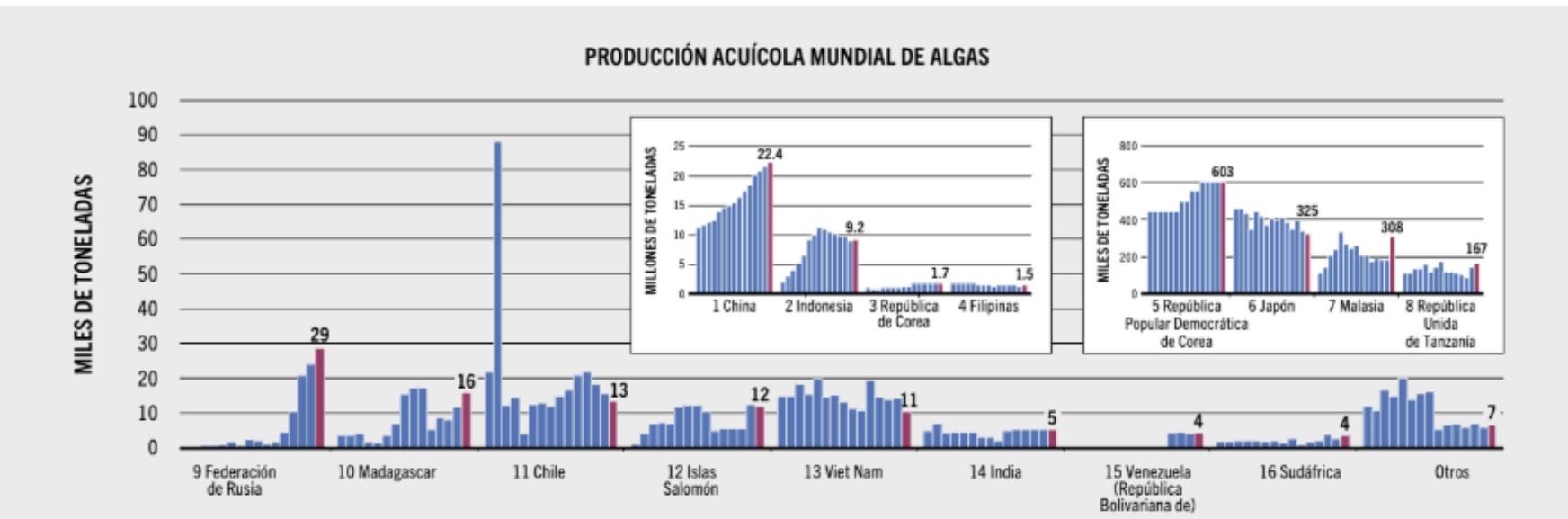


Gráfico N° 2: Producción acuícola mundial de algas

Fuente: (FAO, 2024 pp 21).

En base a data de SERNAPESCA, las algas son el 3er recurso hidrobiológico con mayor número de centros de producción formalmente inscritos, alcanzando 1,101 centros durante registrados durante el año 2023.

Región	Algas	Crustáceos	Microalgas	Moluscos	Otros	Peces
XV	0	5	0	0	0	7
I	4	0	4	15	2	5
II	6	0	0	13	2	4
III	38	0	0	42	2	5
IV	25	6	2	63	35	15
V	5	3	0	7	4	14
RM	0	1	0	0	0	25
VI	0	1	0	1	1	4
VII	2	0	0	3	0	8
XVI	0	0	0	0	0	10
VIII	12	0	1	12	4	35
IX	3	0	0	64	0	97
XIV	9	1	0	23	0	47
X	738	4	0	1 261	13	658
XI	233	0	0	5	0	740
XII	26	1	0	25	0	140
Total general	1101	22	7	1 534	63	1 814

No obstante, el aprovechamiento de algas en Chile, como se ha mencionado previamente, no proviene únicamente del cultivo.

Gráfico N° 3: Número de centros inscritos en el Registro Nacional de Acuicultura, por grupo de especie.

Fuente: (SERNAPESCA, 2024 pp2. " Hay centros que tienen autorizados más de un grupo de especie, por lo tanto, se contabilizan en cada uno de ellos")

No obstante, el desembarque de algas en Chile, como se ha mencionado previamente, no proviene únicamente del cultivo. Actualmente lo más común en el país es la extracción de algas del medio natural, siendo usadas tanto prácticas directas de extracción como la recolección de algas varadas. Así mismo, si bien existen praderas naturales en estados de extracción intermedios, se registran praderas con problemas de sobreexplotación en diversas zonas del país, esto debido al uso de métodos de extracción más intensivos los cuales generan deterioro en los ecosistemas y conflictos sociales.¹³

Asociado a la extracción de algas, según SERNAPESCA, 22.601 mujeres y 51.994 hombres están formalmente inscritos como pescadores algueros¹⁴ en Chile. Para el año 2023, la región con la mayor cantidad de algueros inscritos es Los Lagos (X).

En comparación a otras prácticas extractivas, los algueros se encuentran en el 2do lugar, detrás de los pescadores de otros recursos y por sobre el número de armadores y buzos.

13. (Laboratorio de Modelamiento de sistemas ecológicos complejos (LAMSEC), 2020)

14. Según el glosario de SUBPESCA se entiende cómo alguero: "es el pescador artesanal que realiza recolección y segado de algas, con o sin el empleo de una embarcación artesanal". (SUBPESCA)

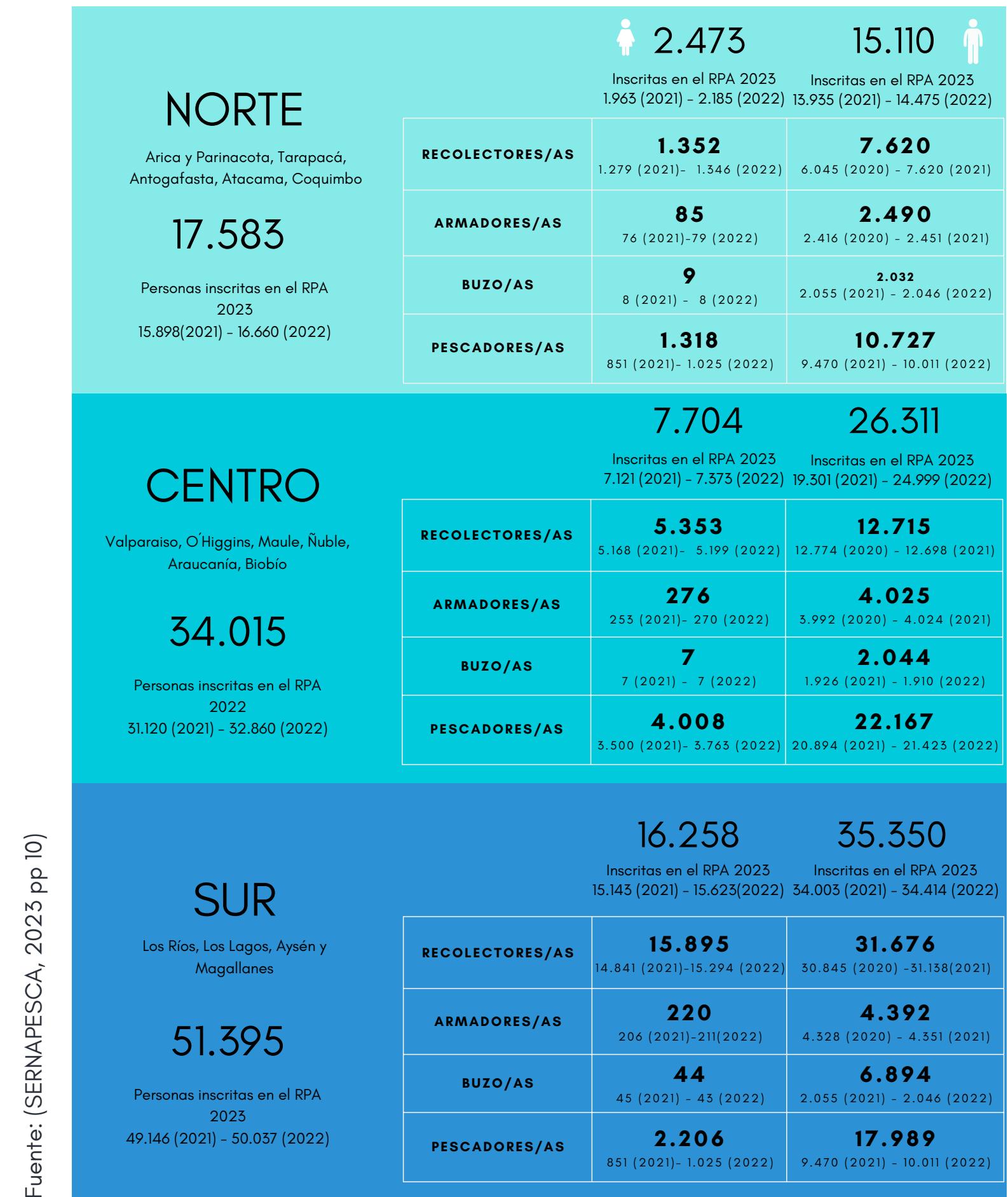
Región	Alguero		Armador		Buzo		Pescador		Total		Total General
	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	
XV	28	322	14	196	0	74	88	1 618	107	1 744	1 851
I	171	817	12	275	0	220	275	1 262	422	1 792	2 214
II	227	1 675	20	457	1	443	255	1 736	442	2 871	3 313
III	500	1 976	18	457	4	387	389	2 260	837	3 528	4 365
IV	426	2 834	20	1 101	4	909	311	3 852	665	5 183	5 848
V	304	2 332	35	844	5	270	242	4 682	487	5 410	5 897
VI	202	545	3	57	0	37	26	375	220	749	969
VII	261	995	17	379	1	115	463	2 284	613	2 540	3 153
XVI	58	140	5	29	0	20	50	125	103	213	316
VIII	4 127	7 819	205	2 555	0	1 547	3 052	13 955	5 798	16 259	22 057
IX	401	859	11	164	1	29	174	753	484	1 148	1 632
XIV	861	1 867	37	550	5	540	263	2 223	1 018	2 997	4 015
X	13 481	21 889	94	2 745	29	4 815	1 202	9 728	13 556	23 000	36 556
XI	827	2 646	30	421	8	539	442	1 919	862	2 856	3 718
XII	727	5 278	59	672	2	1 002	296	4 116	824	6 289	7 113
Total	22 601	51 994	580	10 902	60	10 947	7 528	50 888	26 438	76 579	103 017

Gráfico N° 4: Número de pescadores inscritos por categorías y región, 2023

Fuente: (SERNAPESCA, 2024 pp2.)

Infografía N° 1: Composición del sector por macro zona (RPA)

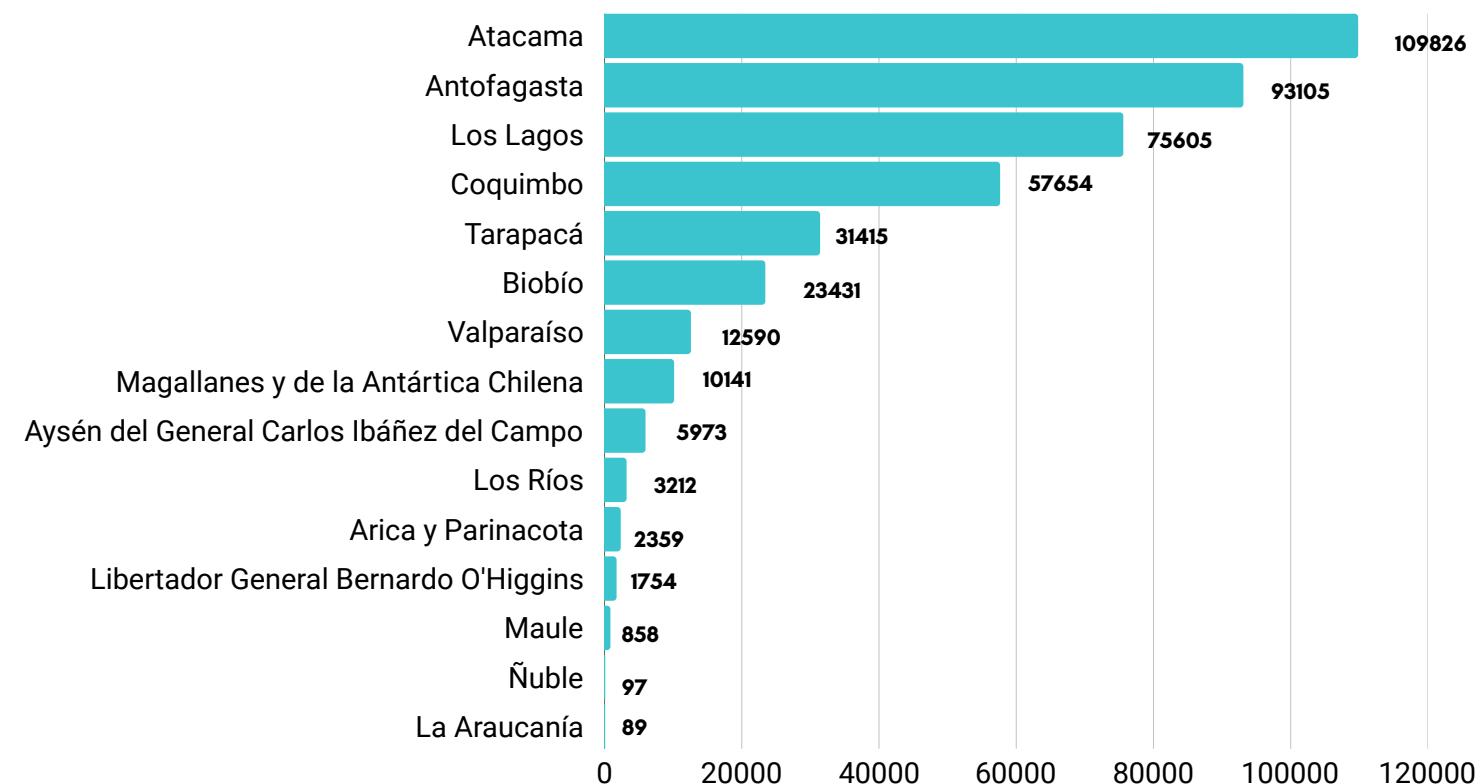
En relación con la composición por macrozona, la mayor cantidad de alqueros se ubican en la macrozona sur y la que cuenta con menor presencia es la norte.



Fuente: (SERNAPESCA, 2023 pp 10)

Por otro lado, respecto al desembarque artesanal de algas durante el 2024, se alcanzó un total de 428,119 toneladas, siendo la principal región de desembarque la Atacama con 109,836.

Gráfico N° 5: Desembarque artesanal de algas por región, año 2024.

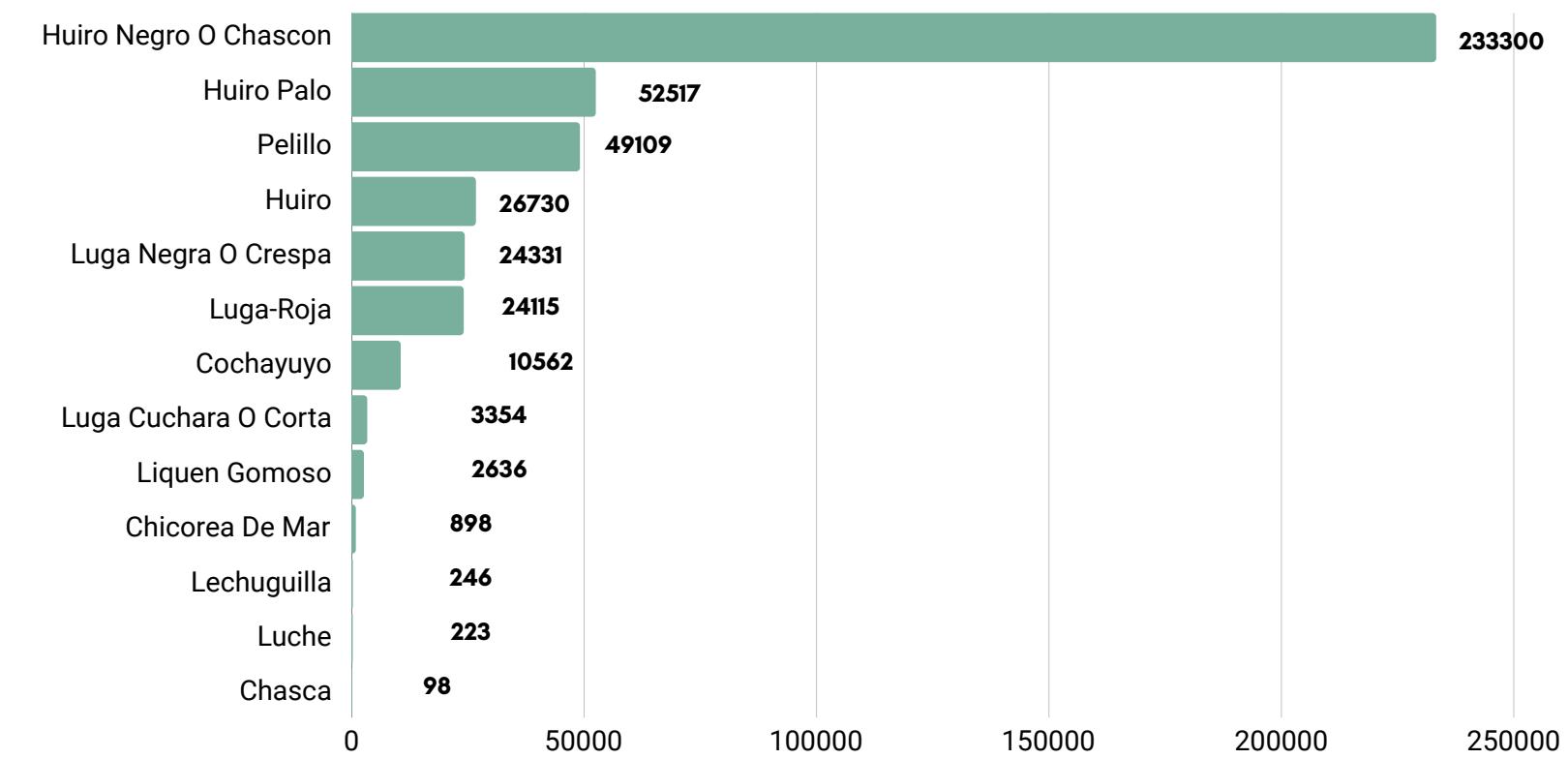


Elaboración propia (fuente: (SERNAPESCA, 2024)



Del total de desembarque artesanal registrados durante el año 2024, el alga con la cifra más alta es el huiro negro o chascón, con una cifra de 233,300 toneladas Seguido por el huiro palo con 52,517 toneladas y por el alga pelillo, con un desembarque anual de 49,109 toneladas.

Gráfico N° 6: Desembarque artesanal de algas por especie, 2024

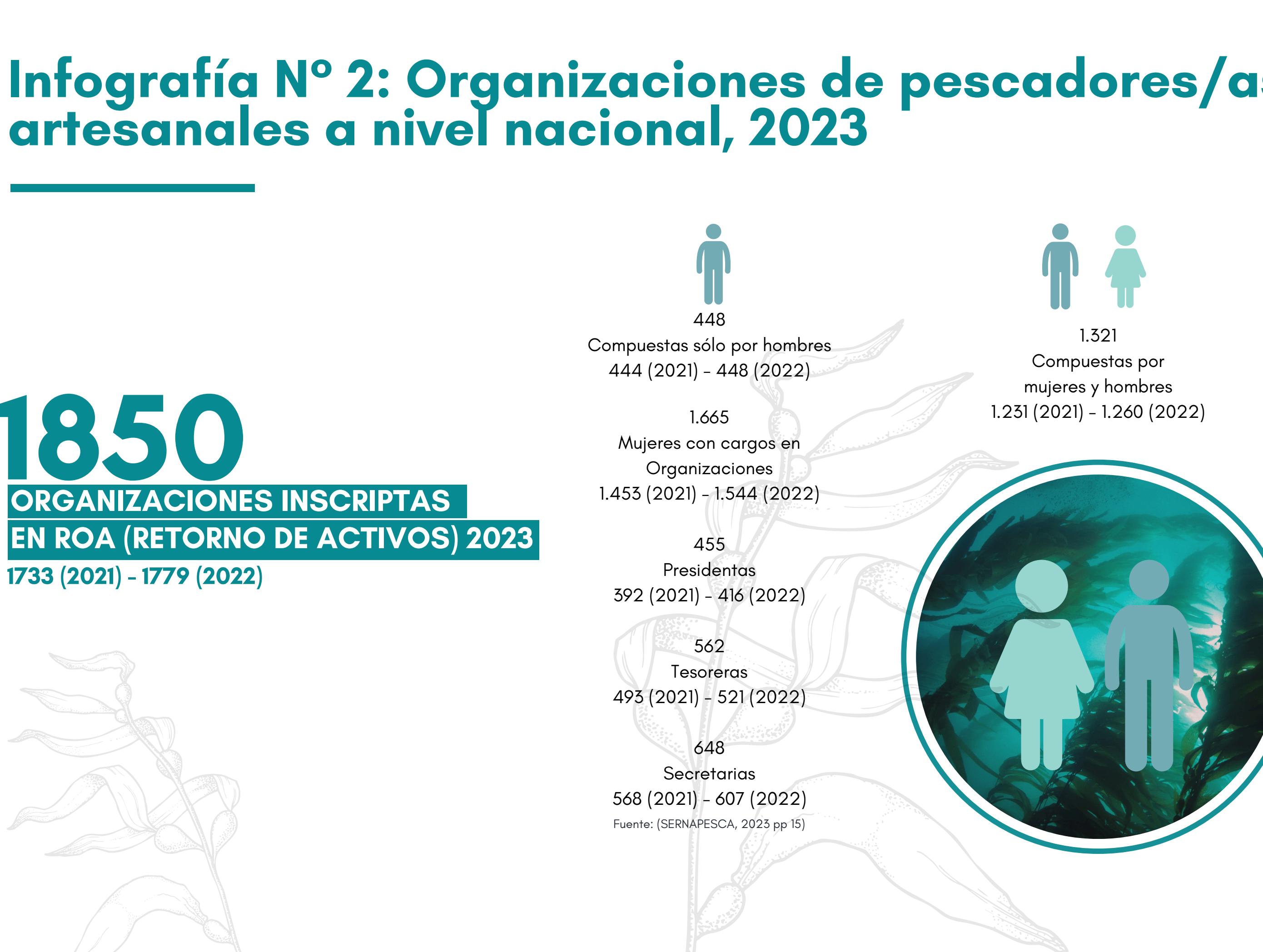


Elaboración propia (fuente: (SERNAPESCA, 2024)



Infografía N° 2: Organizaciones de pescadores/as artesanales a nivel nacional, 2023

1850
ORGANIZACIONES INSCRIPTAS
EN ROA (RETORNO DE ACTIVOS) 2023
1733 (2021) - 1779 (2022)

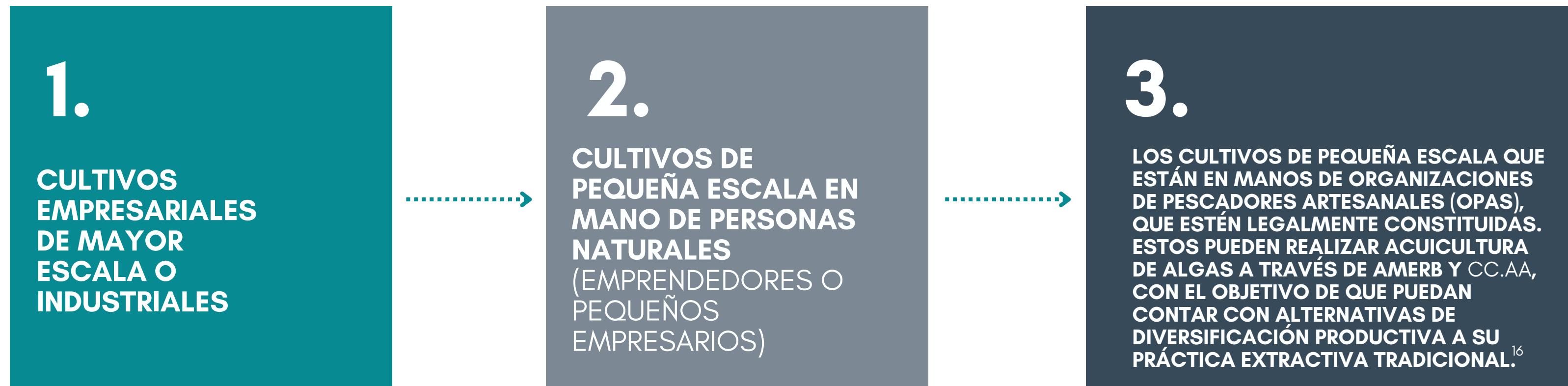


Sobre las cifras de desembarque, es necesario indicar que “**la producción chilena de algas proviene principalmente de la extracción de las praderas naturales (97%) y solo un 3% desde el cultivo, (...)mostrando un patrón inverso a la producción mundial donde domina la producción por acuicultura**¹⁵” y evidencia el esfuerzo pesquero actual que tienen las praderas naturales de algas en Chile.

El cultivo de algas en Chile, está reducido principalmente al pelillo. Aunque esta actividad se desarrolla en centros ubicados en las regiones de Atacama, Coquimbo, Biobío, Los Lagos y Aysén, son las comunas de Maullín y Ancud (Región de Los Lagos) donde se concentra la mayor cantidad de parcelas de cultivo y gran parte de la producción nacional de este recurso. Esta realidad fue evidenciada en la visita de campo que realizó el equipo en agosto del 2024.

LAS ALGAS COMO UNA ALTERNATIVA PARA COMUNIDADES

Dentro de los centros de cultivo registrados formalmente en territorio chileno, encontramos 3 grupos de actores:



Tomando esta premisa, la potencialidad de asociaciones de pescadores que podrían optar por esta alternativa de diversificación productiva es de 1,850 organizaciones inscritas a nivel nacional.

15. (Camus & Usandizaga, 2023)

16.(Camus & Usandizaga, 2023)

No obstante, incursionar en el cultivo de algas o dar el salto de la extracción al cultivo, podría ser un reto para las comunidades costeras. Entre los retos identificados se encuentran los altos costos de inversión, la validación de los modelos de negocio que puedan asegurar el retorno de la inversión, aspectos vinculados a conocimientos técnicos, la posibilidad de contar con capacitaciones culturalmente adecuadas y que respondan a las necesidades de aprendizaje de las comunidades, los tiempos de obtención de permisos, entre otros aspectos que se detallan más adelante en la etapa de diagnóstico del presente informe.

Con relación al cultivo de algas por comunidades indígenas, a partir de la promulgación de la Ley Lafkenche en el 2008, el pueblo mapuches-lafkenche logró que se creará espacios marino costeros destinado a los pueblos originarios, esto a partir de su reconocimiento como habitantes ancestrales del borde costero. Esto les permite solicitar un espacio costero marino de los pueblos originarios (ECMPO).¹⁷

Esta ley ha permitido abrir oportunidades para el cultivo y manejo de algas a miembros de poblaciones indígenas, pero también ha iniciado una serie de quejas o controversias por el uso de estos espacios por chilenos no indígenas.¹⁸

POTENCIALIDADES IDENTIFICADAS PARA EL APROVECHAMIENTO DE LAS ALGAS

Actualmente, el principal producto exportado de algas en Chile es como materia prima seca sin procesamiento ni valor agregado.¹⁹ A nivel nacional, el uso de algas es pequeño en proporción a lo exportado y se destina principalmente a alginatos y sus derivados, así como a la elaboración de bioestimulantes e insumos agrícolas con características de “productos orgánicos”.²⁰

No obstante, existen actualmente iniciativas de empresas chilenas que han buscado innovar con la elaboración de productos de valor agregado, logrando trabajar diferentes alimentos, ingredientes o insumos alimenticios e incluso productos nutricionales en presentaciones como harinas o cápsulas. Sin embargo, estos productos no son aún de consumo masivo en Chile y los emprendedores deben superar retos diarios de educación al consumidor sobre los beneficios del consumo humano de algas o productos enriquecidos con algas.²¹ Así mismo, si bien el consumo humano directo de algas en Chile es una práctica alimentaria ancestral, esta solo se mantiene en caletas y poblaciones costeras y no es aún considerada como una práctica masiva.²²

LAS ALGAS Y EL FUTURO DEL CARBONO AZUL EN CHILE

Las algas son valoradas también por ser un componente clave al momento de hablar de modelos de economía azul y la posibilidad de medición y obtención de carbono azul a partir del manejo o ampliación de sus praderas, así como de la promoción de su cultivo. Esto implica que las algas tienen el potencial de secuestrar carbono por procesos naturales y por ello la necesidad de medir esta actividad.²³

Esta potencialidad no es algo nuevo para el sector vinculado a las algas en Chile. Las poblaciones que llevan décadas vinculadas a esta actividad, así como los miembros de la academia que la han estudiado, afirman que para ellos las algas son un recurso fantástico, que además de sus múltiples potencialidades de aprovechamiento por parte del ser humano, son un refugio y sinónimo de vida para otras especies en el mar, a la vez que son praderas con un alto impacto en la salud del océano.

Sin embargo, para poder hablar de carbono azul, es necesario poder cuantificar los aportes de las algas en esta línea y determinar cuáles son las mejores estrategias para aprovechar este beneficio en específico. Este tema es en definitiva una posibilidad que las grandes potencias están buscando, pero aún es una metodología en validación sobre la cual no se tienen resultados finales y comprobados.

17. (Camus & Usandizaga, 2023)

18. Resumen de reportajes y noticias sobre Ley Lafkenche: (24 horas - TVN Chile, 2024)/ (Sala de Prensa, 2024)/ (Bio Bío, 2024)/ (Servicio país, 2020)

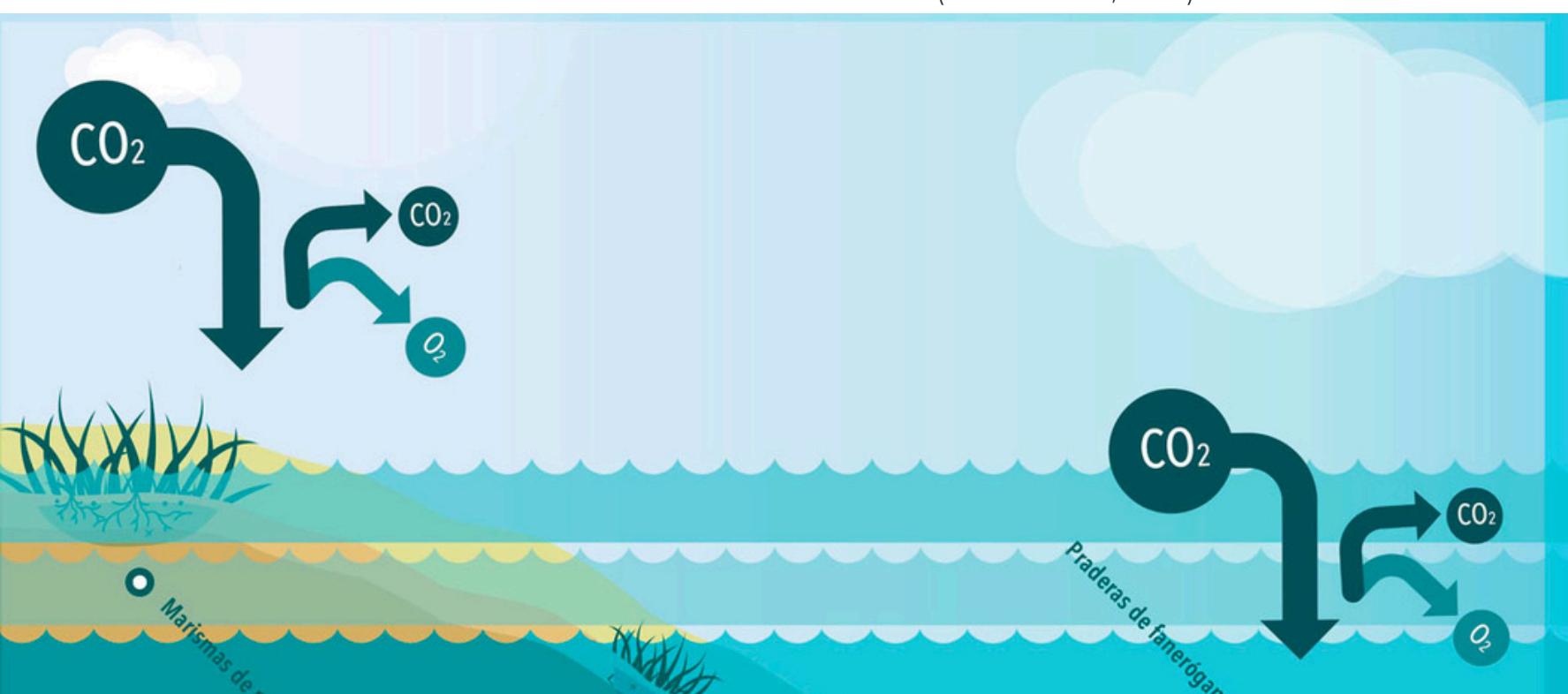
19. (Camus & Usandizaga, 2023)

20. (Camus & Usandizaga, 2023)

21. Portales web: Kollofken: (Kollofken, s.f.) /Amarea: (Amarea, s.f.)/Adama: (ADAMA, s.f.)

22.(Canal 13 Chile, 2022)

23. (Banco Mundial, 2020)





En el año 2020, el Banco Mundial elaboró una hoja de ruta del carbono azul para Chile, en esta se tomaba especial cuidado en aspectos como:

- i) La cuantificación adecuada de la contribución a los ecosistemas marinos del carbono azul, lo cual, para el caso de las algas, implica también cuantificar cuál es su verdadero aporte.**
- ii) Desarrollar estrategias para movilizar financiamientos que sume estos fines.**
- iii) Desarrollar capacidades y políticas públicas que ayuden a la generación de un ambiente facilitador para proyectos de carbono azul**
- iv) Realizar proyectos piloto, entre otros.**

Si bien al hablar de carbono azul no solo se habla de algas, estas pueden ser una especie con potencial para su captura. Estudios vinculados a este pueden sumar también a fortalecer la puesta en valor de las algas como una especie que suma a la regeneración de espacios acuáticos. Sin embargo, la medición de estos aspectos debe ser adecuada, a fin de que se pueda conocer cuáles son los niveles de aporte de las algas y cuál sería el nivel de cultivo o la dimensión de las praderas necesarias para lograr estos objetivos. Esto es parte de la preocupación que tienen parte de los actores entrevistados en este estudio y que se trabajan con más detalle en la etapa del diagnóstico de este informe.²⁴

RESUMEN DE INICIATIVAS SIMILARES/ VINCULADAS IDENTIFICADAS

A lo largo del estudio realizado y las diferentes etapas de validación y cocreación con los actores clave, se ha identificado una serie de iniciativas que están vinculadas, son inspiración o suman a lograr una industria de cultivo de algas más sostenible en Chile. A continuación se presenta un resumen de estas iniciativas que se han tomado en cuenta y como referencia durante todo este proceso.

Global Principles of Restorative Aquaculture²⁵

Actor responsable: The Nature Conservancy

El documento "Global Principles of Restorative Aquaculture" plantea a la acuicultura restaurativa como oportunidad, promoviendo un modelo de acuicultura que busca mejorar la salud de los ecosistemas acuáticos, a la vez que permite la producción sostenible de alimentos. El documento destaca a la acuicultura restaurativa como una práctica acuícola (comercial o de subsistencia) que proporciona beneficios ecológicos directos al medio ambiente, con el potencial de generar resultados ambientales netamente positivos.

El documento plantea un camino para alcanzar este modelo de acuicultura, el cual inicia con reducir los impactos negativos de las actividades acuícolas, seguir creciendo hacia una desarrollo acuícola sostenible y así lograr una acuicultura restaurativa que lograr ese balance entre producción y generación de beneficios positivos para los ecosistemas.²⁶

Esto es altamente viable con especies como las algas, puesto que además de ser un recurso que puede aprovecharse en diversos usos, son refugios de vida silvestre, hábitat provisionales de especies en etapas de desarrollo inicial, cuentan con el potencial para limpiar los océanos y mitigar el cambio climático y su cultivo puede combinarse con otras especies de alto valor comercial.

Finalmente, el documento plantea 6 principios globales de la acuicultura restaurativa que son: 1) Ubicar los cultivos en lugares donde puedan generarse beneficios medioambientales. 2) Cultivar especies que puedan aportar beneficios medioambientales, 3) Dar prioridad al uso de equipos acuícolas con mejores beneficios ambientales, 4) Adoptar prácticas acuícolas que puedan aumentar los beneficios medioambientales locales, 5) Buscar cultivar en una intensidad o escala que sean adecuadas para mejorar los resultados del ecosistema y 6) Reconocer el valor social y económico de los beneficios medioambientales aportados.²⁷

Roadmap For Achieving The Kelp Forest Challenge²⁸

Actor responsable: Kelp Forest Alliance

El documento "A roadmap for protecting and restoring 4 million hectares of kelp forest" es una hoja de ruta global lanzada por la Kelp Forest Alliance con el objetivo de proteger y restaurar cuatro millones de hectáreas de bosques de kelp (algas marinas) para el año 2040. Estos ecosistemas marinos son vitales para la biodiversidad, las comunidades costeras y la economía global, con un valor estimado de al menos 500 mil millones de dólares al año. Sin embargo, enfrentan amenazas graves como el cambio climático, la contaminación, la sobre pesca y la pérdida de hábitats. La iniciativa propone acciones coordinadas y urgentes a nivel mundial para revertir su deterioro.

El desafío propone proteger tres millones de hectáreas y restaurar espacios adicionales mediante métodos como la siembra de kelp, la eliminación de especies invasoras, la integración de técnicas de cultivo de algas y el uso de nuevas tecnologías. Se destaca la necesidad de colaboración entre gobiernos, comunidades en general, empresas, científicos y ONG para alcanzar los objetivos, así como la creación de alianzas estratégicas y redes de monitoreo.

También se plantea la importancia de reformas políticas en los ámbitos local, regional e internacional. Se recomienda incluir los bosques de kelp en planes de conservación marina, implementar políticas que sumen a su gestión, y crear mecanismos financieros innovadores para sostener los proyectos a largo plazo, como bonos azules y créditos por servicios ecosistémicos.

El documento destaca el rol crucial de la educación, la divulgación y la creación de vínculos emocionales con los bosques de Kelp. A través del arte, la gastronomía, los medios y la ciencia ciudadana, se busca aumentar la conciencia pública y fomentar una cultura de cuidado hacia estos ecosistemas submarinos, esenciales para un océano saludable y un futuro sostenible. Dentro de los objetivos, se plantea generar un movimiento global que lleve a más personas a la conservación de estos hábitats.

En relación al cultivo, la hoja de ruta reflexiona sobre los beneficios de poder cultivar algas en espacios adecuados y controlados, permitiendo su aprovechamiento tanto para productos como con fines de conservación.

25. (The Nature Conservancy, 2021)

26. (The Nature Conservancy, 2021)

27. (The Nature Conservancy, 2021) / Si desea profundizar, revisa el artículo científico "Global principles for restorative aquaculture to foster aquaculture practices that Benefit environment" publicado en Conservation Science and Practice, 2023.

28. (Kelp Forest Alliance, 2023)

The Blue Revolution Fund (BRF)²⁹

Actores responsables: Hatch Blue y The Nature Conservancy

El Blue Revolution Fund (BRF), es un fondo de inversión de impacto enfocado en la acuicultura sostenible. Establecido por Hatch Blue y asesorado por The Nature Conservancy, el fondo busca impulsar tecnologías y prácticas que mejoren la salud oceánica, enfrenten los efectos del cambio climático y apoyen a las comunidades costeras.

El BRF ya ha invertido en seis empresas emergentes que desarrollan soluciones innovadoras en acuicultura. Estas inversiones apuntan a mejorar la eficiencia, reducir las emisiones y promover prácticas regenerativas en el sector. Además de los aspectos financieros, el BRF incorpora objetivos ambientales en su estructura de inversión. Hatch Blue gestiona el fondo, aprovechando su experiencia en acuicultura y alimentos alternativos, mientras que The Nature Conservancy actúa como gestor de conservación, asegurando que cada inversión genere resultados ambientales significativos.

Así mismo, como parte de esta alianza, la unidad de consultoría de Hatch Blue (Hatch Innovation Services) analizó varias etapas del desarrollo del cultivo de algas en diferentes regiones, destacando lecciones políticas esenciales.³⁰ En esta consultoría se revisó casos como el de Corea del Sur, líder mundial en producción de algas. Este caso se destaca por el apoyo que da el gobierno en aspectos como: semilla, cultivo, procesamiento, investigación, innovación y estudios de mercado.³¹

También se revisó el caso Noruega, un caso que se destaca por el vínculo entre el gobierno y el impulso a procesos de innovación y desarrollo. Así como por propuestas que buscan promover cultivos combinados entre algas, mariscos y peces. Además, como lo hacen con otras especies, en Noruega se está buscando un desarrollo integral y sostenible, que va de la mano con una infraestructura adecuada, el fortalecimiento de capacidades técnicas y comerciales de los actores y el apoyo en la atracción de inversores.³²

Finalmente, el estudio presenta el caso de Nueva Zelanda, donde la industria de algas todavía es emergente. Sobre este caso, se destaca por la detección inicial de las algas con potencial comercial, así como el fomento de la sostenibilidad y la resiliencia. El enfoque neozelandés se centra en la valorización del conocimiento de pueblos indígenas, simplificar la normativa y potenciar el financiamiento de la investigación.³³

Directrices para la acuicultura sostenible³⁴

Actores responsables: FAO

"Directrices para la acuicultura sostenible" de la FAO establece un marco integral voluntario para orientar el desarrollo de la acuicultura de forma responsable, equitativa, sostenible a nivel mundial y que permita contar con seguridad alimentaria. Estas directrices responden al rápido crecimiento del sector, destacando su potencial para contribuir significativamente a la seguridad alimentaria, la nutrición y el desarrollo económico, especialmente en comunidades vulnerables. También se reconocen los riesgos sociales y ambientales derivados de este crecimiento, por lo que se promueven prácticas responsables y adecuadas a cada ecosistema y un enfoque ecosistémico que integre a la acuicultura en sistemas alimentarios sostenibles.

Las directrices abarcan principios como la sostenibilidad ambiental, la equidad social, el imperio de la ley, la inclusión, la participación y la transparencia. Se subraya la necesidad de marcos normativos e institucionales coherentes, junto con estrategias que garanticen el uso sostenible del agua, la tierra, los recursos genéticos, y la conservación de la biodiversidad acuática. También se enfatiza la necesidad de bioseguridad, bienestar animal, y adaptación al cambio climático, incluyendo prácticas resilientes y de bajo impacto ambiental.

Además, el documento destaca la importancia de cadenas de valor acuícolas sostenibles, el acceso justo a los mercados, y la reducción de pérdidas y desperdicios de alimentos. Se promueve la igualdad de género, el empoderamiento juvenil, la inclusión de grupos marginados y el trabajo decente en todas las etapas del proceso acuícola. Se sugiere fortalecer la cooperación público-privada y la inversión responsable para mejorar la competitividad y sostenibilidad del sector.³⁵

29. (The Nature Conservancy, 2024)

30. (Rieve, 2025)

31. (Rieve, 2025) (The Fish Site, 2025)

32. (Rieve, 2025) (The Fish Site, 2025)

33. (Rieve, 2025) (The Fish Site, 2025)

34. (FAO, 2025)

35. (FAO, 2025)

Proyecta CHILE 2050³⁶

Actores responsables: Congreso Futuro, Fundación Encuentros del Futuro, Fundación Chile

El proyecto busca realizar una visión compartida para el futuro de Chile, enfocados en superar los desafíos actuales y futuros e identificar los cambios que son necesarios. Para lograrlo, se han organizado diferentes mesas de trabajo temáticas, con el fin de reunir a diversos actores clave en diferentes temáticas y poder elaborar estrategias de trabajo a futuro.

Una de estas mesas se titula "Algas: una oportunidad para Chile". Esta mesa tiene como objetivo el desarrollo de una estrategia integral para potenciar el sector algas en Chile, considerando sus diferentes usos, cultivo, conservación y sostenibilidad. Esta mesa de trabajo cuenta con 3 submesas en las que tanto The Nature Conservancy Chile como Mayma son parte: Consumo y Valoración, Desarrollo y Cultivo, Conservación/Restauración/Sostenibilidad.

Para el trabajo en estas sub-mesas, se viene coordinando con los principales expertos y especialistas del sector, manteniendo reuniones y sesiones de trabajo y co-creación.

Difusión y transferencia tecnológica de buenas prácticas en el desarrollo de productos de valor agregado en base a algas regionales recolectadas por comunidades costeras de Atacama³⁷

Actores responsables: Fundación Coccinamar y el Comité de Desarrollo Productivo de Atacama

Este proyecto tiene como objetivo "fortalecer y optimizar la cadena productiva y comercial de algas en la región de Atacama, permitiendo mejorar las capacidades técnicas, logísticas y de mercado de los productores y recolectores locales"³⁸. En su primer evento realizado el 7 de abril del 2025, lograron contar con la participación de dos expertas internacionales especialistas en algas, tendencias de mercado y oportunidades de procesamiento de algas en modelos como las "biorefinerías". Este proyecto apunta a mejorar capacidades y apostar por la diversificación productiva de las algas y aspectos vinculados a su comercialización y consumo.

36. (Proyecta Chile 2050, 2025)

37. (Corfo, 2025)

38. (Seafood Chile, 2025)

Programa Nacional de Bonificación al Repoblamiento y Cultivo de Algas³⁹

Actor responsable: INDESPA

Programa Nacional que destina \$1.200 millones para apoyar a pescadores artesanales, sus organizaciones y microempresas en proyectos de cultivo y repoblamiento de algas. Este programa busca aumentar la abundancia de algas de importancia ecológica y económica en Chile.⁴⁰ Este programa comenzó su funcionamiento en el año 2018 y constituye un referente de experiencias de financiamiento al cultivo de algas desde el gobierno.

Proyectos diversos financiados en algas⁴¹

Actores vinculados: CORFO, FONDECYT, FONDEF

Desde el año 2004 diferentes entidades han financiado investigaciones básicas y aplicadas vinculadas a las algas en Chile. Por ejemplo, la CORFO ha ejecutado proyectos vinculados a algas, principalmente innovaciones o proyectos vinculados a elaboración de productos de valor agregado, innovación y tecnología para el cultivo o procesamiento, estudios de mercado, entre otros que han permitido que diferentes actores, realicen avances vinculados a la cadena de valor de las algas.

FONDECYT cuenta con proyectos como la producción de biohidrógeno a partir de algas, investigaciones sobre epidemiología o investigaciones que buscan probar si algunos componentes de las algas pueden ayudar a regular la respuesta glicémica generada por alimentos ricos en almidón. Y en el caso de FONDEF, se destacan proyectos vinculados a biofertilizantes y bioplásticos.

Todos estos proyectos, son una muestra de los esfuerzos que se vienen realizando en el país para investigar más sobre la potencialidad de las algas e innovar en relación a sus usos.

39. (Subpesca, 2017)

40. (Subpesca, 2017)

41. (Corfo, 2025)

04. OBJETIVOS DEL INFORME

El presente proyecto tiene componentes de diagnóstico y análisis, así como la elaboración de una propuesta de hoja de ruta y su respectivo Plan de Acción. La labor de Mayma incluye investigación documental y el despliegue de expertos de Mayma Azul en comunidades costeras, principalmente de la X Región, para realizar entrevistas virtuales y presenciales con actores del cultivo de algas y eventos de validación y co-creación.

Con esto, TNC trabajará en colaboración con la academia y la industria en granjas piloto para demostrar la viabilidad operativa, medioambiental y económica del cultivo comunitario de algas y poder considerar la utilización de la acuicultura de algas marinas para mitigar los impactos de otras actividades acuícolas en la calidad del agua.

El primer componente está enfocado en la elaboración de un estudio prospectivo, estudio económico y de mercado, y un análisis de data. Esto con los siguientes objetivos específicos:

- Realizar un relevamiento de fuentes disponibles sobre la potencialidad del cultivo de algas con enfoque regenerativo en Chile.
- Entrevistar a actores clave vinculados al cultivo de algas, teniendo en cuenta a representantes de los sectores público y privado.
- Realizar un estudio económico y de mercado con relación a una futura industria sostenible y regenerativa de cultivo de algas en Chile.
- Realizar un análisis de la información recopilada, a fin de identificar brechas por superar.

El segundo componente tiene como objetivo central elaborar una hoja de ruta, que sea validada por actores clave y que su contenido pueda ser consensuado y representativo.

Para esto se tiene los siguientes objetivos específicos:

- Desarrollar de la versión preliminar de una visión y hoja de ruta compartida para una industria acuícola de algas marinas chilena sostenible que beneficie a toda la cadena de valor (empresas, comercializadores, proveedores, procesadores y comunidades alqueras); identificando oportunidades sociales y de subsistencia, retos y oportunidades de mercado; desafíos técnicos e inversiones necesarias en infraestructuras y servicios de apoyo a escala, junto con necesidades de desarrollo de políticas públicas.
- Realizar acciones de validación del contenido de la hoja de ruta con actores clave, a fin de generar una visión compartida.

El tercer componente tiene como objetivo elaborar un Plan de Acción para el cumplimiento de las acciones propuestas en la hoja de ruta. Para esto se tiene los siguientes objetivos específicos:

- Desarrollar de la versión preliminar del Plan de acción, a partir de un trabajo de co creación con actores clave, a fin que sean estos quienes propongan las actividades, planes, proyectos, normativas, entre otros, que sean necesarios para alcanzar las acciones propuestas en la hoja de ruta consensuada.
- Revisar la versión co-creada y potenciar las acciones más relevantes.
- Realizar acciones de validación del contenido del Plan de Acción con actores clave y expertos, buscando así el involucramiento de aquellos actores que deberán llevar a cabo o implementar las diferentes actividades planteadas.
- Elaborar de una línea de tiempo que permita visualizar el plan de acción en el tiempo y realizar el seguimiento correspondiente.

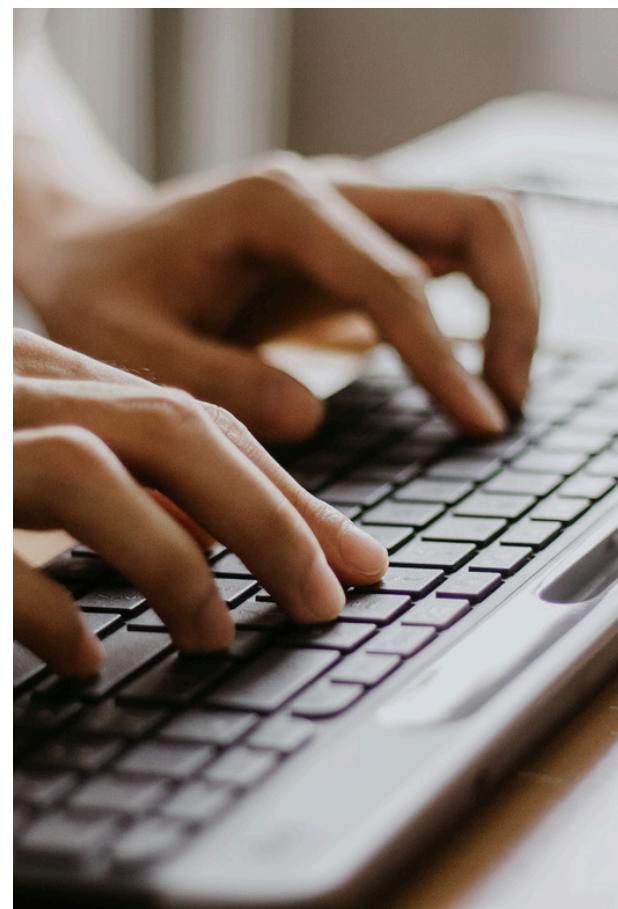


Registro propio de viaje equipo Mayma en Chile, agosto 2024

05. ASPECTOS METODOLÓGICOS

Para la elaboración de este estudio se diseñó una metodología de relevamiento y elaboración de hoja de ruta⁴², inspirada en estudios previos de Mayma, así como en la revisión de hojas de ruta similares publicadas en los últimos 10 años en países de pacífico sur. Así mismo, se han utilizado metodologías participativas para etapas de validación y para el diseño de un Plan de Acción conjunto que permita lograr las actividades propuestas en la Hoja de Ruta.

La metodología diseñada cuenta con 5 etapas:



Relevamiento documental y revisión bibliográfica



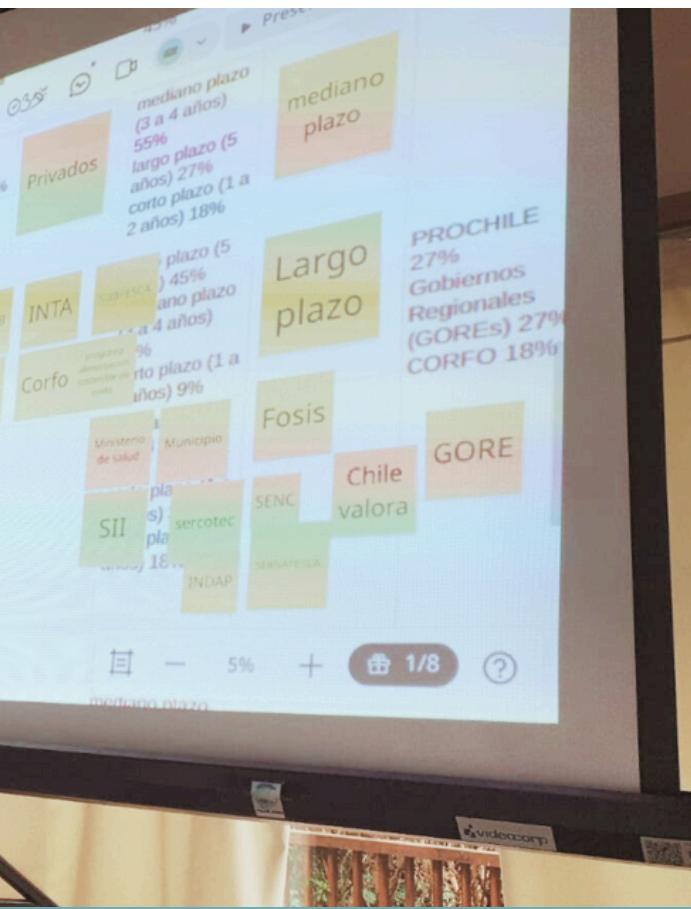
Entrevistas, reuniones, encuestas, visita al territorio y estudio de mercado



Taller de validación del diagnóstico y co- creación de la hoja de ruta (mesas de trabajo)



Validación con expertos y redacción de Hoja de Ruta Final



Co- elaboración del Plan de Acción.

Durante el proceso de diseño de la metodología a aplicarse en este estudio, se determinaron los diferentes grupos de actores clave a ser contactados, así como las características a analizar y las diferentes categorías de respuesta o aspectos a ser consultados. Esto nos ha permitido sistematizar la información recopilada y poder incorporar encuestas previas realizadas por el equipo de TNC.

PRIMERA ETAPA: RELEVAMIENTO DOCUMENTAL Y REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.

El primer paso para la elaboración de este estudio fue la revisión de bibliografía disponible, su problemática, la situación actual de su extracción, de su cultivo, principales regiones algueras, estudios y estadística disponible sobre desembarques. Documentación instructiva sobre planes de manejo y buenas prácticas de cultivo. Estudios sobre su potencialidad regenerativa. Entre otros que pudieran ser considerados clave para el desarrollo del estudio. Si bien esta es la etapa con la que se inició este proceso, la recopilación de fuentes útiles se ha mantenido a lo largo del estudio.

SEGUNDA ETAPA: DIAGNÓSTICO: ENTREVISTAS, REUNIONES, ENCUESTAS, ESTUDIO DE MERCADO Y VISITA AL TERRITORIO.

Luego de la revisión inicial de la bibliografía y fuentes disponibles, se realizó el diseño de la batería de preguntas para los formularios de cada tipo de actor.

El estudio partió con 23 formularios trabajados previamente por el equipo de TNC Chile. Esto sirvió de base y fue complementado con preguntas adicionales que nos permitieron ampliar la base de información recopilada en cada encuesta. Así mismo, se amplió la convocatoria de entrevistados. Teniendo en cuenta que los formularios solo nos brindaban data cruda, se contactó a cada actor para tener una llamada o reunión. Con todos los actores que se logró contacto, además de los formularios, se pudo conocer más sobre su experiencia y visión, lo cual ayudó a comprender de mejor manera las respuestas que los diferentes actores han dejado en sus formularios, logrando conocer no solo sus respuestas, sino también la justificación que permite comprender cada una de ellas.

Con relación al trabajo de campo, del 26 al 30 de agosto del 2024, se realizó la semana de visita de campo en la que se visitó a comunidades algueras de la X Región.

En el viaje, además de recopilar información vinculada a los formularios, se pudo conversar con los actores de su visión, cuellos de botella identificados y perspectiva con miras a una industria de algas con enfoque regenerativo en Chile.

Este viaje permitió al equipo acceder a los relatos y experiencias de actores que requerían de un contacto presencial para lograr recopilar sus perspectivas y experiencias. De igual manera, el viaje ayudó en la recopilación de testimonios en el marco del estudio.⁴³

Si bien se ha logrado tener contacto cercano con muchos de los actores contactados, el diagnóstico final se logró armar en base a los 57 formularios de diagnóstico completados. Estos formularios online eran de llenado voluntario y fueron enviados a todos los actores contactados y a los invitados al taller presencial. Esto pues, si bien la información recopilada en reuniones y entrevistas virtuales y presenciales ha sido muy valiosa, el formulario de diagnóstico fue la herramienta que nos permitió recopilar los aportes directos de cada actor, asegurando poder contar con insumos de análisis entregados de manera voluntaria, directa y completada de manera personal por cada participante.⁴⁴

Finalmente, esta etapa de diagnóstico se culminó con la elaboración de un estudio de mercado que ha permitido tener mayor claridad sobre el mercado de las algas y el verdadero espacio de crecimiento que podría tener una industria chilena.⁴⁵

Registro propio de viaje equipo Mayma en Chile, agosto 2024



43. Para conocer los resultados obtenidos en el diagnóstico, ver Anexo III.

44. Para conocer los resultados obtenidos en el diagnóstico, ver Anexo IV.

45. Para conocer los resultados completos del Estudio de Mercado, ver Anexo V.

TERCERA ETAPA: TALLER DE VALIDACIÓN DEL DIAGNÓSTICO Y CO-CREACIÓN DE LA HOJA DE RUTA

Con una primera versión completa del análisis de la información relevada, se logró la elaboración de versiones preliminares de: visión a futuro, FODA de diagnóstico, identificación de objetivos por alcanzar y brechas por superar para lograrlos y una propuesta de ejes de acción para ser la columna de una hoja de ruta.

Esta información fue trabajada durante un taller con una metodología diseñada para la validación y creación colaborativa en la que se logró obtener versiones finales y validadas de la información del diagnóstico, así como los insumos clave para el diseño de la versión preliminar de la hoja de ruta para el cultivo de algas en Chile bajo un enfoque sostenible.

La metodología permitió que los actores trabajaran en forma ordenada, respetuosa y colaborativa. Asegurando que todos puedan brindar sus opiniones y que el proceso de co-creación se base en una escucha atenta de las necesidades y expectativas de todos los asistentes, a fin de obtener resultados que sean fruto de un trabajo colaborativo.

Esta tercera etapa ha permitido generar espacios de articulación intersectorial entre actores que no se habían sentado a conversar antes. Así mismo, ha sido de ayuda para que las comunidades no solo se sientan escuchadas (como se dió durante el viaje realizado), si no que se sientan incorporadas de manera más efectiva a las decisiones, escuchando sus preocupaciones y aspiraciones y tomándolas en cuenta en un plan sectorial y visión compartida.

Taller de Validación del Diagnóstico y Co-creación de la Hoja de Ruta /TNC y Mayma octubre 2024



46. Para conocer más sobre la metodología utilizada y los resultados de este taller, ver Anexo VI y VII.

47. Para conocer la primera versión de la hoja de ruta, ver Anexo VIII.

48. Para conocer el informe final de esta etapa de validación con expertos, ver Anexo IX.

49. Para conocer el informe final de este taller, ver Anexo X.

CUARTA ETAPA: VALIDACIÓN CON EXPERTOS Y REDACCIÓN DE HOJA DE RUTA FINAL

A partir del trabajo de co-creación y validación del diagnóstico, se logró obtener la primera versión de la Hoja de Ruta, la cual contó con 7 ejes. Estos ejes fueron validados, uno a uno con actores clave y expertos del sector, permitiendo que los representantes de las principales entidades de gobierno e investigación, sumen con sus comentarios a la mejora de la hoja de ruta inicial. Para realizar esta validación se realizaron 2 acciones, i) formularios online de validación y ii) sesiones virtuales de validación y diálogo. El resultado de este proceso, permitió obtener una versión mejorada de la hoja de ruta, la cual cuenta con 4 ejes y 22 acciones, evitando repeticiones y aspectos que no estén vinculadas a la realidad de la cadena de valor.

QUINTA ETAPA: CO-ELABORACIÓN DEL PLAN DE ACCIÓN

Se realizó un nuevo taller, con el objetivo de presentar la versión final de la hoja de ruta y realizar un Plan de Acción. En este taller, contamos con la participación de 14 participantes del sector público-privado-academia y ONG. Se contó con un día de trabajo en el cuál se realizaron charlas con expertos y sesiones de plenario que permitieron revisar los ejes y acciones de la versión final de la hoja de ruta, a la vez que se pudo lograr acuerdos sobre cómo llevar a cabo cada acción, quienes serían los responsables de llevar a cabo, cuál sería el tiempo estimado de ejecución (en un panorama máximo de 5 años) y quién será el custodio que haga seguimiento al cumplimiento. Finalmente, en el evento se llevó a cabo una firma simbólica de un compromiso de los participantes para llevar a cabo las acciones propuestas.

TIEMPOS DE ESTA INVESTIGACIÓN

La investigación se ha realizado entre junio y noviembre del 2024 según el siguiente cronograma:

Tabla N° 1: Cronograma de la investigación

ACTIVIDAD	FECHAS EN LAS QUE SE HA REALIZADO
Relevamiento documental y revisión inicial de la bibliografía disponible	15 de junio al 6 de septiembre del 2024
Entrevistas y reuniones virtuales	15 de junio al 6 de septiembre del 2024
Viaje de campo	26 al 30 de agosto del 2024
Taller de validación del diagnóstico y co-creación de la hoja de ruta (mesas de trabajo)	9 de octubre del 2024
Presentación de informe de primeras 3 etapas	1 de noviembre del 2024
Validación final de Hoja de Ruta con actores clave	De enero a marzo del 2025
Taller De Validación Técnica y Diseño de Plan de Acción	23 de abril del 2025
Diseño del Plan de acción	De abril a junio del 2025
Entrega del Informe Final	10 de junio del 2025





06. MARCO LEGAL APLICABLE

En Chile, las actividades pesqueras y acuícolas están reguladas por la Ley N° 18892, Ley General de Pesca y Acuicultura.⁵⁰ Esto implica, que los lineamientos regulatorios sobre la extracción y cultivo, las actividades de procesamientos, transformación, almacenamiento, transporte y comercialización de hidrobiológicos están descritos tanto en esta ley como su reglamento y diversas modificaciones.

Así mismo, en relación a las actividades acuícolas, existen otras leyes con injerencia en estas actividades. Por ejemplo, leyes sobre medio ambiente, el Reglamento Ambiental para la Acuicultura (RAMA), el Reglamento de Medidas de Protección, Control y Erradicación de Enfermedades de Alto Riesgo Sanitario para las especies Hidrobiológicas (RESA) y el Reglamento de concesiones y autorizaciones de acuicultura.⁵¹

En relación con las entidades gubernamentales vinculadas al normar, controlar, fiscalizar y promover la actividad acuícola se destacan las siguientes:

- **Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (SUBPESCA):** Encargada de regular y administrar la actividad pesquera y acuícola mediante el uso de políticas, normas y medidas de administración bajo un principio precautorio con enfoque ecosistémico y en base a la información científica disponible.⁵²
- **Subsecretaría para las Fuerzas Armadas (SSFA):** Entidad encargada de la entrega de las concesiones acuícolas, así como de la determinación de las áreas apropiadas para esta actividad.⁵³
- **Servicio de Evaluación Ambiental (SEA):** Evaluación ambiental de proyectos acuícolas.⁵⁴
- **Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (SERNAPESCA):** Encargada del control y fiscalización en materia sanitaria, ambiental y operacional en actividades acuícolas marítimas y terrestres. Se encarga del monitoreo, análisis y la emisión de informes técnicos vinculados al desarrollo de la actividad acuícola, desde el punto de vista sanitario y ambiental. Así como propone acciones orientadas a generar un desarrollo equilibrado y sin dificultades de la actividad acuícola.⁵⁵
- **Dirección General del Territorio Marítimo (DIRECTEMAR):** Incluye aspectos de fiscalización vinculados a entidades como la Capitanía de Puerto de Chile, incluyendo temas de concesiones, aspectos ambientales y de seguridad.⁵⁶

- **Instituto Nacional de Desarrollo Sustentable de la Pesca Artesanal y de la Acuicultura de Pequeña Escala (INDESPA):** Buscan promover el desarrollo sostenible de la pesca artesanal y la acuicultura de pequeña escala, mediante programas de fomento productivo y coordinación, bajo un enfoque sostenible, inclusivo y con equidad de género.⁵⁷

Cabe resaltar, que las entidades de gobierno así como entidades afiliadas que reciben fondos y cumplen un rol público, asumen una serie de funciones específicas en la cadena de valor de las algas, las cuales detallamos a continuación a fin de que sean tomadas como referencia en etapas posteriores de este informe.

Tabla N° 2: Rol y funciones específicas de las principales entidades público privadas con injerencia en la cadena de valor de las algas.

ENTIDAD	ROL PRINCIPAL	FUNCIONES ESPECÍFICAS EN CULTIVO Y COLECTA DE ALGAS
SERNAPESCA	Fiscalización y control	Supervisa cumplimiento normativo, fiscaliza centros de cultivo, autoriza cosechas, lleva registros.
SUBPESCA	Regulación y política pública	Diseña políticas, emite normativa, otorga concesiones, establece vedas y planes de manejo.
INDESPA	Fomento productivo	Financia proyectos, apoya formalización, fomenta valor agregado y comercialización.
CORFO	Fomento tecnológico y de inversión	Financia innovación, apoya encadenamientos productivos, impulsa biotecnología.
IFOP	Investigación científica y técnica	Estudios de biomasa, monitoreo ambiental, apoyo técnico a SUBPESCA.
SMA	Fiscalización ambiental	Controla cumplimiento ambiental, fiscaliza RCA, sanciona incumplimientos.
SEIA (SEA)	Evaluación ambiental	Evalúa impacto ambiental, coordina participación ciudadana, determina ingreso al sistema.

Fuente: Elaboración propia.

50. (MINISTERIO DE ECONOMÍA, FOMENTO Y RECONSTRUCCIÓN, 1989)

51. (Camus & Usandizaga, 2023)

52. (SUBPESCA, 2024)

53. (Subsecretaría para las Fuerzas Armadas de Chile, 2024)/(Camus & Usandizaga, 2023)

54. (Servicio de Evaluación Ambiental, 2024)

55. (Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura, 2024)

56. (Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante, 2024)

57. (Instituto Nacional de Desarrollo Sustentable de la Pesca Artesanal y de la Acuicultura de Pequeña Escala, 2024)

Tabla N° 2: Rol y funciones específicas de las principales entidades público privadas con injerencia en la cadena de valor de las algas.

ENTIDAD	ROL PRINCIPAL	FUNCIONES ESPECÍFICAS EN CULTIVO Y COLECTA DE ALGAS
La Subsecretaría para las Fuerzas Armadas (SSFFAA)	Administración del borde costero	Planificar, implementar, tramitar, ejecutar y evaluar materias reglamentarias, y administrativas del sector activo de las Instituciones de las Fuerzas Armadas y demás organismos dependientes o que se vinculan con el gobierno a través del Ministerio de Defensa Nacional.
ARMADA DE CHILE (DIRECTEMAR)	Autoridad marítima	Autoriza el uso del borde costero, permisos de navegación y fondeo, fiscaliza la seguridad marítima.
PROCHILE	Promoción comercial internacional	Promociona exportaciones, apoya internacionalización de empresas acuícolas.
CONADI	Promoción de derechos indígenas	Participa si hay afectación indígena, apoya emprendimientos, aplica Ley Lafkenche.
Ministerio del Medio Ambiente (MMA)	Política ambiental	Define normas ambientales, promueve conservación costera, coordina políticas ambientales.
Gobiernos Regionales (GOREs)	Desarrollo territorial	Cofinancia proyectos, participa en planificación regional, articula actores públicos.
Municipalidades Costeras	Regulación local	Otorgan patentes, autorizan instalaciones, colaboran en fiscalización local.
SAG	Sanidad vegetal (marginal)	Control fitosanitario en exportaciones si aplica.

Fuente: Elaboración propia.

58. (Wiki INCAR, s.f.)/(Camus & Usandizaga, 2023)

59. (MINISTERIO DE ECONOMÍA, FOMENTO Y TURISMO, 2022)

Así mismo, cada entidad clave del gobierno, participa al menos en 1 o más etapas de la cadena de valor, tal como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla N°3 : Participación de las entidades clave del gobierno, según etapa en la cadena de valor

ETAPA	ENTIDADES CLAVE DEL GOBIERNO
Formalización y permisos	SUBPESCA, SERNAPESCA, DIRECTEMAR, SEIA, CONADI (si corresponde)
Cultivo y cosecha	SERNAPESCA, IFOP, SMA
Fomento productivo	INDESPA, CORFO, GOREs
Procesamiento y comercialización	PROCHILE, CORFO, INDESPA
Exportación	PROCHILE, SAG, Aduanas
Fiscalización ambiental y sanitaria	SMA, SERNAPESCA, MMA, SEIA

Fuente: Elaboración propia.

Respecto a las escalas acuícolas en Chile, se han identificado 2 alternativas; la acuicultura en gran escala y la acuicultura de pequeña escala o APE.

Sobre la acuicultura de gran escala, esta incluye principalmente operaciones acuícolas de escala industrial. Esta se caracteriza por los volúmenes manejados, que son por mucho superiores a los de un modelo de subsistencia. Estos requieren altos niveles de inversión, gestión operativa y control de cumplimiento de aspectos técnicos y ambientales, debido a la naturaleza industrial de sus actividades.⁵⁸ En Chile, el principal ejemplo de este tipo de acuicultura se encuentra en el cultivo industrial de salmones.

Por otro lado, la acuicultura de pequeña escala involucra actividades de subsistencia o de menor impacto, en especial por el tamaño y capacidad productiva de sus concesiones. Esto implica que la superficie total de la sumatoria de todos los centros de cultivo asignados a una misma persona natural, no deben superar las 10 hectáreas y su producción máxima anual debe ser igual o inferior a 500 toneladas.⁵⁹

En el caso que la concesión sea a una organización de pescadores artesanales, el espacio total no debe superar las 50 hectáreas y la producción anual las 2000 toneladas.

Según su reglamento, comprende los siguientes tipos de proyectos: i) proyectos de monocultivo o policultivos en porciones pequeñas y delimitadas de agua, fondo y playa, ii) proyectos de instalación de estanques en tierra, iii) mantenimiento temporal de recursos hidrobiológicos que provengan de extracción o cultivo para su posterior traslado a repoblamiento o comercialización, iv) exhibición de recursos hidrobiológicos en acuáticos con fines de cultivo o exhibición y v) la colecta de semilla.⁶⁰

Adicionalmente, cabe mencionar que el reglamento también habla de la posibilidad de uso de las Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERB) como alternativas de diversificación productiva y de uso exclusivo para pescadores artesanales agrupados en organizaciones legalmente constituidas.⁶¹

En relación a la normativa de promoción del cultivo de algas en Chile, Camus y Usandizaga identifican 2 instrumentos:⁶² i) Decreto N° 86 que regula las actividades de acuicultura en Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERB)⁶³ y ii) La Ley N°20.925 que crea bonificaciones para el repoblamiento y cultivo de algas en Chile.⁶⁴

Infografía N° 3: Guía para la tramitación del permiso de acuicultura de macroalgas en Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERB)



Cabe indicar también que la tramitación del permiso de acuicultura de macroalgas en AMERB, la SUBPESCA indica 6 pasos a seguir antes de aprobar o rechazar una solicitud. En este caso, el proceso se sigue con la SUBPESCA, y se debe tener en cuenta tanto los antecedentes a la presentación de la solicitud, cómo el proceso como tal.

Adicionalmente, se debe dejar en claro la especie a cultivar, asegurar que la semilla provendrá de centros formales y considerar que para algas se puede cultivar solo hasta un 40% de la superficie de la AMERB.⁶⁵

Por su parte, los trámites para realizar acuicultura en CCAA requieren de 4 pasos y de la participación de 3 organismos diferentes: SERNAPESCA, SUBPESCA y SS.FF.AA.

Infografía N°4: Trámites para realizar acuicultura en Concesiones de Acuicultura (CCAA)

TRÁMITES PARA REALIZAR ACUICULTURA EN CCAA

SUBPESCA

Evaluación Antecedentes:
Distancia con otros centros
Evaluación Ambiental

Publicación
Diario Oficial
Resolución Subsecretaría para las
Fuerzas Armadas

Fase 1

SERNAPESCA

Ingresar Antecedentes

Fase 2

SS.FF.AA

Autoriza incorporación
de especies o grupo
de especies

Fuente: (Galleguillos, y otros, 2019)

60. (MINISTERIO DE ECONOMÍA, FOMENTO Y TURISMO, 2022)

61. (Camus & Usandizaga, 2023)

62. (Camus & Usandizaga, 2023)

63. (SUBPESCA, 2016)

64. (MINISTERIO DE ECONOMÍA, FOMENTO Y TURISMO, 2016)

65. (Galleguillos, y otros, 2019)

07. IDENTIFICACIÓN DE ACTORES CLAVE

Para la elaboración de este diagnóstico y hoja de ruta, ha sido necesario identificar a los grupos de actores clave vinculados al cultivo de algas, así como aquellos con potencial de vincularse a futuro en prácticas sostenibles de cultivo de algas en Chile.

A continuación, detallamos los grupos o tipos de actores clave identificados:

- **Académico:** Universidades y Centros de investigación vinculados al cultivo de algas o estudio sobre las algas en Chile.
- **Gobierno:** Gobierno nacional, regional y municipal, Consejos Comunales, Entidades públicas de financiamiento de proyecto y/o innovación, Entidades gubernamentales de investigación, Gobierno Sectorial, Entidades de Fiscalización y Autoridad Sectorial.
- **ONG/Entidad sin fines de lucro:** Organizaciones sin fines de lucro, colectivos ciudadanos o asociaciones no gubernamentales.
- **Cultivo:** Empresas, asociaciones o sindicatos dedicados al cultivo comercial o experimental de salmón o algas.
- **Recolección de algas silvestres:** Sindicatos de pesca artesanal, recolectores organizados como OPA.
- **Comercializadores:** Empresas o agentes encargados de comercializar las algas entre el productor/pescador y los procesadores.
- **Empresa:** Empresas dedicadas a elaborar productos y/o dar servicios al sector de las algas en Chile. Procesadoras, empresas de servicios o productos a la cadena, entre otras.
- **Otro:** Investigadores independientes, fundaciones, otras empresas y asociaciones, entre otros actores que no puedan ser identificados en los grupos previamente indicados.

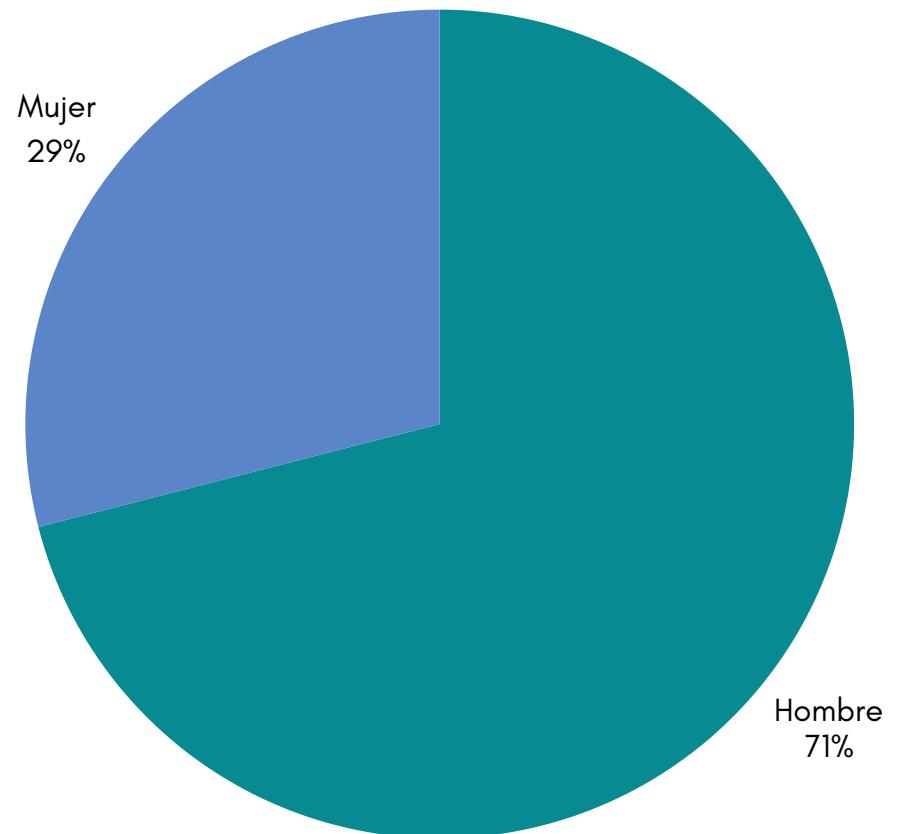


RESUMEN DE LOS ACTORES Y ENTIDADES QUE HAN PARTICIPADO EN LAS DIFERENTES ETAPAS DEL PROYECTO

Durante la ejecución del proyecto, se ha logrado contactar a los principales actores vinculados al rubro de las algas en Chile. Esto se ha logrado a través de diferentes mecanismos como lo han sido reuniones y entrevistas virtuales y presenciales, formularios de diagnóstico, visitas al territorio y la participación en el taller de validación y co creación.

Con el objetivo de sistematizar de manera adecuada la información del diagnóstico, en cada etapa de este se ha contabilizado a los actores que han participado en dicha etapa, donde el alcance general del proyecto durante cada etapa ha sido mayor al esperado. En ese sentido, se ha logrado contactar a 86 actores diferentes, los cuales han participado en al menos una de las etapas del estudio. Estos 86 actores, representan a 65 entidades diferentes, entre organizaciones públicas y privadas.

Gráfico N°7: Número de participantes en la etapa de encuestas, según género.



Fuente: Elaboración propia

De estos, el 29% han sido mujeres y el 71% hombres, siendo los rubros de la academia y la recolección de algas, los que han contado con una mayor participación de mujeres.

Teniendo en cuenta estas cifras generales, la participación de mujeres ha estado en la mayoría de los grupos de entidades, resaltando su rol mayoritario como líderes o representantes de asociaciones o sindicatos de recolectores de algas.

Tabla N°4: Número de participantes en las diferentes etapas del proyecto, según el tipo de actor al que representan y género.

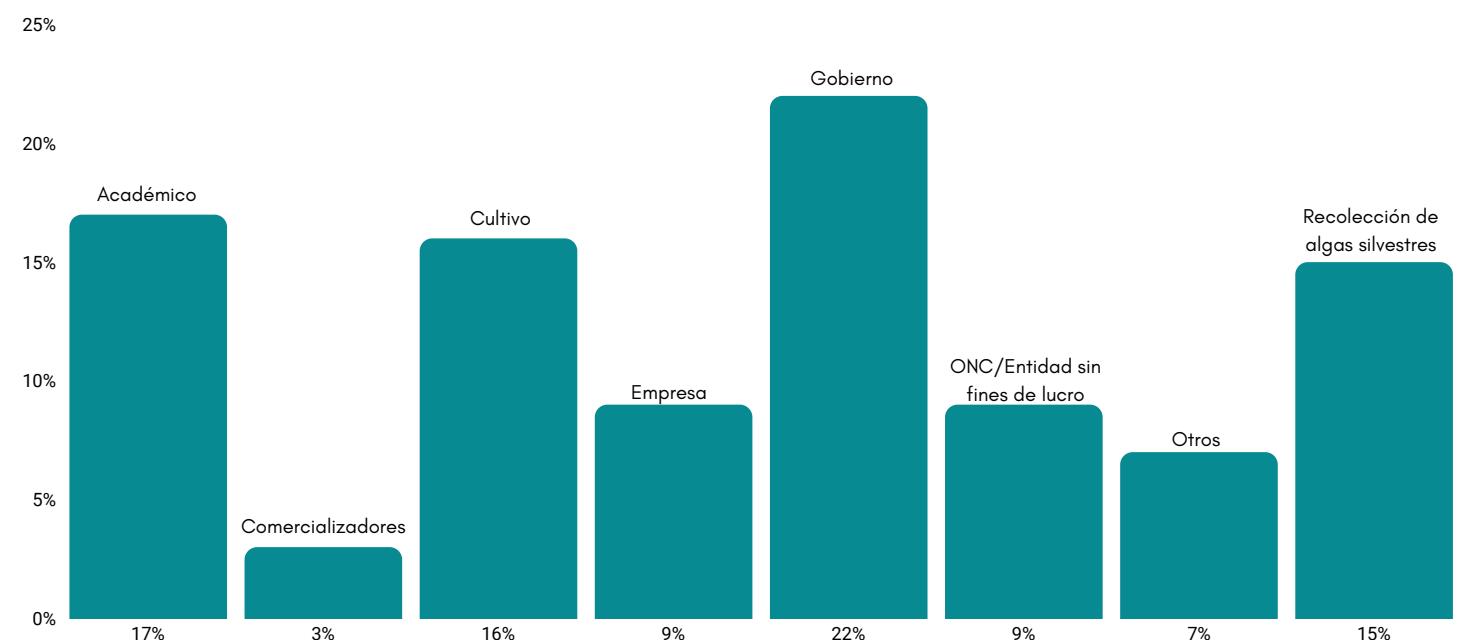
REGIÓN	HOMBRE	MUJER	TOTAL
Académico	9	6	15
Comercializadores	3		3
Cultivo	12	2	14
Empresa	8		8
Gobierno	14	5	19
ONG/Entidad sin fines de lucro	5	3	8
Otros	5	1	6
Recolección de algas silvestres	5	8	13

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto al total de entidades que han participado en las diferentes etapas de este proyecto, la mayor participación se ha dado por parte de las entidades vinculadas a la recolección de algas silvestres, representando el 20% de entidades diferentes. Esta participación se dió principalmente en la primera, segunda y tercera etapa de este proyecto, destacando su participación en el Taller de validación del diagnóstico y co- creación de la hoja de ruta, realizado en octubre del 2024.

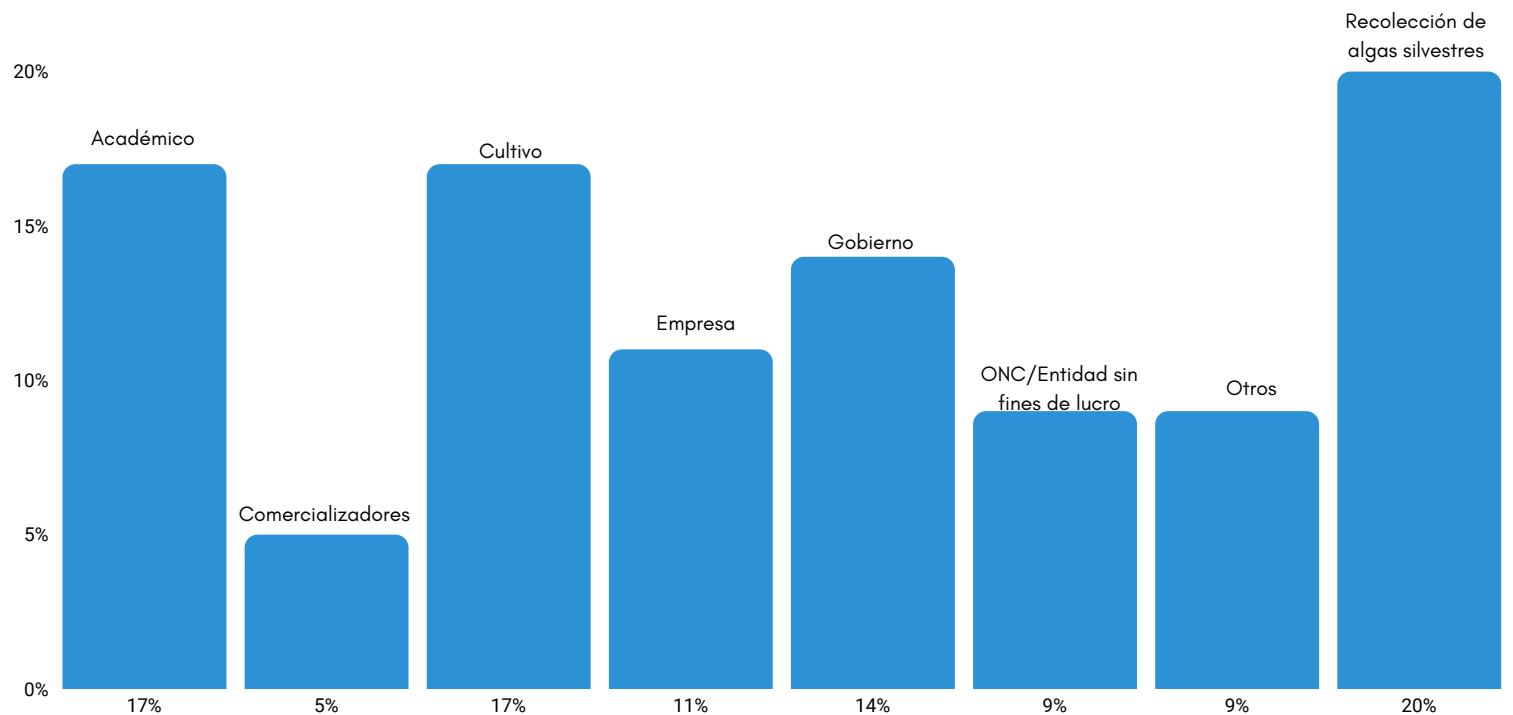
Seguido de este, estuvieron la academia y las entidades de cultivo con un 17% de la participación. En relación a la academia, este ha sido un actor clave a lo largo de todo el proceso, acompañando tanto en la parte de investigación y avances en innovación, cómo en las potencialidades de las algas y los avances vinculados a la medición de sus servicios ecosistémicos. Finalmente, otro tipo de actor clave a lo largo de todo el proceso han sido las entidades de gobierno con un 14% de participación. Los actores de gobierno han sido claves tanto en el diagnóstico, como en la co-creación de la Hoja de Ruta, el Plan de Acción y los diferentes procesos de validación. Esto ha sido especialmente necesario pues las entidades de gobierno son las que asumirán el liderazgo de la ejecución de lo planteado en este proyecto.

Gráfico N°8: Entidades participantes en las diferentes etapas del proyecto



Fuente: Elaboración propia

Gráfico N°9: Personas participantes en las diferentes etapas del proyecto

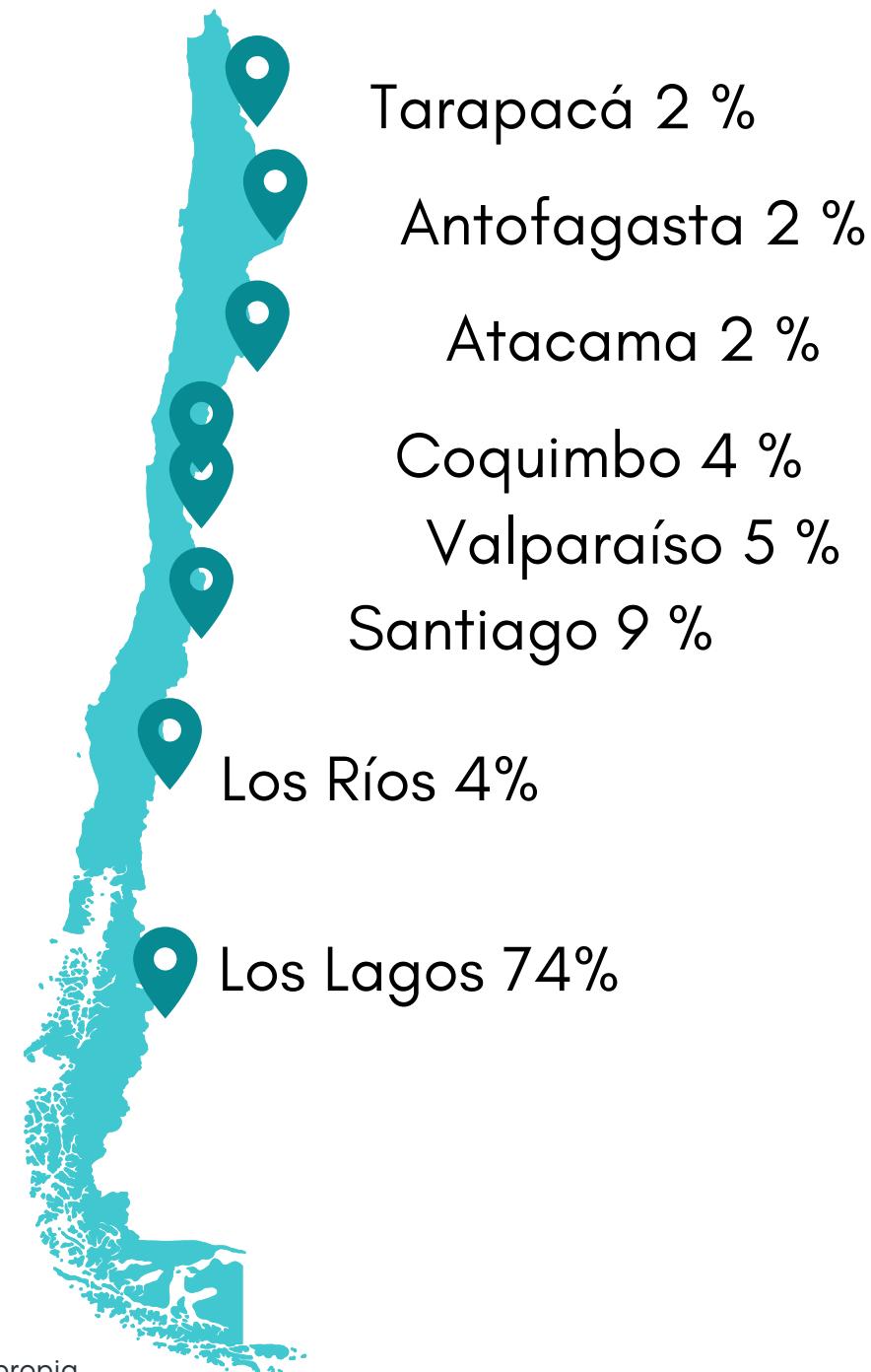


Fuente: Elaboración propia

Teniendo en cuenta el rol de liderazgo que asumirán los actores de gobierno en la Hoja de Ruta y Plan de Acción, se ha procurado contar con su participación de manera activa, logrando así que sean el 22% del total de 86 actores participantes.

En relación a la región con mayor cantidad de participantes, esta ha sido la región de Los Lagos, a la que pertenecen el 70% de los actores participantes.

Imagen N° 1: Porcentaje de participantes en la etapa de encuestas según región



Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°8: Número de participantes en las diferentes etapas del proyecto, según región en la que se encuentran y género.

REGIÓN	HOMBRE	MUJER	TOTAL
Antofagasta	1		1
Atacama	1	1	2
Coquimbo	1	1	2
Los Lagos	48	21	69
Los Ríos	2		2
Santiago de Chile	4	2	6
Tarapacá	1		1
Valparaíso	3		3
Total	61	25	86

Fuente: Elaboración propia.

Esta mayoritaria participación de actores de la región de Los Lagos, se debe a la importancia de esta región, principalmente en relación al cultivo y recolección de algas, así como los avances y estudios que se están realizando en la zona vinculados a policultivos o medición de los servicios ecosistémicos de las algas.

VISIÓN COMPARTIDA

Durante el taller realizado en la ciudad de Puerto Varas, en octubre 24, se logró la elaboración conjunta de una visión compartida para una industria sostenible de cultivo de algas en Chile. Esta visión surgió de una recopilación de ideas fuerza que se recopilaron durante la etapa de entrevistas y reuniones. En estos espacios, se conversó con los actores y se consultó sobre su visión a fin de poder tener versiones preliminares que sean un punto de partida para el co-diseño realizado.

Luego del trabajo en equipo realizado a lo largo de todo el proceso de diagnóstico y taller, se logró la siguiente visión:

"Chile se posicionará como un líder mundial en el cultivo sostenible de algas, con una industria diversificada y resiliente que genera valor económico, ambiental y social. A través de una cadena de valor integrada, desde la producción hasta la comercialización de productos de alto valor agregado, se promoverá el desarrollo de comunidades costeras, la conservación de la biodiversidad marina y la generación de soluciones innovadoras para los desafíos globales, como la seguridad alimentaria y la mitigación del cambio climático".





08. ANÁLISIS FODA VALIDADO

A partir de la información obtenida durante la etapa de diagnóstico, se elaboró una matriz de análisis FODA.

Durante el taller, gracias al trabajo colaborativo en las mesas de trabajo, se logró validar y mejorar el siguiente FODA, el cuál refleja tanto la información recopilada durante la etapa de diagnóstico, como lo trabajado por los asistentes al taller.

FORTALEZAS

- Riqueza natural de especies con potencial de cultivo y paquetes tecnológicos desarrollados o en proceso de desarrollo en Chile.
- Tradición en la recolección y cultivo de algas, especialmente en comunidades costeras, lo que proporciona un conocimiento valioso sobre el manejo de estos recursos.
- Actual interés de comunidades costeras, empresarios y emprendedores por el desarrollo del cultivo de algas.
- Existen actores en el sector que cuentan con un vínculo familiar con la especie. Así como con una conexión cultural con su importancia y aprovechamiento.
- Interés de los actores por tener una industria de algas con enfoque sostenible
- Especie fácilmente compatible con otras para modelos policultivos.
- Se ha iniciado con estudios sobre el potencial de las algas para la regeneración de ecosistemas
- Existe un mercado internacional de algas y una demanda crecientes a nivel mundial

DEBILIDADES

- Mejora de la calidad del agua a partir de los beneficios de las algas en los ecosistemas marinos
- Posibilidad de captura de carbono y obtención de bonos azules a partir de manejo y cultivo de algas.
- Protección de la biodiversidad que encuentra refugio en las praderas de algas
- Reducción de presión o esfuerzo pesquero sobre las praderas naturales de algas
- Alternativas de diversificación productiva para comunidades costeras y emprendedores
- Potencial nutraceutico de las algas que puede ser aprovechado en consumo interno
- Desarrollo de policultivos para ampliar el abanico de posibilidades de diversificación productiva en Chile
- Las algas se ven como una oportunidad para algunos jóvenes dentro de comunidades.

F
O

ANÁLISIS FODA

D
A

OPORTUNIDADES

- Actores del sector no trabajan con un norte compartido y falta coordinación intersectorial.
- La toma de decisiones en la capital, propia de un modelo unitario, complica la revisión de normativas acorde a las realidades regionales.
- Falta de modelos de negocio válidos tanto para materia prima como para productos de valor agregado (de consumo humano directo e indirecto)
- Insuficientes experiencias de capacitación en cultivo con enfoque local en comunidades costeras
- Falta de financiamiento disponible para innovación y capital de trabajo (modalidades de créditos o fondos no reembolsables)
- Falta de infraestructura de desembarque, procesamiento, hatchery.
- El consumo de algas en Chile no es masivo y no se tienen herramientas vigentes que estén trabajando en alcanzar este objetivo. La ubicación de las concesiones es remota y existen zonas con pocos espacios disponibles para nuevos concesionarios.
- La legislación y normativa para el cultivo requieren mejoras que permitan tener un ambiente facilitador adecuado para una industria acuícola de algas. Se requiere mayor dinamismo en relación a permisos.
- Falta conocimiento y/o tecnología para el cultivo off-shore.
- Desafío de adherencia de plántulas al sustrato en etapas de restauración.
- Falta tecnología adaptable a las condiciones locales.

AMENAZAS

- Cambio climático y su posible afectación en cultivos o praderas naturales de algas.
- Amplia competencia internacional en países asiáticos que no deje mercado internacional a las algas chilenas.
- Que la contaminación del agua afecta la composición química de las algas, haciéndola riesgosa para su consumo.
- Posibles conflictos sociales derivados de una repartición poco equitativa de los beneficios de una industria de algas o de una gestión no inclusiva de los espacios y modelos de negocio.
- Que los beneficios ambientales, económicos y en calidad de agua no sean los esperados y no se vean reflejados frente al esfuerzo de inversión con estos fines.
- Que los modelos de negocio no hayan sido validados y dejen de ser rentables, afectando así la capacidad de recuperación de inversión de cultivadores en diferentes niveles.
- Que las necesidades de mejora de normativa e infraestructura no vayan a la par del desarrollo de la industria, convirtiéndose en un cuello de botella para el desarrollo.

IDENTIFICACIÓN DE BRECHAS POR SUPERAR

A partir del análisis FODA, se identificaron una relación de brechas por superar para lograr una industria de cultivo de algas en Chile bajo un enfoque sostenible. A continuación se presentan las brechas identificadas durante las diferentes etapas de la fase de diagnóstico de este proyecto:

- Falta de identificación oficial de las mejores especies para cultivo por zona, así como de los paquetes tecnológicos validados más adecuados para cultivos comunitarios o de micro empresarios y los de gran escala.
- Falta de estudios de mercado o pilotos comerciales que aseguren que el mercado de las algas, en un futuro, permitirá que el desarrollo de una industria chilena de cultivo sea viable.
- No se cuenta con suficientes modelos de negocios válidos respecto al cultivo de algas en Chile
- La legislación actual no se percibe como adecuada y suficiente para poder sostener las necesidades y el ambiente facilitador necesario para una industria de cultivo de algas con enfoque sostenible en Chile.
- Infraestructura inadecuada e insuficiente para dar apoyo a los requerimientos de una industria acuícola de algas.
- No existen suficientes fuentes de financiamiento
- Las comunidades no cuentan con suficientes alternativas de capacitación en cultivo o negocios que sean accesibles para ellos y trabajen bajo un enfoque intercultural y adecuado a sus necesidades de aprendizaje
- Necesidad de reconocimiento del rol de la mujer en el mundo de las algas y en el impulso que le dan al futuro de una industria de cultivo desde sus comunidades o roles de liderazgo, investigación y empresa.
- Necesidad de desarrollo de nuevos productos de valor agregado en base a algas.
- El consumo humano de algas en Chile se considera insuficiente y no permite pensar actualmente en un mercado interno que signifique una oportunidad real para los acuicultores de algas.





09. HOJA DE RUTA PARA UNA INDUSTRIA SOSTENIBLE DE CULTIVO DE ALGAS EN CHILE

Durante la etapa de diagnóstico, se logró organizar los objetivos y brechas por superar para una propuesta de hoja de ruta para una industria del cultivo de algas en Chile bajo un enfoque sostenible. Esta identificación fue puesta a validación durante el taller y mesas de trabajo.

Durante la etapa de diagnóstico, se logró organizar los objetivos y brechas por superar para una propuesta de hoja de ruta para una industria del cultivo de algas en Chile bajo un enfoque sostenible. Esta identificación fue puesta a validación durante el taller y mesas de trabajo.

Una vez acordados los ejes que son la columna vertebral de la hoja de ruta, los asistentes presentaron propuestas de acciones. Durante ese proceso, se lograron identificar 7 posibles ejes de acción y más de 50 acciones en total para una primera versión de la Hoja de Ruta. La primera versión de la Hoja de Ruta fue el resultado de un trabajo articulado y colaborativo desarrollado por los actores clave y el equipo Mayma a lo largo de las 3 etapas del proyecto.

Esta primera versión fue validada con actores clave durante la etapa 4 de este proyecto, aterrizando ejes y acciones, evitando repeticiones y asegurando claridad y viabilidad en la Hoja de Ruta, que permitiera el diseño de un Plan de Acción que asegure el cumplimiento de los objetivos planteados. Gracias al trabajo conjunto entre los actores participantes en esta etapa de validación, Mayma y TNC Chile, se logró obtener la versión de la Hoja de Ruta, la cuál cuenta con 4 ejes: i) Innovación, investigación y transferencia tecnológica, ii) Mercado, Valor Agregado y Aplicaciones, iii) Gobernanza, Política Pública y Normativa y vi) Desarrollo de capacidades e inclusión. Estos 4 ejes cuentan con 20 acciones que serán el pilar del Plan de Acción desarrollado.

En relación a la sostenibilidad y potencial de regeneración de las algas, en todos los ejes se han partido de que esta debe ser el pilar para la ejecución de las acciones propuestas, considerándolo como un aspecto transversal y clave.



EJE 1: INNOVACIÓN, INVESTIGACIÓN Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA

OBJETIVO

Generar conocimiento validado sobre especies de interés comercial, mejorar la base tecnológica del cultivo y consolidar soluciones innovadoras adaptadas a distintos contextos territoriales, así como las estrategias necesarias para lograr su transferencia a los miembros de la cadena de valor.

ACCIONES

- Fomentar la investigación básica y aplicada (mediante pilotos) sobre ciclos productivos, potencial biotecnológico, muestreo y monitoreo de servicios ecosistémicos, desarrollo de aplicaciones y rendimiento de especies de algas identificadas como de interés comercial.
- Fortalecer capacidades instaladas e infraestructura para la producción y procesamiento de algas, incorporando desarrollo tecnológico, logística y energías renovables.
- Desarrollar y validar protocolos de cultivo eficientes (incluyendo policultivos y nuevas metodologías de siembra para distintas escalas, poblaciones y realidades territoriales), y metodologías de valorización y certificación de medición de servicios ecosistémicos, con el fin de realizar la transferencia de estas tecnologías y metodologías a comunidades y empresas, con fines productivos y restaurativos.
- Actualizar y unificar las bases de información de; algas comerciales, de la capacidad de carga de los ecosistemas costeros aprovechables para acuicultura, de bancos naturales y áreas aptas para acuicultura (AAA) óptimas para cultivo de algas. Colocar esta información en espacio de acceso ágil, público y gratuito.
- Generar espacios de difusión y divulgación (Congreso, seminarios, publicaciones) de avances técnicos y científicos a lo largo de la cadena de valor.



EJE 2: MERCADO, VALOR AGREGADO Y APLICACIONES

OBJETIVO

Posicionar a Chile como líder en la oferta de productos diferenciados en base a algas, diversificados y con valor agregado, orientados tanto al mercado externo e interno y promocionando el uso de diferentes aplicaciones de algas en Chile.

ACCIONES

- Promover la habilitación de mercados internacionales para algas chilenas mediante; asistencia técnica, certificaciones, investigación/inteligencia de mercado, modelos/planes de negocios sostenibles y giras comerciales.
- Promocionar la producción y difundir nuevas aplicaciones de las algas (ejem: gourmet, ingredientes marinos, cosméticos, nutracéuticos y bioinsumos), con estándares de calidad y trazabilidad.
- Impulsar estrategias de posicionamiento comercial a nivel nacional, fomentando el uso interno mediante campañas de educación alimentaria, visibilización del valor nutritivo de las algas y puesta en valor de otros usos clave para industrias diversas.
- Generar y/o fortalecer espacios de articulación multisectorial que aseguren que los productos destinados a los distintos usos y aplicaciones de las algas, cuenten con las autorizaciones correspondientes de las autoridades competentes, permitiendo así su comercialización y utilización dentro del mercado internacional y nacional.
- Certificar y comercializar los servicios ecosistémicos generados por los cultivos de algas (como captura de carbono, mejora de la calidad del agua, conservación de biodiversidad, etc.). Articulando con mercados voluntarios y programas de impacto climático y desarrollando pilotos de transacción de servicios ecosistémicos.

EJE 3: GOBERNANZA, POLÍTICA PÚBLICA Y NORMATIVA

OBJETIVO

Contar con una legislación y normativa adecuadas que permitan una correcta gobernanza de la cadena de valor de las algas en Chile. Asegurando eficiencia administrativa, seguridad jurídica y participación activa de los actores en la gobernanza sectorial.

ACCIONES

- Agilizar y simplificar los tiempos de los procesos de tramitación para concesiones acuícolas, AMERB, permisos y declaraciones ambientales, incorporando una plataforma digital multisectorial.
- Incorporar de manera activa a todos los actores de la cadena de valor de las algas en espacios de gobernanza y toma de decisiones, procesos de actualización o mejora normativa, así como en diferentes estrategias de planificación y monitoreo de avances y acuerdos.
- Promover el uso de algas como componente ecológico en sistemas integrados de cultivo o praderas naturales, reconociendo sus servicios ecosistémicos en la normativa y/o creando un marco regulatorio que facilite la inclusión de estos en mercados de créditos de biodiversidad y carbono.
- Proponer instrumentos de planificación regional para mejorar el uso de borde costero. Considerando planes integrales que incluyan el cultivo, procesamiento, comercialización, uso y las necesidades para facilitar estos procesos en comunidades costeras.



EJE N°4: DESARROLLO DE CAPACIDADES E INCLUSIÓN

OBJETIVO

Promover una industria de algas inclusiva a partir del desarrollo de capacidades y mejor acceso a tecnologías, reconociendo el rol de mujeres, jóvenes y comunidades en el desarrollo productivo sostenible.

ACCIONES

- Crear programas de extensionismo para miembros de comunidades costeras y cooperativas a través de un organismo autónomo con las capacidades técnicas y económicas necesarias para su implementación en el maritorio.
- Fortalecer modelos asociativos como cooperativas y consorcios productivos que mejoren las condiciones de comercialización y negociación.
- Incorporación de estrategias inclusivas en los diferentes procesos de capacitación o participación ciudadana vinculadas a la cadena de valor de las algas. Considerando las necesidades de tiempo y lugar de los actores, así como sus necesidades de aprendizaje, a fin de asegurar que la información brindada sea entregada de manera adecuada a la población objetivo.
- Generar programa de acceso a financiamiento, crédito o capital semilla para emprendimientos vinculados a las algas en Chile, en los cuáles se tenga en cuenta las posibilidades de miembros de comunidades costeras y pequeños empresarios.
- Difundir el rol y participación de la mujer en la cadena de valor de las algas, así como generar espacios de intercambio de experiencias y puesta en valor de los aportes que están realizando.
- Fomentar la incorporación de población joven en la cadena de valor de las algas o cadenas asociadas en las diferentes regiones, a fin de asegurar su interés y participación en la cadena de valor.



10. PLAN DE ACCIÓN - HOJA DE RUTA PARA UNA INDUSTRIA SOSTENIBLE DE CULTIVO DE ALGAS EN CHILE

A partir de la Hoja de Ruta, es necesario contar con un Plan de Acción que identifique, por cada una de las 20 acciones de los 4 ejes, los siguientes puntos:

- Propuestas de implementación: En esta se presenta el “cómo” se logrará cumplir cada acción.
- Instrumentos de ejecución: Una vez determinado el “cómo”, se ha buscado un nombre propuesto para cada propuesta de implementación. Si bien los nombres de estos instrumentos son propuestas que pueden reajustarse, se ha buscado que describan los aspectos clave de esta implementación.
- Responsables y aliados de implementación: Responde al “quién” estará a cargo de ejecutar esa acción, así como a los actores que deberían acompañar el proceso de ejecución.
- Tiempo estimado de ejecución: Indica el “cuándo” podrían llevarse a cabo las acciones planteadas. Se presentan plazos propuestos de ejecución, que permitirán hacer seguimiento a los avances del Plan.
- Custodio de ejecución: Es un actor propuesto por los participantes en el proyecto y a quién se le confía el rol de hacer seguimiento a que las acciones de cada eje avancen.

El cuerpo de este Plan de Acción fue desarrollado en el Taller De Validación Técnica y Diseño de Plan de Acción de abril del 2025. Esta versión, junto con comentarios realizados por los actores y las fuentes analizadas durante todo el proceso, han permitido la presentación de un Plan de Acción para una Hoja de Ruta para una industria sostenible de cultivo de algas en Chile. Este documento, será una guía para los diferentes actores de la cadena de valor, durante el proceso de ejecución y seguimiento de la Hoja de Ruta.

La importancia de este documento radica en su proceso colaborativo de elaboración, así como en la participación activa de los actores clave que asumirán responsabilidades de liderazgo en su ejecución y seguimiento. Se espera también, que este documento sea una referencia de crecimiento para la cadena de valor y una guía de desarrollo coordinado que sea tomada en cuenta por futuros actores de gobierno.





EJE 1: INNOVACIÓN, INVESTIGACIÓN Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA

OBJETIVO

Generar conocimiento validado sobre especies de interés comercial, mejorar la base tecnológica del cultivo y consolidar soluciones innovadoras adaptadas a distintos contextos territoriales, así como las estrategias necesarias para lograr su transferencia a los miembros de la cadena de valor.

ACCIONES DENTRO DEL EJE

Fomentar la investigación básica y aplicada sobre ciclos productivos, potencial biotecnológico, muestreo y monitoreo de servicios ecosistémicos, desarrollo de aplicaciones y rendimiento de especies de algas identificadas como de interés comercial.

Fortalecer capacidades instaladas e infraestructura para la producción y procesamiento de algas, incorporando desarrollo tecnológico, logística y energías renovables.

Desarrollar y validar protocolos de cultivo eficientes (incluyendo policultivos y nuevas metodologías de siembra para distintas escalas, poblaciones y realidades territoriales), y metodologías de valorización y certificación de medición de servicios ecosistémicos, con el fin de realizar la transferencia de estas tecnologías y metodologías a comunidades y empresas, con fines productivos y restaurativos.

Actualizar y unificar las bases de información de; algas comerciales, de la capacidad de carga de los ecosistemas costeros aprovechables para acuicultura, de bancos naturales y áreas aptas para acuicultura (AAA) óptimas para cultivo de algas. Colocar esta información en espacio de acceso ágil, público y gratuito.

Generar espacios de difusión y divulgación (Congreso, seminarios, publicaciones) de avances técnicos y científicos a lo largo de la cadena de valor.

PROPIUESTA DE IMPLEMENTACIÓN

Diseño y puesta en marcha de un programa (o estrategia) de desarrollo y cofinanciamiento de proyectos vinculados a la cadena de valor de las algas. Enfocado en desarrollo de nuevas soluciones, mejoras logísticas clave y validación y transferencia de tecnologías vinculadas al cultivo o procesamiento de algas, así como a la preservación de praderas naturales y medición de los servicios ecosistémicos vinculados.

Proyecto de integración y actualización de bases de datos interinstitucionales, de acceso público, ágil y gratuito.

Congreso nacional de innovación y avances en la cadena de valor de las algas. Modalidad semi presencial, de acceso público y gratuito.

INSTRUMENTO ESPECÍFICO

Programa Nacional de Impulso al cultivo, uso y restauración de algas en Chile

Portal web "Algás en Chile"

Congreso Nacional de Algas en Chile

RESPONSABLE DE IMPLEMENTACIÓN

CORFO
Gobierno Regional
Ministerio de Ciencia
Ifop

Subpesca

Academia

ALIADO EN LA IMPLEMENTACIÓN

Academia
Privados

Academia
Sernapesca
Gobierno Regional
Privado (industria acuícola)
Bienes Nacionales

Corfo

TIEMPO ESTIMADO DE EJECUCIÓN

Mediano Plazo
(3 a 4 años)

Corto plazo
(1 a 2 años)

Corto plazo
(1 a 2 años)



EJE 2: MERCADO, VALOR AGREGADO Y APLICACIONES

OBJETIVO

Posicionar a Chile como líder en la oferta de productos diferenciados en base a algas, diversificados y con valor agregado, orientados tanto al mercado externo e interno y promocionando el uso de diferentes aplicaciones de algas en Chile.

ACCIONES DENTRO DEL EJE

Promover la habilitación de mercados internacionales para algas chilenas mediante; asistencia técnica, certificaciones, investigación/inteligencia de mercado, modelos/planes de negocios sostenibles y giras comerciales.

Promocionar la producción y difundir nuevas aplicaciones de las algas (ejemplo: gourmet, ingredientes marinos, cosméticos, nutracéuticos y bioinsumos), con estándares de calidad y trazabilidad.

Impulsar estrategias de posicionamiento comercial a nivel nacional, fomentando el uso interno mediante campañas de educación alimentaria, visibilización del valor nutritivo de las algas y puesta en valor de otros usos clave para industrias diversas.

Generar y/o fortalecer espacios de articulación multisectorial que aseguren que los productos destinados a los distintos usos y aplicaciones de las algas, cuenten con las autorizaciones correspondientes de las autoridades competentes, permitiendo así su comercialización y utilización dentro del mercado internacional y nacional.

Certificar y comercializar los servicios ecosistémicos generados por los cultivos de algas (como captura de carbono, mejora de la calidad del agua, conservación de biodiversidad, etc.). Articulando con mercados voluntarios y programas de impacto climático y desarrollando pilotos de transacción de servicios ecosistémicos.

PROPIUESTA DE IMPLEMENTACIÓN

Diseño y puesta en marcha de una estrategia país para el uso, aprovechamiento y comercialización de las algas en Chile y sus productos derivados. Esta deberá estar enfocada a determinar acciones para la habilitación de mercados internacionales (asistencias técnicas, certificaciones, inteligencia de mercado, planes de negocio sostenibles), en la promoción de la producción de nuevos productos y aplicaciones, en el posicionamiento de los productos en mercados externos e internos y en la articulación multisectorial para los diferentes procesos de comercialización de las algas y sus productos vinculados.

Instaurar una mesa multisectorial para el diseño de un protocolo de certificación y comercialización de servicios ecosistémicos generados por cultivos de algas.

INSTRUMENTO ESPECÍFICO

Estrategia Nacional de diversificación productiva, comercialización y difusión y certificación de algas en Chile.

Mesa multisectorial "Las algas y sus servicios ecosistémicos"

RESPONSABLE DE IMPLEMENTACIÓN

ProChile
Gobierno Regional
Corfo
Sercotec
Indespa
Ministerio de Salud
Gobiernos Regionales y Municipalidades Costeras

Ifop
Ministerio del Ambiente

ALIADO EN LA IMPLEMENTACIÓN

Privados

Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos de la Academia
Subpesca
Corfo
Juaneb
Privados
Ministerio de Salud SII
Sercotec
Indap
Sernapesca
Chile Valora
Fosis
Sense

Privados
Academia

TIEMPO ESTIMADO DE EJECUCIÓN

Mediano Plazo (3 a 4 años)

Corto plazo (1 a 2 años)



EJE 3: GOBERNANZA, POLÍTICA PÚBLICA Y NORMATIVA

OBJETIVO

Contar con una legislación y normativa adecuadas que permitan una correcta gobernanza de la cadena de valor de las algas en Chile. Asegurando eficiencia administrativa, seguridad jurídica y participación activa de los actores en la gobernanza sectorial.

ACCIONES DENTRO DEL EJE

Agilizar y simplificar los tiempos de los procesos de tramitación para concesiones acuícolas, AMERB, permisos y declaraciones ambientales, incorporando una plataforma digital multisectorial.

Incorporar de manera activa a todos los actores de la cadena de valor de las algas en espacios de gobernanza y toma de decisiones, procesos de actualización o mejora normativa, así como en diferentes estrategias de planificación y monitoreo de avances y acuerdos.

Promover el uso de algas como componente ecológico en sistemas integrados de cultivo o praderas naturales, reconociendo sus servicios ecosistémicos en la normativa y/o creando un marco regulatorio que facilite la inclusión de estos en mercados de créditos de biodiversidad y carbono.

Proponer instrumentos de planificación regional para mejorar el uso de borde costero. Considerando planes integrales que incluyan el cultivo, procesamiento, comercialización, uso y las necesidades para facilitar estos procesos en comunidades costeras.

PROPIUESTA DE IMPLEMENTACIÓN

Diseño e implementación de la ventanilla digital multisectorial de gestión de concesiones y permisos acuícolas.

Implementación de Mesas trimestrales de coordinación multisectorial

Diseño e implementación de la norma técnica para la promoción, medición y comercialización de los servicios ecosistémicos vinculados al cultivo de algas.

Diseño y desarrollo de Planes Integrales de Desarrollo Costero para comunidades algueras.

INSTRUMENTO ESPECÍFICO

Ventanilla única digital de gestión acuícola

Mesas de coordinación multisectorial "Gobernanza de las algas en Chile"

Norma técnica para la promoción, medición y comercialización de los servicios ecosistémicos vinculados a las algas.

(3) Planes Integrales de Desarrollo Costero para comunidades algueras

RESPONSABLE DE IMPLEMENTACIÓN

Subpesca

Gobierno Regional
Subpesca
Sernapesca

IFOP
Ministerio del Medio Ambiente

Gobierno Regional

ALIADO EN LA IMPLEMENTACIÓN

Subsecretaría de las Fuerzas Armadas (SSFFAA) - Ministerio de Medio Ambiente (MMA) - Agrupación de Productores- Subpesca - Sernapesca- SSFFAA - MMA - Gobierno Regional - Bienes Nacionales Conadi

Agrupación de productores Integrantes cadena de valor de las alga

Subpesca
Academia

Municipalidades Costeras Privados - Academia - Comisión Regional de Borde Costero

TIEMPO ESTIMADO DE EJECUCIÓN

Corto plazo
(1 a 2 años)

Largo Plazo
(5 años)

Mediano Plazo
(3 a 4 años)



EJE N°4: DESARROLLO DE CAPACIDADES E INCLUSIÓN

OBJETIVO

Promover una industria de algas inclusiva a partir del desarrollo de capacidades y mejor acceso a tecnologías, reconociendo el rol de mujeres, jóvenes y comunidades en el desarrollo productivo sostenible.

ACCIONES DENTRO DEL EJE

Crear programas de extensionismo para miembros de comunidades costeras y cooperativas a través de un organismo autónomo con las capacidades técnicas y económicas necesarias para su implementación en el maritorio.

Fortalecer modelos asociativos como cooperativas y consorcios productivos que mejoren las condiciones de comercialización y negociación.

Incorporación de estrategias inclusivas en los diferentes procesos de capacitación o participación ciudadana vinculadas a la cadena de valor de las algas. Considerando las necesidades de tiempo y lugar de los actores, así como sus necesidades de aprendizaje, a fin de asegurar que la información brindada sea entregada de manera adecuada a la población objetivo.

Generar programa de acceso a financiamiento, crédito o capital semilla para emprendimientos vinculados a las algas en Chile, en los cuáles se tenga en cuenta las posibilidades de miembros de comunidades costeras y pequeños empresarios.

Difundir el rol y participación de la mujer en la cadena de valor de las algas, así como generar espacios de intercambio de experiencias y puesta en valor de los aportes que están realizando.

Fomentar la incorporación de población joven en la cadena de valor de las algas o cadenas asociadas en las diferentes regiones, a fin de asegurar su interés y participación en la cadena de valor.

PROPIUESTA DE IMPLEMENTACIÓN

Diseño y puesta en marcha de programa formativos técnicos para algueros

Diseño y ejecución de un Plan de incentivos y acompañamiento de la asociatividad

Diseño y aplicación de guía o manual de estrategias de acción inclusivas y medición de impacto para trabajo en comunidades costeras.

Diseño y puesta en marcha de un Plan de colaboración y articulación con incubadoras de negocios para facilitar el acceso a financiamiento del emprendimiento alguero.

Estrategia sectorial de difusión y puesta en valor del rol de la mujer en la cadena de valor de las algas.

Incorporación y fortalecimiento de carreras técnicas vinculadas a actividades acuícolas en centros de educación técnica y tecnológica regionales.

INSTRUMENTO ESPECÍFICO

Programa de profesionalización técnica para el alguero

Plan de incentivos y acompañamiento de la asociatividad en comunidades costeras

Manual de estrategias de acción inclusivas y medición de impacto para trabajo en comunidades costeras

Plan de colaboración y articulación multiactor para la incubación de negocios vinculadas a las algas en Chile

Estrategia sectorial de difusión y puesta en valor del rol de la mujer en la cadena de valor de las algas.

Nueva malla curricular de carreras técnicas acuícolas disponibles en regiones

RESPONSABLE DE IMPLEMENTACIÓN

Sercotec
Indespa

Gobierno Regional
Comité Regional de Desarrollo Productivo (CRDP)

Indespa

Centro de desarrollo de negocios "Sercotec"

Sernapesca

Seremi de Educación
Gobierno Regional

ALIADO EN LA IMPLEMENTACIÓN

Municipalidades Costeras (convocan y orientan) - Agrupaciones - Gremios - Organizaciones Sociales Ong - Fundaciones - Privados

Indespa - Cooperativas- Agrupaciones Municipalidades Costeras

Consejeros Regionales (Core)
Municipalidades Costeras

Privados

Sernameg - Prodemu - líderes comunales (pescadoras, recolectoras, etc) - Municipalidades Costeras (convocan)

Universidades - Institutos Técnicos - Liceos Técnicos Profesionales - Centro de Formación Técnica Estatal - Privados (para mentorías y prácticas)- ONG (capacitaciones específicas)- Fundaciones (capacitaciones específicas)

TIEMPO ESTIMADO DE EJECUCIÓN

Corto plazo
(1 a 2 años)

Corto plazo
(1 a 2 años)

Mediano Plazo
(3 a 4 años)

Corto plazo
(1 a 2 años)

Largo Plazo
(5 años)

LÍNEA DE TIEMPO - PLAN DE ACCIÓN PARA UNA INDUSTRIA SOSTENIBLE DE CULTIVO DE ALGAS EN CHILE

Para alcanzar la Hoja de Ruta, era necesario la elaboración de Plan de Acción a 5 años, el cuál contiene la relación de instrumentos específicos de ejecución, así como los años estimados en los que se deberían encontrar ejecutados o desarrollados. Para el diseño de esta Línea de Tiempo, se han considerado 3 plazos: corto (1 a 2 años), mediano (3 a 4 años) y largo (5 años). Se plantea como año de inicio el 2026, logrando así contar con el cumplimiento de las acciones más complejas en el 2030.

Durante el proceso colaborativo de determinación de plazos y años para alcanzar cada instrumento propuesto, se ha tenido en cuenta aspectos como: facilidad en la operatividad, necesidad de presupuesto, facilidad para su articulación, necesidades de consensos y plazos estimados en procesos regulares.

2026

- Portal web "Algas en Chile"
- Congreso Nacional de Algas en Chile
- Mesa I+D+I "Las algas y sus servicios ecosistémicos"
- Ventanilla única digital de gestión acuícola

2028

- Mesas de coordinación multisectorial "Gobernanza de las algas en Chile"
- Manual de estrategias de acción inclusivas y medición de impacto para trabajo en comunidades costeras
- Estrategia Nacional de diversificación productiva, comercialización y difusión y certificación de algas en Chile
- Plan de colaboración y articulación multiactoral para la incubación de negocios vinculadas a las algas en Chile

2030

- Norma técnica para la promoción, medición y comercialización de los servicios ecosistémicos vinculados a las algas.
- Nueva malla curricular para carreras técnicas acuícolas disponibles en regiones.



2027

- Programa de profesionalización técnica para el alguero
- Plan de incentivos y acompañamiento de la asociatividad en comunidades costeras
- Estrategia sectorial de difusión y puesta en valor del rol de la mujer en la cadena de valor de las algas.

2029

- Programa Nacional de Impulso al cultivo, uso y restauración de algas en Chile
- (3 pilotos) Planes Integrales de Desarrollo Costero para comunidades alguera

CORTO PLAZO (1 A 2 AÑOS)

MEDIANO PLAZO (3 A 4 AÑOS)

LARGO PLAZO (5 AÑOS)

A photograph showing five people from behind, walking away from the viewer along a sandy riverbank. They are dressed in dark clothing. The river flows to the left, and the sky is a warm orange and yellow at sunset. A small teal horizontal bar is positioned below the title.

11. RECOMENDACIONES PARA LOS SIGUIENTES PASOS

El sector acuícola de algas tiene un alto potencial, pero su crecimiento sostenible requiere una articulación efectiva entre comunidades, empresarios, entidades académicas, gobierno, organizaciones sin fines de lucro e instituciones de innovación y/o financiamiento, así como mejores normativas (que sean ágiles, claras y coherentes) e infraestructura adecuada. Por ello, la co-creación de una hoja de ruta y un plan de acción, resultan claves para trazar el camino de desarrollo sostenible de las algas en Chile, el cuál se está planteando para los próximos 5 años.

No obstante, pese al esfuerzo de co-creación realizado a lo largo de todas las etapas de este proyecto, resulta clave mantener el trabajo articulado y la participación activa para asegurar que las acciones a implementarse, puedan desarrollarse considerando las necesidades de los actores, en coordinación con la base técnica y científica pueda ir fortaleciéndose y creciendo en los próximos años.

Teniendo en cuenta esta visión compartida, análisis FODA, las brechas por superar, la hoja de ruta y el plan de acción elaborados, se recomienda tener en cuenta los siguientes pilares a ser aplicados en las etapas de ejecución y seguimiento de los instrumentos propuestos:

- **Fortalecer la coordinación intersectorial:** Fortalecer los espacios colaborativos y recurrentes de trabajo entre actores, para alinear esfuerzos y promover alianzas estratégicas. Así como conformar un comité de seguimiento a los objetivos planteados en la hoja de ruta, así como de las acciones que forman parte del plan de acción.
- **Normativa y concesiones:** Simplificar procesos y mejorar la incorporación de la ciudadanía y de profesionales técnicos en la elaboración o actualización de normativa o regulaciones. Asegurar que la normativa permita la generación de un ambiente facilitador y descentralizado para la ejecución de los objetivos de la hoja de ruta y el plan de acción.
- **Infraestructura, logística y operaciones:** Asegurar acceso a hatcheries y centros de procesamiento, promoviendo la gestión compartida. Así como asegurar que la infraestructura operativa y de transporte se adecue a las necesidades de las algas y su adecuada manipulación.
- **Capacitación en negocios de triple impacto:** Integrar saberes locales con formación empresarial, facilitando el acceso a financiamiento de impacto.

Reforzar en todos los actores de la cadena la necesidad e implicancias del trabajo bajo un enfoque de triple impacto, generando espacios de intercambio de ideas con entidades académicas o de gobierno que requieran ser parte de mejorar o cambios.

- **Redes de apoyo y mentorías:** Implementar mentorías continuas y espacios colaborativos para fortalecer la sostenibilidad de los emprendimientos.
- **Innovación y nuevos mercados:** Desarrollar productos innovadores y conectar a productores con consumidores, promoviendo el consumo interno y la exportación.
- **Diversificación productiva:** Impulsar policultivos y fomentar la regeneración de ecosistemas.
- **Difusión estratégica y motorización del proceso participativo:** Diseñar e implementar una estrategia integral de comunicación y movilización que permita visibilizar la hoja de ruta, fortalecer el compromiso de los actores involucrados y atraer nuevos aliados. Esta estrategia debe incluir campañas públicas de difusión, materiales accesibles (resúmenes ejecutivos, infografías, cápsulas audiovisuales), presencia en medios digitales y tradicionales, y la organización de encuentros periódicos (presenciales y virtuales) que mantengan vivo el espíritu colaborativo del proceso. Asimismo, se recomienda habilitar una plataforma digital de seguimiento donde los avances del plan de acción puedan ser monitoreados en tiempo real por todos los actores, reforzando la transparencia, la apropiación social y la continuidad política más allá de los ciclos electorales.

Cabe destacar que **el plan busca posicionar al sector como un motor de desarrollo sostenible, garantizando su viabilidad mediante la innovación, financiamiento accesible y la participación activa de las nuevas generaciones.** Así mismo, busca que la cadena de valor de algas en Chile, pueda adecuarse e incluso liderar procesos vinculados a acuicultura restaurativa y medición de servicios ecosistémicos de las algas.

Respecto a próximos pasos y teniendo en cuenta que los plazos propuestos de ejecución del plan de acción van del 2026 al 2030, **se recomienda que la hoja de ruta y plan de acción, sean formalmente compartidos por todos aquellos que aspiren a cargos en el ejecutivo chileno en las próximas elecciones.** A fin de que estén informados del trabajo realizado por la cadena de valor y puedan tomar en consideración las acciones planteadas.

El 61% de las respuestas (35 actores), considera que el modelo ideal es “un modelo de acuicultura en el que puedan desarrollarse tanto cultivos de pequeña escala, como grandes empresas. Siempre bajo un enfoque colaborativo y sostenible”. Esta respuesta, responde a que estos actores consideran que, teniendo en cuenta la variedad de posibilidades de la costa chilena, no en todas las áreas será lo más adecuado o viable desarrollar solo acuicultura de pequeña escala o solo de gran escala. Ellos indican que **es necesario entender que se debe pensar en las necesidades y posibilidades de cada zona, así como considerar el nivel de interés, aspectos culturales y madurez organizacional de los miembros de comunidades costeras para verificar que efectivamente un modelo de acuicultura es la mejor opción para ellos.**

12. AGRADECIMIENTOS



En nombre de The Nature Conservancy Chile y Mayma, queremos expresar nuestro sincero agradecimiento por el compromiso, la generosidad y la dedicación con que cada persona se sumó a la construcción colectiva de la Hoja de Ruta para el Desarrollo Sostenible del Cultivo de Algas en Chile.

Su participación activa en los encuentros virtuales y en los talleres presenciales realizados en Puerto Varas (9 de octubre de 2024) y Puerto Montt (23 de abril de 2025) fue clave para dar forma a una visión común, técnicamente sólida y conectada con las realidades del territorio. La diversidad de actores involucrados —organismos públicos, sector privado, academia y sociedad civil— permitió integrar múltiples saberes y perspectivas, reflejando de manera integral los desafíos y oportunidades del sector algal en Chile.

Queremos agradecer especialmente a quienes facilitaron los espacios de diálogo y colaboración: Mayling Yuen Espinoza y Mauricio Ramos, de La Ciudad Posible, por su guía en el Taller 1, y a Francisca Undurraga y Vincent Le Costaouec, de la consultora La Base, por su conducción en el Taller 2. Su trabajo fue clave para generar entornos participativos, respetuosos y profundamente inspiradores.

A continuación, queremos reconocer especialmente a quienes hicieron posible este proceso colectivo:

ADOLFO ALVIAL
ALBERTO PAREDES
ALEJANDRA CAREVIC
ALEJANDRA GONZALEZ VASQUEZ
ALEJANDRO BUSCHMANN RUBIO
ANABEL SOTO ESPINOZA
ANGÉLICA TEUQUIL PAREDES
BENJAMÍN VILLA
BERNARDO BROITMAN
BRANY MONTESINO
CARLOS CÁCERES
CARLOS HERNÁNDEZ
CARLOS JIMÉNEZ
CARLOS MONDACA

CARMEN DIAZ VARGAS
CAROLA BARRÍA
CAROLINA CAMUS
CLAUDIA GÁLVEZ
CLAUDIO BARRIENTOS
CLEMENCIA DEL CARMEN ÑANCUL OBANDO
CRISTIAN ANDRÉS SEPULVEDA CORTES
CRISTIAN HUDSON
DAVID ANDRÉS ESPINOZA PÉREZ
FABIÁN RAMÍREZ
FADIA TALA GONZÁLEZ
FELIPE PÉREZ
FRANCISCO CAÑULEF
FRANCISCO CÁRCAMO

FRANCISCO GALLEGUILLOS
FRANCISCO JAVIER SANTIBAÑEZ
GERMÁN OJEDA
GESICA ERNESTINA DEL CARMEN AROCA
SANCHEZ
GONZALO CAMPOS ARELLANO
HERNÁN GÓMEZ
HUGO ESCOBAR LEON
IGNACIO CUETO
JADHIEL GODOY MOLINA
JAIME QUIROZ
JAIME RAMIRO GÓMEZ COMICHEO
JAMILLET ALVARADO
JAVIER AROS
JORGE CONTRERAS
JOSÉ IGNACIO ESPINOSA GARCIA
JOSÉ LUIS ALDUNCE MEYER
JOSÉ MIGUEL TRONCOSO
JOSEBA ANDONI ABAROA CELAYA
JUAN CARLOS ELGUETA SOTO
JUAN FRANCISCO ALDUNCE MEYER
JUAN MANUEL GRÜNWALD
JUAN MORALES
JULIO BRINTRUP
JULIO VASQUEZ
JURY INFANTE
JUSTO GARCÍA
LEOPOLDO ALTAMIRANO
LORENA HILDA MACAYA GONZALEZ
LUCIANO HIRIART-BERTRAND
LUIS HENRÍQUEZ ANTIPA

MARCELA ÁVILA
MARCELA GALLARDO
MARCIA TOMASONI
MARÍA JOSÉ DE LA FUENTE
MIGUEL OJEDA
MILO FERRARO PASTENES LÓPEZ
NELSON LEON
NICOLE MATURANA
OCTAVIO HUIRALEO
PABLO FIGUEROA
PABLO LEAL
PATRICIO CHÁVEZ
PATRICIO STEFFEN ANINAT
PEDRO MURÚA
PEDRO VERA
RAÚL RIQUELME EYZAGUIRRE
RODRIGO CARRASCO
RODRIGO SÁNCHEZ GREZ
ROSANA GÓMEZ RODRÍGUEZ
SANTIAGO VIDAL
SARA USANDIZAGA
SEBASTIÁN ALEJANDRO VEGA BELLO
SYLVAIN FAUGERON
TERESA CALFUNAO
TERESA NILO RODRIGUEZ
VERONICA DEL CARMEN FLORES
GUTIÉRREZ
VERÓNICA VILLEGAS
Zaida Zurita

A vibrant underwater scene featuring a dense forest of giant kelp. The plants have long, dark green stipes and large, yellowish-green blades with distinct serrated edges. Sunlight filters down from the surface in bright rays, illuminating the plants and creating a dappled light effect. Some small, colorful organisms, possibly nudibranchs or anemones, are visible among the kelp fronds.

13. BIBLIOGRAFÍA Y ANEXOS

- 24 horas - TVN Chile. (1 de Marzo de 2024). Rechazan solicitudes por Ley Lafkenche en Aysén: "No es un desconocimiento a los PP.OO.". Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=wvtvuegZARVk>
- ADAMA. (s.f.). Portal wed de Adama. Obtenido de <https://www.adama.com/chile/es>
- Agencia EFE. (12 de Marzo de 2017). Extracción de algas en Chile, altamente rentable pero potencialmente perjudicial. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=iZ7fA0YE0mg>
- Alleway, H., Waters, T., Brummett, R., Cai, J., Cao, L., Reilly Cayten, M., . . . Jones, R. (2022). Global principles for restorative aquaculture to foster aquaculture practices that benefit the environment. *Conservation Science and Practice*. Obtenido de <https://doi.org/10.1111/csp2.12982>
- Amarea. (s.f.). Red social oficial: Amarea. Obtenido de https://www.instagram.com/amarea_seaweeds/
- Angloamerican. (25 de Enero de 2024). Comunidad Cobre 2024 - Edición especial | Carbono Azul: algas contra el cambio climático. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=B4WPFDXUoYY>
- Banco Mundial. (2020). Propuesta de hoja de ruta para el carbono azul en Chile. Washington: The World Bank.
- Banco Mundial. (2024). The Global Aquabusiness Investment Guide. Washington: The World Bank.
- Bankman, J. (13 de octubre de 2021). Cultivating Food Sovereignty Through Regenerative Ocean Farming. Obtenido de Resilience: <https://www.resilience.org/stories/2021-10-13/cultivating-food-sovereignty-through-regenerative-ocean-farming/>
- Bio Bio. (28 de Febrero de 2024). La Ley Lafkenche, soberanía y Zalaquett. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=mOZjNLTZKOM>
- Camus, C., & Usandizaga, S. (2023). Breve revisión de la Acuicultura de algas y salmones en Chile. TNC.
- Canal 13 Chile. (9 de enero de 2022). Obtenido de Recolectoras de alga y huiros, Somos Caleta, Canal 13
- CeBiB Chile. (2016). Conferencia Alejandro Buschmann: Bases ecofisiológicas para el cultivo de algas. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=4YZt9re5muU>
- Centro de Estudios en Gestión, Investigación y Desarrollo Territorial SpA. (2021). *Caracterización e identificación de prácticas de manejo sostenible en la pesquería de algas pardas en la macrozona norte de Chile*. Santiago de Chile: Oceana.
- CORFO. (8 de abril de 2025). Región de Atacama impulsa programa para el desarrollo de productos en base a algas locales. Obtenido de https://www.corfo.cl/sites/cpp/sala_de_prensa/regional/movil/08_04_2025_pdt_algas;jsessionid=F5YXN8bGpcwSOhTGfaQZMZ2R1topwz-gdalWGPB9ZdmqwlHOawrC!1599147272!-49111854
- CORFO. (s.f.). Portal Web CORFO. Obtenido de <https://www.corfo.cl/sites/cpp/homecorfo#>
- Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante. (2024). Portal web de la Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante. Obtenido de <https://www.directemar.cl/>
- Editorial RSyS. (20 de agosto de 2022). Empresas de Triple Impacto: Qué son, Pilares y Ejemplo. Obtenido de <https://responsabilidadesocial.net/empresas-de-triple-impacto-que-son-pilares-y-ejemplo/>
- Eger, A., Altaminaro, M., Giraldo-Ospina, A., Arroyo, N., Barber, K., Barclay, R., & Bauer-Civiello, A. (2023). A roadmap for protecting and restoring 4 million hectares of kelp forest. Sydney: Kelp Forest Alliance. Obtenido de <https://kelpforestalliance.com/Kelp-Forest-Challenge-Roadmap.pdf>
- FAO. (2022). Blue Transformation – Roadmap 2022–2030: A vision for FAO's work on aquatic food systems. Roma: FAO. Obtenido de <https://doi.org/10.4060/cc0459en>
- FAO. (2024). El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2024. La transformación azul en acción. Roma: FAO. doi:<https://doi.org/10.4060/cd0683es>
- FAO. (2025). Directrices para la acuicultura sostenible. Roma, Italia: FAO. Obtenido de <https://doi.org/10.4060/cd3785es>
- FONDEF. (26 de octubre de 2004). Algas, una alternativa efectiva de proteínas para la industria acuícola. Obtenido de <https://www.conicyt.cl/fondef/2004/10/26/algas-una-alternativa-efectiva-de-proteinas-para-la-industria-acuicola-2/>
- FONDEF. (15 de mayo de 2005). Algas para la agricultura. Obtenido de <https://www.conicyt.cl/fondef/2005/05/15/algas-para-la-agricultura/>
- Forbes Argentina. (28 de julio de 2021). Triple impacto: por qué las empresas exitosas van hacia este modelo. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=yUDWxbpfvE>
- Fundación Chile. (16 de Enero de 2024). Seminario: Perspectivas del Carbono Azul en Chile. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=ZM9XcbpZrpw&t=14433s>
- Henríquez-Antipa, L., & Cárcamo, F. (2019). Stakeholder's multidimensional perceptions on policy implementation gaps regarding the current status of Chilean small-scale seaweed aquaculture. *Marine Policy*(109), 138–147.

- IDE SUBPESCA. (2024). GEOPORTAL. Obtenido de <https://geoportal.subpesca.cl/portal/apps/sites/#/geoportal/pages/acuicultura>
- IDEAL. (17 de abril de 2024) Dos investigadores chilenos conforman grupo de especialistas mundiales en algas marinas. Obtenido de IDEAL: <https://centroideal.cl/2024/04/17/dos-investigadores-chilenos-conforman-grupo-de-especialistas-mundiales-en-algas-marinas/>
- IFOP TV. (7 de Diciembre de 2020). IFOP: Acuicultura de Algas en Chile. Obtenido de https://www.youtube.com/watch?v=j4_iRtPD3r4
- Instituto Nacional de Desarrollo Sustentable de la Pesca Artesanal y de la Acuicultura de Pequeña Escala. (2024). Portal web del Instituto Nacional de Desarrollo Sustentable de la Pesca Artesanal y de la Acuicultura de Pequeña Escala. Obtenido de <https://www.indespa.cl/>
- Jones, A., Alleway, H., McAfee , D., Reis-Santos, P., Theuerkauf , S., & Jones, R. (Febrero de 2022). Climate-Friendly Seafood: The Potential for Emissions Reduction and Carbon Capture in Marine Aquaculture. *BioScience*, 72, 123-143. Obtenido de <https://doi.org/10.1093/biosci/biab126>
- Kollofken. (s.f.). Portal Web de Kollofken. Obtenido de https://kollofken.cl/?srsltid=AfmBOopQtQ_L4Adbil8qMFBVKNvPiJFOis5JBTRr7oMlmiP262IOUIEL
- Laboratorio de Modelamiento de sistemas ecológicos complejos (LAMSEC). (2020). Evaluación del estado de pesquerías del recurso algas pardas en la III Región de Atacama: Estimación del desembarque/cosechas sustentables para el sector pesquero artesanal. Atacama: Universidad de Antofagasta.
- LiVecchi, A., Copping, A., Jenne, D., Gorton, A., Preus, R., Gill, G., . . . Spence, H. (2019). Powering the Blue Economy; Exploring Opportunities for Marine Renewable Energy in Maritime Markets. Washington, D.C: U.S. Department of Energy, Office of Energy Efficiency and Renewable Energy. Obtenido de <https://www.energy.gov/eere/water/articles/powering-blue-economy-report>
- Mayma. (9 de Octubre de 2024). Video testimonial: Giras a Chiloé.
- Mayma. (s.f.). Portal web institucional. Obtenido de <https://mayma.lat/inicio>
- Millennium Ecosystem Assessment. (2005). *Ecosystems and Human Well-being: Opportunities and Challenges for Business and Industry*. Washington, DC.: World Resources Institute. Obtenido de <https://www.millenniumassessment.org/documents/document.353.aspx.pdf>
- Millennium Ecosystem Assessment. (2005). *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. Washington, DC.: Island Press.
- MINISTERIO DE ECONOMÍA, FOMENTO Y RECONSTRUCCIÓN. (23 de Diciembre de 1989). Ley 18892 LEY GENERAL DE PESCA Y ACUICULTURA. Obtenido de <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=30265>
- MINISTERIO DE ECONOMÍA, FOMENTO Y TURISMO. (17 de Junio de 2016). Ley 20925: CREA BONIFICACIÓN PARA EL REPOBLAMIENTO Y CULTIVO DE ALGAS. Obtenido de <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?i=1091690>
- MINISTERIO DE ECONOMÍA, FOMENTO Y TURISMO. (24 de Febrero de 2022). Reglamento de acuicultura de pequeña escala. Obtenido de <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1173027>
- Müller, E. (2022). Regeneración, la esperanza para co-crear un futuro próspero y abundante a favor de la vida. *Regeneratio* 1, 7-13. Obtenido de <https://regeneratio.uci.ac.cr/index.php/regeneratio/article/view/13/2>
- Muñoz Gonzalez, C. (5 de enero de 2023). Dr. Pedro Murúa se adjudicó proyecto FONDECYT de Iniciación sobre epidemiología del alga cochayuyo. Obtenido de Universidad Austral de Chile: <https://diario.uach.cl/dr-pedro-murua-se-adjudico-proyecto-fondecyt-de-iniciacion-sobre-epidemiologia-del-alga-cochayuyo/>
- Naciones Unidas. (1992). CONVENCION MARCO DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE EL CAMBIO CLIMATICO. Obtenido de https://unfccc.int/files/essential_background/background_publications_htmlpdf/application/pdf/convsp.pdf
- Notisur Web. (24 de Noviembre de 2023). Conoce el trabajo de los Cultivadores de Alga Pelillo de Ancud, Chiloé - Fondo de Medios 2023. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=XRu0Yv-cotA>
- Proyecta Chile 2050. (2025). Portal web de Proyecta Chile 2050. Obtenido de <https://proyectachile2050.cl/>
- Proyecto INNOVA-CHILE. (s.f.). *Macroalgas Chilenas*. Obtenido de <http://www.macroalgaschilenas.cl/>
- Re Generation. (s.f.). *Aquaculture*. Obtenido de <https://regeneration.org/nexus/aquaculture>

- Rieve, K. (28 de Febrero de 2025). Aquaculture intelligence with Hatch Blue Consulting. Lessons learned from seaweed policy frameworks around the globe. The Fish Site. Obtenido de https://thefishsite.com/articles/lessons-learned-from-seaweed-policy-frameworks-around-the-globe?utm_source=facebook&utm_medium=post&utm_campaign=feature28thFeb2025&fbclid=IwY2xjawKB6shleHRuA2FbQlxMABicmlkETBxTTVnblNFSnRtcG5XSjM0AR7DetwGU9VcoPoyiM0b4TvPV
- Saavedra, S., Galleguillos, F., Henríquez, L., Leal, P., Cook, S., & Cárcamo, F. (2019). Cultivo de Macroalgas: Diversificación de la acuicultura de pequeña escala en Chile. IFOP. Obtenido de https://www.ifop.cl/wp-content/contenidos/uploads/manuales/Manual_Macroalgas_IFOP.pdf
- Sala de Prensa. (29 de Febrero de 2024). ¿Qué es la Ley Lafkenche? Objetivo de la norma y las últimas polémicas. Obtenido de https://www.youtube.com/watch?v=Z_6awRw1pJE
- Sánchez, L. (16 de enero de 2024). Dr. Javier Parada se adjudica proyecto FONDECYT 2024. Obtenido de Universidad Austral de Chile: <https://agrarias.uach.cl/dr-javier-parada-se-adjudica-proyecto-fondecyt-2024/>
- Seafood Chile. (2 de abril de 2025). En Caldera se lanzará proyecto sobre desarrollo de productos en base a algas regionales. Obtenido de Seafood Chile: <https://seafoodchile.cl/en-caldera-se-lanzara-proyecto-sobre-desarrollo-de-productos-en-base-a-algas-regionales/>
- SERNAPESCA. (2024). Anuarios Estadísticos de Pesca y Acuicultura 2023. SERNAPESCA. Obtenido de <https://www.sernapesca.cl/informacion-utilidad/anuarios-estadisticos-de-pesca-y-acuicultura/>
- Servicio de Evaluación Ambiental. (2024). Portal web del Servicio de Evaluación Ambiental. Obtenido de <https://www.sea.gob.cl/>
- Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura. (2024). Portal web del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura. Obtenido de <https://www.sernapesca.cl/area-trabajo/acuicultura/>
- Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura SERNAPESCA. (2023). MUJERES Y HOMBRES En el sector Pesquero y Acuicultor. Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura SERNAPESCA.
- Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura SERNAPESCA. (2024). Informe de Transparencia. Viña del Mar: SERNAPESCA.
- Servicio país. (9 de octubre de 2020). DOCUMENTAL Lafken, la historia de su ley | Fundación Superación de la Pobreza . Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=gw4WvAW-Vu4>
- SUBPESCA. (28 de Enero de 2016). A partir de hoy rige nuevo reglamento para actividades de acuicultura en AMERB. Obtenido de <https://www.subpesca.cl/portal/617/w3-article-92183.html>
- SUBPESCA. (25 de mayo de 2017). Subpesca lanza programa para la bonificación al repoblamiento y cultivo de algas a nivel nacional. Obtenido de SUBPESCA: <https://www.subpesca.cl/portal/difusion/Noticias/Noticias-historicas/97143:Subpesca-lanza-programa-para-la-bonificacion-al-repoblamiento-y-cultivo-de-algas-a-nivel-nacional>
- SUBPESCA. (Enero de 2023). Ley General de Pesca y Acuicultura (Texto Actualizado Incorpora Modificación Ley N° 21.651). Obtenido de <https://www.subpesca.cl/portal/615/w3-article-88020.html>
- SUBPESCA. (enero de 2023). Ley General de Pesca y Acuicultura (Texto Actualizado Incorpora Modificación Ley N° 21.651). Obtenido de SUBPESCA: <https://www.subpesca.cl/portal/615/w3-article-88020.html>
- SUBPESCA. (2024). Portal web de SUBPESCA. Obtenido de <https://www.subpesca.cl/portal/616/w3-channel.html>
- SUBPESCA. (24 de junio de 2024). Sistema de transparencia SIAC Sistema integral de atención ciudadana. Data requerida formalmente.
- SUBPESCA. (s.f.). Glosario. Obtenido de [https://www.subpesca.cl/portal/616/w3-propertyname-511.html#:~:text=Alguero,\(Art%C3%ADculo%202%C2%BA%20de%20LGPA\)](https://www.subpesca.cl/portal/616/w3-propertyname-511.html#:~:text=Alguero,(Art%C3%ADculo%202%C2%BA%20de%20LGPA))
- Subsecretaría para las Fuerzas Armadas de Chile. (2024). Portal web de la Subsecretaría para las Fuerzas Armadas de Chile. Obtenido de <https://www.ssffaa.cl/index.html>
- The Fish Site. (28 de Febrero de 2025). Lessons learned from seaweed policy frameworks around the globe – The short of it. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=VsAoxdL-BrQ>
- The Nature Conservancy. (2021). Global Principles of Restorative Aquaculture. Arlington: TNC. Obtenido de https://www.nature.org/content/dam/tnc/nature/en/documents/TNC_PrinciplesofRestorativeAquaculture.pdf
- The Nature Conservancy. (21 de octubre de 2024). Blue Revolution Fund Exceeds Target, Raising €93 Million to Invest in Sustainable Aquaculture Systems and Technologies. Obtenido de <https://www.nature.org/en-us/newsroom/blue-revolution-fund-exceeds-target/>

- The Nature Conservancy. (2024). FY 2023 Anual Report: Global Aquaculture. Obtenido de <https://www.aquaculturescience.org/content/dam/tnc/nature/en/documents/AquacultureAnnualReportfy23.pdf>
- Universidad de Santiago de Chile. (29 de mayo de 2025). Energía limpia desde residuos: algas y purines para producir hidrógeno y metano verde. Obtenido de Universidad de Santiago de Chile: <https://dicyt.usach.cl/index.php/energia-limpia-desde-residuos-algas-y-purines-para-producir-hidrogeno-y-metano-verde/>
- Universidad Santiago de Chile. (8 de agosto de 2022). Proyecto Fondef Usach que desarrollará bioplástico a partir de algas, organizó taller en la Región de los Lagos. Obtenido de <https://pei.usach.cl/2022/08/08/proyecto-fondef-usach-que-desarrollara-bioplastico-a-partir-de-algas-organizo-taller-en-la-region-de-los-lagos-2/>
- Wiki INCAR. (s.f.). Tipos de Acuicultura. Obtenido de <https://wikincar.cl/tipos-de-acuicultura/>

ANEXOS

Anexo N° 1: Relación total de actores y entidades participantes en las diferentes etapas del proyecto.

Link público de descarga:

https://drive.google.com/file/d/1X0rNSeWHv0MW5XBdrp9_waaUqZYhO-3g/view?usp=sharing

Anexo N° 2: Metodología de relevamiento de información de actores.

Link público de descarga:

https://drive.google.com/file/d/1SVkEQ8DnfQuzUEDTEyBly7vsktIXJfUB/view?usp=drive_link

Anexo N° 3: Visita a las comunidades algueras del maritorio chileno en la Región de Los Lagos

Link público de descarga:

https://drive.google.com/file/d/1eMzl5CuJeeGfwrbHekRdWwF8rqZOaPED/view?usp=drive_link

Anexo N° 4: Resultados obtenidos durante el proceso de diagnóstico

Link público de descarga:

https://docs.google.com/document/d/1zQRJYbU8Me8W2VGfJjYQagpN3DxTH8jfpy0uYv-HKog/edit?usp=drive_link

Anexo N° 5: Estudio de mercado y factibilidad económica

Link público de descarga:

https://drive.google.com/file/d/19GeSqzvtF4w_I8YAs4iuXAcPAmSPSpM8/view?usp=drive_link

Anexo N° 6: Reporte Final- Mesas de Trabajo: Taller "Diálogo y Acción" y resultados de taller.

Link público de descarga:

https://drive.google.com/file/d/1RWZHCe3KcnLgBKjwG_PrRa1rzxmP0fk/view?usp=sharing

Anexo N° 7: Resumen de participación: Taller "Diálogo y Acción"

Link público de descarga:

https://drive.google.com/file/d/1u5PZxD3rinWTSCwSR8MyGsJA8N_j28OD/view?usp=drive_link

Anexo N° 8: Primer versión: Hoja de Ruta para una industria sostenible de cultivo de algas en Chile

Link público de descarga:

https://drive.google.com/file/d/12ZXGNjdtk6XiYIB8ariokAC-zucP_WFw/view?usp=drive_link

Anexo N° 9: Informe: Validación y Difusión de la "Hoja de Ruta para el desarrollo del Cultivo de Algas en Chile

Link público de descarga:

https://drive.google.com/file/d/18uDhw22OPsDwsYfKA2F4TVsECUq5ooY-/view?usp=drive_link

Anexo N° 10: Informe de Taller de validación técnica y diseño de Plan de Acción.

Link público de descarga:

<https://drive.google.com/file/d/1kUCDEWBgWBcrFPNTFjp2bRUCH8Wu9vgy/view?usp=sharing>

