

Informe final

**Potencialidades de la acuicultura de
pequeña escala (APE) en las regiones
de Atacama y Coquimbo**

Proyecto FIPA 2021-02

CESSO



CESSO

CENTRO DE ESTUDIOS DE SISTEMAS SOCIALES

 OFICINA CHILE

Oficina Coquimbo (Matriz): Buen Pastor 765.
El Llano. Coquimbo. CHILE
CP: 1781744

Oficina Santiago: María Luisa Santander 468.
Of. 104. Providencia. Santiago. CHILE
CP: 7500833

 +569 8428 6409
cesso@cesso.cl

 OFICINA PERÚ
Las magnolias 153
Barranco. Lima. PERÚ
CP 15063

 +519 9711 9441
info@cessoperu.com

www.cesso.net

Informe final

Potencialidades de la acuicultura de pequeña escala (APE) en las regiones de Atacama y Coquimbo

Proyecto FIPA 2021-02

EJECUTOR:
CESSO EIRL

AUTORES:
Carlos Tapia Jopia
Eduardo Pérez Espinoza
Aída Varas Aguilera
Roberto Robledo Rivera
Pedro González Espejo
Lorena Hernández Valenzuela

REQUIRENTE:
Fondo de investigación pesquera y de
acuicultura - FIPA

Noviembre 2022

Cita sugerida:

Tapia, C., E. Pérez, A. Varas, R. Robledo, P. González & L. Hernández. 2022. Potencialidades de la acuicultura de pequeña escala (APE) en las regiones de Atacama y Coquimbo. Informe final. Proyecto FIPA 2021-02. 237 pp. + Anexos

Resumen ejecutivo

El proyecto FIPA 2021-02 “Potencialidades de la acuicultura de pequeña escala (APE) en las regiones de Atacama y Coquimbo”, fue licitado por el Fondo de Investigación Pesquera y de Acuicultura (FIPA) y adjudicado al Centro de Estudios de Sistemas Sociales – CESSO.

El objetivo general del proyecto fue: “Evaluar las potencialidades de la Acuicultura de Pequeña Escala (APE) en las regiones de Atacama y Coquimbo, considerando la aplicación de instrumentos tecnológicos actualmente existentes que permitan beneficiar el desarrollo de este sector para acuicultores de pequeña escala y organizaciones de pescadores artesanales emplazados en AMERB y/o concesiones de acuicultura”.

En las regiones de Atacama y Coquimbo, el desarrollo de las AMERB es disímil, con 57 áreas en Atacama y 91 en Coquimbo; además, de 15 y 13 áreas en proceso de solicitud, respectivamente.

En relación con el desarrollo de APE en AMERB, en la región de Atacama no existen iniciativas de este tipo; en cambio, en la región de Coquimbo se desarrolla APE en 15 AMERB, destinando 90,4 ha; y en otras 18, se desarrolla acuicultura experimental, destinando 31,3 ha.

De acuerdo con lo establecido en el artículo 39° del reglamento de acuicultura de pequeña escala (DS 45, 2022) se podría destinar hasta un 40% de la superficie del AMERB para realizar APE. A partir de esta definición se estimó para la región de Atacama que de un total de 7.015,15 ha, se podrían destinar a APE 2.806,06 ha; no obstante, considerando el tipo de sustrato, este valor baja a solo 203,98 ha en función de la información disponible en los estudios de situación base. Para la región de Coquimbo, de un total de 23.856,76 ha, se podrían destinar 9.542,70 ha, de las cuales 3.537,78 ha poseen sustrato apto. Para ambas regiones, este valor puede variar ya que no existen estudios de situación base con información de sustrato y batilitología para todas las áreas, a pesar de ser una obligación para las AMERB (DS 355, 1995).

Además, las AMERB fueron caracterizadas considerando el tipo de sustrato, la profundidad, la exposición al oleaje y vientos, la distancia a infraestructura de apoyo (i.e. muelle, huinche, etc.) y el tipo de infraestructura disponible, a partir de lo cual se construyó un índice de viabilidad para la realización de la APE en las AMERB. Esta información fue incorporada a una base de datos y a un Sistema de Información Geográfico (SIG) que se entrega junto con este informe.

En el caso de los espacios con potencial de desarrollo de APE en las Áreas Apropriadas para el ejercicio de la Acuicultura (AAA), se identificaron las zonas que reúnen las condiciones para el desarrollo de la APE, de acuerdo con los siguientes criterios: estar ubicadas en zonas abrigadas o levemente expuestas, cercanas a centros urbanos, con disponibilidad de servicios básicos, con accesos viales y con existencia de cultivos en la zona. A partir de este análisis se identificaron sectores al interior de las AAA que fueron denominadas como Áreas Disponibles para la acuicultura (ADA), identificando 4 sectores en la región de Atacama: bahía Caldera (65,39 ha), bahía Inglesa (139,64 ha), bahía Salada (1.060,2 ha), sector de Pajonales (842,43 ha); y 4 sectores en la región de Coquimbo: Totalillo Norte (43,16 ha), bahía Guanaqueros (152,57 ha), bahía Tongoy (657,57 ha) y bahía Barnes (354,63 ha).

En relación con la disponibilidad de espacios en las AAA, existen áreas concesionadas que no han presentado operación, lo cual debiera dar curso a los procesos de caducidad, desafectando espacios los que quedaría a disposición de personas naturales o jurídicas, que deseen realizar APE.

En cuanto a los paquetes tecnológicos (PT), en las bases de licitación se define PT como “(...) el producir y comercializar un producto o servicio nuevo o mejorado, que pueda contener una o varias tecnologías y normalmente incluye el detalle de equipos, instrumentación, infraestructura y otros activos complementarios” (R.Ex. 1916, 2021). Esta definición fue trabajada con mayor detalle en el marco de la ejecución de este proyecto, analizando la oferta de paquetes tecnológicos, considerando 15 elementos, tales como: bases científicas de la tecnología, diseño e ingeniería del producto, costos de implementación, operación y mantenimiento, guía de puesta en marcha industrial y comercial, evaluación económica, entre otros.

En este contexto, se identificaron 11 especies con potencial para su implementación en la APE en AMERB, AAA o en tierra, para las cuales se construyeron fichas técnicas que se adjuntan en este informe en el Apéndice I. De estas 11 especies se seleccionaron los PT priorizados para realizar el análisis de factibilidad (objetivo específico 3), que correspondieron a pelillo (plantado directo), ostión del norte, huiro flotador y piure.

Estos PT seleccionados fueron analizados en función de la definición de PT que incluye 15 elementos claves que deben estar considerados, para lo cual se aplicó una entrevista a los proveedores u oferentes de paquetes tecnológicos de ostión del norte, huiro flotador, pelillo y

piure, cuyos resultados son concluyentes en cuanto a evidenciar que ninguna de las ofertas disponibles para las cuatro especies seleccionadas cumple totalmente con los requisitos para ser considerados formalmente como PT.

Lo anterior implica que junto con no disponer de PT propiamente tal, tampoco se dispone de datos para las regiones de Atacama y Coquimbo, no siendo posible la evaluación de factibilidad comprometida en el objetivo específico 3. Ante esta situación se acordó con la contraparte técnica de la Subpesca y el FIPA, considerar al ostión del norte para ejemplificar el modelo de evaluación de factibilidad, de tal forma de ser utilizado una vez que se disponga de los PT para la APE en las regiones de Atacama y Coquimbo, y se considere el registro y recopilación de datos de las diferentes iniciativas de APE en ambas regiones.

Sin perjuicio de lo anterior, se desarrollaron los modelos conceptuales para piure, pelillo y huiro flotador, además del de ostión del norte.

Finalmente, para elaborar la propuesta de desarrollo se realizó un análisis PEST, FODA y estructural. En el ámbito del análisis PEST, en el ámbito político-legal se destaca la relevancia de la APE y la pesca artesanal en el Programa de Gobierno del Presidente Boric; la existencia de la Política Nacional de Acuicultura, que se encuentra en un proceso de actualización, y del Reglamento de la APE (DS 45, 2022). En el ámbito económico, destacan los efectos provocados por el COVID-19, el crecimiento de la inflación, la disponibilidad de mano de obra, el incremento del costo del empleo; y en el contexto internacional, la guerra entre Rusia y Ucrania (FMI, 2022a), así como las bajas proyecciones de crecimiento, incluyendo las grandes economías de Estados Unidos y China (FMI, 2022b). En el ámbito sociocultural, destacan tanto para quienes desarrollan la APE como para las OPA, el individualismo, baja asociatividad; y para la pesca artesanal, la cultura asociada a la obtención de beneficios en el corto plazo. Finalmente, en el ámbito tecnológico, destacan la experiencia de Chile en la acuicultura de recursos hidrobiológicos, así como el alto costo asociado al desarrollo de PT, además de la indefinición de lo que significa un PT, lo cual incide en el desarrollo de PT a partir de los instrumentos de innovación y desarrollo disponibles.

Los resultados del análisis FODA, en relación con los factores internos (fortalezas y debilidades), deja en evidencia la mayor preponderancia de las debilidades, por sobre de las fortalezas. En cambio, los factores externos (oportunidades y amenazas) dan cuenta de la capacidad de

aprovechar las oportunidades identificadas por parte de los agentes APE, principalmente representados por OPA con AMERB. A partir de estos resultados se definieron estrategias, tanto FO, FA, DO y DA.

El análisis estructural, consideró 35 variables, las que se evaluaron en función de las interacciones que existen entre ellas, con el fin de identificar aquellas variables claves que ejercen mayor influencia en el sistema, las que la ser intervenidas generan un efecto en cascada en el sistema. En este sentido, las variables con mayor influencia fueron: la visión de desarrollo del Estado, el conjunto de variables asociadas a los PT, el nivel organizacional, la visión de negocios por parte de quienes desarrollan APE y la agilidad de los trámites relacionados con la APE.

A partir de estos resultados, se construyó la propuesta de desarrollo de la APE para las regiones de Atacama y Coquimbo, que consideran 4 componentes, los que se presentan utilizando la metodología de marco lógico. Las 4 componentes corresponden a: 1) Desarrollar Paquetes Tecnológicos *ad hoc* para la APE con enfoque de negocio, 2) Mejorar el sistema normativo y administrativo aplicable a la APE, 3) Diseñar e implementar un programa para el desarrollo de la APE y 4) Coordinación interinstitucional.

Esta propuesta de desarrollo, así como los resultados del diagnóstico, fueron presentados en talleres regionales, además de una presentación realizada a autoridades del Gobierno Regional de Atacama, y un taller final de difusión de resultados, recogiendo las observaciones sobre la propuesta. En todos los casos, hubo una aceptación de la propuesta, reconociendo que responde a los temas centrales que deben ser abordados, así como las condiciones habilitantes requeridas para el desarrollo de la APE en ambas regiones.

Junto con este informe se entregaron las bases de datos y los archivos del SIG generado en este proyecto como un producto adicional; y en Anexo la dedicación horaria del equipo participante en este proyecto.

Executive summary

The FIPA 2021-02 project Potential of small-scale aquaculture (APE by its acronym in Spanish) in the Atacama and Coquimbo regions, was tendered by the Fisheries and Aquaculture Research Fund (FIPA by its acronym in Spanish) and awarded to the Center for Social Systems Studies - CESSO.

The general objective of the project was Evaluate the potential of Small-Scale Aquaculture (APE) in the Atacama and Coquimbo regions, considering the application of currently existing technological instruments that allow the development of this sector to benefit small-scale aquaculture and artisanal fishermen organizations located in AMERB and/or aquaculture concessions.

In the Atacama and Coquimbo regions, the development of the AMERB is dissimilar, with 57 areas in Atacama and 91 in Coquimbo. In addition, 15 and 13 areas are in the application process, respectively.

Concerning the development of APE in AMERB, in the Atacama region, there are no initiatives of this type. In one hand, in the Coquimbo region, APE is developed in 15 AMERB, allocating 90.4 ha; and in the other 18, experimental aquaculture is developed, allocating 31.3 ha.

By the provisions of article 39 of the small-scale aquaculture regulation (DS 45, 2022), up to 40% of the AMERB surface could be used to carry out APE. Based on this definition, it was estimated for the Atacama region a total of 7.015,15 ha, and 2.806,06 ha could be allocated to APE. However, considering the type of substrate, this value drops to only 203,98 ha based on the information available in the base situation studies. For the Coquimbo region, of a total of 23.856,76 ha, 9.542,70 ha could be allocated, of which 3.537,78 ha have suitable substrate. For both regions, this value may vary since there are no base situation studies with substrate and bathylithological information for all areas, despite being an obligation for the AMERB (DS 355, 1995).

In addition, each AMERB was characterized by considering the type of substrate, the depth, the exposure to waves and winds, the distance to support infrastructure (i.e., dock, winch, etc.), and the type of infrastructure available, from which built a feasibility index for carrying out the APE in

the AMERB. This information was incorporated into a database and a Geographic Information System (SIG) that is delivered together with this report.

In the case of the spaces with potential for development of APE in the Appropriate Areas for the exercise of Aquaculture (AAA), the areas that meet the conditions for the development of the APE were identified, according to the following criteria: being located in sheltered or slightly exposed areas, close to urban centres, with the availability of basic services, with road access and with cultivation centres in the area. Based on this analysis, sectors were identified within the AAAs that were called Available Areas for aquaculture (ADA, by its acronym in Spanish), identifying 4 sectors in the Atacama region: Bahía Caldera (65,39 ha), Bahía Inglesa (139,64 ha), Bahía Salada (1.060,2 ha), Pajonales sector (842,43 ha). Four areas or sectors in the Coquimbo region were identified: Totoralillo Norte (43,16 ha), Bahía de Guanaqueros (152.57 ha), Bahía de Tongoy (657,57 ha), and Bahía Barnes (354,63 ha).

Related to the availability of spaces in the AAAs, there are concession areas that have not presented an operation, which should give way to the expiration processes, disaffecting spaces that would be available to natural or legal persons who wish to carry out APE.

In terms of technological packages (TP), in the bidding conditions, TP is defined as "(...) the production and marketing of a new or improved product or service, which may contain one or several technologies and normally includes the detail of equipment, instrumentation, infrastructure, and other complementary assets" (R.Ex. 1916, 2021). This definition was worked out in greater detail within the framework of the execution of this project, analyzing the offer of technological packages, considering 15 elements, such as scientific bases of the technology, design, and engineering of the product, costs of implementation, operation and maintenance, industrial and commercial start-up guide, economic evaluation, among others.

In this context, 11 species with potential for implementation in the APE in AMERB, AAA, or on land were identified, for which technical sheets were built and are attached to this report in Appendix I. Of these 11 species, four TPs were selected and prioritized to carry out the feasibility analysis (specific objective 3), which corresponded to *Agarophyton chilense* (direct planting), northern oyster, Giant Kelp (*Macrocystis pyrifera*) and *Pyura chilensis*.

These selected TPs were analyzed based on the previous definition of TP which includes 15 key elements that must be considered. Then, an interview was applied to the providers or offerers of technological packages of each selected specie: northern oyster, giant kelp, *Agarophyton chilense* and *Pyura chilensis*. The results are conclusive in terms of showing that none of the offers available for the four selected species fully meet the requirements to be formally considered as TP, using the criteria defined in this project.

The above statement implies that along with not having a TP appropriate, there is also no data for the Atacama and Coquimbo regions, making it impossible to evaluate the feasibility involved in specific objective 3. Given this situation, it was agreed with the technical counterpart of Subpesca and FIPA, the northern oyster to exemplify the feasibility evaluation model was employed, so the same evaluation approach could be used, once the TPs for the APE are available for both regions, as well as the register and data collection of the different initiatives. Nevertheless, conceptual models for *Pyura chilensis*, *Agarophyton chilense* and giant kelp were developed, in addition to the northern oyster.

Finally, to prepare the development proposal, a PEST, SWOT, and structural analysis were carried out. In the context of PEST analysis, in the political-legal area, the relevance of the APE and artisanal fishing in President Boric's Government Program stands out; the existence of the National Aquaculture Policy, which is in the process of being updated, and the APE Regulations (DS 45, 2022). In the economic context, the effects caused by COVID-19, the growth of inflation, the availability of labor, and the increase in the cost of employment stand out; and in the international context, the war between Russia and Ukraine (IMF, 2022a), as well as low growth projections, including the large economies of the United States and China (IMF, 2022b). In the sociocultural context, individualism, and low associativity stand out for those who develop the APE as well as for the OPA; and for artisanal fishing, the culture associated with obtaining benefits in the short term. In the technological context, Chile's experience in aquaculture of hydrobiological resources stands out, as well as the high cost associated with the development of TP, in addition to the lack of proper definition of what it means, are aspects that affect the development of TP based on the innovation and development instruments available.

The results of the SWOT analysis, concerning the internal factors (strengths and weaknesses), reveal the greater preponderance of the weaknesses, over the strengths. On the other hand, external factors (opportunities and threats) account for the ability to take advantage of the

opportunities identified by APE agents, mainly represented by OPAs with AMERB. From these results, strategies were defined, both SO, ST, WO and WT.

The structural analysis considered 35 variables, which were evaluated based on the interactions that exist between them, to identify those key variables that exert the greatest influence on the system, that is those that when intervened generate a cascading effect on the system. In this sense, the variables with the greatest influence were: the State's vision of development, the set of variables associated with PTs, the organizational level, the business vision of those who develop APEs, and the agility of the procedures related to the APE.

Based on these results, an APE development proposal for the Atacama and Coquimbo regions was constructed, considering four components, which are presented using the logical framework methodology, namely: 1) Develop ad hoc Technological Packages for the APE with a business focus, 2) Improve the regulatory and administrative system applicable to the APE, 3) Design and implement a program for the development of the APE and 4) Inter-institutional coordination.

This development proposal, as well as the results of the diagnosis, were presented in regional workshops. Furthermore, a presentation made to authorities of the Regional Government of Atacama was performed. Finally, the study's results were presented in virtual workshop by Zoom. In all these activities observations on the proposal were recorded and added to Final Report. In all cases, there was an acceptance of the proposal, recognizing that it responds to the central issues that must be addressed, as well as the enabling conditions required for the development of the APE in both regions.

Additionally, databases and GIS files generated in this project were generated as an additional product and added to this Final report. Furthermore, the time dedication of the team participating in this project is declared through an Annex.

Índice general

Resumen ejecutivo	i
Executive summary	v
Índice de figuras	xiii
Índice de tablas	xx
Índice de anexos	xxiii
1 Objetivos	1
1.1 Objetivo general	1
1.2 Objetivos específicos	1
2 Antecedentes	1
3 Metodología de trabajo por objetivo	8
3.1 Consideraciones para actividades presenciales en contexto de COVID-19	8
3.2 Actividades generales	9
3.3 Objetivo específico 1: Caracterizar el estado de la APE en las regiones de Atacama y Coquimbo, considerando un análisis del entorno, sus fortalezas, amenazas, debilidades y oportunidades (EFODA)	9
3.4 Objetivo específico 2: Generar una propuesta de desarrollo de cultivos en tierra o mar, para la APE de las regiones de Atacama y Coquimbo para acuicultores de pequeña escala y organizaciones de pescadores artesanales, ya sea en AMERB y/o concesiones de acuicultura	17
3.5 Objetivo específico 3: Analizar la factibilidad de aplicación de los paquetes tecnológicos existentes para APE, considerando y revisando lugar de emplazamiento de la actividad (focalizar las diferencias y caracterización de las áreas de desarrollo de la acuicultura de Atacama y Coquimbo), recursos autorizados a cultivar, áreas administrativa-legal, área económica, área de mercado nacional e internacional y el entorno medioambiental	20
3.6 Objetivo específico 4: Elaborar y proponer recomendaciones a partir de las variables tecnológicas evaluadas y las mejores prácticas y modelos nacionales e internacionales que permitan desarrollar y mejorar APE de las regiones de Atacama y Coquimbo	34
3.7 Taller de difusión de resultados	35
4 Resultados por objetivo	36
4.1 Actividades generales	36

4.2	Objetivo específico 1: Caracterizar el estado de la APE en las regiones de Atacama y Coquimbo, considerando un análisis del entorno, sus fortalezas, amenazas, debilidades y oportunidades (EFODA)	38
4.2.1	Estado actual de la APE en las regiones de Atacama y Coquimbo	38
4.2.1.1	Definición de APE: Decreto 45/2022, Reglamento de acuicultura de pequeña escala.....	38
4.2.1.2	Potencial de desarrollo de la APE en AMERB en las regiones de Atacama y Coquimbo.....	40
4.2.1.3	Estado actual de la APE en las regiones de Atacama y Coquimbo.....	42
4.2.2	Levantamiento de información de fuentes primarias.....	47
4.2.2.1	Entrevistas a OPA (AAMERB, AEAMERB, APE).....	47
4.2.2.2	Entrevista a APE (no OPA)	59
4.2.3	Análisis PEST del sistema asociado a la APE de las regiones de Atacama y Coquimbo	73
4.2.3.1	Político-Legal.....	73
4.2.3.1.1	Programa de gobierno del presidente Sr. Gabriel Boric	73
4.2.3.1.2	Ámbito legislativo: LGPA, proceso constituyente y anulación de la LGPA.....	75
4.2.3.1.3	Política nacional de acuicultura.....	76
4.2.3.1.4	Reglamento de la acuicultura de pequeña escala (APE)	79
4.2.3.1.5	Ley de caletas: Ley 21.027	80
4.2.3.1.6	Ley Lafkenche: Ley 20.249	84
4.2.3.2	Económico	85
4.2.3.2.1	Modelo económico	85
4.2.3.2.2	Efecto de la pandemia del COVID-19	86
4.2.3.2.3	Inflación	88
4.2.3.2.4	Ámbito laboral	90
4.2.3.2.5	Ámbito macroeconómico	90
4.2.3.2.6	Contexto internacional	91
4.2.3.3	Sociocultural.....	92
4.2.3.4	Tecnológico.....	96
4.2.4	Análisis FODA del sistema asociado a la APE.....	97
4.2.5	Análisis estructural del sistema APE	101

4.3	Objetivo específico 2: Generar una propuesta de desarrollo de cultivos en tierra o mar, para la APE de las regiones de Atacama y Coquimbo para acuicultores de pequeña escala y organizaciones de pescadores artesanales, ya sea en AMERB y/o concesiones de acuicultura	113
4.3.1	Descripción de las tecnologías de cultivo (paquetes tecnológicos) de especies silvestres y exóticas	113
4.3.1.1	Conceptualización	113
4.3.1.2	Especies introducidas en Chile	113
4.3.1.3	Cultivo de especies de invertebrados nativos.....	114
4.3.1.4	Cultivo de peces marinos nativos en el norte de Chile	116
4.3.2	Descripción de la costa de las regiones de Atacama y Coquimbo	117
4.3.2.1	Interacción de las actividades acuícolas	117
4.3.2.2	Dinámica del borde costero	119
4.3.2.3	Riesgos asociados a la actividad pesquera acuícola	121
4.3.2.4	Industria minera	121
4.3.2.5	Población y asentamientos humanos	121
4.3.2.6	Recurso humano asociado a la zona costera.....	122
4.3.2.7	Pesca artesanal y APE en la región de Atacama	122
4.3.2.8	Pesca artesanal y APE en la región de Coquimbo	123
4.3.2.9	Diversidad de recursos extraídos y desembarques	124
4.3.2.10	Acuicultura en AMERB y en AAA.....	126
4.3.2.11	Áreas de manejo región de Atacama y Coquimbo	127
4.3.3	Estudios de zonas aptas para realizar acuicultura a pequeña escala.....	133
4.3.4	Áreas disponibles para la APE en las AAA	137
4.3.5	Acuicultura a pequeña escala en tierra.....	143
4.4	Objetivo específico 3: Analizar la factibilidad de aplicación de los paquetes tecnológicos existentes para APE, considerando y revisando lugar de emplazamiento de la actividad (focalizar las diferencias y caracterización de las áreas de desarrollo de la acuicultura de Atacama y Coquimbo), recursos autorizados a cultivar, áreas administrativa-legal, área económica, área de mercado nacional e internacional	145
4.4.1	Selección de especies y paquetes tecnológicos a ser incluidos en el estudio	145
4.4.2	Construcción de modelos conceptuales	154

4.4.2.1	Modelo conceptual para el cultivo del ostión del norte (<i>Argopecten purpuratus</i>) ...	158
4.4.2.2	Modelo conceptual para el cultivo del pelillo (<i>Agaraphyton chilensis</i>)	162
4.4.2.3	Modelo conceptual para el cultivo del piure (<i>Pyura chilensis</i>)	165
4.4.2.4	Modelo conceptual para el cultivo del huiro flotador (<i>Macrocystis pyrifera</i>).....	168
4.4.2.5	Modelo conceptual para el cultivo de ostra (<i>Crassostrea gigas</i>)	171
4.4.2.6	Modelo conceptual para el cultivo de chicorea (<i>Chondracanthus chamissoi</i>)	175
4.4.3	Construcción y parametrización de los modelos cuantitativos	179
4.4.3.1	Modelo Bioeconómico para el cultivo del ostión del norte	180
4.4.3.1.1	Submodelo biológico	181
4.4.3.1.2	Submodelo tecnológico	184
4.4.3.1.3	Submodelo económico	185
4.4.4	Factibilidad económica de un hipotético cultivo de APE basado en el ostión del norte	189
4.4.4.1	Valor Actual Neto y Tasa Interna de Retorno para el Proyecto	190
4.4.4.2	Análisis del Costo Medio	190
4.4.4.3	Análisis de Riesgo	193
4.5	Objetivo específico 4: Elaborar y proponer recomendaciones a partir de las variables tecnológicas evaluadas y las mejores prácticas y modelos nacionales e internacionales que permitan desarrollar y mejorar APE de las regiones de Atacama y Coquimbo	194
4.5.1	Taller de presentación de resultados.....	194
4.5.2	Taller de presentación de propuesta de desarrollo	196
4.5.3	Reunión de presentación de resultados y propuesta de desarrollo realizado a Autoridades de la región de Atacama	199
4.5.4	Propuesta de desarrollo de la APE en las regiones de Atacama y Coquimbo	200
4.5.4.1	Diagnóstico del sector APE de las regiones de Atacama y Coquimbo	200
4.5.4.2	Descripción de los principales problemas	200
4.5.4.3	Matriz de marco lógico: Fin y Propósito de la propuesta de desarrollo de la APE ...	203
4.5.4.4	Matriz de marco lógico: Componentes de la propuesta de desarrollo de la APE	204
4.5.4.5	Matriz de marco lógico: Actividades por componente	207
5	Análisis y discusión de resultados.....	211
5.1	Información disponible y desarrollo de APE en AMERB o AAA	211
5.2	Paquetes tecnológicos y evaluación de factibilidad.....	215
5.3	Análisis de factibilidad económica para el cultivo de ostión del norte	217

5.4	Una propuesta para la evaluación formal de la aplicabilidad de paquetes tecnológicos en la APE.....	219
6	Conclusiones.....	223
7	Referencias.....	225
8	Anexos.....	238

Apéndice I. Fichas técnicas de cultivos (Documento entregado separado de este informe)

Índice de figuras

Figura 1.	Esquema de sistema conformado de dos subsistemas (S1 y S2) (Godet, 1994).....	15
Figura 2.	Enfoque metodológico y conceptual para el desarrollo del Objetivo Específico 3.....	21
Figura 3.	Resultados de costo medio de producción (\$/kg) para el cultivo del alga chicorea en un sistema de cultivo tipo plana en la localidad de Dalcahue (tomado de Pérez, 2021).	23
Figura 4.	Análisis de costo medio para el cultivo del alga chicorea en la localidad de Dalcahue en la modalidad de plana al tiempo de cosecha óptimo (tomado de Pérez, 2021). ..	24
Figura 5.	Ejemplo de un modelo conceptual (tomado de Pérez, 2021).	28
Figura 6.	Resultados del modelo de ajuste (círculos negros) en función de la biomasa al inicio de cada periodo de crecimiento y de las variables ambientales. Los círculos blancos representan los valores observados (tomado de Pérez, 2021).....	29
Figura 7.	Resultados de la biomasa promedio estimada por el modelo de ajuste (círculos negros) y la biomasa observada en cada fecha de muestreo (círculos blancos). La línea punteada representa 1 desviación estándar (tomado de Pérez, 2021).....	29

Figura 8. Análisis de riesgo para la probabilidad de que el costo medio de producción (\$/kilo, línea azul) sea menor que el precio de venta por kilo del recurso (Pv, línea roja) en tres cultivos de APE en la región de Los Lagos (tomado de Pérez, 2021).	33
Figura 9. Número de AMERB por región (en columnas) y hectareaje total (línea) al mes de julio de 2021. Fuente: (Sernapesca, s.f.).....	41
Figura 10. Área total, área potencial (40%) y área de sustrato apropiado para el desarrollo de APE en AMERB para las regiones de Atacama y Coquimbo. Fuente: Elaboración propia.....	42
Figura 11. Número de OPA encuestadas por región y tipo.....	48
Figura 12. Número de encuestados por región y cargo o rol que cumplen en la OPA desagregado por región.	49
Figura 13. Respuesta a la consulta si la OPA desarrolla actividades acuícolas desagregado por región.....	50
Figura 14. Respuesta a la consulta sobre el desarrollo futuro de actividades acuícolas desagregada por región.	50
Figura 15. Especies indicadas como prioritarias para la realización de actividades acuícolas en las OPA sin actividad actual desagregadas por región.	51
Figura 16. Equipamiento de apoyo reconocido por los entrevistados desagregado por región. .	52
Figura 17. Servicios disponibles reconocido por los entrevistados, desagregado por región.....	53
Figura 18. Respuestas a la consulta si tuvo o tiene acceso a apoyo técnico para el desarrollo de actividades acuícolas desagregado por región. NS/NR: No Sabe o No Responde. .	54
Figura 19. Socios con formación técnica en actividades acuícolas desagregada por región. NS/NR: No Sabe o No Responde.	55
Figura 20. Respuestas asociadas al conocimiento de la normativa sobre actividades acuícolas desagregada por región. NS/NR: No Sabe o No Responde.....	56

Figura 21. Respuestas a la consulta si creen que normativa para solicitar actividades acuícolas es expedita y ágil, desagregada por región. NS/NR: No Sabe o No Responde.....	57
Figura 22. Respuestas a la consulta si posee apoyo profesional externo, desagregado por región. NS/NR: No Sabe o No Responde.	58
Figura 23. Respuestas a la consulta si participa la OPA en algún tipo de asociatividad comercial, desagregado por región. NS/NR: No Sabe o No Responde.....	59
Figura 24. Número de productores acuícolas entrevistados por región.	60
Figura 25. Figura legal del acuicultor entrevistado desagregado por región.	61
Figura 26. Cargo del entrevistado desagregado por región.....	61
Figura 27. Lugar de operación de las actividades acuícolas por región	62
Figura 28. Especies actualmente cultivadas por acuicultores tipo APE desagregado por región.	63
Figura 29. Respuesta a la consulta si les gustaría ampliar las especies a cultivar desagregada por región.....	64
Figura 30. Equipamiento indicado por los entrevistados de apoyo a las actividades acuícolas desagregado por región.	65
Figura 31. Servicios disponibles en el lugar de desarrollo de las actividades acuícolas desagregado por región.	65
Figura 32. Respuesta a la consulta sobre acceso o apoyo técnico desagregado por región.....	66
Figura 33. Respuesta a la consulta sobre si posee trabajadores desagregado por región.	67
Figura 34. Respuesta a la consulta si los titulares APE poseen formación técnica en actividades acuícolas desagregada por región.	68
Figura 35. Respuesta a la consulta si los entrevistados conocen la normativa asociada a las regulaciones en actividades acuícolas desagregado por región.....	69

Figura 36. Respuesta a la consulta si la normativa asociada a la solicitud de actividades acuícolas es expedita y ágil, desagregada por región.	70
Figura 37. Respuestas del destino de los productos/materia prima de las actividades acuícolas desagregado por región.	71
Figura 38. Respuestas a la consulta sobre apoyo profesional externo desagregado por región.	71
Figura 39. Respuesta a la pregunta por la participación de carácter asociativo comercial desagregado por región.	72
Figura 40. Etapas del proceso de solicitud y asignación de una caleta pesquera, para aquellas caletas consideradas en los artículos transitorios 3° y 4°. Fuente: (Sernapesca, s.f.).	82
Figura 41. Detalle del proceso de solicitud y asignación de una caleta. Este mecanismo es el que se señala en la ley para aquellas caletas de los artículos transitorios 3° y 4°. Fuente: (Sernapesca, s.f.).	83
Figura 42. Detalle del proceso de asignación de una caleta para el régimen normal de la Ley. Fuente: (Sernapesca, s.f.).	83
Figura 43. Inflación anual del IPC, donde se aprecia que alcanza a 6,7% en noviembre. Destacó el alza de los precios volátiles —gran parte de los alimentos y la energía— cuya tasa de variación anual ha escalado rápidamente y llegó a 10,5%. Aunque el IPC subyacente —que excluye los volátiles— mostró una tasa de expansión anual más acotada (4,7%), igualmente ha aumentado sostenidamente durante el 2021 y se ubica en su mayor nivel de los últimos seis años. Dentro del IPC subyacente, la variación anual del precio de los bienes supera a la de servicios, no obstante, ambos han tenido una trayectoria al alza durante el año1/. Fuente: (Banco Central, 2022)..	89
Figura 44. Plano de influencias y dependencias indirectas resultante del análisis estructural. Una posición más alta en el plano representa una mayor influencia en el sistema, y una posición más a la derecha representa una mayor dependencia o influenciabilidad.	108

Figura 45. Gráfico de influencias indirectas entre las variables del sistema, donde se muestra solo el 25% de las interacciones. Las flechas rojas representan las influencias más importantes, bajando la fuerza de la influencia en el siguiente orden: flechas azules gruesas, azules delgadas, grises y segmentadas.....	109
Figura 46. Esquema del desplazamiento de las variables al considerar las influencias indirectas. Las líneas verdes representan variables que suben en el ranking de influencia; y las rojas, las que bajan. El orden de ambas columnas corresponde, de mayor a menor, al nivel de influencia que ejerce cada variable considerando las influencias directas (izquierda) e indirectas (derecha).....	110
Figura 47. Plano de influencias considerando solo 12 variables: Visión de desarrollo del Estado, definición de PT, calidad del PT, enfoque de negocio de la TT, calidad de la TT, nivel organizacional, agilidad de los trámites, información de AMERB, asociatividad, visión de negocio de la APE, capacidad de gestión de la APE y capacidad técnica de la APE.	112
Figura 48. Áreas de manejo en las regiones de Atacama y Coquimbo, considerando número total, decretadas, solicitadas y suspendidas. Fuente: Sernapesca.	127
Figura 49. Gráfico que muestra la superficie total del AMERB (barra azul) y la superficie potencial (barra naranja) en cada región, considerando el máximo que puede ser destinado a APE en las AMERB (40% del área).....	128
Figura 50. Número de AMERB con profundidad adecuada para cultivo en sistemas suspendidos y cultivos de fondo, distribuidas por comuna en la región de Atacama.....	129
Figura 51. Número de AMERB con profundidad adecuada para cultivo en sistemas suspendidos y cultivos de fondo, distribuidas por comuna en la región de Coquimbo.....	129
Figura 52. Número de AMERB en zonas abrigadas, expuestas y muy expuestas distribuidas en cada comuna de la región de Atacama.	130
Figura 53. Número de AMERB en zonas abrigadas, expuestas y muy expuestas distribuidas en cada comuna de la región de Coquimbo.	131

Figura 54. Número de AMERB cercanas (menos de 5 km), distantes (entre 5 a 10 km) y muy distantes (mayor a 10 km) a la caleta más cercana, para la región de Atacama, separados por comuna.	132
Figura 55. Número de AMERB cercanas (menos de 5 km), distantes (entre 5 a 10 km) y muy distantes (mayor a 10 km) a la caleta más cercana, para la región de Coquimbo, separados por comuna.	132
Figura 56. N° de iniciativas de acuicultura (barras azules) y acuicultura experimental (barras naranjas) en AMERB, y superficie (ha) considerada en la región de Coquimbo.	135
Figura 57. Especies cultivadas en las AMERB en la región de Coquimbo.	136
Figura 58. Resultado de revisión de las AAMERB o AEAMERB en base a los ESBA disponibles de la región de Coquimbo.	137
Figura 59. Área disponible para el desarrollo de la acuicultura (en color rojo) en bahía Caldera (65,39 ha) y en bahía Inglesa (139,64) al interior de la AAA.	138
Figura 60. Área disponible para el desarrollo de la acuicultura (en color rojo) en bahía Salada (1.060,2 ha) y en Pajonales (842,43 ha) al interior de la AAA.	139
Figura 61. Área disponible para el desarrollo de la acuicultura (en color rojo) en Totoralillo Norte (143,16 ha) al interior de la AAA.	140
Figura 62. Área disponible para el desarrollo de la acuicultura (en color rojo) en Guanaqueros (152,57 ha) al interior de la AAA.	141
Figura 63. Área disponible para el desarrollo de la acuicultura (en color rojo) en bahía Tongoy (657,57 ha) y en bahía Barnes (354,63 ha) al interior de la AAA.	142
Figura 64. Modelo conceptual para el cultivo del ostión del norte.	160
Figura 65. Diseño de un long line con linternas y pearl -nets característico del cultivo del ostión del norte (tomado de (Díaz, 2015)).	161

Figura 66. Sistema de estacas para el cultivo de pelillo, principalmente usado en las regiones de Atacama y Coquimbo. (Fuente: Díaz (2015)).	162
Figura 67. Sistemas alternativos de cultivo suspendido de pelillo, utilizado en la Región de Los Ríos. El diagrama superior representa el cultivo denominado “Reticulado” en tanto que la fotografía inferior muestra al sistema denominado “Plansa”. Fuente IFOP (2019)	163
Figura 68. Modelo conceptual para el cultivo del pelillo. Por ahora no se ha definido el sistema de cultivo a ser modelado y en el subsistema tecnológico aparece como sistemas posibles, ya que galleguillos et al. (2022) han descrito diez sistemas posibles.	164
Figura 69. Longline con russet descrito para el cultivo de piure según (Díaz, 2015). La ilustración superior es una vista bidimensional mientras que la inferior es la vista tridimensional.	166
Figura 70. Modelo conceptual para el cultivo del piure.	167
Figura 71. Detalle del sistema de encordado del cabo inoculado en hatchery a la línea del long line superficial. Tomado de I (Gutierrez, et al., 2006)	168
Figura 72. Detalle de las frondas de huairo cultivadas en long line superficial al momento de la cosecha. (Fuente: (Macchiavello, et al., 2010))	169
Figura 73. Modelo conceptual para el cultivo de huairo flotador.	170
Figura 74. Modelo conceptual para el cultivo de la ostra japonesa.	172
Figura 75. Long line con linternas descrito para el cultivo de ostras según Díaz (2015). La ilustración superior es una vista bidimensional mientras que la inferior es la vista tridimensional.	173
Figura 76. Diagrama esquemático del sistema propuesto por (Robledo & Novoa, 2021) para el cultivo de ostra japonesa.	174

Figura 77. Sistema de cultivo de long line superficial con cuelga de red para el cultivo de la chicorea de mar (Fuente: Díaz (2015))	176
Figura 78. Línea de cultivo de chicorea de mar utilizada por Bulboa et al. (2005).....	177
Figura 79. Modelo conceptual para el cultivo de la chicorea de mar.....	178
Figura 80. Resultados del análisis de costo medio para el momento en que el cultivo de APE opera en régimen.	192
Figura 81. Ejemplo ilustrativo del análisis de riesgo esperado para el caso del cultivo APE para el PT del ostión del norte. Para detalles ver el texto. Las líneas verticales indican dos puntos de referencia.	194
Figura 82. Una propuesta tentativa para la evaluación de factibilidad de un paquete tecnológico aplicable a la APE. Detalles en el texto.....	222

Índice de tablas

Tabla 1. Número de centros inscritos en el registro nacional de acuicultura por tipo de cultivo el año 2021. Fuente: (Sernapesca, 2022).....	2
Tabla 2. Número de centros y área total otorgada por tipo de concesión, inscritos en el registro nacional de acuicultura, 2021. Fuente: (Sernapesca, 2022).	3
Tabla 3. Número de centros operando en AMERB, a la izquierda correspondiente al año 2020 (Sernapesca, 2021); y a la derecha, al año 2021 (Sernapesca, 2022). AAMERB: acuicultura en AMERB; AEAMERB: acuicultura experimental en AMERB.....	4
Tabla 4. Escala numérica y escala verbal ocupada en el Proceso Analítico Jerárquico (Saaty, 1986). En caso de existir diferencias o dificultades para determinar alguna de las calificaciones señaladas, se puede optar por la calificación intermedia (2, 4, 6 u 8). .	12
Tabla 5. Índices de consistencia aleatorios (IA) en función del número de factores (n) que se comparan (Saaty, 1986).....	13

Tabla 6. Resumen de resultados para la simulación del cultivo suspendido de luga negra en la Región de los Lagos. Los cuadros negros representan la combinación de variables que generan un VPN positivo al cabo de dos años (tomado de Pérez, 2017).	31
Tabla 7. Resultados económico – productivos observados en las yearclass 2019 y 2020 del Programa de APE en la región de Los Lagos. (+) ingreso neto positivo; (-) ingreso neto negativo	31
Tabla 8. Tipología de proyectos considerados como APE. Fuente (D. 45, 2022).	38
Tabla 9. Características del titular, superficie y producción considerados APE. Fuente: (D. 45, 2022).	39
Tabla 10. AMERB de la región de Coquimbo y sus respectivos proyectos técnicos vigentes. Fuente: Dirección Regional de Pesca y Acuicultura de la región de Coquimbo.....	43
Tabla 11. Especies autorizadas para el desarrollo de AAMERB y/o AEAMERB en la región de Coquimbo. Fuente: Dirección Regional de Pesca y Acuicultura de la región de Coquimbo.	45
Tabla 12. AMERB, superficie total asociada y superficie autorizada para el total de proyectos técnicos vigentes en AAMERB. Fuente: Dirección Regional de Pesca y Acuicultura de la región de Coquimbo.	45
Tabla 13. AMERB, superficie total asociada y superficie autorizada para el total de proyectos técnicos vigentes en AEAMERB. Fuente: Dirección Regional de Pesca y Acuicultura de la región de Coquimbo.....	46
Tabla 14. Matriz de factores internos (MEFI). Fuente: elaboración propia.....	99
Tabla 15. Matriz de factores externos (MEFE). Fuente: elaboración propia.	100
Tabla 16. Lista de variables consideradas en el análisis estructural del sistema APE de las regiones de Atacama y Coquimbo.	102

Tabla 17. Matriz de influencias directas (MID) entre las variables del sistema APE de las regiones de Atacama y Coquimbo.	106
Tabla 18. Matriz de influencias indirectas (MII) entre las variables del sistema APE de las regiones de Atacama y Coquimbo.	107
Tabla 19. Sitios prospectados en el estudio FIPA 2016-08. Los sitios de color naranja corresponden a sectores ubicados en AAA, a bahía Barnes y bahía de Los Vilos y en blanco sectores ubicados en AMERB a cargo de cada organización.....	135
Tabla 20. Listado de OPA que cuentan con planes de administración de caletas aprobados, de acuerdo con la nueva ley de caletas.	144
Tabla 21. Especies identificadas que cuentan con paquetes tecnológicos desarrollados.	145
Tabla 22. Rango de expresión de cada uno de los criterios utilizados para seleccionar entre los paquetes tecnológicos identificados. El mayor valor (5) corresponde a la expresión más favorable del criterio para las APE.	146
Tabla 23. Matriz resultante al aplicar cada uno de los criterios a los paquetes tecnológicos identificados.....	147
Tabla 24. Instrumento (entrevista) diseñado para determinar cuáles de las especies cuentan con información suficiente para evaluar su factibilidad.	149
Tabla 25. Resumen de las respuestas entregadas por los oferentes de PT ostión del norte y PT Huiro.	151
Tabla 26. Elementos para considerar como parte de la definición de paquete tecnológico desarrollados con fondos estatales en Perú.	152
Tabla 27. Evaluación cualitativa acerca de la concordancia entre una propuesta formal de paquete tecnológico (PT) y la oferta de PT ofertada por oferentes para el desarrollo de APE en las regiones de Atacama y Coquimbo. Sí: cumple con los requerimientos; NO: No existe la información procesada y sistematizada; s/i: sin información.	153

Tabla 28. Valores de producto final congelado (ind kg ⁻¹) (músculo más gónada) y sus respectivos precios (US\$ kg ⁻¹). Valor referencial del dólar \$966,74 (valor observado al 11 de julio de 2022).	182
Tabla 29. Definición de las condiciones iniciales del cultivo y estrategia de cosechas múltiples para el cultivo APE evaluado.	185
Tabla 30. Descripción del plan de cultivo para el ostión del norte: tamaño al ingreso y egreso de cada etapa (mm) y caracterización de cada sistema de cultivo (número de pisos y densidad de ind piso ⁻¹).	185
Tabla 31. Principales parámetros económicos asociados al modelo.	186
Tabla 32. Detalle de los ítems considerados en el análisis del costo medio de producción.	189
Tabla 33. Evaluación económica del proyecto de APE descrito en el texto.	191
Tabla 34. Cuadro resumen de la propuesta de plan de desarrollo para la APE de las regiones de Atacama y Coquimbo, conteniendo el fin y propósito, y sus respectivos indicadores, medios de verificación y supuestos.	204
Tabla 35. Componentes considerados en la propuesta de plan de desarrollo para la APE de las regiones de Atacama y Coquimbo propuesto con sus respectivos indicadores, medios de verificación y supuestos.	205
Tabla 36. Cuadro de actividades por componente, definiendo responsables, indicadores y medios de verificación, y supuestos.	207
Tabla 37. Cuadro resumen del enfoque CANVAS para el diseño de una Unidad de Negocios.	217

Índice de anexos

Anexo 1. Reporte de dedicación horaria de cada una de las personas que conforman el equipo del proyecto.	239
----------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

Anexo 2. Acta de la reunión de coordinación inicial del proyecto.....	259
Anexo 3. Actas de las reuniones de coordinación durante la ejecución del proyecto.	263
Anexo 4. Registro de asistencia de taller de difusión de resultados finales realizado a través de la plataforma Zoom el 24 de noviembre de 2022.	270
Anexo 5. Entrevista aplicada a organizaciones de pescadores artesanales (OPA).....	271
Anexo 6. Entrevista aplicada a acuicultores de pequeña escala APE (no OPA).....	279
Anexo 7. Presentación de resultados del proyecto realizada en taller realizado en las regiones de Atacama (17 de agosto) y Coquimbo (24 de agosto).	287
Anexo 8. Registro de asistencia de los talleres de presentación de resultados realizados en las regiones de Atacama y Coquimbo.	300
Anexo 9. Presentación de propuesta de desarrollo de la APE realizada en taller realizado en las regiones de Coquimbo (21 de septiembre) y Atacama (28 de agosto).	304
Anexo 10. Registro de asistencia a talleres de presentación de Propuesta de desarrollo de la APE, en las regiones de Coquimbo (21 de septiembre) y de Atacama (28 de septiembre).....	316
Anexo 11. Registro de asistencia de Autoridades regionales de Atacama en reunión de presentación de resultados y propuesta de desarrollo de la APE.....	320

1 Objetivos

1.1 Objetivo general

Evaluar las potencialidades de la Acuicultura de Pequeña Escala (APE) en las regiones de Atacama y Coquimbo, considerando la aplicación de instrumentos tecnológicos actualmente existentes que permitan beneficiar el desarrollo de este sector para acuicultores de pequeña escala y organizaciones de pescadores artesanales emplazados en AMERB y/o concesiones de acuicultura.

1.2 Objetivos específicos

- 1) Caracterizar el estado de la APE en las regiones de Atacama y Coquimbo, considerando un análisis del entorno, sus fortalezas, amenazas, debilidades y oportunidades (EFODA).
- 2) Generar una propuesta de desarrollo de cultivos en tierra o mar, para la APE de las regiones de Atacama y Coquimbo para acuicultores de pequeña escala y organizaciones de pescadores artesanales, ya sea en AMERB y/o concesiones de acuicultura.
- 3) Analizar la factibilidad de aplicación de los paquetes tecnológicos existentes para APE, considerando y revisando lugar de emplazamiento de la actividad (focalizar las diferencias y caracterización de las áreas de desarrollo de la acuicultura de Atacama y Coquimbo), recursos autorizados a cultivar, áreas administrativa-legal, área económica, área de mercado nacional e internacional y el entorno medioambiental.
- 4) Elaborar y proponer recomendaciones a partir de las variables tecnológicas evaluadas y las mejores prácticas y modelos nacionales e internacionales que permitan desarrollar y mejorar APE de las regiones de Atacama y Coquimbo.

2 Antecedentes

El registro nacional de acuicultura que lleva el Servicio nacional de pesca y acuicultura (Sernapesca), da cuenta de un total de 3.571 centros de cultivo inscritos al año 2021, correspondiendo 1.776 a peces, 1.417 a moluscos, 768 a algas, y 51 a otras especies. Del total de centros, el 91% corresponde a concesiones de acuicultura, 8% a pisciculturas y 2% a hatcheries (Tabla 1) (Sernapesca, 2022).

Tabla 1. Número de centros inscritos en el registro nacional de acuicultura por tipo de cultivo el año 2021. Fuente: (Sernapesca, 2022).

Región	Concesión Acuicultura	Hatchery	Piscicultura	Total
XV	0	3	3	6
I	15	5	1	21
II	6	2	1	9
II	57	11	1	69
IV	43	20	4	67
V	1	4	5	10
RM	0	0	4	4
VI	1	0	3	4
VII	3	1	8	12
XVI	0	0	5	5
VIII	10	0	17	27
IX	61	0	93	154
XIV	27	1	29	57
X	2 129	15	77	2 221
XI	730	2	16	748
XII	151	1	5	157
Total	3 234	65	272	3 571

El área otorgada por región, indicando el número de centros, las hectáreas y el tipo de concesión (playa, terreno de playa, porción de agua u otros) se muestra en la Tabla 2, donde se puede apreciar que el mayor número de centros (2.129) y hectáreas (19.736) corresponde a la región de Los Lagos (X). La región de Atacama presenta 57 centros y 1.155 ha; y la región de Coquimbo, 43 centros y 1.834 ha. El número de titulares a nivel nacional asciende a 1.526, de los cuales 37 corresponden a la región de Atacama; y 48, a la región de Coquimbo (Sernapesca, 2022).

Tabla 2. Número de centros y área total otorgada por tipo de concesión, inscritos en el registro nacional de acuicultura, 2021. Fuente: (Sernapesca, 2022).

Región	Otros		Playa		Porción de Agua		Porción de Agua y Fondo		Terreno de Playa		TOTAL	
	N° de Centros	Há	N° de Centros	Há	N° de Centros	Há	N° de Centros	Há	N° de Centros	Há	N° Centros	Há
XV	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
I	0	0	0	0	0	0	15	632	0	0	15	632
II	0	0	0	0	0	0	6	222	0	0	6	222
III	0	0	0	0	0	0	56	1 154	1	0	57	1 155
IV	0	0	0	0	0	0	43	1 834	0	0	43	1 834
V	0	0	0	0	0	0	1	5	0	0	1	5
RM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VI	0	0	0	0	0	0	1	3	0	0	1	3
VII	1	2	0	0	0	0	2	6	0	0	3	8
XVI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VIII	0	0	0	0	0	0	10	375	0	0	10	375
IX	1	1	0	0	0	0	60	97	0	0	61	98
XIV	1	10	0	0	0	0	26	241	0	0	27	251
X	1	0	84	214	1	48	2 039	19 455	4	18	2 129	19 736
XI	2	0	0	0	0	0	728	5 917	0	0	730	5 917
XII	0	0	0	0	0	0	151	2 237	0	0	151	2 236
Total general	6	13	84	214	1	48	3 138	32 180	5	18	3 234	32 473

El número de centros operando en áreas de manejo y explotación de recursos bentónicos (AMERB) el año 2020, asciende a 21 realizando acuicultura en AAMERB; y a 7, realizando acuicultura experimental en AMERB (AEAMERB) (Sernapesca, 2021); en cambio, para el año 2021, Sernapesca reporta cambios en la cifra, bajando a 8 AMERB que realizan acuicultura (Sernapesca, 2022) (Tabla 3).

Tabla 3. Número de centros operando en AMERB, a la izquierda correspondiente al año 2020 (Sernapesca, 2021); y a la derecha, al año 2021 (Sernapesca, 2022). AAMERB: acuicultura en AMERB; AEAMERB: acuicultura experimental en AMERB.

Región	AAMERB	AEAMERB
XV	0	0
I	2	3
II	0	1
III	0	0
IV	10	2
V	2	0
RM	0	0
VI	0	0
VII	0	0
XVI	0	0
VIII	1	0
IX	0	0
XIV	0	1
X	4	0
XI	2	0
XII	0	0
Total	21	7

Región	AAMERB	AEAMERB
XV	0	0
I	2	2
II	0	1
III	0	0
IV	1	2
V	1	0
RM	0	0
VI	0	0
VII	0	0
XVI	0	0
VIII	1	0
IX	0	0
XIV	0	2
X	3	0
XI	0	0
XII	0	0
Total	8	7

En relación con la acuicultura de pequeña escala, en Chile se instaló el concepto y la necesidad de definir medidas específicas para dicho sector en la política nacional de acuicultura del año 2003 (Subpesca, 2003), iniciando un proceso para definir este concepto. Considerando que existen distintas definiciones sobre la pequeña acuicultura, así como diferentes criterios de clasificación de las micro, pequeñas y medianas empresas agroalimentarias (Rodríguez & Flores, 2014), en el país se utilizó la acepción de acuicultura de pequeña escala (APE) para hacer referencia a acciones de acuicultura que trabajan con unidades relativamente pequeñas de producción, con pocos insumos y poca producción (FAO, 2020a), que cuentan con escasos niveles de tecnología y una baja inversión de capital, gestionada en una familia, o con pocos empleados o, tal vez, a cargo de una pequeña comunidad (Crowley, 2020). Sin embargo, con la reciente publicación del

Reglamento de acuicultura de pequeña escala, la definición oficial corresponde a la incluida en dicho decreto (DS 45, 2022), que corresponde a la definida en el artículo 3°:

“Acuicultura de pequeña escala. Constituye acuicultura de pequeña escala la que se desarrolla bajo las condiciones indicadas en el presente reglamento y comprende los siguientes tipos de proyectos:

- a) Proyectos de monocultivos y cultivos multitróficos o también llamados policultivos, en porciones de agua y fondo y playa. Los monocultivos son cultivos exclusivos de una especie o grupo de especies como las macroalgas, mitílidos, peces nativos, ostiones u otros. Los cultivos multitróficos son cultivos integrados donde se pueden incorporar al mismo tiempo en un mismo centro mitílidos, macroalgas, peces nativos u otros recursos hidrobiológicos como erizos.
- b) Proyectos de instalación de estanques en tierra para el cultivo de diferentes recursos hidrobiológicos, especialmente el cultivo de especies nativas o de Salmónidos.
- c) Mantenimiento temporal de recursos hidrobiológicos que provengan de actividades de extracción o de cultivo, en estanques para su posterior traslado para fines de repoblamiento o comercialización.
- d) Exhibición de recursos hidrobiológicos en acuarios que provengan de actividades de extracción o de cultivo, con fines de exhibición o consumo inmediato.
- e) Colecta de semillas de recursos hidrobiológicos.”

Los proyectos antes señalados podrán ser desarrollados en concesiones de acuicultura, en AMERB, en caletas pesqueras – referido a Ley de caletas (Ley 21.027, 2017) – o en espacios costeros marinos de pueblos originarios (ECMPO) – referido a Ley Lafkenche (Ley 20.249, 2008). No obstante, en estos dos últimos casos la actividad de acuicultura deberá estar incluida en el plan de administración respectivo (DS 45, 2022).

De acuerdo con lo establecido en el reglamento APE, mediante resolución la Subpesca fijó el listado de acuicultores y acuicultoras de pequeña escala, ascendiendo a 893, de los cuales 751, corresponden a lo definido en la letra a del reglamento; 139, a la letra b; y 3 a la letra c (R.Ex.

809, 2022); y Sernapesca identifica 934 titulares, de los cuales 152 son personas jurídicas y 782 personas naturales; además de 132 titulares de recolección de semillas (Sernapesca, s.f.).

La Política nacional de acuicultura (PNA) del 2003 (Subpesca, 2003), puso de manifiesto la necesidad de distinguir un segmento de la acuicultura que presenta complejidades y particularidades específicas para su desarrollo: dificultades de acceso a las concesiones por su aislamiento, falta de recursos, bajos niveles de educación, dificultades de acceso al crédito para el inicio y mantención de sus actividades (provisión de semillas, estructuras de cultivo, infraestructura para el proceso, etc.); sometimiento a altas exigencias administrativas, ambientales, sanitarias y tributarias que no se condicen con su nivel de impacto; e incluyó la necesidad de crear un estatuto legal para la acuicultura de pequeña escala o artesanal, lo cual quedó expresado en la Ley 20.434 publicada el año 2010 que modificó la Ley general de pesca y **acuicultura (LGPA) en materia de acuicultura, incluyendo en el Artículo 14 de dicha ley, que “En el plazo de seis meses, contado desde la fecha de publicación de la presente ley, se establecerá el estatuto de la acuicultura de pequeña escala”** (Ley 20.434, 2010). Lo anterior, se concretó recién el 24 de febrero de 2022 con la publicación del Reglamento de acuicultura de pequeña escala (DS 45, 2022).

En el contexto de la APE, el Grupo de Alto Nivel de expertos en seguridad alimentaria y nutrición (HLPE, 2014), recomienda a las organizaciones de investigación nacionales e internacionales, financiadas por los gobiernos y otros organismos, dirigir iniciativas de investigación y desarrollo que apunten a aumentar la sostenibilidad y la productividad de la acuicultura, tanto en sistemas a pequeña escala como a gran escala.

A juicio de la Subsecretaría, en Chile existen numerosas experiencias exitosas en APE, (AQUA, 2018; Mundo Acuícola, 2020; Yáñez, 2020); destacando además la experiencia de Asia, que es el principal impulsor del desarrollo de la acuicultura mundial en las últimas tres o cuatro décadas. No obstante, los productores APE de los países en desarrollo, se enfrentan a nuevas oportunidades y desafíos relacionados con la liberalización del mercado, la globalización y exigencias de inocuidad alimentaria para sus productos, lo que dificulta el acceso a los mercados.

De Silva & Brian (2010), editaron el libro “Historias de éxito en la acuicultura asiática” (Success Stories in Asian Aquaculture) donde evidencian oportunidades potenciales de éxito a través de la gestión de clúster (grupos de pequeños productores) y la certificación grupal, además, presentan

factores asociados con APE exitosos y discuten el fracaso como una herramienta de aprendizaje importante, incorporando algunas experiencias en ese sentido. Por otro lado, Kaminski *et al.* (2020), realizaron una revisión de los modelos comerciales inclusivos y su aplicación en el desarrollo de la APE, señalando que es necesario contextualizar aún más dichos modelos en los sistemas de acuicultura y desarrollar indicadores claros de inclusión.

En junio de 2007, se realizó en Tailandia el taller "Necesidades de investigación para mantener la acuicultura hasta 2025 y más allá", patrocinado por IDRC de Canadá, el Instituto Internacional para el Desarrollo Sostenible (IISD), World Fisheries Trust (WFT) y la Red de Centros de Acuicultura en Asia-Pacífico (NACA), y decidieron que hay una demanda en la evolución y una clara oportunidad para definir mejor las futuras direcciones de investigación orientadas al desarrollo en particular la acuicultura de pequeña escala (APE), que siempre se ha centrado en las personas y las comunidades rurales, pero el examen de la organización social y los problemas relacionados se han mantenido relativamente intactos para establecer las direcciones futuras de la investigación orientada al desarrollo en este campo, por ejemplo: las nuevas prácticas de manejo que evolucionan en la acuicultura de camarón en la India (Umesh, et al., 2010).

La Asamblea General de las Naciones Unidas declaró el 2022 como el Año Internacional de la Pesca y la Acuicultura Artesanales (AIPA), una oportunidad única para reconocer a los miles de pequeños pescadores y pescadoras, acuicultores y acuicultoras, y trabajadoras y trabajadores del mar, que proporcionan alimentos sanos y nutritivos a miles de millones de personas en todo el mundo (FAO, 2020b). Chile participará como observador del AIPA 2022, lo que constituye una oportunidad idónea para fortalecer la importancia de la APE a nivel mundial, regional y particularmente en la costa chilena (Crowley, 2020).

Para que la acuicultura continúe en su actual trayectoria de crecimiento y contribuya al logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la FAO, las cadenas de valor deben ser más inclusivas. Los pequeños agricultores y otros actores de la cadena de valor local a menudo se ven limitados por las circunstancias y las fallas del mercado en la industria acuícola mundial (FAO, 2020a).

Considerando estos antecedentes y la evaluación de las potencialidades de la acuicultura de pequeña escala (APE) en las regiones de Atacama y Coquimbo, la Subsecretaría cree que la APE representa una acción concreta a la diversificación productiva de los pescadores artesanales y la

posibilidad de expansión de la APE, cultivando algas y moluscos más amigables con el medio ambiente, en las AMERB asignadas a la pesca artesanal.

A lo antes señalado, la Subsecretaría agrega que la sobreexplotación de los caladeros marinos está provocando un grave estancamiento de la pesca en todo el mundo. Es por ello, que las nuevas tecnologías aplicadas en el sector acuícola se abren paso para aportar soluciones a los problemas de abastecimiento de aquellos recursos objetivos de la acuicultura a gran escala y también para el creciente sector de la APE.

La acuicultura de las regiones de Atacama y Coquimbo se caracteriza, por estar fuertemente influenciada por el cultivo de moluscos (ostión del norte y abalón) y en menor medida por algas (pelillo), pepinos de mar y peces (Palometa en cultivo en tierra). Sin embargo, la APE en esta zona se encuentra en un proceso de crecimiento, donde la tecnología puede ser una herramienta óptima para desarrollar nuevos mecanismos de producción, de control, automatización de procesos y trazabilidad del producto hasta su llegada al mercado, así como "maximizar el uso de las condiciones naturales propias del entorno de emplazamiento de la actividad acuícola", pudiendo bajo ciertas condiciones ser una fuente potencial de proyección tanto para la pesca artesanal como para la APE, particularmente para aquellas organizaciones titulares de AMERB o concesiones de acuicultura u otros capaces de llevar adelante una nueva iniciativa productiva con alto potencial.

Finalmente, la Subsecretaría plantea que para el desarrollo de la APE es necesario evaluar y generar las condiciones que permitan que aquello ocurra y en esa línea una primera etapa sería determinar el potencial acuícola de las regiones de Atacama y Coquimbo desde el punto de vista de los nuevos avances en materia tecnológica y su factibilidad de aplicación en el sector APE, a objeto de que los instrumentos de fomento puedan ser finalmente bien dirigidos, bajo una política única de apoyo en esta materia.

3 Metodología de trabajo por objetivo

3.1 Consideraciones para actividades presenciales en contexto de COVID-19

Considerando la evolución de la contingencia provocada por el COVID-19, todos los talleres inicialmente programados para ser realizados en formato virtual fueron llevados a cabo tanto en

forma presencial como virtual (híbridos) utilizando la plataforma Zoom. No obstante, en aquellas actividades realizadas presencialmente, mientras hubo exigencias emanadas desde el Ministerio de salud, se respetaron a cabalidad, tomando todos los resguardos pertinentes.

3.2 Actividades generales

Reunión de coordinación inicial: la reunión de coordinación al inicio del proyecto se llevó a cabo bajo modalidad híbrida, presencial y virtual, el día 11 de noviembre de 2021. Esta reunión tuvo la finalidad de presentar el plan de trabajo, metodologías y procedimientos relevantes para fines del estudio y coordinar las actividades a realizar con el FIPA y la contraparte técnica de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura. CESSO elaboró un acta de esta reunión, donde se registraron los principales temas tratados y acuerdos tomados en el contexto del estudio. En esta instancia se definió la modalidad de coordinación y periodicidad de reuniones durante la ejecución del proyecto.

3.3 Objetivo específico 1: Caracterizar el estado de la APE en las regiones de Atacama y Coquimbo, considerando un análisis del entorno, sus fortalezas, amenazas, debilidades y oportunidades (EFODA)

Actividad 1.1. Levantar, sistematizar y analizar información bibliográfica y otras fuentes disponibles.

Esta actividad se llevó a cabo a partir de una revisión exhaustiva de publicaciones científicas utilizando motores de búsqueda especializados, informes técnicos (i.e. proyectos FIPA, FIC, FONDEF, Fondecyt, IFOP, Nodos Corfo, entre otros), libros especializados, además de literatura gris. Junto con lo anterior se revisaron las bases de datos y fuentes oficiales de acuicultura (centrada en aquellas que aplicarían a APE), AMERB y acuicultura en AMERB (incluida acuicultura experimental). Para el caso de la acuicultura se recopiló y analizó la información relacionada con concesiones de acuicultura actuales (otorgadas y en trámite), proyectos técnicos e información de operación y producción, los que serán solicitados por transparencia a Sernapesca.

El foco de este levantamiento fue identificar, desde estudios previos y datos disponibles, las variables de entorno relevantes, y las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas, para el posterior análisis de entorno (análisis PEST) y FODA.

Actividad 1.2. Levantar información desde fuentes primarias.

Esta etapa estuvo dirigida a levantar información desde los propios usuarios (acuicultores y pescadores artesanales que realizan acuicultura en AMERB o en concesiones), y también se incluyó a pescadores que aún no realizan acuicultura.

Esta actividad incluye las siguientes subactividades:

- a. Diseño de cuestionario: este diseño consideró los resultados del levantamiento y análisis de información de fuentes secundarias, cuestionarios previamente usados en otros estudios (e.g. proyectos que han abordado tanto el diagnóstico socioeconómico de la APE como del sector pesquero artesanal). Estas preguntas fueron diseñadas por el equipo de CESSO, ocupando el siguiente procedimiento:

- (1) Identificar con precisión lo que se requiere medir o levantar con la aplicación del instrumento,

- (2) Construir definiciones previas pertinentes a los intereses del estudio, que deban ser. Estas definiciones son necesarias para facilitar la interpretación posterior y así facilitar el análisis, teniendo en consideración lo siguiente: Aclarar los conceptos reduciéndolos a conceptos menos controversiales (para facilitar la respuesta del entrevistado), distinguir los conceptos de otros similares, eliminar específicamente las ambigüedades, mostrar a qué clase y a qué tipo pertenece el contenido del concepto definido y mostrar qué conceptos o expresiones son equivalentes. Para ello se tendrán en cuenta aspectos socioculturales recomendados por diversos autores (Saforcada & Castella, 2008; Santos & Díaz, 2015).

- (3) Identificar un set de conceptos o temas o hechos relacionados con el interés de evaluación del proyecto. En esta etapa se identifican conceptos cuyo significado connotativo se considere pertinente para responder las preguntas de investigación. El diseño además incluirá la utilización de la metodología de diferencial semántico (Sánchez, 1979; Balbuena, 2014), para lo cual se debe identificar las escalas de adjetivos bipolares. Esto permite recoger la valoración, impacto y representación simbólica de los pescadores artesanales y acuicultores de pequeña escala, en función de conceptos, temas o hechos asociados a esta actividad. En esta fase también se hará un esfuerzo por identificar

aspectos valóricos y de principios que consideran los pescadores artesanales y los APE al momento de tomar decisiones;

(4) Construir set de preguntas y

(5) Validación del instrumento. Esta validación se refiere a probar en un grupo de personas (pescadores de Coquimbo) la comprensión de los conceptos y preguntas incluidos en el cuestionario. A partir de esta aplicación, se realizaron los ajustes necesarios para su aplicación definitiva en ambas regiones (Hernández, et al., 2003).

Actividad 1.3. Realizar análisis FODA.

El análisis FODA (Mariani, 2017; Speth, 2018) se ocupó para realizar un análisis estratégico en base a la información levantada (fuentes primarias), que sumada a la información disponible (fuentes secundarias), fue utilizado para identificar las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas, del sistema relacionado con la APE en las regiones de Atacama y Coquimbo, en el marco de los objetivos de este proyecto. A partir de esta información el equipo de CESSO realizó un análisis de las variables internas (fortalezas y debilidades) y de las variables externas (oportunidades y amenazas), así como la combinación de ellas, para definir diversas estrategias, entre las posibles:

Estrategia DA (Mini-Mini) el objetivo de la estrategia DA (Debilidades –vs- Amenazas), es el de minimizar tanto las debilidades como las amenazas.

Estrategia DO (Mini-Maxi) el objetivo de la estrategia DO (Debilidades –vs- Oportunidades), es minimizar las debilidades y maximizar las oportunidades.

Estrategia FA (Maxi-Mini) el objetivo de la estrategia FA (Fortalezas –vs-Amenazas), es el de maximizar las fortalezas y minimizar las amenazas.

Estrategia FO (Maxi-Maxi) el objetivo de la estrategia FO (Fortalezas –vs- Oportunidades), es el de maximizar las fortalezas y las oportunidades.

Además, se evaluaron los factores internos y externos, para lo cual se construyeron las respectivas matrices. El peso de los factores, en ambas matrices, fue determinado utilizando la metodología AHP, que se describe a continuación. Luego la matriz de evaluación de factores internos (MEFI),

consideró todas las fortalezas y debilidades identificadas, y se construyó calificando cada factor utilizando la siguiente escala: 4, si se considera fuerte en el contexto del sistema analizado; 3, si la fortaleza es débil; 2, si la debilidad es débil; y 1, si la debilidad es fuerte. Para la construcción de la matriz de evaluación de factores externos (MEFE), se consideraron todas las oportunidades y amenazas identificadas, y se construyó calificando cada factor utilizando la siguiente escala: 4, si la capacidad para aprovechar la oportunidad o mitigar o afrontar la amenaza es alta; 3, si la capacidad es media; 2, si la capacidad es baja; y 1, si la capacidad es muy baja (Martínez, et al., 2019; Speth, 2018).

La metodología para dar peso a los factores analizados (fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas) será el Proceso Analítico Jerárquico (PAJ o *AHP* por su sigla en inglés *Analytic Hierarchy Process*), que considera la jerarquización de elementos en base a comparación de pares, determinando la importancia relativa, para lo cual se utiliza una escala numérica y conceptual que se muestra en la Tabla 4.

Tabla 4. Escala numérica y escala verbal ocupada en el Proceso Analítico Jerárquico (Saaty, 1986). En caso de existir diferencias o dificultades para determinar alguna de las calificaciones señaladas, se puede optar por la calificación intermedia (2, 4, 6 u 8).

Escala numérica	Escala verbal
1	Ambos criterios o elementos son de igual importancia
3	Baja importancia de uno sobre el otro
5	Importancia media de uno sobre otro
7	Importancia alta de un criterio o elemento sobre otro
9	Importancia muy alta de un criterio o elemento sobre otro

Esta escala se ocupa comparando pares. En este sentido, se compara el factor de la fila con cada uno de los factores de las columnas, si tiene mayor importancia el valor de la celda fluctuará entre 2 a 9; y en el caso de ser más importante el criterio de la columna, el valor fluctuará entre 1/2 a 1/9. Si los criterios tienen igual importancia, el valor será 1. Una vez construida la matriz, esta se itera hasta lograr la estabilidad de la matriz. Luego se evalúa la consistencia del llenado de la matriz, para **lo cual se calcula** $\lambda_{\text{máx}}$ para estimar el índice de consistencia (IC), y estimar la consistencia relativa (CR), las que se definen a partir de las siguientes expresiones:

$$\lambda_{\text{máx}} = \sum_{i=1}^n (a_i * p_i)$$

Donde:

a = suma de la columna de matriz inicial

p = peso de cada factor correspondiente a la resultante de última iteración realizada

i = cada uno de los factores comparados

n = número de factores comparados

$$IC = \frac{(\lambda_{\text{máx}} - n)}{(n-1)}$$

Donde:

IC = Índice de consistencia

n = número de factores que se comparan

$$CR = \frac{IC}{IA}$$

Donde:

CR = consistencia relativa

IC = Índice de Consistencia

IA = Índice de Consistencia Aleatoria (ver Tabla 5)

Tabla 5. Índices de consistencia aleatorios (IA) en función del número de factores (n) que se comparan (Saaty, 1986).

n	IA	n	IA
1	0,00	9	1,45
2	0,00	10	1,49
3	0,58	11	1,51
4	0,90	12	1,48
5	1,12	13	1,56
6	1,24	14	1,57
7	1,32	15	1,59
8	1,41		

Se asume que la matriz está llenada de forma aceptable si la consistencia relativa (CR) es igual o menor a 0,1.

El análisis FODA se realizó para ambas regiones en conjunto, haciendo referencia a diferencias existentes entre ambas regiones cuando correspondía.

Actividad 1.4. Realizar análisis PEST.

El Análisis PEST se utiliza para analizar el entorno en el cual se desenvuelve una empresa (Esandi, et al., 2012; Silva, 2010; Leyva, et al., 2018) o se desarrolla una actividad económica (Pérez, et al., 2015). Se utilizó este enfoque para analizar el entorno de la APE, con el propósito de identificar los factores de éxito, de riesgo y los incentivos que propician el desarrollo de la APE, relacionados **con las "fuerzas" que movilizan los negocios asociados. En este sentido el análisis** estuvo dirigido a identificar factores en cada una de las componentes del PEST y la forma en que afectarían futuras iniciativas APE, ya que este análisis permite relacionar las condiciones del entorno con la capacidad de los agentes para anticiparse a situaciones futuras (Wright, et al., 2009).

El análisis PEST se realizó para el sistema APE de ambas regiones (Atacama y Coquimbo); no obstante, se identificaron para cada región los factores de riesgo y las brechas, de tal modo de tenerlos identificados para el diseño de las propuestas de desarrollo de la APE en ambas regiones, a partir del entendimiento del contexto que enfrentan y en el cual habitan las diversas iniciativas APE.

Actividad 1.5. Caracterizar el estado de la APE en las regiones de Atacama y Coquimbo en base a la información levantada y análisis realizados.

La caracterización de la APE de las regiones de Atacama y Coquimbo se construyó en base a los resultados obtenidos en las actividades previas, preferentemente de los análisis FODA y PEST. Adicionalmente, en esta etapa, se realizó un análisis estructural (Godet, 1994; 2000; 2007; Godet & Durance, 2011; Medina & Ortigón, 2006) que permite vincular todos los factores (o variables) identificados a partir de la construcción de una matriz relacional, lo cual posibilitará la identificación de los principales factores forzantes del sistema APE.

El análisis estructural, es una herramienta de la prospectiva, desarrollado en los años setenta por Michel Godet, apoyándose en la formalización matemática, el cálculo de probabilidades y la investigación operacional. A partir de los métodos creados por expertos norteamericanos como Theodoro Gordon y Olav Helmer en los años sesenta, se terminó por poner a punto una caja de herramientas conformada por un conjunto de técnicas ensambladas alrededor del método de los escenarios, tales como el análisis estructural, las matrices de impacto cruzado, el análisis

multicriterio, el análisis morfológico y el análisis de las estrategias de los actores (Medina & Ortegón, 2006).

En términos teóricos, si se examina el siguiente ejemplo donde el sistema de variables se puede dividir en dos subsistemas (Figura 1), es posible observar que la variable *a* es fuertemente dependiente del subsistema *S1*; y *c*, influye fuertemente el subsistema *S2*. No obstante, al analizar el sistema completo solo por sus influencias directas, el papel de la variable *b*, puede ser subestimado, sin embargo juega un papel relevante en la conexión de ambos subsistemas (Godet, 1994).

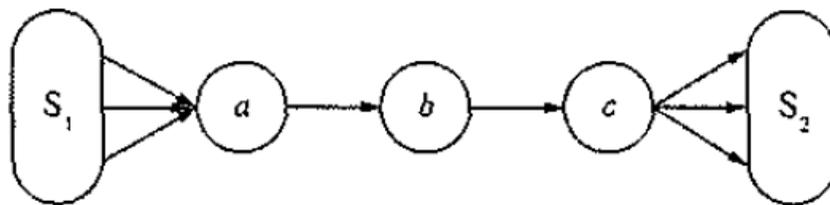


Figura 1. Esquema de sistema conformado de dos subsistemas (*S1* y *S2*) (Godet, 1994).

Por otro lado, si consideramos un sistema de tres variables, donde la variable *i* influye directamente a la variable *j* y la variable *j* influye directamente la variable *k*, cambios en la variable *i* influirán en la variable *k*, pero en forma indirecta, y este tipo de interacción no se refleja en la matriz de influencias directas, pero si se eleva al cuadrado las relaciones de segundo orden se hacen evidentes e iteraciones sucesivas permiten que emerjan las influencias indirectas y los procesos de retroalimentación entre variables, debiendo realizar iteraciones hasta alcanzar la estabilidad (Godet, 1994).

En este contexto, el análisis estructural corresponde a una herramienta de estructuración de un sistema dado a partir de una reflexión colectiva, que permite identificar las variables clave de un sistema a partir de la determinación de la influencia que genera en el sistema. Estas variables son definidas en términos neutros, ya que lo que se determina son las relaciones de influencias directas entre las variables identificadas, y no su estado; para luego determinar las influencias indirectas.

Para este análisis se utilizará el software Micmac (Matriz de Impactos Cruzados – Multiplicación Aplicada a una Clasificación), programa que tiene por objeto apoyar el análisis estructural a partir de una lista de variables estructurales y la construcción de una matriz cuadrada que representa

las influencias directas entre las variables identificadas, cuyo resultado permite extraer e identificar las variables claves del sistema estudiado, mediante la representación gráfica del sistema utilizando cuadros y gráficos que posibilitan la modelización del sistema (Godet, 2000; Godet, 2007).

La identificación de las variables, así como su nivel de interacción – determinación de las influencias directas - fue determinada por el equipo de profesionales de CESSO a partir de los resultados de recopilación de información de fuentes secundarias, del levantamiento de información y de los resultados de los análisis FODA y PEST.

El análisis estructural considera los siguientes pasos: (1) identificación de las variables, (2) descripción de las variables, (3) definición del ámbito de las variables, (4) descripción de las relaciones entre variables, (5) construcción de la matriz de influencias indirectas e (6) identificación de variables clave en base a los resultados del análisis estructural.

La descripción de las relaciones entre variables consiste en primer lugar en definir si la variable X ejerce influencia directa sobre la variable Y. Luego si no existe influencia, se califica con una influencia cero (0). Por el contrario, si se determina que sí existe influencia directa, se debe determinar si la influencia es alta (3), media (2) o baja (1). Con estos datos se construye la matriz de influencias directas (MID).

Una vez construida la MID, se construye la Matriz de Influencias Indirectas (MII), para lo cual se utiliza el software MICMAC, el cual itera la matriz original hasta alcanzar la estabilidad, lo cual permite incorporar todas las relaciones que existen en el sistema analizado, para así determinar los niveles de influencia y dependencia de cada una de las variables.

El resultado de este análisis fue utilizado para identificar las variables que ejercen mayor influencia en el sistema APE en las regiones de Atacama y Coquimbo. Estos resultados fueron utilizados, junto a los demás resultados del estudio, en la definición de la propuesta de desarrollo de las APE para ambas regiones.

3.4 Objetivo específico 2: Generar una propuesta de desarrollo de cultivos en tierra o mar, para la APE de las regiones de Atacama y Coquimbo para acuicultores de pequeña escala y organizaciones de pescadores artesanales, ya sea en AMERB y/o concesiones de acuicultura

Actividad 2.1. Describir las tecnologías de cultivo (paquetes tecnológicos) de especies silvestres y exóticas (todas para las que existan desarrollos a nivel comercial, tanto en mar como en tierra).

La descripción de las tecnologías de cultivo o paquetes tecnológicos disponibles se realizó a través de la recopilación de información de especies factibles de ser implementados en las regiones de Atacama y Coquimbo, para lo cual se hizo una exhaustiva revisión de publicaciones científicas, informes técnicos, libros especializados, incluyendo literatura gris, y además se contactó a agrupaciones y organizaciones de pescadores artesanales, y acuicultores de pequeña escala, para aplicar una entrevista estructurada (Hernández, et al., 2003) con el fin de levantar información desde su propia experiencia.

Como antecedente, el reporte de IFOP en estudio FIP 2013-23, señala que los recursos potenciales de cultivar bajo un esquema APE que despiertan mayor interés en la pesca artesanal son los recursos piure (como alimento para loco principalmente), el recurso ostión (para venta directa en época estival), y recursos algales como pelillo o huiros (Araya, et al., 2015).

Actividad 2.2. Describir los requerimientos necesarios para el desarrollo de los cultivos.

La descripción de los paquetes tecnológicos requiere la existencia de información en cada uno de los siguientes ámbitos:

- a) Costo de la tecnología
- b) Nivel de inversión
- c) Complejidad de la tecnología
- d) Requerimientos de personal
- e) Acceso a la tecnología
- f) Abastecimiento de semillas, plántulas y/o alevines

- g) Abastecimiento de reproductores
- h) Nivel de especialización requerido
- i) Ciclos de producción
- j) Disponibilidad de asesoría técnica especializada
- k) Tamaño mínimo de producción
- l) Rentabilidad
- m) Canales de comercialización
- n) Descripción del mercado (descripción general)
- o) Otros

Las opciones de especies a ser cultivadas en APE, que se identificaron en este proyecto, se sistematizaron en fichas para cada una de ellas, compiladas en el Apéndice I que se adjunta al presente informe.

Actividad 2.3. Describir la costa de las regiones de Atacama y Coquimbo en base a potencial de desarrollo de las tecnologías disponibles (en base a AMERB existentes, AAA, nivel de ocupación actual y otros criterios que se estimen pertinentes).

La descripción de la costa de la región se realizó siguiendo los siguientes pasos:

- a) Recopilación de información espacial y descriptiva de concesiones de acuicultura, AMERB y AAA en las regiones de Atacama y Coquimbo, desde plataformas disponibles (i.e. visualizador Subpesca, IDE) y/o solicitud de información a través de transparencia.
- b) Recopilación de información oceanográfica costera (i.e. productividad, corrientes), climática (i.e. marejadas, precipitaciones), ambiental (e.g. proximidad a focos de contaminación) y geográfica.
- c) Levantamiento de información a través de la aplicación de entrevistas semi estructuradas, *in situ* o aplicadas a través de medios telemáticos, a pescadores artesanales y APE. En estas entrevistas se consultará sobre aspectos relevantes para el funcionamiento de la APE, con énfasis en los factores que facilitan su funcionamiento, así como los factores que lo dificultan. Además, se levantará información desde las organizaciones de pescadores artesanales con AMERB, sobre las razones que ellos consideran al momento de decidir si realizan o no APE en AMERB.
- d) Finalmente, esta información fue incorporada a un SIG.

El componente geoespacial del proyecto se representó a través de los siguientes productos:

- a) Cartografía digital base, de la zona costera de las regiones de Atacama y Coquimbo elaborada con información disponible de tipo pública.
- b) Elaboración de mapas temáticos a escala 1:100.000 o escala apropiada para representar las áreas de manejo (AMERB) existentes en el área de estudio.
- c) Elaboración de mapas temáticos de Áreas Disponibles para la Acuicultura (ADA), identificadas en la zona costera de las regiones de Atacama y Coquimbo, a escala 1:100.000 o similar.
- d) Mapa Web del área de estudio elaborado con las herramientas del Arc Gis Online, que contenga todas las capas georreferenciadas vinculadas a la actividad acuícola a pequeña escala, disponibles para el área de estudio.

Las etapas desarrolladas fueron las siguientes:

Etapa 1: Reunión técnica de coordinación y transferencia de la data con información espacial existente y disponible.

Etapa 2: Revisión y recopilación de información georreferenciada disponible tanto pública como privada asociada al área de estudio. Solicitud de información requerida y actualizada a organismos públicos competentes.

Etapa 3: Preparación de la información para un correcto uso en la elaboración de la cartografía (datum, proyección, transformación a formato shapefile).

Etapa 4: Construcción de cartografía.

La caracterización de las AMERB consideró 4 aspectos: 1) Exposición a vientos y oleaje, 2) profundidad (apropiada para cultivo suspendido o de fondo), 3) Infraestructura portuaria y 4) Distancia a caleta más cercana. Estos factores fueron ponderados para cultivos suspendidos y de fondo utilizando el Proceso Analítico Jerárquico descrito anteriormente, con el propósito de estimar un valor que represente la viabilidad de realizar APE en cada una de las AMERB en ambas regiones. Esta información también fue incorporada al SIG, incorporando íconos que representan la viabilidad de realizar cultivos suspendido, de fondo o en jaula.

Actividad 2.4. Generar una propuesta de desarrollo de cultivos para APE, en base a los resultados obtenidos.

A partir de los resultados de las actividades previas y de los resultados obtenidos en el objetivo 3, se construyó una propuesta de desarrollo para la APE en las regiones de Atacama y Coquimbo, para lo cual se utilizará la metodología de marco lógico (Aldunate & Córdoba, 2011; Dipres, 2009; Ortégón, et al., 2005; ILPES, 2004), considerando que esta es la metodología utilizada por el sistema público.

En este contexto la propuesta de desarrollo para dada región contendrá lo siguiente:

- i. Diagnóstico del sector APE
- ii. Descripción de los principales problemas
- iii. Definición del fin de la propuesta de desarrollo
- iv. Definición del propósito de la propuesta de desarrollo
- v. Definición de las componentes
- vi. Definición de las actividades
- vii. Definición de indicadores para fin, propósito, componentes y actividades
- viii. Definición de supuestos
- ix. Matriz de marco lógico (resumen sintético de la propuesta)

3.5 Objetivo específico 3: Analizar la factibilidad de aplicación de los paquetes tecnológicos existentes para APE, considerando y revisando lugar de emplazamiento de la actividad (focalizar las diferencias y caracterización de las áreas de desarrollo de la acuicultura de Atacama y Coquimbo), recursos autorizados a cultivar, áreas administrativa-legal, área económica, área de mercado nacional e internacional y el entorno medioambiental

Para el desarrollo de este objetivo específico se usarán enfoques y herramientas de evaluación de factibilidad de cultivo de APE principalmente en la región de Los Lagos que han sido desarrollados por el equipo de trabajo que presenta esta propuesta (Pérez, 2017, 2018, 2020, 2021).

En primer lugar, la acuicultura debe ser entendida como una actividad sistémica, compuesta por distintos eslabones o sistemas que interactúan entre sí y que van desde lo biológico – ambiental hasta la comercialización de un producto en algún estado final, pasando por aspectos de tecnología y administrativo – legales, sumado al contexto sociocultural en el que se desarrolla. Aunque para la viabilidad de la APE el aspecto productivo es necesario este no es suficiente y la cadena de producción debe ser evaluada en sus distintos eslabones. Internalizar esta visión sistémica es fundamental cuando en los TdR se establece como una necesidad por parte del Estado “... a objeto de que los instrumentos de fomento puedan ser bien dirigidos...”. Este enfoque intenta ser plasmado en la Figura 2. El proceso productivo está representado en distintos subsistemas (ss) y cada uno de ellos es evaluado en términos de indicadores de proceso e indicadores de resultado. La ventaja de trabajar con un nivel mayor de granularidad es que a partir de los indicadores tanto el productor como el administrador pueden reconocer en qué parte del proceso se requiere un mayor nivel de eficiencia o una mayor focalización en la asignación de los instrumentos de fomento.

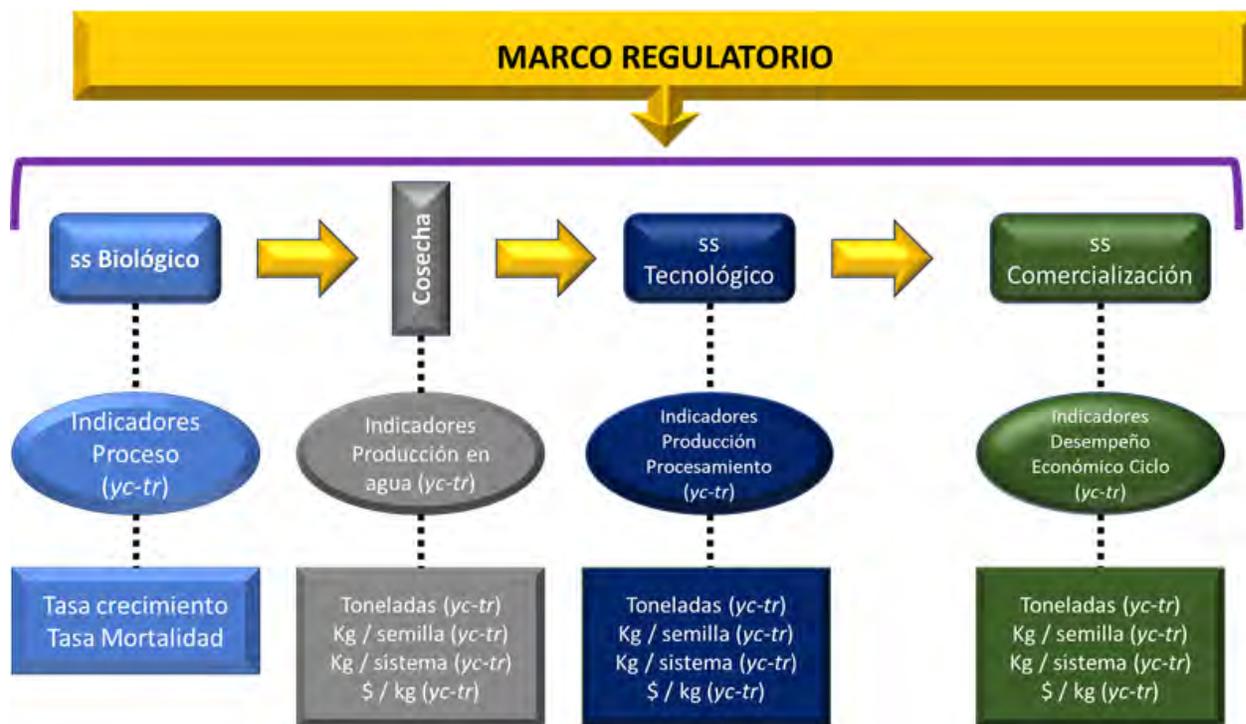


Figura 2. Enfoque metodológico y conceptual para el desarrollo del Objetivo Específico

3.

Por ejemplo, el subsistema biológico incluye la o las especies que el marco regulatorio permita en un área geográfica en particular, en el caso concreto del Proyecto las regiones de Atacama y Coquimbo. aquí es importante el comportamiento biológico (indicadores de proceso) en términos de tasas de crecimiento y de mortalidad de un cierto year class sembradas en un trimestre en particular (tr) comparadas ya sean el promedio de la industria, con distintas localidades o bien con años anteriores. Sobre la base de esas comparaciones el productor puede evaluar el comportamiento biológico y tomar decisiones respecto del cultivo. Es posible que el marco regulatorio puede permitir o no ciertas especies basadas en dichos indicadores de proceso e incluso fomentar ciertas especies que se adapten mejor a las condiciones locales o unidades biológicas modificadas que aseguren un mejor rendimiento.

La cosecha marca una etapa importante en términos de generar indicadores de resultados importantes en la cadena de producción. La Figura 2 muestra alguno de ellos, entre los que destaca el nivel de producción ex sistema, esto es medido en agua al momento de cierre del ciclo en la cosecha. Es útil para comparar distintos year class, entre ciclos sembrados en distintos trimestres o entre cultivos similares ubicados en distintos sitios o diferentes ubicados en un mismo emplazamiento. Otros indicadores comparativos de resultado productivo puede ser la cantidad de kilos generados por semilla o los kilos generados por unidad de producción, sean estas el metro lineal de alga por ejemplo o por long line, etc. Si bien son importantes para describir el comportamiento productivo no son los indicadores determinantes para evaluar el éxito del cultivo. En este sentido es más útil el análisis del costo medio de producción, esto es cuánto cuesta producir un kilo de la especie cultivada. Es del todo evidente que no es viable producir a un costo medio ($\$ \text{kg}^{-1}$) mayor que el precio de mercado del producto. Se requiere que el costo medio sea inferior al precio de mercado o de primera transacción para generar un beneficio económico y que mientras mayor sea esta diferencia generará un mayor excedente económico para el productor. No obstante, en muchos casos se muestra como evidencia de éxito del cultivo la capacidad de generar un cierto nivel de cosecha, pero en ausencia de un análisis de costeo y de excedente del productor el éxito del cultivo será incierto. Así, la propuesta metodológica incluye el desarrollo y cuantificación de indicadores de resultados en esta etapa del cultivo (cosecha) y también su utilización en la determinación del tiempo óptimo de cosecha desde una perspectiva económica – productiva.

La Figura 3 muestra el resultado del análisis de costo medio para un cultivo APE desarrollado en la localidad de Dalcahue (Pérez, 2021) y sirve para ilustrar esta sección de la propuesta metodológica. Aquí se observa que el costo medio disminuye conforme el alga crece en el sistema alcanzando un mínimo en octubre ($\$321 \text{ kg}^{-1}$) para luego incrementar. Este menor costo medio marca el tiempo óptimo de cosecha desde el punto de vista económico ya que maximiza la diferencia entre el costo medio y el precio de primera transacción del alga de alrededor de $\$600 \text{ kg}^{-1}$. Esto implica que en este punto cada kilo producido genera un excedente de $\$279$. Nótese que este excedente es menor si la cosecha se realizara en cualquier tiempo distinto a octubre.



Figura 3. Resultados de costo medio de producción ($\$/\text{kg}$) para el cultivo del alga chicorea en un sistema de cultivo tipo planza en la localidad de Dalcahue (tomado de Pérez, 2021).

El análisis anterior debe ser complementado con la determinación de la estructura de este costo medio. La Figura 4 representa este análisis complementario. En ella se muestra la estructura del costo medio. Los $\$321 \text{ kg}^{-1}$ se desglosan en los principales componentes que lo estructuran. En este caso son siete los ítems principales y cada uno de ellos tiene un peso distinto en el costo medio total. Por ejemplo, el ítem 4 contribuye en aproximadamente $\$110$ al costo medio total, mientras que la contribución del ítem 5 y 6 tienen un aporte marginal. El análisis es de utilidad tanto para el productor como para agencias que participan con incentivos económicos ya que les permite a ambos focalizar mejor sus esfuerzos en aspectos concretos, donde se puede buscar la

disminución de aquellos ítems que más contribuyen al costo medio, focalizando mejor los instrumentos de fomento para el desarrollo del cultivo APE.

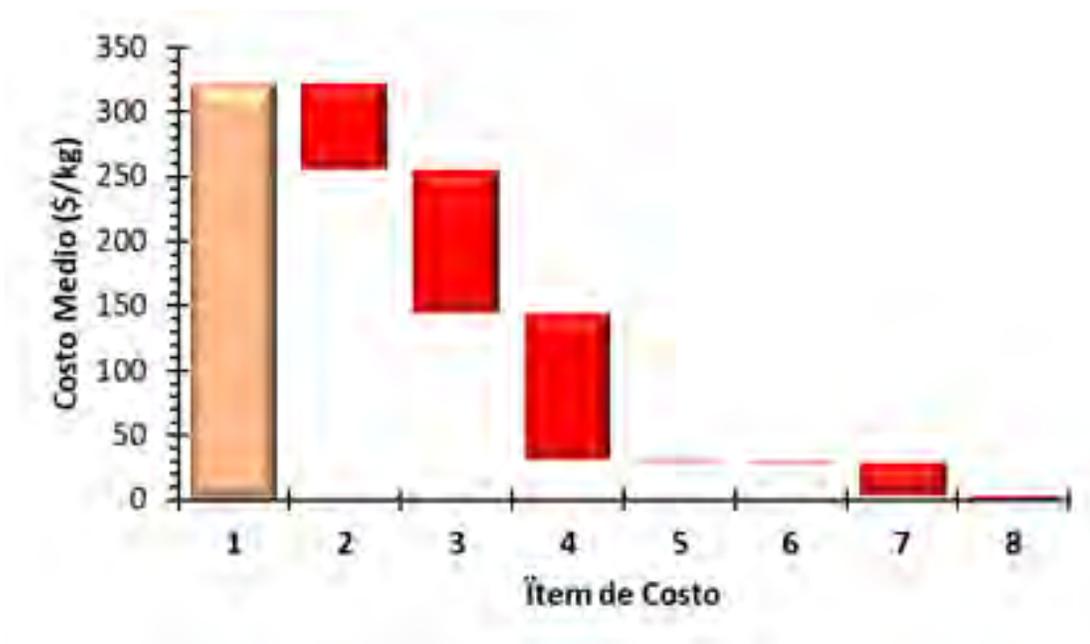


Figura 4. Análisis de costo medio para el cultivo del alga chicorea en la localidad de Dalcahue en la modalidad de plansa al tiempo de cosecha óptimo (tomado de Pérez, 2021).

La propuesta metodológica plantea extender este análisis hacia otras etapas que incluyen la transformación del producto producido en agua en un subsistema tecnológico que incluye esta transformación, ampliando el análisis basado solo en la tecnología de producción en agua (sistemas de cultivo). Aquí un conjunto de indicadores de resultado, análogos a los descritos para la producción en fase de mar, pueden ser usados para evaluar el desempeño económico – productivo del sistema. Naturalmente, a los nuevos costos asociados a esta etapa se le suman los costos de la etapa anterior (producción en fase de mar) y un análisis de costos similar es desarrollado de manera tal que estos nuevos descriptores de resultados puedan indicar si es recomendable y en qué medida lo es, ampliar la cadena de producción más allá de la producción en agua de mar. Adicionalmente, la Propuesta considera también la posibilidad de explorar sistemas de producción basadas en tierra, como por ejemplo sería el caso del cultivo de palometa en estanques en tierra, con sistemas de recirculación o de flujo abierto. El Equipo de Trabajo tiene experiencia en este tipo de cultivos en México (Araneda y Pérez, 2008) y en Chile (Pérez 2021a).

Un subsistema de comercialización puede ser incorporado en la cadena de producción adicionando nuevos costos e indicadores de resultados, esta vez para el ciclo de producción completo de una manera análoga a la descrita en los dos subsistemas anteriores (ver Figura 2, Figura 3 y Figura 4).

Para implementar este enfoque metodológico se empleará una aproximación de modelamiento bioeconómico similar al empleado por Pérez (2017, 2018, 2020, 2021) el cual se ha aplicado en la evaluación de factibilidad de cultivos APE en la región de Los Lagos, donde se han evaluado cultivos mono y multi específicos, suspendidos y de fondo; distintas tecnologías sobre un mismo recurso biológico; esquemas de producción basados en un enfoque de portafolios, el que permite una producción continua en el tiempo, pero basado en múltiples recursos; densidades iniciales de siembra; tamaños óptimos de las concesiones, entre otras variables de interés.

Las etapas y actividades en esta implementación de los modelos económico – productivos se describen a continuación.

Actividad 3.1. Selección de especies y paquetes tecnológicos a ser incluidos dentro del proyecto.

En base a la recopilación de información de paquetes tecnológicos (PT) y especies factibles de ser implementados en las regiones de Atacama y Coquimbo, desarrollado en el objetivo 2, se decidirá, en conjunto con la contraparte técnica, cuáles son los casos más interesantes de evaluar, con un máximo de cuatro.

La selección se llevó a cabo a partir de las especies cultivadas que cuenten con un desarrollo a nivel tal que sea posible su implementación a nivel comercial. Una vez identificados estas especies y los sistemas de cultivo relacionados, se identificaron criterios que permitieran discriminar entre estos PT para posibilitar la selección de los más apropiados para la APE.

Los criterios seleccionados fueron calificados para cada PT utilizando una escala de 1 a 5, donde el mayor valor representa la condición más favorable para la APE.

En los Términos de Referencia (R.Ex. 1916, 2021) **se define paquete tecnológico como "(...) el producir y comercializar un producto o servicio nuevo o mejorado, que pueda contener una o varias tecnologías y normalmente incluye el detalle de equipos, instrumentación, infraestructura**

y otros activos complementarios. Cuando uno de los componentes del paquete tecnológico estuviera protegido intelectualmente, entonces la licencia respectiva será transferida junto con él”.

Dada la importancia de seleccionar adecuadamente los paquetes tecnológicos disponibles que más condiciones tienen para cumplir con las expectativas descritas en los términos de referencia, **esto es, “(...) contribuir a la producción eficiente de alimentos (...). En un contexto de recuperación post pandemia ...” se hizo necesario diseñar un instrumento que describiera de manera adecuada** la idoneidad de distintos enfoques tecnológicos y recursos potenciales de ser cultivados en el marco de la acuicultura de pequeña escala (APE). Es así como una encuesta que describiera los atributos del potencial paquete tecnológico fue aplicada a un total de siete oferentes de paquetes tecnológicos. Las especies involucradas son aquellas descritas anteriormente, a saber: ostión del norte, huiro flotador, pelillo y piure.

La selección de los paquetes tecnológicos que finalmente se eligieron con fines de evaluar su aplicabilidad se hizo de común acuerdo con la contraparte técnica.

Actividad 3.2. Construcción de los modelos conceptuales a implementar.

Esta etapa consiste en confeccionar modelos conceptuales que incluyan los siguientes submodelos: i) ambiental, ii) biológico, iii) tecnológico, iv) económico y v) normativo – legal. Este proceso permite identificar los principales componentes al interior de cada submodelo y la forma en la cual interactúan entre sí. La Figura 5 es un ejemplo tomado de Pérez (2021) del producto a generar en esta etapa para cada paquete tecnológico seleccionado. Representa conceptualmente el sistema de cultivo APE en la localidad de Pudeto, el cual involucra tres especies. Están representados los submodelos a excepción del submodelo normativo – legal, el cual si será incluido en los modelos a desarrollar en el marco del proyecto en las regiones de Atacama y Coquimbo.

Actividad 3.3. Construcción y parametrización del modelo cuantitativo.

Esta etapa consiste en describir las ecuaciones necesarias para representar las relaciones insumo – producto descritas en el modelo conceptual. A modo de ejemplo (tomado de Pérez, 2021) el submodelo biológico – productivo será modelado a través del tiempo utilizando la ecuación que mejor describa el crecimiento, la cual puede variar si es que la especie seleccionada es un alga, molusco o pez. Lo básico es relacionar el crecimiento en función de las variables ambientales, ya

que son estas las que determinan el potencial productivo de la especie en cultivo. Así, se describirá la relación entre la tasa de crecimiento (g , medido en kg tiempo^{-1}) con variables predictoras qtales como: el peso al inicio de cada periodo (w al tiempo de muestreo), la temperatura (T°), el oxígeno disuelto (OD), la intensidad de luz (IL) y la carga de epífitos (wep), entre otras.

$$g\{w, T^\circ, OD, wep\}$$

La dinámica de la biomasa en el tiempo será modelada usando la expresión

$$B_{t+1} = B_t + g\{w, T^\circ, OD, wep\}$$

Los resultados serán expresados gráficamente de forma similar a lo descrito en las Figura 6 y Figura 7, las que representan a la tasa de crecimiento y la dinámica de la biomasa, respectivamente. Con los resultados del submodelo biológico en interacción con el ambiental ya es posible tener una sólida base para construir el modelo bioeconómico. La robustez estadística del modelo biológico – ambiental será evaluada de manera de demostrar que el valor de los parámetros de ajuste es estadísticamente significativo.

El submodelo tecnológico deberá incluir a los sistemas de cultivo requeridos, ya sea para cultivo en agua de mar o en tierra dependiendo del paquete tecnológico que se decida evaluar en términos de factibilidad (Actividad 3.1). por tal motivo no se puede adelantar ex ante la aproximación fina a este submodelo, pero el equipo de trabajo tiene experiencia en la construcción de este submodelo por asesorías previas que incluyen tanto la parte de producción de semillas en hatchery (Pérez, 2018), fase de mar (Pérez, 2017, 2019, 2020), transformación (Pérez, 2017) y modelamiento de ciclo productivo completo, desde hatchery a comercialización (Pérez, 2018a).

En el caso del submodelo económico se construirá en la medida que el submodelo tecnológico y de comercialización sean definidos. Contendrá los indicadores de resultado para cada etapa del proceso (Figura 2) más aquellos que se evalúen como necesarios. Por ejemplo, de seleccionarse el paquete tecnológico del pez palometa será necesario incluir indicadores de desempeño claves, tales como factor de conversión económico y biológico (FCRe y FCRb, respectivamente) y GF3.

Al análisis de la estructura de costos y al de costo medio se incluye una evaluación de cada proyecto productivo en términos de poder establecer el VAN (Sapag y Sapag, 2008), el cual es utilizado como indicador global de desempeño para el proyecto; de acuerdo con la siguiente expresión:

$$VAN = I_0 - K_t - cMAT_0 + \sum_{t=1}^n \frac{IT_y - CTOp_y}{(1+r)^t}$$

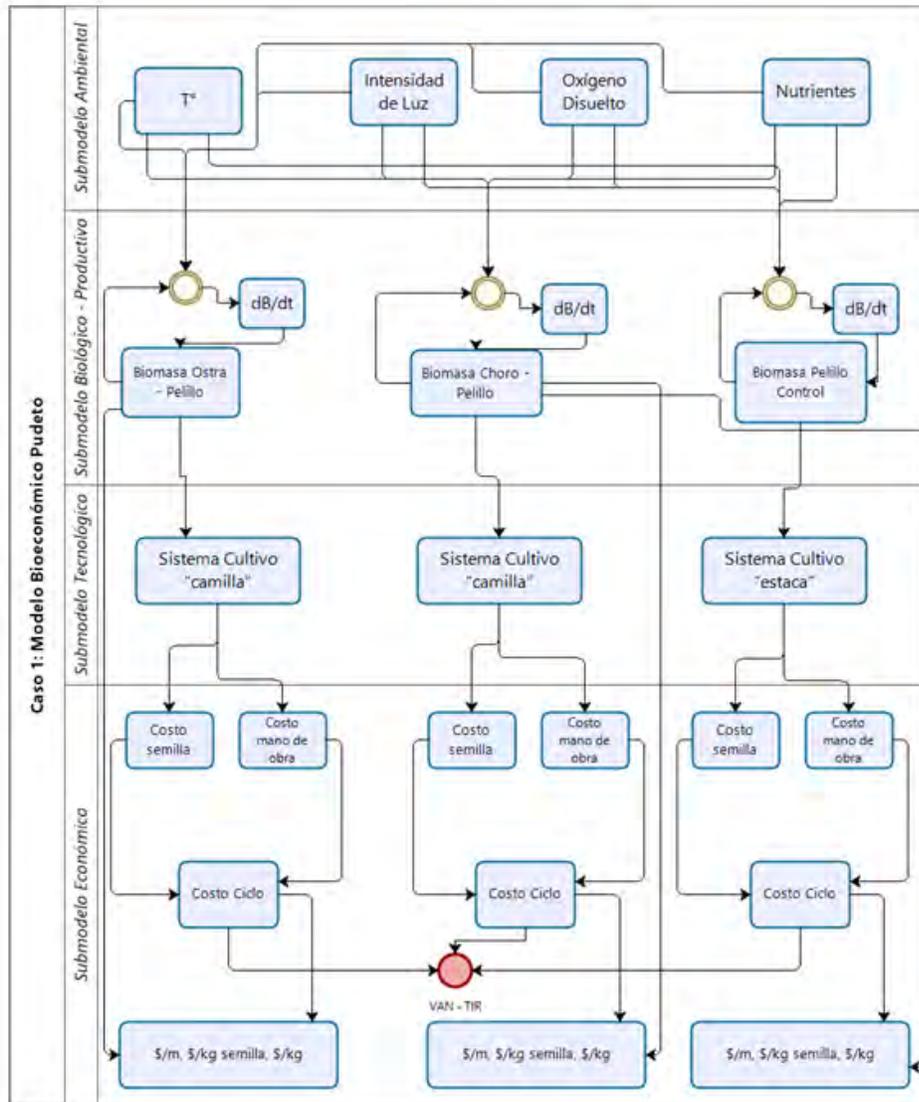


Figura 5. Ejemplo de un modelo conceptual (tomado de Pérez, 2021).

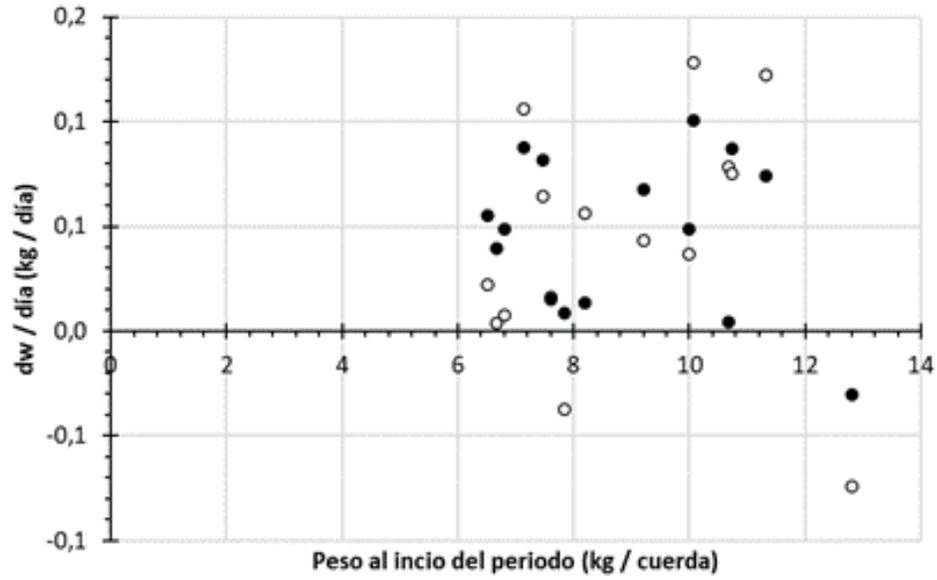


Figura 6. Resultados del modelo de ajuste (círculos negros) en función de la biomasa al inicio de cada periodo de crecimiento y de las variables ambientales. Los círculos blancos representan los valores observados (tomado de Pérez, 2021).

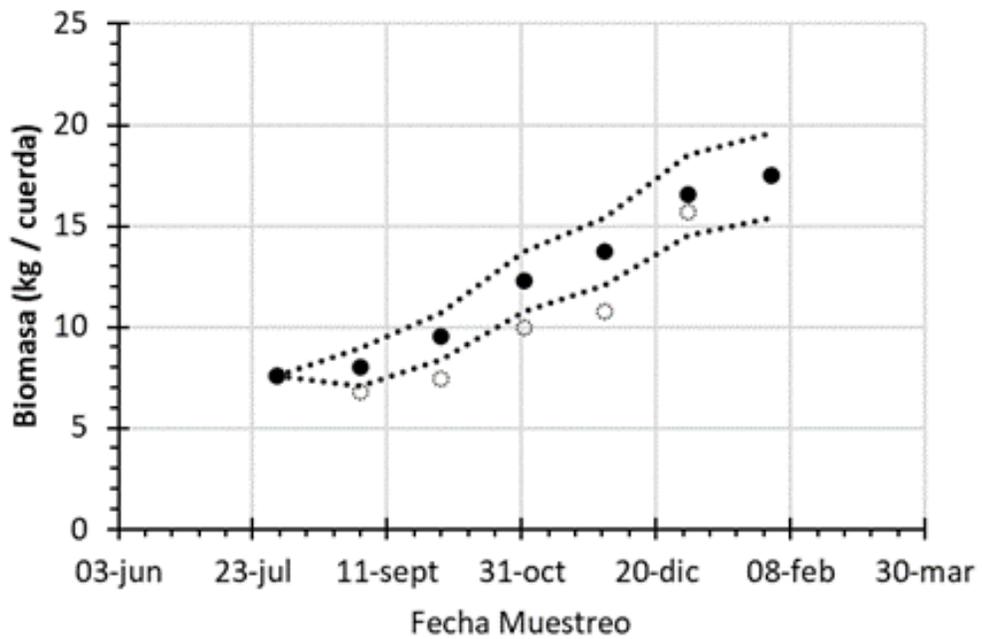


Figura 7. Resultados de la biomasa promedio estimada por el modelo de ajuste (círculos negros) y la biomasa observada en cada fecha de muestreo (círculos blancos). La línea punteada representa 1 desviación estándar (tomado de Pérez, 2021).

Actividad 3.4. Cálculo de indicadores de resultados económico – productivo en las distintas etapas de la producción.

En esta etapa se calcularán todos los indicadores, tanto de proceso como de resultado para las distintas fases de la cadena de producción contempladas (ver Figura 2) incluyendo aquellas mencionadas en la actividad anterior. En esta actividad también se contempla la utilización del modelo bioeconómico cuantitativo para explorar economías de escala que resultan de la combinación de tecnologías alternativas de transformación, de la superficie en hectáreas factibles de ser cultivadas y potencialmente algunos instrumentos de fomento incluidos en determinadas fases del proyecto de producción de APE. La Tabla 6, tomada de Pérez (2017), intenta rescatar este punto. Distintas combinaciones tecnológicas (en este caso se evaluó el secado del alga mediante una máquina secadora) con escenarios de con / sin crédito y superficie disponible pueden (y deben) ser evaluados, de manera de encontrar una solución satisfactorias con múltiples variables en juego. En este último punto será importante el insumo proveniente del submodelo Marco Regulatorio para las APE a partir del documento legal en vigor.

Tabla 6. Resumen de resultados para la simulación del cultivo suspendido de luga negra en la Región de los Lagos. Los cuadros negros representan la combinación de variables que generan un VPN positivo al cabo de dos años (tomado de Pérez, 2017).

		Escenario	NÚMERO DE HECTÁREAS							
			3	4	5	6	7	8	9	
Con Crédito	Alga Limpia	1	\$ 24.922.970	\$ 37.528.986	\$ 50.135.001	\$ 62.741.017	\$ 75.347.032	\$ 87.953.048	\$ 100.559.063	
		2	\$ 12.023.976	\$ 20.330.326	\$ 28.636.677	\$ 36.943.027	\$ 45.249.378	\$ 53.555.729	\$ 61.862.079	
		3	\$ 31.816.403	\$ 46.826.724	\$ 61.837.044	\$ 76.847.365	\$ 91.857.685	\$ 106.868.005	\$ 121.878.326	
	Alga 30% humedad	1	\$ 42.148.979	\$ 54.704.042	\$ 67.259.104	\$ 79.814.166	\$ 92.369.228	\$ 104.924.291	\$ 117.479.353	
		2	\$ 29.369.804	\$ 37.676.155	\$ 45.982.505	\$ 54.288.856	\$ 62.595.206	\$ 70.901.557	\$ 79.207.908	
		3	\$ 46.844.263	\$ 61.854.583	\$ 76.864.904	\$ 91.875.224	\$ 106.885.544	\$ 121.895.865	\$ 136.906.185	
Sin Crédito	Alga Limpia	1	\$ 27.038.893	\$ 40.210.316	\$ 53.381.738	\$ 66.553.161	\$ 79.724.583	\$ 92.896.006	\$ 106.067.428	
		2	\$ 14.139.899	\$ 23.011.656	\$ 31.883.414	\$ 40.755.172	\$ 49.626.929	\$ 58.498.687	\$ 67.370.445	
		3	\$ 33.932.326	\$ 49.508.054	\$ 65.083.781	\$ 80.659.509	\$ 96.235.236	\$ 111.810.964	\$ 127.386.691	
	Alga 30% humedad	1	\$ 12.584.902	\$ 25.705.372	\$ 38.825.841	\$ 51.946.310	\$ 65.066.780	\$ 78.187.249	\$ 91.307.719	
		2	\$ 194.273	\$ 8.677.485	\$ 17.549.242	\$ 26.421.000	\$ 35.292.758	\$ 44.164.515	\$ 53.036.273	
		3	\$ 17.280.186	\$ 32.855.913	\$ 48.431.641	\$ 64.007.368	\$ 79.583.096	\$ 95.158.823	\$ 110.734.551	

Tabla 7. Resultados económico – productivos observados en las yearclass 2019 y 2020 del Programa de APE en la región de Los Lagos. (+) ingreso neto positivo; (-) ingreso neto negativo

Localidad	Tipo de cultivo	Especie	2019	2020
Dalcahue	Plansa	Chicoria	-	+
	Plansa	Pelillo	-	-
	Balsa	Chorito	-	-
	Balsa	Pelillo	-	-
Pudeto	Camilla	Ostra		+
	Camilla	Choro zapato		+
	Estacas	Pelillo	-	-
	Camilla	Pelillo	-	+
Quinchao	Plansa	Chicoria	-	-
	Plansa	Pelillo	-	-

Actividad 3.5. Desarrollar el análisis de riesgo, estimación de la probabilidad de alcanzar los puntos de referencia y análisis de factibilidad.

Esta actividad es importante ya que incorpora en el análisis de factibilidad el hecho que la producción biológica es variable a distintas escalas, aún en el mismo sitio de cultivo. En nuestra experiencia aplicada a cultivos de APE hemos encontrado que en la misma localidad hay diferencias interanuales importantes de rescatar e incluir en los análisis de factibilidad. La Tabla 7 (tomada de Pérez, 2021) muestra que es esperable resultados económicos diferentes en distintas year class de cultivo. En este caso se debe al hecho que la evaluación se hace sobre la base no de cultivos extensivos, sino de estudios experimentales con pocos ciclos cerrados de producción. Así, la recomendación de cultivo se suele hacer sobre la base del resultado de pocas líneas de cultivo (en long lines, plansas, cuerdas, etc.) que se extrapolan a un cultivo extensivo (hectáreas) en una superficie mayor. Muchos manuales orientados a implementar un cultivo de APE omiten estos aspectos, que para nosotros resultan clave (e.g. IFOP, 2018, Rivera y Novoa, 2021). Así, en este punto se desarrollará un análisis de riesgo, basado en el análisis de Monte Carlo, incorporando en el análisis dos conceptos claves, a saber: variabilidad biológica y ambiental y el de Puntos de Referencia (PR). Estos PR representan valores fijos que se consideran deseables de obtener para calificar al cultivo de APE como factible. Así, el análisis de riesgo consiste en determinar la probabilidad de obtener un indicador de resultado igual o mayor al PR. La Figura 8 muestra el resultado del análisis de riesgo para tres cultivos de APE en la región de Los Lagos (Pérez, 2021). En este caso se trata de mostrar como PR el precio de venta del producto en agua (Pv, sin transformación) junto con la probabilidad de obtener un costo medio de producción \$ kg⁻¹) menor que el precio de venta Pv. En dos de los tres cultivos (gráfico superior y medio) la probabilidad de obtener el PR es mayor al 80%, lo que indica una alta probabilidad de que el cultivo de APE sea factible. En cambio, el gráfico inferior muestra que esta probabilidad es cero ya que todos los resultados de los ciclos del análisis de Monte Carlo están a la derecha del Pv. En este último caso, el análisis de factibilidad recomendaría no perseverar en este tipo de cultivo. Sin embargo, este resultado analizado en conjunto con el análisis de estructura del costo medio puede mostrar en qué partes del ciclo de producción el productor posee costos de producción demasiado altos que afectan negativamente la factibilidad del proyecto. Una ruta alternativa es aplicar nuevos diseños y enfoques para reducir los costos en áreas específicas del proceso de producción y le sirve también al sector

Administrativo – Legal para asignar más eficiente y efectivamente los instrumentos de fomento disponibles de manera de llevar a este tipo de cultivos en particular a mejorar su desempeño.

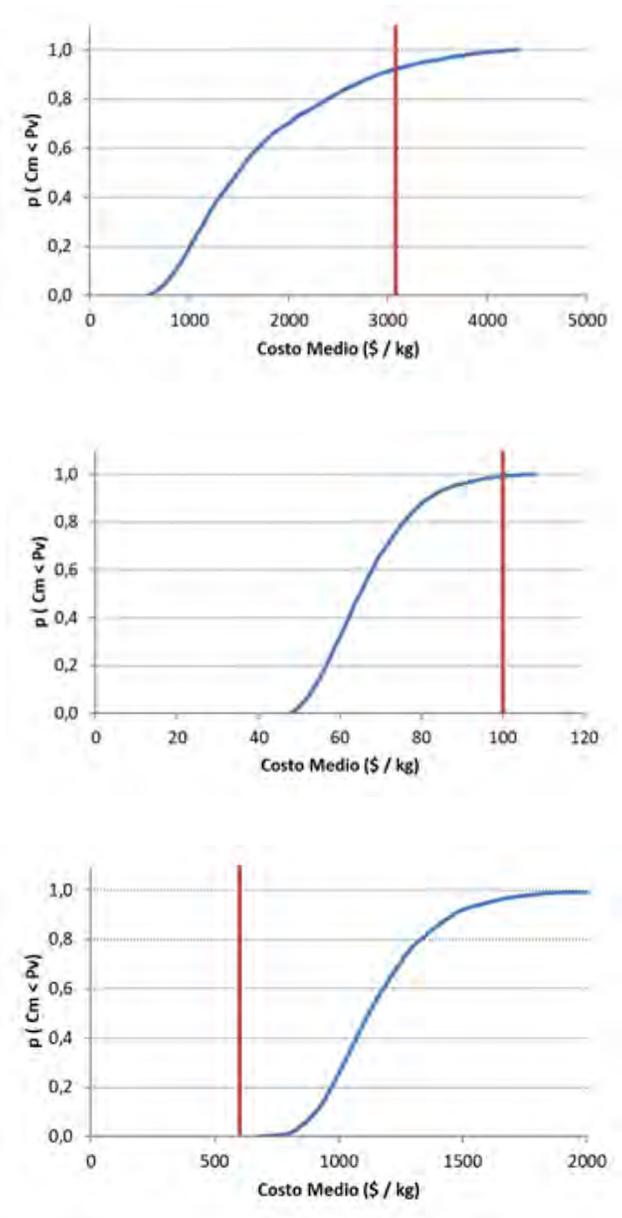


Figura 8. Análisis de riesgo para la probabilidad de que el costo medio de producción (\$/kilo, línea azul) sea menor que el precio de venta por kilo del recurso (Pv, línea roja) en tres cultivos de APE en la región de Los Lagos (tomado de Pérez, 2021).

3.6 Objetivo específico 4: Elaborar y proponer recomendaciones a partir de las variables tecnológicas evaluadas y las mejores prácticas y modelos nacionales e internacionales que permitan desarrollar y mejorar APE de las regiones de Atacama y Coquimbo

Actividad 4.1. Taller de presentación de resultados parciales (1 taller por región).

Esta actividad tiene como objetivo presentar los resultados obtenidos en el proyecto, con el fin de levantar las opiniones, recomendaciones u observaciones de los asistentes, para ser incorporadas en la elaboración de la propuesta de desarrollo (objetivo 2) y propuesta de recomendaciones (este objetivo). Este taller se realizó por separado en cada región.

Los participantes fueron definidos por CESSO, en consulta a Subpesca y el FIPA. El programa del taller y la invitación fueron diseñados por CESSO, realizando la invitación y convocatoria.

Para el diseño del taller se tuvo en consideración las técnicas de moderación manejadas por CESSO (Tapia, 2012), la caja de herramientas de los Sistemas de Análisis Social (Chevalier & Buckles, 2013; 2011a; 2011b).

Este taller fue desarrollado en formato híbrido (presencial y virtual, a través de la plataforma Zoom).

Actividad 4.2. Elaboración de propuesta preliminar para el desarrollo de la APE en las regiones de Atacama y Coquimbo.

A partir de los resultados del taller y los obtenidos en la ejecución de los demás objetivos, se construyó una propuesta preliminar de desarrollo, para lo cual se ocupó la metodología de marco lógico, tal como se describe en la actividad 2.4.

Actividad 4.3. Taller de presentación de propuesta preliminar de desarrollo de la APE.

Esta actividad tuvo como objetivo presentar la propuesta preliminar de desarrollo de la APE en cada una de las regiones. Este taller se realizó por separado en cada región.

Los participantes fueron los mismos definidos por CESSO, en consulta a Subpesca y el FIPA, asociados a la actividad 4.1.

El programa del taller y la invitación fueron diseñados por CESSO, quien realizó la invitación y convocatoria.

Para el diseño del taller se tuvo en consideración las técnicas de moderación manejadas por CESSO (Tapia, 2012), la caja de herramientas de los Sistemas de Análisis Social (Chevalier & Buckles, 2013; 2011a; 2011b).

Este taller fue desarrollado en formato híbrido (presencial y virtual, a través de la plataforma Zoom).

Actividad 4.4. Elaboración de propuesta final de desarrollo de la APE para las regiones de Atacama y Coquimbo.

A partir de los resultados del segundo taller, donde se presentó la propuesta de desarrollo de la APE para las regiones de Atacama y Coquimbo, se construyó la propuesta de desarrollo definitiva. Como se señaló precedentemente, esta propuesta fue construida ocupando la metodología de marco lógico.

3.7 Taller de difusión de resultados

El taller de difusión de resultados se realizó en formato virtual (plataforma Zoom). La fecha, los participantes y el programa fueron definidos en acuerdo con la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, y fueron informados al Director Ejecutivo del FIPA, previo a la ejecución del taller.

4 Resultados por objetivo

En el presente informe se reportan todas las actividades realizadas durante la ejecución del proyecto FIPA 2021-02, se entregan las bases de dato, registros de las actividades realizadas (reuniones y talleres) y la base de datos del Sistema de Información Geográfica (SIG), que corresponde a un producto adicional, con el fin de que constituya una herramienta útil para la gestión institucional que participa en el apoyo de la APE en ambas regiones.

Además, se incluye **el documento denominado “Apéndice I: Fichas técnicas de cultivos”**, el cual se entrega separado del informe. Este Apéndice contiene 11 fichas técnicas elaboradas por el equipo del proyecto.

Finalmente, en Anexo 1, se incluye el reporte de personal participante por actividad.

4.1 Actividades generales

Reunión de coordinación inicial: La coordinación inicial del proyecto se realizó el 11 de noviembre de 2021, en dependencias de la Dirección zonal de pesca y acuicultura, en Coquimbo, donde participaron presencialmente, Jovanka Rendic, Directora Zonal; Yasna Mattos, contraparte técnica del proyecto; y Carlos Tapia, jefe de proyecto. En forma virtual, a través de la plataforma Zoom participaron: Malú Zavando, profesional del Fondo de Investigación Pesquera y de Acuicultura; Eduardo Pérez, Aida Varas, Roberto Robledo y Pedro González de CESSO.

El acta de esta reunión de inicio, que incluye lo temas tratados, acuerdos y registro de asistencia se adjuntan en el Anexo 2.

Reuniones de coordinación durante la ejecución del proyecto: además se realizaron dos reuniones, una el 19 de enero de 2022, y otra el 16 de junio de 2022, cuyas actas con los temas tratados y los acuerdos tomados se adjuntan en el Anexo 3.

La reunión del 19 de enero se realizó bajo la modalidad virtual, por Zoom, y participaron: Jovanka Rendic, Directora Zonal; Yasna Mattos, contraparte técnica de Subpesca; Malú Zavando, profesional del FIPA; y todo el equipo del proyecto, de CESSO.

La reunión del 16 de junio se realizó en formato híbrido, en dependencias de la Dirección Zonal de Pesca y Acuicultura (DZPA), en Coquimbo. Asistiendo presencialmente Javier Chávez, Director Zonal; Manuel Andrade, profesional de la DZPA; y Carlos Tapia, jefe de proyecto, de CESSO. En forma virtual asistieron: Rafael Hernández, Director Ejecutivo del FIPA; Yasna Mattos, contraparte técnica del proyecto, profesional de la DZPA; y todo el equipo de CESSO.

En esta última reunión se presentaron los resultados obtenidos por CESSO a la fecha, mostrando la inexistencia de paquetes tecnológicos (PT), lo cual no permitiría la ejecución del objetivo específico 3, tal como había sido presentado en la propuesta. En este sentido, se expuso la alternativa definida por el equipo del proyecto, que correspondía a aplicar el modelo de evaluación de factibilidad propuesto al PT del ostión del norte, considerando que es el PT del cual se cuenta con más información.

Esta propuesta fue aceptada tanto por la contraparte técnica de la Subpesca, como por el Director Ejecutivo del FIPA y el Director Zonal, tal como se registra en el acta de dicha reunión (Anexo 3).

Además, se acordaron las fechas y horarios de los talleres para ambas regiones, para realizar la presentación de resultados y de la propuesta de desarrollo, así como los invitados.

Taller de difusión de resultados finales del proyecto: el taller de difusión de resultados finales del proyecto se realizó el 24 de noviembre en formato virtual a través de la plataforma Zoom. El registro de asistencia se incluye en Anexo 4.

En relación con los resultados y propuesta de desarrollo presentada no hubo observaciones, sino que se valoró el aporte que constituye para el desarrollo de la APE en ambas regiones, principalmente, para la región de Atacama, donde el Gobernador Regional ha expresado su intención de apoyar al sector.

4.2 Objetivo específico 1: Caracterizar el estado de la APE en las regiones de Atacama y Coquimbo, considerando un análisis del entorno, sus fortalezas, amenazas, debilidades y oportunidades (EFODA)

4.2.1 Estado actual de la APE en las regiones de Atacama y Coquimbo

4.2.1.1 Definición de APE: Decreto 45/2022, Reglamento de acuicultura de pequeña escala

El Reglamento de Acuicultura de Pequeña Escala (APE) se publicó el 24 de febrero de 2022 (D. 45, 2022). Respecto a su alcance el cuerpo normativo define el concepto APE, indicando que estos proyectos podrán ser desarrollados en concesiones de acuicultura, áreas de manejo y explotación de recursos bentónicos (AMERB), en caletas pesqueras, en espacios costeros marinos de pueblos originarios (ECMPO) y en terrenos privados. En el caso de acuicultura en caletas pesqueras o ECMPO, la acuicultura deberá estar incluida en los respectivos planes de administración, lo cual actualmente está generando complicaciones para concesiones en tierra que estaban operando. No obstante, esta situación está siendo abordado por Sernapesca y la DZPA. En la Tabla 8 se entrega un resumen de las características generales de los titulares de centros de cultivo considerados como APE, y en la Tabla 9 se muestran las características que debe tener un titular APE, así como las superficies y niveles de producción asociados.

Tabla 8. Tipología de proyectos considerados como APE. Fuente (D. 45, 2022).

Tipología de proyecto
Proyectos de monocultivos y cultivos multitróficos o también llamados policultivos en porciones de agua y fondo y playa.
Proyectos de instalación de estanques en tierra para el cultivo de diferentes recursos hidrobiológicos; especialmente el cultivo de especies nativas o de salmónidos.
Mantenimiento temporal de recursos hidrobiológicos que provengan de actividades de extracción o de cultivo, en estanques para su posterior traslado para fines de repoblamiento o comercialización.
Exhibición de recursos hidrobiológicos en acuarios que provengan de actividades de extracción o de cultivo con fines de exhibición o consumo inmediato
Colecta de semillas de recursos hidrobiológicos

Tabla 9. Características del titular, superficie y producción considerados APE.

Fuente: (D. 45, 2022).

Tipo de titular APE	Superficie y producción
<p>Persona natural, chilena o extranjera que disponga de permanencia definitiva, sociedad de responsabilidad limitada o empresa de responsabilidad limitada, que sea chilena constituida según las leyes patrias que desarrolla acuicultura con uno o más centros de cultivo emplazados en las playas de mar, porciones de agua y fondo, dentro y fuera de las bahías y en los ríos de acuerdo con el artículo 67 de la Ley General de Pesca y Acuicultura (LGPA).</p>	<p>Superficie total resultante de la sumatoria de todos los centros de cultivo indicados en sus proyectos técnicos sea igual o inferior a 10 hectáreas y tengan una producción máxima anual total resultante de las actividades de acuicultura y de aprovechamiento igual o inferior a 500 toneladas.</p>
<p>Organización de pescadores/as artesanales compuesta exclusivamente por personas naturales inscritas como pescadores/as artesanales en los términos indicados en la LGPA, con uno o más centros de cultivo emplazados en las áreas de playas de mar, porción de agua y fondo y rocas, dentro y fuera de bahías, y en los ríos de acuerdo con el artículo 67 de la LGPA.</p>	<p>Superficie total resultante de la sumatoria de todos los centros de cultivo indicada en sus proyectos técnicos sea igual o inferior a 50 hectáreas y tengan una producción máxima anual total resultante de las actividades de acuicultura y de aprovechamiento igual o inferior a 2.000 toneladas. En el caso de AMERB, caletas pesqueras de ECMPO, el cálculo de la superficie total se realizará considerando el área autorizada para realizar la actividad de acuicultura, la que comprenderá además la colecta de semillas que se realice en estos espacios.</p>
<p>Persona natural chilena o extranjera que disponga de permanencia definitiva, sociedad de responsabilidad limitada o empresa individual de responsabilidad limitada, que sea chilena según las leyes patrias, organización de pescadoras/es artesanales compuesta exclusivamente por personas naturales inscritas como pescadoras/es artesanales en los términos indicados en la LGPA, con uno o más</p>	<p>Producción máxima anual de cada proyecto técnico sea igual o inferior a 100 toneladas.</p>

Tipo de titular APE	Superficie y producción
centros de cultivo emplazados en tierra o en terrenos de playa sean de propiedad privada o fiscales.	
Persona natural chilena o extranjera que disponga de permanencia definitiva, sociedad de responsabilidad limitada o empresa individual de responsabilidad limitada, que sea chilena según las leyes patrias, organización de pescadoras/es artesanales compuesta exclusivamente por personas naturales inscritas como pescadoras/es artesanales en los términos indicados en la LGPA, que sea titular de uno o más permisos especiales de colecta otorgados de conformidad a las LGPA.	Superficie total no exceda las 18 hectáreas

4.2.1.2 Potencial de desarrollo de la APE en AMERB en las regiones de Atacama y Coquimbo

De acuerdo con la última información disponible al mes de julio de 2021 (Sernapesca, s.f.), particularmente en lo referido al total de AMERB por región y el hectareaje respectivo, Atacama posee un total de 57 áreas de manejo que suman una superficie total destinada para tales efectos de 4.918,53 hectáreas. Por su parte, la región de Coquimbo posee un total de 91 áreas de manejo que suman un total de 14.878,35 hectáreas (Figura 9). Lo anterior da cuenta de un promedio de 86,29 ha/AMERB para Atacama y de 163,5 ha/AMERB para Coquimbo.

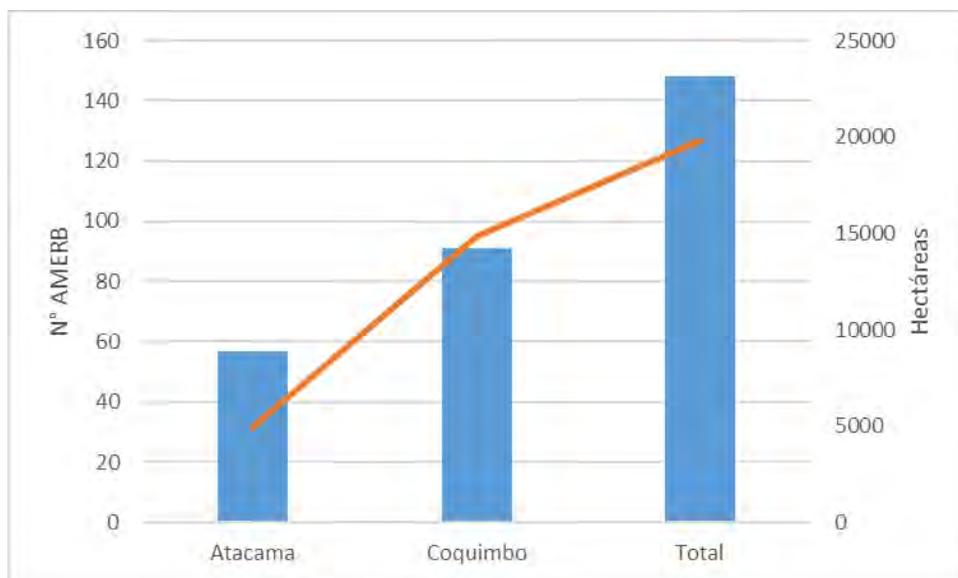


Figura 9. Número de AMERB por región (en columnas) y hectareaje total (línea) al mes de julio de 2021. Fuente: (Sernapesca, s.f.).

Lo anterior, permite estimar el potencial de desarrollo de la APE en AMERB para ambas regiones, entendida como el máximo de área permitido para el desarrollo de actividades acuícolas en AMERB (40% del área) (D. 45, 2022). En el caso de la acuicultura experimental se puede destinar una máximo de 3 hectáreas.

En la región de Atacama de las 4.918,53 ha que comprenden las AMERB, se podría destinar al desarrollo de APE un total de 1.967,41 ha. No obstante, para desarrollar APE se requieren ciertas condiciones, en este sentido, si se considera la disponibilidad de sustrato útil (fondos blandos), este valor se reduce a 205,97 ha. En la región de Coquimbo, de un total de 14.878,35 ha, se podría destinar al desarrollo de la APE 5.951,34 ha, pero si se considera el sustrato apropiado este valor se reduce a 2.893,88 ha (Figura 10).

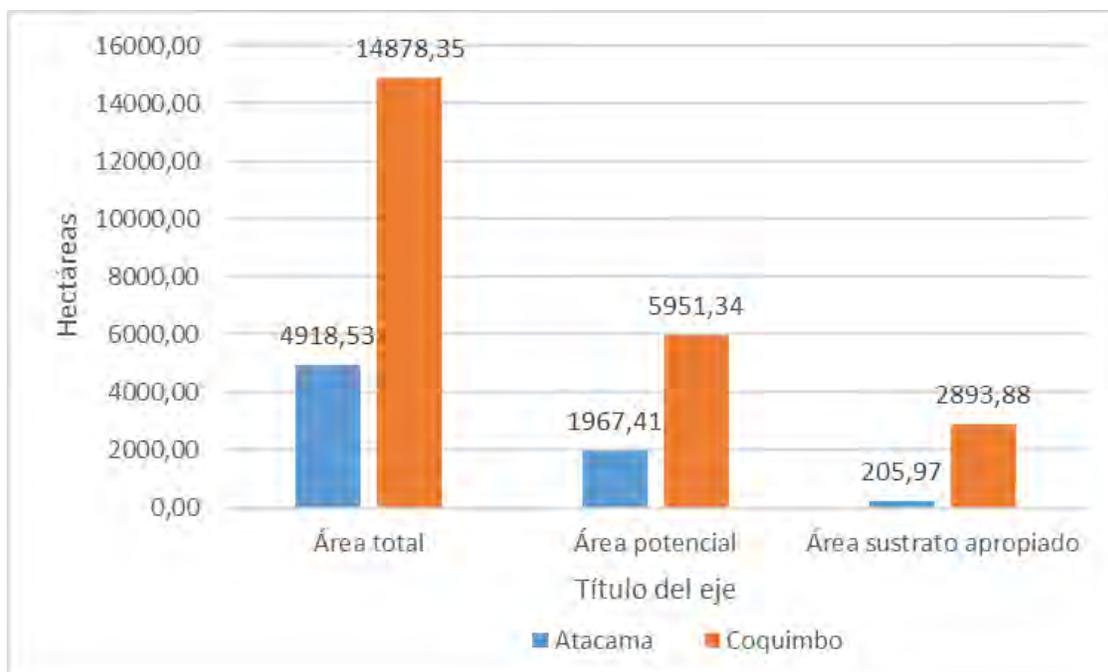


Figura 10. Área total, área potencial (40%) y área de sustrato apropiado para el desarrollo de APE en AMERB para las regiones de Atacama y Coquimbo. Fuente: Elaboración propia.

En relación con lo señalado, se debe tener en consideración que esta estimación se basa en la información disponible en los ESBA (estudios de situación base); no obstante, no existen ESBA para todas las áreas y no todos contienen información útil, asociada a la descripción del fondo de cada AMERB. Por lo tanto, es posible que la disponibilidad de hectáreas sea mayor, para lo cual sería necesario hacer levantamiento de la información faltante.

4.2.1.3 Estado actual de la APE en las regiones de Atacama y Coquimbo

Con la publicación del Reglamento de acuicultura de pequeña escala (D. 45, 2022) El registro nacional de acuicultura que lleva el Servicio nacional de pesca y acuicultura (Sernapesca), da cuenta de un total de 3.571 centros de cultivo inscritos al año 2021, correspondiendo 1.776 a peces, 1.417 a moluscos, 768 a algas, y 51 a otras especies. Del total de centros, el 91% corresponde a concesiones de acuicultura, 8% a pisciculturas y 2% a hatcheries (Tabla 1) (Sernapesca, 2022).

De acuerdo con lo establecido en el reglamento APE, mediante resolución la Subpesca fijó el listado de acuicultores y acuicultoras de pequeña escala en conformidad de lo establecido en el Art. 7° del reglamento, ascendiendo a 893, de los cuales 751, corresponden a lo definido en la letra a del reglamento; 139, a la letra b; y 3 a la letra c (R.Ex. 809, 2022); y Sernapesca determinó una nómina de 35 titulares, de acuerdo con el Art. 8° del mismo reglamento (R.Ex. 230, 2022).

Por otro lado, en planillas Excel descargables desde el sitio Web de Sernapesca, se identifican 934 titulares, de los cuales 152 son personas jurídicas y 782 personas naturales; además de 132 titulares de recolección de semillas (Sernapesca, s.f.).

Tanto la información de Subpesca (R.Ex. 809, 2022) como la de Sernapesca (Sernapesca, s.f.) no permiten asociar a los titulares a una región determinada, y la respuesta de la Subpesca a solicitud realizada a través de la Ley de transparencia señaló que esa información no estaba disponible aún, porque esos datos no están sistematizados¹.

En este contexto, se analizará la información disponible de las AMERB, donde solo existen iniciativas de acuicultura en la región de Coquimbo, ya que en la región de Atacama no hay actividades de acuicultura ni experimentales.

La región de Coquimbo tiene autorizado 33 proyectos técnicos de características APE, de las cuales 15 corresponden a AAMERB (Actividades de Acuicultura en Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos) y 18 a AEAMERB (Actividades Experimentales de Acuicultura en Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos) (Tabla 10).

Tabla 10. AMERB de la región de Coquimbo y sus respectivos proyectos técnicos vigentes. Fuente: Dirección Regional de Pesca y Acuicultura de la región de Coquimbo.

AMERB	AAMERB	AEAMERB	Total general
CABO TABLAS	-	1	1
CALETA BOCA DEL BARCO	1	-	1
CASCABELES	-	1	1

¹ Consulta realizada el 30 de mayo de 2022 (Código AH002T0005003), cuya respuesta fue recibida el 7 de julio de 2022.

AMERB	AAMERB	AEAMERB	Total general
CASCABELES SECTOR B	1	-	1
CHUNGUNGO B	-	1	1
CHUNGUNGO E	-	1	1
COQUIMBO	-	2	2
EL PANUL	-	1	1
EL SAUCE	1	-	1
HORNOS	1	-	1
HUENTELAUQUEN	-	1	1
LA CACHINA	-	1	1
LA HERRADURA	1	-	1
LAS MINITAS	1	-	1
LIMARI	1	-	1
LOS LILENES	1	1	2
LOS LOBOS	-	1	1
MANTOS DE HORNILLO	-	1	1
ÑAGUÉ	-	1	1
PUERTO OSCURO	1	-	1
PUNTA DE CHOROS	1	-	1
PUNTA LA HERRADURA	-	1	1
PUNTA PENITENTE SECTOR B	-	1	1
PUNTA TEATINOS	-	1	1
SIERRA B	1	-	1
TALQUILLA	-	1	1
TONGOY	1	1	2
TOTALILLO NORTE A	1	-	1
TOTALILLO NORTE B	1	-	1
TOTALILLO SUR	1	-	1
Total	15	18	33

En términos de las especies asociadas a los proyectos técnicos², el piure aparece como el de mayor requerimiento estando presente en 10 proyectos técnicos de AAMERB y 14 de AEAMERB. Le sigue el ostión del norte en 11 proyectos técnicos. Por el contrario, cholga,

² Cada proyecto técnico puede incluir a más de una especie.

chicorea de mar y cojinoba del norte solo aparecen en 3 proyectos técnicos, respectivamente (Tabla 11). Es importante indicar que la vigencia de los proyectos técnicos no implica necesariamente que exista producción de las especies autorizadas.

Tabla 11. Especies autorizadas para el desarrollo de AAMERB y/o AEAMERB en la región de Coquimbo. Fuente: Dirección Regional de Pesca y Acuicultura de la región de Coquimbo.

Especie	AAMERB	AEAMERB	Total
Piure	10	14	24
Ostión del norte	4	7	11
Huiro palo	5	5	10
Huiro flotador	8	1	9
Huiro negro	5	0	5
Cochayuyo	5	0	5
Ostra japonesa	0	5	5
Chorito	0	4	4
Cholga	1	0	1
Chicorea de mar	0	1	1
Cojinoba del norte	0	1	1
Total	38	38	76

La superficie destinada para el desarrollo de AAMERB es de 90,4 hectáreas, equivalente al 2,8% del total de la superficie de las AMERB. En términos relativos, se observa un mínimo que va desde las 0,6% de la superficie en Hornos al 17,2% en Cascabeles sector B (Tabla 12).

Tabla 12. AMERB, superficie total asociada y superficie autorizada para el total de proyectos técnicos vigentes en AAMERB. Fuente: Dirección Regional de Pesca y Acuicultura de la región de Coquimbo.

AMERB	ha totales	ha APE	%
CALETA BOCA DEL BARCO	112,2	3,5	3,1%
CASCABELES SECTOR B	40,3	6,9	17,2%
EL SAUCE	122,5	10,0	8,1%
HORNOS	295,0	1,7	0,6%

AMERB	ha totales	ha APE	%
LA HERRADURA	49,2	2,0	4,1%
LAS MINITAS	165,7	11,2	6,8%
LIMARI	258,8	6,5	2,5%
LOS LILENES	353,4	4,7	1,3%
PUERTO OSCURO	91,3	9,9	10,8%
PUNTA DE CHOROS	607,5	5,6	0,9%
SIERRA B	238,4	9,9	4,2%
TONGOY	612,5	5,6	0,9%
TOTALILLO NORTE A	37,9	1,7	4,3%
TOTALILLO NORTE B	28,9	1,4	4,8%
TOTALILLO SUR	255,0	9,8	3,9%
Total	3.268,4	90,4	2,8%

Por su parte el desarrollo de AEAMERB da cuenta de un total de 31,3 hectáreas, que respecto de la superficie total de las AMERB que tienen autorizadas este tipo de proyectos, representa el 0,6%. En términos relativos Tongoy es el AMERB con menor superficie destinada a APE con el 0,1%, mientras que Chungungo B es el AMERB con mayor superficie con el 14,9% (Tabla 13).

Tabla 13. AMERB, superficie total asociada y superficie autorizada para el total de proyectos técnicos vigentes en AEAMERB. Fuente: Dirección Regional de Pesca y Acuicultura de la región de Coquimbo.

AMERB	ha totales	ha APE	%
CABO TABLAS	68,6	2,7	4,0%
CASCABELES	67,5	1,3	1,9%
CHUNGUNGO B	6,7	1,0	14,9%
CHUNGUNGO E	21,5	2,8	12,8%
COQUIMBO	1.106,1	4,1	0,4%
EL PANUL	183,3	1,9	1,0%
HUENTELAUQUEN	309,8	1,0	0,3%
LA CACHINA	116,2	2,8	2,4%
LOS LILENES	353,4	2,5	0,7%
LOS LOBOS	134,3	2,9	2,1%

AMERB	ha totales	ha APE	%
MANTOS DE HORNILLO	386,8	1,7	0,4%
ÑAGUÉ	274,5	0,1	0,0%
PUNTA LA HERRADURA	42,5	1,5	3,5%
PUNTA PENITENTE SECTOR B	21,3	2,0	9,2%
PUNTA TEATINOS	157,2	0,7	0,5%
TALQUILLA	139,1	1,5	1,1%
TONGOY	612,5	0,9	0,1%
Total	5.107,2	31,3	0,6%

4.2.2 Levantamiento de información de fuentes primarias

4.2.2.1 Entrevistas a OPA (AAMERB, AEAMERB, APE)

El foco de aplicación de las entrevistas fueron las Organizaciones de Pescadores Artesanales con AMERB con y sin actividades de acuicultura en ambas regiones. En Anexo 5 se presenta el instrumento aplicado. En particular para la región de Atacama, la Dirección Regional de Pesca informó que en la región no existe ninguna OPA desarrollando actividades acuícolas con resolución vigente. Adicionalmente, tanto la época estival, sumado al escenario de contagiado producto de la pandemia, incidieron en una baja participación de OPA en la región de Atacama, en comparación con la región de Coquimbo.

Así los resultados de aplicación fueron los siguientes:

En la región de Atacama se aplicó el instrumento a 5 OPA, todas del tipo Sindicato, mientras que en la región de Coquimbo se aplicó a un total de 18 OPA. 12 fueron del tipo Asociación Gremial, 4 Sindicatos y 2 del tipo Organización comunitaria (Figura 11).

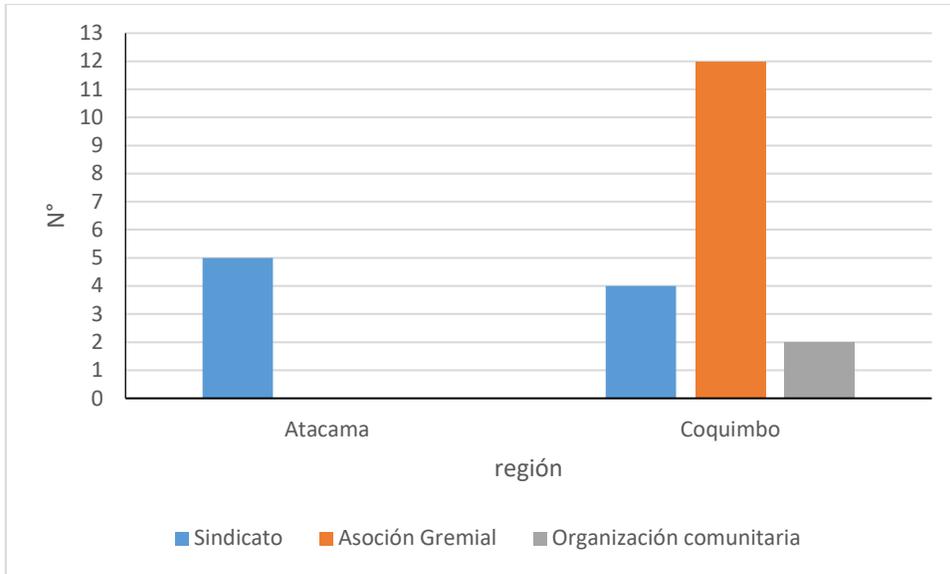


Figura 11. Número de OPA encuestadas por región y tipo.

En todos los casos se privilegió la aplicación del instrumento a algún socio que tuviese un cargo o rol relevante dentro de la OPA. La Figura 12 muestra que, en ambas regiones, sobre el 80% de los encuestados correspondió al presidente y en menor medida a socios con otro rol. La única excepción fue en la región de Coquimbo donde en una OPA, el entrevistado correspondió al asesor³ de esta.

³ El dirigente de la OPA solicitó que la aplicación del instrumento fuese realizado al asesor.

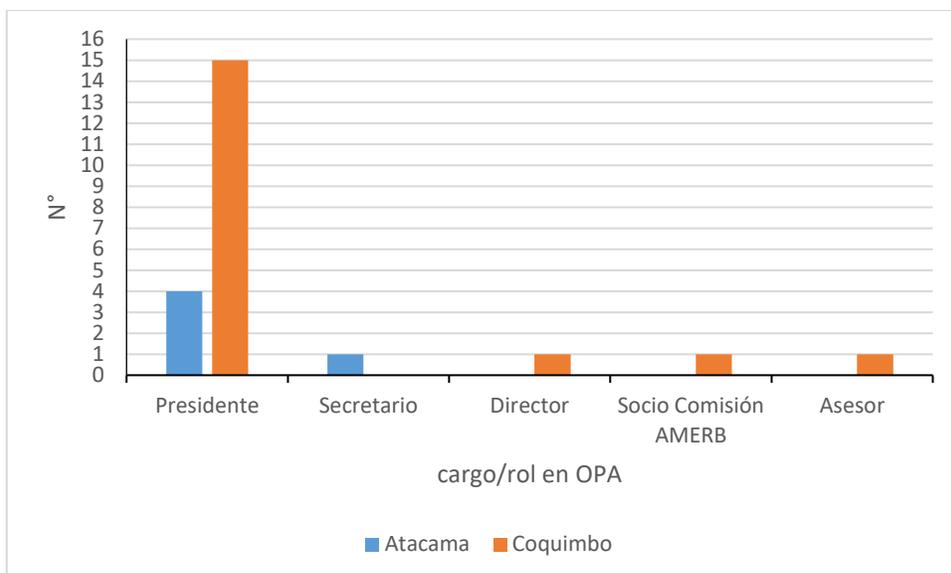


Figura 12. Número de encuestados por región y cargo o rol que cumplen en la OPA desagregado por región.

Ante la pregunta: ¿Su OPA posee o desarrolla actividades acuícolas? La región de Atacama solo una de las OPA manifestó realizar actividades acuícolas. Para el caso de la región de Coquimbo, 14 OPA manifestaron realizar actividades acuícolas del total entrevistados (Figura 13).

Al indagar en aquellas OPA que no desarrollar actividades acuícolas, en ambas regiones se esgrimen condiciones asociadas al desconocimiento de los trámites requeridos y de estar ubicados en costas sin condiciones para el cultivo.

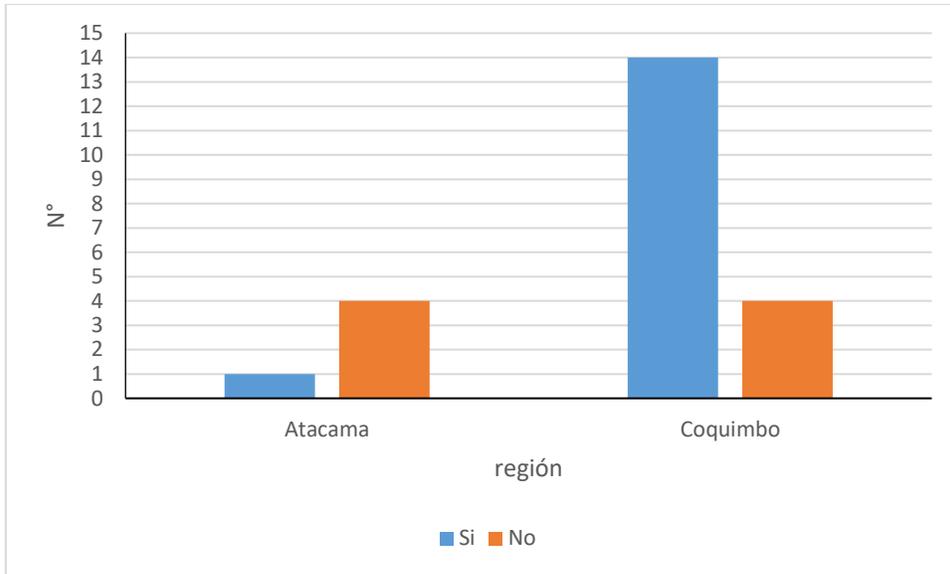


Figura 13. Respuesta a la consulta si la OPA desarrolla actividades acuícolas desagregado por región.

Ante la pregunta: ¿Dado que no realiza actividades acuícolas, le gustaría realizarlas? Todos los consultados, 4 de Atacama y 4 de Coquimbo, manifestaron que si les gustaría, tal cual lo muestra la Figura 14.

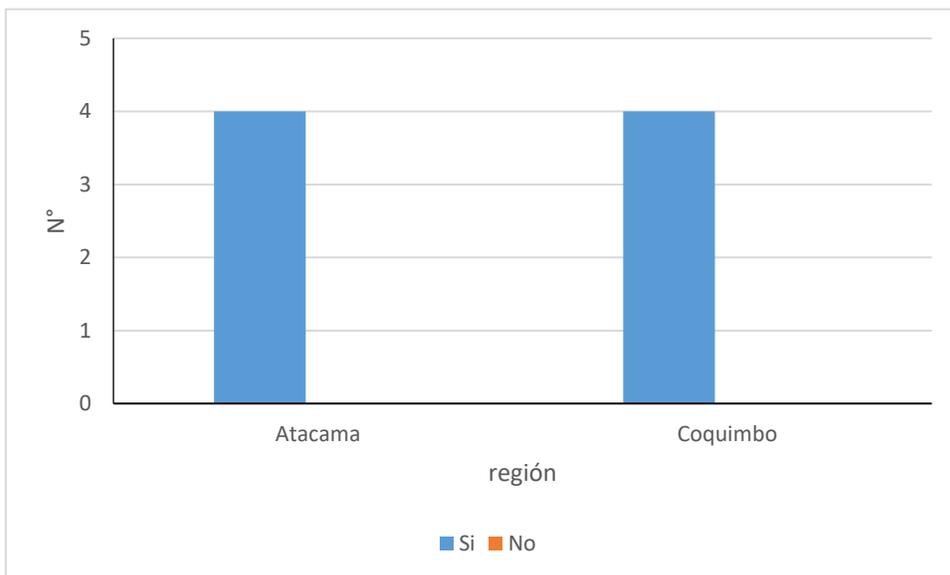


Figura 14. Respuesta a la consulta sobre el desarrollo futuro de actividades acuícolas desagregada por región.

Ante la pregunta: ¿Qué especies le gustaría cultivar? (solo a las OPA que no realizan actividades). En ambas regiones todos ubicaron al piure como una especie atractiva para el cultivo. Luego en Atacama se ubicaron las algas pardas y se mencionó una vez al chorito. Por su parte en Coquimbo aparece el ostión del norte (en 2 de los 4 consultados) y el pelillo (Figura 15).

Entre las razones indicadas en la región de Atacama, estas se resumen en dos: (1) Que son especies de alto valor comercial y (2) que se desarrollan en forma natural en el sector donde operan los entrevistados. Por su parte en Coquimbo, los entrevistados mencionan que las condiciones donde operan permiten hacer cultivo, que se conoce la tecnología para desarrollarlo y particularmente en el piure aparece que es una especie nativa que no requiere mucho trabajo al cultivarla.

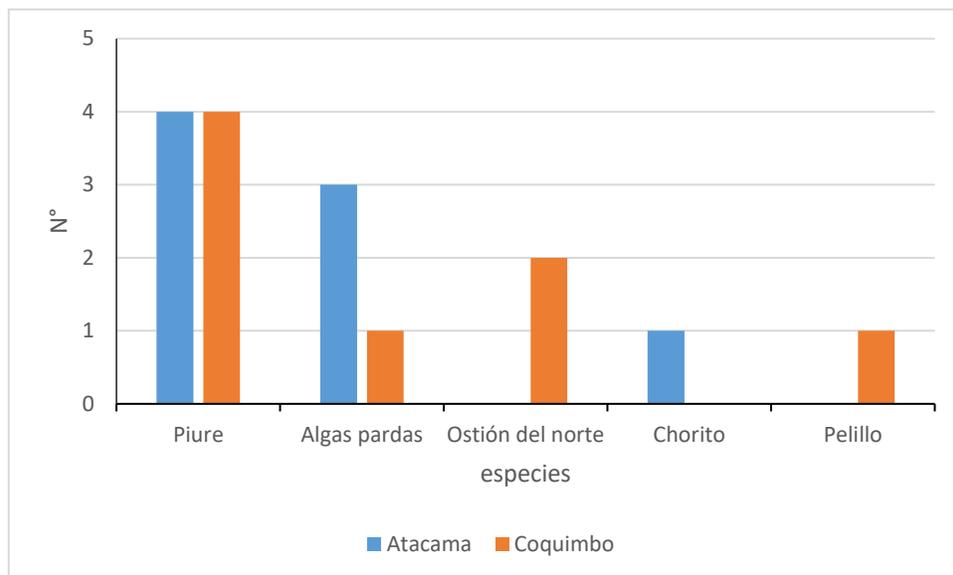


Figura 15. Especies indicadas como prioritarias para la realización de actividades acuícolas en las OPA sin actividad actual desagregadas por región.

Ante la pregunta: ¿Qué instalaciones de apoyo posee en el territorio donde se ubica su OPA? (desarrolle o no actividades acuícolas). La región de Atacama muestra la mayor frecuencia en las embarcaciones (3), mientras que muelle y balsa fue indicado una vez cada una. Por su parte en la región de Coquimbo muestra en todas las categorías planteadas la existencia de equipamiento (Figura 16).

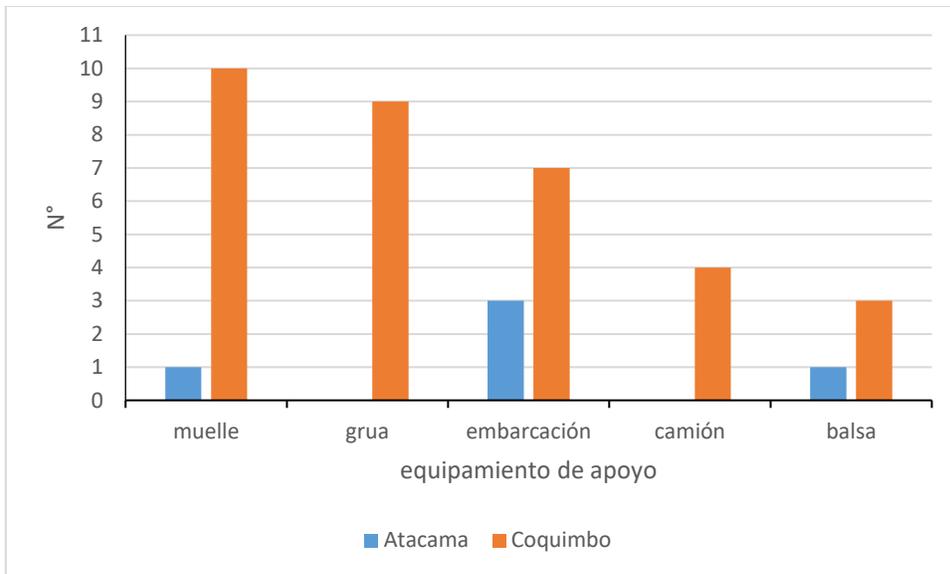


Figura 16. Equipamiento de apoyo reconocido por los entrevistados desagregado por región.

Ante la pregunta: En su caleta o lugar donde desarrolla o pretende desarrollar actividades acuícolas, ¿qué servicios posee? En ambas regiones se observan los servicios consultados. En Atacama la mayor frecuencia se observa en caminos de acceso y el menor en la categoría otro (en este caso corresponde a planta de osmosis inversa). Por su parte Coquimbo presenta la menor frecuencia en el servicio agua potable y la mayor en caminos de acceso (Figura 17).

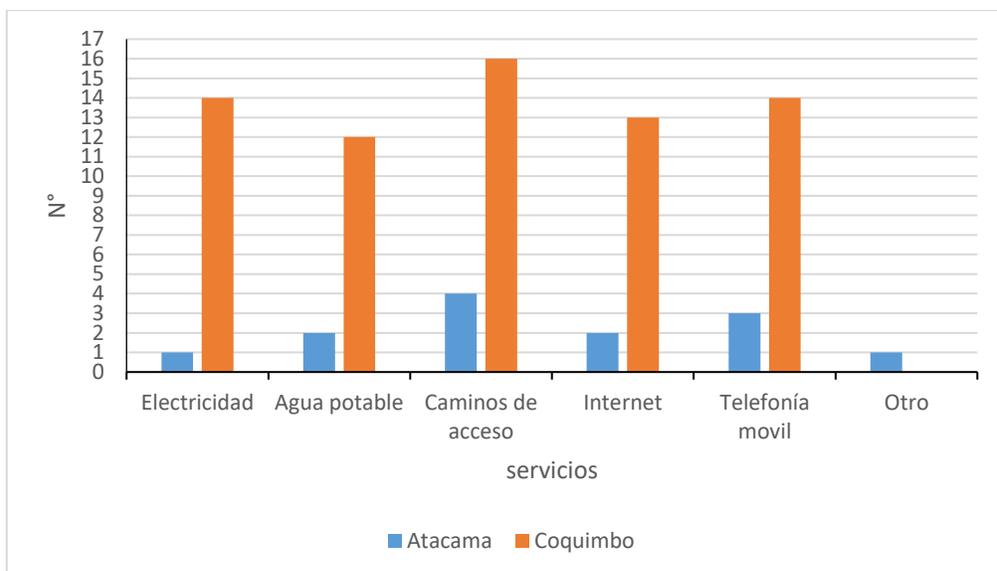


Figura 17. Servicios disponibles reconocido por los entrevistados, desagregado por región.

Ante la pregunta: ¿Tuvo o tiene acceso a apoyo técnico para el desarrollo de las actividades acuícolas que desarrolla y/o para desarrollar actividades acuícolas en caso de tener intenciones? En Atacama se observa una mayor frecuencia a la respuesta sí. Por su parte en la región de Coquimbo el 66,6 de los entrevistados reconoció haber recibido o estar recibiendo apoyo técnico, tanto para las actividades acuícolas actuales o para futuras actividades acuícolas (Figura 18).

Respecto a las respuestas negativas a la consulta realizada, en ambas regiones se plantea la falta de financiamiento como principal razón de no acceder al apoyo técnico, mientras que aquellos que manifestaron haber recibido o tener apoyo técnico, en la región de Atacama es a través de equipos consultores asociados a los seguimientos AMERB, mientras que en Coquimbo indican que es mediante, consultores, apoyo de la Federación con su propio equipo técnico, a través de la UCN (Universidad Católica del Norte) mediante proyectos de la propia Universidad e IFOP.

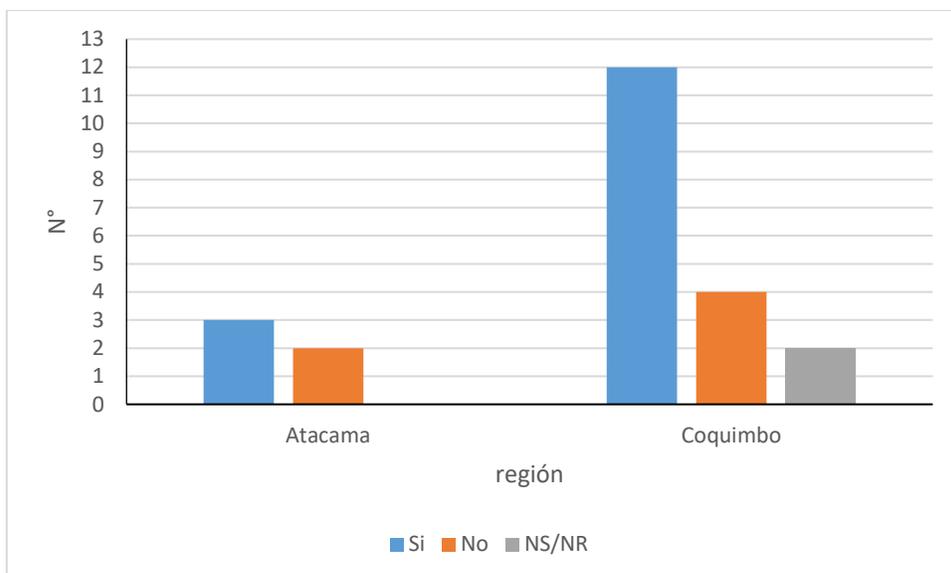


Figura 18. Respuestas a la consulta si tuvo o tiene acceso a apoyo técnico para el desarrollo de actividades acuícolas desagregado por región. NS/NR: No Sabe o No Responde.

Ante la pregunta: ¿La OPA posee algún socio con formación técnica en actividades acuícolas? Al respecto se observa que de los consultados en Atacama ninguno manifestó poseer socios con formación técnica, mientras que en la región de Coquimbo 5 del total consultados indicó que si (Figura 19).

Al indagar las características de la formación técnica en la región de Coquimbo, la mayoría son técnicos de nivel medio provenientes de liceos técnicos acuícolas existentes en la región. Se menciona a un ingeniero químico, aunque este no correspondería a una especialidad técnica asociada a la pregunta.

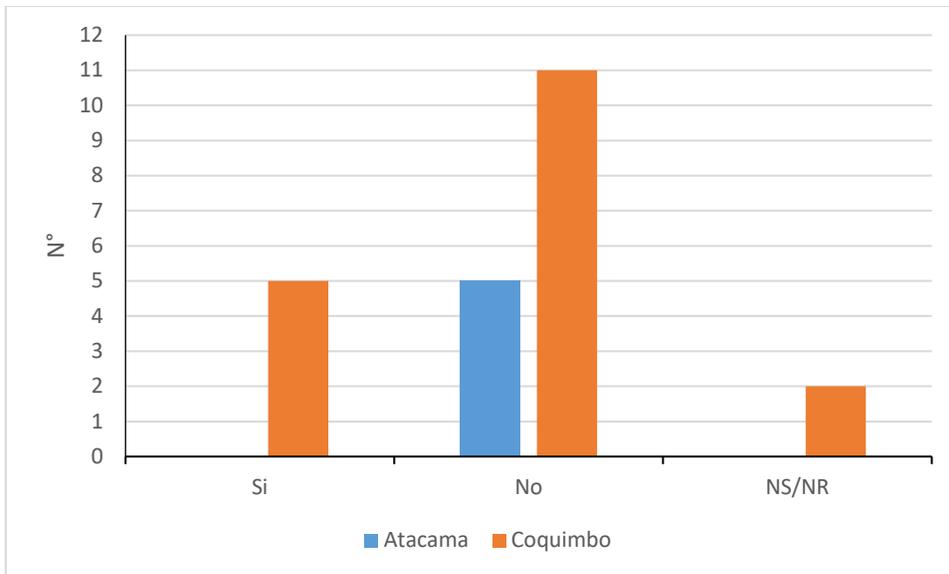


Figura 19. Socios con formación técnica en actividades acuícolas desagregada por región. NS/NR: No Sabe o No Responde.

Ante la pregunta: ¿Conoce la normativa asociada a las regulaciones de actividades acuícolas? En Atacama 3 de los entrevistados reconocen conocer la normativa asociada a las regulaciones de actividades acuícolas y 2 indican no conocerlas. Por su parte en la región de Coquimbo los 10 entrevistados indican conocer la normativa y 6 reconocen no conocerla (Figura 20).

Durante el proceso de indagación posterior y en aquellos entrevistados de la región de Atacama que indican conocer la normativa, también dan cuenta que el conocimiento es vago y solo nociones básicas. Por su parte en la región de Coquimbo, en aquellos entrevistados que indican conocer la normativa, plantean al Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura como una entidad que constantemente los asesora en estas materias, así como los asesores propios de las OPA. También se plantea que el solo hecho de conocer las técnicas de cultivo y los procesos de tramitación, generó una suerte de autoaprendizado, particularmente a nivel dirigencial. En aquellos entrevistados que indican no conocer las regulaciones (6), están aquellos que aún no desarrollan actividades acuícolas y justifican su respuesta en ese hecho, mientras que los que si desarrollan actividades acuícolas y manifiestan no conocer la normativa, la justifican en el hecho de que están recién empezando a realizar actividades.

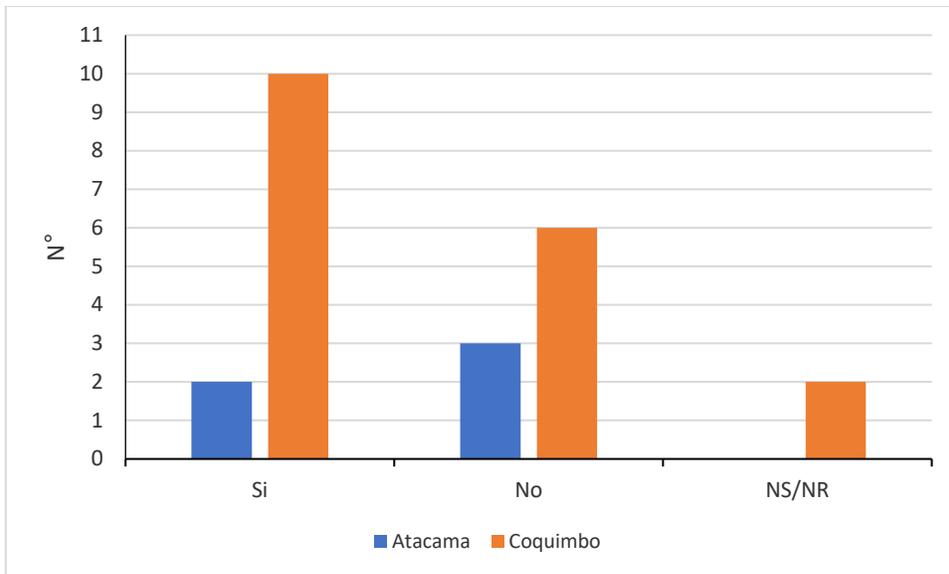


Figura 20. Respuestas asociadas al conocimiento de la normativa sobre actividades acuícolas desagregada por región. NS/NR: No Sabe o No Responde.

Ante la pregunta: ¿Cree usted que la normativa para solicitar actividades acuícolas es expedita y ágil? Todos los entrevistados de la región de Atacama indicaron que la normativa para solicitar autorización no es expedita ni ágil. Por su parte en la región de Coquimbo la frecuencia de aquellos que indicaron que si lo es, fue de 7 entrevistados. Por el contrario 6 entrevistados indicaron que no es expedita ni ágil. Por su parte 5 de los entrevistados indicaron no saber o no dio respuesta a la pregunta (Figura 21).

Al indagar en las respuestas dadas, los entrevistados de la región de Atacama indicaron que la tramitación era muy lenta y burocrática, pero también se reconoció que era algo perceptivo, considerando que ninguno, al menos formalmente, realiza actividades acuícolas.

Por su parte en la región de Coquimbo aquellos que indicaron que si es expedita y ágil, indican que es porque las dirigencias tienen buena relación con el Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura, porque están capacitados y conocen la normativa en general y por el apoyo técnico de sus asesores. Por su parte aquellos que indicaron que no es expedita ni ágil, plantean cuestiones como que las Resoluciones demoran mucho y mucha burocracia, pero también se dio casos en donde indicaron que no es expedita ni ágil y al consultar la razón, es simplemente porque aún no inician actividades acuícolas o la realizan informalmente.

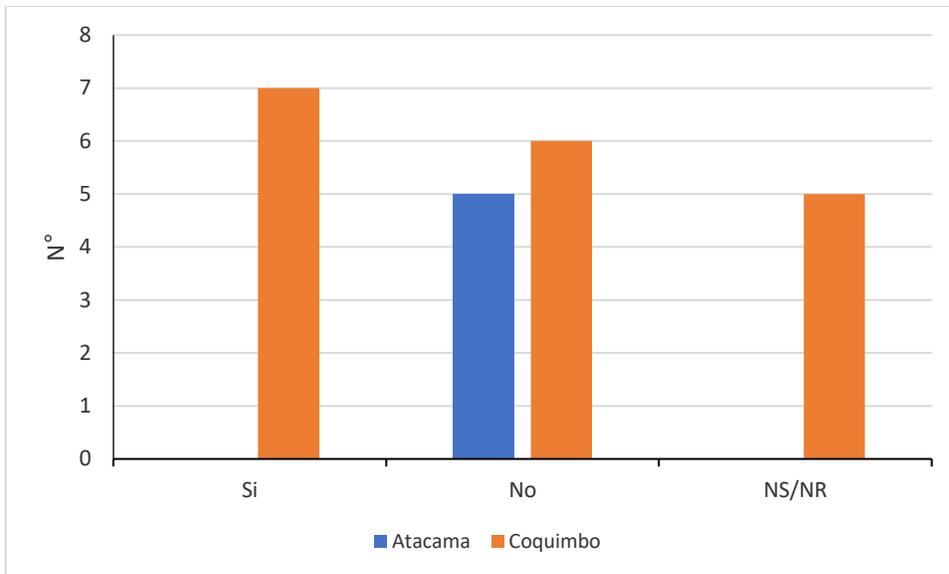


Figura 21. Respuestas a la consulta si creen que normativa para solicitar actividades acuícolas es expedita y ágil, desagregada por región. NS/NR: No Sabe o No Responde.

Ante la pregunta: ¿Posee apoyo profesional externo a la OPA? (por ejemplo, contable, de administración etc.). En la región de Atacama 3 de los entrevistados indicaron poseer apoyo externo y 2 indicaron que no tenían. Por su parte en la región de Coquimbo, 12 de los entrevistado indicaron poseer apoyo externo y 4 indicaron que no (Figura 22).

Al indagar en sus respuestas, en Atacama aquellos que indicaron tener apoyo externo manifestaron que es carácter contable y administrativo, mientras que aquellos que indicaron que no, fue básicamente por no requerir servicios. Por su parte en la región de Coquimbo de los 12 que indicaron poseer apoyo externo, la gran mayoría indicó tener contador y apoyo de carácter administrativo, ya sea por parte de la propia OPA y en algunos casos a través de la Federación con la cual trabajan. También se menciona apoyo a través de la municipalidad asociada a la ubicación de su caleta de operación, a través de la oficina de pesca artesanal. Curiosamente aquellos que indicaron que no y al profundizar en su respuesta inicial, solo uno manifestó no necesitar por el momento, pero los otros indicaron que ocasionalmente si recurren a apoyo externo, de acuerdo con la necesidad y a través del municipio.

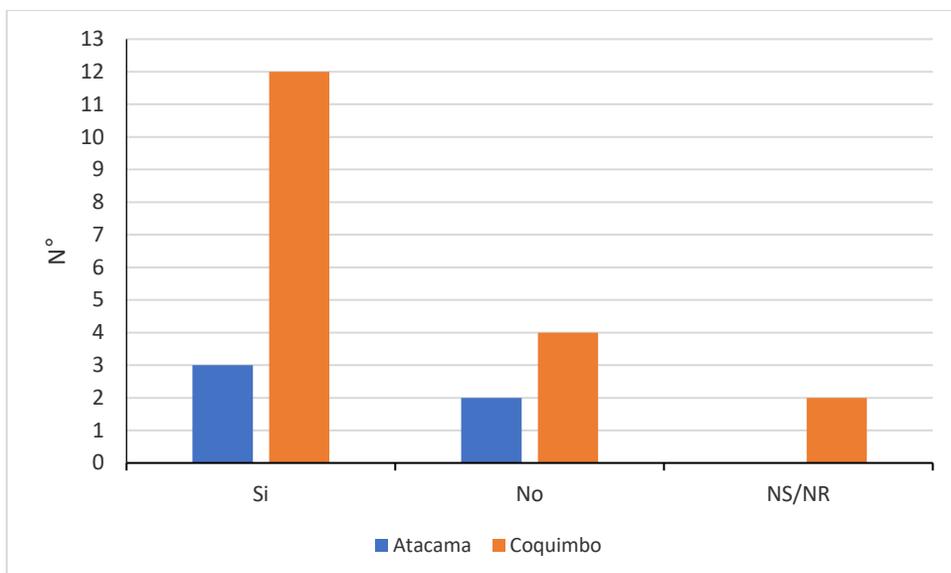


Figura 22. Respuestas a la consulta si posee apoyo profesional externo, desagregado por región. NS/NR: No Sabe o No Responde.

Ante la pregunta: ¿Participa de algún tipo de asociatividad comercial con otros productores acuícolas? (consulta realizada solo a los que declararon realizar actividades acuícolas). Sobre la consulta en ambas regiones (1 en Atacama y 14 en Coquimbo) todos, sin excepción y sin considerar la OPA que respondió NS/NR, indicaron no estar ni participar en ninguna clase de asociatividad comercial con otros productores acuícolas (Figura 23). Al indagar sobre la respuesta, en Atacama no se plantea respuesta concreta, mientras que en Coquimbo se indica que han tenido intenciones, pero no se han concretado. Que en realidad cada socio maneja personalmente su tema comercial y que no se comercializa, ni siquiera como gremio, o que aquello se descartó por la forma de ser del pescador artesanal. Inclusive se menciona que en algún momento se realizó, pero los resultados no fueron positivos.

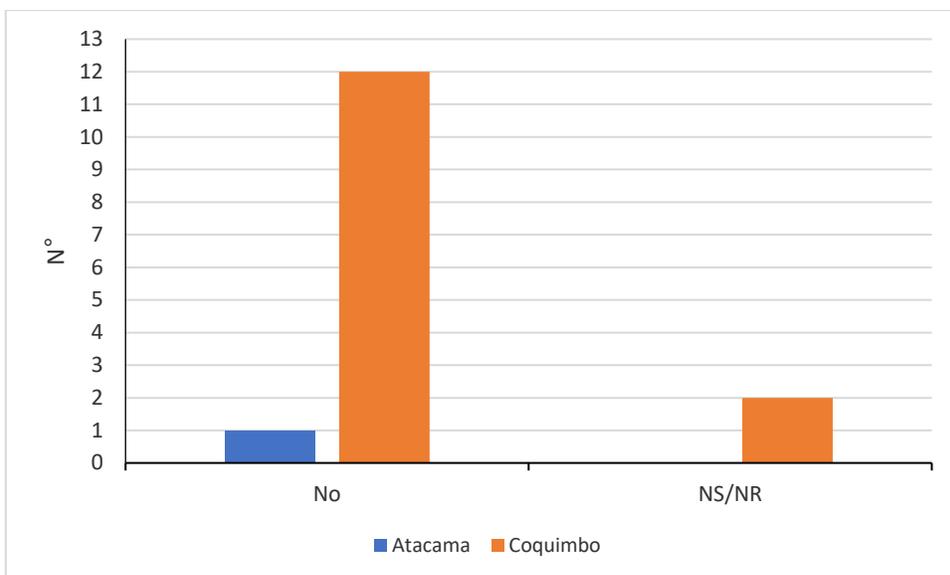


Figura 23. Respuestas a la consulta si participa la OPA en algún tipo de asociatividad comercial, desagregado por región. NS/NR: No Sabe o No Responde.

4.2.2.2 Entrevista a APE (no OPA)

Los resultados que a continuación se presentan, corresponde a las entrevistas semiestructuradas realizadas a 10 productores acuícolas, 5 de la región de Atacama y 5 de la región de Coquimbo (Figura 24) Como ya se indicó, esta etapa tiene carácter exploratorio, con énfasis en el análisis cualitativo la que se complementará con información de otras fuentes, incluida la oficial.

Además, se incorpora las respuestas del total de entrevistados, sin perjuicio que alguno de ellos y debido al reciente Reglamento APE, no califiquen en esta clasificación. Lo anterior en consideración a que la etapa de levantamiento de información exploratoria se realizó en un tiempo previo a la publicación del Reglamento APE. En el Anexo 6 se presenta el instrumento utilizado.

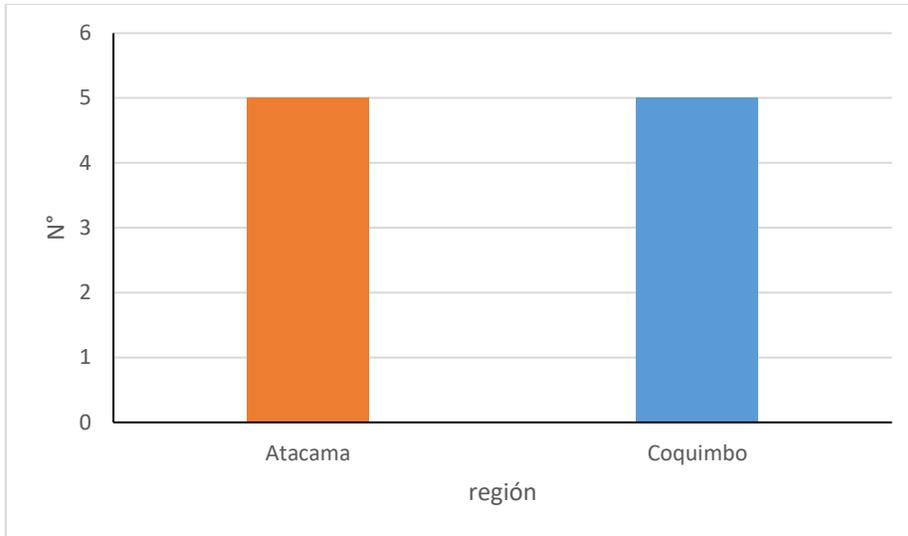


Figura 24. Número de productores acuícolas entrevistados por región.

Así los resultados de aplicación fueron los siguientes:

Ante la pregunta: ¿Qué figura legal posee la titularidad de APE? En la región de Atacama dos de los entrevistados indicaron como figura legal a la persona natural, una como sociedad de responsabilidad limitada y dos que indicaron otro (S.A.). Por su parte en la región de Coquimbo los entrevistados dieron cuenta que dos son titulares como persona natural, dos como sociedad de responsabilidad limitada y uno indicó otro, cuya respuesta indagatoria indicó comercializadora (Figura 25).

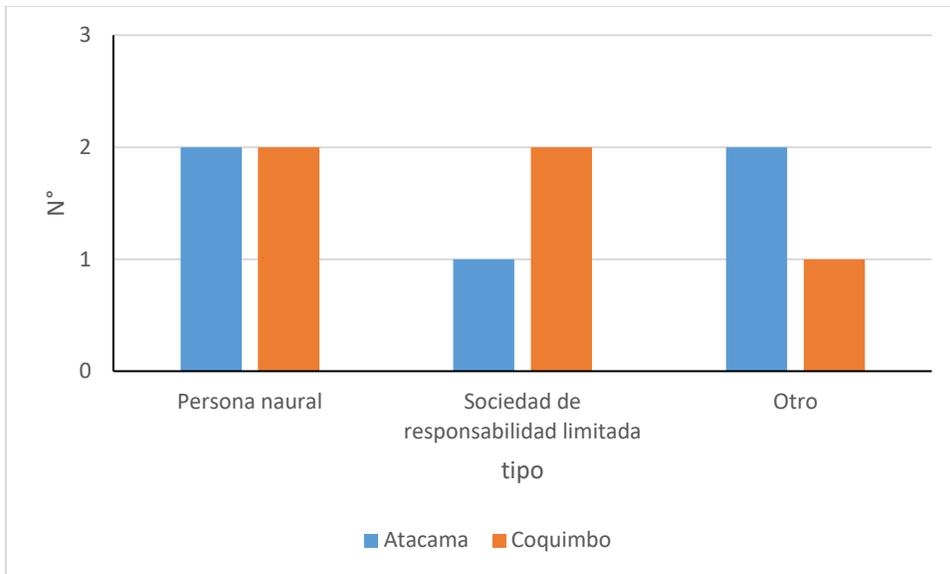


Figura 25. Figura legal del acuicultor entrevistado desagregado por región.

Ante la pregunta: Cargo que desempeña en la titular APE. En Atacama tres de los entrevistados indicaron ser los dueños de la iniciativa acuícola, uno indicó ser el gerente y otro ser socio. Por su parte en la región de Coquimbo, tres indicaron ser dueños y dos indicaron se representantes legales (Figura 26).

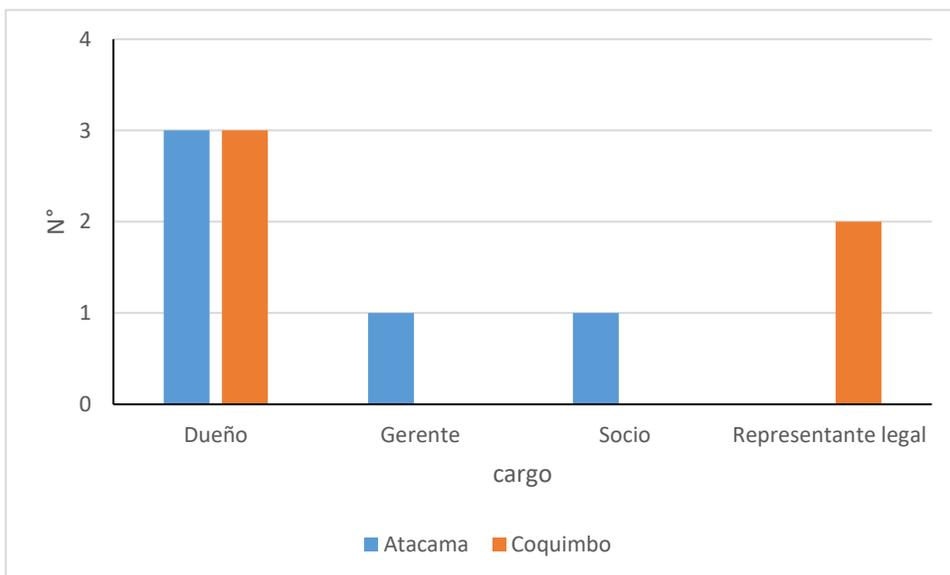


Figura 26. Cargo del entrevistado desagregado por región.

Ante la pregunta: ¿Su APE desarrolla actividades acuícolas en? Los entrevistados de la región de Atacama indicaron que cuatro de los centros están ubicados en mar y cuatro en tierra (algunos de los entrevistados indicaron que la iniciativa acuícola constaba de más de un centro, de ahí que aparezca 8 operaciones en Atacama y sólo 5 entrevistados). Por su parte los entrevistados de la región de Coquimbo todos indicaron operación en mar y con un centro cada uno (Figura 27).

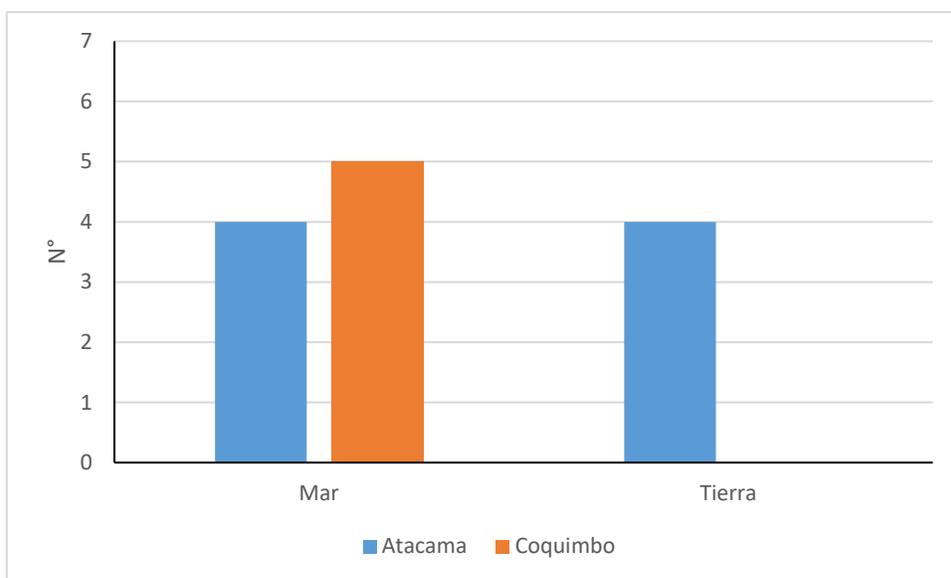


Figura 27. Lugar de operación de las actividades acuícolas por región

Ante la pregunta: ¿Qué especies cultiva actualmente? En la región de Atacama manifestaron cultivo de ostión del norte, pelillo y palometa, mientras que en la región de Coquimbo, manifestaron cultivar ostión del norte y piure (Figura 28). En el caso del ostión del norte en todos los casos corresponde a cultivo en mar, al igual que el piure y pelillo. Por su parte Palometa corresponde a cultivo en tierra. Los otros centros en tierra corresponden a hatchery de ostión del norte.

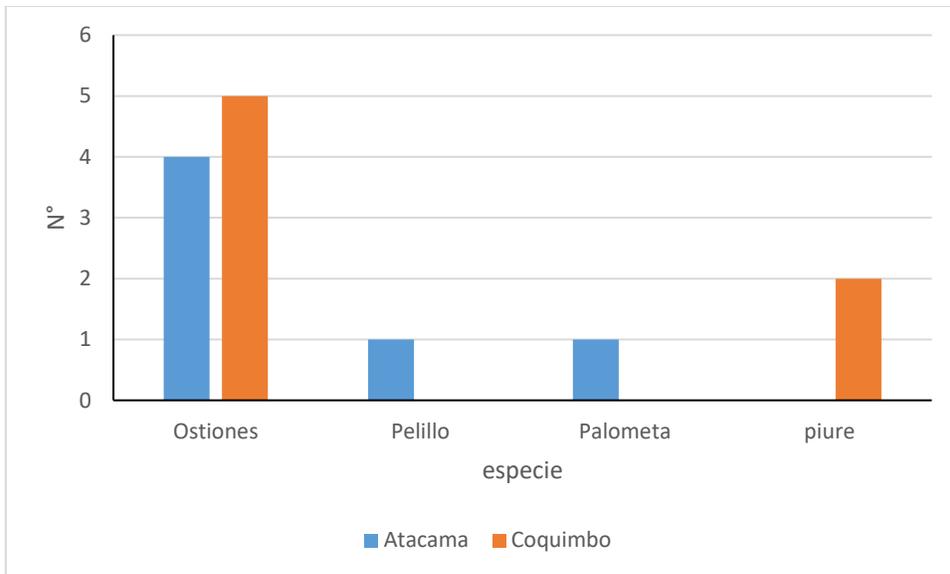


Figura 28. Especies actualmente cultivadas por acuicultores tipo APE desagregado por región.

Ante la pregunta: ¿Le gustaría ampliar las especies a cultivar? En la región de Atacama cuatro del total de entrevistados se mostró favorable a ampliar las especies a cultivar, mientras que en la región de Coquimbo fueron tres del total (Figura 29).

En el proceso de indagación posterior en Atacama, se planteó que les gustaría ampliar a ostra, piure y algas por su valor comercial y por poseer instalaciones que se podrían adaptar. Otro de los entrevistados también indicó chorito del norte y picoroco, como fauna acompañante (corresponde a especie incrustante en los sistemas de cultivo). También se mencionó cualquier especie nativa endémica. Por su parte los entrevistados de la región de Coquimbo favorables a ampliar las especies a cultivar, indicaron a la ostra, el piure y el chorito, básicamente ya que se da en forma natural, el conocimiento previo en el tipo de cultivo y a las condiciones de la bahía donde actualmente operan.

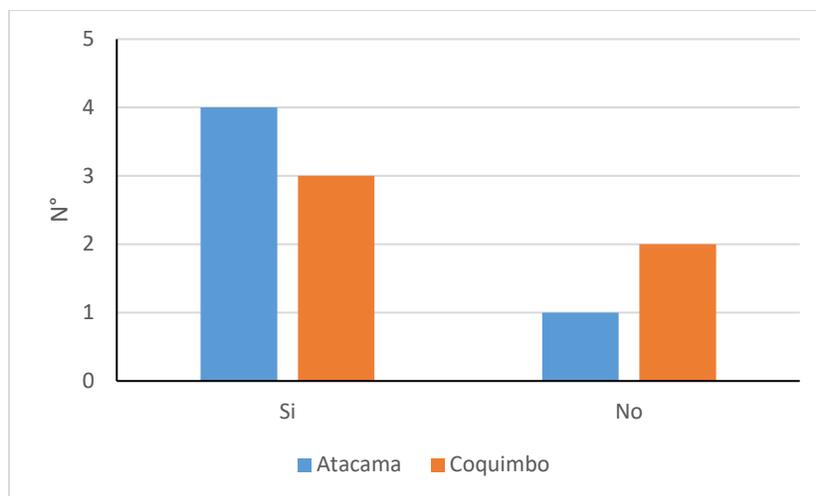


Figura 29. Respuesta a la consulta si les gustaría ampliar las especies a cultivar desagregada por región.

Ante la pregunta: ¿Qué instalaciones de apoyo posee en el territorio donde desarrolla las actividades acuícolas y que sirven en la actividad APE? La región de Atacama presenta en mayor cantidad embarcaciones, camión y otros (laboratorios, winche, galpón) y balsa aparece como menos disponible, junto con grúa que no fue mencionado por los entrevistados. En la región de Coquimbo muelle, grúa y embarcación fue mencionado por los todos los entrevistados. Por su parte la categoría otro fue mencionado en una ocasión, siendo una balsa equipada para operaciones lo categorizado (Figura 30).

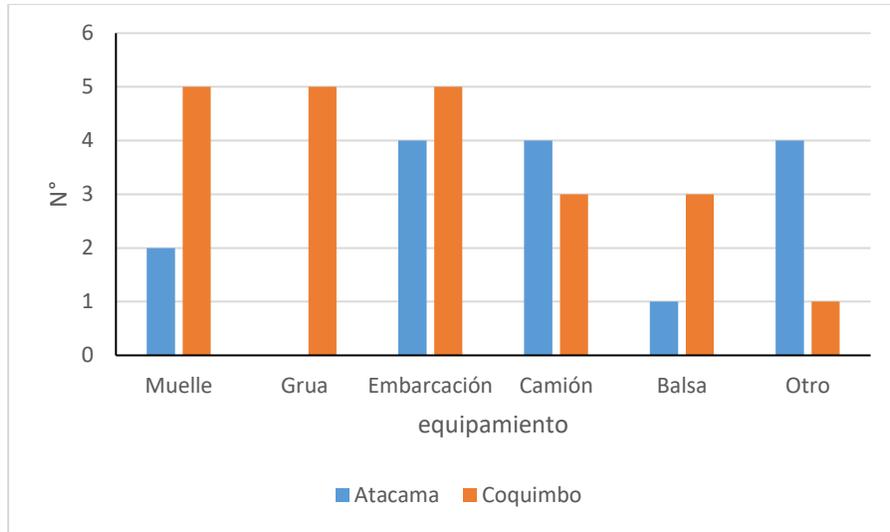


Figura 30. Equipamiento indicado por los entrevistados de apoyo a las actividades acuícolas desagregado por región.

Ante la pregunta: El lugar donde desarrolla la o las actividades acuícolas posee: Todos los entrevistados de la región de Atacama mencionan a caminos de acceso, internet y telefonía móvil como servicios disponibles, siendo agua potable y electricidad lo menos frecuente. Por su parte en la región de Coquimbo todos los servicios consultados aparecen disponibles (Figura 31).

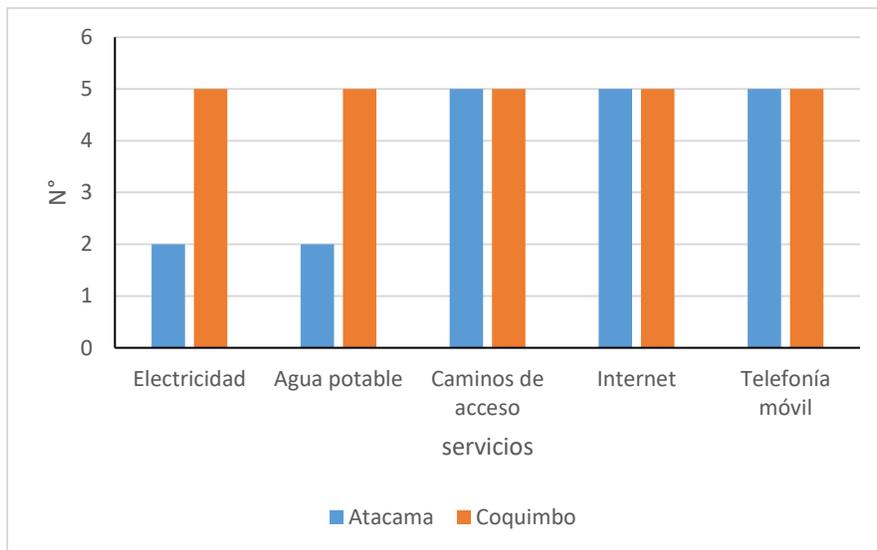


Figura 31. Servicios disponibles en el lugar de desarrollo de las actividades acuícolas desagregado por región.

Ante la pregunta: ¿Tuvo o tiene acceso a apoyo técnico para el desarrollo de las actividades acuícolas que desarrolla? En la región de Atacama todos los entrevistados manifestaron que en algún momento tuvieron o tienen acceso a apoyo técnico, mientras que en la región de Coquimbo, solo tres de los entrevistados manifestó lo mismo (Figura 32).

En la indagación posterior los entrevistados de la región de Atacama indican en la mayoría de los casos que el acceso a apoyo técnico ocurre dentro de cada iniciativa productiva, ya se a través de los propios dueños que poseen el conocimiento o de alguno de los empleados, dada la especialidad que poseen. En un caso corresponde a una iniciativa público-privada con apalancamiento de recursos que permitió la contratación de profesionales. Por su parte en la región de Coquimbo los apoyos iniciales vinieron vía proyectos mediante transferencias tecnológicas y en otros casos con apoyo del Servicio de Cooperación Técnica (Sercotec).

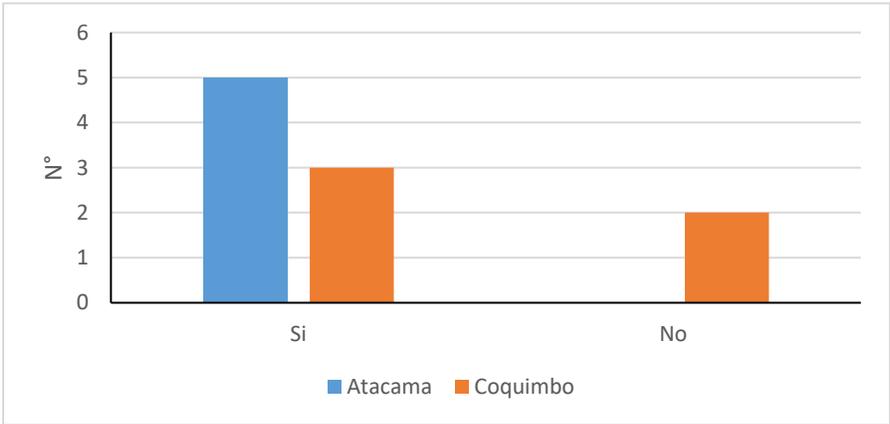


Figura 32. Respuesta a la consulta sobre acceso o apoyo técnico desagregado por región.

Ante la pregunta: Posee trabajadores en la o las APE y modalidad de contrato. En la región de Atacama cuatro de los entrevistados manifestaron poseer trabajadores, mientras que en la región de Coquimbo todos los entrevistados manifestaron que en la iniciativa productiva operan con trabajadores (Figura 33).

La indagación posterior en los entrevistados de la región de Atacama y de aquellos que indicaron poseer trabajadores, en algunos casos corresponde a trabajadores con contrato indefinido y en otros operan con trabajadores eventuales asociados a ciertas épocas del

año, inclusive con trabajo a honorarios. Respecto del entrevistado que indicó que no poseía trabajadores, manifestó que son los propios socios los que asumen las labores propias de las actividades del negocio y solo eventualmente se contrata a alguien. En la región de Coquimbo, donde todos manifestaron poseer trabajadores, tienen un funcionamiento similar con pocos trabajadores permanentes y con la incorporación de trabajadores eventuales asociados a las épocas de cosecha.

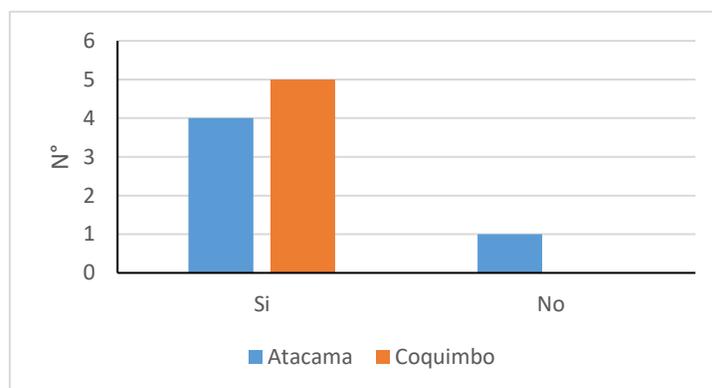


Figura 33. Respuesta a la consulta sobre si posee trabajadores desagregado por región.

Ante la pregunta: ¿El o los titulares del APE posee(n) formación técnica en actividades acuícolas? Tres de los entrevistados de la región de Atacama manifestaron poseer formación técnica en temas acuícolas y 2 manifestaron no poseer. Por su parte en la región de Coquimbo todos los entrevistados manifestaron no poseer formación técnica en el área consultada (Figura 34).

En el proceso de indagación posterior, en Atacama se indica formación de técnico pesquero y en aquellos que no poseen formación, se resuelve a través de la contratación de personal y/o por la experiencia adquirida en el rubro. En el caso de la región de Coquimbo, se manifiesta que a través de la práctica, al ser ellos parte del equipo de trabajo de sus respectivas iniciativas acuícolas, conocen las competencias técnicas del rubro.

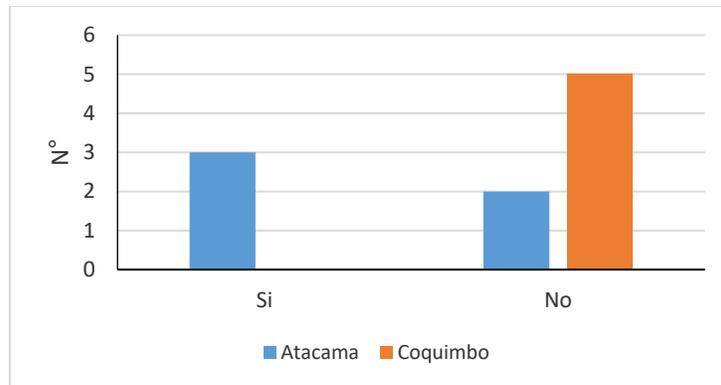


Figura 34. Respuesta a la consulta si los titulares APE poseen formación técnica en actividades acuícolas desagregada por región.

Ante la pregunta: ¿Conoce la normativa asociada a las regulaciones de actividades acuícolas? Tanto en la región de Atacama como en la Coquimbo todos los entrevistado manifestaron conocer a normativa asociadas a las regulaciones en actividades acuícolas (Figura 35).

La indagación posterior manifestada por los entrevistados en la región de Atacama se resume en que se mantienen constantemente informados de las nuevas regulaciones, ya sea porque el negocio así lo requiere o porque es parte de las actividades asociadas a iniciativas público-privadas. En un caso se indicó que conocía la normativa, pero solo de las especies que cultiva. Por su parte en la región de Coquimbo, básicamente indican que el conocimiento proviene de la experiencia asociada al tiempo que llevan desarrollando las actividades propias de sus iniciativas productivas y se indica que una fuente de información es el Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura.

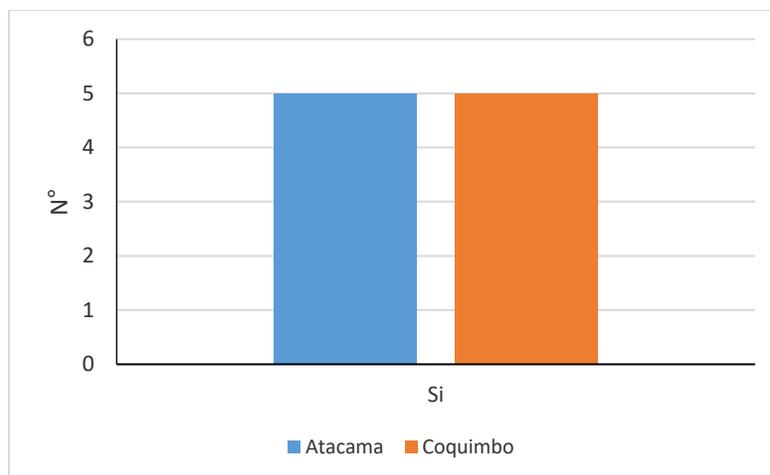


Figura 35. Respuesta a la consulta si los entrevistados conocen la normativa asociada a las regulaciones en actividades acuícolas desagregado por región.

Ante la pregunta: ¿Cree usted que la normativa para solicitar actividades acuícolas es expedita y ágil? De los entrevistados de la región de Atacama todos indican que no lo es, mientras que los entrevistados de la región de Coquimbo cuatro indicaron que sí, y uno indicó que no (Figura 36).

La indagación posterior en el caso de la región de Atacama, justifican su respuesta en cuestiones como alta burocracia de las instituciones participantes del proceso de tramitación, los tiempos de respuesta son muy largos y/o muchas instituciones participan del proceso. Por su parte en la región de Coquimbo los entrevistados que indican que es expedita y ágil, lo justifican en la experiencia asociada al rubro y cercanía con el Servicio nacional de Pesca y Acuicultura. Por su parte el entrevistado que indicó que no es expedita ni ágil, no la justificó.

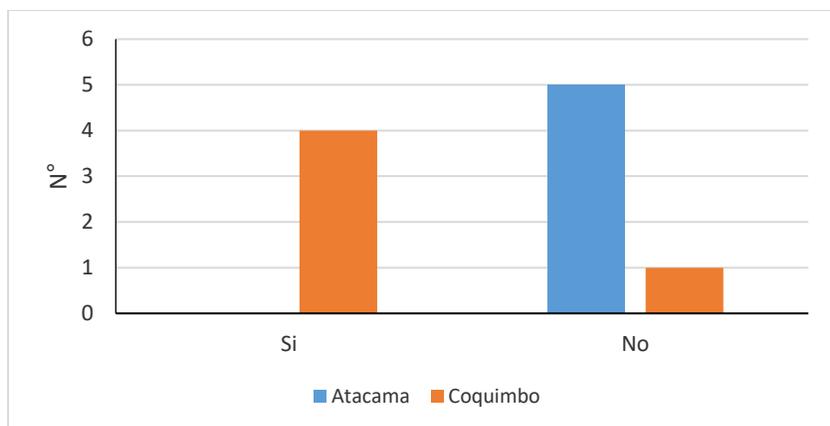


Figura 36. Respuesta a la consulta si la normativa asociada a la solicitud de actividades acuícolas es expedita y ágil, desagregada por región.

Ante la pregunta: Cuáles son los clientes del o los productos/materia prima de las actividades acuícola que desarrolla? Los entrevistados de la región de Atacama indicaron que el destino de sus productos/materia prima es dirigido mayormente al mercado local, regional o nacional en forma directa. Uno indicó que el destino de su producción va directamente al mercado de exportación y otro al mercado local a través de intermediario. Así mismo, uno de los productores provee de semillas a otros productores acuícolas. Por su parte en la región de Coquimbo, todos utilizan a intermediarios que distribuyen al mercado nacional en general y uno de ellos manifestó que una parte de su producción tenía destino a intermediarios del mercado internacional (Figura 37).

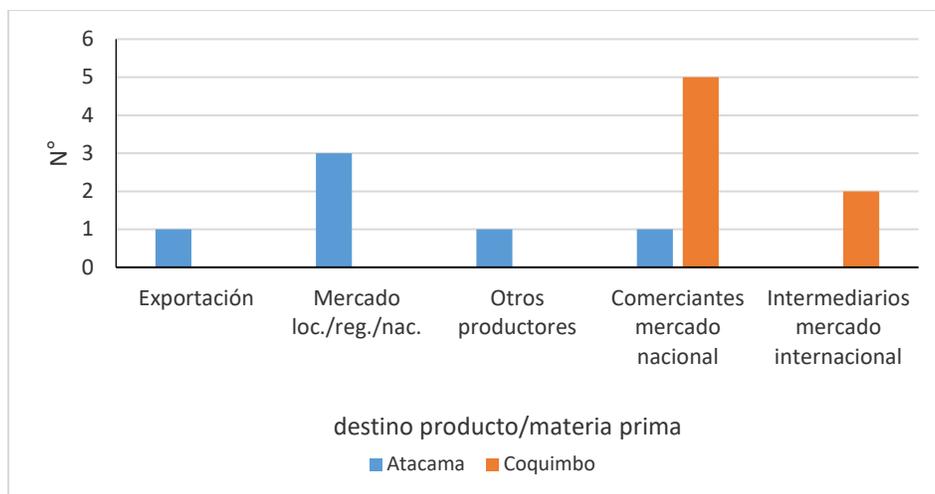


Figura 37. Respuestas del destino de los productos/materia prima de las actividades acuícolas desagregado por región.

Ante la pregunta: ¿Posee apoyo profesional externo a la APE? Todos los entrevistados de la región de Atacama manifestaron poseer apoyo profesional externo. En todos los casos asociado a temas contables y uno de los casos incluyendo temas administrativos. Por su parte en la región de Coquimbo, la mayoría de los entrevistado indicó poseer apoyo profesional externo (4) y solo uno manifestó no tenerlo. La igual que en la región de Atacama, corresponde al área de contabilidad y en alguna medida en temas administrativos. Respecto del entrevistado que manifestó no poseer, indicó que no lo requiere (Figura 38).

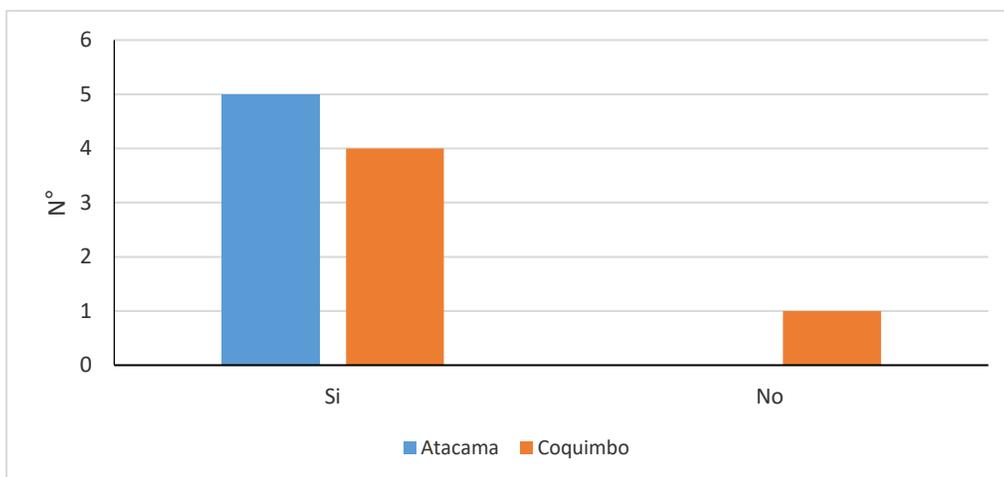


Figura 38. Respuestas a la consulta sobre apoyo profesional externo desagregado por región.

Ante la pregunta: ¿Participa de algún tipo de asociatividad comercial con otros productores acuícolas? Todos los entrevistados de la región de Atacama manifestaron no participar de ningún tipo de asociatividad comercial. Por su parte los entrevistados de la región de Coquimbo, tres de ellos indicaron hacerlo y dos no (Figura 39).

Durante el proceso de indagación en la región de Atacama se plantea que cada uno posee sus clientes y solo se remiten, en algunos casos a estar asociado, pero con un objetivo gremial y no comercial. Por su parte en Coquimbo, los entrevistados que sí indican estar asociados comercialmente, manifiestan que corresponde a una sociedad para la comercialización conjunta al mercado de exportación a través de intermediario o directamente.

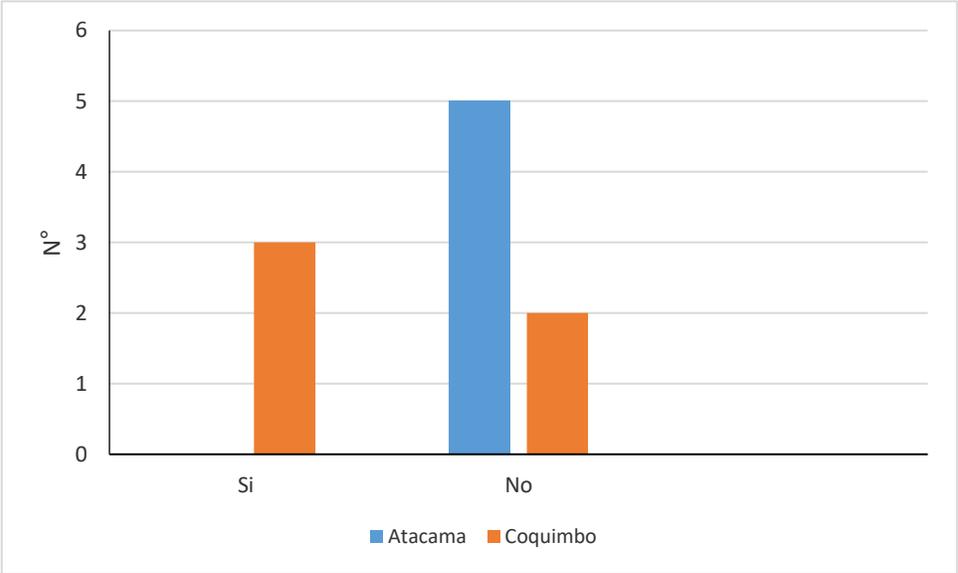


Figura 39. Respuesta a la pregunta por la participación de carácter asociativo comercial desagregado por región.

Ante la pregunta: ¿Cuál o cuáles cree usted que son los principales obstáculos o problemas para el desarrollo de actividades acuícolas? En la región de Atacama los entrevistados plantean que la normativa acuícola no es específica a la especie cultivada y se focaliza más bien en la realidad salmonicultura, perjudicando a otras especies cultivadas que no tienen las mismas características. La falta de instrumentos de fomento,

particularmente con mayor impacto en las necesidades o características del cultivo y la normativa vigente que incide en la dificultad de la obtención de permiso, se presentan como las principales dificultades. En el caso de la región de Coquimbo se plantea que las dificultades van desde cuestiones meramente ambientales en el sentido a que el buen resultado del cultivo depende de condiciones como alta o baja mortalidad de individuos cultivados por fijación de incrustantes como el picoroco, disponibilidad de oxígeno en el medio y/o en algunos casos desastres naturales como tsunamis. También se plantea el abastecimiento de semillas como un elemento clave en el buen resultado del cultivo y el acceso a financiamiento para inversión o reposición de materiales. Solo en un caso se manifestó que al ser un pequeño productor no tenía comentarios al respecto

4.2.3 Análisis PEST del sistema asociado a la APE de las regiones de Atacama y Coquimbo

El análisis PEST considera aspectos del entorno que afectan el desarrollo de la APE en las regiones de Atacama y Coquimbo, en aspectos político-legales, económicos, socioculturales y tecnológicos. Dado que estos aspectos, en gran parte, tienen un alcance de escala mayor a las regiones, se hace un análisis único para ambas regiones, haciendo mención cuando se identifican aspectos diferenciadores entre ambas regiones.

4.2.3.1 Político-Legal

4.2.3.1.1 Programa de gobierno del presidente Sr. Gabriel Boric

El programa de gobierno del Presidente electo, Sr. Gabriel Boric, propone un nuevo modelo de desarrollo para el país⁴ y, en este contexto, en el ámbito de la acuicultura de pequeña escala (APE), **establece una “Estrategia de Adaptación Transformadora a la Crisis Climática, de mediano a largo plazo y con enfoque en las regiones”, asociada a la adaptación a la crisis climática, que incluye una política de desarrollo de un sistema alimentario sostenible que potenciaría el rol de la agricultura familiar campesina, la pesca artesanal y la acuicultura**

⁴ El nuevo modelo propuesto se plantea para superar el estancamiento productivo y para hacer frente a la crisis climática, señalando que “El modelo de desarrollo de Chile no alcanza para construir un mejor país. Nuestra propuesta es avanzar hacia un nuevo modelo, hacia otra forma de crear y distribuir valor en la economía a través de una nueva organización de la vida productiva.”

de pequeña escala, así como el repoblamiento y uso sostenible de las algas (Programa de gobierno G. Boric, 2021).

Por otro lado, en el marco de la **“Ciencia, tecnología, conocimientos e innovación como motores de desarrollo”**, el programa de gobierno propone en el punto denominado **“Desarrollo rural sostenible y ordenamiento territorial”**, que **“Promoveremos el desarrollo sostenible y la utilización racional de los recursos naturales, bienestar animal y trazabilidad de la actividad silvoagropecuaria y acuícola, con énfasis en la AFC⁵, la Pesca Artesanal (PA) y la Acuicultura de pequeña escala (APE).”**; lo cual se fortalece con una propuesta de nueva **institucionalidad señalando que se diseñará e implementará una “Política y Acuerdo Nacional sobre Soberanía Alimentaria y Nutricional que fortalezca y valore la identidad de las comunidades y economías locales (AFC, PA, APE y Pueblos Indígenas) (...)”**; **agregando que se reformulará “participativamente la institucionalidad de Agricultura y Pesca, para fortalecer el rol en torno a la soberanía alimentaria, el desarrollo rural y la conservación y el manejo sustentable de los recursos naturales.”** (Programa de gobierno G. Boric, 2021).

En el contexto de la APE que estaba en operación durante la pandemia, el programa de gobierno considera una serie de acciones de corto plazo destinadas a la reactivación de las Mipymes⁶, que incluyen acceso a financiamiento, subsidios y medidas tributarias, los cuales podrán ser utilizados por estas empresas. Por otro lado, considera acciones de mediano plazo destinadas a abordar de manera integral el apoyo a las Mipymes y cooperativas, para que puedan desarrollar todas sus capacidades, mejorar su competitividad y favorecer su crecimiento, a través de un proceso continuo de acompañamiento (Programa de gobierno G. Boric, 2021).

En el ámbito laboral y de salarios, el programa de gobierno considera una reducción de la jornada laboral a 40 horas semanales y el aumento escalonado del salario mínimo para superar los \$500.000 al final del gobierno; no obstante, para disminuir el impacto en el desempeño económico de las Mipymes se considera crear subsidios de apoyo para estas

⁵ Agricultura familiar campesina.

⁶ Micro, pequeña y mediana empresa.

empresas, permitiendo que la entrada en régimen de estas reformas sea más gradual en este segmento empresarial (Programa de gobierno G. Boric, 2021).

En este contexto, el programa de gobierno del presidente electo considera diversas líneas de acción que favorecerían al desarrollo de la APE, la pesca artesanal y la Mipyme, lo cual debiese plasmarse en iniciativas locales (en ambas regiones) en coordinación con los Gobiernos regionales y la institucionalidad pesquera y de fomento.

4.2.3.1.2 Ámbito legislativo: LGPA, proceso constituyente y anulación de la LGPA

La política pesquera y de acuicultura de Chile, expresada en la Ley General de Pesca y Acuicultura (LGPA), cuyo texto actualizado y refundido está consolidado en el decreto 430 (Dto. 430, 1992), contiene todos los elementos que regulan la actividad, donde la reciente publicación del decreto 45, Reglamento de la acuicultura de pequeña escala (D. 45, 2022), viene a facilitar la implementación de la política de desarrollo de la APE, que tardó más de una década en salir a la luz.

La actividad pesquera y de acuicultura se desarrolla embebida en un contexto político y económico que determina o al menos influye su implementación. En lo político, Chile posee un sistema político republicano, democrático y representativo, con un gobierno de carácter presidencial, donde el Estado está dividido en tres poderes independientes: Ejecutivo, Legislativo y Judicial.

No obstante lo anterior, se debe considerar que actualmente el país continúa en un proceso constituyente que podría incorporar cambios en diversos ámbitos, incluido el modelo político y económico. De hecho, el proceso constituyente incluye la revisión y decisión del sistema político que se adoptará (implementará) en el país (Sarmiento, 2022).

Sumado a los cambios a nivel constitucional, también se debe considerar que el programa **de gobierno del presidente electo, en materia de “Legislación silvoagropecuaria”**, ha iniciado un proceso de anulación de la Ley general de pesca y acuicultura (LGPA). En este contexto, ha habido avances en el proceso de anulación de LGPA, específicamente la Ley 20.657, iniciativa que tiene su origen en moción parlamentaria a través del Boletín 10.527-07 ingresada a trámite legislativo el año 2016 (Boletín 10527-07, 2016). Esta situación, si bien

no hace mención directa a la APE, y se focalizará en aspectos pesqueros, el alcance de la anulación de la LGPA no es posible de determinar, ya que interviene otro poder del Estado (el Legislativo) y en consecuencia genera incertidumbre. En el ámbito de la acuicultura, durante el segundo semestre de 2023 se iniciaría un proceso de modificación de la ley, según lo expresado por el Director Zonal de Pesca y Acuicultura de las regiones de Atacama y Coquimbo.

4.2.3.1.3 Política nacional de acuicultura

La Política nacional de acuicultura (PNA) fue publicada el año 2003 (Subpesca, 2003) estableciendo objetivos y ámbitos de aplicación asociados al desarrollo sustentable de la actividad, y aunque esta es la versión vigente, en este capítulo se revisa la propuesta de PNA generada en el marco de la ejecución del proyecto FIPA 2017-17, ya que actualmente la PNA está en proceso de actualización, considerando los cambios ocurridos en la acuicultura chilena en este periodo y los desafíos que deberá enfrentar durante las próximas dos décadas. En este contexto, Subpesca realizó una consulta ciudadana⁷ respecto de los resultados del proyecto FIPA 2017-17 **"Propuesta de política nacional de acuicultura para las próximas dos décadas"** (PUCV, 2019), y se espera que pronto se disponga de la nueva versión de la PNA.

El diagnóstico realizado en el marco del proyecto FIPA 2017-17 concluye que de acuerdo con la situación actual y tendencias de la actividad a nivel regional y nacional la acuicultura no es sostenible en el largo plazo. Los principales problemas que sustentan la conclusión planteada son que existe: (i) una baja diversificación de la acuicultura nacional, (ii) una débil estrategia comercial y una dispar presencia en los mercados, (iii) una baja aceptabilidad social de la acuicultura, (iv) una insuficiente gestión sanitaria y ambiental de la acuicultura, (v) una débil e insuficiente institucionalidad público-privada, (vi) una normativa no ajustada a los requerimientos y oportunidades y (vii) una insuficiencia de conocimientos y competencias adecuadas.

⁷ La consulta ciudadana se realizó entre el 30 de abril y el 5 de julio de 2021. No obstante, aún sigue abierta la consulta en https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSf8frYg6jYVwRqV9hL3PM9VNDU-HRu8_kjzNNSOzhvpBhhUfA/viewform

En este contexto la propuesta de Política Nacional de Acuicultura actualizada establece las condiciones, incentivos e instrumentos que permitan que la acuicultura nacional alcance su estado de desarrollo sostenible en un horizonte de 20 años, transformándose en una actividad económica que contribuya efectivamente al desarrollo sostenible de las economías **locales, regionales y nacional, definiendo como misión “(...) es la producción ambiental, económica y socialmente sostenible de alimentos y productos sanos, inocuos y de alta calidad para el mercado nacional e internacional, aportando a la inclusión y el bienestar de las comunidades locales y la sociedad en general”, con cuatro ámbitos de acción:** económico, social, ambiental y gobernanza; y como visión de la actividad al 2038 se propone **“Una acuicultura dinámica, diversificada, innovadora y competitiva, generando un entorno productivo ambientalmente sostenible, social y económicamente viable, que contribuye significativamente a las economías locales, regionales y nacional, sustentada por una gobernanza efectiva”** (PUCV, 2019).

La propuesta de actualización de la PNA considera las particularidades y diferencias del territorio y ecosistemas de la zona costera nacional, así como de la cultura y formas de hacer a lo largo del país, estableciendo 5 zonas o unidades territoriales en que se propone dividir el país: Norte Grande, Norte Chico, Centro, Sur y Sur Austral (PUCV, 2019). En este contexto, la jerarquización realizada para las cinco zonas consideradas muestra que los problemas asociados a la gobernanza son considerados de mayor importancia en todas las zonas, con excepción de los problemas de aceptabilidad social en la zona Sur Austral que aparecen con el mayor puntaje. Los problemas asociados a los aspectos ambientales y sanitarios aparecen en segunda importancia para las zonas Norte Chico, Sur y Sur Austral, pero en tercer lugar para las zonas Norte Grande y Centro. Los problemas asociados a los aspectos económicos y sociales aparecen en tercer lugar para las zonas Sur Austral, Sur y Norte Chico, pero en segundo lugar para las zonas Norte Grande y Centro.

Para la implementación de la PNA propuesta se propusieron 4 lineamientos estratégicos, asociados a los 4 ámbitos de acción de la política (PUCV, 2019). Estos lineamientos y sus objetivos estratégicos corresponden a:

- Una acuicultura operando en un contexto de gobernanza eficaz
 - Institucionalidad fortalecida y desconcentrada

- Normativa que reconoce las particularidades de los distintos tipos de acuicultura y ecosistemas
- Conocimiento y competencias fortalecidas
- Una acuicultura ambientalmente sostenible
 - Una acuicultura nacional reconocida como actividad ambientalmente sostenible, incluyendo la protección del patrimonio sanitario
- Una acuicultura económicamente viable
 - Acuicultura diversificada
 - Mercado y estrategia de comercialización fortalecidos a nivel local, regional, nacional e internacional
- Una acuicultura socialmente aceptada
 - Acuicultura conocida, reconocida y aceptada por la ciudadanía a nivel local, regional y nacional.

Adicionalmente, la PNA propuesta incluye un plan de acción para su implementación compuesto de nueve programas, con sus respectivos objetivos y 36 acciones, todo ello asociado a los cuatro lineamientos estratégicos señalados. Para el logro del lineamiento estratégico 1 se proponen cuatro programas: (i) Programa para el fortalecimiento de la institucionalidad sectorial pública y privada, (ii) Programa de actualización de la normativa sectorial de la acuicultura, (iii) Programa de fortalecimiento de un sistema I+D+i para la acuicultura y (iv) Programa de fortalecimiento de la formación de capital humano; para el logro del lineamiento estratégico 2, se propone un programa para la diversificación y la innovación de la acuicultura; para el logro del lineamiento estratégico 3, se proponen dos programas: (i) Programa para la diversificación y la innovación de la acuicultura y (ii) Programa para el establecimiento de una estrategia nacional de promoción de los productos de la acuicultura; y para el logro del lineamiento estratégico 4, se proponen dos programas: (i) Programa de mejora de la imagen de la acuicultura y (ii) Programa de integración de la acuicultura con las economías locales y regionales.

Un factor por considerar en cuanto a la implementación de la PNA actualizada es su costo, el que se estimó en \$65.326 millones (USD100,5 millones) para los 10 primeros años⁸, con

⁸ Cifra entregada en pesos nominales del 2018.

una programación de gastos de 15,5% de los recursos para los años 1-3; de un 48,3% para los años 4-7; y de un 36,2% para la evaluación (PUCV, 2019).

4.2.3.1.4 Reglamento de la acuicultura de pequeña escala (APE)

Contar con un reglamento para la acuicultura de pequeña escala era un gran anhelo del sector acuicultor, cuya inexistencia era identificada como una debilidad del sistema (PUCV, 2021). El concepto de APE y la necesidad de definir medidas específicas para dicho sector, quedó expresado en la política nacional de acuicultura del año 2003 (Subpesca, 2003). Posteriormente, en el Artículo 14, de la Ley 20.434 publicada el año 2010, se estableció que **“En el plazo de seis meses, contado desde la fecha de publicación de la presente ley, se establecerá el estatuto de la acuicultura de pequeña escala”** (Ley 20.434, 2010); no obstante, el denominado estatuto fue reemplazado por un reglamento para la APE, el cual tardó más de una década en su proceso de formulación, siendo publicado el 24 de febrero de 2022 el decreto 45 que establece el Reglamento de acuicultura de pequeña escala (D. 45, 2022).

En este sentido el decreto 45, viene a contribuir a definir aspectos centrales para el desarrollo de la APE; que en su artículo primero aprueba el Reglamento de APE (D. 45, 2022). En este reglamento el Título I, se refiere a disposiciones generales, que incluye definiciones y los tipos de proyectos y personas que constituyen APE, los niveles de producción máximo, y las situaciones que implican la pérdida de la calidad de APE; el Título II, se refiere a las disposiciones ambientales aplicables a APE, que incluye medidas de protección del medio ambiente, las medidas que debe cumplir todo centro APE, contingencias y disposiciones específicas ante pérdidas, desprendimiento o escape de ejemplares, pre-alertas y alertas acuícolas y medidas ad hoc, normas de emisión para instalaciones en tierra, distancias entre centros de cultivo, INFA, y evaluación ambiental sectorial; el Título III se refiere a disposiciones sanitarias aplicables a la APE, que incluye medidas sanitarias, manual de buenas prácticas, programas sanitarios específicos, mortalidades, análisis individual de reproductores, y traslado de especies vivas; el Título IV se refiere a la APE en AMERB, incluyendo aspectos generales, superficie autorizada, recursos hidrobiológicos sobre los que se podrá realizar acuicultura, medidas de administración y acreditación de origen legal, normas ambientales aplicables y excepciones, procedimientos

de solicitud y otras disposiciones; el Título V se refiere a la entrega de información, que incluye la información que debe ser entregada, su periodicidad y forma de entrega; el Título VI se refiere al registro e acuicultores de pequeña escala, estableciendo los antecedentes que serán requeridos; y Título VII se refiere a las disposiciones finales, que incluye fiscalización y sanciones, plazos y la posibilidad de que el Indespa cree líneas de apoyo para la APE.

Además, considera disposiciones transitorias que definen plazos para la publicación de resoluciones para contingencias, el manual de buenas prácticas y otros aspectos necesarios para facilitar la implementación de lo establecido en el reglamento de APE.

El Artículo segundo de este decreto, se modifica el reglamento ambiental para la acuicultura, (DS N° 320, de 2001, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción), agregando **el inciso 2° al artículo 1°, estableciendo que "La acuicultura de pequeña escala no quedará sometida a las disposiciones del presente reglamento, y se regirá por las disposiciones especiales que para dicha actividad se dicten."** De igual forma se incorporan modificaciones al DS N° 319 de 2001, sobre enfermedades de alto riesgo; al DS N° 129 de 2013, sobre entrega de información y acreditación de origen; al DS N° 96 de 2015, sobre APE en AMERB; al DS N° 383 de 2007 que fija niveles mínimos de operación por especie y área; y al DS N° 15 de 2011, referido al registro de personas acreditadas para elaborar instrumentos de evaluación ambiental y sanitaria (D. 45, 2022).

Un aspecto que está generando dificultades en la implementación del Reglamento APE corresponde al efecto sobre las iniciativas de APE en tierra llevados por OPA, ya que el reglamento señala estos cultivos deberán estar incorporados en el Plan de administración exigido en el Ley de caletas (Ley 21.027, 2017) para poder desarrollar la actividad. No obstante, esta situación está siendo abordada por la Dirección Zonal de Atacama y Coquimbo y la Dirección regional de Sernapesca.

4.2.3.1.5 Ley de caletas: Ley 21.027

La Ley de caletas cobra relevancia, porque se incluye en el decreto 45 que establece el Reglamento de APE, reconociendo las actividades de acuicultura que se realicen en caletas pesqueras, siendo condición necesaria que la acuicultura esté incluida en el respectivo plan

de administración, lo cual como se explicó en el párrafo precedente, ha generado problemas en su implementación.

La Ley de caletas (Ley 21.027, 2017) regula el desarrollo integral y armónico de caletas pesqueras a nivel nacional y tiene como objetivo central transformar las caletas pesqueras del país en unidades productivas, económicas y sociales que fomenten y motiven la diversificación productiva, lo que permitirá que las Organizaciones de Pescadores Artesanales (OPA) puedan desarrollar sus labores habituales de pesca junto a aquellas actividades de carácter comercial o de apoyo como por ejemplo el turismo, puestos de venta de recursos hidrobiológicos, artesanía local, gastronomía, entre otros. La mencionada Ley permite solicitar a Sernapesca la destinación del sector del borde costero por un período de 30 años, mediante un convenio de uso que será otorgado a las OPA que se encuentren operativas e inscritas en el Registro Pesquero Artesanal (RPA).

La Ley 21.027 o Ley de caletas, regula el desarrollo integral y armónico de las caletas pesqueras, y tiene como fin potenciar dichos aspectos, estableciendo que la caleta artesanal constituye la unidad productiva, económica, social y cultural, en la que se desarrollan labores propias de la actividad pesquera artesanal y otras relacionadas directa o indirectamente con aquella (Ley 21.027, 2017).

De acuerdo con la ley, la solicitud de la administración de una caleta por parte de varias o una organización de pescadores artesanales tiene diversos requisitos, dentro de los cuales está la elaboración de una propuesta de Plan de Administración de la caleta el cual deberá contener, al menos, los siguientes aspectos:

- a) Fundamentos y objetivos del Plan de Administración,
- b) Usos y actividades a desarrollar en la caleta, las que deberán ser preferentemente pesqueras extractivas artesanales,
- c) Identificación de la infraestructura existente en la caleta y un anteproyecto de obras que se desean ejecutar en los bienes que se solicitan, indicando los plazos, capital que se invertirá en las mismas y su fuente de financiamiento,
- d) Identificación de la organización que ejercerá la representación,

- e) Individualización de los mecanismos de administración y solución de conflictos, los que deberán contemplar un comité de administración en el que se encuentren representadas todas las organizaciones solicitantes y
- f) Derechos de los usuarios que no sean integrantes de las organizaciones solicitantes.

Una descripción más detallada de los contenidos del Plan de Administración se incluye en el reglamento que regula los títulos I y III de la Ley N° 21.027 (D. 98, 2019), que además señala que el plan de administración deberá contener “(...) un plan de contingencia que se haga cargo de potenciales riesgos, tales como desastres naturales, incendios, marejadas, accidentes, contaminación marina, entre otros.”

Las organizaciones podrán acogerse al Plan de Administración Tipo, cuyo formato fue diseñado y aprobado por el Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (Sernapesca) (R.Ex. 318, 2020).

La Ley de caletas establece los procedimientos para la asignación de las caletas en situaciones donde las organizaciones de pescadores artesanales (OPA) cuenten con concesión marítima o que cuenten con una solicitud de concesión marítima previa al 31 de diciembre de 2014 (correspondiente a lo establecido en los artículos tercero y cuarto transitorio de la Ley de caletas), cuyas etapas se esquematizan en la Figura 40, y en la Figura 41 se muestra el flujo del trámite.

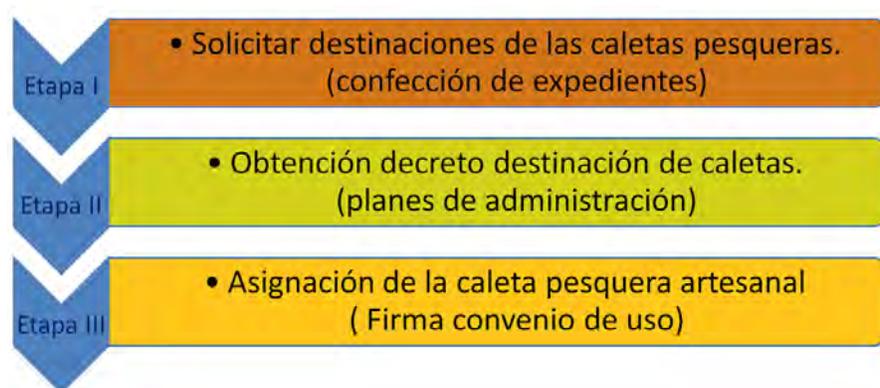


Figura 40. Etapas del proceso de solicitud y asignación de una caleta pesquera, para aquellas caletas consideradas en los artículos transitorios 3° y 4°. Fuente: (Sernapesca, s.f.).



Figura 41. Detalle del proceso de solicitud y asignación de una caleta. Este mecanismo es el que se señala en la ley para aquellas caletas de los artículos transitorios 3° y 4°. Fuente: (Sernapesca, s.f.).

Con respecto al régimen normal para la solicitud de la administración de caletas, en la Figura 42 se esquematiza el flujo del proceso.



Figura 42. Detalle del proceso de asignación de una caleta para el régimen normal de la Ley. Fuente: (Sernapesca, s.f.).

En la región de Atacama y Coquimbo, el Sernapesca ha definido en cada dirección regional profesionales a cargo de la implementación de la Ley de caletas, integrando en ellas el desarrollo de la APE. A marzo de 2021, en la región de Atacama se registran seis solicitudes

correspondientes a las caletas de Obispito, Puerto Viejo, Carrizal Bajo, Pan de Azúcar, Punta Obispo y Chañaral de Aceituno; y en la región de Coquimbo, se registran cinco solicitudes correspondientes a las caletas de Peñuelas, Puerto Aldea, Guanaqueros, Pichidangui y La Cebada (Sernapesca, 2021).

4.2.3.1.6 Ley Lafkenche: Ley 20.249

La Ley Lafkenche o de espacio costero marino de los pueblos originarios (ECMPO) (Ley 20.249, 2008) cobra relevancia, porque se incluye en el decreto 45 que establece el Reglamento de APE, reconociendo las actividades de acuicultura que se realicen en los ECMPO, siendo condición necesaria que la acuicultura esté incluida en el respectivo plan de administración.

En el reporte de Meza-Lopehandía, se menciona lo siguiente **“La Ley N° 20.249 fue adoptada en 2008 a partir de la negociación con las comunidades mapuche-lafkenche que reclamaban el reconocimiento y protección de sus derechos territoriales sobre el borde costero. La Ley establece un mecanismo para destinar un Espacio Costero Marítimo (ECMPO) para la preservación de los usos y costumbres indígenas, el cual es entregado en administración a las comunidades correspondientes, siempre y cuando no existan derechos constituidos por terceros en dicha área y CONADI verifique los usos y costumbres alegados.**

A cargo del procedimiento está la Subsecretaría de Pesca, que analiza si existen superposiciones para luego solicitar a CONADI el informe sobre usos. Si éste es favorable, la solicitud es sometida a la Comisión Regional de Uso del Borde Costero, que debe resolver con fundamento. Uno de los problemas relevados por la crítica académica, es la falta de claridad en tornos a los criterios para resolver las solicitudes, particularmente considerando que el derecho internacional reconoce el derecho de los pueblos indígenas sobre los recursos naturales y a mantener sus usos, por lo que las razones para rechazar deberían ser restringidas. Otro de los aspectos críticos ha sido la lentitud de los procesos. A pesar de que la norma establece plazos del orden de 12 meses, en la práctica, el promedio alcanza los 4 años y medio. Esta cuestión, sumada a la suspensión de toda otra solicitud y a las dimensiones de algunas de las solicitudes, ha generado la preocupación del sector acuícola industrial y pescador artesanal. Cabe tener presente que hacia 2017, a nivel país, **43 solicitudes estarían paralizadas por ECMPO.**” (Meza-Lopehandía, 2018).

En este sentido, además de la importancia de los ECMPO porque las actividades de acuicultura que se realicen en dichos espacios son consideradas APE, también las ECMPO son relevantes porque generan un impacto, dado que mientras están en trámite, el espacio solicitado prevalece sobre otras solicitudes afectando en este sentido a solicitudes de acuicultura.

A nivel nacional, existen 100 ECMPO en distinto nivel de desarrollo, y en la cobertura de este estudio, solo existe un ECMPO solicitado en la región de Atacama, correspondiente a la zona denominada Punta Las Tetillas, en la comuna de Freirina, solicitud que se encuentra en CONADI (Subpesca, 2021).

4.2.3.2 Económico

4.2.3.2.1 Modelo económico

En el ámbito económico, en la dictadura y gobiernos democráticos posteriores, Chile incorporó transformaciones, basadas en el modelo liberal, que dieron paso a una economía abierta, orientada al libre comercio, con un alto número de tratados internacionales, lo cual ha facilitado el acceso a la mayor parte del mercado mundial y permitió un crecimiento acelerado y mejoras en diversos indicadores sociales⁹ (Büchle, 2008). Sin embargo, este modelo comenzó a presentar problemas, dando paso a diversas movilizaciones de la ciudadanía (Mayol, 2012), que se inician el año 2006 y concluyen finalmente con el llamado “**estallido social**” (Aguilera & Espinoza, 2022), que dio origen al proceso constituyente actualmente en curso.

Este modelo, el actual **gobierno propone cambiarlo por “Un nuevo modelo de desarrollo que supere nuestro estancamiento productivo y enfrente la crisis climática”, que incluye las siguientes áreas temáticas:**

- i. Crisis climática, transición justa y nueva institucionalidad ambiental,
- ii. Ciencia, tecnología, conocimientos e innovación como motores de desarrollo,
- iii. Política rural integrada al nuevo modelo de desarrollo,

⁹ Tales como: pobreza, mortalidad infantil y acceso a educación superior.

- iv. Una minería para Chile y los desafíos del futuro,
- v. Transición energética,
- vi. Turismo,
- vii. Transformación digital,
- viii. Estrategia comercial,
- ix. Agua y escasez hídrica,
- x. Financiamiento para el desarrollo y la innovación: Banca nacional de desarrollo,
- xi. Un gobierno de las mipymes y cooperativas y
- xii. Nuevo modelo de relaciones laborales.

En este modelo, tanto la APE como la pesca artesanal, y la agricultura familiar campesina, ocupan un lugar relevante, siendo consideradas en diversos capítulos del programa de gobierno, dando cuenta de una condición favorable para el desarrollo de la APE (Programa de gobierno G. Boric, 2021).

4.2.3.2.2 Efecto de la pandemia del COVID-19

La pandemia afectó transversalmente a la economía chilena, impactando negativamente en empresas de distinto tamaño, sectores y regiones; siendo el mayor impacto observado en el segmento de la microempresa. En el caso de las mipymes, la pandemia afectó prácticamente a todos los sectores, con variaciones negativas en ventas para el conjunto de empresas a nivel nacional, con variaciones de -37,5% para las micro; -10,4%, para pequeña; y -4,3%, para mediana. El sector de agricultura, ganadería, silvicultura y pesca presentó variaciones negativas solo en la microempresa (-28,7%). En cambio, en cuanto a los efectos sobre el empleo, se observó una variación negativa en las micro (-25,6%), pequeña (-2,5%) y mediana (-3,1%). Sin embargo, en cuanto a las remuneraciones, estas presentaron variaciones positivas para todos los segmentos de empresa (Minecon, 2021).

Los efectos de la pandemia en el sector pesquero y de acuicultura de Chile fueron menores a los esperados, dado que la institucionalidad sectorial y de salud, implementaron una serie de medidas para permitir la continuidad de su funcionamiento, así como también para prevenir y controlar la pandemia (FAO, 2021; Chovar & Palta, 2021). Así, las exportaciones

en pesca presentaron una variación de -7,4%, muy inferior al -40,5% observado en Perú (FAO, 2021).

El sector pesquero artesanal presentó una alta diversidad en los efectos del COVID-19, tanto a nivel geográfico como de flota. Por ejemplo, en el puerto de Coquimbo (región de Coquimbo), los recolectores de orilla presentaron efectos positivos (7% en marzo hasta llegar a 22% en octubre); en cambio los botes presentaron efectos positivos y negativos; y las lanchas, solo negativos. Los mayores efectos negativos en botes y lanchas se presentaron en el mes de marzo, con -31% para botes y -61% para lanchas. En el puerto de Huasco (región de Atacama), en botes se observaron efectos negativos todos los meses, mientras que en recolectores de orilla fueron principalmente efectos positivos, con excepción de los meses de marzo, abril y julio. Los efectos de botes están en un rango de -15% y -41% con un promedio de -24%, mientras que para recolectores de orilla los efectos van en un rango de entre -54% y 949% con un efecto promedio de 119%. Sin embargo, las autoras del estudio señalan que los resultados deben ser observados con cautela, ya que los desembarques normalmente presentan altas variaciones, por lo que atribuir dichos cambios a los efectos de la pandemia no es tarea fácil (Chovar & Palta, 2021).

Por otro lado, el impacto en la acuicultura de pequeña escala, se estima que ha sido considerable en América Latina y el Caribe (CEPAL, 2020). Los efectos del COVID-19 en el sector acuicultor no pudieron ser estimados por IFOP, dada la dificultad de acceso a datos de cosechas mensuales y/o negativa a entregar información por parte de las empresas acuícolas, sumado a las restricciones de movilidad impuestas por la propia pandemia (Chovar & Palta, 2021).

En este contexto, el programa de gobierno incluye un acápite especialmente dirigido a la reactivación de las Mipymes con una serie de acciones de corto plazo, que incluyen acceso a financiamiento, subsidios y medidas tributarias (Programa de gobierno G. Boric, 2021).

Finalmente, la condición actual del plan de vacunación COVID-19 en el país al 5 de octubre de 2022 alcanza un 94,26% (14.328.486) con esquema completo, lo cual otorga una inmunidad/protección importante respecto de la posibilidad de enfermar gravemente y/o fallecer por SARS-CoV-2 (Minsal, 2022).

4.2.3.2.3 Inflación

La inflación ha seguido aumentando, ubicándose por sobre 6,5% anual (Figura 43), explicada fundamentalmente por la extraordinaria expansión de la demanda interna y la depreciación del peso causada por factores idiosincráticos¹⁰. “Estos elementos se han agregado a fenómenos globales como el aumento de la demanda mundial, las disrupciones en las cadenas de valor internacional de bienes a causa de la pandemia y las alzas de los precios de las materias primas. Asimismo, la mayor inflación se ha prolongado lo suficiente como para arriesgar efectos de segunda vuelta a través de la indexación de contratos e incrementos salariales. Los costos de la inflación sobre la economía ya son visibles, y se han transformado en una de las principales preocupaciones económicas de hogares y empresas” (Banco Central, 2022).

¹⁰ Haciendo referencia a aspectos locales o sectoriales (López & Zamudio, 2017).

Indicadores de inflación

(variación anual, porcentaje)

■ IPC total ■ IPC sin volátiles ■ IPC volátiles ■ IPC Servicios sin volátiles ■ IPC Bienes sin volátiles

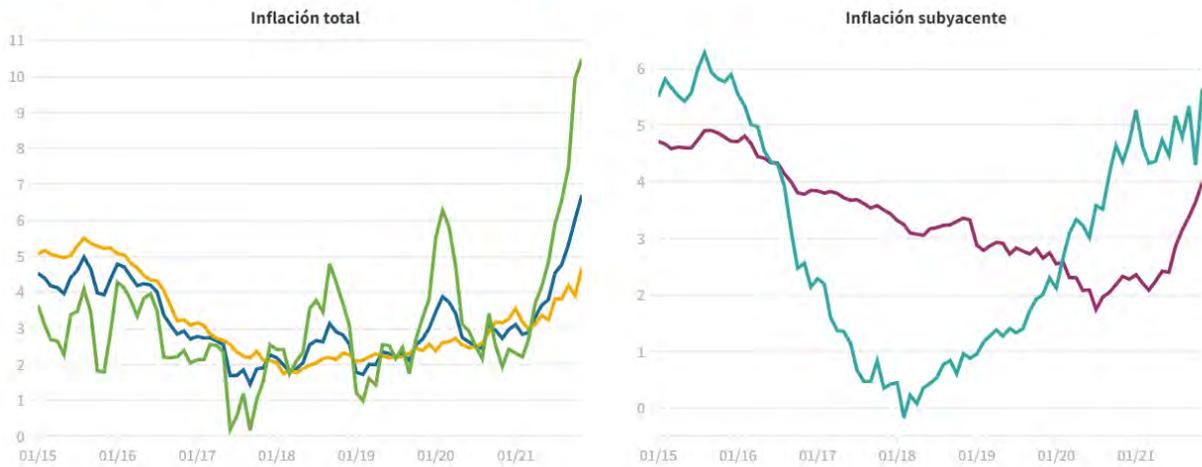


Figura 43. Inflación anual del IPC, donde se aprecia que alcanza a 6,7% en noviembre. Destacó el alza de los precios volátiles —gran parte de los alimentos y la energía— cuya tasa de variación anual ha escalado rápidamente y llegó a 10,5%. Aunque el IPC subyacente —que excluye los volátiles— mostró una tasa de expansión anual más acotada (4,7%), igualmente ha aumentado sostenidamente durante el 2021 y se ubica en su mayor nivel de los últimos seis años. Dentro del IPC subyacente, la variación anual del precio de los bienes supera a la de servicios, no obstante, ambos han tenido una trayectoria al alza durante el año1/. Fuente: (Banco Central, 2022).

Para contener las presiones inflacionarias será necesario el retiro de las medidas de estímulo a la demanda interna desplegadas durante la crisis. En cuanto al gasto fiscal, se supone que el gasto público se ajustará al presupuesto aprobado para el 2022. Por el lado monetario, el Consejo del Banco Central estima que la tasa de política monetaria (TPM) deberá seguir aumentando en el corto plazo, para ubicarse por sobre su valor neutral nominal. Este ajuste de las políticas fiscal y monetaria, a juicio del Banco Central, contribuirá a que la brecha de actividad se cierre gradualmente, colaborando a que la dinámica inflacionaria reciente no tenga un impacto persistente sobre el proceso de formación de precios (Banco Central, 2022).

Este escenario supone que la inflación comienza una gradual convergencia a la meta del Instituto emisor a contar del segundo semestre de 2022 y que se ubicará en torno a 3,0% desde 2023 (Dipres, 2021).

La principal causa de la mayor alza de los precios han sido factores de índole local. Chile destaca como uno de los países donde la moneda se ha depreciado más, donde se han implementado políticas de apoyo a los ingresos más significativas, donde se aprecia un mayor aumento del consumo privado y donde el incremento de la inflación es de los más altos (Banco Central, 2022).

No obstante, estas proyecciones se pueden ver afectadas por la invasión rusa a Ucrania. A juicio de Stephany Griffith-Jones, próxima consejera del Banco Central, es probable que aumenten los precios para algunas importaciones chilenas (e.g. petróleo), agregando que **“Eventualmente el conflicto puede llevar incluso a un menor crecimiento de la economía europea (...). Estos factores podrían ejercer mayores presiones inflacionarias en la economía chilena, a la vez que deprimir en algo el crecimiento de la economía de este año”** (Diario financiero, 2022).

4.2.3.2.4 Ámbito laboral

En el mercado laboral, se ha observado una disminución de la oferta de trabajo por parte de las personas, lo cual ha puesto un freno a la recuperación del empleo, llevando a un crecimiento de los salarios nominales mayor que el del 2020. Según los datos del INE, hay alrededor de un millón de inactivos más que en enero del 2020 y la disposición a trabajar más horas está en mínimos históricos (Banco Central, 2022).

4.2.3.2.5 Ámbito macroeconómico

El Banco Central señala que **“El escenario macroeconómico ha estado marcado por el fuerte deterioro de las condiciones financieras locales en el último año. Detrás de este fenómeno hay múltiples factores, dentro de los que destacan el impacto de las liquidaciones masivas de ahorros previsionales y la persistencia de la incertidumbre político-legislativa”** (Banco Central, 2022).

En cuanto al gasto público, este ha seguido creciendo. El Informe de Finanzas Públicas (IFP) del tercer trimestre prevé un incremento de 32,1% real anual en el gasto fiscal para el 2021,

cifra por sobre el 27,3% estimado el trimestre anterior por la Dipres (Dipres, 2021). Con esto, el déficit efectivo para este año se acercaría a 8,3% (proyectado en 7,1% en el IFP del segundo trimestre). No obstante, el presupuesto aprobado en noviembre da cuenta de una contracción significativa del gasto fiscal hacia 2022, cercana a 19% en términos nominales (Banco Central, 2022).

El escenario de mediano plazo considera un crecimiento del PIB de 2,5% en 2023, ubicándose levemente por sobre el rango proyectado por parte del Banco Central en su más reciente IPoM (entre 1,0% y 2,0%). Entre 2024 y 2026, el crecimiento se ubicará en 2,9% en promedio (Dipres, 2021).

Este aspecto es relevante considerando los recursos necesarios para implementar la PNA y la necesidad de disponer de recursos económicos para apoyar el desarrollo de la APE.

4.2.3.2.6 Contexto internacional

El escenario económico internacional, ha mostrado una desaceleración en la recuperación de la economía mundial, la cual se explica en parte por la persistencia de las disrupciones de oferta, en medio de una demanda que continúa elevada. A ello se han sumado la reimposición de restricciones sanitarias y las medidas de autocuidado de las personas debido a los rebrotes de Covid-19 en algunos países. Si bien estas han tenido un efecto acotado en la movilidad, han limitado la reanudación y/o continuidad de la actividad en ciertos rubros, especialmente servicios. Asimismo, la presión sobre las cadenas de suministro, el importante incremento de los precios de la energía y el fuerte dinamismo de la demanda ha seguido impulsando la inflación mundial. Esto ha llevado a modificar la percepción de transitoriedad del fenómeno inflacionario (Banco Central, 2022).

Además, la invasión y ataque de Rusia a Ucrania, que corresponde a uno de los conflictos más grandes desde la segunda guerra mundial, ha afectado los mercados mundiales, con grandes caídas en las bolsas y Chile no es la excepción. La Bolsa de Santiago cayó casi 2% y el IPSA, su principal índice, pasa a negativo en el balance de 2022; el dólar subió \$20,67 alcanzando los \$811,50. A esto se suma que el barril de crudo superó los US\$100, una cifra que no se registraba desde 2014. Esto, como resultado de las restricciones que el presidente estadounidense Joe Biden impuso a Rusia. Incluso, se espera que los precios del combustible puedan seguir subiendo (Martínez, 2022). Además, el Fondo monetario

internacional (FMI) levanta alertas respecto del efecto de la extensa guerra entre Rusia y Ucrania (FMI, 2022a), y por otro lado, las bajas proyecciones de crecimiento a nivel global, incluyendo las grandes economías de Estados Unidos y China (FMI, 2022b).

Estos efectos inciden en diversos aspectos, incluyendo en el costo de insumos relevantes para la APE, tales como los combustibles, equipamiento, entre otros, generando un escenario complejo para el desarrollo de esta actividad económica, siendo más imperativo aún profesionalizar la actividad.

4.2.3.3 Sociocultural

Lo primero que se debe constatar es la naturaleza dinámica de la cultura de la pesca artesanal, además de diversa (Ther & Valderrama, 2012), donde los pescadores construyen cultura, recurren a tecnologías, explotan el medio marítimo y ponen en práctica sistemas de comprensión simbólica y de creencias, en un proceso dinámico donde se articulan procesos globales y locales que inciden en la transformación de las comunidades pesqueras (Rubio-Ardanaz, 2007).

Una característica común a muchas comunidades pesqueras es “la necesidad de una rápida transformación del pescado y distribución”, lo cual incide en determinadas formas de trabajo que permiten mayor diligencia, a diferencia de lo observado en comunidades agrícolas (Rubio-Ardanaz, 2003) o su equivalente en actividades de acuicultura.

El reduccionismo hacia lo económico en los análisis de la pesca artesanal, típico de los antropólogos formalistas – y estudios realizados por ingenieros o biólogos pesqueros, o disciplinas relacionadas – presuponen que los pescadores siempre adoptarán los cambios técnicos y las nuevas formas de cooperación (i.e. asociatividad) para conseguir mayores rendimientos económicos; no obstante, las formas conocidas pueden ser respuestas más adecuadas, generando situaciones de oposición al cambio cuando determinados grupos son intervenidos (Rubio-Ardanaz, 2003; Peláez, 2015), siendo necesario considerar también relaciones de parentesco, arraigo y asociatividad (Ther & Valderrama, 2012), así como los saberes y prácticas locales de los pescadores artesanales (Gajardo & Ther, 2011) y los efectos de los modelos de desarrollo y las políticas implementadas (Hernández & Pezo, 2009; Villerías, et al., 2015). Esta condición debe ser considerada en procesos de intervención que implican cambios sustantivos en los sistemas de trabajo (y de vida), tal

como es transitar desde la pesca a la acuicultura, siendo imperativo “cambiar para dar lugar a nuevas formas de organización, postuladas o implícitamente definidas como una **consecuencia lógica y natural del cambio tecnológico**” (Breton, et al., 1985); y la reflexión debe ser si este cambio es posible a partir de los atributos culturales de las comunidades costeras o las organizaciones de pescadores artesanales (OPA) (Saavedra, 2011).

A nivel nacional, los estudios de la pesca artesanal desde otras disciplinas o interdisciplinarias han tenido una mayor participación de sociólogos y antropólogos los últimos años. En este sentido, en la década del 90 ya se mencionaba la necesidad de investigar aspectos sociales, culturales conductuales y económicos de la pesca artesanal como requisito para el diseño de políticas públicas efectivas (Agúero, 1992), identificando los siguientes aspectos distintivos de la pesca artesanal de América Latina¹¹, incluido Chile:

- a) Bajo nivel tecnológico, social y económico,
- b) Inadecuado acceso a fuentes de capital y crédito,
- c) Fuerte dependencia de la cadena de comercialización y
- d) Bajo nivel organizacional.

Considerando los párrafos precedentes, la identificación de los aspectos distintivos de la pesca artesanal muestran el reduccionismo de determinados estudios mencionados por algunos autores (Rubio-Ardanaz, 2003; Hernández & Pezo, 2009; Gajardo & Ther, 2011; Ther & Valderrama, 2012; Peláez, 2015), donde están ausentes aspectos socioculturales que son relevantes de tener en consideración al momento de determinar la implementación de políticas públicas tales como la promoción de la acuicultura, específicamente la APE. En este sentido, se identifican los siguientes aspectos socioculturales, que pueden favorecer o dificultar el desarrollo de la APE en la pesca artesanal:

- i. Arraigo territorial: este atributo se refiere al vínculo que existe entre las personas y el lugar que habitan, o que constituye el espacio de trabajo cotidiano. La fuerza de este vínculo tiene incidencia en las posibilidades de realizar una u otra acción. Al estar presente favorece el desarrollo de medidas de administración pesquera como las AMERB y, en consecuencia,

¹¹ Solo se mencionan los pertinentes al estudio.

la acuicultura en AMERB, o el desarrollo de la APE en sectores aledaños al lugar donde están los asentamientos de pescadores artesanales (i.e. caletas).

- ii. Dinámica económica de corto plazo: este atributo se refiere al ciclo económico de la actividad pesquera artesanal, desde que se prepara la faena de pesca (extracción o recolección), se extrae el recurso y se comercializa. Normalmente, en las comunidades pesqueras este ciclo está asociado a la duración de la faena de pesca, lo cual está determinado por la especie, arte de pesca usada y la relación comercial con el comprador. En el caso de recursos bentónicos, este ciclo normalmente es diario, ya que las faenas de pesca se realizan en el mismo día, sobre todo en la zona centro-norte de Chile, con excepciones en la zona sur y sur austral, donde existen faenas de mayor duración (e.g. erizo región de Los Lagos y de Aysén). La existencia de esta dinámica económica de corto plazo implica incorporar acciones destinadas a trabajar con la OPA si se desarrollan iniciativas de APE, ya que la dinámica de esta actividad tiene un ciclo económico distinto.
- iii. Dinámica de trabajo y obtención de beneficios: este atributo se refiere a la temporalidad entre la realización del trabajo (i.e. extracción o recolección) y la obtención del beneficio (i.e. venta). Normalmente en la pesca artesanal el tiempo de obtención de beneficios es de corto plazo, asociado al ciclo o dinámica económica, por lo tanto, no es parte de su cotidianeidad trabajar y esperar para obtener los beneficios. Tal vez, las AMERB han generado un pequeño cambio, no obstante, en ese caso no hay un trabajo permanente (continuo) asociado a la producción, salvo la vigilancia - en algunos casos - y el estudio que se realiza en un corto periodo. Por lo tanto, se debe considerar este aspecto dependiendo del tipo de cultivo que se desarrolle, ya que el requerimiento de trabajo varía entre especies y sistemas de cultivos.
- iv. Conducta individualista: este atributo se refiere a la conducta individualista que posee el pescador artesanal, haciendo referencia a los buzos y recolectores de orilla. Los buzos, aun cuando requieren del apoyo

de asistentes de buceo (tele) y remero o motorista¹², presentan – en general – una conducta individual respecto de su actividad, ya que no se comparte el conocimiento de lugares de extracción. En los recolectores de orilla, la actividad de recolección se realiza de forma individual, aun cuando pueden operar en áreas costeras comunes. No obstante, aún existen varaderos donde prima una suerte de derechos consuetudinarios (o derechos de hecho). En el caso de armadores y pescadores propiamente tal, se observa conductas individualistas entre armadores o el pescador que actúa como capitán, donde no se comparten los caladeros. La relación del armador con las tripulaciones es de empleador-empleado, aun cuando no existan contratos, en condiciones de precariedad laboral. Esta conducta individualista dificulta acciones colectivas o asociativas en actividades económicas.

- v. Asociatividad: este atributo se refiere a las relaciones que existen entre las personas – en este caso pescadores artesanales – o que se generan para abordar proyectos comunes. Estas relaciones deben ser de largo plazo y deben estar basadas en la confianza, transparencia y reciprocidad; y debe considerar formas acordadas de distribución del trabajo, responsabilidades y beneficios. La asociatividad no se evidencia solamente con la existencia de una figura de hecho o derecho que reúna a varias personas, sino que deben existir evidencias de su funcionamiento. Tampoco, se debe confundir con reacciones colectivas que se dan entre los pescadores artesanales ante determinadas situaciones, tales como emergencias, enfermedades o similares, demandas sociales, aspectos legales, amenazas de proyectos en la zona costera, entre otros, ya que, en estos casos, si bien se actúa en forma grupal, estas corresponden a alianzas de corto plazo o que terminan una vez alcanzado el objetivo o resuelto el problema.

¹² Esto corresponde a exigencia legal de la Armada, donde el buzo debe ir acompañado por dos personas en su actividad extractiva realizada desde la embarcación utilizando hooka.

4.2.3.4 Tecnológico

Chile posee una reconocida experiencia en el cultivo de recursos hidrobiológicos, situando al país en un destacado nivel mundial, posibilitado por las características oceanográficas y geográficas, las capacidades de profesionales y técnicos en el desarrollo y la adaptación de tecnologías para el cultivo y de procesamiento, las capacidades para la promoción y comercialización de productos, las políticas económicas y la existencia de instituciones y regulaciones sectoriales. No obstante, el crecimiento económico y productivo impone nuevos desafíos, tales como financiamiento de programas de investigación, desarrollo y transferencia tecnológica, formación de recursos humanos, servicios e infraestructura y desarrollos tecnológicos para minimizar los impactos ambientales y controlar los aspectos sanitarios (PUCV, 2019).

En cuanto al desarrollo de tecnologías de cultivo, estas se han ido concentrando en un conjunto reducido de especies, lo cual sería el resultado de la combinación entre la demanda del mercado y los desarrollos tecnológicos que hacen más rentable, factible y menos riesgoso el cultivo de especies conocidas. A menudo se supone que cultivar nuevas especies nativas es más fácil porque son nativas; sin embargo, los requerimientos de conocimiento nuevo pueden ser enormes, (e.g. en cuanto a enfermedades), comparado con aquellos necesarios para cultivar una especie exótica que ya se conoce bien (PUCV, 2019).

En términos tecnológicos, la APE es una actividad diversa, variando principalmente por el tipo de especie cultivada (PUCV, 2021).

La presencia de institutos tecnológicos y de investigación es un aspecto relevante en el ámbito tecnológico. En la región de Atacama, la presencia de este tipo de institución es limitada, a diferencia de la región de Coquimbo, donde está la Universidad Católica del Norte, AquaPacífico, Fundación Chile. La existencia de estas instituciones permite dar continuidad a líneas de investigación para resolver los problemas que enfrenta el sector APE, o para el desarrollo de nuevas tecnologías de cultivo.

La propuesta de PNA, incluye acciones tendientes a desarrollar y transferir nuevas tecnologías de acuicultura, estableciendo metas de al menos cinco nuevas tecnologías de cultivo transferidas al sector privado (PUCV, 2019).

4.2.4 Análisis FODA del sistema asociado a la APE

A continuación, se listan las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas identificadas, que surgen del levantamiento de información y de la revisión de diversos estudios (UdeC, 2009; PUCV, 2019; 2021):

VARIABLES INTERNAS

Fortalezas

- Bajo impacto de la actividad
- Se cuenta con sectores libres con buena calidad de las aguas
- Existencia de lugares con condiciones apropiadas para el desarrollo de la APE
- Disponibilidad de espacio en AMERB para desarrollar acuicultura
- Cadena de valor corta, venta de productos frescos (preferentemente)
- Acceso a subsidios como fuente de financiamiento

Debilidades

- Dificultad o incapacidad financiera
- Baja capacidad de negociación
- Nula o esca asociatividad
- Capacidades insuficientes para transferencia y escalamiento productivo y comercial
- Bajo consumo nacional
- Calidad deficiente de productos
- Altos precios de productos (baja competitividad)
- Conocimiento insuficiente a nivel técnico (básico y avanzado)
- Capacidades técnicas y de gestión insuficientes
- Desconocimiento de normativa ambiental y sanitaria
- Desconocimiento de normativa asociada a la APE
- Desconocimiento de programas e instrumentos de apoyo disponibles
- Acceso limitado a servicios básicos
- Nivel organizacional inadecuado

VARIABLES EXTERNAS

Oportunidades

- Existencia del Indespa
- Existencia de la Ley de bonificación de algas (Ley 20.925, 2016)
- Fondos I+D+i
- Aumento de consumo de alimentos saludables, incluidos productos marinos
- Demanda creciente de recursos marinos
- Prioridad de desarrollo de APE en programa de gobierno
- PNA actualizada con diferenciación territorial y Reglamento de APE

Amenazas

- Regulaciones complejas, fragmentadas y no completamente coordinado
- Enfermedades que afecten las especies cultivadas
- Abuso en uso de antimicrobianos y otros medicamentos veterinarios
- Desastres naturales (tsunamis, marejadas, inundaciones, floraciones algales, especies invasoras)
- Centralismo institucional
- Planificación territorial que no resguarda a la APE
- Acuicultura ilegal
- Robos

La evaluación de los factores internos (fortalezas y debilidades) da un resultado de 1,969 (suma de pesos ponderados), valor muy inferior a 2,5, dando cuenta de la mayor preponderancia de las debilidades, por sobre de las fortalezas. Donde debilidades como el nivel organizacional inadecuado, la nula o esca asociatividad, las capacidades insuficientes para transferencia y escalamiento productivo y comercial, la baja capacidad de negociación y la dificultad o incapacidad financiera corresponden a las debilidades de mayor peso ponderado. Las fortalezas con mayor peso ponderado, correspondió a la disponibilidad de espacio en AMERB para desarrollar acuicultura, seguido del acceso a subsidios como fuente de financiamiento (Tabla 14).

Tabla 14. Matriz de factores internos (MEFI). Fuente: elaboración propia.

Categoría	Nombre	Peso	Calificación	Peso ponderado
Fortaleza	Bajo impacto de la actividad	0,033	4	0,131
Fortaleza	Se cuenta con sectores libres con buena calidad de las aguas	0,053	3	0,160
Fortaleza	Existencia de lugares con condiciones apropiadas para el desarrollo de la APE	0,053	3	0,160
Fortaleza	Disponibilidad de espacio en AMERB para desarrollar acuicultura	0,089	4	0,358
Fortaleza	Cadena de valor corta, venta de productos frescos (preferentemente)	0,033	4	0,131
Fortaleza	Acceso a subsidios como fuente de financiamiento	0,053	4	0,214
Debilidad	Dificultad o incapacidad financiera	0,089	1	0,089
Debilidad	Baja capacidad de negociación	0,089	1	0,089
Debilidad	Nula o escasa asociatividad	0,089	1	0,089
Debilidad	Capacidades insuficientes para transferencia y escalamiento productivo y comercial	0,089	1	0,089
Debilidad	Bajo consumo nacional	0,033	2	0,065
Debilidad	Calidad deficiente de productos	0,014	2	0,028
Debilidad	Altos precios de productos (baja competitividad)	0,021	2	0,042
Debilidad	Conocimiento insuficiente a nivel técnico (básico y avanzado)	0,053	1	0,053
Debilidad	Capacidades técnicas y de gestión insuficientes	0,053	1	0,053
Debilidad	Desconocimiento de normativa ambiental y sanitaria	0,014	2	0,028
Debilidad	Desconocimiento de normativa asociada a la APE	0,014	2	0,028
Debilidad	Desconocimiento de programas e instrumentos de apoyo disponibles	0,014	2	0,028
Debilidad	Acceso limitado a servicios básicos	0,021	2	0,042
Debilidad	Nivel organizacional inadecuado	0,089	1	0,089
				1,969

Por otro lado, la evaluación de los factores externos da un resultado de 2,692, por sobre de 2,5, dando cuenta de la capacidad de aprovechar las oportunidades identificadas por parte de los agentes APE, principalmente representados por OPA con AMERB. La mayor capacidad de aprovechar las oportunidades que hacer frente a las amenazas, se explica porque estas últimas corresponden a fenómenos naturales o instancias de difícil acceso para los agentes

APE. Destaca la oportunidad de la prioridad que tiene la APE en el programa de gobierno del presidente electo Gabriel Boric, la PNA actualizada y el reglamento APE, y la existencia del Indespa como fuente de financiamiento (Tabla 15).

Tabla 15. Matriz de factores externos (MEFE). Fuente: elaboración propia.

Categoría	Nombre	Peso	Calificación	Peso ponderado
Oportunidad	Existencia del Indespa	0,135	4	0,540
Oportunidad	Existencia de la Ley de bonificación de algas	0,026	2	0,052
Oportunidad	Fondos I+D+i	0,058	1	0,058
Oportunidad	Aumento de consumo de alimentos saludables, incluidos productos marinos	0,038	2	0,077
Oportunidad	Demanda creciente de recursos marinos	0,038	2	0,077
Oportunidad	Prioridad de desarrollo de APE en programa de gobierno	0,135	4	0,540
Oportunidad	PNA actualizada con diferenciación territorial y Reglamento de APE	0,135	4	0,540
Amenaza	Regulaciones complejas, fragmentadas y no completamente coordinado	0,088	3	0,263
Amenaza	Enfermedades que afecten las especies cultivadas	0,013	2	0,027
Amenaza	Abuso en uso de antimicrobianos y otros medicamentos veterinarios	0,013	2	0,027
Amenaza	Desastres naturales (tsunamis, marejadas, inundaciones, floraciones algales, especies invasoras)	0,135	1	0,135
Amenaza	Centralismo institucional	0,026	2	0,052
Amenaza	Planificación territorial que no resguarda a la APE	0,058	2	0,116
Amenaza	Acuicultura ilegal	0,013	1	0,013
Amenaza	Robos	0,088	2	0,176
				2,692

Las estrategias que surgen de este análisis corresponden a:

Estrategia FO (maxi-maxi):

- ✓ Sistematizar las alternativas de financiamiento (públicas y privadas) para orientar el acceso.
- ✓ Aprovechar oportunidades de mercado, considerando la calidad de la producción y alto valor de productos de la APE.

Estrategia FA (maxi-mini):

- ✓ Simplificar la tramitología asociada a la APE (sistematizar, identificar puntos críticos, incorporar mejoras, implementar, evaluar).
- ✓ Articular las instituciones relacionadas con sistema de fiscalización y sancionatorio para abordar el problema de robos en la APE.

Estrategia DO (mini-maxi):

- ✓ Desarrollar e implementar un programa para contar con PT ad hoc para la APE de las regiones de ATCMA y COQ.
- ✓ Desarrollar e implementar un programa de fortalecimiento de capacidades de los pescadores artesanales (OPA) y APE, que cuente con instrumento diagnóstico para conocer el nivel de la organización o empresa y el Estado de Desarrollo del negocio.
- ✓ Mejorar el diseño e implementación de las unidades de negocio (p.ej. utilizando CANVAS).

Estrategia DA (mini-mini):

- ✓ Diseñar e implementar programas de educación / capacitación en aspectos débiles identificados en este análisis.
- ✓ Promover la planificación territorial para resguardar el desarrollo de la APE, así como el acceso a servicios básicos, accesos viales y conectividad

4.2.5 Análisis estructural del sistema APE

Para el análisis estructural del sistema APE de las regiones de Atacama y Coquimbo se consideraron 35 variables, las que fueron identificadas en base al levantamiento de información generado en el presente estudio, considerando fuentes primarias y secundarias, y los hallazgos encontrados durante la ejecución del proyecto. Las variables identificadas se muestran en la Tabla 16, donde se incluye el nombre de la variable, un nombre abreviado que se ocupa en las gráficas generadas en el análisis, y una descripción de estas.

Tabla 16. Lista de variables consideradas en el análisis estructural del sistema APE de las regiones de Atacama y Coquimbo.

Nombre de la variable	Nombre corto	Descripción
Impacto de la actividad APE	ImpAmbAPE	Se refiere al efecto que tiene el desarrollo de la APE en el ambiente. Se reconoce su bajo impacto cuando se cultivan especies filtradoras o algas; no obstante, este efecto es mayor cuando se cultivan peces por el uso de alimentos y antibióticos.
Disponibilidad de espacio en AAA	Dis_AAA	Se refiere a la existencia de lugares con condiciones apropiadas para el desarrollo de la APE
Disponibilidad de espacio en AMERB	Dis_AMERB	Se refiere a la disponibilidad de espacio con condiciones apropiadas en AMERB para desarrollar acuicultura
Disponibilidad de fuentes de financiamiento	Dis_fte\$	Se refiere a la existencia de diversas fuentes de financiamiento, tales como Indespa, ley de bonificación de algas, Corfo (I+D+i+e), banca privada, otras fuentes (Organismos internacionales)
Acceso a financiamiento	Acc_fin\$	Se refiere a la capacidad (contar con los requisitos exigidos por las fuentes, tanto públicas como privadas) que poseen los APE para solicitar y conseguir financiamiento
Capacidad financiera	Cap_fin\$	Se refiere a la disponibilidad de recursos económicos para llevar a cabo las acciones (que implican gastos económicos) necesarias para desarrollar el negocio de la APE
Capacidad de negociación	Cap_Negoc	Se refiere a las condiciones que posee la APE, en forma individual o asociada, para obtener mejores condiciones con proveedores y para acceder a determinados mercados y obtener mejores precios
Asociatividad	Asociativ	Se refiere a la participación conjunta en iniciativas de carácter comercial, donde se comparten objetivos comunes y se actúa mancomunadamente
Calidad de transferencia tecnológica	Cal_TrTec	Se refiere a los atributos de la transferencia tecnológica que se realiza en el ámbito de la APE, que considere todos los aspectos relevantes para que un negocio funcione y obtenga buenos resultados, propiciando el éxito de la actividad. Esto implica disponer de paquetes tecnológicos desarrollados
Enfoque de negocio en la transferencia	Enf_NegTr	Se refiere a la forma de cómo hacen la transferencia los agentes que desarrollan esta actividad (i.e. Universidades, Centros de investigación, Empresas consultoras, Profesionales independientes), la cual debe considerarse en forma

Nombre de la variable	Nombre corto	Descripción
		explícita que lo que se transfiere es un negocio, una actividad económica, y no una técnica de cómo producir "algo", o de cómo instalar un sistema de cultivo. La transferencia debe ser con una clara intención de contribuir al éxito de la APE, a su rentabilidad y consolidación del negocio
Calidad de paquetes tecnológicos ofertados para la APE	Calid_PT	Se refiere a los atributos que debe tener un paquete tecnológico (PT) para la APE. La calidad se expresa en un PT que posee todos los atributos, según definición incluida en este informe
Definición de paquete tecnológico	Df_PT	Se refiere a la existencia de una definición de PT y los estándares que serán necesarios de cumplir para que "algo" se defina como PT. En particular, lo que debe contener un PT para la APE
Consumo nacional de productos del mar	Cons_Nac	Se refiere a la cantidad de productos del mar que se consumen a nivel nacional (kg/pers/año)
Diversidad de productos ofertados por la APE	Div_OfAPE	Se refiere a los productos generados a partir de la producción de la APE; es decir, número de formatos o líneas de producción
Precios de productos de la APE	PrecioAPE	Se refiere a los precios alcanzados por los productos de la APE en el mercado
Costos de producción de la APE	CostoAPE	Se refiere a los costos de producción de la APE
Rentabilidad de la actividad de la APE	RentaAPE	Se refiere a la rentabilidad de la APE, al beneficio económico generados por la actividad
Conocimiento de la actividad APE	ConocAPE	Se refiere al conocimiento que tienen las personas que se dedican a la APE en el ámbito productivo (saber producir)
Conocimiento técnico de la actividad	ConTecAPE	Se refiere al dominio de conceptos técnicos, tanto básicos como avanzados, por parte de las personas que desarrollan actividades de APE
Capacidades técnicas de las personas que desarrollan la APE	CapTecAPE	Se refiere al conocimiento y dominio que tienen las personas de aspectos técnicos asociados a la APE desarrollada
Capacidades de gestión de las personas que desarrollan la APE	CapGesAPE	Se refiere al conocimiento y dominio que tienen las personas sobre herramientas de gestión para ser aplicada en la APE desarrollada
Conocimiento de normativa ambiental y sanitaria	ConNorA&S	Se refiere a cuánto conocimiento y comprensión tienen las personas que desarrollan APE sobre la normativa ambiental y sanitaria aplicable a la actividad
Conocimiento de normativa asociada a la APE	CNormaAPE	Se refiere a cuánto conocimiento y comprensión tienen las personas que desarrollan APE sobre la normativa aplicable a la actividad, exceptuando la normativa ambiental y sanitaria

Nombre de la variable	Nombre corto	Descripción
Conocimiento de programas e instrumentos disponibles para la APE	ConP&IAPE	Se refiere al conocimiento que tienen las personas que se dedican a la APE sobre los programas e instrumentos disponibles en la institucionalidad pública disponibles para el apoyo de la actividad (asistencia técnica, innovación, promoción, etc.)
Acceso a servicios básicos	Acc_SSBB	Se refiere a la disponibilidad de servicios básicos (agua potable, energía eléctrica y alcantarillado) en las localidades donde desarrollan la actividad de APE
Nivel organizacional	Niv_Org	Se refiere al estado de las organizaciones de pescadores artesanales (OPA) considerando aspectos como: involucramiento de los socios en actividades colectivas, la formación de comisiones, delegación de tareas, sistemas de registros que llevan, entre otros
Consumo de alimentos saludables	ConAliSal	Se refiere a la cantidad de productos saludables que son consumidos por las personas, donde se incluyen los productos del mar
Demanda de recursos marinos	Demanda	Se refiere al deseo de adquirir productos marinos por parte de la población (consumidores)
Agilidad de trámites de solicitud de concesiones de acuicultura	Tramites	Se refiere al tiempo que demoran las tramitaciones de concesiones de acuicultura, considerando la complejidad de las solicitudes y normativa asociada, la necesidad de coordinación y complementariedad interinstitucional
Disponibilidad de información relevante en AMERB	Inf_AMERB	Se refiere a la existencia de la información necesaria para decidir la viabilidad del desarrollo de la acuicultura en AMERB (i.e. al menos tipo de sustrato, profundidad, exposición)
Planificación territorial zona costera	Planif_ZC	Se refiere a existencia de una planificación de la zona costera vinculante, que ordene el desarrollo de las diversas actividades que hacen uso del borde costero y el maritorio (i.e. cultivos, puertos, desaladoras, etc.), de tal forma de resguardar las condiciones del espacio disponible para el desarrollo de la APE
Acuicultura fuera de norma (ilegal)	Acui_Illeg	Se refiere a la existencia de actividad de acuicultura que se desarrolla de forma ilegal, totalmente fuera de norma
Robos en APE	Robo_APE	Se refiere a la actividad delictual que se genera en la APE donde se extraen tanto productos como materiales y equipamiento
Visión del Estado respecto del desarrollo de la APE	VisDesEdo	Se refiere a la visión que tiene el Estado respecto de cómo debe ser el desarrollo de la APE, pudiendo expresarse en estrategias de tipo asistencialista/paternalista a estrategias que

Nombre de la variable	Nombre corto	Descripción
Visión de negocios de personas que desarrollan APE	VisNegAPE	apuntan al desarrollo de capacidades para lograr la sustentabilidad de la APE Se refiere a la visión que tienen las personas que desarrollan APE, en términos de si se aborda con una perspectiva de negocios o no

La determinación de las influencias directas entre estas variables da origen a la matriz de influencias directas (MID) que se muestra en la Tabla 17, a partir de la cual se construye la matriz de influencias indirectas, que corresponde al resultado de la iteración de la MID hasta alcanzar su estabilidad, representando así la influencia total ejercida por una variable, incluyendo el efecto generado a través de otras variables del sistema, dando origen a la matriz de influencias indirectas (MII) que se muestra en la Tabla 18.

La representación gráfica de las influencias que ejercen y la influencia que reciben (dependencia) las variables analizadas se muestran en un plano de influencias y dependencias en la Figura 44, donde es posible identificar las variables que ejercen mayor influencia en el sistema, correspondiendo a la Visión de desarrollo del Estado, la calidad del paquete tecnológico (PT), la calidad y el enfoque de negocio de la transferencia del PT y la definición de qué se entiende por un PT.

En la Figura 45 se grafican el 25% de las interacciones existentes entre las variables del sistema, donde se puede observar la fuerza (tipo de línea) y variables sobre las que ejercen influencia las variables antes identificadas.

El ranking de las variables en función de la influencia que ejercen en el sistema se muestra en la Figura 46, donde además se grafica el desplazamiento observado al considerar las influencias directas o las indirectas.

Tabla 17. Matriz de influencias directas (MID) entre las variables del sistema APE de las regiones de Atacama y Coquimbo.

Influencia → directa ↑	ImpAmbAPE	Dis_AAA	Dis_AMERB	Dis_fte\$	Acc_fin\$	Cap_fin\$	Cap_Negoc	Asociativ	Cal_TrTec	Enf_NegTr	Calid_PT	Df_PT	Cons_Nac	Div_OfAPE	PrecioAPE	CostoAPE	RentaAPE	ConocAPE	ConTecAPE	CapTecAPE	CapGesAPE	ConNorA&S	CNormaAPE	ConP&IAPE	Acc_SBB	Niv_Org	ConAlISal	Demanda	Tramites	Inf_AMERB	Planif_ZC	Acui_Illeg	Robo_APE	VisDesEdo	VisNegAPE				
ImpAmbAPE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Dis_AAA	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Dis_AMERB	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Dis_fte\$	0	0	0	0	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Acc_fin\$	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Cap_fin\$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Cap_Negoc	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Asociativ	0	0	0	0	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	3	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Cal_TrTec	3	0	0	0	2	0	2	2	0	3	0	0	0	3	1	2	1	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Enf_NegTr	3	0	0	0	2	0	2	3	3	0	3	0	0	3	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Calid_PT	3	0	0	0	2	0	2	2	3	3	0	0	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Df_PT	3	0	0	0	0	0	0	0	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Cons_Nac	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1		
Div_OfAPE	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	3	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0		
PrecioAPE	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0		
CostoAPE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
RentaAPE	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
ConocAPE	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
ConTecAPE	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
CapTecAPE	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	3	2	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
CapGesAPE	0	0	0	0	3	0	3	3	0	0	0	0	0	3	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
ConNorA&S	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
CNormaAPE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
ConP&IAPE	0	0	0	0	3	2	1	0	0	0	0	0	0	3	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Acc_SBB	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0		
Niv_Org	0	0	0	0	3	2	3	3	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	
ConAlISal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	2	1	
Demanda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	
Tramites	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
Inf_AMERB	0	0	3	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	2	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Planif_ZC	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
Acui_Illeg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Robo_APE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
VisDesEdo	3	2	3	3	3	0	0	2	3	3	3	3	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	3	3	3	0	0	0	0	0	3
VisNegAPE	0	0	0	0	3	2	2	3	0	0	0	0	0	3	0	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabla 18. Matriz de influencias indirectas (MII) entre las variables del sistema APE de las regiones de Atacama y Coquimbo.

Influencia → indirecta ↑	ImpAmbAPE	Dis_AAA	Dis_AMERB	Dis_fte\$	Acc_fin\$	Cap_fin\$	Cap_Negoc	Asociativ	Cal_TrTec	Enf_NegTr	Calid_PT	Df_PT	Cons_Nac	Div_OfAPE	PrecioAPE	CostoAPE	RentaAPE	ConocAPE	ContecAPE	CapTecAPE	CapGesAPE	ConNorA&S	CNormaAPE	ConP&IAPE	Acc_SBB	Niv_Org	ConAlisal	Demanda	Tramites	Inf_AMERB	Planif_ZC	Acui_Ileg	Robo_APE	VisDesEdo	VisNegAPE	
ImpAmbAPE	192	40	33	6	144	85	106	100	114	87	60	6	18	189	84	215	177	85	85	85	85	85	85	54	24	90	90	90	6	60	83	9	0	117	150	
Dis_AAA	227	58	54	27	168	87	108	117	135	108	81	27	18	210	84	222	180	87	87	87	87	87	87	54	53	90	99	99	27	81	111	9	0	130	175	
Dis_AMERB	227	58	54	27	180	102	108	117	135	108	81	27	27	216	87	222	189	87	87	87	87	87	87	54	53	90	102	102	27	81	111	9	0	130	175	
Dis_fte\$	30	0	0	0	70	52	24	18	0	18	0	0	12	56	78	42	82	22	22	22	22	22	18	0	18	18	18	0	12	18	0	0	18	18		
Acc_fin\$	0	0	0	0	48	70	8	0	0	0	0	0	36	24	38	24	70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	20	0	0	0	0	0	0	0	
Cap_fin\$	0	0	0	0	30	52	8	0	0	0	0	0	36	12	14	24	52	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	20	0	0	0	0	0	0	0	
Cap_Negoc	0	0	0	0	57	88	8	0	0	0	0	0	51	33	59	42	88	0	0	0	0	0	0	0	0	20	29	0	0	0	0	0	0	30	15	
Asociativ	84	12	36	18	279	313	128	57	36	18	18	18	168	207	365	285	448	18	18	36	36	18	18	0	18	54	101	137	18	18	18	0	0	66	165	
Cal_TrTec	267	36	108	45	742	675	475	300	135	117	45	45	431	604	870	756	1104	160	160	187	214	160	160	63	57	180	382	439	45	108	147	0	0	274	473	
Enf_NegTr	369	32	78	39	739	619	462	386	132	84	93	39	319	699	677	770	978	151	151	205	214	151	151	63	51	144	306	339	39	204	115	0	0	239	464	
Calid_PT	363	36	117	45	894	804	588	390	171	99	72	45	483	785	985	963	1305	165	165	219	246	165	165	54	57	198	429	492	45	159	147	0	0	321	594	
Df_PT	471	24	63	27	603	408	459	333	144	108	81	27	207	666	567	690	696	135	135	216	216	135	135	90	39	207	180	207	27	201	81	0	0	171	549	
Cons_Nac	138	24	18	0	148	139	97	66	72	54	36	0	69	164	159	214	226	54	54	60	60	54	54	36	12	69	71	89	0	36	42	6	0	108	144	
Div_OfAPE	54	36	54	54	165	137	28	63	54	54	54	54	118	101	142	57	197	18	18	18	18	18	18	0	54	0	67	73	54	54	54	0	0	68	88	
PrecioAPE	30	20	30	30	103	103	24	35	30	30	30	30	72	59	68	57	137	10	10	10	10	10	10	0	30	0	51	51	30	30	30	0	0	16	38	
CostoAPE	0	0	0	0	36	69	12	0	0	0	0	0	42	21	57	54	87	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	30	0	0	0	0	0	0	30	15
RentaAPE	0	0	0	0	55	68	0	0	0	0	0	0	47	41	113	36	102	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	25	0	0	0	0	0	0	46	23
ConocAPE	26	16	18	18	38	36	4	12	18	18	18	18	39	23	32	18	44	0	0	0	0	0	0	0	26	0	12	21	18	18	18	0	0	22	31	
ContecAPE	105	24	27	27	246	204	126	90	27	27	27	27	207	204	303	177	306	18	18	36	36	18	18	0	39	27	102	156	27	27	45	0	0	123	186	
CapTecAPE	105	24	27	27	270	304	134	63	27	27	27	27	235	191	368	249	391	18	18	36	36	18	18	0	39	54	116	176	27	27	27	0	0	116	196	
CapGesAPE	66	0	0	0	270	340	116	72	0	0	0	0	235	209	368	285	463	18	18	36	36	18	18	0	0	27	98	158	0	18	0	0	0	128	163	
ConNorA&S	39	24	27	27	27	0	0	18	27	27	27	27	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	39	0	0	0	27	27	27	0	0	6	33	
CNormaAPE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ConP&IAPE	45	0	0	0	144	157	44	27	0	27	0	0	126	105	194	96	220	33	33	33	33	33	33	27	0	27	56	83	0	18	27	0	0	81	54	
Acc_SBB	62	40	54	54	118	80	18	54	54	54	54	54	114	76	134	30	132	12	12	12	12	12	12	0	62	0	46	64	54	54	54	0	0	88	100	
Niv_Org	212	24	18	0	381	372	200	150	72	72	36	0	210	348	415	401	547	94	94	112	112	94	94	54	12	105	148	193	0	66	60	6	0	174	258	
ConAlisal	174	48	54	36	210	157	101	108	108	90	72	36	111	202	155	196	258	66	66	72	72	66	66	36	48	69	95	113	36	72	78	6	0	108	180	
Demanda	150	32	30	12	178	145	93	80	84	66	48	12	69	186	155	196	216	58	58	64	64	58	58	36	24	69	69	87	12	48	54	6	0	108	156	
Tramites	230	53	48	30	262	245	145	101	102	84	66	30	201	257	311	305	384	56	56	74	74	56	56	36	60	87	114	168	30	66	84	6	0	183	261	
Inf_AMERB	193	27	45	27	274	230	168	132	72	27	54	27	156	282	259	302	363	27	27	60	60	27	27	9	45	45	100	127	27	90	57	0	0	120	219	
Planif_ZC	121	37	36	27	102	54	63	54	63	54	45	27	72	110	116	105	115	27	27	33	33	27	27	18	47	39	45	72	27	45	60	3	0	94	127	
Acui_Ileg	80	12	9	0	107	99	55	36	36	27	18	0	57	104	87	105	126	27	27	33	33	27	27	18	6	39	42	51	0	18	21	3	0	45	81	
Robo_APE	80	12	9	0	121	142	67	36	36	27	18	0	105	109	124	147	195	27	27	33	33	27	27	18	6	39	65	83	0	18	21	3	0	63	90	
VisDesEdo	735	87	153	99	976	641	651	570	288	261	180	99	375	1023	906	1017	1137	285	285	366	366	285	285	171	141	306	361	433	99	339	278	0	0	429	780	
VisNegAPE	54	24	36	36	403	409	187	168	36	36	36	36	300	270	445	309	626	66	66	66	84	66	66	0	36	18	236	263	36	54	80	0	0	186	168	

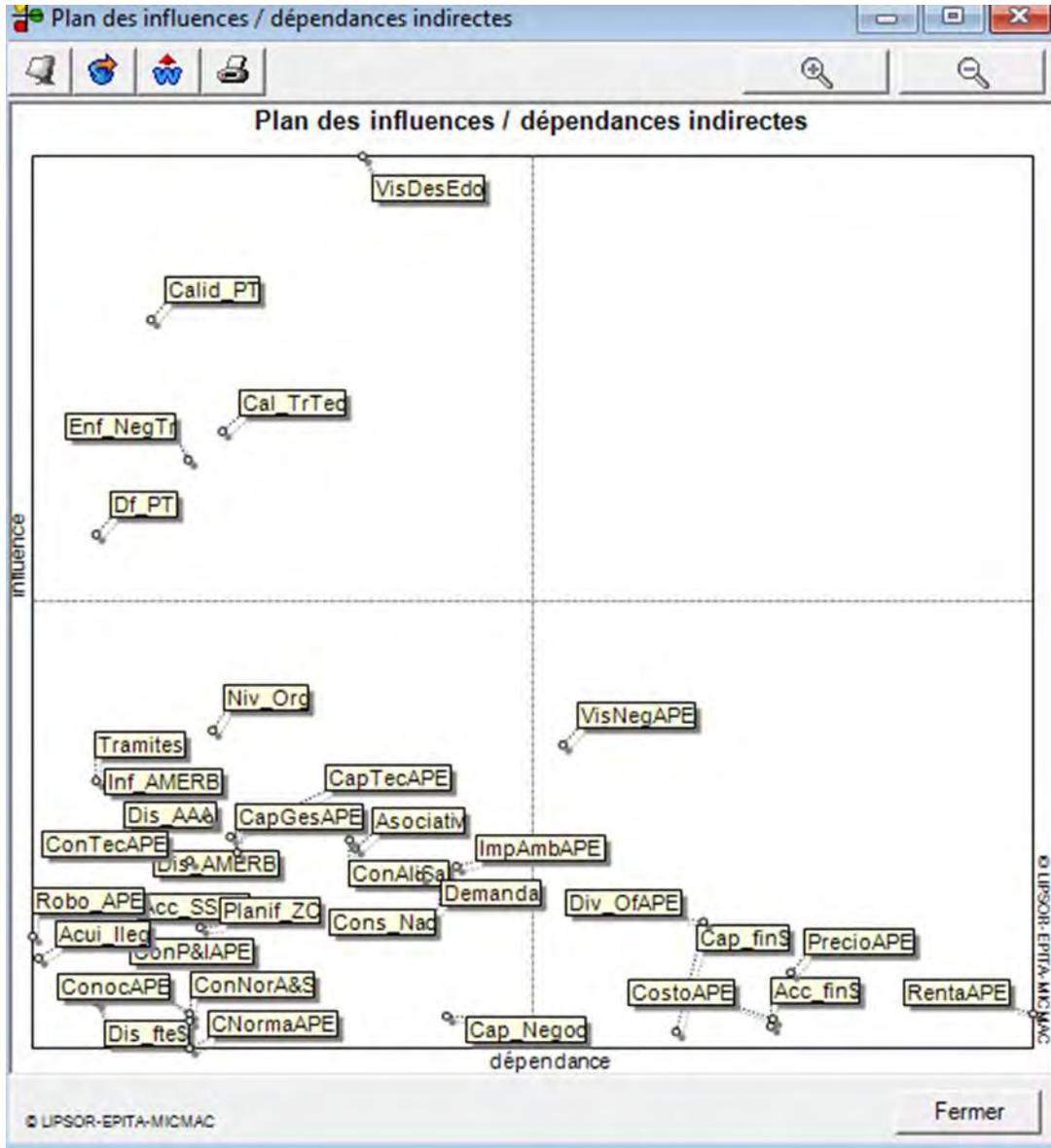


Figura 44. Plano de influencias y dependencias indirectas resultante del análisis estructural. Una posición más alta en el plano representa una mayor influencia en el sistema, y una posición más a la derecha representa una mayor dependencia o influenciabilidad.

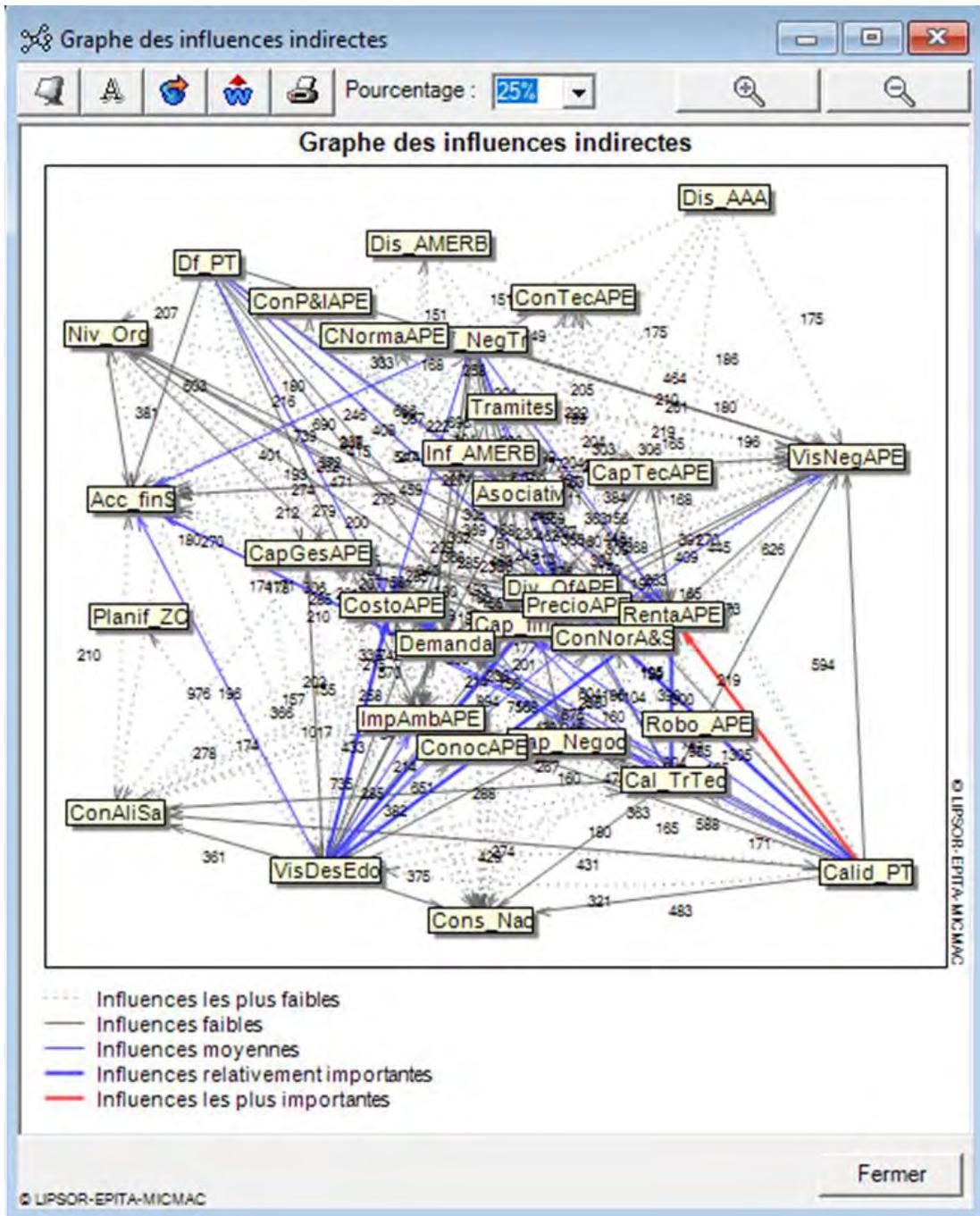


Figura 45. Gráfico de influencias indirectas entre las variables del sistema, donde se muestra solo el 25% de las interacciones. Las flechas rojas representan las influencias más importantes, bajando la fuerza de la influencia en el siguiente orden: flechas azules gruesas, azules delgadas, grises y segmentadas.

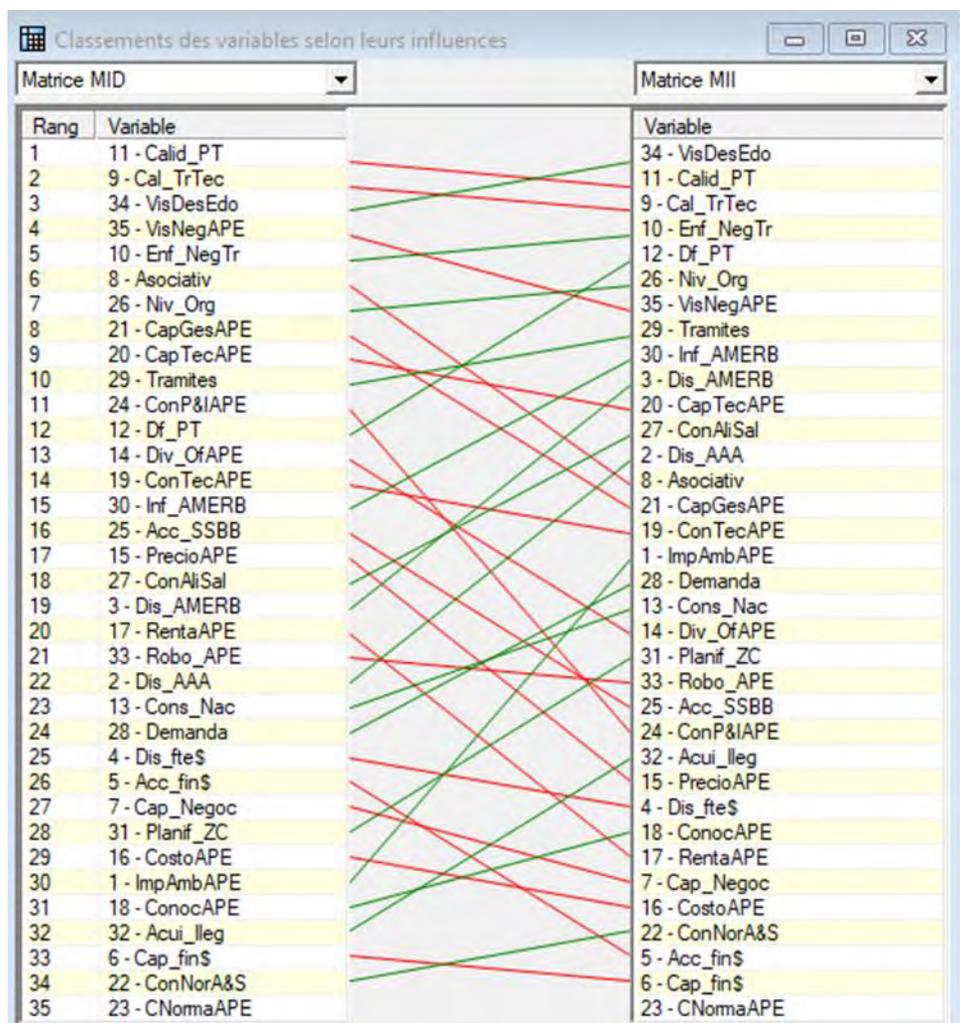


Figura 46. Esquema del desplazamiento de las variables al considerar las influencias indirectas. Las líneas verdes representan variables que suben en el ranking de influencia; y las rojas, las que bajan. El orden de ambas columnas corresponde, de mayor a menor, al nivel de influencia que ejerce cada variable considerando las influencias directas (izquierda) e indirectas (derecha).

Al considerar solo un conjunto de variables, conformado por la Visión de desarrollo del Estado, definición de PT, calidad del PT, enfoque de negocio de la transferencia tecnológica (TT), calidad de la TT, nivel organizacional, agilidad de los trámites, información de AMERB, asociatividad, visión de negocio de la APE, capacidad de gestión de la APE y capacidad técnica de la APE, es posible observar que la mayor influencia permanece en las variables identificadas al analizar el sistema en su conjunto; no obstante, es posible ver que aspectos

como la asociatividad o la visión de negocio de quienes desarrollan APE son consecuencia de otras variables (Figura 47), sin perjuicio que también sea posible trabajar ambas variables, pero los resultados serán menores. Así, mejorar las variables que tienen relación con los PT y su transferencia, podrían tener un impacto en una serie de variables del sistema, incluida la asociatividad y la visión de negocios de los titulares de APE. De hecho, en la ejecución de este estudio fue posible evidenciar que los denominados PT que están siendo ofertados no cumplen con la definición del mandante, ni tampoco con estándares ocupados en otras instituciones de otros países, lo cual incide en la transferencia de estos PT, ya que **termina trasfiriéndose el “cómo hacer algo”, pero no un negocio.**

La mayor influencia la ejerce la visión de desarrollo del Estado, la que puede expresarse desde una visión asistencialista y/o paternalista o una visión de desarrollo, crecimiento y autonomía y sustentabilidad del negocio. Esta variable es difícil de ser intervenida, entonces debe darse; y en este contexto, la presencia de la APE y la pesca artesanal en el programa de gobierno del Presidente Boric, permite suponer que existe una visión de apoyar el desarrollo de esta actividad, con el fin de promover iniciativas APE rentables, que generen bienestar a quienes las desarrollen y que logren su autonomía, es decir la independencia de subsidios y del Estado.

Otro conjunto de variables que es posible identificar, a partir del sistema completo, corresponden a variables como la agilidad de los trámites, la disponibilidad de áreas disponibles para el desarrollo de la APE en las AAA y en las AMERB; la disponibilidad de instrumentos *ad hoc* para quienes desarrollan APE o tienen interés en desarrollarla, las competencias (conocimientos, habilidades y actitudes) que poseen las personas y OPAs en temas relevantes para la APE; así como la coordinación interinstitucional para abordar temas que afectan a la APE, tales como la planificación espacial – tanto del maritorio como del territorio – y los robos que sufren.

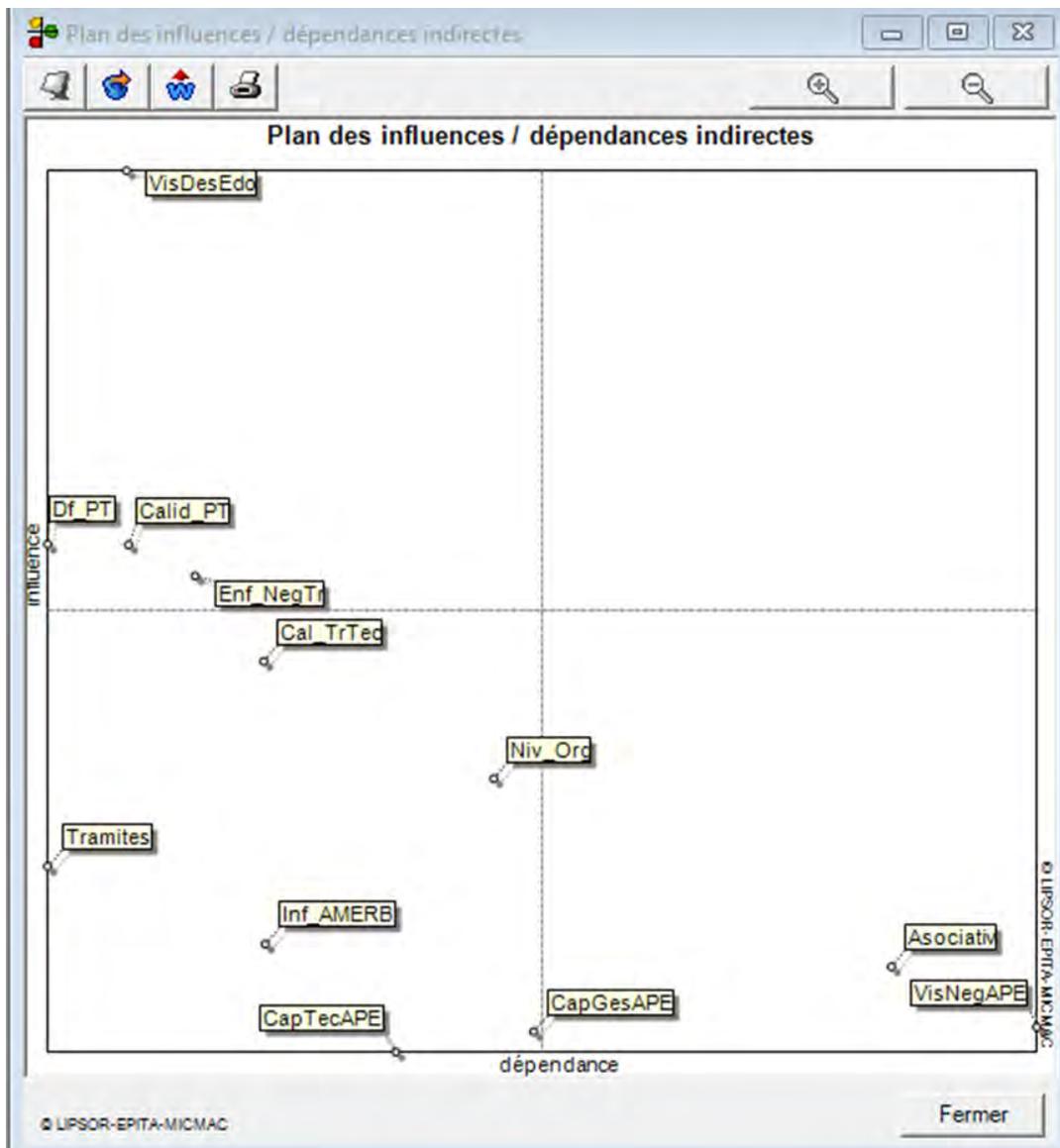


Figura 47. Plano de influencias considerando solo 12 variables: Visión de desarrollo del Estado, definición de PT, calidad del PT, enfoque de negocio de la TT, calidad de la TT, nivel organizacional, agilidad de los trámites, información de AMERB, asociatividad, visión de negocio de la APE, capacidad de gestión de la APE y capacidad técnica de la APE.

4.3 Objetivo específico 2: Generar una propuesta de desarrollo de cultivos en tierra o mar, para la APE de las regiones de Atacama y Coquimbo para acuicultores de pequeña escala y organizaciones de pescadores artesanales, ya sea en AMERB y/o concesiones de acuicultura

4.3.1 Descripción de las tecnologías de cultivo (paquetes tecnológicos) de especies silvestres y exóticas

4.3.1.1 Conceptualización

Uno de los aspectos considerados como más relevantes para el desarrollo de la acuicultura es su diversificación, entendiendo este concepto como la búsqueda de nuevas especies que tengan un alto potencial para ser cultivadas, considerando aspectos biológicos, ecológicos, económicos, tecnológicos y culturales.

Desde mediados de los años 80, se han realizado investigaciones para la factibilidad de cultivo comercial de diversas especies, donde algunas de ellas pudieron consolidarse como una actividad productiva y rentable y otras solo alcanzaron un grado de desarrollo incipiente. Las primeras iniciativas realizadas en Chile incluyeron principalmente la introducción de especies exóticas que presentaban como características un alto valor comercial, mercados definidos, tecnologías probadas, por lo cual solo se necesitaban estudios de adaptación a las condiciones existentes en el país, especialmente si consideramos que en esas primeras etapas las restricciones para la introducción de especies eran muy bajas (Rodrigo Illanes – DIBET UDA, Com. Pers.).

4.3.1.2 Especies introducidas en Chile

En general, la condicionante principal para considerar una especie como candidata a la acuicultura es un alto valor de mercado, generado por su escasez y una alta demanda comercial. Esta premisa explica el interés que existió en Chile durante mucho tiempo por la introducción de especies acuícolas exóticas de alto valor comercial, con un mercado internacional definido y tecnologías de cultivo ya desarrolladas. Las especies que se han introducido con el fin de desarrollar una actividad comercial de cultivos acuícolas, como

ejemplo tenemos la ostra del pacífico, los salmónidos, la langosta australiana, el camarón ecuatoriano, los abalones, etc.

Entre las iniciativas realizadas, sin duda alguna, la introducción de los salmónidos, en especial el salmón del atlántico, durante la década del 80', ha sido la experiencia más exitosa en términos productivos y comerciales de la acuicultura chilena, excluyendo del análisis los efectos medioambientales nocivos de la actividad. Este buen resultado incremento el interés por la introducción de otras especies, las cuales no han tenido un resultado similar. Estas iniciativas han variado entre desarrollos productivos con resultados positivos momentáneos y pruebas de adaptación poco exitosas. En el primer caso, el cultivo del abalón rojo alcanzó un nivel avanzado, sin embargo, a pesar de un alto nivel de inversión inicial y la instalación de varias empresas en la región de Coquimbo y Atacama, la consolidación no ha llegado en especial por limitantes requeridas a la obtención de macroalgas (fuente principal de alimento), cuya escasez y altos precios hace menos rentable la industria del abalón. Casos con un éxito menor, donde solo se alcanzaron niveles de producción y comercialización incipientes están los peces planos (Turbot, Hirame, Halibut) y ostra japonesa (*Crassostrea gigas*). También existieron casos donde la escasa adaptación de la especie a las condiciones ambientales en Chile impidió un desarrollo comercial, en estos podemos incluir el abalón japonés y a un nivel aún más complejo el ostión europeo (*Pecten maximus*) (Hernan Pérez – Aquapacífico, Com. Pers.)

4.3.1.3 Cultivo de especies de invertebrados nativos

El desarrollo de la acuicultura de especies nativas en Chile está relacionado con el cultivo de bivalvos y macroalgas en sus inicios. En la zona norte de Chile, el caso más emblemático es el desarrollo del cultivo del Ostión del norte *Argopecten purpuratus*. Durante mediados de los 80' se realizaron las primeras pruebas de captación natural de juveniles del ostión del norte las bahías de La Herradura y Tongoy, cuyos resultados propiciaron la instalación de los primeros cultivos comerciales de esta especie en la Bahía de Tongoy, utilizando tecnología japonesa de cultivos suspendidos (Long Line). El ostión del norte tiene como características atractivas para su cultivo una buena captación natural, alta capacidad reproductiva, alimentación natural, rápido crecimiento, buena adaptación a las condiciones de cultivo suspendido, una adecuada capacidad de soportar la manipulación, una veda permanente y un buen precio internacional generó un desarrollo rápido de las empresas

dedicadas a esta actividad. Sin embargo, al transcurrir el tiempo se observó que las captaciones de semillas eran altamente variables causando problemas en la proyección de la productividad de los cultivos. Además, la calidad de las semillas también presentaba una alta variabilidad de un batch a otro, situación que se visualizaba claramente como diferencias en la mortalidad. Los cultivadores de la época establecieron 2 alternativas para remediar o al menos mitigar estos inconvenientes: 1) Se desarrollo un sistema de monitoreo permanente para detectar la presencia de larvas en la bahía de Tongoy y Guanaqueros con el fin de determinar el momento más adecuado de instalar los colectores de semillas en el mar; y 2) la instalación de hatcheries para la producción de semillas en condiciones semi controladas para tener un suministro constante y estabilizar la producción.

A pesar de estas iniciativas y los avances tecnológicos desarrollados en toda la línea de producción, la dificultad del suministro constante de semillas sigue siendo un tema sensible para la acuicultura del ostión hasta el día hoy, siendo descrito como una de las principales brechas a nivel productivo de esta especie (además de las comerciales). La disminución de las captaciones naturales de semillas de ostión y su baja calidad en los últimos años ha generado una importante baja en la disponibilidad de semillas, incrementando su precio y dificultando su acceso para los pequeños productores (Acuicultura de pequeña escala (APE) y Organizaciones de pescadores artesanales y sus áreas de manejo). Bajo estas circunstancias, la supervivencia de estas pequeñas iniciativas requiere apoyo en este ítem, principalmente en periodos de baja disponibilidad que cada vez son más recurrentes.

Desde la década de los 80' se han realizado variados estudios de factibilidad de cultivo con especies nativas con diferentes niveles de éxito. En este grupo se incluyen especies tales como:

- *Concholepas concholepas* (Loco)
- *Mesodesma donacium* (Macha)
- *Fissurella* sp (Lapas)
- *Ensis macha* (navajuela)
- *Loxechinus albus* (Erizo rojo)
- *Pyura chilensis* (Piure)
- *Ameghinomya antiqua* (Almeja)
- *Choromytilus chorus* (Choro zapato)

- *Jasus Frontalis* (Langosta de Juan Fernández)
- *Chryphiops caementarius* (Camarón de río)

En este variado grupo se muestran las especies con mayor interés comercial para la pesca artesanal y que se ha estudiado su factibilidad de cultivo en diversos proyectos donde se investigado su reproducción, desarrollo embrionario y larval, fijación y metamorfosis, desarrollo post larval y juvenil, engorda, métodos de repoblación, cosecha y comercialización. Las consideraciones biológicas, costos de producción y precios de mercado son los elementos que más comprometen el éxito o viabilidad de estos cultivos. No obstante, al no tener una definición de lo que es un Paquete Tecnológico, las investigaciones realizadas no consideran aspectos asociados al desarrollo de un negocio, y en consecuencia los recursos públicos invertidos no han generado productos que sean transferibles.

4.3.1.4 Cultivo de peces marinos nativos en el norte de Chile

En el proceso de diversificar las especies para la acuicultura, se han realizado una serie de estudios de factibilidad de cultivo en especies de peces marinos nativos de alto interés comercial. Entre ellas se encuentran principalmente:

- *Seriola lalandi* (Palometa, Dorado, Yellow tail)
- *Genypterus chilensis* (Congrio Colorado)
- *Seriola violacea* (Cojinoba)
- *Cylus gilberti* (Corvina)
- *Mugil cephalus* (Lisa)
- *Paralichthys adspersus* (Lenguado)
- Peces de Roca

En el Apéndice I se entregan fichas técnicas para el cultivo de 11 especies de recursos hidrobiológicos que podrían ser desarrolladas por la APE en mar (AAA o AMERB) o en tierra: pelillo (*Agarophyton chilense*), chicoria de mar (*Chondrchantus chamissoi*), huiro flotador (*Macrocystis pyrifera*), piure (*Pyura chilensis*), chorito (*Mytilus chilensis*), abalón rojo (*Haliotis rufescens*), ostra del pacífico (*Crassostrea gigas*), ostión del norte (*Argopecten*

purpuratus), congrio colorado (*Genypterus chilensis*), corvina (*Cilus gilberti*) y palometa (*Seriola lalandi*).

4.3.2 Descripción de la costa de las regiones de Atacama y Coquimbo

Al realizar una descripción de los sectores costeros en el territorio chileno y su vinculación con las actividades acuícolas, tanto en APE como en AMERB, se deben considerar una serie de factores, que de una u otra manera, influirán en las actividades que podrían desarrollar los diferentes actores, tanto públicos como privados, asociados a estos territorios y que explicarían las dificultades que se presentan en la tramitación de solicitudes de uso para actividades de Acuicultura.

4.3.2.1 Interacción de las actividades acuícolas

Los procesos de desarrollo regional requieren de instrumentos que los orienten para evitar así que el desarrollo regional se entregue a las circunstancias del momento o a la espontaneidad, por lo cual se hace necesario e imprescindible elaborar políticas, estrategias y planes que respondan tanto a la especificidad como diversidad sociocultural, económica y ambiental de cada una de las regiones que conforman nuestro país. Uno de ellos corresponde al Plan Regional de Ordenamiento Territorial (PROT), iniciativa nacional que está estrechamente vinculado con la Estrategia Regional de Desarrollo. Ambos en conjunto constituyen la visión del desarrollo regional deseado, donde el PROT refleja en forma textual y, en parte, cartográfica, el orden y la estructura territorial correspondiente de los objetivos de desarrollo definidos en la estrategia regional. El instrumento entrega un marco para el impacto territorial deseado de las medidas públicas y privadas de desarrollo, con un enfoque en las inversiones y decisiones productivas, sociales y ambientales (GORE Atacama, 2020).

El DIPLADE, de la región de Atacama, se encuentra desarrollando una propuesta actualizada para la estrategia de la zonificación costera, la cual será presentada durante el primer semestre del año 2022. Este será un instrumento vital, para conocer las diferentes alternativas que tendrán tanto las APE como también las AMERB que se encuentren ubicadas, tanto en zonas urbanas como rurales, donde el interés por uso del borde costero es evidentemente distinto (Nancy Matus, Com. Pers.).

Otro aspecto no menos importante a considerar es la Ley que crea el "Espacio costero marino de los pueblos originarios" o también llamada "Ley Lafkenche" (Ley N° 20.249), la cual fue adoptada en 2008 a partir de la negociación con las comunidades mapuche-lafkenche que reclamaban el reconocimiento y protección de sus derechos territoriales sobre el borde costero. La Ley establece un mecanismo para destinar un Espacio Costero Marítimo (ECMPO) para la preservación de los usos y costumbres indígenas, el cual es entregado en administración a las comunidades correspondientes, siempre y cuando no existan derechos constituidos por terceros en dicha área y CONADI verifique los usos y costumbres alegados. A cargo del procedimiento está la Subsecretaría de Pesca, que analiza si existen superposiciones para luego solicitar a CONADI el informe sobre usos. Si éste es favorable, la solicitud es sometida a la Comisión Regional de Uso del Borde Costero, que debe resolver con fundamento. Uno de los problemas relevados por la crítica académica, es la falta de claridad en tornos a los criterios para resolver las solicitudes, particularmente considerando que el derecho internacional reconoce el derecho de los pueblos indígenas sobre los recursos naturales y a mantener sus usos, por lo que las razones para rechazar deberían ser restringidas. Otro de los aspectos críticos ha sido la lentitud de los procesos. A pesar de que la norma establece plazos del orden de 12 meses, en la práctica, el promedio alcanza los 4 años y medio. Esta cuestión, sumada a la suspensión de toda otra solicitud y a las dimensiones de algunas de las solicitudes, ha generado la preocupación del sector acuícola industrial y pescador artesanal. Cabe tener presente que hacia 2017, a nivel país, 43 solicitudes estarían paralizadas por ECMPO, sin ir más allá en la caleta Chañaral de Aceituno, existe un litigio por derechos reclamados con relación a esta ley (Ángel Talandianos, Com. Pers.).

Actualmente existirían 81 solicitudes en trámite, 9 de las cuales ya contarían con decreto de destinación, y 2 con convenio de uso firmado. El total de hectáreas destinadas ascendería a 40.892,5.

Un tercer elemento que podría generar un impacto restrictivo en las actividades acuícolas para APE o AMERB en las regiones de Atacama y Coquimbo son las Áreas Marinas Protegidas (AMP) y los Parques Nacionales que colindan con el borde costero. Estas corresponden a áreas delimitadas y definidas geográficamente cuya administración y regulación permiten alcanzar objetivos específicos de conservación y/o preservación.

En nuestro país existen cuatro tipos de AMP: los parques marinos y las reservas marinas, que son esencialmente acuáticas; y los santuarios de la naturaleza y las áreas marinas y costeras protegidas de múltiples usos, que pueden contener porciones de tierra. Todas son decretadas por el Ministerio de Medio Ambiente, pero en el caso de las dos primeras, es la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura la encargada de proveer los antecedentes para su destinación, quedando la tuición en manos del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura.

Estas áreas son declaradas para la conservación y gestión sustentable de la biodiversidad marina, para lo cual se establecen medidas de administración y de regulación para el acceso a las actividades pesqueras y otras para prevenir impactos negativos sobre esta biodiversidad y el ecosistema, de acuerdo con el Plan General de Administración correspondiente y el marco general establecido en la Ley General de Pesca y Acuicultura.

Los parques marinos son áreas marinas específicas y delimitadas destinadas a preservar unidades ecológicas de interés para la ciencia y cautelar áreas que aseguren la mantención y diversidad de especies hidrobiológicas, como también aquellas asociadas a su hábitat. En ellos no puede efectuarse ningún tipo de actividad, salvo aquellas que se autoricen con propósitos de observación, investigación o estudio.

Las reservas marinas corresponden a áreas de resguardo de los recursos hidrobiológicos con el objeto de proteger zonas de reproducción, caladeros de pesca y áreas de repoblamiento por manejo. Solo pueden efectuarse actividades extractivas por períodos transitorios, previa resolución fundada de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura.

4.3.2.2 Dinámica del borde costero

La costa de las regiones de Atacama y Coquimbo se caracteriza por ser en su máxima extensión una costa expuesta, con gran actividad eólica propia de la circulación atmosférica superficial a gran escala de la región centro y norte de Chile, es dominada por la presencia del anticiclón subtropical del Pacífico Sur Oriental (APSO). Su centro se localiza entre los 25° y 30°S y los 90° y 105°W y su influencia típicamente alcanza los 38°S, aun cuando durante el verano austral éste puede penetrar hacia el sur sobrepasando los 45°S.

La circulación atmosférica asociada al APSO tiene una importante componente geostrófica, la cual es modificada por fricción en las cercanías de la superficie. En la zona norte de Chile,

ésta da lugar a un viento predominantemente del sur y suroeste, cuya componente a lo largo de la costa es responsable de la surgencia costera (JULIA, et al., 2008).

Además de la componente de gran escala asociada al APSO, existe un forzamiento térmico asociado a la diferencia de temperatura entre la atmósfera sobre las aguas y la atmósfera sobre el desierto. Las diferencias de presión relacionadas con este contraste térmico, junto con la rotación terrestre pueden generar un viento a lo largo de la costa que refuerza la componente favorable a la surgencia del viento de gran escala, resultando en un sistema de retroalimentación positiva (CONAMA, 2006).

Geográficamente, la mayor extensión de la costa de las regiones de Atacama y Coquimbo corresponden a zonas expuestas, lo cual complica la logística de las actividades pesqueras, sin embargo, existen varias ensenadas donde se pueden efectuar los desembarques tanto de las capturas como de las cosechas, no exento de riesgos por no poseer infraestructura adecuada, no así para desarrollar acuicultura.

Existen escasas zonas de protección al viento sur (predominante), se destacan Bahías como Chañaral, Caldera, la zona de bahía Salada y Huasco en Atacama, mientras que en Coquimbo bahía Coquimbo, La Herradura de Coquimbo, Guanaqueros y Tongoy, coincidentemente corresponden a lugares donde históricamente se encontraban los bancos naturales de ostión del norte y en la actualidad concentran prácticamente la totalidad de los cultivos de este pectínido y ostra del pacífico, en ambas regiones, principalmente porque se puede utilizar el sistema de cultivo de long line subsuperficial o japonés, el cual requiere la protección a los vientos antes mencionada (IFOP, 2015).

Las costas de ambas regiones poseen muy pocos asentamientos urbanos (ciudades propiamente tal), sobre todo en Atacama donde la distancia entre una ciudad costera y otra puede en algunos sectores superar los 100 km de distancia, esto presenta una gran complejidad para toda la logística acuícola y pesquera, principalmente porque no se cuenta con servicios como electricidad, agua potable y conectividad. Por otra parte, no se cuenta con rutas de acceso adecuadas y seguras para el desplazamiento de vehículos de apoyo, transporte de materias primas o traslado del personal.

4.3.2.3 Riesgos asociados a la actividad pesquera acuícola

La pesca y la acuicultura, en todos sus niveles, deben interactuar con una variedad de actores que muchas veces compiten por el uso del mismo espacio del borde costero, dependiendo de las características de la región donde se desenvuelvan, alguno de ellos representan una serie de riesgos, tanto por la incompatibilidad de implementar una u otra actividad o simplemente por la generación de externalidades que puedan comprometer la salud de los organismos que son capturados o cultivados, como también la inocuidad que estos requieren para ser procesados y consumidos.

4.3.2.4 Industria minera

Atacama y Coquimbo son regiones que históricamente han sido reconocidas por su actividad minera, en niveles que van desde pequeña, mediana y hasta la gran minería, esta última dentro del desarrollo de su actividad, principalmente exportadora, generalmente contempla intervenciones en zonas costeras, ya sea mediante la construcción de puertos de embarque de minerales y/o desembarque de insumos químicos y combustibles, plantas de generación termoeléctrica, sistemas de desalinización de agua para los procesos mineros e incluso disposición de relaves o residuos, provenientes de su producción. Si bien existen organismos estatales que supervisan el correcto desempeño de estas actividades, siempre representan el mayor riesgo asociado a actividad humana dentro del entorno de la pesca y la acuicultura en estas regiones.

Resulta relevante entonces, que las solicitudes que se encuentran en algún nivel de tramitación para el desarrollo de acuicultura de pequeña escala logren obtener sus permisos y para ello es necesario gestionar los apoyos y coordinaciones necesarias que les permitan cumplir oportuna y pertinentemente con los requerimientos establecidos en la normativa vigente.

4.3.2.5 Población y asentamientos humanos

Las ciudades también generan externalidades que pueden afectar de una u otra forma el desarrollo de las actividades productivas en el mar, algunas de carácter permanente como el caso de los emisarios de aguas servidas y otras de carácter focalizado como el caso del turismo en la época estival, actividad donde tanto Atacama y Coquimbo son reconocidas a

nivel nacional por ser destinos turísticos importantes. Sin embargo, existe un evidente incremento de los asentamientos informales en la zona costera, con una mayor incidencia en la región de Atacama, en algunos casos como el sector costero entre Chañaral y Caldera donde han emergido verdaderas ciudades improvisadas, las cuales representan un riesgo sanitario, tanto para las personas que allí habitan, como también para los sectores costeros aledaños, ya que no existen sistemas de agua potable, alcantarillados ni recolección de basura.

4.3.2.6 Recurso humano asociado a la zona costera

De acuerdo con estadísticas del año 2021 (fuente sitio caleta inteligente) en la región de Atacama existen 4010 personas inscritas en el registro pesquero y en la región de Coquimbo 5431, cuya sumatoria representa el 9,6% del total nacional. Tomando como ejemplo la región de Atacama desde el año 2005 la cantidad de hombres dedicados a la actividad ha aumentado muy poco, pasando de 3161 a 3310, sin embargo, la presencia de mujeres se ha incrementado más de 4 veces, de 162 a 700 (López H., 2005). Esto lo podemos correlacionar con la sostenida extracción de algas pardas en la región, donde en 20 años aun cuando los desembarques han disminuido casi a la mitad, pasando de 86.939 toneladas el año 2002 a casi 42.000 el año 2020 (Fuente Sernapesca), su precio de venta húmedo en playa ha tenido un incremento del 500% (Rubén Rojas, Com. Pers.).

4.3.2.7 Pesca artesanal y APE en la región de Atacama

En la región existen 23 caletas de pescadores establecida por la Subsecretaría de Marina mediante D.S.(M) N.º 240/98, de las cuales 4 están en la comuna de Chañaral, 8 en la comuna de Caldera, 2 en la comuna de Copiapó, 4 en Huasco y 5 en la comuna de Freirina. Del total de las caletas, 18 están emplazadas en zonas rurales, lo que equivale al 78,2%, de estas, 13 se utilizan en forma permanente con asentamiento de pescadores artesanales y 5 son utilizadas en forma eventual.

La comuna de Caldera es la que presenta la mayor concentración de caletas de la región, lo que equivale al 34,7%, de las cuales 6 (75.0%) están ubicadas en zonas rurales. Las caletas rurales entorno a la comuna de Huasco son 4, en las que se destacan Carrizal Bajo y Caleta Angosta.

La comuna de Freirina posee 5 caletas rurales donde se destacan caleta Los Bronces, la que presenta la mayor dificultad de acceso y Chañaral de Aceituno, la que se encuentra más distante de la comuna de Freirina. La comuna de Chañaral posee dos caletas rurales, donde se destaca la caleta Pan de Azúcar y Flamenco. Las caletas de Totoral y Pajonales son las que representan a la comuna de Copiapó.

A lo menos 10 de las caletas rurales se encuentran emplazadas en terrenos privados, lo que dificulta la inversión pública. Por otra parte, las caletas de Carrizal bajo y Chañaral de Aceituno poseen red de agua potable y las caletas de Puerto Viejo, Carrizal Bajo y Pajonales poseen energía eléctrica proveniente de grupos electrógeno y Chañaral de Aceituno cuentan con red eléctrica.

Con relación a las destinaciones, en Atacama encontramos 75 AMERB decretadas o en trámite, los principales recursos asociados son locos, lapa, erizo y algas pardas, principalmente son de fondo rocoso y en zonas con alta dinámica de fondo, correspondiente al hábitat de las especies descritas. También encontramos 93 concesiones de acuicultura donde tenemos el ostión del norte, ostra del pacífico y pelillo dentro de sus principales recursos. No encontramos acuicultura dentro de AMERB, solo una solicitud para algas pardas rechazada en la provincia de Huasco.

4.3.2.8 Pesca artesanal y APE en la región de Coquimbo

La región de Coquimbo tiene 480 kilómetros de costa, en las cuales se distribuyen 31 caletas pesqueras artesanales. Desde Punta de Choros hasta Pichidangui, del total de caletas 22 son rurales y 9 caletas urbanas, La mayoría de las caletas urbanas están en la provincia de Elqui y asociados a grandes sectores poblados como La Serena y Coquimbo y las Rurales principalmente en las provincias de Limarí y Choapa, la mayoría de ellas presenta precarias instalaciones o pequeños asentamientos de pescadores artesanales con sus familias, la mayoría viven en centros urbanos como Los Vilos y se trasladan diariamente a sus faenas en la caleta. La mayoría de ellas no cuentan con servicios básicos como agua potable y electricidad, y algunas tienen infraestructura portuaria básica como un varadero, explanada y huinche, sin embargo, no cuentan con muelle de desembarque de sus productos, ni tampoco con equipamiento básico de apoyo a las actividades pesquera y de acuicultura.

En este borde costero, de acuerdo con el visualizador de Subpesca, hay 89 áreas de manejo decretadas para organizaciones de pescadores artesanales con más de 13.568 hectáreas. Esta superficie actualmente está distribuida en 31 organizaciones que operan en estas áreas, donde los principales recursos objetivos son el loco, huiro, pelillo, machas, erizos, piure.

También hay 31 organizaciones de pescadores artesanales con 6.085 hectáreas de área de manejo donde han decidido realizar acuicultura a pequeña escala en una superficie superior a 131 hectáreas. Algunas de estas organizaciones (15) han emprendido y ya cuentan con resolución para realizar acuicultura en áreas de manejo propiamente tal y de manera definitiva, por otra parte, otras organizaciones se están iniciando en esta actividad y cuentan con 21 resoluciones para realizar acuicultura experimental en áreas de manejo, de las cuales 8 ya se encuentran vencidas y probablemente intentarán gestionar una resolución para cultivo propiamente tal.

Los principales recursos solicitados son

- 28 solicitudes para cultivar piure
- 14 solicitudes para cultivar huiro
- 13 solicitudes para cultivar ostión del norte
- 11 solicitudes para cultivar chicorea
- 7 solicitudes para cultivar ostra

4.3.2.9 Diversidad de recursos extraídos y desembarques

Región de Atacama

El sector pesquero artesanal de la región de Atacama presenta una gran variedad de recursos pesqueros lo que genera una gama de productos, extrayendo alrededor de 43 especies entre algas, peces, moluscos y crustáceos.

Durante el año 2020 el sector artesanal desembarca 157.390 toneladas lo que representa el 4,1 % del desembarque total nacional. Además, se debe destacar que la región en este año presenta el primer lugar en desembarque de algas pardas proveniente de áreas abiertas y áreas de manejo con 110.697 toneladas, lo que representa el 37% del desembarque país.

El grupo de algas pardas (chascón o huiro negro, huiro flotador y huiro palo) es desembarcado principalmente en la provincia de Huasco. El recurso huiro negro o chascón es uno de los principales recursos explotado por recolectores de orilla, cuya comercialización es efectuada a través de intermediarios, quienes entregan el recurso a empresas secadoras y picadoras de algas en la comuna de Vallenar, Freirina, Caldera y Copiapó, generando una importante fuente de trabajo. Además, estos recursos, en estado fresco, presentan gran interés para el abastecimiento a los centros de cultivos del recurso abalón (principalmente el huiro flotador) que se encuentran en operación en la región, lo que constituye una importante expectativa de comercialización para este recurso.

Con relación al grupo de peces, las especies más representativo del desembarque la componen los recursos anchoveta y jurel, entre los pelágicos, además del bacalao de profundidad y la albacora. El desembarque de pescado se realiza principalmente en el puerto de Caldera. Los pelágicos tienen como destino la industria reductora, congelado y conservera. El bacalao de profundidad y albacora su principal destino es la comercialización en fresco a planta, cuyo destino final es la exportación.

El grupo de moluscos está representado principalmente por el ostión del norte y los abalones provenientes de los centros de cultivo localizados en Caldera. Además, tenemos locos de área de manejo, pulpo y lapa, los desembarques ocurren en volúmenes muy similar en los puertos de Chañaral, Caldera y Huasco, su principal destino es la industria de congelado, cuyos productos son exportados principalmente al oriente. Los otros recursos correspondientes al grupo de moluscos tienen como destino el consumo en fresco en el mercado nacional.

El grupo de otras especies se encuentra representado por la jaiba peluda para consumo local y el recurso Erizo, cuya extracción se concentra principalmente en la comuna de Caldera, cuyo destino son las plantas en las líneas de Enfriado refrigerado y su destino final es el mercado oriental.

Región de Coquimbo

Durante el año 2020, el sector pesquero artesanal de la región de Coquimbo desembarcó 121.513 toneladas, lo que representa el 3% del desembarque total nacional y un 8% del

desembarque nacional artesanal. Los principales recursos desembarcados con más del 50%, (63.000 ton.) corresponde a variedades de algas (huiro, huiro palo, huiro negro) provenientes principalmente de praderas naturales explotadas y áreas de manejo pertenecientes a organizaciones de pescadores artesanales. los otros volúmenes importantes son dentro del grupos de peces la anchoveta y jurel, en el caso de los moluscos por la jibia y ostión del norte y en crustáceos los langostinos y el camarón nylon.

El total de desembarque regional artesanal corresponde a 115.712 toneladas lo que equivale a un 95,2% del total desembarcado.

En el caso de la producción o cosechas de centros de cultivo corresponde a 4.859 toneladas donde el recurso de mayor volumen es el ostión del norte con 4.149 toneladas y en el caso de las algas corresponde al pelillo con 695 toneladas y en caso de los peces congrio colorado 3 y corvina 5 toneladas, provenientes principalmente de centros de investigación.

4.3.2.10 Acuicultura en AMERB y en AAA

Para analizar el potencial de realizar APE en AMERB en las regiones de Atacama y Coquimbo, se revisaron los informes del Estado de Situación Base (ESBA) de todas las AMERB para las cuales estaban disponibles. Estos informes fueron solicitados por Ley de transparencia a Subpesca, siendo entregados 36 informes ESBA digitalizados, 94 Informes técnico de área de manejo (ITA) y 39 Informes ESBA en papel escaneados. Además, se consideró informes FIPA relacionados, y se consideró la información del visualizador de Subpesca como fuente oficial y actualizada de información¹³.

La acuicultura en AMERB forma parte de la política de la Subpesca en materia de pesca artesanal permitiendo la diversificación productiva y la sustentabilidad de este sector, mediante acciones dirigidas a fomentar el desarrollo sustentable de la actividad.

¹³ La actualización de los datos disponibles en el visualizador de Subpesca fue consultada a la fuente, respondiendo que los datos disponibles en el sitio <https://mapas.subpesca.cl/ideviewer> están actualizados y corresponden a datos oficiales.

El reglamento de acuicultura en áreas de manejo permite a las organizaciones de pescadores artesanales titulares realizar cultivar especies nativas ocupando un máximo de 40% del área asignada siempre y cuando no afecte a las especies de bancos naturales.

4.3.2.11 Áreas de manejo región de Atacama y Coquimbo

El total de áreas de manejo decretadas para ambas regiones llega a 148, correspondiendo 57 a la región de Atacama y 91 a la región de Coquimbo (Figura 48).



Figura 48. Áreas de manejo en las regiones de Atacama y Coquimbo, considerando número total, decretadas, solicitadas y suspendidas. Fuente: Sernapesca.

La superficie total de las AMERB de ambas regiones asciende a 23.989 ha y la superficie que podrían destinar a APE es de 9.595 ha, 2.806 en Atacama y 6.789 en Coquimbo (Figura 49).

El sustrato adecuado es un criterio técnico esencial para el desarrollo de las actividades de acuicultura para la APE, donde la presencia de sustrato blando como arena, conchuela o fango es necesario para la instalación de sistemas de fondeos para fijar líneas de cultivo o balsas flotantes. Si se considera este criterio la superficie disponible para el desarrollo de APE se reduce a 203,98 ha en la región de Atacama y a 3.537,78 ha en la región de Coquimbo.

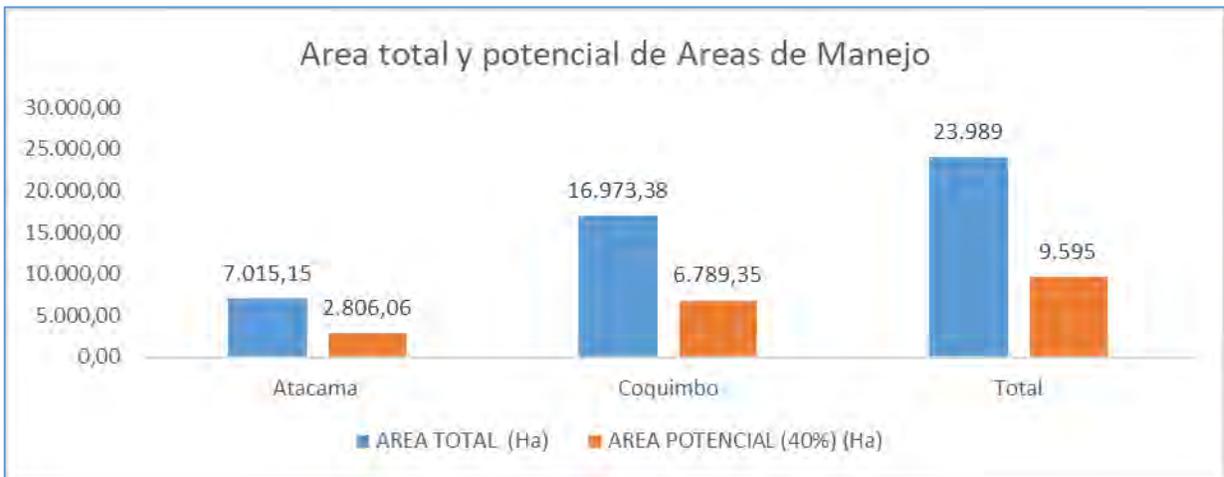


Figura 49. Gráfico que muestra la superficie total del AMERB (barra azul) y la superficie potencial (barra naranja) en cada región, considerando el máximo que puede ser destinado a APE en las AMERB (40% del área).

En la región de Atacama, del total de AMERB, 56 áreas no tienen información disponible, de las que tienen información, solo 12 áreas poseen sustrato adecuado y en 5 áreas el sustrato es inadecuado. Para la región de Coquimbo, del total de AMERB, 27 área no disponen de información, 66 presentan sustrato adecuado; y 11, inadecuado.

En relación con la profundidad, las AMERB tienen profundidades acordes al trabajo de un buzo mariscador, esto es no más de 20 metros de profundidad, que coincide con lo que se requiere para instalar líneas de cultivo en APE, ya que normalmente es necesario instalar, reparar o modificar las estructuras utilizadas, fijación en el fondo o rescate de sistemas de cultivo o implementos que se ocupan en el trabajo diario del cultivo.

Por otra parte, estas AMERB se ubican cercanas a la costa por lo que la mayoría también cuentan con profundidades adecuadas para realizar cultivo de fondo, sin embargo, en este caso es muy importante el tipo de fondo y la exposición a corrientes y oleaje.

Las profundidades para desarrollar cultivos suspendidos requieren profundidades que van desde los 10 a los 20 m; y para cultivo de fondo, desde los 3 a los 10 m. Considerando esto, se identificaron en la región de Atacama 13 AMERB con profundidades adecuadas para el desarrollo de cultivo suspendido; y 15, para cultivo de fondo (Figura 50); en la región de

Coquimbo se identificaron 61 AMERB con profundidades adecuadas para el desarrollo de cultivo suspendido; y 35, para cultivo de fondo (Figura 51).

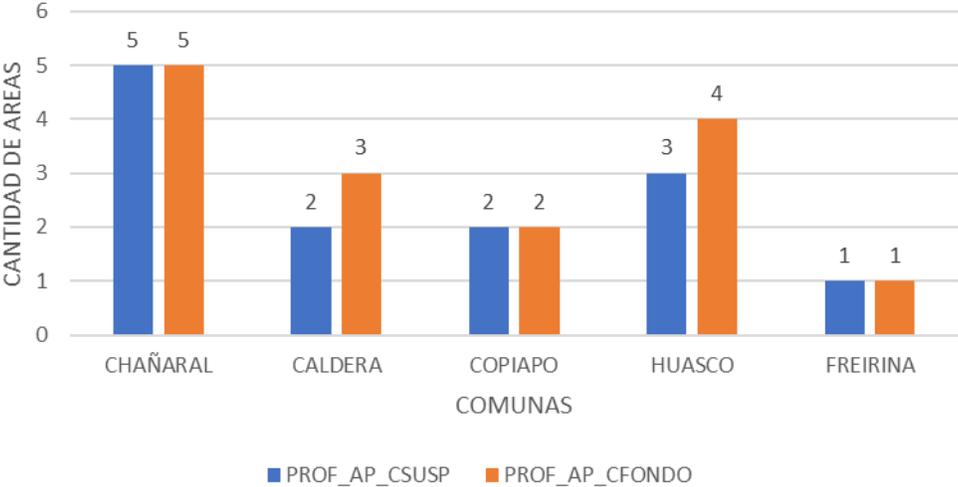


Figura 50. Número de AMERB con profundidad adecuada para cultivo en sistemas suspendidos y cultivos de fondo, distribuidas por comuna en la región de Atacama.

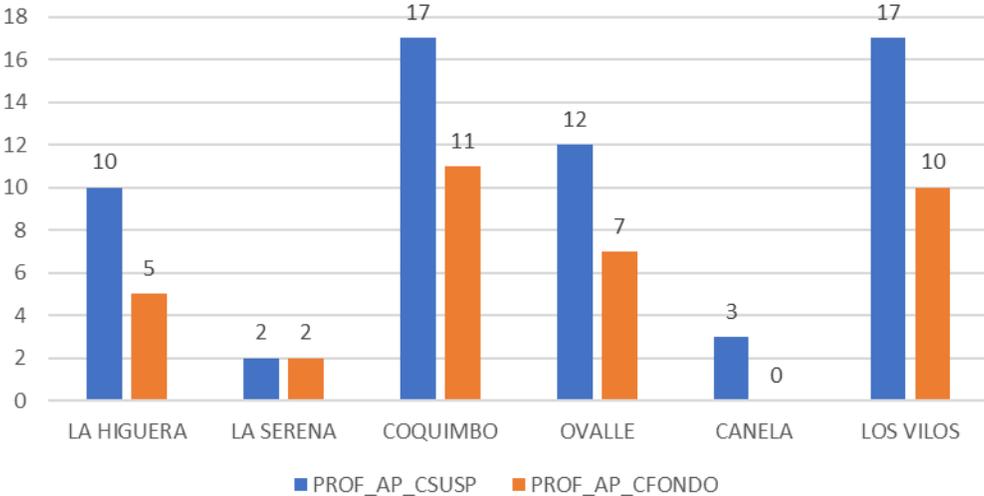


Figura 51. Número de AMERB con profundidad adecuada para cultivo en sistemas suspendidos y cultivos de fondo, distribuidas por comuna en la región de Coquimbo.

Otro aspecto relevante para el desarrollo de la APE es la exposición al viento y oleaje. De acuerdo con la descripción de la costa de las regiones de Atacama y Coquimbo, esta es una zona de alto grado de exposición al viento y corrientes. Las zonas con menos grado de exposición corresponden a bahías abrigadas, que para el caso de la región de Atacama corresponden a las bahías de Caldera, Inglesa y Salada; y en la región de Coquimbo, corresponden a las bahías existentes en la comuna del mismo nombre, en donde se encuentran los principales centros de cultivo tanto industrial como APE. Las comunas que no presentan AMERB en bahías abrigadas son la costa de la comuna de Chañaral, Caldera, Freirina, en la región de Atacama; y Ovalle, Canela y Los Vilos en la región de Coquimbo (Figura 52 y Figura 53).

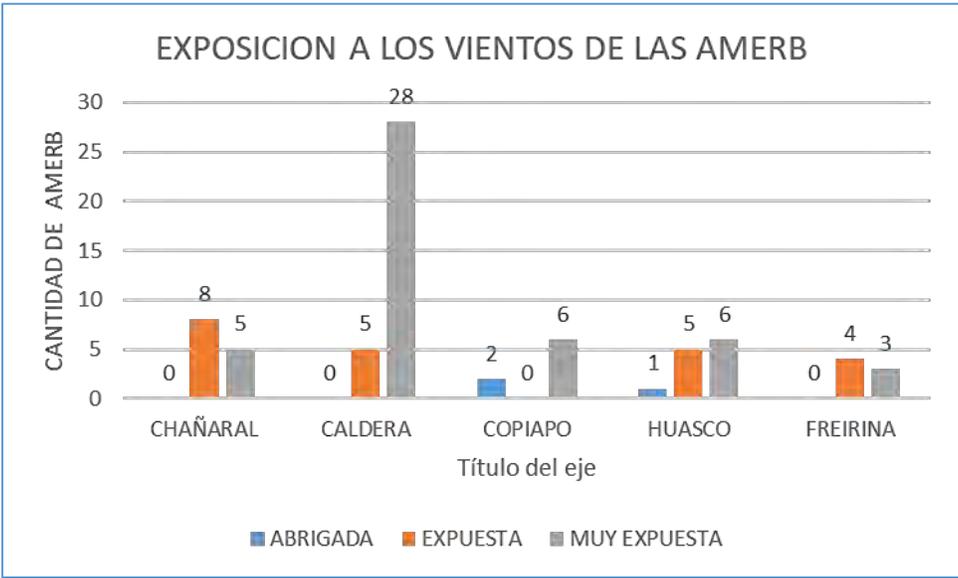


Figura 52. Número de AMERB en zonas abrigadas, expuestas y muy expuestas distribuidas en cada comuna de la región de Atacama.

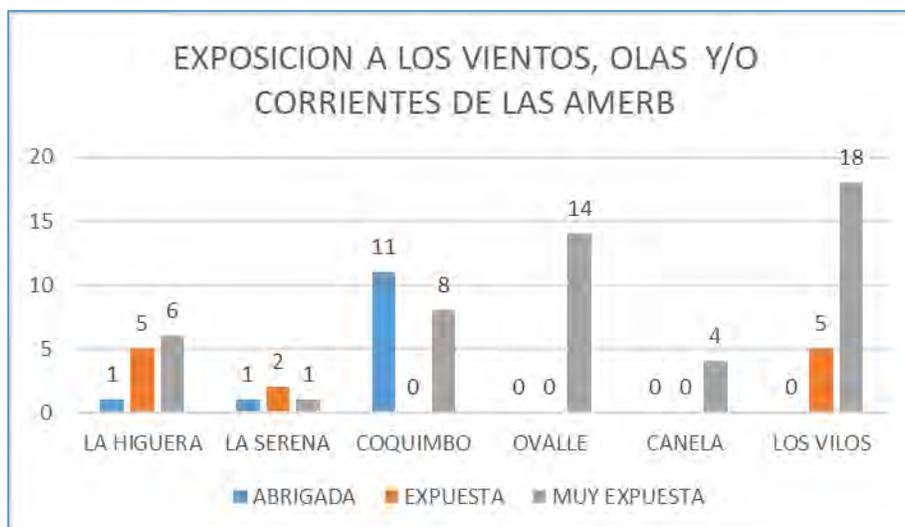


Figura 53. Número de AMERB en zonas abrigadas, expuestas y muy expuestas distribuidas en cada comuna de la región de Coquimbo.

La distancia del AMERB a una caleta con la infraestructura portuaria necesaria para el desarrollo de la APE es otro criterio considerado para analizar la viabilidad de realizar APE en las AMERB.

En la región de Atacama existen 23 caletas y 31 en Coquimbo, en ellas es donde se realizan actividades de embarque y desembarque, varado, mantención y otras actividades propias de la pesca artesanal, que incluyen la operación de las AMERB. Estas instalaciones también son utilizadas para el desarrollo de la APE por las organizaciones que cuentan con APE o que la implementarán.

Al inicio, dependiendo de la escala, es posible que no se requiera mucho apoyo de infraestructura portuaria, sin embargo, cuando se deben mover un gran número de fondeos, líneas, estructuras de apoyo para la operación y las cosechas, se requiere infraestructura portuaria de apoyo tal como muelle de atraque y grúas de izado para elementos de mayor peso.

En Atacama y Coquimbo la mayor cantidad de AMERB se encuentran cerca de alguna caleta, es decir a menos de 5 km de distancia de la caleta más cercana; sin embargo, existen caletas con ubicaciones más distantes, entre 5 a 10 km; y otras muy distantes, mayor a 10 km, tal como se grafica en la Figura 54 y Figura 55.

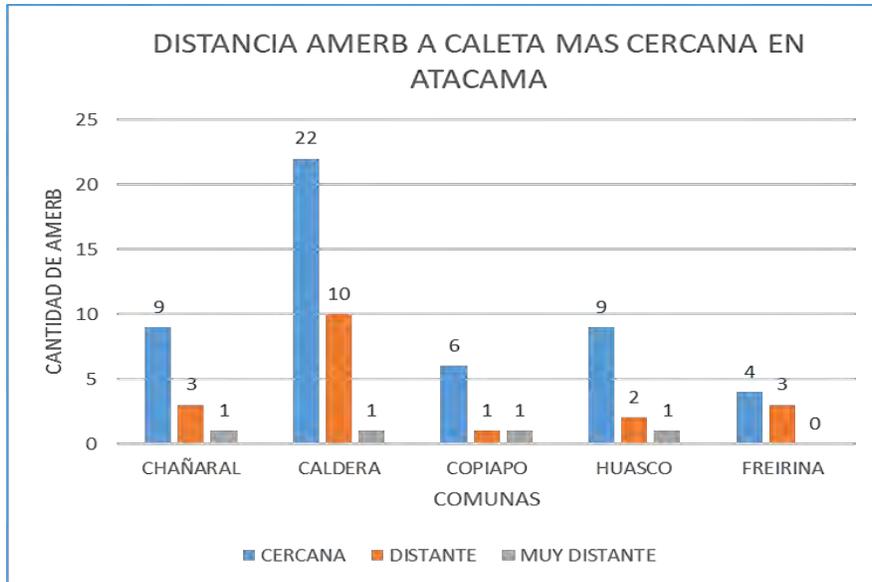


Figura 54. Número de AMERB cercanas (menos de 5 km), distantes (entre 5 a 10 km) y muy distantes (mayor a 10 km) a la caleta más cercana, para la región de Atacama, separados por comuna.

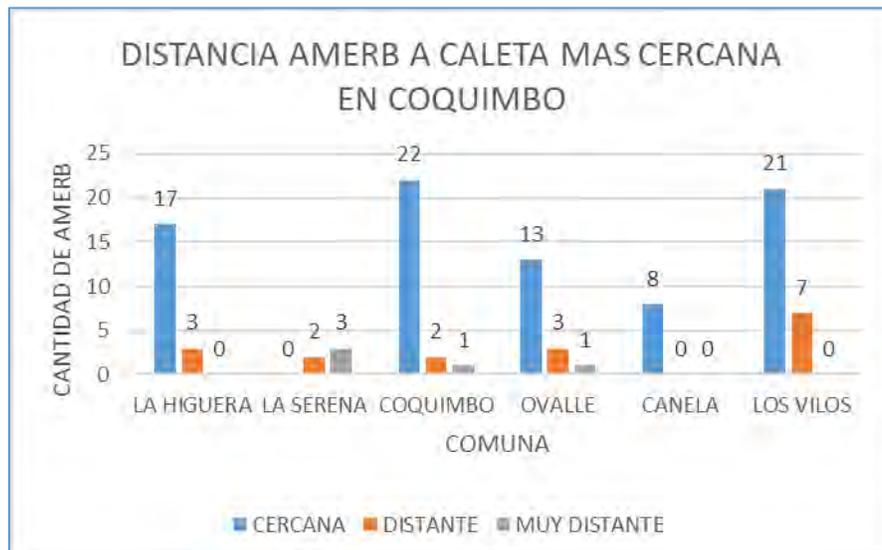


Figura 55. Número de AMERB cercanas (menos de 5 km), distantes (entre 5 a 10 km) y muy distantes (mayor a 10 km) a la caleta más cercana, para la región de Coquimbo, separados por comuna.

La infraestructura portuaria de apoyo para el desarrollo de la APE, es esencial y se necesita contar con elementos de apoyo en tierra que complementen sus operaciones en todas las

etapas del cultivo, desde su instalación, operación y cosechas, de allí que la viabilidad de un cultivo depende en gran parte de contar con este tipo de infraestructura *ad hoc*. Si bien es cierto que las caletas pesqueras artesanales cuentan con el apoyo de la Dirección de obras portuarias, contando muchas de las caletas con diferentes tipos de infraestructura, también es importante señalar que esta infraestructura ha sido diseñada y construida para la pesca y no para faenas de cultivo, las que requieren de otro tipo de maniobras y en consecuencia de una infraestructura *ad hoc*.

Esta información fue solicitada a través de la Ley de transparencia, no obstante, esta no fue enviada; la cual fue nuevamente solicitada. Sin embargo, aun cuando no fue posible acceder a esta información, mediante las entrevistas que se realizaron a los diferentes actores de la pesca artesanal y titulares APE de ambas regiones, estos señalaron que es necesario mejorar la infraestructura de las caletas rurales, sobre todo las distantes y en aquellas que se encuentran en zonas urbanas complementarlas con elementos apropiados para el apoyo a la actividad APE.

4.3.3 Estudios de zonas aptas para realizar acuicultura a pequeña escala

El año 2013 el IFOP comenzó la ejecución del proyecto FIP 2013-23: "Estudios de emplazamiento de áreas de Acuicultura de pequeña escala en la zona norte" cuyo objetivo general fue evaluar zonas aptas y establecer estrategias para el desarrollo de la APE entre las regiones de Arica y Parinacota y Coquimbo. A partir de dicho estudio se identificaron en la región de Coquimbo 30 sitios potenciales en los cuales se podrían desarrollar actividades de APE, incluyendo las AMERB. Estos sitios fueron determinados solo a través de entrevistas a las organizaciones de pescadores que operan en el área, y se distribuyen desde Punta de Choros a la caleta San Pedro de Los Vilos. Los resultados de este estudio indican que en la mayoría de estas iniciativas se ubican en zonas expuestas, las organizaciones de los 30 sitios seleccionados 22 consideran utilizar el cultivo suspendido y 8 para cultivo de fondo, y la mayoría considera realizar policultivo, donde predomina en 22 ocasiones el cultivo de piure y 15 el de ostión del norte.

Posteriormente el proyecto "Estudio de prospección de sitios como áreas apropiadas para el ejercicio de la acuicultura de pequeña escala y acuicultura en AMERB en la IV región de

Coquimbo”, FIPA 2016-08, cuyo objetivo fue determinar áreas apropiadas, además de efectuar estudios oceanográficos y de las condiciones ambientales para definir las como Áreas Apropriadas para el ejercicio de la Acuicultura de Pequeña Escala y Acuicultura en AMERB, en la región de Coquimbo. En este estudio se indica que con la actualización de las áreas seleccionadas en el proyecto FIP 2013-23, de los 30 sitios propuestos, 11 sitios no continuaron con el estudio de factibilidad de instalar una APE, ya que se encontraban emplazados en lugares muy expuestos a vientos y/o corrientes o estaban emplazados en lugares de difícil acceso o muy lejanos, 8 organizaciones con 10 sitios consideraron no continuar debido a diferentes razones y dificultades o porque estaban participando en el programa de fomento de Acuicultura llamado NODO ACUICOLA de la Universidad Católica del Norte, donde fueron seleccionados solo 9 sitios prospectados en el proyecto FIPA 2013.

De acuerdo con los resultados del proyecto FIPA 2016-08, respecto a la caracterización preliminar del sitio (CPS) estos mostraron condiciones aceptables para realizar APE, tal como se muestra en la Tabla 19.

A diferencia de la región de Atacama, donde hasta la fecha no se realizan actividades acuícolas en AMERB, en la región de Coquimbo, actualmente 33 organizaciones de pescadores artesanales están realizando a acuicultura a pequeña escala, 18 de manera experimental (AEAMERB) y 15 de manera definitiva (AAMERB) y la superficie que ocupan corresponde a 31,3 y 90,4 ha, respectivamente (Figura 56), donde las principales especies que se cultivan son el piure, ostión, huiro macro y ostra (Figura 57).

Tabla 19. Sitios prospectados en el estudio FIPA 2016-08. Los sitios de color naranja corresponden a sectores ubicados en AAA, a bahía Barnes y bahía de Los Vilos y en blanco sectores ubicados en AMERB a cargo de cada organización.

Nº Polígono FIP 2016-08	Organización	Superficie (hás)
1	ORGANIZACIÓN COMUNITARIA DE BUZOS MARISCADORES "LOS CASTILLO"	0,91
2	S.T.I. DE CALETA HORNOS	11,21
3	A.G. DE PESCADORES Y BUZOS DE PEÑUELAS	16,07
4	S.T.I. LA HERRADURA	2,02
5	A.G. DE BUZOS ASISTENTES Y PESCADORES ARTESANALES DE TOTORALILLO	28,12
6	A.G. CHUNGUNGO	4,78
7	A.G. DE BUZOS, PESCADORES Y RAMOS SIMILARES ARTESANALES INDEPENDIENTES DE TONGOY	4,34
8	A.G. DE BUZOS, PESCADORES Y RAMOS SIMILARES ARTESANALES INDEPENDIENTES DE TONGOY	3,83
9	A.G. DE BUZOS, PESCADORES Y RAMOS SIMILARES ARTESANALES INDEPENDIENTES DE TONGOY	74,61
10	A.G. PUERTO ALDEA	9,82
11	S.T.I. BUZOS MARISCADORES, ALGUEROS Y RAMOS SIMILARES DE CALETA EL SAUCE	12,88
12	S.T.I. MANTOS DE HORNILLOS	1,74
13	S.T.I. MANTOS DE HORNILLOS	4,13
14	SINDICATO DE PESCADORES ARTESANALES Y BUZOS MARISCADORES DE CALETA PUERTO MANSO	3,66
15	A.G. CALETA GUAYACAN	0,29
16	COOPERATIVA LOS VILOS	4,85
17	A.G. SAN PEDRO, LOS VILOS	9,24
18	S.T.I. CASCABELES	1,16

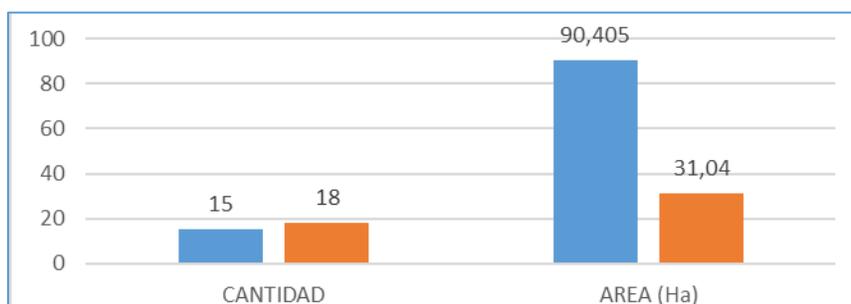


Figura 56. Nº de iniciativas de acuicultura (barras azules) y acuicultura experimental (barras naranjas) en AMERB, y superficie (ha) considerada en la región de Coquimbo.



Figura 57. Especies cultivadas en las AMERB en la región de Coquimbo.

Sin embargo, de acuerdo con los estudios de situación base de estas áreas de manejo revisados en nuestro estudio, 6 de estas AMERB no cuentan con los informes de descripción del área, 14 se encuentran en áreas muy expuestas a vientos, oleajes o corrientes, ubicadas principalmente en la comuna de Los Vilos, y 2 no cuentan con sustrato adecuado como para instalar sistemas flotantes adecuados para la APE. No obstante, lo señalado puede estar afectado porque en esos ESBA se describe de manera general el AMERB, sin embargo, estas áreas podrían tener pequeñas ensenadas con las condiciones adecuadas o sencillamente no estar bien descritas en los informes (Figura 58).

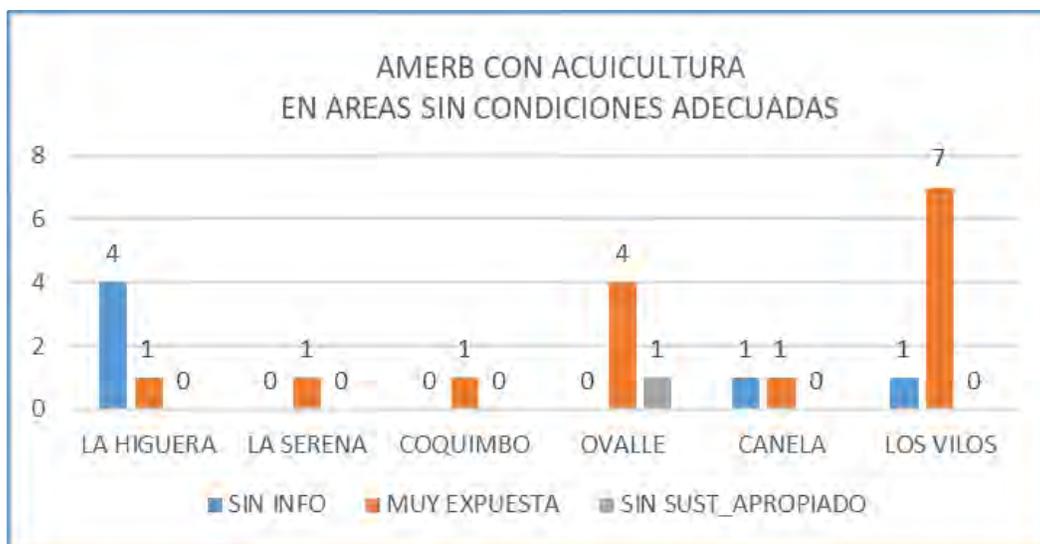


Figura 58. Resultado de revisión de las AAMERB o AEAMERB en base a los ESBA disponibles de la región de Coquimbo.

4.3.4 Áreas disponibles para la APE en las AAA

Se definieron algunos criterios que fueron utilizados para identificar zonas al interior de las AAA que tuvieran las condiciones necesarias para el desarrollo de la acuicultura.

Los criterios fueron:

- ✓ estar ubicadas en zonas abrigadas o levemente expuestas,
- ✓ cercanas a centros urbanos,
- ✓ con servicios básicos,
- ✓ con accesos viales y
- ✓ con existencia de cultivos extensivos.

Estas zonas identificadas en ambas regiones fueron reclasificadas áreas disponibles para acuicultura (ADA), las que fueron incorporadas el SIG desarrollado en este estudio.

Las ADA más importantes para ambas regiones, se describen a continuación de norte a sur:

- 1) AAA Bahía Caldera: Bahía abrigada, con infraestructura portuaria de apoyo completa, servicios básicos, accesos y donde se han desarrollado experiencias de cultivo (Figura 59).
- 2) AAA Bahía Inglesa: Bahía abrigada, sin infraestructura portuaria pública, cuenta con servicios básicos, accesos y donde se desarrollan experiencias de cultivo (Figura 59).

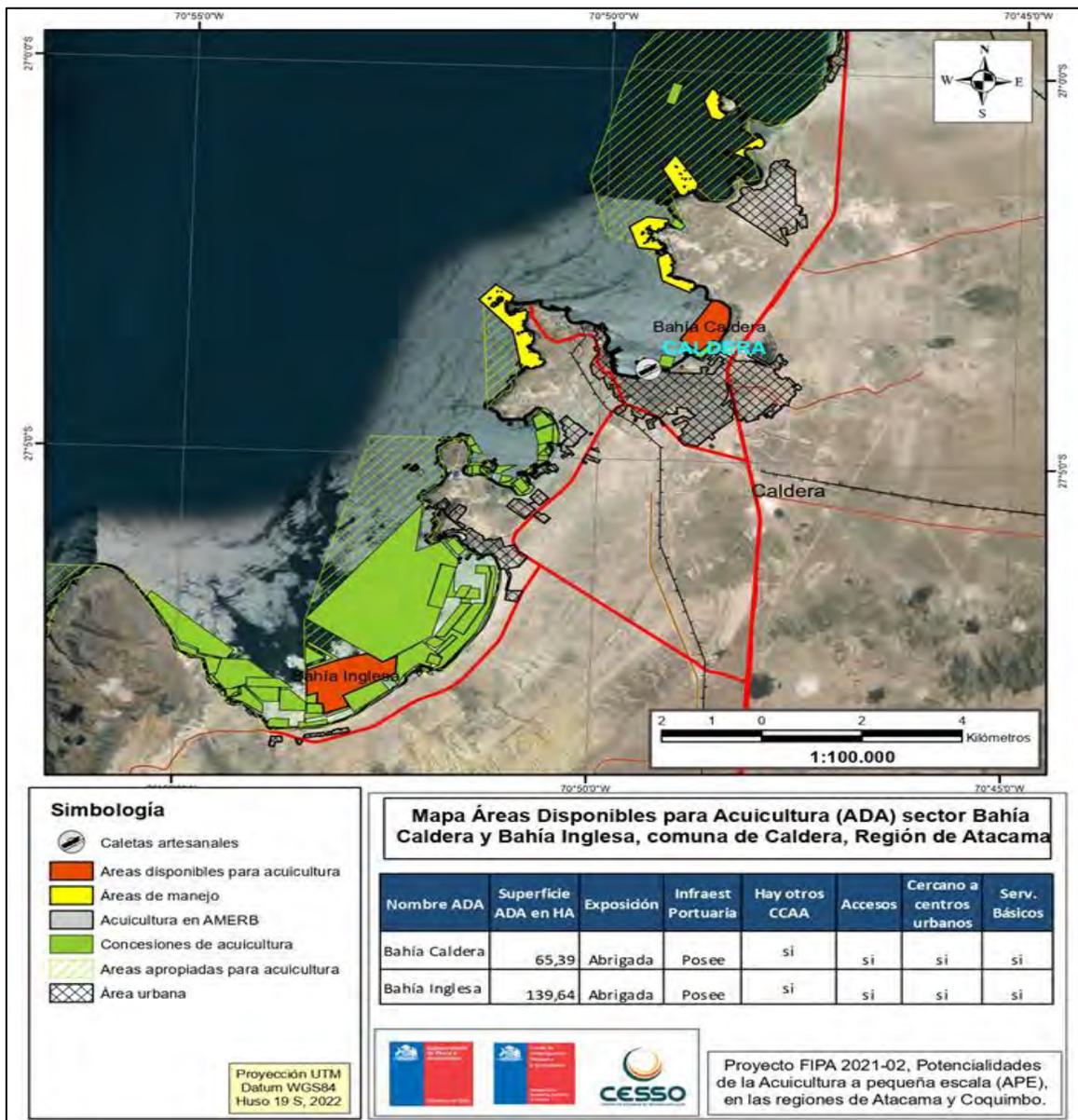


Figura 59. Área disponible para el desarrollo de la acuicultura (en color rojo) en bahía Caldera (65,39 ha) y en bahía Inglesa (139,64) al interior de la AAA.

3) AAA Bahía Salada y sector Pajonales: Bahía abrigada, sin infraestructura portuaria pública, sin servicios básicos, caminos de accesos deficientes y donde se han desarrollado experiencias de cultivo (Figura 60).

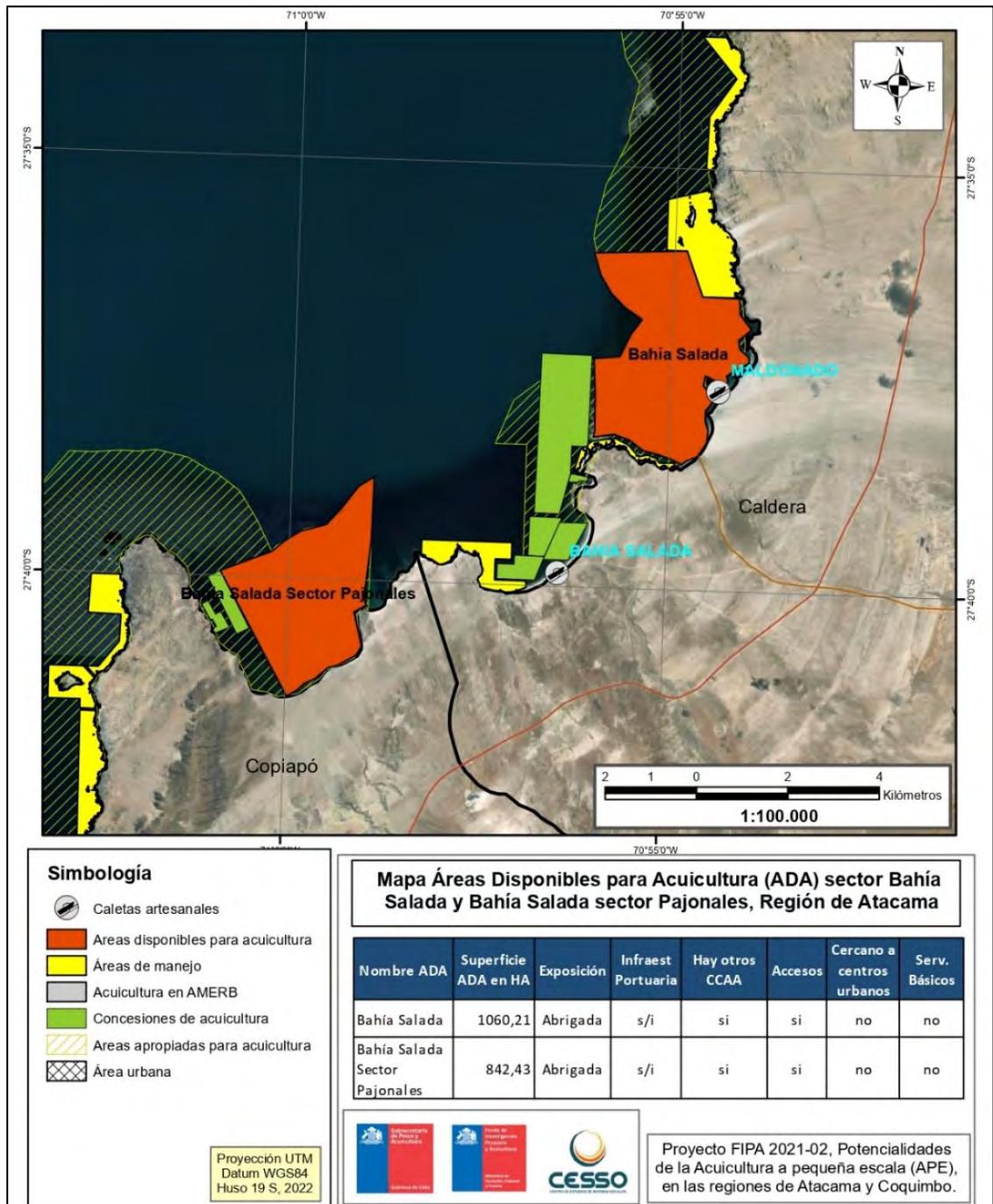


Figura 60. Área disponible para el desarrollo de la acuicultura (en color rojo) en bahía Salada (1.060,2 ha) y en Pajonales (842,43 ha) al interior de la AAA.

- 4) AAA Totalillo Norte: Bahía semi expuesta, ubicada cerca de Caleta de Hornos, con infraestructura portuaria de apoyo completa, con centros de cultivo en la bahía y experiencia en cultivos marinos extensivos (Figura 61).

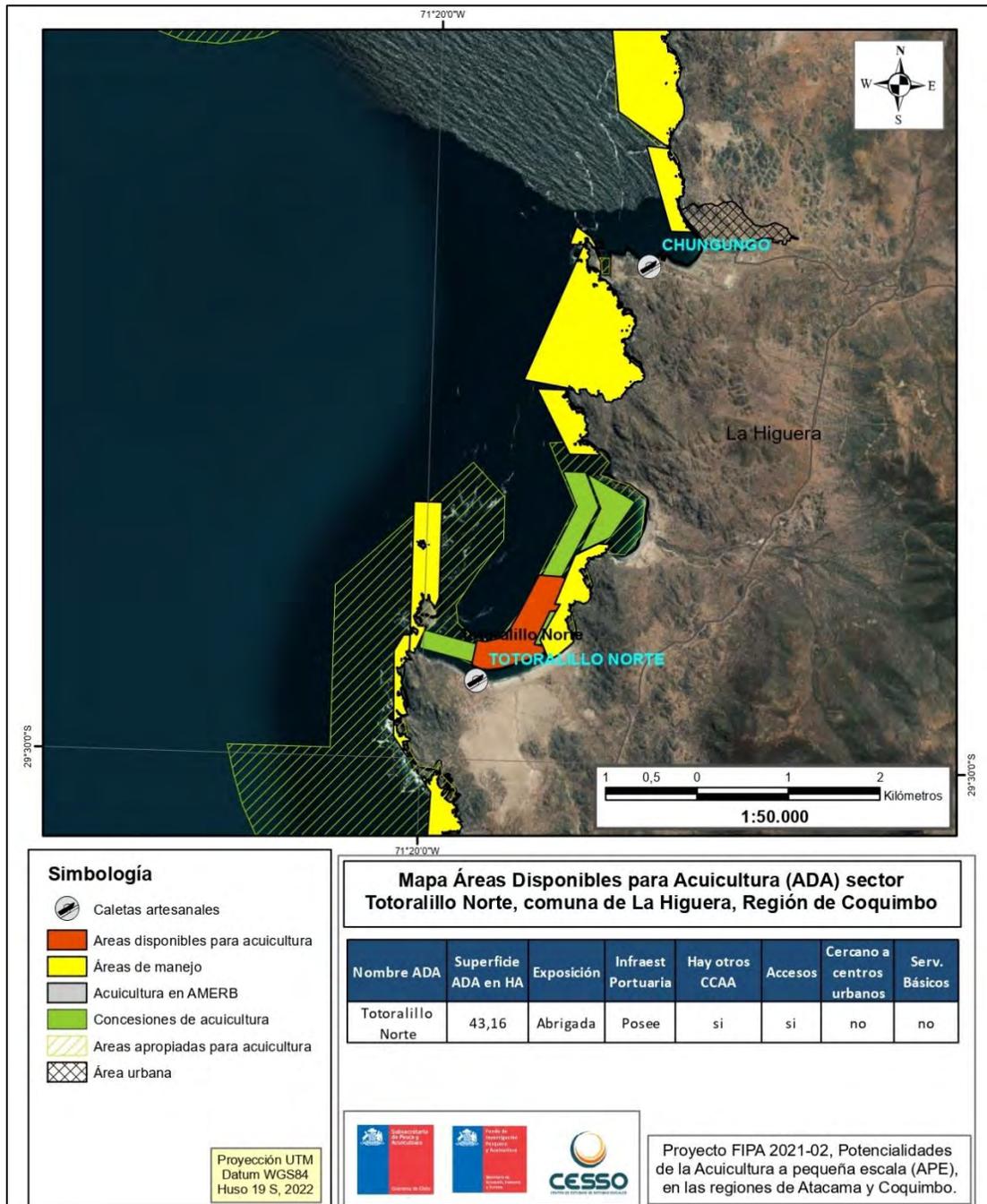


Figura 61. Área disponible para el desarrollo de la acuicultura (en color rojo) en Ttotalillo Norte (143,16 ha) al interior de la AAA.

- 5) AAA Bahía Guanaqueros: Bahía abrigada, ubicada en el pueblo de Guanaqueros, con todos los servicios básicos, cuenta con infraestructura portuaria completa y con presencia de centros de cultivo y experiencia en cultivos extensivos (Figura 62).

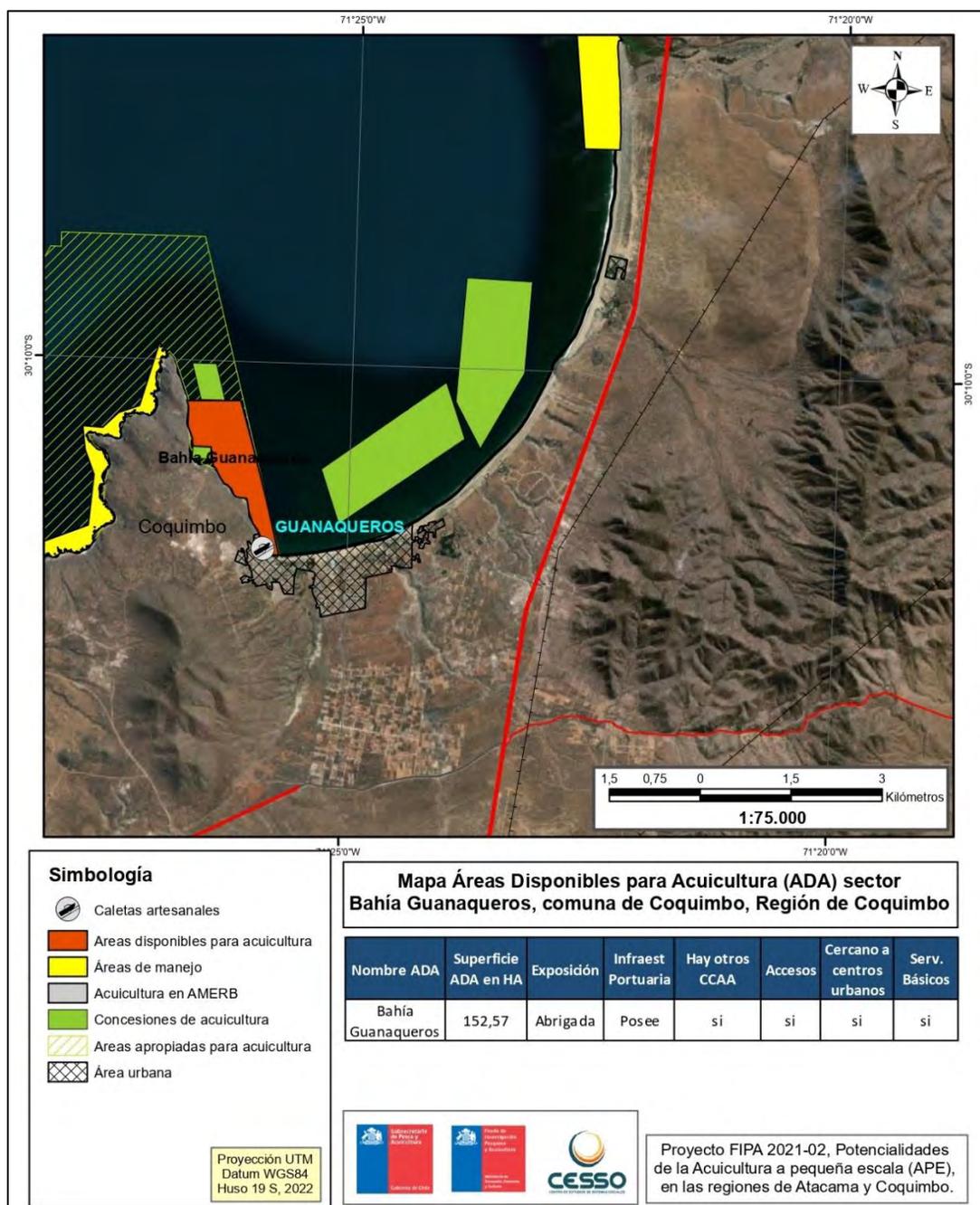


Figura 62. Área disponible para el desarrollo de la acuicultura (en color rojo) en Guanaqueros (152,57 ha) al interior de la AAA.

- 6) AAA Bahía Tongoy: Bahía abrigada, ubicada en el centro urbano de Tongoy, cuenta con infraestructura portuaria completa, con todos los servicios básicos y donde se encuentra la mayor cantidad de centros de cultivo de Ostión del Norte tanto industrial como APE (Figura 63).
- 7) AAA Bahía Barnes: Bahía semi expuesta, ubicada cercana Bahía Tongoy, cuenta con infraestructura portuaria de apoyo, servicios básicos, y cercanas a centros de cultivo de Ostión del Norte, en estudios FIPA 2016-8 Organización de Pescadores solicito estudio para instalación de centro APE (Figura 63).

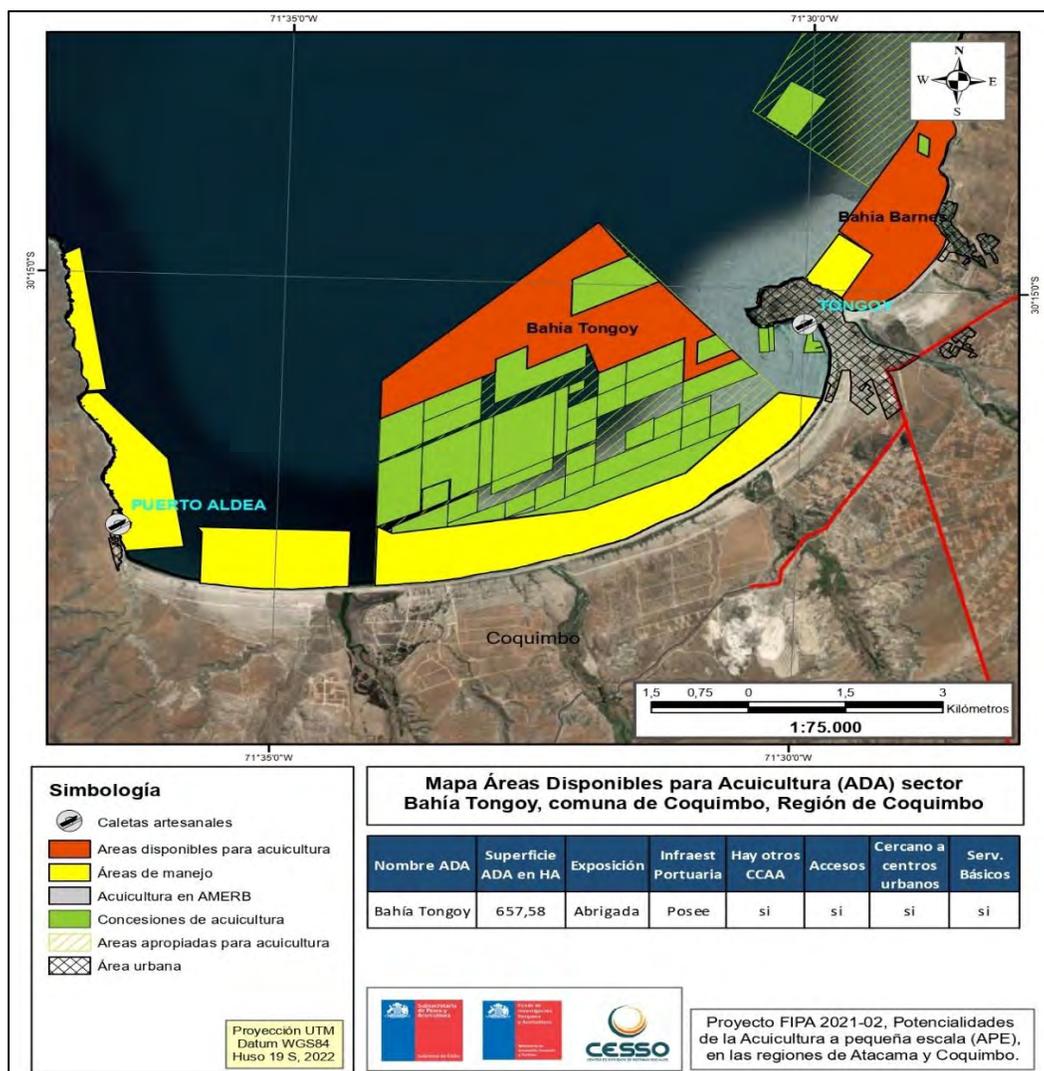


Figura 63. Área disponible para el desarrollo de la acuicultura (en color rojo) en bahía Tongoy (657,57 ha) y en bahía Barnes (354,63 ha) al interior de la AAA.

4.3.5 Acuicultura a pequeña escala en tierra

En la costa de la de las regiones de Atacama y Coquimbo existen muchos sectores apropiados para desarrollar APE en tierra, lugares con condiciones necesarias como la instalación, puesta en marcha y operación de centros de producción de especies exóticas como el abalón o nativas como ostiones, erizos o algunas especies de peces. En general, la acuicultura en tierra en ambas regiones la realizan empresas dedicadas a la producción de recursos principalmente para exportación, como es el caso de la producción de abalones y dorado, otros centros en tierra se dedican a producir semillas o plántulas que posteriormente hacen crecer y engordar en mar, es el caso de los hatcheries de empresas privadas o centros de investigación como Universidades o entidades público privada como Fundación Chile. También existen centros de investigación privados, apoyados con fondos públicos, dedicados a desarrollar tecnología para producir recursos que luego transfieren a organizaciones de pescadores como es el caso de Colorado Chile, que produce juveniles de Congrio Colorado.

De acuerdo con el Registro Nacional de Acuicultura en las regiones de Atacama y Coquimbo existen 31 hatcheries, operados principalmente por empresas privadas dedicadas a la investigación y producción de semillas, sin embargo, dentro de ellos destaca el hatchery de FEPEMACH (Los Vilos) organización de pescadores de segundo grado, que con el apoyo de la empresa privada y fondos públicos mantiene en operación un centro de producción de semillas de erizos y algas, transfiriendo juveniles y plántulas a las organizaciones de pescadores asociadas a dicha federación, para el repoblamiento de sus AMERB y/o cultivo en tierra en algunas caletas, pero también cumple un rol educativo y de capacitación a pescadores y a estudiantes de la comuna de Los Vilos y sectores cercanos.

Con excepción del hatchery de FEPEMACH la gran mayoría de los centros de producción e investigación son privados. Estos requieren de una gran inversión y se pueden instalar en cualquier lugar público o privado a lo largo de la costa de ambas regiones. Sin embargo para proyectos de menor envergadura tipo APE, para disminuir el valor de la inversión inicial, los costos de puesta en marcha y la operación, el lugar elegido debe contar con algunas condiciones básicas, como caminos de acceso, estar cercano a centros urbanos para que puedan contar con suministros básicos como energía eléctrica, agua potable y de comunicación y tener una infraestructura de apoyo mínima. Es así como caletas urbanas y/o

rurales que cuenten con aquello son potencialmente lugares adecuados para desarrollar APE en tierra.

Según la ley de caletas (Ley 21.027, 2017) en las caletas asignadas por Sernapesca se podrán realizar todas aquellas labores vinculadas con el desarrollo de las actividades pesqueras extractivas y de transformación, de pesca recreativa y de Acuicultura de Pequeña Escala (cultivo de peces, moluscos y algas). También se podrán llevar a cabo otras actividades productivas, comerciales, culturales o de apoyo, relacionadas directa o indirectamente con la pesca, tales como turismo, puestos de venta de productos del mar y puestos de artesanía local, de gastronomía y estacionamientos. También se podrán desarrollar actividades relacionadas con el abastecimiento de combustible, las que serán administradas por los asignatarios (Tabla 20).

Tabla 20. Listado de OPA que cuentan con planes de administración de caletas aprobados, de acuerdo con la nueva ley de caletas.

Decreto Destinación marítima	Nombre Caleta	Código	Comuna	Región
Dec. Ex. N° 895/2020	Obispito	79	Caldera	Atacama
Dec. Ex. N° 650/2021	Puerto Viejo	82	Caldera	Atacama
Dec. Ex. N° 1271/2019	Carrizal Bajo	90	Huasco	Atacama
Dec. Ex. N° 276/2021	Pan de Azúcar	92	Chañaral	Atacama
Dec. Ex. N° 334/2021	Punta Obispo	SIN CÓDIGO	Caldera	Atacama
Dec. Ex. N° 455/2021	Peñuelas	128	Coquimbo	Coquimbo
Dec. Ex. N° 233/2021	Pto. Aldea	126	Coquimbo	Coquimbo
Dec. Ex. N° 225/2021	Guanaqueros	134	Coquimbo	Coquimbo
Dec. EX. N° 821/2020	Pichidangui	150	Los Vilos	Coquimbo
Dec. EX. N° 984/2020	La Cebada	145	Ovalle	Coquimbo
Dec. EX. N° 863/2019	Chañaral de Aceituno	86	Freirina	Atacama

Toda esta información fue sistematizada en una planilla electrónica entregada en formato Excel junto con este informe, incluyendo la cartografía generada, la cual también fue entregada en formato Access, pudiendo acceder a la cartografía también a través del siguiente link: <https://arcg.is/0WWKjD0>.

4.4 Objetivo específico 3: Analizar la factibilidad de aplicación de los paquetes tecnológicos existentes para APE, considerando y revisando lugar de emplazamiento de la actividad (focalizar las diferencias y caracterización de las áreas de desarrollo de la acuicultura de Atacama y Coquimbo), recursos autorizados a cultivar, áreas administrativa-legal, área económica, área de mercado nacional e internacional y el entorno medioambiental

4.4.1 Selección de especies y paquetes tecnológicos a ser incluidos en el estudio

A partir de la revisión de los paquetes tecnológicos disponibles se identificaron 11 especies, con dos sistemas de cultivo aplicables a APE en las regiones de Atacama y Coquimbo (i.e. matapiedra y plantado directo) (Tabla 21).

Tabla 21. Especies identificadas que cuentan con paquetes tecnológicos desarrollados.

Especie	Nombre científico
Ostión del norte	<i>Argopecten purpuratus</i>
Huiro flotador	<i>Macrocystis pyrifera</i>
Ostra del pacífico, ostra japonesa	<i>Crassostrea gigas</i>
Piure	<i>Pyura chilensis</i>
Pelillo (matapiedra)	<i>Agarophyton chilense</i>
Pelillo (plantado directo)	<i>Agarophyton chilense</i>
Chorito	<i>Mytilus chilensis</i>
Congrio colorado	<i>Genypterus chilensis</i>
Seriola (Palometa, dorado)	<i>Seriola lalandi</i>
Corvina	<i>Cilus gilberti</i>
Chicorea de mar	<i>Chondracanthus chamissoi</i>
Abalón rojo	<i>Haliotis rufescens</i>

Para la selección de los paquetes tecnológicos a ser considerados en el desarrollo de este objetivo se identificaron los siguientes criterios: 1) Dificultad técnica y logística para su implementación Costo de inversión; 2) Costo de operación (capital de trabajo); 3) Abastecimiento de semillas, plántulas o alevines; 4) Distancia de abastecimiento (semilla,

plántulas, alevines); 5) Dificultad de administración; 6) Disponibilidad de información de mercado; 7) Disponible para APE & AAMERB; 8) Diversidad de productos posibles (Líneas de elaboración / formatos de producto); y 9) Disponibilidad de datos para análisis financiero.

Estos criterios fueron utilizados para calificar los paquetes identificados, para lo cual se ocupó la siguiente escala, donde los valores máximos representan la expresión del criterio más favorable para la APE (Tabla 22).

Tabla 22. Rango de expresión de cada uno de los criterios utilizados para seleccionar entre los paquetes tecnológicos identificados. El mayor valor (5) corresponde a la expresión más favorable del criterio para las APE.

Criterio	(-) Rango de expresión del criterio, a nivel conceptual (+)				
	5	4	3	2	1
Dificultad técnica y logística para su implementación	Simple				Complejo
Costo de inversión	Bajo				Alto
Costo de operación (capital de trabajo)	Bajo				Alto
Abastecimiento de semillas, plántulas o alevines	Continuo				Limitado
Distancia de abastecimiento (semillas, plántulas, alevines)	Cerca				Lejos
Dificultad de administración	Baja				Alta
Disponibilidad de información de mercado	Alta				Nula
Disponible para APE & AAMERB	Alta				Nula
Diversidad de productos posibles (Líneas de elaboración / formatos de producto)	Alta				Baja
Disponibilidad de datos para análisis financiero	Alta				Baja

Los resultados de la aplicación de los criterios a los paquetes identificados se muestran en la Tabla 23, donde los mayores valores corresponden a los PT con mayor aplicabilidad en la APE. De estos PT, los que obtuvieron el mayor puntaje fueron el pelillo con los sistemas de cultivo de matapiedra y plantado directo. La decisión del equipo de profesionales del proyecto fue seleccionar el sistema de cultivo de plantado directo, ya que es el más ocupado en las regiones de Atacama y Coquimbo. Las siguientes mayores calificaciones correspondieron al ostión del norte, huir flotador y chorito, tomando la decisión de no

considerar al chorito, debido a que las semillas deben ser transportadas desde la región de Los Lagos, lo cual implica una serie de exigencias para evitar problemas sanitarios.

Tabla 23. Matriz resultante al aplicar cada uno de los criterios a los paquetes tecnológicos identificados.

Paquete tecnológico	Dificultad técnica y logística para su implementación	Costo de inversión	Costo de operación (capital de trabajo)	Abastecimiento de semillas, plántulas o alevines	Distancia de abastecimiento (sem, plant, alev)	Dificultad de administración	Disponibilidad de información de mercado	Disponible para APE & AAMERB	Diversidad de productos posibles (Líneas de elaboración / formatos de	Disponibilidad de datos para análisis financiero	Σ
Ostión del norte	3	3	2	2	5	2	4	5	4	5	35
Huiro flotador	5	4	4	1	5	3	2	5	1	5	35
Ostra del pacífico, ostra japonesa	3	3	2	1	4	2	3	5	2	5	30
Piure	5	5	5	3	5	3	1	5	1	1	34
Pelillo (matapiedra)	5	5	5	3	5	3	3	5	1	3	38
Pelillo (plantado directo)	5	5	5	3	5	3	3	5	1	3	38
Chorito	4	4	4	3	1	3	4	5	4	3	35
Congrio colorado	1	1	1	1	4	1	1	1	5	1	17
Seriola (Palometa, dorado)	1	1	1	1	4	1	1	1	5	2	18
Corvina	1	1	1	1	4	1	1	1	5	1	17
Chicorea de mar	5	4	5	2	3	3	3	5	1	1	32
Abalón rojo	1	2	1	1	5	1	4	1	4	1	21

Finalmente, los PT priorizados fueron: pelillo (plantado directo), ostión del norte, huiro flotador y piure.

El instrumento diseñado (entrevista) con el fin de hacer una selección de grano fino sobre cuáles paquetes tecnológicos cuentan efectivamente con información suficiente para ser considerados como PT se muestra en la Tabla 24, que consideró los siguientes ítems:

- 1) Nombre del paquete tecnológico: con el fin de identificar el PT ofrecido desde la perspectiva del oferente.
- 2) ¿cómo define PT?: esto con el fin de precisar hasta qué punto el oferente sintoniza su producto con la definición inicial contenida en los Términos de Referencia.
- 3) ¿cuántas veces ha transferido el PT?: esta pregunta se orientó a tener una aproximación al grado de experiencia del oferente en instancias de transferencia tecnológica del paquete en cuestión.

- 4) ¿dónde? Lugar u organizaciones: la finalidad de esta pregunta fue poder determinar espacialmente los lugares y organizaciones donde el PT ha sido transferido.
- 5) ¿Cuántos ciclos cerrados tuvieron para definir el éxito del PT?: en esta pregunta se buscó tener una idea de si el PT es producto de una o varios ciclos productivos completos. En ocasiones el número de ciclos cerrados puede ser suficiente o no para determinar la confiabilidad del PT. Mientras más ciclos cerrados haya como experiencia puede contribuir a medir el grado de confiabilidad del PT.
- 6) ¿Disponen de un *brochure*¹⁴ que muestre el PT en su dimensión biológico – productiva?: la finalidad de esta pregunta es evaluar si el oferente dispone de información biológica – productiva sistematizada, de manera tal que el potencial cliente o receptor de la transferencia del PT puede evaluar las bondades de este y estar en condiciones de compararla con otros oferentes de PT similares o diferentes aplicadas a la misma especie de interés para la APE.
- 7) ¿disponen de datos de crecimiento y mortalidad por ciclo?: el sentido de esta pregunta es similar a la pregunta 6.
- 8) ¿conocen entre qué rangos de variables ambientales (T°, S0/00, O2, etc.) son válidos los resultados de crecimiento y mortalidad?: esto con el fin de evaluar si la experiencia in situ del oferente puede garantizar que el PT tendrá un comportamiento esperado dentro de los márgenes de variables ambientales observados para la localidad donde el cultivo de APE estará emplazado.
- 9) ¿disponen de un *brochure* que muestre en detalle el diseño de ingeniería del PT?: esto con el fin de que el cliente (organización o persona natural) pueda tener información de grano fino acerca del sistema de cultivo tanto en sus requerimientos en mar como en instalaciones en tierra.
- 10) ¿cuántas personas requieren como mínimo para que el PT opere y cuáles son sus funciones?: la respuesta a esta pregunta permitiría al cliente evaluar el recurso humano necesario para la operatividad del PT, así como para evaluar si cuenta o no con el personal con las habilidades requeridas para su puesta en marcha o debe buscar personal externo que cumpla con dichas funciones.

¹⁴ Definida como una herramienta de marketing que hace referencia a la documentación impresa o digital que tiene como objetivo representar a una determinada compañía para informar sobre su organización, productos o servicios.

- 11) ¿disponen de un brochure acerca del dimensionamiento económico del PT?: esto con la finalidad de que el cliente pueda evaluar la magnitud del capital requerido para instalación, puesta en marcha y funcionamiento del PT.
- 12) ¿realizan seguimiento de sus clientes para medir su grado de éxito a partir del PT?: la pregunta apunta a evaluar si el oferente está en condiciones de prestar soporte técnico o de asesoría en la eventualidad de ser requerido.
- 13) ¿disponen de una evaluación económica privada (o social) del flujo de beneficios y costos del PT operativo?: esto con la finalidad de que el cliente pueda evaluar que tan rentable es el PT en comparación con otros PT y eventualmente dimensionar el costo de oportunidad del capital.

Tabla 24. Instrumento (entrevista) diseñado para determinar cuáles de las especies cuentan con información suficiente para evaluar su factibilidad.

ID	Pregunta
1	Nombre del Paquete Tecnológico :
2	¿cómo define "Paquete Tecnológico? Sintético
3	¿Cuántas veces ha transferido el "PT"?
4	¿Dónde? (lugar u organizaciones)
5	¿cuántos ciclos cerrados tuvieron para definir el éxito del PT?
6	¿disponen de un brochure que muestre el PT en su dimensión biológico - productiva?
7	¿disponen de datos de crecimiento y mortalidad por ciclo?
8	¿conocen entre qué rangos de variables ambientales (T°, So/oo, O2, etc) son válidos los resultados de crecimiento y mortalidad?
9	¿disponen de un brochure que muestre en detalle el diseño de ingeniería del PT?
10	¿cuántas personas se requieren como mínimo para que el PT opere y cuáles son sus funciones?
11	¿disponen de un brochure acerca del dimensionamiento económico del PT?
12	¿realizan seguimiento de sus clientes para medir su grado de éxito a partir del PT?
13	¿disponen de una evaluación económica privada (o social) del flujo de beneficios y costos del PT operativo?

El instrumento fue aplicado en forma anónima para establecer un entorno de mayor libertad al momento de responder las consultas planteadas. Se aplicó a siete oferentes de los cuales 4 lo contestaron. Con base a dichas respuestas se pudo establecer que existe un grado

importante de variabilidad respecto de lo que los oferentes entienden por PT, generalmente más enfocado hacia los aspectos tecnológicos involucrados que como un instrumento integral que considere además diseño ingenieril, estructura de costos y mercado, dejando también en evidencia la poca relevancia que se le otorga a la validación del PT dado por la cantidad de transferencias exitosas (Tabla 25).

Como una manera de complementar el resultado anterior se buscó a nivel algún ejemplo de cómo definir PT, no lográndose encontrar algún marco de referencia satisfactorio. Por el contrario, el concepto está tan internalizado que se da por supuesto que todos entienden lo mismo por PT, pero que, como se mencionó anteriormente el ámbito de obiedad difiere entre la definición operacional de PT dado por la Subpesca en los Términos de Referencia y lo que los oferentes entienden por este.

Se buscó entonces algún marco de referencia en la experiencia internacional que pudiera ser aplicable al caso de PT aplicables a la APE. Se encontró un marco de referencia que describe el desarrollo de un paquete tecnológico como parte de las tecnologías desarrolladas con financiamiento estatal en Perú¹⁵, el cual se describe en la **Tabla 26**. En este caso el PT queda definido de manera más amplia y abarca una serie de definiciones complementarias a la definición contendida en los Términos de Referencia del proyecto. Así la definición formal implica que un PT es un conjunto de conocimientos científicos, empíricos y comerciales, procesados y sistematizados, con los que es posible implementar, producir y/o distribuir un bien o servicio, nuevo o mejorado.

¹⁵ https://vinculate.concytec.gob.pe/wp-content/files/Paquete_Tecnologico_VF_1.pdf

Tabla 25. **Resumen de las respuestas entregadas por los oferentes de PT ostión del norte y PT Huiro.**

ELEMENTOS	PT OSTIÓN DEL NORTE		PT HUIRO		Resumen
	Inst. I+D 1	Inst. I+D 2	Empresa 1	Empresa 2	
PT ofertado con nombre definido	Sí	Sí	No	Sí	3/4
Es capaz de definir PT	Sí	Sí	No	Sí	3/4
Ha transferido el PT	Sí	No	No	No	1/4
¿Cuántas veces se ha transferido el PT?	1	NA	NA	NA	
Lugar u organización de transferencia	Tongoy	NA	NA	NA	
Cuenta con PT validado (mediante ciclos cerrados)	Sí	NR	NA	NR	1/4
PT cuenta con brochure	No	No	No	No	0/4
Dispone de datos de sobrevivencia y crecimiento por ciclo	Sí	No	No	Sí	2/4
Dispone de datos productivos validados para parámetros ambientales definidos	Sí	NR	Sí	No	2/4
PT dispone de diseño de ingeniería	No	No	No	No	0/4
PT dispone de perfil de cargo y requerimiento mínimo de personal	Sí	NR	No	No	1/4
Pt dispone de brochure de dimensionamiento económico	Sí	No	NA	No	1/4
Realiza evaluación de éxito de PT post venta y/o transferencia	Sí	No	Sí	No	2/4
PT dispone de evaluación económica privada y/o social	Sí	Sí	No	No	2/4

Tabla 26. Elementos para considerar como parte de la definición de paquete tecnológico desarrollados con fondos estatales en Perú.

ID	Elementos	PT1	...	PTn
1	Bases científicas de la tecnología			
2	Diseño e ingeniería del producto			
3	Factibilidad técnica y operativa			
4	Métodos de fabricación, ensamblaje y montaje			
5	Experiencia de su funcionamiento y aplicabilidad			
6	Costos de implementación, operación y mantenimiento			
7	Correspondencia con estándares y normas nacionales e internacionales			
8	Mecanismos de protección intelectual			
9	Herramientas de gestión empresarial conexas			
10	Instructivos para personal que labore con la tecnología			
11	Guía de puesta en marcha industrial y comercial			
12	Plan de mercadotecnia a todo nivel			
13	Fortalezas y ventajas técnicas y económicas para consumidores			
14	Evaluación económica			
15	Valoración de la tecnología			

Así, con base en las respuestas recibidas para el instrumento de la Tabla 24 y la información complementaria sobre el cultivo de las cuatro especies elegidas como con potencial para APE en las regiones de Atacama y Coquimbo se construyó una matriz de resultados (Tabla 27) donde se sintetizó el grado de cumplimiento de un criterio como el definido en la **Tabla 26**.

Cruzando la información de la Tabla 25 y la Tabla 27 fue posible determinar que ninguna de las ofertas disponibles para las cuatro especies seleccionadas cumple totalmente con los requisitos para ser considerados formalmente como PT. La más completa es la oferta basada en el ostión del norte. A excepción del caso de piure, si existe información científica y técnica de base para sostener la producción de dichas especies en cultivo, pero fallan en abarcar la dimensión completa en el sentido de implementar y/o distribuir el producto del cultivo. El paquete tecnológico más desarrollado corresponde al ostión del norte, donde se incluye conocimiento acerca de la producción de semillas en hatchery hasta evaluación económica del cultivo, aunque hay áreas donde la información es incompleta o bien ausente (Tabla 27).

Tabla 27. Evaluación cualitativa acerca de la concordancia entre una propuesta formal de paquete tecnológico (PT) y la oferta de PT ofertada por oferentes para el desarrollo de APE en las regiones de Atacama y Coquimbo. Sí: cumple con los requerimientos; NO: No existe la información procesada y sistematizada; s/i: sin información.

ID	Elementos	PT ostión	PT huiro flotador	PT pelillo	PT piure
1	Bases científicas de la tecnología	Sí	Sí	Sí	No
2	Diseño e ingeniería del producto	No	No	No	No
3	Factibilidad técnica y operativa	Sí	Sí	Sí	Sí
4	Métodos de fabricación, ensamblaje y montaje	s/i	Sí	Sí	No
5	Experiencia de su funcionamiento y aplicabilidad	Sí	Sí	Sí	s/i
6	Costos de implementación, operación y mantenimiento	Sí	s/i	s/i	s/i
7	Correspondencia con estándares y normas nacionales e internacionales	Sí	s/i	s/i	No
8	Mecanismos de protección intelectual	No	No	No	No
9	Herramientas de gestión empresarial conexas	No	No	No	No
10	Instructivos para personal que labore con la tecnología	Sí	No	s/i	No
11	Guía de puesta en marcha industrial y comercial	s/i	No	No	No
12	Plan de mercadotecnia a todo nivel	No	No	No	No
13	Fortalezas y ventajas técnicas y económicas para consumidores	s/i	s/i	s/i	No
14	Evaluación económica	Sí	s/i	s/i	No
15	Valoración de la tecnología	Sí	s/i	s/i	No

4.4.2 Construcción de modelos conceptuales

De manera ideal, independiente del PT que se trate, la factibilidad de ser aplicado dependerá en última instancia de su desempeño económico, esto es que asegure un ingreso económico que satisfaga las expectativas de los acuicultores de APE. Con este propósito se requiere el desarrollo de modelos bioeconómicos robustos, los que debieran incorporar las principales dimensiones en las cuales el cultivo se desarrolla.

Así, el enfoque cualitativo propuesto como base para este objetivo considera la inclusión de cinco dimensiones o subsistemas integrados entre sí, donde cada uno de ellos genera insumos para otros subsistemas y a su vez éstos generan respuestas de salida que constituyen nuevos insumos para otros subsistemas, generando así un sistema recursivo. Este enfoque metodológico ha sido usado por el Equipo Consultor en la evaluación económica de cultivos experimentales de acuicultura de pequeña escala, los que han sido dirigidos por el Departamento de Acuicultura y Repoblamiento de IFOP en la Región de los Lagos (Pérez, 2018a; Pérez, 2018b; Pérez, 2021). Los subsistemas que componen al submodelo económico – productivo pueden ser definidos en los siguientes términos:

Subsistema ambiental: en este se deben incluir las variables ambientales que influyen en las unidades biológicas del cultivo. Estas variables ambientales se insertan dentro de una ecuación general en que cada una de ellas posee un ponderador, o parámetro, que va modulando el crecimiento en peso del ciclo en cultivo. Previamente, cada ponderador ha sido estadísticamente evaluado y validado, de manera tal que la función de producción cuenta con la robustez estadística necesaria para su uso con fines de evaluación.

La comprensión de cómo las variables ambientales modulan el rendimiento productivo es esencial para entender la variabilidad espacio – temporal de la producción acuícola, lo que resulta esencial para evaluar la factibilidad de implementar los PT ya sea en localidades de la región de Coquimbo o de Atacama. De esta manera es posible explicar por qué la misma especie cultivada con la misma tecnología presenta desempeños diferentes en distintas localidades e incluso en la misma localidad en distintos tiempos. Así, para lograr los desafíos planteados en los Términos de Referencia y que abarcan conceptos claves, a saber:

1. Analizar de qué forma el cultivo de APE podría aportar en *la producción eficiente* de alimentos provenientes del mar, en un contexto de recuperación postpandemia.
2. Analizar *las dificultades* de la actividad dada sus complejidades y particularidades específicas.
3. Dirigir iniciativas de investigación y desarrollo que apunten a aumentar la *sostenibilidad y productividad* de la acuicultura.
4. Contextualizar aún más los modelos de desarrollo de este tipo de actividades de acuicultura y *desarrollar indicadores claros* de inclusión.
5. Definir mejor las *futuras direcciones* de investigación orientadas al desarrollo en particular la acuicultura de pequeña escala (APE).
6. Definir acciones concretas en la *diversificación productiva* de los pescadores artesanales y la posibilidad de expansión de la APE.
7. Maximizar el uso de las condiciones naturales propias del entorno de emplazamiento de la actividad acuícola, pudiendo *bajo ciertas condiciones* ser una fuente potencial de proyección tanto para la pesca artesanal como la APE.
8. *Evaluar y generar las condiciones* que permitan que ello ocurra.
9. Determinar el *potencial acuícola* de las regiones de Atacama y Coquimbo desde el punto de vista de los nuevos avances en materia tecnológica.
10. Determinar su aplicación en el sector APE, al objeto de que los instrumentos de fomento puedan ser finalmente *bien dirigidos*.

Entendemos que siempre existe la posibilidad y la probabilidad de que datos ambientales pueden no estar disponibles para experiencias de paquetes tecnológicos que hayan sido desarrollados o estén en ejecución en las regiones de Atacama y Coquimbo. Esto surge en muchos casos debido al malentendido que la actividad acuícola artesanal no requiere generar un registro de datos mientras los ciclos están abiertos. Sin embargo, casi por definición la acuicultura es una actividad que requiere de monitoreo continuo y de un análisis exhaustivo de datos a fin de tender a su eficiencia. En otros casos la información puede existir, pero no estar disponible por el celo con que los productores manejan y comparten dicha información.

Subsistema biológico: aquí se deben incluir las especies que pudieran estar involucradas en el cultivo y su comportamiento productivo a través del tiempo. Elementos centrales en

este subsistema son las estimaciones dinámicas de tasas de crecimiento (dB/dt) y de mortalidad y e qué maneras estas responden a variaciones en las variables ambientales. Estos estimadores dinámicos son los que permiten que distintos niveles de producción estén disponibles a distintos tiempos y en distintas etapas del ciclo productivo. Además, estos estimadores interactúan fuertemente con los moduladores exógenos, cuya señal proviene del subsistema ambiental. En el caso de especies bajo cultivo que requieran dietas preparadas (i.e. peces) o procesos de sanidad animal (i.e vacunas o tratamientos antiparasitarios) el comportamiento productivo depende fuertemente del tipo de dieta o tratamiento seleccionado (Pérez, 2020).

En este subsistema se pueden incluir todos aquellos indicadores de desempeño productivo que indican la marcha del proceso de cultivo y los indicadores de producción más tradicionales como tasas de crecimiento y supervivencia en el tiempo; toneladas producidas, biomasa por semilla; calibres, etc.

Subsistema tecnológico: en este subsistema se incluyen todos los factores de producción. Parte importante, pero no exclusivo, son los sistemas de producción a ser implementados. Estos dependerán de la especie y, desde el punto de vista de la ingeniería de cultivo, pueden ser simples o complejos. Un ejemplo de un sistema simple es el caso del sistema de cultivo por estaca para el caso del pelillo (Avila, et al., 2019), en contraste con un sistema de recirculación requerido para el cultivo de dorado (Vilaxa, et al., 2017). Incluso la misma especie puede ser cultivada bajo distintos sistemas. Tal es el caso, por ejemplo, del pelillo donde se han descrito hasta diez formas de hacerlo, las que incluyen desde el cultivo intermareal directo al sustrato hasta distintos diseños de cultivo suspendido (Galleguillos, et al., 2022).

Se incluye en este subsistema los bienes de capital, que forman parte del patrimonio de la empresa o unidad productiva. Se pueden incluir aquí equipos, botes, muelles, instalaciones en tierra, etc. que son requeridos para el proceso de producción.

Se debe dimensionar la mano de obra, en términos del número de operarios (fijos y ocasionales) y el equipamiento necesario (ropa, guantes, chalecos salvavidas, etc.).

Asimismo, se debe especificar la superficie disponible o utilizada para el cultivo en términos de un área de concesión o la superficie de una AMERB, lo cual es importante dado que en función de la superficie serán determinados el número de sistemas de cultivo requeridos.

Subsistema económico: en este subsistema se incluye la valorización de todos los factores de producción (tecnología, mano de obra, concesiones de acuicultura u otras figuras como AMERB con concesión de acuicultura, etc.) y los recursos económicos necesarios para desarrollar el cultivo, tales como capital de trabajo, inversiones, costos de capital, pago de concesiones, etc. Los factores de producción se traducen en el modelo en un flujo de costos. Por otra parte, el subsistema biológico genera una cantidad de producción que se traduce en un flujo de beneficios. A partir de costos y beneficios es posible establecer un conjunto de indicadores de desempeño económico para el sistema (costo medio, costo total, ingresos totales, ingresos netos, etc.) útiles para evaluar el desempeño financiero de la unidad productiva. Incluye una evaluación financiera privada en un horizonte de tiempo determinado mediante la estimación del valor actual neto (VAN) y la tasa interna de retorno (TIR) antes y después de impuestos.

Subsistema administrativo: aquí se incluyen aquellos instrumentos de regulación (cantidad de superficie permitida, especies biológicas susceptibles de ser cultivadas, tipo de tecnología que es aceptable) así como instrumentos de fomento (subsidios directos e indirectos, acceso a créditos, etc.) que cumplen con el objetivo de estimular el desarrollo de la APE. En su conjunto, este subsistema queda definido por el Decreto N° 45 de 2021 del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo que oficializa el Reglamento de Acuicultura de Pequeña Escala.

Como se mencionó anteriormente, los modelos cualitativos desarrollados para aquellas especies que inicialmente se habían identificado como con potencial para ser desarrolladas en el marco de la APE, son estructuralmente similares entre sí; de ahí que los diagramas de flujo que se presentarán a continuación son visualmente parecidos. Todos tienen los cinco subsistemas y la principal diferencia suele ser el tipo de tecnología empleada para el cultivo y los elementos requeridos para implementar dicha tecnología. Para cada especie se mostrará un diagrama que representa un tipo de sistema de cultivo a manera de ejemplo.

Una de las implicancias más importantes en el tipo de sistema a emplear está relacionada con los costos asociados a su construcción y a la depreciación en el tiempo, lo que afecta el flujo de beneficios netos a través del tiempo. Un segundo impacto importante es la productividad asociada a cada sistema de cultivo, lo que en este caso impacta al valor de la producción y finalmente también al flujo de beneficios netos y al desempeño económico del cultivo.

4.4.2.1 Modelo conceptual para el cultivo del ostión del norte (*Argopecten purpuratus*)

La Figura 64 representa el modelo conceptual sobre el que estará basado el modelo bioeconómico matemático a construir en las siguientes etapas del proyecto. En el subsistema tecnológico es también uno de los más complejos estructuralmente, debido al manejo en cultivo en fase de mar, con cambios de Pearl – nets a linternas, cada uno asociado a distintas mortalidades y tasas de crecimiento fase – específicas. Dichas mortalidades se asocian también a la ocurrencia de organismos incrustantes como los cirripedios que no solo afectan la flotabilidad del sistema, obligando a mayores costos de mantenimiento, sino que además afectan al crecimiento (eventualmente disminuyen el alimento disponible, compitiendo por las microalgas), influye en la mortalidad dentro del sistema del cultivo impidiendo la normal alimentación de los ejemplares y obligando a una manejo individual para eliminar mecánicamente a estos epibiontes, lo que también puede producir mortalidad por estrés mecánico.

Las marejadas también aparecen en el subsistema ambiental afectando a los sistemas de cultivo, hacen incurrir en un mayor esfuerzo de mantenimiento y asociado a esto los costos.

Cada subsistema posee indicadores de desempeño propios Figura 64. Entre los que destaca el nivel de producción ex sistema, esto es medido en agua al momento de cierre del ciclo en la cosecha. Es útil para comparar distintos year class, entre ciclos sembrados en distintos trimestres o entre cultivos similares ubicados en distintos sitios o diferentes ubicados en un mismo emplazamiento. Otros indicadores comparativos de resultado productivo puede ser la cantidad de kilos generados por semilla o los kilos generados por unidad de producción, sean estas el metro lineal de alga por ejemplo o por long line, etc. Si bien son importantes para describir el comportamiento productivo no son los indicadores determinantes para

evaluar el éxito del cultivo. En este sentido es más útil el análisis del costo medio de producción, esto es cuánto cuesta producir un kilo de la especie cultivada. Es del todo evidente que no es viable producir a un costo medio ($\$ \text{kg}^{-1}$) mayor que el precio de mercado del producto. Se requiere que el costo medio sea inferior al precio de mercado o de primera transacción para generar un beneficio económico y que mientras mayor sea esta diferencia generará un mayor excedente económico para el productor. No obstante, en muchos casos se muestra como evidencia de éxito del cultivo la capacidad de generar un cierto nivel de cosecha, pero en ausencia de un análisis de costeo y de excedente del productor el éxito del cultivo será incierto. Así, en las siguientes etapas de proyecto se incluirá el desarrollo y cuantificación de indicadores de resultados en esta etapa del cultivo (cosecha) y también su utilización en la determinación del tiempo óptimo de cosecha desde una perspectiva económica – productiva.

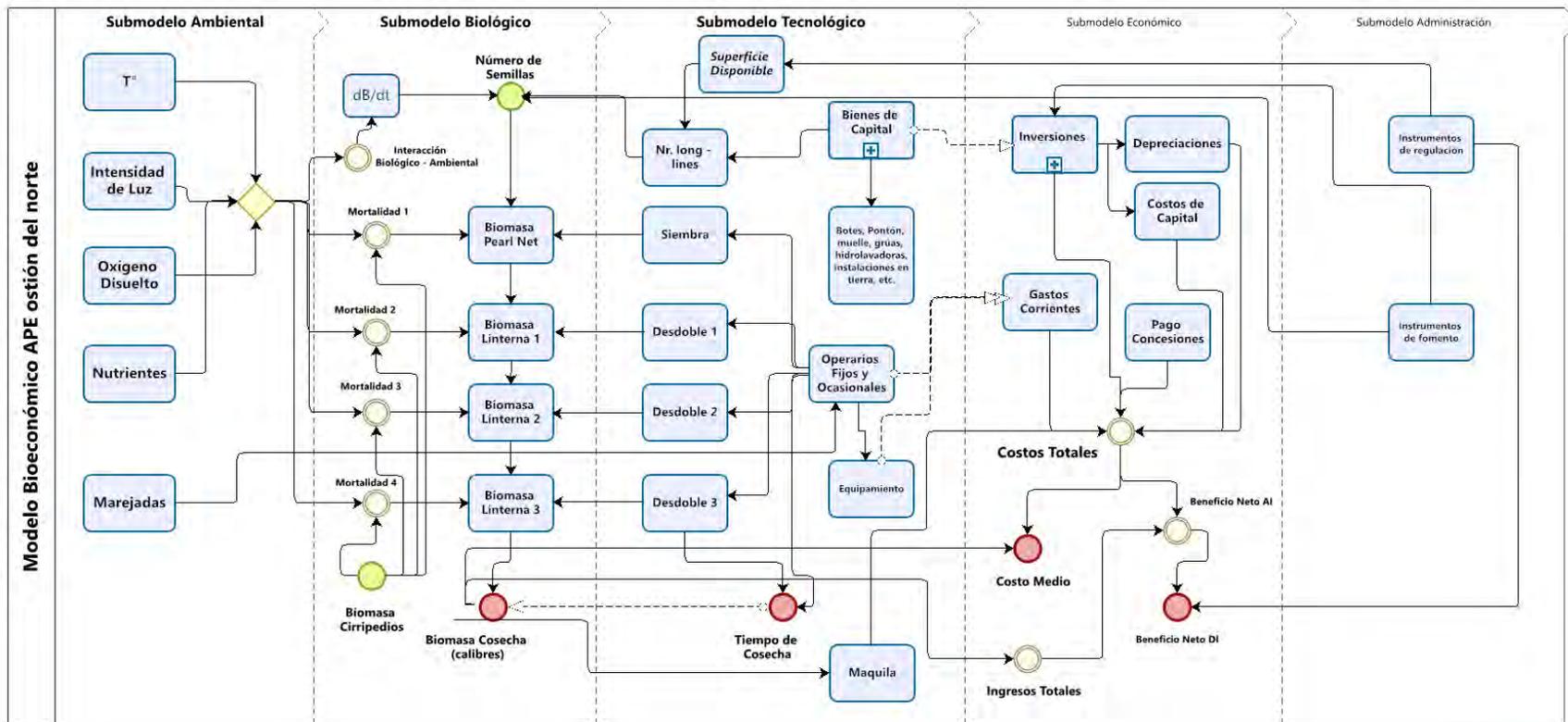


Figura 64. Modelo conceptual para el cultivo del ostión del norte.

La Figura 65 representa el sistema de cultivo típico para el cultivo del ostión del norte, donde aparecen las fases de cultivo en Pearl-nets y linternas y todos los elementos constitutivos del *long line*.

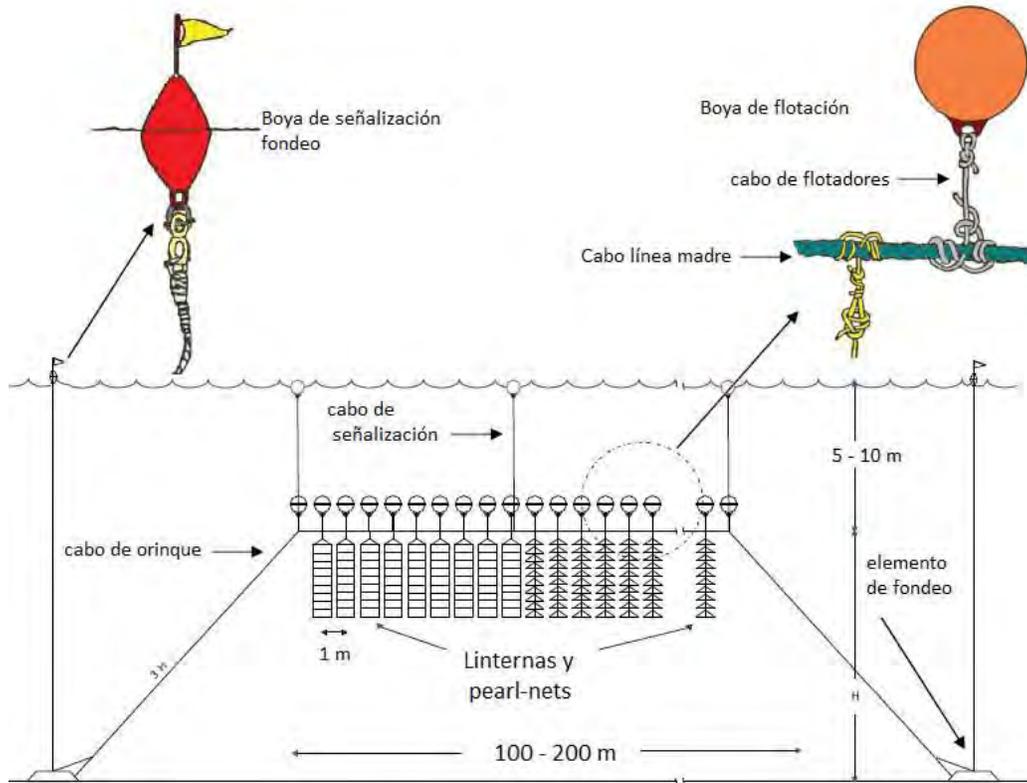


Figura 65. Diseño de un long line con linternas y pearl -nets característico del cultivo del ostión del norte (tomado de (Díaz, 2015)).

4.4.2.2 Modelo conceptual para el cultivo del pelillo (*Agaraphyton chilensis*)

El cultivo de pelillo es quizás el que más variaciones presenta en términos de sistemas alternativos para dar soporte al material vegetativo. Estas distintas están bien descritas recientemente por (Galleguillos, et al., 2022) quien describe un total de diez métodos alternativos para el cultivo de pelillo en Chile. En la zona norte ha sido más habitual el cultivo directo al sustrato a través de líneas ancladas con un sistema de estacas (Figura 66), en tanto que, en la zona sur, específicamente en la región de Los Lagos, otros sistemas han incluido cultivos suspendidos que, aparentemente, resultan ser más productivos, tales como el sistema de reticulado y plana (Figura 67). La decisión de cuál de los sistemas será modelado bioeconómicamente aún no se ha tomado. Esto dependerá de la situación actual y perspectivas del cultivo de pelillo en las regiones de Atacama y Coquimbo y de la percepción de la contraparte al respecto. El modelo conceptual se muestra en la Figura 68.

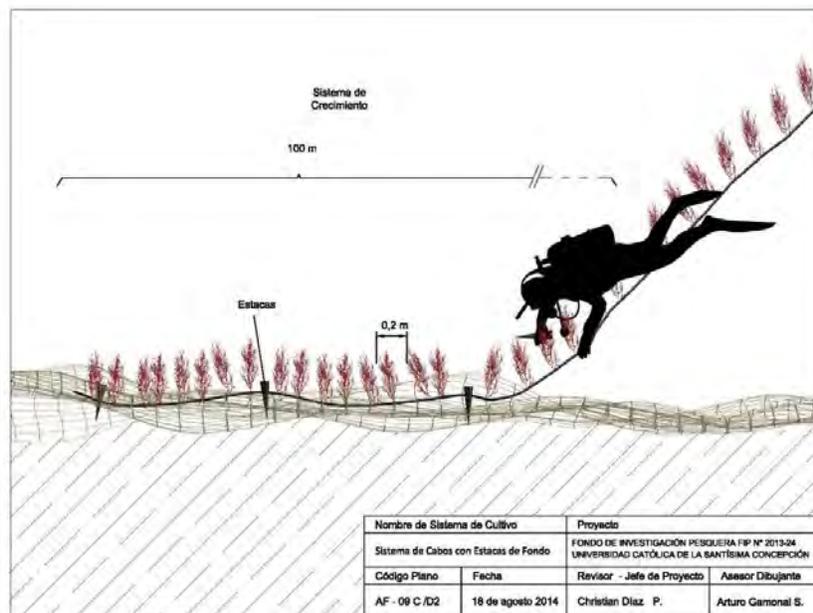


Figura 66. Sistema de estacas para el cultivo de pelillo, principalmente usado en las regiones de Atacama y Coquimbo. (Fuente: Díaz (2015)).

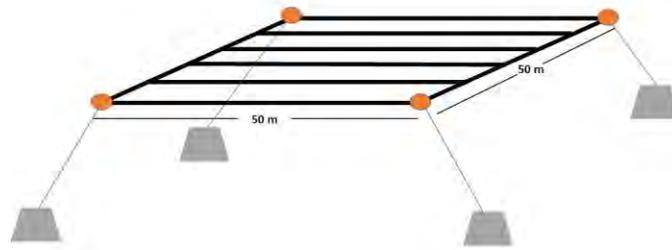


Figura 67. Sistemas alternativos de cultivo suspendido de pelillo, utilizado en la Región de Los Ríos. El diagrama superior representa el cultivo denominado “Reticulado” en tanto que la fotografía inferior muestra al sistema denominado “Plansa”. Fuente IFOP (2019)

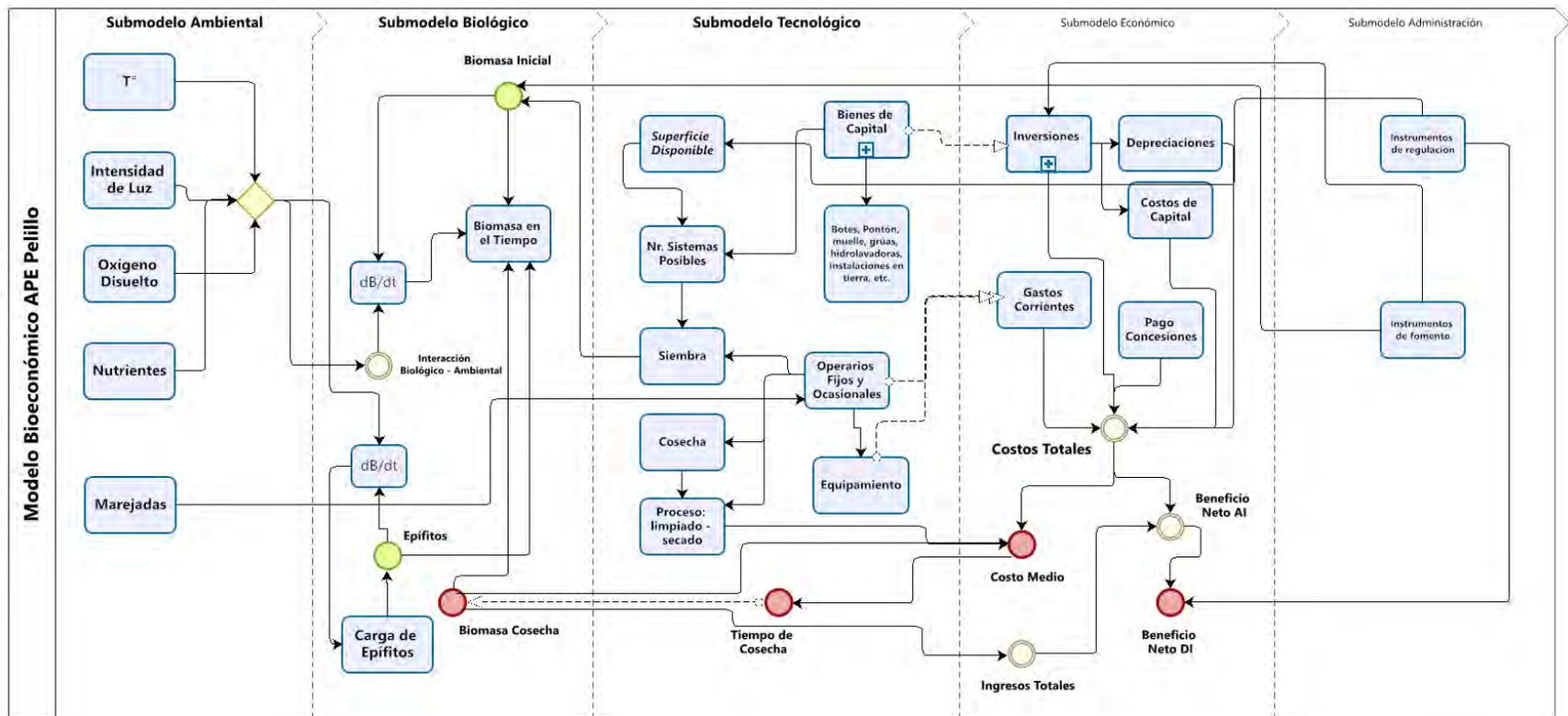


Figura 68. Modelo conceptual para el cultivo del pelillo. Por ahora no se ha definido el sistema de cultivo a ser modelado y en el subsistema tecnológico aparece como sistemas posibles, ya que galleguillos et al. (2022) han descrito diez sistemas posibles.

4.4.2.3 Modelo conceptual para el cultivo del piure (*Pyura chilensis*)

El cultivo de piure ha comenzado a ser común en la Región de Coquimbo y Atacama. Hasta el momento no ha sido sistematizada la información al respecto sobre su protocolo de cultivo y, en apariencia, este ha sido desarrollado de una manera bastante libre: básicamente una cuerda con algún sistema de suspensión que se instala en el mar, se espera que se colonice con piures y se mantiene en el mar hasta que llegue la decisión de cosecharlo. Con relación a su cultivo Díaz (2015) sistematiza el conocimiento al respecto en términos de variables ambientales para su cultivo y proponen el diseño de un sistema de cultivo basado en un long – line con cuerda russet (Figura 69).

La Figura 70 muestra el modelo conceptual concebido para el cultivo del piure en las regiones de Atacama y Coquimbo. atención especial merece el tema del suministro de semilla para la siembra en el subsistema tecnológico. Esta semilla se espera que provenga de la disponibilidad de larvas en el ambiente natural, lo cual hace que el riesgo de no lograr un umbral suficiente para rentabilizar el cultivo aumente. En este caso lo ideal sería complementar o reemplazar completamente con semillas provenientes de hatchery, lo cual encarece el cultivo, pero disminuye en alguna medida la probabilidad de fracaso en el ciclo de producción. Este tipo de compromiso entre variables del sistema productivo es característico de la producción acuícola.

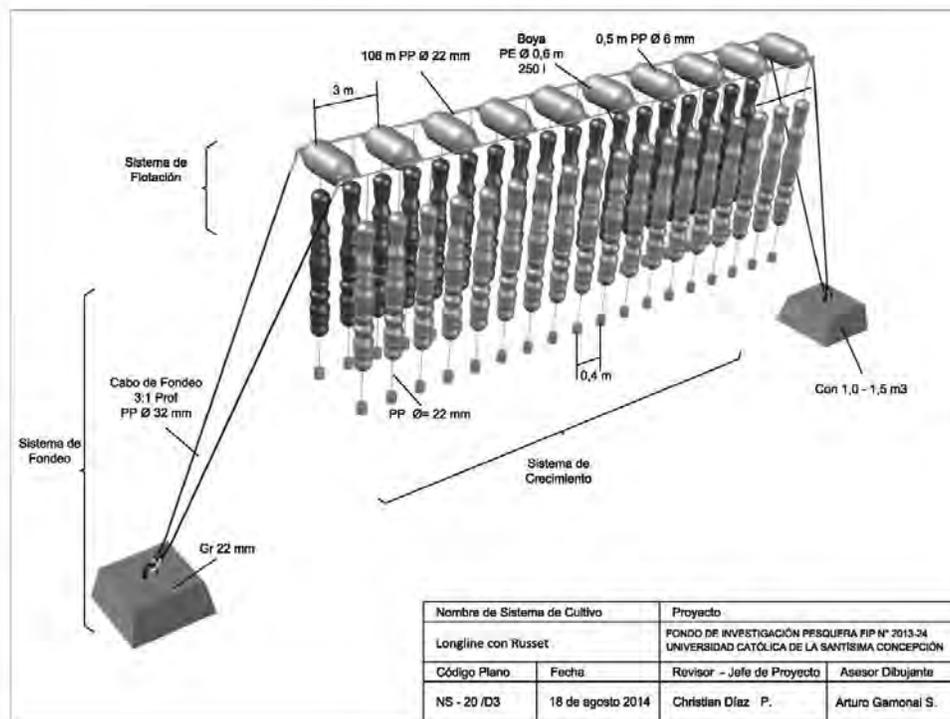
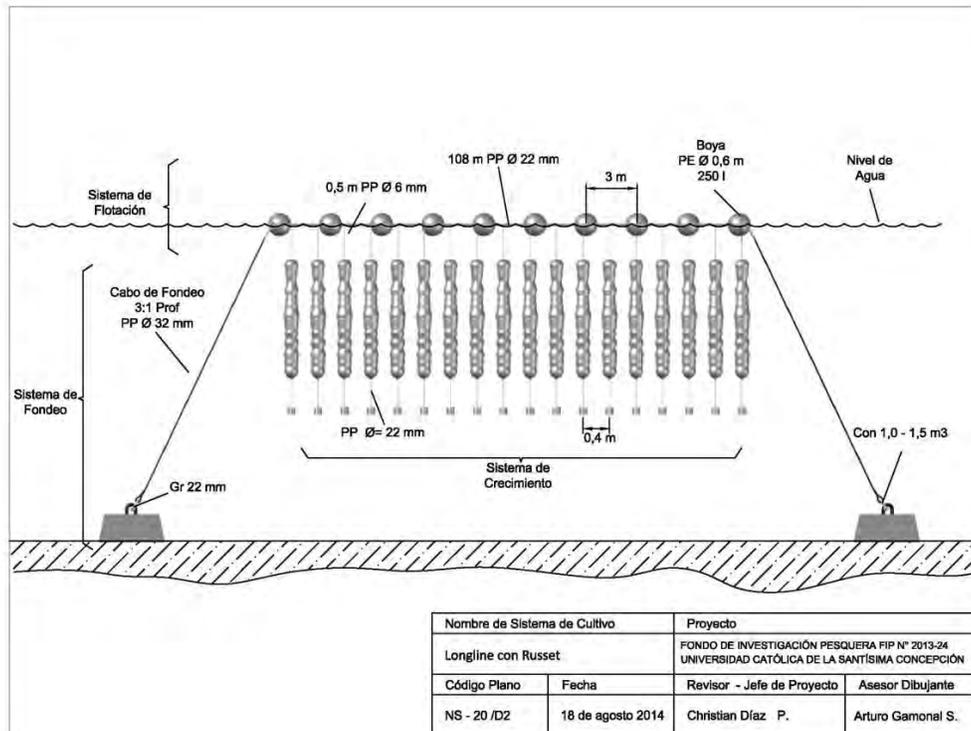


Figura 69. Longline con russet descrito para el cultivo de piure según (Díaz, 2015). La ilustración superior es una vista bidimensional mientras que la inferior es la vista tridimensional.

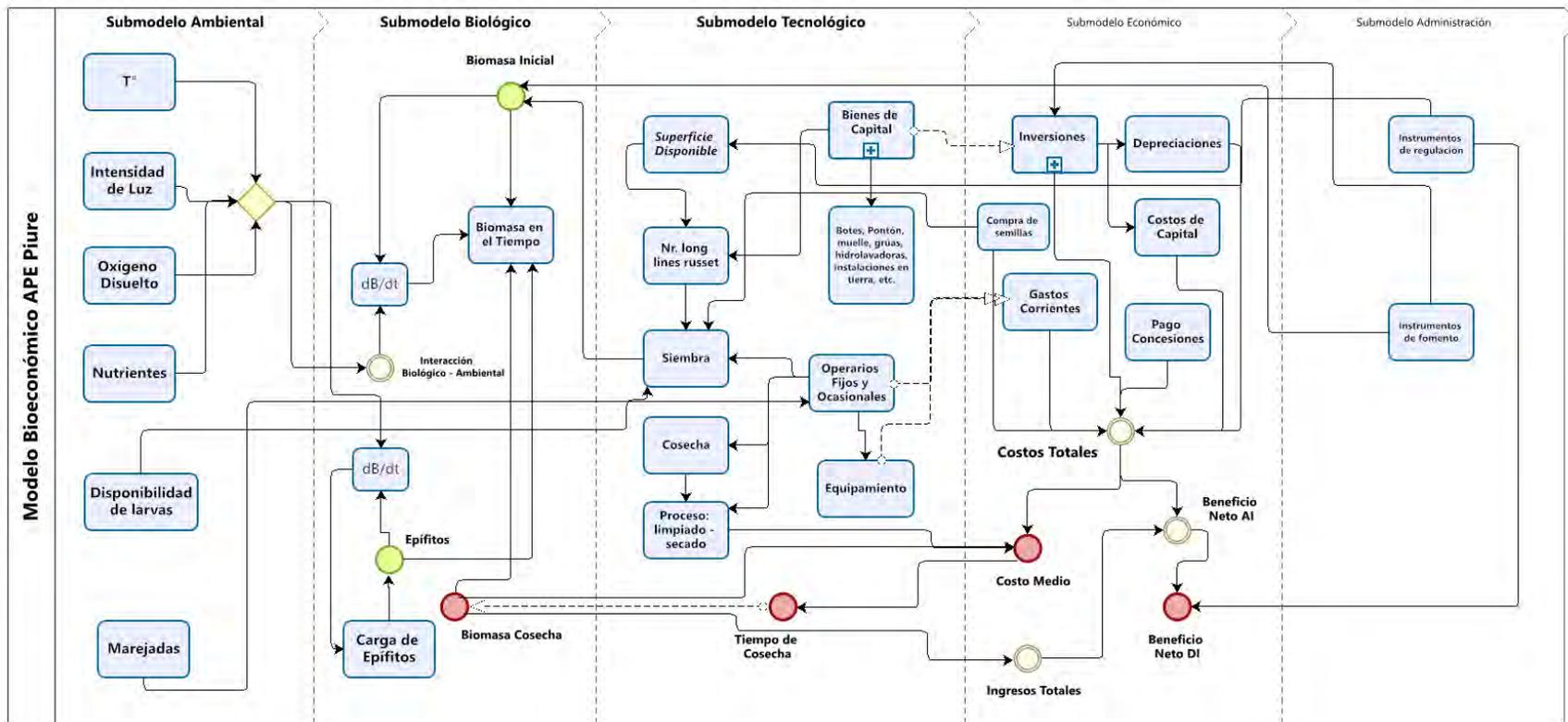


Figura 70. Modelo conceptual para el cultivo del piure.

4.4.2.4 Modelo conceptual para el cultivo del huiro flotador (*Macrocystis pyrifera*)

Una serie de sistemas han sido propuestos para el cultivo suspendido de huiro, pero todos son variaciones del long line superficial (Díaz, 2015). La diferencia fundamental radica en si las cuerdas con el material vegetativo están constituidas con cuerdas inoculadas con esporas, proceso que se realiza en hatchery (Gutierrez, et al., 2006; Macchiavello, et al., 2010), o bien en las cuerdas plantas juveniles son trenzadas a estas. La Figura 71 y Figura 72 muestran cómo se realiza el encordado de la cuerda inoculada a la línea de cultivo del long line.

La Figura 73 resume el modelo conceptual del cultivo de huiro que será la base para el desarrollo del modelo cuantitativo.

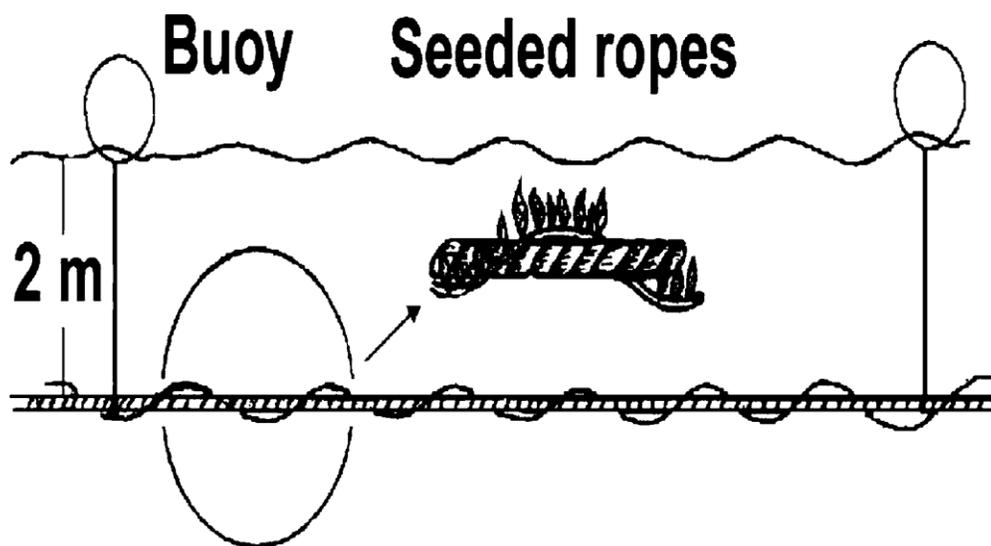


Figura 71. Detalle del sistema de encordado del cabo inoculado en hatchery a la línea del long line superficial. Tomado de I (Gutierrez, et al., 2006)



Figura 72. Detalle de las frondas de huiro cultivadas en long line superficial al momento de la cosecha. (Fuente: (Macchiavello, et al., 2010))

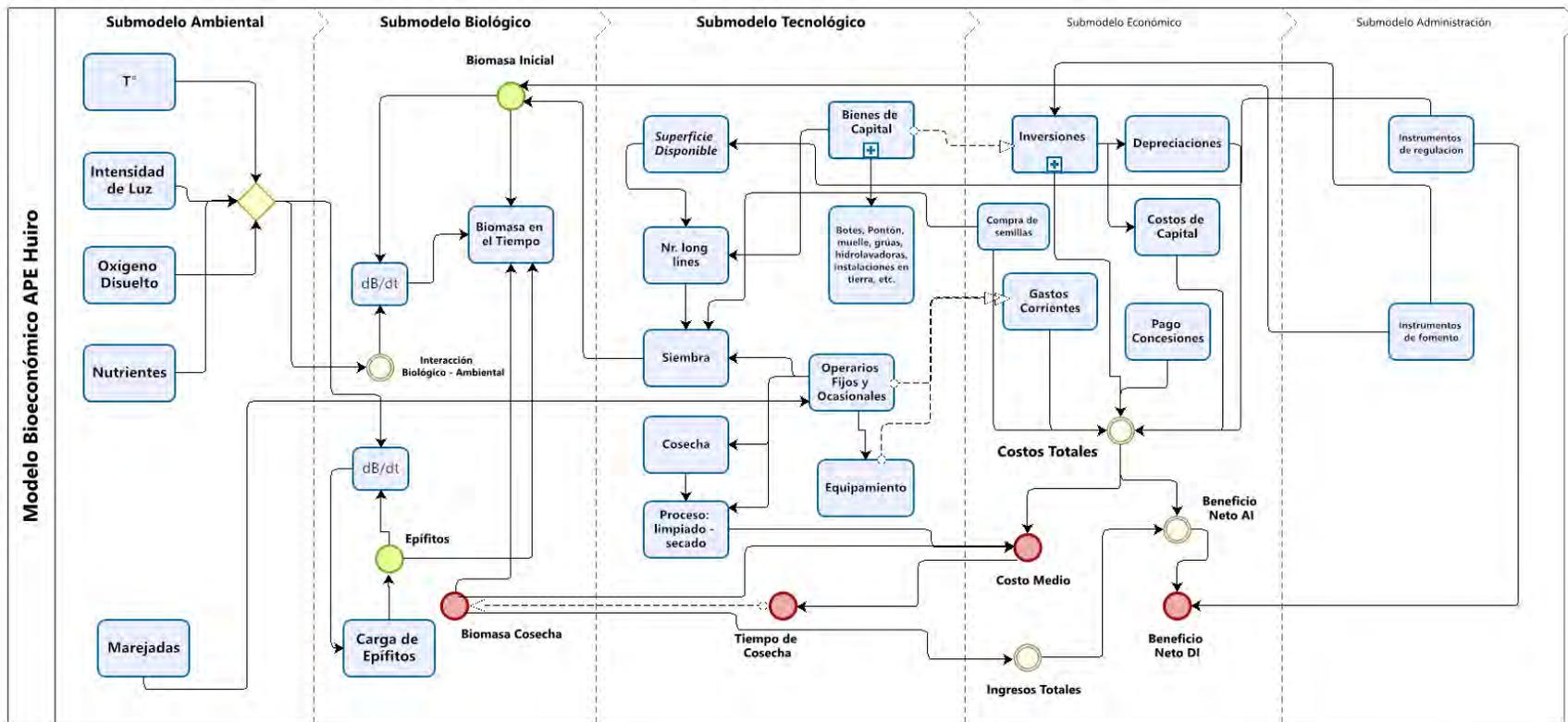


Figura 73. Modelo conceptual para el cultivo de huiro flotador.

4.4.2.5 Modelo conceptual para el cultivo de ostra (*Crassostrea gigas*)

La Figura 74 representa el modelo conceptual sobre el que se basará el modelo bioeconómico matemático a construir. El subsistema tecnológico es operacionalmente complejo debido a que el ciclo de cultivo en mar involucra una serie de manejos que tienen como principales objetivos: disminuir la densidad en los sistemas de cultivo suspendido de modo de favorecer parámetros productivos tales como tasa de crecimiento y sobrevivencia; y controlar los incrustantes tanto en los sistemas suspendidos (linternas) como en los ejemplares en cultivo. En los últimos años se ha ido acrecentando la fijación de cirripedios, lo que ha derivado en un incremento en los costos de manejo (reflote de líneas y limpieza de líneas, boyas y linternas) y aumento de la mortalidad por estrés mecánico, ya que los incrustantes se eliminan manualmente de cada ostra. Otro aspecto relevante de este cultivo es que el producto es comercializado principalmente en fresco. La Figura 75 muestra un diseño de sistema de cultivo para ostra mientras que la Figura 76 muestra un diseño similar.

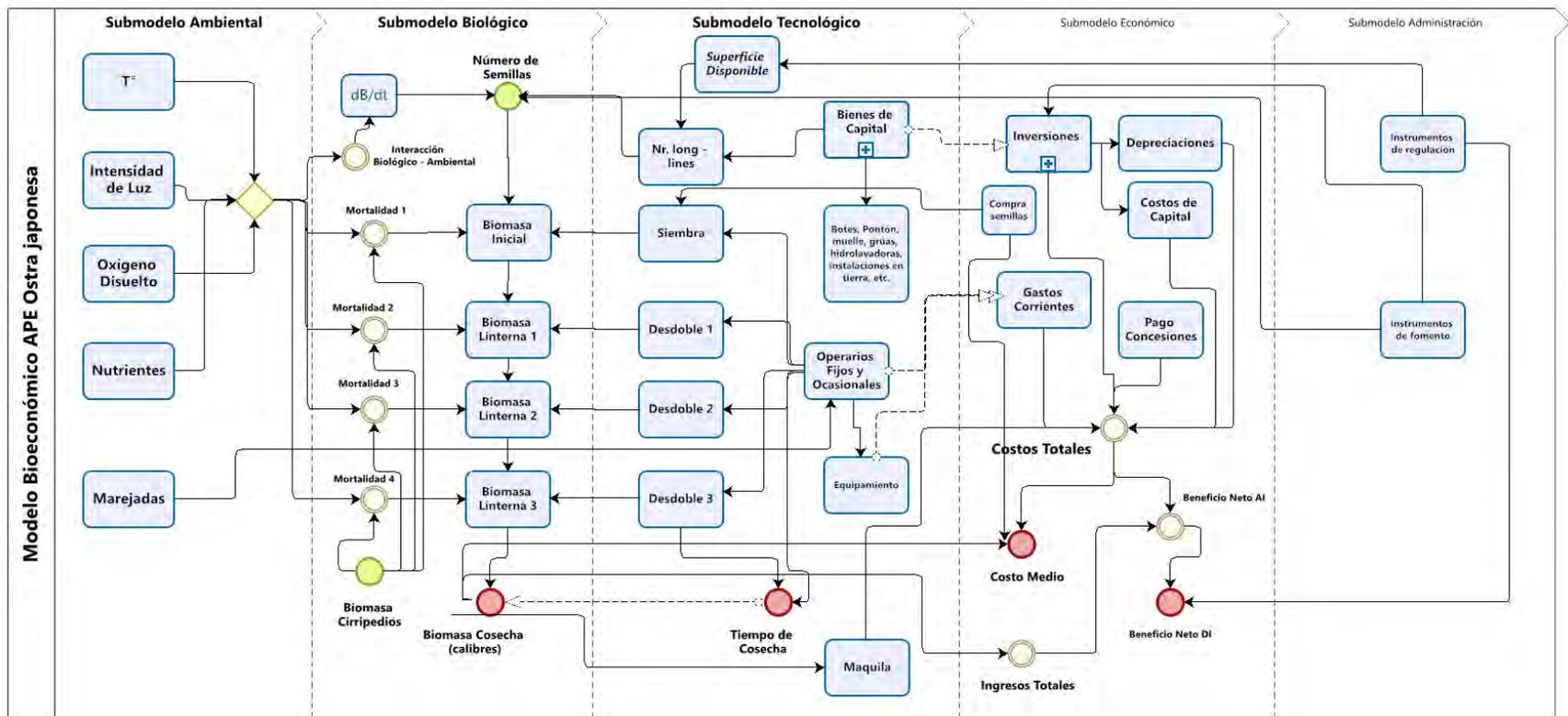


Figura 74. Modelo conceptual para el cultivo de la ostra japonesa.

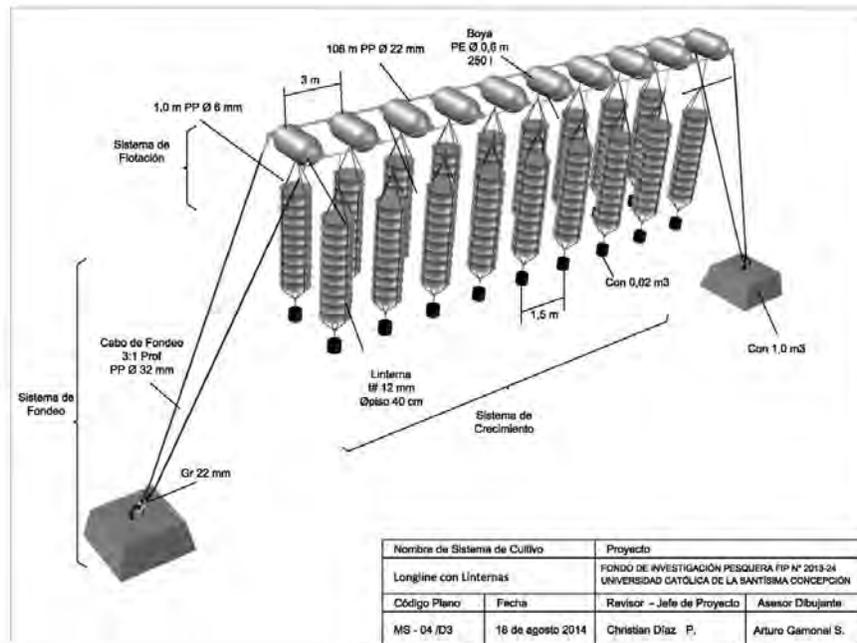
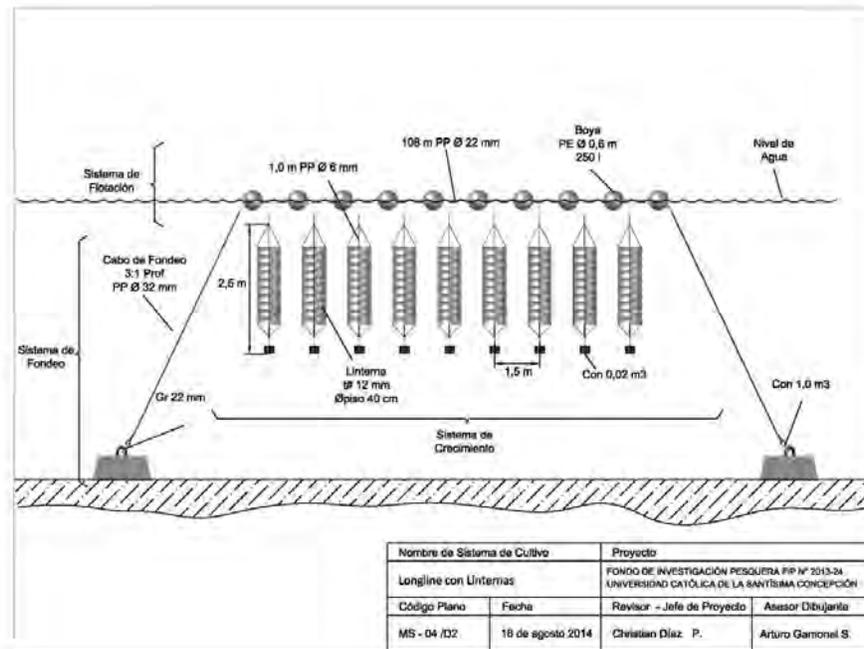


Figura 75. Long line con linternas descrito para el cultivo de ostras según Díaz (2015). La ilustración superior es una vista bidimensional mientras que la inferior es la vista tridimensional.

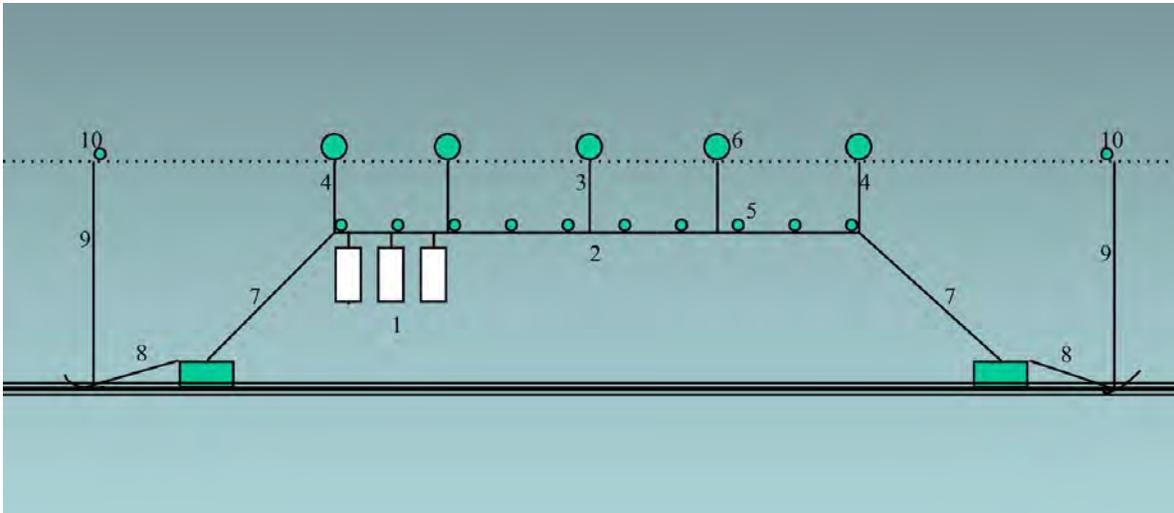


Figura 76. Diagrama esquemático del sistema propuesto por (Robledo & Novoa, 2021) para el cultivo de ostra japonesa.

4.4.2.6 Modelo conceptual para el cultivo de chicorea (*Chondracanthus chamissoi*)

Los intentos por cultivar la chicorea de mar en la zona norte de Chile datan de 2005 (Bulboa, et al., 2005). Posteriormente, Díaz (2015) propuso algunos sistemas de cultivo, todos basados en la forma de long lines (Figura 77 y Figura 78). También hay que añadir los sistemas descritos por IFOP (2019), los que incluyen el sistema de plansa y reticulado (Figura 67) mencionados previamente más la balsa gallega. Como aún no se ha decidido qué sistema de cultivo es el adecuado para las regiones de Coquimbo y Atacama en el modelo conceptual (Figura 79) descrito, el sistema final a modelar se podrá definir una vez que existan nuevos antecedentes.

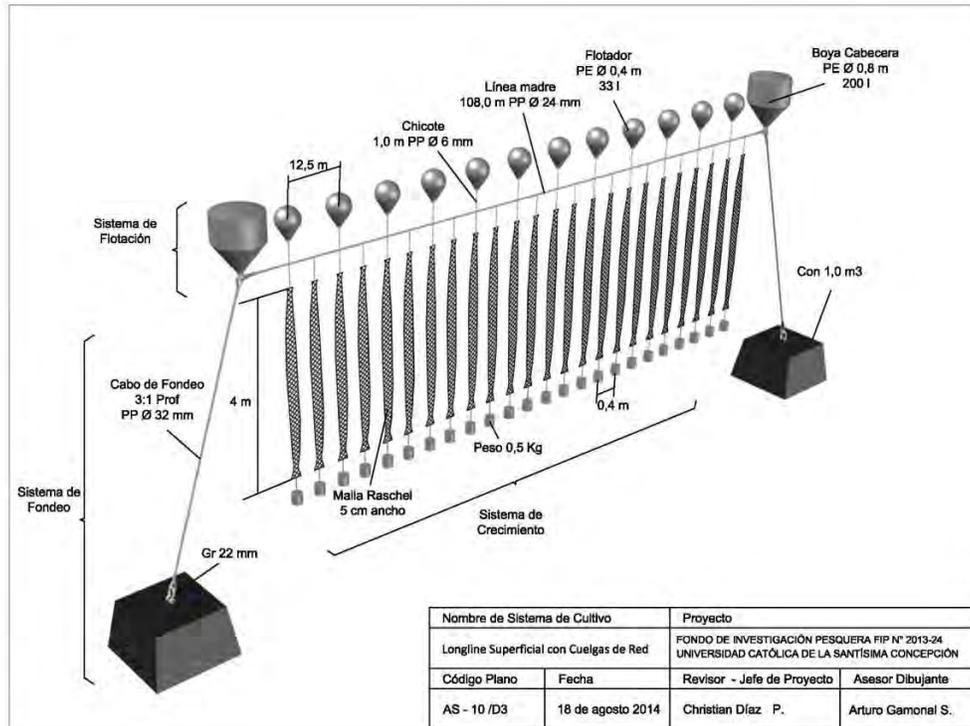
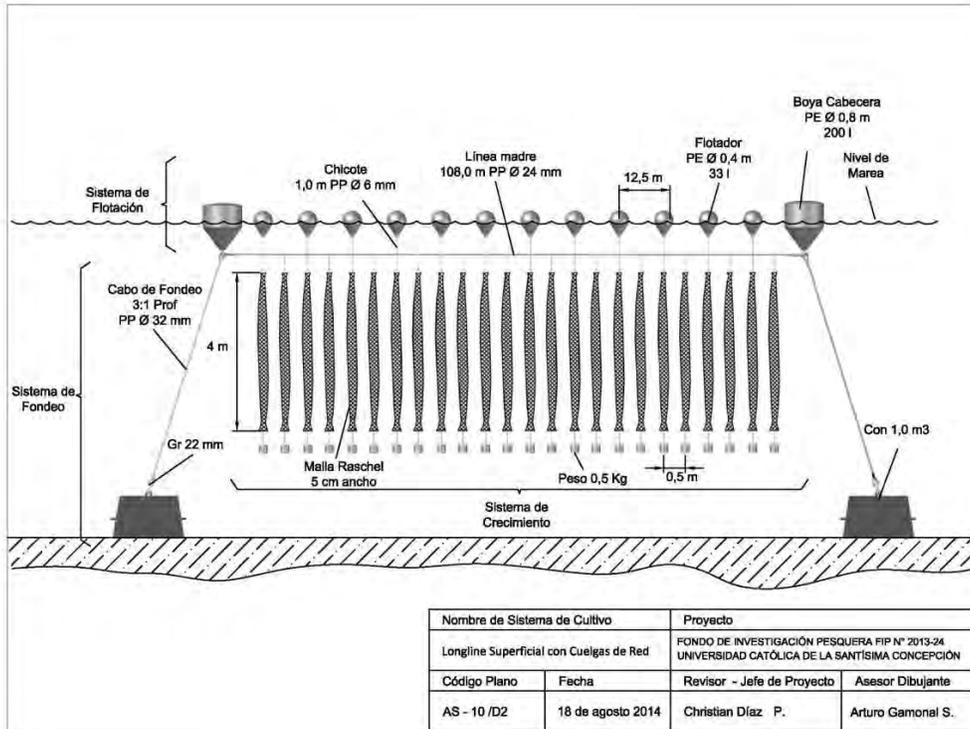


Figura 77. Sistema de cultivo de long line superficial con cuelga de red para el cultivo de la chicorea de mar (Fuente: Díaz (2015))

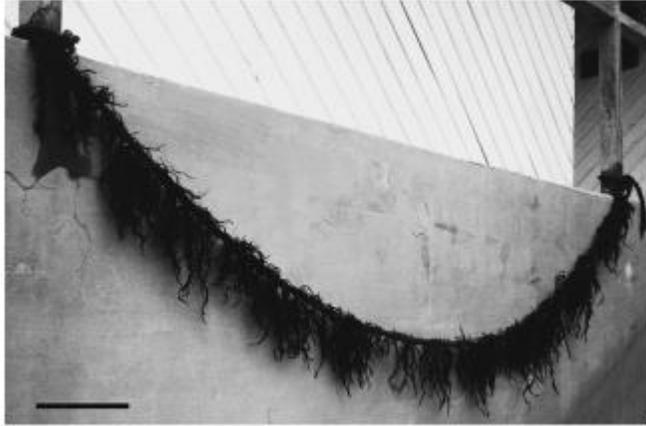


Figura 78. Línea de cultivo de chicorea de mar utilizada por Bulboa et al. (2005)

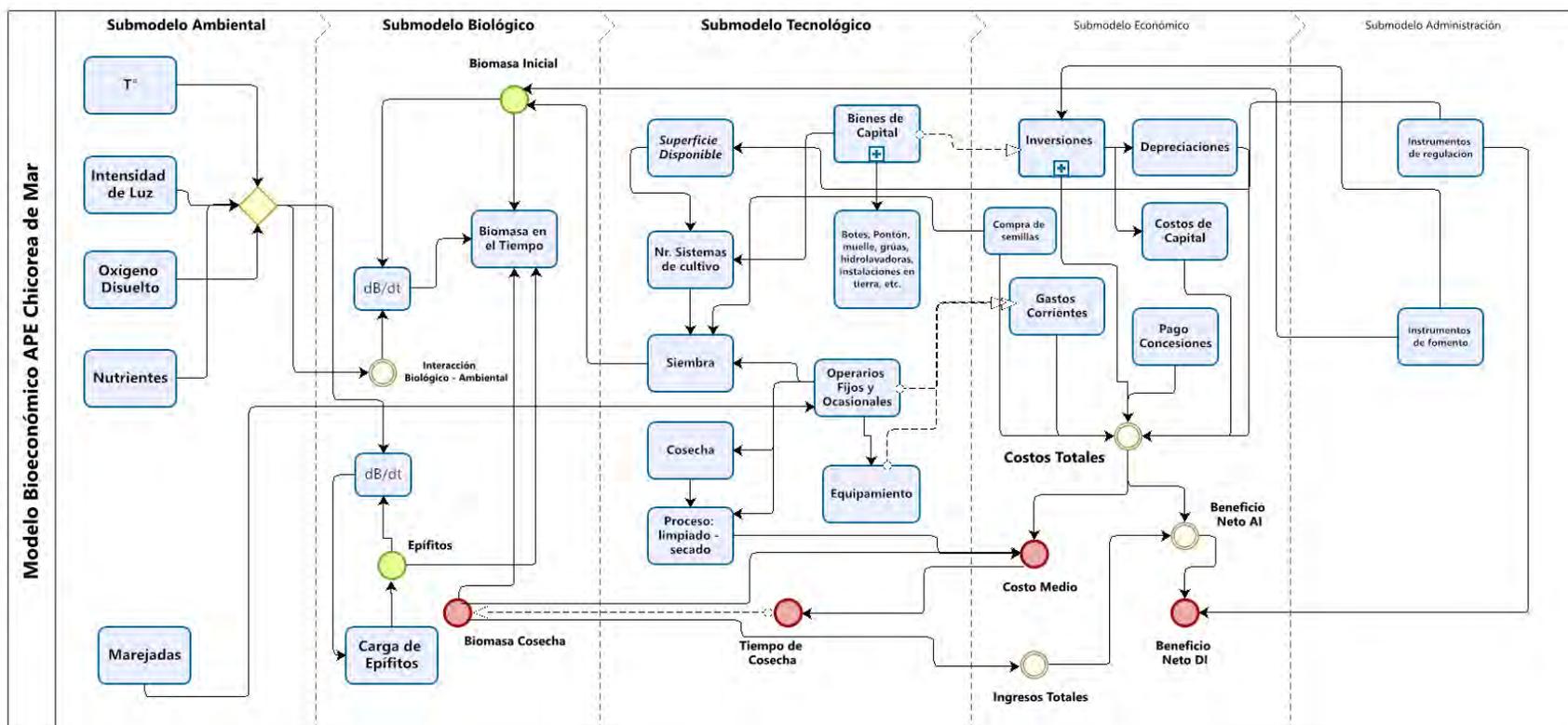


Figura 79. Modelo conceptual para el cultivo de la chicorea de mar.

4.4.3 Construcción y parametrización de los modelos cuantitativos

Como se mencionó anteriormente, era posible y también probable, que para las regiones de Atacama y de Coquimbo la información cuantitativa de variables ambientales tomadas simultáneamente con información biológica sea fragmentaria o insuficiente. En nuestra experiencia, en el ámbito de la acuicultura de pequeña escala no existe evidencia de análisis acerca de cómo las variables ambientales modulan el crecimiento de ejemplares cultivados en fase de mar, a excepción de los trabajos de Perez (2018b; 2021) en el contexto del análisis bioeconómico de la APE en la Región de Los Lagos. Se esperaba que en los paquetes tecnológicos desarrollados en las regiones de Atacama y Coquimbo se pudiera recopilar este tipo de datos dada la importancia para llevar a cabo una evaluación de factibilidad económica rigurosa y dar cumplimiento a las expectativas declaradas en los Términos de Referencia el Proyecto.

La meta para describir la interacción ambiente – organismo era enlazar las medidas en ambos subsistemas a través de una función diferencial de crecimiento en biomasa ($\frac{dw}{dt}$) definida como:

$$\frac{dw}{dt}(w_i, w_{ep_i}, T^\circ, IL, OD)$$

donde w_i es el peso al inicio de cada periodo de muestreo, w_{ep_i} es la biomasa de epífitos en los mismos tiempos, T° es la temperatura, IL es la intensidad de luz y OD es el oxígeno disuelto. Lamentablemente, esta información no pudo estar disponible para este Proyecto, tampoco pudo estar disponible información biológica – productiva, principalmente debido a que quienes la poseen la consideran estratégica y de uso interno, de manera tal que la idea original de enlazar información biológica y ambiental no pudo llevarse a cabo.

En la construcción del Subsistema Tecnológico se levantó información acerca de los PT disponibles para las regiones de Coquimbo y Atacama, además diversas descripciones contenidas en diversos reportes (Gutierrez, et al., 2006; Macchiavello, et al., 2010; Díaz, 2015; Gómez, 2015; Guisado, 2017; Avila, et al., 2019; IFOP, 2019; Pérez, 2018b; IFOP,

2019; Pérez, 2021) y manuales para la construcción de sistemas de cultivo para APE (Robledo & Novoa, 2021; Galleguillos, et al., 2022).

No se tuvo acceso a información de costos levantados directamente de los oferentes de PT o de acuicultores APE. También esta información es considerada estratégica y de ahí la imposibilidad de acceder a ella. Así, en la construcción y parametrización del Subsistema Económico se utilizó información actualizada recopilada por el Equipo de Trabajo el Proyecto a partir de información anterior disponible en publicaciones (Molina, et al., 2012; Pérez, 2014; Zúñiga, et al., 2016) e informes (Díaz, 2015; Guisado, 2017; Pérez, 2018b; Pérez, 2021). Mucha de esta información está indexada en dólares americanos, que, aunque en el tiempo actual está sufriendo oscilaciones, es suficientemente adecuado para tener valores actualizados para la información económica. Para la evaluación privada y la estimación de indicadores tales como TIR y VAN se siguió lo recomendado por Sapag & Sapag (2008).

Dado que sólo en el caso del ostión del norte tiene un fundamento suficiente como para ser considerado un paquete tecnológico en un estado suficiente como para estar en condiciones de ser transferido pensando en acuicultores de APE, fue necesario coordinar con la contraparte técnica un mecanismo para poder desarrollar el Objetivo Específico 3. Es así como, en reunión de coordinación del 16 de junio de 2022, se acordó modificar el Objetivo Específico 3, centrándose en la evaluación del PT del ostión del norte (ver Anexo 3).

4.4.3.1 Modelo Bioeconómico para el cultivo del ostión del norte

En subsidio a la falta de información específica de cultivos de APE en las regiones de Coquimbo y Atacama se utilizó el modelo cuantitativo desarrollado por Pérez (2014), quien es parte del Equipo de Trabajo en este Proyecto.

El trabajo de Pérez (2014) se basa en información proveniente de cultivo del ostión del norte de empresas instaladas en la localidad de Tongoy. En este sentido se declara explícitamente que los resultados no necesariamente son válidos para cualquier cultivo APE tanto en la región de Coquimbo y Atacama, sino que se utiliza como una aproximación para señalar

cómo se podría proceder para el análisis de factibilidad si es que datos reales de un cultivo APE específico se tuvieran para ser analizados.

El modelo utilizado no incorpora variables ambientales y su efecto sobre las tasas de crecimiento y en consecuencia de la disponibilidad de biomasa para ser cosechada en distintos tiempos durante el año. Así, el modelo cualitativo desarrollado en la Figura 64 no pudo ser implementado como originalmente había sido señalado. Del mismo modo el modelo es determinístico, es decir, no incorporó en el análisis fuentes de incertidumbre o variabilidad debido fundamentalmente al hecho de que no hubo información disponible para evaluar la variabilidad en los parámetros de entrada al modelo mediante información de múltiples ciclos cerrados de producción. Esto condicionó la realización de la actividad 5 (análisis de riesgo), aunque un ejercicio teórico, a partir del resultado de costo medio es presentado con el fin de ilustrar cómo el análisis de factibilidad puede ser enriquecido mediante la interpretación de la variabilidad esperada en este indicador.

A continuación, se señalarán algunos de los principales atributos del modelo, los cuales son desarrollados en extenso en el paper escrito por Eduardo Pérez (Pérez, 2014).

4.4.3.1.1 Submodelo biológico

La cohorte comienza con un número inicial de semillas, que se desarrollan hasta alcanzar el estado adulto. Durante este proceso los individuos están sometidos a procesos de mortalidad natural y crecimiento. Para estimar la supervivencia en el tiempo (N_t) se utiliza la ecuación

$$N_t = N_{t-1} \cdot e^{-M_t \cdot \Delta t} \quad (1)$$

Donde M_t es el coeficiente de mortalidad natural.

El crecimiento promedio en longitud ($L_{t,c}$) puede ser modelado usando la conocida ecuación de von Bertalanffy,

$$L_t = L_{\infty} (1 - \exp^{-K[t-t_0]}) \pm \varepsilon_t \quad (2)$$

Donde L_{∞} es la longitud máxima promedio; K es el parámetro de curvatura; t_0 es la edad a la cual la longitud fue cero, y ϵ_i es una variable aleatoria $[0, \text{var}]$ normalmente distribuida, que es utilizada para incorporar la variabilidad individual en el crecimiento. Este aspecto es relevante al momento de establecer el calibre (medido como número de ind kg^{-1}) ya que es esta variabilidad la que permite hacer operativa las cosechas múltiples. De este modo individuos de una calidad deseable son extraídos del sistema y comercializados, mientras que los que no cumplen con las exigencias del mercado permanecen en cultivo hasta alcanzar los tamaños requeridos. Esta aproximación difiere de la empleada por Molina *et al.* (2012) quien modeló el crecimiento asumiendo que una proporción fija de individuos (35%) estará bajo una cierta longitud (estado G). En nuestra aproximación la cantidad de individuos bajo cierta talla estará dada por la longitud promedio a la edad y su respectiva desviación estándar. Otros modelos de crecimiento pueden ser utilizados, pero se presenta aquí el de von Bertalanffy ya que investigaciones anteriores han mostrado que es un modelo que describe adecuadamente el crecimiento de la especie.

El calibre es el resultado del peso del músculo más el peso de la gónada de cada individuo. Los calibres fueron asignados de acuerdo con el número de ind kg^{-1} , de acuerdo con lo especificado en la **Tabla 28**.

Tabla 28. Valores de producto final congelado (ind kg^{-1}) (músculo más gónada) y sus respectivos precios (US\$ kg^{-1}). Valor referencial del dólar \$966,74 (valor observado al 11 de julio de 2022).

Calibre	Unidades por kg	Precio (\$)
A	22-57	24
B	58-69	23
C	70-109	22
D	110 – 150	-
E	151 – 218	-
F	219 – más	-

Un aspecto importante de la aproximación cuantitativa a la función biológica – productiva es que el crecimiento se traduce en variaciones en el peso del músculo en función de la edad y la dinámica de la gónada, la cual depende, además, de eventos de maduración y desove. Así, un individuo adulto puede pertenecer al calibre A y al día siguiente, después de evacuados sus gametos, caer a un calibre B o C. En el modelo bioeconómico la dinámica de músculo y gónada se realizó tomando los aportes de Ramos et al. (2012). Inicialmente se estable una relación entre la longitud (ecuación 2) y el peso de las partes blandas (PPB, en gramos),

$$PPB_t = 2.675 \cdot \exp^{0.0313 \cdot L_t} \quad (3)$$

Posteriormente, se relaciona el peso del músculo (PM, en gramos) con el PPB, a través de,

$$PM_t = -0.855 + (0.1395 \cdot PPB_t) \quad (4)$$

Se ha mencionado que en *A. purpuratus* el músculo del ostión podría cumplir la función adicional de proveer energía para el proceso de gametogénesis, en cuyo caso podría presentar a través del tiempo, un ciclo similar al de la gónada. En este sentido, al inicio del proceso reproductivo el peso del músculo podría disminuir, aunque el individuo aumente de longitud.

La variabilidad temporal en el peso de la gónada puede ser modelada a partir de los 50 mm de longitud de concha, utilizando la relación

$$PG_t = -1.4862 + 0.2204 \cdot PPB_t + \left(\text{seno} \left(\pi \cdot \frac{t - 2.1851}{120} \right) \right) \cdot (0.8554 - 0.0662) \quad (5)$$

Así, el peso individual en el tiempo es la suma de PM_t más PG_t .

El calibre se asigna calculando cuantos individuos de peso ($PM + PG$) están presentes en un kilo. En la rutina de cosechas parciales del modelo, los individuos cosechados son eliminados del sistema. Los individuos remanentes siguen creciendo según la ecuación (2), de manera que la distribución normal original es truncada hacia la derecha. El modelo no asume factores de denso - dependencia, de manera tal que la mortalidad natural y el crecimiento no son modificados por los cambios en el tamaño de la cohorte.

En este punto es relevante recalcar que es esperable que estas relaciones biológica – productivas sean diferentes entre localidades e incluso aun entre ciclos cerrados en una misma localidad. De ahí que es importante tener siempre en consideración que un análisis de factibilidad que sea riguroso debiera evaluar localmente y a través del tiempo estas relaciones.

4.4.3.1.2 Submodelo tecnológico

Para describir el submodelo tecnológico se usará la descripción del sistema de cultivo dada por Araneda (2000). El sistema de cultivo del ostión del norte consiste en varias etapas que dependen del tamaño promedio del conjunto de los individuos. Los requerimientos asociados a cada etapa, que el modelo los reproduce a través de ecuaciones, se determinan a partir del plan de cultivo descrito en la **Tabla 30**.

En este ejercicio se evaluó el resultado económico de un cultivo APE en una superficie de 10 hectáreas. Esta superficie equivale a la superficie límite permitida para un cultivador APE que sea una persona natural o a 1/5 de lo permitido para una organización de pescadores artesanales, de acuerdo con las definiciones dadas en el Reglamento de Acuicultura de Pequeña Escala. La cantidad de semillas sembradas fue de 300.000 unidades y, para mantener una producción continua se asume un ingreso de esta cantidad de semillas durante seis meses continuos durante el año. Para esta cantidad inicial se requiere de dos *long – lines* y, siguiendo el programa de desdobles (**Tabla 29**) en régimen en cultivo APE requeriría de un total de 86 *long – lines* distribuidos en las 10 ha. de cultivo. El desempeño económico de un cultivo dependerá de manera importante de la estrategia de cosecha diseñado. Esto fue demostrado para el ostión del norte por Pérez (2014) y dado que no se contó con datos específicos de un cultivo actualmente en operación se asumió que el plan de cosecha implica cosechar individuos de tamaño mayor o igual a 85 mm, comenzando al día 650 de iniciado el cultivo con 6 cosechas espaciadas cada una por 30 días.

Tabla 29. Definición de las condiciones iniciales del cultivo y estrategia de cosechas múltiples para el cultivo APE evaluado.

Item	Unidades	Cantidad	Fuente
Superficie disponible	hectáreas	10	Estimado
Número de semillas por batch	número	300.000	Estimado
Número inicial de long lines por batch	número	2	Estimado
Número long lines a máxima capacidad	número	86	Estimado
Número de cosechas	número	6	Pérez (2014)
Longitud cosecha	mm	85	Pérez (2014)
Día primera cosecha	número	650	Pérez (2014)
Número de días ciclo	número	800	Pérez (2014)

Tabla 30. Descripción del plan de cultivo para el ostión del norte: tamaño al ingreso y egreso de cada etapa (mm) y caracterización de cada sistema de cultivo (número de pisos y densidad de ind piso⁻¹).

Etapa de manejo	Ingreso (mm)	Egreso (mm)	Tipo de sistema	Nº de Pisos	Densidad (ind piso ⁻¹)
1	-	10	Bolsa colectora	10	-
2	10	25	Pearl net	10	150
3	25	40	Linterna 1	10	100
4	40	55	Linterna 2	10	70
5	55	>	Linterna 3	10	30

4.4.3.1.3 Submodelo económico

Los ingresos totales se calculan multiplicando la producción en calibres por su valor de mercado (Tabla 31). Para cada cosecha se determina la distribución de individuos por cada calibre, y la cantidad de kilos que representa cada calibre en distintos tiempos de cosechas ($k_{c,t}$). Así el ingreso total generado por la cohorte es calculado como:

$$IT_t = \sum_{c=1}^n k_{c,t} \times p_c \quad (6)$$

donde p_c es el precio por calibre.

Los costos asociados al modelo, esto es inversiones y operativos se muestran en la Tabla 31. Aunque otros costos adicionales puedan existir, los ítems y valores mostrados se consideran como los más relevantes a ser incluidos con fines de evaluación.

Tabla 31. Principales parámetros económicos asociados al modelo.

Item	Unidades	Valor Unitario	Cantidad	Fuente
Balsa flotante 6 x 8 m instalada y equipac	\$/ balsa	\$ 60.000.000	1	Guisado et al. (2017)
Galpón 9 * 11 * 4 m + baño	\$/ galpón	\$ 15.647.850	1	Guisado et al. (2017)
Pluma	\$/ pluma	\$ 469.000	1	Guisado et al. (2017)
Embarcación equipada	\$/ emb	\$ 23.000.000	1	
Derecho uso de Muelle	\$/ año	\$ 204.350	1	Guisado et al. (2017)
Semillas	\$/ semilla (c/iva)	\$ 23,8	300.000	Pedro Rojas (com. pers.)
Long lines	\$/ long line	\$ 4.166.000	82	Mario Fajardo (com. pers.)
Valor HH eventuales cosecha	\$/ hora	\$ 3.674	variable	Pérez (2014)
Valor HH eventuales desdobles	\$/ hora	\$ 3.674	variable	Pérez (2014)
Costos Limpieza y mantención sistemas	\$/ sistema	\$ 1.000	variable	Pérez (2014)
Sueldos fijos	\$/ mes	\$ 800.000	2	Estimado
Costo Fijo Diario	\$/ día	\$ 35.000	365	Guisado et al. (2017)
Ropa de trabajo	\$/ año	\$ 194.300	1	Guisado et al. (2017)
Maquila	\$/ kilo	\$ 3.000	variable	Mario Fajardo (com. pers.)
Impuesto 1a categoría	\$/ sobre utilidades netas	27%	1	
Crédito Inicial	\$/	\$ 313.058.540	1	Estimado
Tasa Social de Descuento	%	6%		MDSyF (2022)

Los costos de lavado de material (lav_t) están asociados al tiempo t donde ocurren los desdobles o cambios de densidad y de sistema de cultivo (Tabla 30). Este costo se asocia al gasto de operación de la máquina de lavado y al costo de la mano de obra utilizada por sistema de cultivo.

$$lav_t = \$_{oper} \cdot nll_t + \$_{mo} \cdot nll_t \quad (7)$$

donde $\$_{oper}$ es el costo de la máquina de lavado; $\$_{mo}$ es el costo de la mano de obra y nll es el número de *long lines*.

El modelo incorpora también costos por concepto de operarios eventuales (COE) para las labores de manejo dentro de la empresa. El pago corresponde al equivalente del salario diario por el período en días que dura cada etapa de desdoble (Araneda, 2000),

$$COE_t = \frac{N_t}{30,000} \cdot opev \quad (8)$$

donde *opev* es el costo por hora de trabajo por operario. Se estima que, diariamente, un operario es capaz de manipular en faenas de siembra y desdoble treinta mil ostiones por día. La jornada laboral se estimó en 8 h.

Existe otro costo relativo al equipamiento en operaciones de desdoble y de siembra ($CTDS_t$).

$$CTDS_t = \frac{N_t}{30,000} \cdot CEO \quad (9)$$

Los costos por concepto de reparación de sistemas (CRS) son definidos a partir de la cantidad de sistemas (*long lines*) por el costo unitario de la reparación de cada uno de ellos y por el número de etapas de cultivo (Araneda, 2000). Se incluye además costos fijos diarios (CFD) y un ítem de imprevistos (CI) (Araneda, 2000).

Existen dos costos adicionales, indexados a las cosechas. Uno de ellos es la mano de obra adicional y otros elementos asociados a la cosecha (combustibles, lubricantes, etc.) el cual será actualizado en el siguiente Informe. El segundo costo asociado es la maquila, el que es de aproximadamente US\$4¹⁶ por kg de producto final, asumiendo una empresa que externaliza este servicio.

Los costos a través del tiempo son calculados como,

¹⁶ Valor por actualizar

$$CT_t = \sum_{t=0}^n VC_t + FC_t \quad (10)$$

donde VC_t es el costo variable y FC_t el fijo.

Finalmente, el análisis financiero privado de la interacción conjunta de factores biológicos, tecnológicos y de estrategia de cosecha será evaluado mediante la actualización de los valores futuros a valores presentes, dada una tasa de descuento i

$$VAN = I_0 - \sum_{t=0}^n \frac{IT_t - CT_t}{(1+i)^t} \quad (11)$$

Si el cultivo ya está en operación, entonces se estima el valor actual neto operacional que excluye los costos de inversión y puede ser evaluado en un horizonte de tiempo que incluye el periodo de vida de una cohorte de cultivo, desde la etapa de semilla a la de cosecha. Si el cultivo recién se inicia entonces será importante considerar la inversión inicial a la Ecuación (11). El horizonte de tiempo a evaluar fue de 10 años usando una tasa de descuento del 6% que es lo recomendado para proyectos de inversión social de acuerdo a los lineamientos del Ministerio de Desarrollo Social y Familia (MDSyF, 2022).

Finalmente, se utilizó como indicador de desempeño global el costo medio desagregado. La razón para elegir este indicador es que sintetiza de manera global las distintas etapas del cultivo, es fácil de interpretar y permite cumplir con uno de los objetivos planteados en el sentido de que los fondos públicos movilizados para apoyar el desarrollo de la APE puede ser evaluado en términos de hacerlo de manera eficiente y efectiva.

Para el análisis del costo medio se consideró un total de 15 ítems que se detallan en la Tabla 32.

Tabla 32. Detalle de los ítems considerados en el análisis del costo medio de producción.

ID	ITEM DE COSTO
1	Costo medio Cm (\$/kg)
2	Costo de capital
3	Maquila
4	Semillas
5	Depreciación sistemas cultivo
6	Impuesto 1a categoría
7	Sueldos fijos
8	HH eventuales cosecha
9	Costo Fijo Diario
10	HH eventuales desdobles
11	Depreciación balsa
12	Costos Limpieza y mantención sistemas
13	Depreciación galpón
14	Derecho uso de Muelle
15	Ropa de trabajo
16	Depreciación pluma

4.4.4 Factibilidad económica de un hipotético cultivo de APE basado en el ostión del norte

En relación con la actividad propuesta para desarrollar el análisis de riesgo, estimación de la probabilidad de alcanzar los puntos de referencia y análisis de factibilidad, como se mencionó anteriormente, esta actividad no pudo ser desarrollada de la manera en que estaba diseñada originalmente debido a que no se pudo acceder a datos de múltiples ciclos productivos cerrados, que hubiesen permitido calcular la variabilidad en los parámetros de entrada al modelo. En subsidio de esta actividad se mostrará un ejercicio donde se asumió una variabilidad estimada para el costo medio de producción cuyo principal punto de referencia objetivo (PRO) es el alcanzar un costo medio inferior al valor de mercado de un kilo de producto final.

4.4.4.1 Valor Actual Neto y Tasa Interna de Retorno para el Proyecto

Las inversiones necesarias para hacer operativo el cultivo de ostión del norte descrito en el texto asciende a \$ 99.116.850, monto que es cubierto a través de un crédito inicial por \$ 313.058.540 el cual sirve además para afrontar los costos de operación del primer y segundo año (Tabla 33). En el segundo año las primeras siembras permiten obtener un novel de ingreso de alrededor de \$ 115 millones, pero es al tercer año cuando el cultivo APE funcionaría en régimen, obteniendo ingresos totales del orden de \$384 millones. A este tiempo la producción alcanzaría 16.986 kg con un costo medio de \$18.652 por kilo de producto final congelado. El VAN del proyecto a diez años es de \$ 60.570.876, mientras que la TIR es de 0.124 lo que indica que es un proyecto recomendado de implementar.

4.4.4.2 Análisis del Costo Medio

El costo medio de producción de un kilo de producto final alcanza a los \$ 18.652 kg⁻¹ (Figura 80). De los ítems considerados en el análisis el más alto (30.54%) es explicado por el costo de capital (\$ 5.697 kg⁻¹). En segundo lugar, aparece el costo de maquila (16.08%); seguido del costo de semilla (13.52%), depreciación de los sistemas de cultivo (11.31%) e impuestos de primera categoría (7.80%). Estos cinco ítems en conjunto dan cuenta de aprox. 79% del costo medio total (\$ 14.783), por lo que resultan de vital importancia al momento de decidir en qué parte del proyecto de inversión es conveniente aplicar los instrumentos de fomento disponibles para el desarrollo de la APE.

Tabla 33. Evaluación económica del proyecto de APE descrito en el texto.

Item	I ₀	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Derecho uso de Muelle		\$ 204.350	\$ 204.350	\$ 204.350	\$ 204.350	\$ 204.350	\$ 204.350	\$ 204.350	\$ 204.350	\$ 204.350	\$ 204.350
Embarcación equipada	\$ 23.000.000										
Balsa flotante 6 x 8 m instalada y	\$ 60.000.000										
Galpón 9 * 11 * 4 m + baño	\$ 15.647.850										
Pluma	\$ 469.000										
Crédito	\$ 313.058.540										
Costo capital (anual)			\$ 96.769.873	\$ 96.769.873	\$ 96.769.873	\$ 96.769.873	\$ 96.769.873	\$ 96.769.873	\$ 96.769.873	\$ 96.769.873	\$ 96.769.873
Semillas		42.840.000	42.840.000	42.840.000	42.840.000	42.840.000	42.840.000	42.840.000	42.840.000	42.840.000	42.840.000
Long lines	\$ 108.316.000	\$ 174.972.000	\$ 74.988.000								
HH eventuales desdobles	\$ 8.000.000	\$ 8.800.000	\$ 8.800.000	\$ 8.800.000	\$ 8.800.000	\$ 8.800.000	\$ 8.800.000	\$ 8.800.000	\$ 8.800.000	\$ 8.800.000	\$ 8.800.000
HH eventuales cosecha	\$ 2.400.000	\$ 14.400.000	\$ 14.400.000	\$ 14.400.000	\$ 14.400.000	\$ 14.400.000	\$ 14.400.000	\$ 14.400.000	\$ 14.400.000	\$ 14.400.000	\$ 14.400.000
Maquila	\$ -	\$ 15.366.000	\$ 50.958.000	\$ 50.958.000	\$ 50.958.000	\$ 50.958.000	\$ 50.958.000	\$ 50.958.000	\$ 50.958.000	\$ 50.958.000	\$ 50.958.000
Costos Limpieza y mantención sistemas	\$ 520.000	\$ 1.496.000	\$ 1.496.000	\$ 1.496.000	\$ 1.496.000	\$ 1.496.000	\$ 1.496.000	\$ 1.496.000	\$ 1.496.000	\$ 1.496.000	\$ 1.496.000
Sueldos fijos	\$ 19.200.000	\$ 19.200.000	\$ 19.200.000	\$ 19.200.000	\$ 19.200.000	\$ 19.200.000	\$ 19.200.000	\$ 19.200.000	\$ 19.200.000	\$ 19.200.000	\$ 19.200.000
Costo Fijo Diario	\$ 12.775.000	\$ 12.775.000	\$ 12.775.000	\$ 12.775.000	\$ 12.775.000	\$ 12.775.000	\$ 12.775.000	\$ 12.775.000	\$ 12.775.000	\$ 12.775.000	\$ 12.775.000
Depreciación sistemas cultivo	\$ 10.831.600	\$ 28.328.800	\$ 35.827.600	\$ 35.827.600	\$ 35.827.600	\$ 35.827.600	\$ 35.827.600	\$ 35.827.600	\$ 35.827.600	\$ 35.827.600	\$ 35.827.600
Ropa de trabajo	\$ 194.300	\$ 194.300	\$ 194.300	\$ 194.300	\$ 194.300	\$ 194.300	\$ 194.300	\$ 194.300	\$ 194.300	\$ 194.300	\$ 194.300
Depreciación balsa	\$ 7.500.000	\$ 7.500.000	\$ 7.500.000	\$ 7.500.000	\$ 7.500.000	\$ 7.500.000	\$ 7.500.000	\$ 7.500.000	\$ 7.500.000	\$ 7.500.000	\$ 7.500.000
Depreciación galpón	\$ 1.043.190	\$ 1.043.190	\$ 1.043.190	\$ 1.043.190	\$ 1.043.190	\$ 1.043.190	\$ 1.043.190	\$ 1.043.190	\$ 1.043.190	\$ 1.043.190	\$ 1.043.190
Depreciación pluma	\$ 117.250	\$ 117.250	\$ 117.250	\$ 117.250	\$ 117.250	\$ 117.250	\$ 117.250	\$ 117.250	\$ 117.250	\$ 117.250	\$ 117.250
Costo Total	\$ 99.116.850	\$ 213.941.690	\$ 424.006.763	\$ 367.113.563	\$ 292.125.563	\$ 292.125.563	\$ 292.125.563	\$ 292.125.563	\$ 292.125.563	\$ 292.125.563	\$ 292.125.563
Ingreso Total	\$ 313.058.540	\$ -	\$ 115.351.852	\$ 383.617.872	\$ 383.617.872	\$ 383.617.872	\$ 383.617.872	\$ 383.617.872	\$ 383.617.872	\$ 383.617.872	\$ 383.617.872
Beneficio antes impuesto	\$ -	\$ -213.941.690	\$ -308.654.911	\$ 16.504.309	\$ 91.492.309	\$ 91.492.309	\$ 91.492.309	\$ 91.492.309	\$ 91.492.309	\$ 91.492.309	\$ 91.492.309
Impuesto 1a categoría				\$ 4.456.163	\$ 24.702.923	\$ 24.702.923	\$ 24.702.923	\$ 24.702.923	\$ 24.702.923	\$ 24.702.923	\$ 24.702.923
Beneficio después impuesto	\$ -	\$ -213.941.690	\$ -308.654.911	\$ 12.048.145	\$ 66.789.385	\$ 66.789.385	\$ 66.789.385	\$ 66.789.385	\$ 66.789.385	\$ 66.789.385	\$ 66.789.385
Valor Actual Neto		\$60.570.876									
Producción (kg)			5.122	16.986	16.986	16.986	16.986	16.986	16.986	16.986	16.986
Costo medio Cm (\$/kg)			82.781	21.875	18.652	18.652	18.652	18.652	18.652	18.652	18.652

ID	ITEM DE COSTO	%
1	Costo medio Cm (\$/kg)	100,00%
2	Costo de capital	30,54%
3	Maquila	16,08%
4	Semillas	13,52%
5	Depreciación sistemas cultivo	11,31%
6	Impuesto 1a categoría	7,80%
7	Sueldos fijos	6,06%
8	HH eventuales cosecha	4,55%
9	Costo Fijo Diario	4,03%
10	HH eventuales desdobles	2,78%
11	Depreciación balsa	2,37%
12	Costos Limpieza y mantención sistemas	0,47%
13	Depreciación galpón	0,33%
14	Derecho uso de Muelle	0,06%
15	Ropa de trabajo	0,06%
16	Depreciación pluma	0,04%

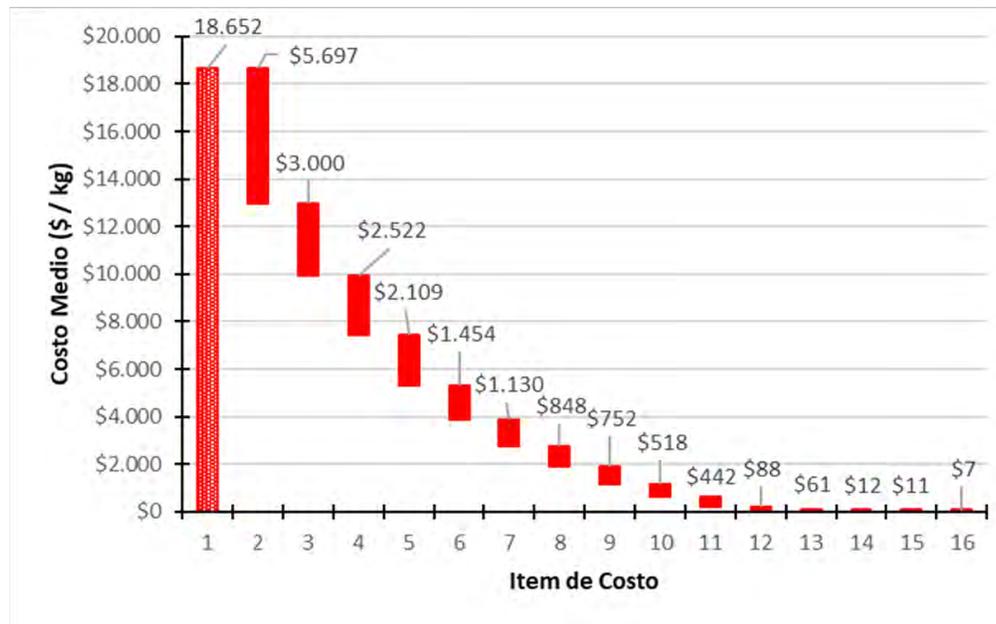


Figura 80. Resultados del análisis de costo medio para el momento en que el cultivo de APE opera en régimen.

4.4.4.3 Análisis de Riesgo

Como se mencionó anteriormente este resultado es solo demostrativo ya que no se contó con información real acerca de múltiples ciclos cerrados de producción, de manera que no se pudo calcular la variabilidad en los parámetros biológicos de entrada al modelo y, en consecuencia, no se conoce la variabilidad real en la producción esperada entre ciclos de producción.

El ejemplo ilustrativo se muestra en la Figura 81. En este la variabilidad en el costo medio oscila entre \$6.000 y \$33.000 kg⁻¹. Esta variabilidad se explica por la ocurrencia aleatoria de un valor de crecimiento en peso alto y/o una mortalidad natural bajo. La combinación de ambos hace que la producción del cultivo aumente y el costo medio disminuye ya que el denominador (producción total) aumenta mientras el numerador permanece constante (costo total). En posición, el costo medio aumenta cuando el crecimiento es bajo y/o la mortalidad natural es alta, en consecuencia, el denominador disminuye mientras el numerador (costo total) permanece constante. Así, la probabilidad acumulada de que el costo medio se mueva entre estos valores esperados tiene una forma de S. En la Figura 81 hay dos líneas verticales que representan dos valores distintos para el precio de venta de un kilo de producto final, el cual está indexado en dólares y este valor puede variar dependiendo de la volatilidad observada en el precio del dólar en pesos chilenos. El análisis de riesgo lo que indica es la probabilidad de que el costo medio esté por debajo de un valor del precio de mercado de un kilo de producto final, generando así un diferencial entre lo cuesta producir ese kilo de producto y lo que el mercado está dispuesto a pagar por él. La interpretación del análisis de riesgo en la Figura 81 es simple y procede de la siguiente manera: la probabilidad de que el costo medio de producción esté por debajo de los \$22.718 (línea verde) es de 84% por lo tanto la probabilidad de generar excedente económico es alta; con un precio menor (\$ 21.119, línea roja punteada) la probabilidad de generar excedentes es menor y alcanza al 71%. De esta forma, mientras menor es el precio de mercado, la probabilidad de generar excedentes productivos disminuye.

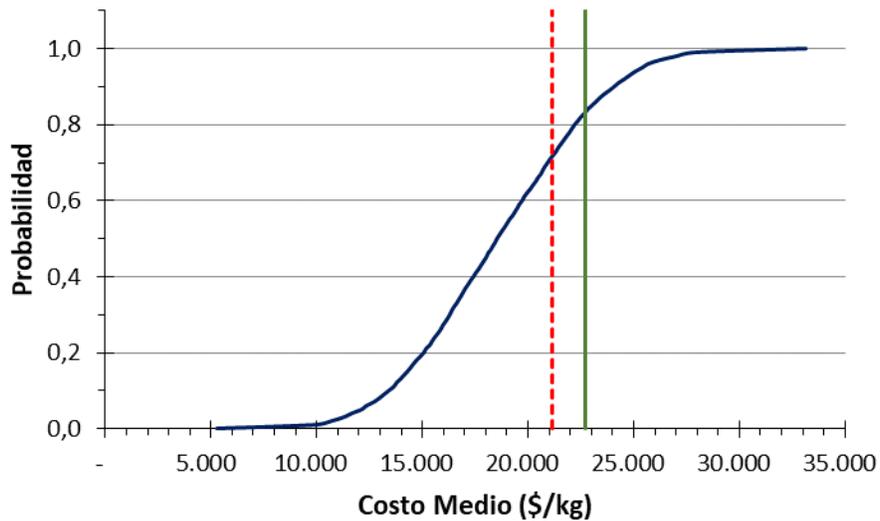


Figura 81. Ejemplo ilustrativo del análisis de riesgo esperado para el caso del cultivo APE para el PT del ostión del norte. Para detalles ver el texto. Las líneas verticales indican dos puntos de referencia.

4.5 Objetivo específico 4: Elaborar y proponer recomendaciones a partir de las variables tecnológicas evaluadas y las mejores prácticas y modelos nacionales e internacionales que permitan desarrollar y mejorar APE de las regiones de Atacama y Coquimbo

En el marco de la elaboración de la propuesta de desarrollo se llevaron a cabo 2 talleres en cada región. Uno para presentar los resultados obtenidos y otro para presentar la propuesta de desarrollo.

4.5.1 Taller de presentación de resultados

El primer taller se realizó el 17 de agosto en la región de Atacama (modalidad híbrida) y el 24 del mismo mes en la región de Coquimbo. En Anexo 7 se incluye la presentación realizada; y en Anexo 8, el registro de asistencia de ambas regiones.

A este primer taller fueron convocados personas que desarrollan APE en las regiones de Atacama y Coquimbo, representantes de la pesca artesanal que desarrollan APE en AMERB (para el caso de Coquimbo) o en AAA, o que tienen el interés de incursionar en la acuicultura.

La presentación consideró una síntesis del proyecto FIPA 2021-02 con énfasis en los antecedentes y justificación que tuvo la Dirección Zonal de Pesca y Acuicultura (DZPA) de las regiones de Atacama y Coquimbo para presentar esta iniciativa al FIPA, ya que este proyecto tuvo su origen a nivel local. Además, se presentaron el objetivo general y los específicos, así como los resultados esperados.

Luego se presentaron los resultados del diagnóstico, con énfasis en el análisis PEST, que corresponde a un análisis del entorno considerando aspectos político-legales, económicos, socioculturales y tecnológicos; y en el análisis FODA, donde se expusieron las fortalezas y debilidades identificadas, y las oportunidades y amenazas, incluyendo los análisis MEFI y MEFE.

Además, se presentaron los resultados del análisis de las AMERB en ambas regiones, determinando el potencial de desarrollo de la APE en estas áreas, considerando el 40% de la superficie que se podría destinar a acuicultura; incorporando otras variables relevantes para definir la viabilidad del desarrollo de la APE, tales como tipo de sustrato presente en las AMERB, profundidad, exposición, distancia a caleta más cercana e infraestructura portuaria de apoyo existente.

Luego, se hizo mención de un aspecto central del proyecto FIPA 2021-02, realizando la pregunta ¿qué es un paquete tecnológico?, señalando que este no se limita solo a conocimientos, sino que también debe brindar información necesaria para el desarrollo de un negocio exitoso; entregando una definición en función de lo incluido en las bases de licitación y una mayor precisión y detalle de la definición propuesta por el equipo del proyecto.

Junto con estos resultados se señaló que se construyeron 11 fichas de especies con posibilidad de ser cultivadas por los APE, que incluyen algas, moluscos, peces y al piure.

Posteriormente, se continuó con una presentación centrada en el objetivo específico 3, el que se refiere al análisis de la factibilidad de la aplicación de los PT existentes a la APE. Mostrando la brecha entre lo que el requirente (FIPA y Subpesca) entiende por PT y lo que **entienden (o están ofreciendo) los que transfieren “paquetes tecnológicos”**.

En este contexto se expuso que un PT debiera abordar en forma íntegra una serie de elementos que permitan la implementación, operación, producción, distribución y **comercialización del producto generado por la APE, lo cual ninguno de los “PT” analizados cumple**.

Lo anterior implica que no es posible hacer la evaluación de factibilidad solicitada en el proyecto, aun cuando se presenta la evaluación del PT del ostión de norte, en base a información disponible – no necesariamente de las regiones de Atacama y Coquimbo – a modo de ejemplo y con el fin de mostrar lo importante de llevar registros sistemáticos, para posibilitar estos análisis, y disponer de insumos para la toma de decisiones, tanto a nivel público como privado.

En ambas regiones, hubo una buena recepción de los resultados, validando lo presentado.

4.5.2 Taller de presentación de propuesta de desarrollo

El segundo taller se realizó el 21 de agosto en la región de Coquimbo (modalidad híbrida) y el 28 del mismo mes en la región de Atacama. En Anexo 9 se incluye la presentación realizada; y en Anexo 10, el registro de asistencia.

A este segundo taller fueron convocados las mismas personas convocadas al primer taller.

La presentación consideró una síntesis del proyecto FIPA 2021-02, para dar contexto para quienes no habían podido asistir al primer taller, lo cual se centró en diagnóstico de las AMERB y su potencial para el desarrollo de APE; el análisis FODA y las estrategias que surgen de dicho análisis, los paquetes tecnológicos y finalmente, la propuesta de desarrollo de la APE para las regiones de Atacama y Coquimbo.

Las siguientes estrategias que surgen del análisis FODA fueron presentadas en el taller:

Estrategia FO (maxi-maxi)

- ✓ Sistematizar las alternativas de financiamiento (públicas y privadas) para orientar el acceso.
- ✓ Aprovechar oportunidades de mercado, considerando la calidad de la producción y alto valor de productos de la APE.

Estrategia FA (maxi-mini)

- ✓ Simplificar la tramitología asociada a la APE (sistematizar, identificar puntos críticos, incorporar mejoras, implementar, evaluar).
- ✓ Articular las instituciones relacionadas con sistema de fiscalización y sancionatorio para abordar el problema de robos en la APE.

Estrategia DO (mini-maxi)

- ✓ Desarrollar e implementar un programa para contar con PT ad hoc para la APE de las regiones de ATCMA y COQ.
- ✓ Desarrollar e implementar un programa de fortalecimiento de capacidades de los pescadores artesanales (OPA) y APE, que cuente con instrumento diagnóstico para conocer el nivel de la organización o empresa y el Estado de Desarrollo del negocio.
- ✓ Mejorar el diseño e implementación de las unidades de negocio (p.ej. utilizando CANVAS).

Estrategia DA (mini-mini)

- ✓ Diseñar e implementar programas de educación / capacitación en aspectos débiles identificados en este análisis.
- ✓ Promover la planificación territorial para resguardar el desarrollo de la APE, así como el acceso a servicios básicos, accesos viales y conectividad

Además, se presentaron los resultados del análisis estructural, destacando que a partir de este análisis se pueden identificar las variables que ejercen mayor influencia en el sistema, donde es posible concluir:

- a) Variables asociadas a los paquetes tecnológicos y la calidad de la transferencia tecnológica,
- b) Variables asociadas a temas administrativos y normativos (i.e. trámites, disponibilidad de áreas),
- c) Variables asociadas a las capacidades que se requieren para desarrollar la APE e instrumentos de apoyo y
- d) Variables relacionadas con la necesidad de coordinación interinstitucional.

Finalmente, a partir de la integración de estos resultados se expuso en el taller la propuesta de desarrollo que considera 4 componentes:

Componente 1: Desarrollar Paquete Tecnológico ad hoc para la APE con enfoque de negocio.

Esta componente está orientada desde el punto de vista del oferente del PT. El PT debe incluir todos los elementos, de acuerdo con la definición utilizada en la ejecución de este proyecto. Esta definición debe ser una guía para proyectos de desarrollo de PT para la APE, y su posterior transferencia e implementación.

Componente 2: Mejorar el sistema normativo y administrativo aplicable a la APE.

Componente dirigida a optimizar y mejorar el sistema normativo y administrativo considerando, p.ej. especie cultivada, espacio entre áreas de cultivo (concesiones), agilización de desafectación de áreas en desuso (caducidad), simplificación y agilidad de trámites, y oportunidad de respuesta.

Componente 3: Diseñar e implementar un programa para el desarrollo de la APE.

Esta componente está orientada desde el punto de vista del usuario. Considera diversas etapas: Etapa 1. Diagnóstico: Evaluación preliminar de condiciones iniciales para hacer APE; Etapa 2: Plan de mejora/de acción, set de instrumentos que permitan resolver brechas identificadas; Etapa 3: transferencia del PT. Incluye seguimiento y evaluación, registro de datos necesarios para evaluar el funcionamiento; levantamiento de información si se

requiere desarrollar APE en AMERB, sistematización de fuentes de financiamiento según estado de madurez del negocio, entre otros.

Componente 4: Coordinación inter institucional.

Dada la complejidad de la APE, donde intervienen diferentes instituciones, es necesario mejorar la coordinación entre estas instituciones. En este sentido, se identifican como aspectos prioritarios a abordar la ordenación territorial y acceso de servicios básicos e infraestructura (condiciones habilitantes); y la seguridad (control de robos), a partir de la coordinación entre la Armada, policías, fiscalía y jueces.

Esta propuesta de desarrollo de la APE, tuvo una buena recepción en ambas regiones, tanto de representantes del sector público como del privado, validando lo presentado.

4.5.3 Reunión de presentación de resultados y propuesta de desarrollo realizado a Autoridades de la región de Atacama

En la región de Atacama, existe un especial interés por apoyar a la APE, existiendo disposición para destinar recursos económicos para financiar programas dirigidos a fortalecer e impulsar el desarrollo de la APE en la región. En este contexto, se coordinó a través de la Dirección Zonal de Pesca y Acuicultura, una reunión con autoridades de la región de Atacama para presentar los resultados del proyecto FIPA 2021-02 y la propuesta de desarrollo de la APE.

En esta presentación se realizó una síntesis de lo presentado en los talleres antes descritos, con énfasis en antecedentes de la región de Atacama.

A esta reunión asistieron la Secretaría Regional Ministerial de Economía de la región de Atacama, Srta. Makarena Arias; el Jefe de la División de Fomento e Industria del GORE Atacama; el Director Zonal de Pesca y Acuicultura, Sr. Javier Chávez; el Director Regional (s) de Sernapesca, Sr. Claudio Ramírez; además de profesionales de la DZPA y el equipo de profesionales de CESSO. En Anexo 11 se incluye el registro de asistencia.

Hubo una buena recepción ante los resultados y propuesta presentada, reiterando el interés de la región en generar un programa de apoyo para la APE, para lo cual valoraron disponer de los resultados del presente estudio.

4.5.4 Propuesta de desarrollo de la APE en las regiones de Atacama y Coquimbo

La propuesta de desarrollo de la APE en las regiones de Atacama y Coquimbo se describe a continuación, para lo cual se utilizó la metodología de marco lógico (Dipres, 2009; Aldunate & Córdoba, 2011).

4.5.4.1 Diagnóstico del sector APE de las regiones de Atacama y Coquimbo

Toda la información referida al diagnóstico del sector APE en las regiones de Atacama y Coquimbo se incluye en extenso en este informe, principalmente en los resultados de los objetivos específicos 1 y 2, por lo cual no se replicará la información en este punto.

4.5.4.2 Descripción de los principales problemas

Los principales problemas fueron identificados a partir de los resultados del análisis FODA, en función de las principales debilidades del sistema APE y de los resultados del análisis estructural, seleccionando las variables que ejercen mayor influencia en el sistema, que son posibles de intervenir y cuyo estado presenta brechas importantes que si son resueltas generarán un efecto en cascada en el sistema en su conjunto.

Estos problemas corresponden a (están ordenados en función de la influencia, y en consecuencia, el efecto que ejercerán sobre el sistema):

1. Incompletitud de paquetes tecnológicos *ad hoc* para los acuicultores de pequeña escala (APE) en las regiones de Atacama y Coquimbo.

Este problema esta referido a quienes ofrecen paquetes tecnológicos y en particular hace mención a **que las "tecnologías" de acuicultura que son transferidas a la pesca artesanal o a los APE, no cumplen con la definición de APE que hemos utilizado en**

este estudio, que considera 15 elementos que deben contener los PT, ni tampoco con la definición que la Subpesca considera en la licitación de este proyecto FIPA (R.Ex. 1916, 2021). Es decir, actualmente no se dispone de PTs que estén contruidos especialmente para ser transferidos e implementados por los APE. De hecho, al revisar las experiencias de transferencia a la APE (ver punto 4.3.3), muchas **de estas son realizadas en sitios inapropiadas, se transfiere “partes” del proceso (e.g. como instalar una línea de cultivo), pero no se transfiere una unidad de negocio, ya que este concepto no está internalizado por parte de quienes transfieren los PT, ni tampoco por quienes los desarrollan.** Sumado a lo anterior, los instrumentos de innovación y desarrollo existentes en Chile (i.e. instrumentos Corfo, o de la ANID), no tienen definido **lo que se entiende por “Paquete tecnológico”, lo cual lleva a que los resultados de los proyectos financiados sean disímiles y no logren el desarrollo de PT, dado que no existe una definición y en consecuencia se carece de estándares que permitan la evaluación de la calidad de los resultados logrados.**

2. Sistema normativo y administrativo aplicable a la APE inadecuado.

Este problema se refiere en lo normativo a la existencia de normas que fueron generadas para otros tipos de cultivos, principalmente para ser aplicados a la industria salmonicultora, que generan problemas y límites para el desarrollo de la APE, tales como la distancia mínima entre cultivos, que reduce la ya reducida disponibilidad de espacios para el desarrollo de la APE. Esta situación ocurre porque no se hace distinción suficiente entre las medidas aplicadas a la APE y el tipo de especie, sistema de cultivo utilizado y los efectos en el medio ambiente.

En relación con lo administrativo, destaca la excesiva demora en los trámites de solicitud de concesiones de acuicultura, los que pueden llegar a tardar en promedio 7 años¹⁷, desincentivando a los APE a continuar o imposibilitando la implementación de estas unidades de negocio, debido a esta larga espera, ya que incrementa en forma importante los costos. La demora de los trámites podría ser mejorada

¹⁷ Esta demora es excesiva si se compara con países desarrollados en términos acuícolas, como Canadá o Noruega, donde el trámite demora entre 6 y 8 meses (Dipres, 2008).

incorporando mayor diligencia por parte de las instituciones involucradas; pero también, podría buscarse una solución por la vía normativa, incorporando **mecanismos como el otrora “uso anticipado”,** mientras se obtiene la concesión, u otro mecanismo que resuelva este cuello de botella que ha estado presente desde sus orígenes.

En términos administrativos también está la falta de diligencia en los procesos de caducidad de concesiones que llevan años sin operación, ocupando extensos espacios, limitando las posibilidades de desarrollo de otras iniciativas de acuicultura, incluida las APE; así como, desde la mirada del Estado, un uso ineficiente de estos espacios.

3. Incompletitud y desarticulación de iniciativas e instrumentos públicos dirigidos al desarrollo de la APE.

Este problema está referido a quienes reciben la asistencia del Estado, es decir, está planteado desde el punto de vista del usuario, el receptor de los PT transferidos. Actualmente, si bien existen diversos instrumentos a los que puede recurrir un APE (i.e. instrumentos de Indespa, de Corfo u otros fondos), no están debidamente integrados ni articulados para facilitar el proceso de transferencia tecnológica, generando ineficiencia (i.e. duplicidad de acciones, incompletitud y desarticulación para apoyar a la APE que están en diversas etapas de crecimiento¹⁸).

Los instrumentos actualmente disponibles no cubren todas las necesidades de los APE, ni tampoco consideran en su diseño abordar diversas etapas, tales como una etapa inicial de diagnóstico que permita evaluar si están las condiciones para desarrollar APE, en forma previa a la inversión, para evitar situaciones como las descritas en este informe, donde las iniciativas fracasaron porque fueron ejecutadas en sitios inapropiados o los beneficios generados no eran suficientes para satisfacer las expectativas de ingreso (i.e. por el número de socios).

¹⁸ Churchill & Lewies, describen cinco etapas del crecimiento de pequeñas empresas (Churchill & Lewis, 1983).

4. Descoordinación y desarticulación interinstitucional de instituciones relacionadas con la APE.

Este problema evidencia la insuficiente coordinación y articulación entre las diversas instituciones que intervienen en el borde costero. Uno de los aspectos destacados en relación con este problema, en particular se refiere a los robos que enfrentan en forma recurrente los APE, lo cual requiere una coordinación entre las instituciones con atribuciones en esta materia, tales como Armada, carabineros y policía de investigaciones, así como los actores del sistema judicial.

Otro aspecto relacionado con este problema es la desarticulación que se observa en los procesos de ordenamiento espacial, donde la APE está ausente o tiene una presencia muy menor, lo cual no permite resguardar los sectores con condiciones para el desarrollo de la APE, ni tampoco resolver necesidades de conectividad vial, de acceso a servicios básicos, entre otros, que permitan contribuir a generar las condiciones habilitantes para el desarrollo de la APE.

4.5.4.3 Matriz de marco lógico: Fin y Propósito de la propuesta de desarrollo de la APE

El Fin es la descripción de cómo el programa contribuye, en el largo plazo, a la solución del problema o satisfacción de una necesidad que se ha diagnosticado, y no implica que el programa, en sí mismo, será suficiente para lograr el Fin (Dipres, 2009). Así, el fin propuesto **es:** "Contribuir a la consolidación de la APE en AAA, AMERB y/o en tierra en las regiones de Atacama y Coquimbo", **y el Propósito,** "Generar las condiciones habilitantes para el desarrollo de la APE en AAA, AMERB y/o en tierra en las regiones de Atacama y Coquimbo". En la Tabla 34 se incluye el Fin y Propósito, junto con los indicadores propuestos, los medios de verificación y los supuestos.

Tabla 34. Cuadro resumen de la propuesta de plan de desarrollo para la APE de las regiones de Atacama y Coquimbo, conteniendo el fin y propósito, y sus respectivos indicadores, medios de verificación y supuestos.

OBJETIVOS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
FIN: Contribuir a la consolidación de la APE en AAA, AMERB y/o en tierra en las regiones de Atacama y Coquimbo.	<ul style="list-style-type: none"> Variación de la producción anual (en toneladas) Variación de la producción anual valorizada N° de APE con operación 	<ul style="list-style-type: none"> Registros de Sernapesca 	<ul style="list-style-type: none"> Las instancias (instituciones o personas) que realizan la transferencia de los PT incorporan el enfoque de negocio. Los APE incorporan las recomendaciones incluidas en los PT desarrollados y transferidos
PROPÓSITO: Generar las condiciones habilitantes para el desarrollo de la APE en AAA, AMERB y/o en tierra en las regiones de Atacama y Coquimbo.	<ul style="list-style-type: none"> N° de PT desarrollados <i>ad hoc</i> para la APE de las regiones de Atacama y Coquimbo N° de transferencias de los PT realizadas Nivel de utilización de espacios disponibles para el desarrollo de la APE¹⁹ 	<ul style="list-style-type: none"> Informes de evaluación de institución que financia el desarrollo de los PT Registros e informes Subpesca (visualizador de mapas) 	<ul style="list-style-type: none"> La institucionalidad de cada región, liderada por el respectivo GORE, implementa programas de apoyo para la APE, en coordinación con instituciones de fomento (Indespa, Corfo, Sercotec) para dar continuidad al programa.

4.5.4.4 Matriz de marco lógico: Componentes de la propuesta de desarrollo de la APE

Los componentes son los bienes y/o servicios que produce o entrega el programa para cumplir su propósito y el conjunto de los componentes debe permitir el logro del propósito (Dipres, 2009). No obstante, como se señaló precedentemente, dada la complejidad del sistema en el cual se interviene, donde futuras acciones dependerán del resultado de acciones previas, la máxima de que las componentes deben permitir lograr el propósito en

¹⁹ Teniendo como referencia la identificación de áreas con condiciones para el desarrollo de iniciativas APE realizadas en este estudio, las que deberán ser complementadas con estudios que levanten información pertinente, así como mantener actualizada la base, considerando desafectación de áreas actualmente sin uso.

esta propuesta no se cumple, porque hay componentes y acciones que deben ser definidas a posteriori en función de los resultados que se vayan generando, propio de una planificación adaptativa.

Teniendo en consideración lo anterior, se definen 4 componentes que se incluyen en la Tabla 35 junto con los indicadores, medios de verificación y supuestos.

Tabla 35. Componentes considerados en la propuesta de plan de desarrollo para la APE de las regiones de Atacama y Coquimbo propuesto con sus respectivos indicadores, medios de verificación y supuestos.

COMPONENTES			
OBJETIVOS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
COMPONENTE 1: Paquetes Tecnológicos <i>ad hoc</i> para la APE desarrollados y disponibles para su transferencia en las regiones de Atacama y Coquimbo	<ul style="list-style-type: none"> N° de PT <i>ad hoc</i> para la APE desarrollados 	<ul style="list-style-type: none"> Informes de instituciones mandantes Manuales, fichas, brochure de los PT 	<ul style="list-style-type: none"> Las instituciones que financian el desarrollo de PT para la APE incorporan una definición de PT y exigen su cumplimiento
COMPONENTE 2: Sistema normativo y administrativo adecuado para el desarrollo de la APE	<ul style="list-style-type: none"> Tiempo medio de tramitación de una concesión de acuicultura N° de hectáreas desafectadas/N° de hectáreas de concesiones sin uso 	<ul style="list-style-type: none"> Resoluciones de la Subsecretaría de las fuerzas armadas Registros de Sernapesca, Visualizador de Subpesca²⁰ 	<ul style="list-style-type: none"> Se simplifica la tramitología asociada a la APE, identificando y resolviendo los puntos críticos Se inicia proceso de desafectación de concesiones sin uso (sin actividad)
COMPONENTE 3: Programa para el desarrollo de la APE de	<ul style="list-style-type: none"> Ejecución presupuestaria del programa de 	<ul style="list-style-type: none"> GORE de cada región 	<ul style="list-style-type: none"> Los GORE de cada región destinan recursos para financiar programas de desarrollo de la APE.

²⁰ <https://mapas.subpesca.cl/ideviewer>

COMPONENTES			
OBJETIVOS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
las regiones de Atacama y Coquimbo implementado	<p>desarrollo de la APE en cada región</p> <ul style="list-style-type: none"> N° de APE (actuales y nuevos) que hacen uso de los instrumentos disponibles en el programa 	<ul style="list-style-type: none"> Registros del GORE o de la institución ejecutora del programa 	Incluyendo la posibilidad de establecer convenios de transferencia de capital a Indespa.
COMPONENTE 4: Institucionalidad relacionada con la APE coordinada y articulada	<ul style="list-style-type: none"> Instancia de coordinación formal interinstitucional en cada región creada y funcionando Actas de sesiones de la instancia de coordinación N° de problemas resueltos / N° total de problemas recibidos por la instancia 	<ul style="list-style-type: none"> Acto administrativo que formaliza esta instancia (i.e. Resolución, decreto) Actas (deberían estar registradas por alguna de las instituciones o disponibles en un sitio Web) Registros llevados por la instancia, acompañados de respaldos pertinentes a cada caso 	<ul style="list-style-type: none"> Existe la voluntad de las instituciones intervinientes de conformar esta instancia de coordinación y de hacerla funcionar una vez creada

4.5.4.5 Matriz de marco lógico: Actividades por componente

Las actividades principales para cada componente se resumen en la Tabla 36, donde se han asignado los responsables a nivel de institución en función de la naturaleza de la actividad y el mandato y atribuciones de cada institución incluida.

Tabla 36. Cuadro de actividades por componente, definiendo responsables, indicadores y medios de verificación, y supuestos.

ACTIVIDADES	RESPONSABLE	INDICADORES Y MEDIOS DE VERIFICACIÓN (MV)	SUPUESTOS
COMPONENTE 1: Paquetes Tecnológicos ad hoc para la APE desarrollados y disponibles para su transferencia en las regiones de Atacama y Coquimbo			
1.1 Incorporar explícitamente una definición de PT que sea exigible para las iniciativas de desarrollo de PT financiadas ²¹	GORE	Incorporación de definición de PT y exigencias de cumplimiento MV: Términos de referencia de licitaciones, otros documentos administrativos que sean pertinentes	Los GORE incorporan esta definición y exigencia a los fondos pertinentes
1.2 Completar los PT de interés regional (ostión, piure, huero flotador y pelillo)	Subpesca, a través de la DZPA de las regiones de Atacama y Coquimbo ²²	Informes de proyectos ejecutados Paquetes tecnológicos desarrollados (informes, manuales, patentes, otros)	Se exige el cumplimiento de los elementos que debe considerar un PT

²¹ Considerando que la posibilidad de intervenir instrumentos de otras carteras como el Ministerio de Ciencias (ANID: Fondef y otros), o de instituciones como Corfo (i.e. Instrumentos de I+D+i), se sugiere incorporar lo sugerido en fondos administrados por los GORE (i.e. FNDR, FIC).

²² Actuando como contraparte técnica de estudios que sean financiados

ACTIVIDADES	RESPONSABLE	INDICADORES Y MEDIOS DE VERIFICACIÓN (MV)	SUPUESTOS
		MV: registros del GORE y Subpesca (DZPA)	
COMPONENTE 2: Sistema normativo y administrativo adecuado para el desarrollo de la APE			
2.1 Sistematizar los trámites relacionados con la APE, identificar puntos críticos, incorporar mejoras, implementar y evaluar los efectos	Subpesca a través de la DZPA de las regiones de Atacama y Coquimbo ²³	<p>Informes con sistematización e identificación de puntos críticos</p> <p>Propuestas de mejoras</p> <p>Implementación (actos administrativos)</p> <p>Informes de evaluación de efectos logrados</p> <p>MV: registros de Subpesca</p>	Existen los recursos necesarios para su financiamiento
2.2 Identificar las mejoras que requieren cambios normativos a distintos niveles: resolución, decreto o ley	Subpesca a través de la DZPA de las regiones de Atacama y Coquimbo ²⁴	<p>Informe con mejoras necesarias diferenciadas por el rango del cambio normativo requerido (resolución, decreto o ley)</p> <p>MV: registros de Subpesca</p>	Existen los recursos necesarios para su ejecución y/o los fondos necesarios para financiar las asesorías que se requieran
2.3 Gestionar los cambios a nivel de resolución y decreto	A nivel de Decreto: SEREMI de Economía de cada región	<p>Decretos emitidos</p> <p>MV: registros de SEREMIs</p>	Existe la voluntad para realizar los cambios necesarios

²³ Actuando como contraparte técnica de los estudios que se encarguen para este propósito

²⁴ Liderando la actividad y actuando como contraparte técnica si es necesaria la contratación de asesorías especializadas

ACTIVIDADES	RESPONSABLE	INDICADORES Y MEDIOS DE VERIFICACIÓN (MV)	SUPUESTOS
	A nivel de Resolución: DZPA de las regiones de Atacama y coquimbo	Resoluciones emitidas MV: registros de Subpesca	
2.4 Gestionar los cambios a nivel de ley	Delegado/a presidencial de cada región	Modificaciones de ley, indicaciones u otros pertinentes ingresados a trámite parlamentario	Existe la voluntad para realizar los cambios de Ley necesarios
COMPONENTE 3: Programa para el desarrollo de la APE de las regiones de Atacama y Coquimbo implementado			
3.1 Diseñar el programa para el desarrollo de la APE de las regiones de Atacama y Coquimbo	Subpesca a través de la DZPA de las regiones de Atacama y Coquimbo ²⁵	Informe MV: registros de Subpesca (DZPA)	Existe la capacidad en recursos humanos (principalmente tiempo) para diseñar el programa para ser ingresado en cada GORE
3.2 Implementar el programa para el desarrollo de la APE de las regiones de Atacama y Coquimbo	Indespa	Convenio GORE (de cada región) e Indespa Ejecución presupuestaria Informe de ejecución del programa MV: registros GORE y de Indespa	Los GORE generan programas para el desarrollo de la APE en cada región, incluyendo convenios con Indespa

²⁵ Subpesca debiera liderar este proceso; no obstante, luego la ejecución de este programa debiese quedar alojado en Indespa.

ACTIVIDADES	RESPONSABLE	INDICADORES Y MEDIOS DE VERIFICACIÓN (MV)	SUPUESTOS
COMPONENTE 4: Institucionalidad relacionada con la APE coordinada y articulada			
4.1 Convocar a reunión para iniciar proceso de conformación de instancia de coordinación en cada región	SEREMIs de Economía de cada región	Convocatoria y acta con principales acuerdos MV: registros de cada SEREMI de Economía	Existe la voluntad para generar instancia de coordinación
4.2 Conformar instancia de coordinación interinstitucional en cada región	SEREMIs de Economía de cada región	Acto administrativo que formaliza la instancia de coordinación en cada región MV: registros de cada SEREMI de Economía	Existe la voluntad para generar instancia de coordinación
4.3 Mantener en funcionamiento la instancia de coordinación creada	SEREMIs de Economía de cada región	Actas de cada sesión Soluciones a problemas traídos a esta instancia (Actas, otros documentos pertinentes) MV: registros de cada SEREMI de Economía	Existe la voluntad para generar instancia de coordinación y mantener su operación (funcionamiento efectivo)

5 Análisis y discusión de resultados

5.1 Información disponible y desarrollo de APE en AMERB o AAA

En general para el desarrollo de la acuicultura extensiva a pequeña escala se requiere una base de condiciones físicas ambientales mínimas, como lo son el sustrato, profundidad y exposición a vientos y corrientes adecuados, características que se dan ampliamente solo en algunas bahías abrigadas de las regiones de Atacama y Coquimbo, lugar donde se desarrolló por décadas la industria ostionería chilena y las APE dedicadas al cultivo de este recurso han logrado mantenerse en el tiempo con moderado éxito. Estas condiciones mínimas también se buscaron en otros sectores, la idea fue encontrar un sustrato adecuado para sostener estructuras flotantes, una profundidad que permita la operación de estas estructuras y una baja exposición a corrientes, oleajes y vientos para la operación de estos sistemas.

Durante los últimos 10 años, la Subpesca ha realizado esfuerzos importantes disponiendo fondos de investigación para ubicar estos sectores en las regiones de Atacama y Coquimbo, principalmente en AMERB a cargo de organizaciones de Pescadores Artesanales y en áreas apropiadas para el ejercicio de la acuicultura (AAA) cercanas a estas áreas de manejo.

Anteriormente, todos los proyectos para realizar Acuicultura Experimental en Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AEAMERB) debían realizar la Caracterización Preliminar del Sitio (CPS) donde se desarrollarían las actividades, no obstante, el 23 de septiembre de 2016 la Subpesca aprobó la resolución N° 2867 que modifica la resolución N° 3612, dejándolas exentas de realizar CPS a excepción de aquella acuicultura destinada al cultivo de especies exóticas.

El año 2013 el IFOP comenzó la ejecución del proyecto FIP 2013-23: "Estudios de emplazamiento de áreas de Acuicultura de pequeña escala en la zona norte" cuyo objetivo general fue evaluar zonas aptas y establecer estrategias para el desarrollo de la Acuicultura de Pequeña Escala (APE) entre las regiones de Arica y Parinacota y Coquimbo. En la región de Coquimbo se identificaron 30 sitios como potenciales para desarrollar APE, estos sitios

fueron establecidos en lugares definidos por las propias organizaciones de pescadores, tanto en AMERB como fuera de ellas (en AAA). Posteriormente otro FIPA, el 2016-08, a cargo de la consultora ABIMAR inicio otro estudio cuyo objetivo fue **“La prospección de sitios como áreas apropiadas para el ejercicio de la acuicultura de pequeña escala y acuicultura en AMERB en la IV región de Coquimbo”**.

El primer estudio, proyecto FIP 2013-23 del año 2013, ubicó 30 sitios que acuerdo con las organización de pescadores, cumplían con condiciones para desarrollar APE, sin embargo, el segundo estudio el año 2016 solo consideró 9 de estos sitios, debido a que 11 de ellos no contaban con condiciones adecuadas, ya que se ubicaban en sectores muy expuestos, muy lejanos o de difícil acceso y 10 sitios no fueron considerados debido a que las organizaciones por diferentes motivos no quisieron participar, entre estas razones estaban dificultades internas de la organización, otras prioridades o porque ya participaban en programa Nodo Acuícola de la UCN para la instalación de APE en áreas de manejo.

El estudio de ABIMAR, consideró la factibilidad de instalar APE en 18 sitios para 15 organizaciones de pescadores artesanales, de los 18 sitios 14 se encuentran dentro de la AMERB y 4 se encuentran dentro de las AAA. En general, la mayoría de los sitios seleccionados son muy pequeños, la medida menor es de 0,29 hectáreas y la mayor de 28,12 hectáreas en áreas de manejo (AMERB), y son destinadas a organizaciones que no presentan experiencias en este tipo de cultivo, para el caso de las AAA el sitio de mayor superficie se encuentra en bahía Barnes en Tongoy con 74,61 hectáreas, solicitada para la A.G. de buzos Pescadores y Ramos Similares Artesanales Independientes de Tongoy, Organización con amplia experiencia en cultivo de ostiones en bahía Tongoy. En este sentido para una organización de pescadores es muy importante el tamaño del sitio donde se puede realizar APE, ya que si el objetivo es desarrollar una actividad comercial que genere utilidades para sus socios, de este tamaño va a depender el volumen de producción del recurso que se pretende cultivar y en por consiguiente las utilidades que este negocio podría generar.

De los sitios estudiados en el proyecto ejecutado por ABIMAR todos presentan una profundidad adecuada para el tipo de cultivo que se pretende instalar, principalmente cultivo

suspendido (Long line). Respecto al tipo de sustrato, 2 presentan solo sustrato duro, 2 solo blando y 14 sitios con una combinación de sustrato duro, blando y semi blando.

Otras entidades públicas, tales como Indespa y Sercotec han incentivado la implementación de pequeños centros de cultivo en áreas no necesariamente adecuadas y en organizaciones sin mucha experiencia en cultivo, principalmente en la región de Coquimbo; sin embargo, en el desarrollo de estos cultivos, el relato de las organizaciones es que les va bien, pero no existen reportes confiables de parámetros de crecimiento, mortalidades o sobrevivencia, dificultades en la operación, mantención de las líneas de cultivo y comercialización de sus productos.

En el presente estudio, para ubicar zonas aptas para el desarrollo de APE en las regiones de Atacama y Coquimbo se recopiló información espacial y descriptiva de concesiones de acuicultura, AMERB y AAA, desde plataformas disponibles (i.e. visualizador Subpesca, IDE) y/o solicitud de información a través del sistema de transparencia, como los Estudios de situación Base de cada área de manejo decretada en ambas regiones, siendo los ESBA la principal fuente de información utilizada, además de los informes técnicos de acuicultura (ITA) solicitados y el visualizador de Subpesca (www.subpesca.cl) como la fuente principal y actualizada, sin embargo, en este análisis se da cuenta que falta mucha información debido principalmente a las siguientes razones:

- No se cuenta con todos los informes de áreas de manejo otorgadas,
- En otros casos se cuenta con el informe, sin embargo, la información necesaria no está debidamente descrita, debido a diferentes formatos de entrega de información,
- En informes escaneados enviados la información no está legible y no se adjuntaron los planos del área de manejo.
- La información del informe difiere de la información descrita en el visualizador de Subpesca, debido a ampliaciones o reducciones de las AMERB, por lo tanto, los antecedentes disponibles no siempre se pueden utilizar, ya que se desconoce el detalle de los cambios realizados, y la información de las AMERB no es actualizada.

Esta situación también fue descrita en el estudio de ABIMAR (FIPA 2016-08) donde se indica que no se contó con todos los ESBA puesto que varias organizaciones declararon no tenerlos completos o no tener el informe debido a que se realizaron hace mucho tiempo, en los ESBA anteriores al año 2004, no se exigían los archivos digitales actuales, la precariedad de los datos que se generaban del 2004 hacia atrás y las modificaciones que presentaron algunas AMERB a lo largo del tiempo.

Para la ejecución de nuestro estudio, se contó con informes ESBA más antiguos, confeccionados en papel los cuales fueron entregados escaneados, encontrando los siguientes problemas:

- En la región de Coquimbo del total de 104 áreas de manejo faltaron 7 informes ESBA.
- En la región de Atacama del total de 73 Áreas de manejo faltaron 55 ESBA, con información útil.
- Inconsistencias entre tamaños de las áreas en los ESBA y la información encontrada en el visualizador de Subpesca.
- No existe información sobre la fecha, criterios y/o forma en que se modificaron los tamaños de las áreas, esto tiene un impacto directo sobre la distribución y proporción del tipo de fondo del área resultante, como ejemplo en la región de Coquimbo se encontraron diferencias en 41 áreas de manejo.

Las principales falencias que probablemente encontrarán quienes deseen desarrollar APE en mar, tanto en AMERB como en AAA, en zonas sin experiencias previas son:

- Déficit de información fehaciente, relacionada a las condiciones ambientales adecuadas, en términos sustrato, profundidad y exposición a vientos y corrientes, en las zonas disponibles. Al construir la planilla con la información disponible, en el 80% de las celdas se incluye el término sin información (s/i)
- Infraestructura portuaria de apoyo a la acuicultura, como muelle de atraque, desembarcaderos y grúas de izado. No existe información oficial sobre el estado de las caletas tanto urbana como rurales en términos de infraestructura.
- Apoyo técnico para el manejo de recursos de cultivo, en temas tales como técnicas de cultivo, instalación y operación de sistemas, densidad de siembra, desdobles y

principalmente para generar una base de datos del ciclo productivo, que permita tomar las mejores decisiones, en términos de sobrevivencia, crecimiento, mejores condiciones para la cosecha y para que en el caso de cultivos pequeños o experimentales, permita tomar la decisión de producir a escala comercial, para las OPA y/o para personas naturales o jurídicas.

- Contar con apoyo para cumplir con la formalización de la actividad y normativa vigente ante Sernapesca, Autoridad Marítima, Servicio de impuestos internos, Subpesca, Servicio de evaluación ambiental, etc.
- Contar con apoyo en términos de comercialización de los recursos, principalmente en dar valor agregado a sus productos.
- Contar con apoyo para de financiamiento principalmente en la inversión inicial y capital de trabajo ante entidades como Indespa, Corfo, Sercotec, etc.

5.2 Paquetes tecnológicos y evaluación de factibilidad

Sin duda, uno de los hallazgos más relevantes en el marco de los objetivos 2 y 3 del proyecto, es la concordancia insuficiente entre lo que se entiende por paquete tecnológico (PT) por parte de los oferentes o proveedores y lo que la Subpesca entiende por PT. En los TdR se plantea una definición general de lo que la Subpesca declara como PT: *"... el producir y comercializar un producto o servicio nuevo o mejorado, que pueda contener una o varias tecnologías y normalmente incluye el detalle de equipos, instrumentación, infraestructura y otros activos complementarios. Cuando uno de los componentes del paquete tecnológico estuviera protegido intelectualmente, entonces la licencia respectiva será transferida junto con él ..."*. En la formulación del Objetivo Específico 3, esto es en hacer un análisis de la factibilidad de aplicación de PT existentes para la APE, hay un supuesto implícito y es que tales PT existen y están disponibles para ser aplicados. Salvo excepciones, lo que se encuentra por el lado de los proveedores es una definición mucho más restringida y que en algunos casos se limita al producir un producto mediante una tecnología en particular, es decir, hace referencia a una especie que es producida mediante un sistema de cultivo, obviando otros componentes de la definición inicial de PT tales como: comercializar un producto que pueda contener una o varias tecnologías y que incluya el detalle de equipos, instrumentación, infraestructura y otros activos complementarios, así como componentes

sujetos a protección intelectual que sea transferido con el paquete a fin de evitar el argumento de la confidencialidad. Así, en la práctica, la transferencia esperada del paquete tecnológico queda limitada a la transferencia de un sistema de cultivo para una especie en particular.

Esta concordancia insuficiente en lo que entienden las partes por PT tiene aparejada otra consecuencia para los fines de la evaluación de factibilidad de aplicación de los eventuales PT disponibles y es que la definición inicial de la Subpesca implica que en sí el PT constituye una Unidad de Negocios que requiere de cierto enfoque para ser diseñada, implementada y evaluada. Para entender mejor el punto conviene ver una herramienta actual para el diseño integral de una unidad de negocios y en este sentido el enfoque CANVAS puede resultar ilustrativo y un resumen de este enfoque se entrega en la Tabla 37. Este enfoque permite identificar de mejor manera la brecha entre la unidad de negocios vista de manera integral (el PT) y la oferta actual de tecnología para el cultivo que puede ser aplicable a la APE. En este sentido, los sistemas de cultivo y el cómo producir biomasa a través de la acuicultura puede estar más asociada al área de infraestructura y tecnología necesaria para la producción. También puede abarcar algunos aspectos del área de finanzas, como el dimensionamiento de los costos asociados a la forma de producir biomasa, pero puede omitir aspectos claves como cuál es el tamaño adecuado de la unidad productiva para: obtener el punto de equilibrio y, a partir de ahí, tener una aproximación de cómo generar beneficio económico. En este sentido, la superficie requerida en términos de hectáreas necesarias y la estrategia de cosechas juega un papel central, dada la aparición de economías de escala y estrategias para optimizar los recursos disponibles para su mejor aprovechamiento.

En este sentido una recomendación acerca de sociabilizar más profundamente qué entienden las partes por paquete tecnológico es de vital importancia para ir acotando la brecha que permita plasmar la expectativa de aplicar paquetes tecnológicos existentes a la APE. En este sentido es interesante observar la aproximación usada en Perú para definir qué entiende un agente que financia PT con fondos públicos y que se mostró en la **Tabla 26**. Es posible que no todos los aspectos mostrados en esa tabla sean aplicables al caso de PT orientados a la APE en Chile, pero muestra un enfoque que puede ir siendo perfeccionado

y adaptado a los requerimientos locales. En este mismo sentido los elementos contenidos en dicha Tabla pueden aportar elementos importantes y que pueden ser modificados y mejorados con el fin de permitir a los potenciales usuarios de PT transferidos el evaluar qué PT alternativos son convenientes para ellos dadas sus situaciones particulares tanto en términos de organización como de emplazamiento físico.

Tabla 37. Cuadro resumen del enfoque CANVAS para el diseño de una Unidad de Negocios.

Areas	Módulos de Contenido
Infraestructura	Actividades clave Recursos clave Red de socios
Oferta	Oferta de valor
Clientes	Segmento de clientes Canales Relaciones con los clientes
Finanzas	Estructura de costos Fuente de ingresos

En nuestra visión la posibilidad de evaluar PT alternativos y el diseño integral de las unidades de negocios asociados a la APE, son centrales debido al hecho de que los potenciales cultivadores de APE, personas naturales o jurídicas en los términos en que son definidos en el Reglamento de Acuicultura de Pequeña Escala, probablemente serán agentes con poca o nula experiencia en acuicultura y el área de negocios les puede ser ajena. Ambas situaciones son elementos que pueden hacer peligrar el resultado de los intentos por promover la APE como son los objetivos de la Subpesca, de ahí que en la transferencia del PT hacia ellos deben ser incluidos todos aquellos aspectos mencionados anteriormente.

5.3 Análisis de factibilidad económica para el cultivo de ostión del norte

El cultivo del ostión del norte es de larga data, particularmente en la región de Coquimbo y su producción, a nivel industrial, es bien conocida en términos que van desde la obtención de semillas (natural y de hatchery) pasando por la ingeniería de cultivo hasta la

comercialización. Desde este punto de vista es apropiado como candidato a ser implementado como APE, lo que queda respaldado por el análisis de factibilidad presentado en los resultados. Sin embargo, tal como lo indican los resultados de la evaluación económica es una actividad costosa en términos del capital. En efecto, para el cultivo en diez hectáreas, iniciando con una siembra mensual de dos líneas de cultivo el costo de capital supera los \$ 300 millones y, aunque se espera que el negocio sea lo suficientemente rentable, el costo inicial hace que sea de difícil implementación, sobre todo pensando en el cliente objetivo que en este caso son organizaciones de pescadores artesanales o bien personas naturales, pero asociadas a este sector productivo (APE). Esto se ve reflejado en la estructura del costo medio donde, de los quince ítems incorporados, el costo de capital representa casi un tercio del costo de producir un kilo de producto final. Así, de los \$ 18.652 que cuesta producir un kilo de producto, el costo de capital da cuenta de \$ 5.697, siendo por lejos el ítem más alto en la estructura del costo medio. El que le sigue está casi \$ 2.700 por detrás y corresponde al costo de maquila.

La estructura presentada del costo medio permite identificar con facilidad en qué parte de la cadena productiva conviene apoyar al acuicultor de APE. De esta manera, los instrumentos de fomento tienen sentido en la instalación del cultivo (inversión en tiempo cero y dos años iniciales de operación) y casi al final, al momento de transformar la biomasa producida en el cultivo a producto final, que es el momento de la maquila. Instrumentos de fomento que se relacionen con el acceso a la semilla necesaria para iniciar el proceso de producción también tiene sentido. Por otra parte, aspectos tales como el costo asociado al impuesto de primera categoría el que a primera vista pareciera ser un tema central representa el 7,8% del costo medio. En síntesis, lo señalado en los TdR en el sentido de “... que los instrumentos de fomento puedan ser finalmente bien dirigidos ...” puede ser fácilmente abordado si se analiza y pondera adecuadamente toda la información que resume el análisis del costo medio en los términos que se presenta en la Figura 80.

Un aspecto central en la evaluación económica son los posibles quiebres que puedan ocurrir en el suministro de la semilla. A menos que el proveedor del PT disponga de un hatchery o de una concesión de acuicultura donde realice captación natural el PT es posible que requiera comprar semillas a una empresa externa. En este caso, hay dos dificultades que requieren ser evaluadas: i) si en la región existe una capacidad estable, conocida y

suficiente para cubrir las necesidades en la demanda de semillas para los cultivos de APE; y ii) el costo de dicha semilla. Una empresa de la región de Coquimbo ofreció una cotización de \$24 por semilla (IVA incluido), que fue el precio usado en la evaluación económica presentada en los resultados. Sin embargo, otra empresa, de menor capacidad en la oferta de semillas ofreció una cotización de \$10 por semilla (\$11,9 IVA incluido). Esto afecta al VAN y la TIR de forma importante, aumentándolas a \$197 millones y 0,331, respectivamente. Sin embargo, dada la capacidad limitada en la cantidad de semillas producidas puede limitar el desarrollo de la APE en las regiones de interés. Lo mismo ocurre con la volatilidad que ha mostrado el dólar durante el último tiempo. En efecto, el valor del dólar observado al momento de hacer la evaluación es mayor al valor del dólar actual (13 de septiembre, 898,69²⁶). de esta manera es esperable en condiciones de incertidumbre que la situación del beneficio económico cambie, en cuyo caso la aproximación de usar la estructura del costo medio para apoyos específicos en distintos puntos de la cadena productiva es ideal.

5.4 Una propuesta para la evaluación formal de la aplicabilidad de paquetes tecnológicos en la APE

En la región de Los Lagos, IFOP ha venido desarrollando un Programa para el desarrollo de la Acuicultura de Algas para Pescadores Artesanales y Acuicultores de Pequeña Escala (IFOP, 2020; IFOP, 2019; IFOP, 2021). En dicho Programa se ha venido realizando un análisis de factibilidad en la aplicación de distintas alternativas productivas utilizando para ello herramientas de modelamiento bioeconómico. Este análisis ha sido liderado, en calidad de consultor, por un miembro del equipo de trabajo de CESSO en este Proyecto²⁷. El enfoque utilizado puede sintetizarse en nueve etapas, las que son descritas esquemáticamente en la Figura 82. Dicha aproximación ha demostrado ser útil para evaluar las bondades de alternativas productivas, particularmente de algas, en distintas localidades de la región de Los Lagos, incluyendo distintos sistemas de cultivo para una especie en particular en una misma localidad.

²⁶ Según la información oficial del SII

²⁷ El Dr. Eduardo P. Pérez E.

La lectura de la Figura 82 se hace por columnas de izquierda a derecha empezando por el esquema superior que representa el procesamiento inicial de los datos colectados en el cultivo usando la estadística descriptiva usual, en este caso un gráfico de caja y bigote. En una segunda etapa se construye un modelo de crecimiento que describe los cambios en la biomasa del alga en función de distintas variables ambientales monitoreadas y su posterior validación estadística. En este caso el modelo contiene dos parámetros y ambos son significativos. Posteriormente, en la parte inferior de la columna izquierda, la información biológico productivo se lleva a una unidad) para estimar el aporte promedio en biomasa de un *long line* a través del tiempo, junto con sus intervalos de confianza. En la parte superior de la columna central el resultado del *long line* promedio es extrapolado al total de sistemas que componen el cultivo, dando así una cuantificación de la biomasa producida en distintos tiempos. La lámina central de esta columna representa la dinámica del costo acumulado (barras rojas), del valor de la producción (barras verdes) y del ingreso neto (barras claras). En este caso el tiempo (mes) óptimo de cosecha estará representado por la barra de color claro que posea el mayor valor positivo. Este resultado es llevado a un gráfico de costo medio, que es otra forma de determinar el mes óptimo de cosecha. Para este mes se realiza entonces el análisis de la estructura de este costo medio (lámina superior de la columna de la derecha), con el fin de determinar los ítems que más contribuyen a él con el fin de determinar qué aspectos son los que más impactan al costo medio con el fin de determinar estrategias productivas que disminuyan precisamente estos ítems. Se cuenta de este modo con una herramienta de utilidad para mejorar el desempeño económico del cultivo. La lámina central de esta columna muestra la evaluación económica de largo plazo con el fin de determinar indicadores claves como el VAN y la TIR. Finalmente, la lámina inferior representa el resultado de análisis de riesgo, donde el eje de las abscisas muestra los valores posibles para el costo medio y la línea vertical roja representa el precio de venta del producto final. Así, el análisis de riesgo representa la probabilidad de obtener un valor de costo medio igual o inferior al valor de mercado del kilo producido.

Este enfoque no pudo ser llevado a cabo en el caso del análisis del ostión del norte. Como se indicó para desarrollar el enfoque se requiere de información biológico – productivo – ambiental específico para el lugar donde está emplazado el cultivo y múltiples observaciones de ciclos cerrados para poder cuantificar la variabilidad en la producción, midiendo así el desempeño a través de un modelo bioeconómico dinámico y no

determinístico como fue el caso actual. No obstante, el enfoque aplicado a cultivo de APE en el sur de Chile ha mostrado ser útil en evaluar las bondades del emplazamiento geográfico – tecnología de cultivo – especies disponibles para el cultivo. Por lo anterior es que se sugiere adoptar un enfoque similar para la evaluación de los paquetes tecnológicos que se lleguen a desarrollar y lleguen a estar disponibles para las características particulares esperadas para el caso de pescadores artesanales. Esto implica un desafío importante en el sentido de generar la data *in situ* para desarrollar las evaluaciones de los PT.

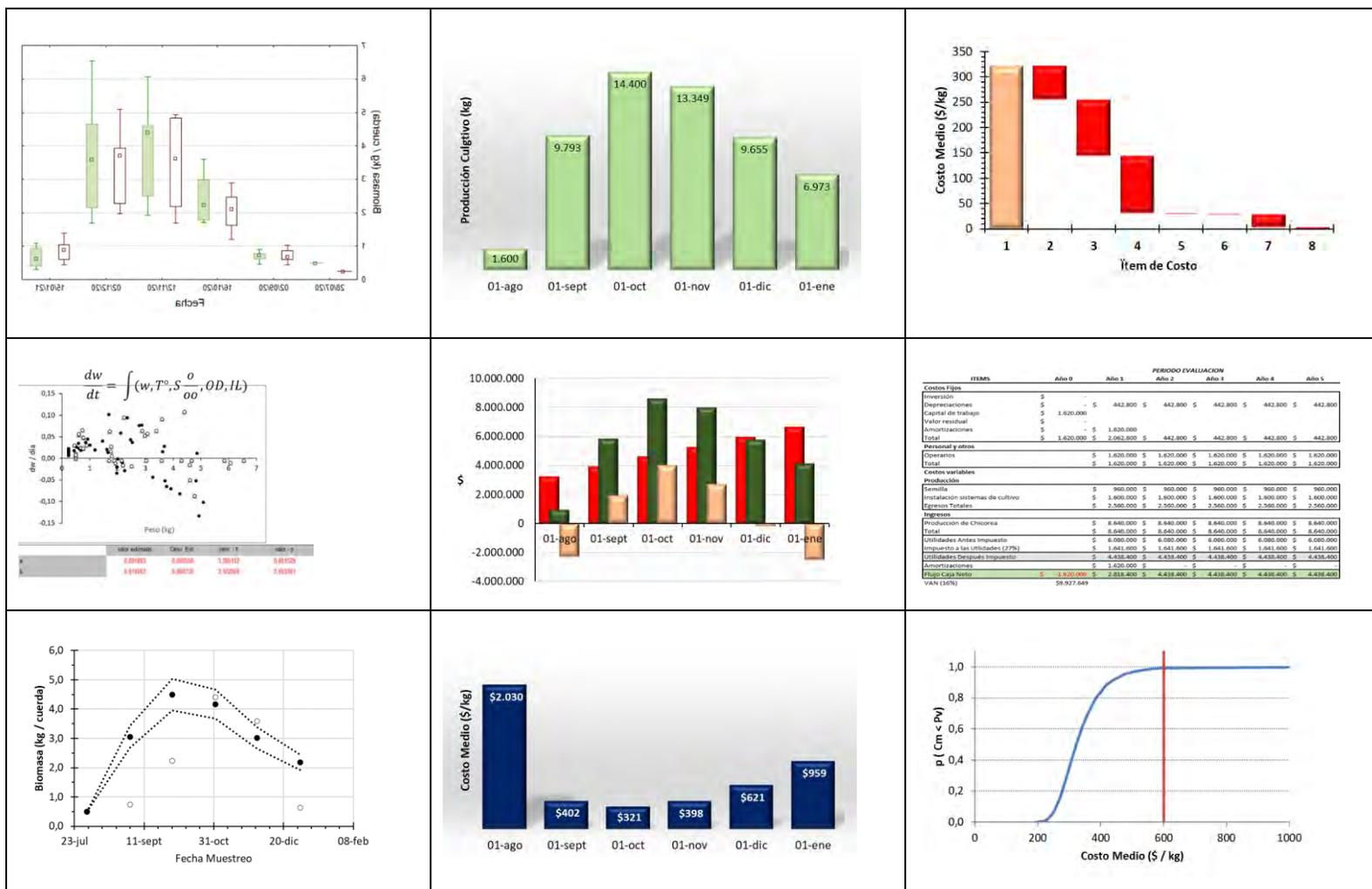


Figura 82. Una propuesta tentativa para la evaluación de factibilidad de un paquete tecnológico aplicable a la APE. Detalles en el texto.

6 Conclusiones

A partir de los resultados obtenidos se puede concluir lo siguiente:

- a) Existe una importante brecha entre lo que entienden los proveedores de paquetes tecnológicos de cultivos para la APE y lo que estableció la Subpesca en las bases de licitación (términos de referencia), que es coincidente con las definiciones ocupadas para el desarrollo de paquetes tecnológico encontradas en la revisión realizada.
- b) La transferencia de lo que los proveedores de PT están realizando presenta un rango de opciones, que van desde la transferencia de cómo instalar una línea con sus respectivos sistemas de cultivo, hasta el manejo del cultivo (siembra, desdobles, cosechas), pero no incluyen aspectos referidos a temas comerciales, de desarrollo de productos, o costos de operación, entre otros.
- c) No existen PT disponibles actualmente para la APE.
- d) Los actuales titulares de APE contactados en la ejecución de este proyecto, coincidieron en que falta una transferencia integral que considere todas las etapas del negocio, coincidente con la definición de PT de Subpesca y la desarrollada en más detalle en este estudio.
- e) Debido a la falta de datos no fue posible evaluar la factibilidad de los PT, tal como se había propuesto inicialmente²⁸ en la propuesta técnica.
- f) La caracterización de las AMERB también estuvo limitada por la disponibilidad de antecedentes de cada área, los cuales debieran estar contenidos en los respectivos estudios de situación base (ESBA); no obstante, esta información solo estuvo disponible para algunas AMERB, y cuando existía, no siempre contenía información útil y otras veces no era legible, porque no siempre se accedió a archivos originales, menos a SIG, accediendo solo a documentos en formato pdf o de imagen en baja calidad.
- g) La propuesta de desarrollo de la APE de las regiones de Atacama y Coquimbo presentada a actores públicos y privados de ambas regiones tuvo un alto nivel de

²⁸ Esto fue informado a la contraparte técnica de la Subpesca y al Director Ejecutivo del FIPA, acordando en dicha reunión orientar el proyecto en base a los hallazgos realizados, tal como se reportan en este informe (ver Anexo 3).

aceptación, dando cuenta de que se recogieron los principales problemas que enfrenta el sector.

- h) En la región de Atacama, además hubo un especial interés por parte de las Autoridades regionales, ya que entre sus prioridades tienen a la APE y utilizarán los resultados del presente proyecto para diseñar un programa con apoyo del Gobierno Regional.
- i) La propuesta de desarrollo de la APE en las regiones de Atacama y Coquimbo definió **como Fin: "Contribuir a la consolidación de la APE en AAA, AMERB y/o en tierra en las regiones de Atacama y Coquimbo"; y como Propósito: "Generar las condiciones habilitantes para el desarrollo de la APE en AAA, AMERB y/o en tierra en las regiones de Atacama y Coquimbo". Definiendo cuatro** componentes: COMPONENTE 1: Paquetes Tecnológicos ad hoc para la APE desarrollados y disponibles para su transferencia en las regiones de Atacama y Coquimbo; COMPONENTE 2: Sistema normativo y administrativo adecuado para el desarrollo de la APE; COMPONENTE 3: Programa para el desarrollo de la APE de las regiones de Atacama y Coquimbo implementado; y COMPONENTE 4: Institucionalidad relacionada con la APE coordinada y articulada.

7 Referencias

- ABIMAR, 2016. *Estudio de prospección de sitios como áreas apropiadas para el ejercicio de la acuicultura de pequeña escala y acuicultura en amerb en la IV región de Coquimbo*, s.l.: proyecto 4728-56-lq16.
- Agüero, M., 1992. Chapter 1: La pesca artesanal en América Latina: Una visión panorámica (Small-scale fisheries in Latin America: an overview). En: M. Agüero, ed. *Contribuciones para el estudio de la pesca artesanal en América Latina*. Manila, Philippines: ICLARM Conference Proceedings 35, pp. 1-27.
- Aguilera, C. & Espinoza, V., 2022. "Chile despertó": los sentidos políticos en la revuelta de octubre. *Polis Revista Latinoamericana*, 21(61).
- Aldunate, E. & Córdoba, J., 2011. *Formulación de programas con la metodología de marco lógico*. Santiago de Chile: Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES) - CEPAL.
- AQUA, 2018. *Replican exitoso proyecto de acuicultura a pequeña escala*. [En línea] Available at: <https://www.aqua.cl/2018/07/23/replican-exitoso-proyecto-acuicultura-pequena-escala/> [Último acceso: 9 julio 2021].
- Araneda, M., 2000. *Modelación bioeconómica para el cultivo comercial del recurso ostión de norte *Argopecten purpuratus* (Lamarck, 1819) en sistemas suspendidos*, Coquimbo, Chile: Memoria de Ingeniero en Acuicultura. Universidad Católica del Norte. 64 pp..
- Araya, A. y otros, 2015. *Estudios de emplazamiento de áreas de acuicultura de pequeña escala en la zona norte. Proyecto FIP 2013-23*, Valparaíso: IFOP.
- Avila, M. y otros, 2019. *Manual de buenas prácticas para el cultivo del pelillo (*Agarophyton chilensis*)*. Pto. Montt, Chile: Universidad Arturo Prat - Instituto de Ciencia y Tecnología.
- Balbuena, M. L., 2014. *Teoría de la Representación Simbólica en la Comunicación Gráfica. Tesis Doctoral*. Universidad Autónoma de Barcelona, Barcelona, España: UAB-Facultad de Ciencias de la Comunicación.

- Banco Central, 2022. *Informe de política monetaria diciembre 2021*, Santiago: Banco Central de Chile.
- Boletín 10527-07, 2016. *Declara la nulidad de la ley N°20.657, que Modifica en el ámbito de la sustentabilidad de recursos hidrobiológicos, acceso a la actividad pesquera ind. y artes. y regulaciones para la invest y fiscaliz., la LGPA contenida en la Ley 18.892 y sus modific.,* Valparaíso: Cámara de diputados - Moción parlamentaria.
- Breton, Y., López, E., Eva, G. & Buckles, D., 1985. *Pescadores y desarrollo nacional: Hacia una valorización de la dimensión social de la pesca en México*. México, Québec: Université Laval.
- Büchle, H., 2008. *La transformación económica de Chile. El modelo del progreso*. Segunda edición ed. Santiago: El Mercurio-Aguilar.
- Bulboa, R., Macchiavello, J., Oliveira, E. & Fonck, E., 2005. First attempt to cultivate the carrageenan - producing seaweed *Chondracanthus chamissoi* (C. Agardh) Kützing (Rhodophyta; Gigartinales) in Northern Chile. *Aquaculture Research*, Volumen 36, pp. 1069 - 1074.
- CEPAL, 2020. *Sistemas alimentarios y COVID-19 en América Latina y el Caribe: Hacia una pesca y acuicultura inclusiva, responsable y sostenible*, s.l.: CEPAL.
- Chevalier, J. & Buckles, D., 2011a. *Guía para la investigación, la evaluación y planificación participativa. Módulo 4: Para conocer a los actores*. [En línea] Available at: http://www.cesso.cl/site/images/descargas/Modulo_4.pdf
- Chevalier, J. & Buckles, D., 2011b. *Guía para la investigación, la evaluación y planificación participativa. Módulo 3: Exploración de problemas*. s.l.:Carleton University - SAS2 International.
- Chevalier, J. & Buckles, D., 2013. *Participatory Action Research. Theory and methods for engaged inquiry*. Primera Edición ed. New York: Routledge.

- Chovar, A. & Palta, E., 2021. Sección 3. Efectos del COVID en el sector pesquero nacional. En: E. Palta, ed. *Monitoreo económico de la industria pesquera y acuícola nacional, 2020-2021*. Valparaíso: IFOP, pp. 148-207.
- Churchill, N. C. & Lewis, V. L., 1983. The five Stages of Small Business Growth. *Harvard Business Review*, Volumen May-June, pp. 2-11.
- CONAMA, 2006. *Estudio de la Variabilidad Climática en Chile para el Siglo XXI*, SANTIAGO: Departamento de Geofísica Universidad de Chile.
- Crowley, E., 2020. *Opinión: Acuicultura de pequeña escala en Chile*. [En línea] Available at: <https://www.aqua.cl/columnas/acuicultura-de-pequena-escala-en-chile/> [Último acceso: 9 julio 2021].
- D. 45, 2022. *Aprueba reglamento de acuicultura de pequeña escala*, Valparaíso: Ministerio de Economía Fomento y Turismo; Subsecretaría de Pesca y Acuicultura..
- D. 98, 2019. *Reglamento que regula los títulos I y III de la Ley N° 21.027 sobre el desarrollo integral y armónico de caletas pesqueras a nivel nacional y fija normas para su declaración y asignación*, s.l.: Ministerio de Economía, Fomento y Turismo - Subsecretaría de Pesca y Acuicultura.
- De Silva, S. S. & Brian, F. edits., 2010. *Success stories in asian aquaculture*. Bangkok: Springer.
- Diario financiero, 2022. *Griffith-Jones llega al Consejo del Banco Central y advierte sobre impactos por Ucrania*. [En línea] Available at: <https://www.df.cl/noticias/economia-y-politica/macro/griffith-jones-advierde-del-impacto-en-inflacion-y-crecimiento-tras/2022-03-02/110942.html> [Último acceso: 02 03 2022].
- Díaz, C., 2015. *Estudio de emplazamiento ed áreas de Acuicultura de Pequeña Escala en la Zona Sur (VI a XIV Regiones)*, Concepción, Chile: Informe Final FIP 2013 - 24. Julio 2015.
- Dipres, 2008. *Minuta ejecutiva de la propuesta: Mejoramiento de la gestión institucional asociada al acceso a las actividades de acuicultura por parte del sector privado. Proponente: Subpesca. Fondo de modernización de la gestión pública de la Dipres*, Santiago: Dipres.

- Dipres, 2009. *Metodología para la elaboración de matriz de marco lógico*, Santiago, Chile: DIPRES.
- Dipres, 2021. *Informe de finanzas públicas. Tercer trimestre 2021*, Santiago: Dirección de presupuestos del ministerio de hacienda.
- DS 355, 1995. *Reglamento sobre áreas de manejo y explotación de recursos bentónicos*, Valparaíso: Ministerio de economía, fomento y reconstrucción - Subsecretaría de pesca y acuicultura.
- DS 45, 2022. *Aprueba reglamento de acuicultura a pequeña escala*, Valparaíso: Ministerio de Economía Fomento y Turismo; Subsecretaría de Pesca y Acuicultura.
- DS 45, 2022. *Aprueba reglamento de acuicultura a pequeña escala*, Valparaíso: Ministerio de Economía Fomento y Turismo; Subsecretaría de Pesca y Acuicultura..
- Dto. 430, 1992. *Fija texto refundido, coordinado y sistematizado de la Ley N° 18.892, de 1989 y sus modificaciones, Ley General de Pesca y Acuicultura. Decreto 430. Versión actualizada al 12 de julio de 2021*, Valparaíso: Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción.
- Esandi, J. I., Milanese, G. & Pesce, G., 2012. *Análisis de escenarios y opciones reales. Un caso de aplicación para empresas de base tecnológica. XXXII Jornadas Nacionales de Administración Financiera.*, s.l.: SADAF.
- FAO, 2020a. *The state of world fisheries and aquaculture 2020. Sustainability in action..* Rome: FAO.
- FAO, 2020b. *El año internacional de la pesca y la acuicultura artesanales 2022*, s.l.: FAO.
- FAO, 2021. *The impact of COVID-19 on fisheries and aquaculture food systems, possible responses: Information paper, November 2020*, Rome: FAO.
- FMI, 2022a. *Informe Anual del FMI de 2022. Una crisis tras otra*, s.l.: International Monetary Fund.

- FMI, 2022b. *Actualización perspectivas de la economía mundial. Un panorama sombrío y más incierto*, s.l.: International Monetary Fund.
- Gajardo, C. & Ther, F., 2011. Saberes y prácticas pesquero-artesanales: Cotidaneidades y desarrollo en las caletas de Guabún y Piñihuil, Isla de Chiloé. *Chungara, Revista de Antropología Chilena*, 43(1), pp. 589-605.
- Galleguillos, F. y otros, 2022. *Manual sistemas de cultivo para acuicultores de pequeña escala*. Pto. Montt, Chile: IFOP.
- Godet, M., 1994. *From anticipation to action. A handbook of stratégie prospective*. Dunod, París: UNESCO.
- Godet, M., 2000. *La Caja de Herramientas de la Prospectiva Estratégica*. Cuarta Edición Actualizada ed. París: Librairie des Arts et Metiers.
- Godet, M., 2007. *Prospectiva Estratégica: problemas y métodos*. Segunda Edición ed. París: PROSPEKTIKER.
- Godet, M. & Durance, P., 2011. *La prospective stratégique. Pour les entreprises et les territoires*. Dunod, París: UNESCO.
- Gómez, A. S., 2015. *Desempeño hidrodinámico de un sistema de cultivo suspendido de Ostión del Norte mediante simulación dinámica.*, Valparaíso, Chile: Prroyecto para optar al título e Ingeniero Acuicultor. PUCV.
- GORE Atacama, 2020. *ACTUALIZACIÓN DE LA MACROZONIFICACIÓN DE LOS USOS DEL BORDE COSTERO DE LA REGIÓN DE ATACAMA*, COPIAPO: GORE ATACAMA.
- Guisado, C., 2017. *Diseño y valoración de modelos de cultivo para la acuicultura de pequeña escala*, Viña del Mar, Chile: Informe Final Proyecto FIPA 2015 - 02. 556 pp.
- Gutierrez, A. y otros, 2006. Farming of the giant kelp *Macrocystis pyrifera* in southern Chile for development of novel food products.. *Journal of Applied Phycology*, Volumen 18, pp. 259 - 267.

- Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, P., 2003. *Metodología de la investigación*. Tercera Edición ed. México: McGraw Hill.
- Hernández, R. & Pezo, L., 2009. La antropología rural chilena en las dos últimas décadas: situación y perspectivas. *Revista de Antropología Iberoamericana*, 4(2), pp. 204-228.
- HLPE, 2014. *Grupo de alto nivel de expertos en seguridad alimentaria y nutrición. Fragmento del informe. La pesca y la acuicultura sostenibles para la seguridad alimentaria y la nutrición. resumen y recomendaciones*. [En línea] Available at: http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/hlpe/hlpe_documents/HLPE_S_and_R/HLP E_2014_Sustainable_Fisheries_and_Aquaculture_Summary_ES_REV-1.pdf [Último acceso: 9 julio 2021].
- IFOP, 2015. *Estudios de emplazamiento de áreas de Acuicultura de pequeña escala en la zona norte*, SANTIAGO: IFOP FIP 2013-23.
- IFOP, 2019. *Programa Integral de desarrollo de acuicultura de algas para pescadores artesanales. Etapa 2*, Valparaíso, Chile: Informe Final. 237 pp.
- IFOP, 2020. *Programa Integral de desarrollo de acuicultura de algas para pescadores artesanales. III Etapa*, Valparaíso, Chile: IFOP. Informe Final.
- IFOP, 2021. *Programa integral de desarrollo de acuicultura de algas para pescadores artesanales y acuicultores de pequeña escala. Etapa IV*, Valparaíso, Chile: IFOP. Informe Final.
- ILPES, 2004. *Metodología de Marco Lógico. Boletín L. 249*, Santiago: CEPAL.
- JULIA, C., MONTECINOS, S. & MALDONADO, A., 2008. *CARACTERISTICAS CLIMATICAS DE LA REGION DE ATACAMA*. LA SERENA, EDICIONES UNIVERSIDAD DE LA SERENA, pp. 25-42.
- Kaminski, A. M. y otros, 2020. A review of inclusive business models and their application in aquaculture development. *Reviews in Aquaculture*, pp. 1-22.

- Ley 20.249, 2008. *Crea el espacio costero marino de los pueblos originarios*, Santiago: Ministerio de planificac.
- Ley 20.434, 2010. *Modifica la ley general de pesca y acuicultura en materia de acuicultura*, Valparaíso: Ministerio de economía, fomento y turismo, Subsecretaría de Pesca.
- Ley 20.925, 2016. *Crea bonificación para el repoblamiento y cultivo de algas*, Santiago: Ministerio de economía, fomento y turismo.
- Ley 21.027, 2017. *Regula el desarrollo integral y armónico de caletas pesqueras a nivel nacional y fija normas para su declaración y asignación*, s.l.: Ministerio de Economía, Fomento y Turismo.
- Leyva, M. y otros, 2018. A framework for PEST analysis based on fuzzy decision maps. *Revista espacios*, 39(16).
- López H., 2005. *ESTADO DE SITUACION DEL SECTOR PESQUERO ARTESANAL REGION DE ATACAMA 2005*, CALDERA: SERNAPESCA.
- Macchiavello, J., C., B. & Araya, E., 2010. Production of *Macrocystis pyrifera* (Laminariales: Phaeophyceae) in northern Chile on spored-based culture. *J. Appl. Phycol.*, Volumen 22, pp. 691-697.
- Martínez, M. Á., 2022. *Los primeros efectos en Chile del conflicto entre Rusia y Ucrania*. [En línea] Available at: <https://www.duna.cl/noticias/2022/02/24/los-primeros-efectos-en-chile-del-conflicto-entre-rusia-y-ucrania/> [Último acceso: 28 02 2022].
- Mayol, A., 2012. *El derrumbe del modelo. La crisis de la economía de mercado en el Chile contemporáneo*. Primera edición, segunda reimpresión ed. Santiago: LOM.
- Medina, J. & Ortegón, E., 2006. *Manual de prospectiva y decisión estratégica: bases teóricas e instrumentos para América Latina y el Caribe. Manuales series: 51*, Santiago de Chile: CEPAL.

- Meza-Lopehandía, M., 2018. *La Ley Lafkenche. Análisis y perspectivas a 10 años de su entrada en vigor.* [En línea] Available at: https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/25431/1/BCN_FINAL_La_Ley_Lafkenche_1_0_anos_despues_2018.pdf [Último acceso: 20 02 2022].
- Minecon, 2021. *Boletín: Análisis descriptivo del impacto de la pandemia sobre las empresas en Chile*, Santiago: Unidad de estudios. División política comercial e industrial.
- Minsal, 2022. *COVID-19: Se han administrado más de 27 millones 221 mil de dosis de refuerzo contra el SARS-CoV-2.* [En línea] Available at: <https://www.minsal.cl/covid-19-se-han-administrado-mas-de-27-millones-221-mil-de-dosis-de-refuerzo-contra-el-sars-cov-2/> [Último acceso: 5 octubre 2022].
- Molina, R., Cerda, R., González, E. & Hurtado, F., 2012. Simulation model of the scallop (*Argopecten purpuratus*) farming in northern Chile: some applications in the decision making process. *Lat. Am. J. Aquat. Res.*, Volumen 40, pp. 679 - 693.
- Mundo Acuícola, 2020. *Pescadores y acuicultores artesanales comparten sus experiencias en seminario virtual de acuicultura de pequeña escala.* [En línea] Available at: <https://www.mundoacuicola.cl/new/pescadores-y-acuicultores-artesanales-comparten-sus-experiencias-en-seminario-virtual-de-acuicultura-de-pequena-escala/> [Último acceso: 9 julio 2021].
- Ortegón, E., Pacheco, J. F. & Prieto, A., 2005. *Metodología del marco lógico para la planificación, el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas. Serie Manuales N°42*, Santiago, Chile: CEPAL-ILPES.
- Peláez, C., 2015. Una mirada a los estudios pesqueros desde las ciencias sociales. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, Volumen 2, pp. 357-365.
- Pérez, E., 2014. Efectos económicos de la estrategia de cosechas múltiples en el cultivo del ostión del norte *Argopecten purpuratus*: una oportunidad para mejorar la competitividad. *Lat. Am. J. Aquat. Res.*, Volumen 42, pp. 180 - 191.

- Pérez, E., 2018a. *Evaluación bioeconómica de la producción en hatchery de semillas de macroalgas para el cultivo comercial a pequeña escala*, Concón, Chile: Informe Final Consultoría IFOP. 2018.
- Pérez, E., 2018b. *Evaluación bioeconómica de la producción de macroalgas en fase de mar*, Concón, Chile: Informe Final Consultoría IFOP.
- Pérez, E., 2020. *Generación de un índice económico - productivo (Salmofood Index, SFI) para el cultivo del salmón del atlántico usando dietas generadas por Salmofood*, Concón, Chile: Informe Final Asesoría Salmofood.
- Pérez, E., 2021. *Análisis económico - productivo de cultivos mono y bi específicos desarrollados en el marco de la Etapa 4 del Programa de Acuicultura de Pequeña Escala*, Concón, Chile: Informe Final Consultoría IFOP.
- Pérez, E. & Arancibia, M., 2016. Relaciones funcionales entre la temperatura del agua de mar y el coeficiente de Brody en cultivos suspendidos de *Argopecten purpuratus*. *Lat. Am. J. Aquat. Res.*, Volumen 44, pp. 355 - 362.
- Pérez, E. y otros, 2012. Comparación del crecimiento de *Argopecten purpuratus* entre cohortes obtenidas de captación de larvas en ambiente natural y de hatchery. *Lat. Am. Aquat. Res.*, Volumen 40, pp. 1026 - 1038.
- Pérez, M., Guevara, P., Quint, S. & Granda, M. E., 2015. *El análisis de entorno en ambientes de negocios vulnerables. I Congreso Iberoamericano de investigación sobre MIPyME*, Quito: UDLANET.
- Programa de gobierno G. Boric, 2021. *Programa de gobierno - Apruebo dignidad*, s.l.: s.n.
- PUCV, 2019. *Propuesta de política nacional de acuicultura de Chile para las siguientes dos décadas. Proyecto FIPA 2017-17. Informe final*, Valparaíso: Fondo de investigación pesquera y de acuicultura - Subsecretaría de pesca y acuicultura.

- PUCV, 2021. *Actualización del diagnóstico socio económico de la acuicultura de pequeña escala en Chile. Proyecto FIPA 2019-07*, Valparaíso: Fondo de investigación pesquera y de acuicultura.
- R.Ex. 1916, 2021. *Aprueba bases de licitación pública proyecto FIPA 2021-02: "Potencialidades de la acuicultura de pequeña escala (APE) en las regiones de Atacama y Coquimbo"*, Valparaíso: Subsecretaría de pesca y acuicultura.
- R.Ex. 230, 2022. *Determina nómina de acuicultores/as de pequeña escala conforme al artículo 8° transitorio del DS N° 45 de 2021, del actual Ministerio de economía, fomento y turismo*, Valparaíso: Ministerio de economía, fomento y turismo - Servicio nacional de pesca y acuicultura.
- R.Ex. 318, 2020. *Aprueba formato estándar de plan de administración de caletas pesqueras artesanales, de conformidad al artículo 6° de la ley 21.027*, Valparaíso: Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura.
- R.Ex. 809, 2022. *Fija listado de acuicultores/as de pequeña escala, conforme al artículo 7° transitorio del D.S: N° 45 de 2021, del Ministerio de economía, fomento y turismo*, Valparaíso: Subsecretaría de pesca y acuicultura.
- Ramos, M. y otros, 2012. *Sistema de monitoreo y pronóstico de las condiciones oceanográficas para la gestión productiva y pública del océano costero: fase I*, Coquimbo, Chile: Informe Final Proyecto INNOVA 07CN13 IXM-150. 332 pp..
- Robledo, R. & Novoa, M., 2021. *Manual procedimientos para la instalación y operación de un cultivo experimental de ostra japonesa (Crassostrea gigas)*. Santiago, Chile: FAO.30 pp..
- Rodríguez, H. & Flores, A., 2014. *Acuicultura de pequeña escala y recursos limitados en América Latina y el Caribe. Hacia un enfoque integral de políticas públicas*. Santiago: Red de Acuicultura de las Américas - FAO.

- Rubio-Ardanaz, J. A., 2003. La antropología de la pesca, campo y oportunidades para la investigación antropológica: perspectivas desde el formalismo, sustantivismo y materialismo. *Zainak*, Volumen 25, pp. 237-257.
- Rubio-Ardanaz, J. A., 2007. Presentación: Investigando la esfera marítima desde la antropología, etapas para un campo de oportunidades. *Zainak*, Volumen 29, pp. 9-19.
- Saaty, T. L., 1986. Axiomatic foundation of the analytic hierarchy process. *Management Science*, 32(7), pp. 841-855.
- Saavedra, G., 2011. Desarrollo, subjetividad y transgresiones identitarias en las costas del sur-austral chileno. *Rev. Sociedad & Equidad*, Volumen 2, pp. 282-303.
- Saforcada, E. & Castella, J. edits., 2008. *Enfoques conceptuales y técnicos en psicología comunitaria*. Primera Edición ed. Buenos Aires: Editorial Paidós SAICF.
- Sánchez, S., 1979. Diferencial semántico y actitudes. un estudio sociológico entre estudiantes de bachillerato. *El Basilisco*, Issue 6, pp. 9-17.
- Santos, M. J. & Díaz, R. edits., 2015. *Innovación tecnológica y procesos culturales. Perspectivas teóricas*. 2da Edición ed. s.l.:Fondo de Cultura Económica.
- Sapag, N. & Sapag, R., 2008. *Preparación y evaluación de proyectos..* 5ta edición ed. Bogotá, Colombia: McGraw Hill Interamericana.
- Sarmiento, C., 2022. ¿Por qué cambiar el régimen político en Chile?. En: C. Pérez & J. Cifuentes, edits. *Diálogos constitucionales: Sistema político, descentralización y control constitucional*. s.l.:Centro de estudios del desarrollo - Konrad adenauer stiftung, pp. 27-35.
- Sernapesca, 2021. *Anuario estadístico de pesca y acuicultura 2020. Subsector acuicultura*, Valparaíso: Servicio nacional de pesca y acuicultura.
- Sernapesca, 2021. *Anuario estadístico de pesca y acuicultura 2020. Subsector acuicultura*, Valparaíso: Servicio nacional de pesca y acuicultura.

- Sernapesca, 2021. *Ley de Caletas. Planilla expedientes de destinación ingresados en SSFFAA al 16.03.2021*. [En línea] Available at: <http://www.sernapesca.cl/tramites-formularios/ley-de-caletas> [Último acceso: 24 02 2022].
- Sernapesca, 2022. *Anuario estadístico de pesca y acuicultura 2021. Subsector acuicultura*, Valparaíso: Servicio nacional de pesca y acuicultura.
- Sernapesca, s.f. *Acuicultura de pequeña escala (APE). Archivo Excel descargable*. [En línea] Available at: <http://www.sernapesca.cl/tramites-formularios/acuicultura-de-pequena-escala-ape> [Último acceso: 9 septiembre 2022].
- Sernapesca, s.f. *Áreas de Manejo y Explotación de Recursos bentónicos AMERB*. [En línea] Available at: <http://www.sernapesca.cl/tramites-formularios/areas-de-manejo-y-explotacion-de-recursos-bentonicos-amerb> [Último acceso: 15 Febrero 2022].
- Sernapesca, s.f. *Habilitación de destinación de caleta pesquera*. [En línea] Available at: <http://www.sernapesca.cl/informacion-utilidad/habilitacion-de-destinacion-de-caleta-pesquera> [Último acceso: 24 marzo 2021].
- Silva, R., 2010. Enfoque conceptual de la dirección estratégica. *Perspectivas*, Issue 26, pp. 153-178.
- Subpesca, 2003. *Política nacional de acuicultura*, s.l.: s.n.
- Subpesca, 2003. *Política nacional de acuicultura (PNA)*, Valparaíso: Subsecretaría de pesca.
- Subpesca, 2021. *Espacios Costeros Marinos Pueblos Originarios (ECMPO). Estado de situación solicitudes ECMPO en trámite (julio 2021)*. [En línea] Available at: <https://www.subpesca.cl/portal/616/w3-propertyvalue-50834.html> [Último acceso: 24 febrero 2022].
- Tapia, C. H., 2012. *Manual del Facilitador. Base para la Facilitación de Procesos Grupales*. Coquimbo, Chile: s.n.

- Ther, F. & Valderrama, J., 2012. Dinámicas territoriales en asentamientos de pescadores artesanales: economías, experiencias y conflictos. El caso de Guabún y Puñihuil en la comuna de Ancud, Chiloé. *CUHSO. Cultura-hombre-sociedad*, 22(1), pp. 61-94.
- UdeC, 2009. *Diagnóstico y evaluación de las competencias y gestión de las organizaciones de pescadores artesanales y acuicultores de pequeña escala. Proyecto FIP 2007-48*, Concepción: Universidad de Concepción.
- Umesh, N. R. y otros, 2010. Chapter 3. Shrimp farmers in India: empowering small-scale farmers through a cluster-based approach. En: S. S. De Silva & F. Brian, edits. *Success stories in asian aquaculture*. Bangkok: Springer, pp. 41-66.
- Vilaxa, A. y otros, 2017. *Solución tecnológica de engorda para el escalamiento comercial del dorado (Seriola lalandi) en la región de Arica y Parinacota*, Arica, Chile: Informe Difusión.
- Villerías, S., Fraga, J. & Arce, A. M. edits., 2015. *La pesca y la división social del trabajo en México y España. Un acercamiento multidisciplinario*. 1a Edición ed. México: Universidad Autónoma de Guerrero, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados, Ecosur, Juan Pablo editor.
- Wright, G., Cairns, G. & Goodwin, P., 2009. Teaching scenario planning: Lessons from practice in academe and business. *European journal of operational research*, 194(1), pp. 323-335.
- Yáñez, E., 2020. *Opinión: Desafíos de la acuicultura en Chile*. [En línea] Available at: <https://www.pucv.cl/pucv/noticias/vida-universitaria/opinion-desafios-de-la-acuicultura-en-chile> [Último acceso: 9 julio 2021].
- Zúñiga, S., marín-Riffo, M. & Bulboa, C., 2016. Bioeconomic analysis of giant kelp *Macrocystis pyrifera* cultivation (Laminariales: Phaeophyceae) in north Chile. *J. App. Phycol.*, Volumen 28, pp. 405 - 419.

8 Anexos

Anexo 1. Reporte de dedicación horaria de cada una de las personas que conforman el equipo del proyecto.

Se reporta la dedicación horaria de cada uno de los integrantes del equipo del proyecto: Carlos Tapia Jopia, Eduardo Pérez Espinoza, Aída Varas Aguilera, Roberto Robledo Rivera y Pedro González Espejo. Además, al desarrollo del proyecto se incorporó a Lorena Hernández Valenzuela, experta en SIG, quien lideró el desarrollo de la cartografía. Su dedicación horaria, asociada al desarrollo del SIG asciende a 90 h.

Carlos Tapia Jopia

Objetivos / Actividades	Resultado esperado asociado	Meses									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Reunión de Coordinación inicial	Presentación de plan de trabajo, metodologías entre otros, a la contraparte técnica.	2									
OE1: Caracterizar el estado de la APE en las regiones de Atacama y Coquimbo, considerando un análisis del entorno, sus fortalezas, amenazas, debilidades y oportunidades (EFODA).	Caracterización de la APE para cada una de las regiones de Atacama y Coquimbo. Análisis FODA y PEST de la APE para cada una de las regiones de Atacama y Coquimbo.										
1.1. Levantar, sistematizar y analizar información bibliográfica y otras fuentes disponibles.	Recopilación y sistematización de información y data de las fuentes disponibles.	24									
1.2. Levantar información desde fuentes primarias.	Recopilación de información en forma directa de actores relevantes del sistema APE.	12	32	32							
1.3. Realizar análisis FODA.	Análisis FODA de la APE en cada región.			32	32						
1.4. Realizar análisis PEST.	Análisis PEST de la APE en cada región.			32	32						
1.5. Caracterizar el estado de la APE en las regiones de Atacama y Coquimbo en base a la información levantada y análisis realizados.	Informe de caracterización de la APE para cada una de las regiones de Atacama y Coquimbo, incluyendo análisis FODA y PEST.					32					

Objetivos / Actividades	Resultado esperado asociado	Meses									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
OE2: Generar una propuesta de desarrollo de cultivos en tierra o mar, para la APE de las regiones de Atacama y Coquimbo para acuicultores de pequeña escala y organizaciones de pescadores artesanales, ya sea en AMERB y/o concesiones de acuicultura.	Propuesta de desarrollo de la APE para cada una de las regiones de Atacama y Coquimbo.										
2.1. Describir las tecnologías de cultivo (paquetes tecnológicos) de especies silvestres y exóticas (todas para las que existan desarrollos a nivel comercial, tanto en mar como en tierra).	Identificación y descripción de los paquetes tecnológicos disponibles con potencialidad de ser implementados en las regiones de Atacama y Coquimbo.	2	2								
2.2. Describir los requerimientos necesarios para el desarrollo de los cultivos.	Descripción de los requerimientos de cada uno de los paquetes tecnológicos identificados.		2	2							
2.3. Describir la costa de las regiones de Atacama y Coquimbo en base a potencial de desarrollo de las tecnologías disponibles (en base a AMERB existentes, AAA, nivel de ocupación actual y otros criterios que se estimen pertinentes).	Descripción de la costa de las regiones de Atacama y Coquimbo en función de los requerimientos de los paquetes tecnológicos identificados y las características de ambas regiones.				2	2	2				
2.4. Generar una propuesta de desarrollo de cultivos para APE, en base a los resultados obtenidos.	Propuesta de desarrollo de la APE para cada una de las regiones de Atacama y Coquimbo.						16	24	24		

Objetivos / Actividades	Resultado esperado asociado	Meses												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
OE3: Analizar la factibilidad de aplicación de los paquetes tecnológicos existentes para APE, considerando y revisando lugar de emplazamiento de la actividad (focalizar las diferencias y caracterización de las áreas de desarrollo de la acuicultura de Atacama y Coquimbo), recursos autorizados a cultivar, áreas administrativa-legal, área económica, área de mercado nacional e internacional y el entorno medioambiental.	Análisis de factibilidad de los paquetes tecnológicos seleccionados, considerando los diversos componentes del modelo APE.													
3.1. Selección de especies y paquetes tecnológicos a ser incluidos dentro del proyecto.	Selección de paquetes tecnológicos a ser analizados.		8											
3.2. Construcción de los modelos conceptuales a implementar.	Construcción de modelos conceptuales.			2										
3.3. Construcción y parametrización del modelo cuantitativo.	Construcción y parametrización de modelos cuantitativos.				2	2								
3.4. Cálculo de indicadores de resultados económico – productivo en las distintas etapas de la producción.	Cálculo de indicadores.					2	2							
3.5. Desarrollar el análisis de riesgo, estimación de la probabilidad de alcanzar los puntos de referencia y análisis de factibilidad.	Análisis de riesgo.								2					

Objetivos / Actividades	Resultado esperado asociado	Meses									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
OE4: Elaborar y proponer recomendaciones a partir de las variables tecnológicas evaluadas y las mejores prácticas y modelos nacionales e internacionales que permitan desarrollar y mejorar APE de las regiones de Atacama y Coquimbo.											
4.1. Taller de presentación de resultados parciales (1 taller por región)						16					
4.2. Elaboración de propuesta preliminar para el desarrollo de la APE en las regiones de Atacama y Coquimbo							32	32			
4.3. Taller de presentación de propuesta preliminar de desarrollo de la APE								16			
4.4. Elaboración de propuesta final de desarrollo de la APE para las regiones de Atacama y Coquimbo								32			
Taller de difusión de resultados	Resultados, conclusiones y recomendaciones surgidos en el taller de difusión									12	
Informes											
Informe de avance				12							
Pre-informe final								12			
Informe Final											8

Eduardo Pérez Espinoza

Objetivos / Actividades	Resultado esperado asociado	Meses									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Reunión de Coordinación inicial	Presentación de plan de trabajo, metodologías entre otros, a la contraparte técnica.	2									

Objetivos / Actividades	Resultado esperado asociado	Meses									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
OE1: Caracterizar el estado de la APE en las regiones de Atacama y Coquimbo, considerando un análisis del entorno, sus fortalezas, amenazas, debilidades y oportunidades (EFODA).	Caracterización de la APE para cada una de las regiones de Atacama y Coquimbo. Análisis FODA y PEST de la APE para cada una de las regiones de Atacama y Coquimbo.										
1.1. Levantar, sistematizar y analizar información bibliográfica y otras fuentes disponibles.	Recopilación y sistematización de información y data de las fuentes disponibles.	4									
1.2. Levantar información desde fuentes primarias.	Recopilación de información en forma directa de actores relevantes del sistema APE.										
1.3. Realizar análisis FODA.	Análisis FODA de la APE en cada región.			4	4						
1.4. Realizar análisis PEST.	Análisis PEST de la APE en cada región.			4	4						
1.5. Caracterizar el estado de la APE en las regiones de Atacama y Coquimbo en base a la información levantada y análisis realizados.	Informe de caracterización de la APE para cada una de las regiones de Atacama y Coquimbo, incluyendo análisis FODA y PEST.										
OE2: Generar una propuesta de desarrollo de cultivos en tierra o mar, para la APE de las regiones de Atacama y Coquimbo para acuicultores de pequeña escala y organizaciones de pescadores artesanales, ya sea en AMERB y/o concesiones de acuicultura.	Propuesta de desarrollo de la APE para cada una de las regiones de Atacama y Coquimbo.										

Objetivos / Actividades	Resultado esperado asociado	Meses									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2.1. Describir las tecnologías de cultivo (paquetes tecnológicos) de especies silvestres y exóticas (todas para las que existan desarrollos a nivel comercial, tanto en mar como en tierra).	Identificación y descripción de los paquetes tecnológicos disponibles con potencialidad de ser implementados en las regiones de Atacama y Coquimbo.	4	8								
2.2. Describir los requerimientos necesarios para el desarrollo de los cultivos.	Descripción de los requerimientos de cada uno de los paquetes tecnológicos identificados.		2	2							
2.3. Describir la costa de las regiones de Atacama y Coquimbo en base a potencial de desarrollo de las tecnologías disponibles (en base a AMERB existentes, AAA, nivel de ocupación actual y otros criterios que se estimen pertinentes).	Descripción de la costa de las regiones de Atacama y Coquimbo en función de los requerimientos de los paquetes tecnológicos identificados y las características de ambas regiones.										
2.4. Generar una propuesta de desarrollo de cultivos para APE, en base a los resultados obtenidos.	Propuesta de desarrollo de la APE para cada una de las regiones de Atacama y Coquimbo.						8	16	16		

Objetivos / Actividades	Resultado esperado asociado	Meses									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
OE3: Analizar la factibilidad de aplicación de los paquetes tecnológicos existentes para APE, considerando y revisando lugar de emplazamiento de la actividad (focalizar las diferencias y caracterización de las áreas de desarrollo de la acuicultura de Atacama y Coquimbo), recursos autorizados a cultivar, áreas administrativa-legal, área económica, área de mercado nacional e internacional y el entorno medioambiental.	Análisis de factibilidad de los paquetes tecnológicos seleccionados, considerando los diversos componentes del modelo APE.										
3.1. Selección de especies y paquetes tecnológicos a ser incluidos dentro del proyecto.	Selección de paquetes tecnológicos a ser analizados.		12								
3.2. Construcción de los modelos conceptuales a implementar.	Construcción de modelos conceptuales.			36							
3.3. Construcción y parametrización del modelo cuantitativo.	Construcción y parametrización de modelos cuantitativos.				40	40					
3.4. Cálculo de indicadores de resultados económico – productivo en las distintas etapas de la producción.	Cálculo de indicadores.					32	40				
3.5. Desarrollar el análisis de riesgo, estimación de la probabilidad de alcanzar los puntos de referencia y análisis de factibilidad.	Análisis de riesgo.							40			

Objetivos / Actividades	Resultado esperado asociado	Meses									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
OE4: Elaborar y proponer recomendaciones a partir de las variables tecnológicas evaluadas y las mejores prácticas y modelos nacionales e internacionales que permitan desarrollar y mejorar APE de las regiones de Atacama y Coquimbo.											
4.1. Taller de presentación de resultados parciales (1 taller por región)						8					
4.2. Elaboración de propuesta preliminar para el desarrollo de la APE en las regiones de Atacama y Coquimbo							24	24			
4.3. Taller de presentación de propuesta preliminar de desarrollo de la APE								8			
4.4. Elaboración de propuesta final de desarrollo de la APE para las regiones de Atacama y Coquimbo								24			
Taller de difusión de resultados	Resultados, conclusiones y recomendaciones surgidos en el taller de difusión									6	
Informes											
Informe de avance				12							
Pre-informe final								12			
Informe Final											4

Aída Varas Aguilera

Objetivos / Actividades	Resultado esperado asociado	Meses									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Reunión de Coordinación inicial	Presentación de plan de trabajo, metodologías entre otros, a la contraparte técnica.	2									

Objetivos / Actividades	Resultado esperado asociado	Meses									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
OE1: Caracterizar el estado de la APE en las regiones de Atacama y Coquimbo, considerando un análisis del entorno, sus fortalezas, amenazas, debilidades y oportunidades (EFODA).	Caracterización de la APE para cada una de las regiones de Atacama y Coquimbo. Análisis FODA y PEST de la APE para cada una de las regiones de Atacama y Coquimbo.										
1.1. Levantar, sistematizar y analizar información bibliográfica y otras fuentes disponibles.	Recopilación y sistematización de información y data de las fuentes disponibles.	16									
1.2. Levantar información desde fuentes primarias.	Recopilación de información en forma directa de actores relevantes del sistema APE.	8	8	8							
1.3. Realizar análisis FODA.	Análisis FODA de la APE en cada región.			2	4						
1.4. Realizar análisis PEST.	Análisis PEST de la APE en cada región.			2	4						
1.5. Caracterizar el estado de la APE en las regiones de Atacama y Coquimbo en base a la información levantada y análisis realizados.	Informe de caracterización de la APE para cada una de las regiones de Atacama y Coquimbo, incluyendo análisis FODA y PEST.					4					
OE2: Generar una propuesta de desarrollo de cultivos en tierra o mar, para la APE de las regiones de Atacama y Coquimbo para acuicultores de pequeña escala y organizaciones de pescadores artesanales, ya sea en AMERB y/o concesiones de acuicultura.	Propuesta de desarrollo de la APE para cada una de las regiones de Atacama y Coquimbo.										

Objetivos / Actividades	Resultado esperado asociado	Meses									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2.1. Describir las tecnologías de cultivo (paquetes tecnológicos) de especies silvestres y exóticas (todas para las que existan desarrollos a nivel comercial, tanto en mar como en tierra).	Identificación y descripción de los paquetes tecnológicos disponibles con potencialidad de ser implementados en las regiones de Atacama y Coquimbo.	2	2								
2.2. Describir los requerimientos necesarios para el desarrollo de los cultivos.	Descripción de los requerimientos de cada uno de los paquetes tecnológicos identificados.										
2.3. Describir la costa de las regiones de Atacama y Coquimbo en base a potencial de desarrollo de las tecnologías disponibles (en base a AMERB existentes, AAA, nivel de ocupación actual y otros criterios que se estimen pertinentes).	Descripción de la costa de las regiones de Atacama y Coquimbo en función de los requerimientos de los paquetes tecnológicos identificados y las características de ambas regiones.				2	2	2				
2.4. Generar una propuesta de desarrollo de cultivos para APE, en base a los resultados obtenidos.	Propuesta de desarrollo de la APE para cada una de las regiones de Atacama y Coquimbo.						8	8	8		

Objetivos / Actividades	Resultado esperado asociado	Meses									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
OE3: Analizar la factibilidad de aplicación de los paquetes tecnológicos existentes para APE, considerando y revisando lugar de emplazamiento de la actividad (focalizar las diferencias y caracterización de las áreas de desarrollo de la acuicultura de Atacama y Coquimbo), recursos autorizados a cultivar, áreas administrativa-legal, área económica, área de mercado nacional e internacional y el entorno medioambiental.	Análisis de factibilidad de los paquetes tecnológicos seleccionados, considerando los diversos componentes del modelo APE.										
3.1. Selección de especies y paquetes tecnológicos a ser incluidos dentro del proyecto.	Selección de paquetes tecnológicos a ser analizados.		8								
3.2. Construcción de los modelos conceptuales a implementar.	Construcción de modelos conceptuales.			24							
3.3. Construcción y parametrización del modelo cuantitativo.	Construcción y parametrización de modelos cuantitativos.				24	16					
3.4. Cálculo de indicadores de resultados económico – productivo en las distintas etapas de la producción.	Cálculo de indicadores.					16	24				
3.5. Desarrollar el análisis de riesgo, estimación de la probabilidad de alcanzar los puntos de referencia y análisis de factibilidad.	Análisis de riesgo.							24			

Objetivos / Actividades	Resultado esperado asociado	Meses									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
OE4: Elaborar y proponer recomendaciones a partir de las variables tecnológicas evaluadas y las mejores prácticas y modelos nacionales e internacionales que permitan desarrollar y mejorar APE de las regiones de Atacama y Coquimbo.											
4.1. Taller de presentación de resultados parciales (1 taller por región)						4					
4.2. Elaboración de propuesta preliminar para el desarrollo de la APE en las regiones de Atacama y Coquimbo							12	12			
4.3. Taller de presentación de propuesta preliminar de desarrollo de la APE								4			
4.4. Elaboración de propuesta final de desarrollo de la APE para las regiones de Atacama y Coquimbo								12			
Taller de difusión de resultados	Resultados, conclusiones y recomendaciones surgidos en el taller de difusión									4	
Informes											
Informe de avance				12							
Pre-informe final								12			
Informe Final											4

Roberto Robledo Rivera

Objetivos / Actividades	Resultado esperado asociado	Meses									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Reunión de Coordinación inicial	Presentación de plan de trabajo, metodologías entre otros, a la contraparte técnica.	2									

Objetivos / Actividades	Resultado esperado asociado	Meses									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
OE1: Caracterizar el estado de la APE en las regiones de Atacama y Coquimbo, considerando un análisis del entorno, sus fortalezas, amenazas, debilidades y oportunidades (EFODA).	Caracterización de la APE para cada una de las regiones de Atacama y Coquimbo. Análisis FODA y PEST de la APE para cada una de las regiones de Atacama y Coquimbo.										
1.1. Levantar, sistematizar y analizar información bibliográfica y otras fuentes disponibles.	Recopilación y sistematización de información y data de las fuentes disponibles.										
1.2. Levantar información desde fuentes primarias.	Recopilación de información en forma directa de actores relevantes del sistema APE.	8	8	8							
1.3. Realizar análisis FODA.	Análisis FODA de la APE en cada región.			2	2						
1.4. Realizar análisis PEST.	Análisis PEST de la APE en cada región.			2	2						
1.5. Caracterizar el estado de la APE en las regiones de Atacama y Coquimbo en base a la información levantada y análisis realizados.	Informe de caracterización de la APE para cada una de las regiones de Atacama y Coquimbo, incluyendo análisis FODA y PEST.					2					
OE2: Generar una propuesta de desarrollo de cultivos en tierra o mar, para la APE de las regiones de Atacama y Coquimbo para acuicultores de pequeña escala y organizaciones de pescadores artesanales, ya sea en AMERB y/o concesiones de acuicultura.	Propuesta de desarrollo de la APE para cada una de las regiones de Atacama y Coquimbo.										

Objetivos / Actividades	Resultado esperado asociado	Meses									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2.1. Describir las tecnologías de cultivo (paquetes tecnológicos) de especies silvestres y exóticas (todas para las que existan desarrollos a nivel comercial, tanto en mar como en tierra).	Identificación y descripción de los paquetes tecnológicos disponibles con potencialidad de ser implementados en las regiones de Atacama y Coquimbo.	32	24								
2.2. Describir los requerimientos necesarios para el desarrollo de los cultivos.	Descripción de los requerimientos de cada uno de los paquetes tecnológicos identificados.		8	32							
2.3. Describir la costa de las regiones de Atacama y Coquimbo en base a potencial de desarrollo de las tecnologías disponibles (en base a AMERB existentes, AAA, nivel de ocupación actual y otros criterios que se estimen pertinentes).	Descripción de la costa de las regiones de Atacama y Coquimbo en función de los requerimientos de los paquetes tecnológicos identificados y las características de ambas regiones.				24	24	24				
2.4. Generar una propuesta de desarrollo de cultivos para APE, en base a los resultados obtenidos.	Propuesta de desarrollo de la APE para cada una de las regiones de Atacama y Coquimbo.						4	12	12		

Objetivos / Actividades	Resultado esperado asociado	Meses									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
OE3: Analizar la factibilidad de aplicación de los paquetes tecnológicos existentes para APE, considerando y revisando lugar de emplazamiento de la actividad (focalizar las diferencias y caracterización de las áreas de desarrollo de la acuicultura de Atacama y Coquimbo), recursos autorizados a cultivar, áreas administrativa-legal, área económica, área de mercado nacional e internacional y el entorno medioambiental.	Análisis de factibilidad de los paquetes tecnológicos seleccionados, considerando los diversos componentes del modelo APE.										
3.1. Selección de especies y paquetes tecnológicos a ser incluidos dentro del proyecto.	Selección de paquetes tecnológicos a ser analizados.		4								
3.2. Construcción de los modelos conceptuales a implementar.	Construcción de modelos conceptuales.										
3.3. Construcción y parametrización del modelo cuantitativo.	Construcción y parametrización de modelos cuantitativos.										
3.4. Cálculo de indicadores de resultados económico – productivo en las distintas etapas de la producción.	Cálculo de indicadores.										
3.5. Desarrollar el análisis de riesgo, estimación de la probabilidad de alcanzar los puntos de referencia y análisis de factibilidad.	Análisis de riesgo.										

Objetivos / Actividades	Resultado esperado asociado	Meses									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
OE4: Elaborar y proponer recomendaciones a partir de las variables tecnológicas evaluadas y las mejores prácticas y modelos nacionales e internacionales que permitan desarrollar y mejorar APE de las regiones de Atacama y Coquimbo.											
4.1. Taller de presentación de resultados parciales (1 taller por región)						3					
4.2. Elaboración de propuesta preliminar para el desarrollo de la APE en las regiones de Atacama y Coquimbo							4	4			
4.3. Taller de presentación de propuesta preliminar de desarrollo de la APE								3			
4.4. Elaboración de propuesta final de desarrollo de la APE para las regiones de Atacama y Coquimbo								4			
Taller de difusión de resultados	Resultados, conclusiones y recomendaciones surgidos en el taller de difusión									3	
Informes											
Informe de avance				8							
Pre-informe final								8			
Informe Final											2

Pedro González Espejo

Objetivos / Actividades	Resultado esperado asociado	Meses									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Reunión de Coordinación inicial	Presentación de plan de trabajo, metodologías entre otros, a la contraparte técnica.	2									

Objetivos / Actividades	Resultado esperado asociado	Meses									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
OE1: Caracterizar el estado de la APE en las regiones de Atacama y Coquimbo, considerando un análisis del entorno, sus fortalezas, amenazas, debilidades y oportunidades (EFODA).	Caracterización de la APE para cada una de las regiones de Atacama y Coquimbo. Análisis FODA y PEST de la APE para cada una de las regiones de Atacama y Coquimbo.										
1.1. Levantar, sistematizar y analizar información bibliográfica y otras fuentes disponibles.	Recopilación y sistematización de información y data de las fuentes disponibles.										
1.2. Levantar información desde fuentes primarias.	Recopilación de información en forma directa de actores relevantes del sistema APE.	8	8	8							
1.3. Realizar análisis FODA.	Análisis FODA de la APE en cada región.			2	2						
1.4. Realizar análisis PEST.	Análisis PEST de la APE en cada región.			2	2						
1.5. Caracterizar el estado de la APE en las regiones de Atacama y Coquimbo en base a la información levantada y análisis realizados.	Informe de caracterización de la APE para cada una de las regiones de Atacama y Coquimbo, incluyendo análisis FODA y PEST.					2					
OE2: Generar una propuesta de desarrollo de cultivos en tierra o mar, para la APE de las regiones de Atacama y Coquimbo para acuicultores de pequeña escala y organizaciones de pescadores artesanales, ya sea en AMERB y/o concesiones de acuicultura.	Propuesta de desarrollo de la APE para cada una de las regiones de Atacama y Coquimbo.										

Objetivos / Actividades	Resultado esperado asociado	Meses									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2.1. Describir las tecnologías de cultivo (paquetes tecnológicos) de especies silvestres y exóticas (todas para las que existan desarrollos a nivel comercial, tanto en mar como en tierra).	Identificación y descripción de los paquetes tecnológicos disponibles con potencialidad de ser implementados en las regiones de Atacama y Coquimbo.	32	24								
2.2. Describir los requerimientos necesarios para el desarrollo de los cultivos.	Descripción de los requerimientos de cada uno de los paquetes tecnológicos identificados.		8	32							
2.3. Describir la costa de las regiones de Atacama y Coquimbo en base a potencial de desarrollo de las tecnologías disponibles (en base a AMERB existentes, AAA, nivel de ocupación actual y otros criterios que se estimen pertinentes).	Descripción de la costa de las regiones de Atacama y Coquimbo en función de los requerimientos de los paquetes tecnológicos identificados y las características de ambas regiones.				24	24	24				
2.4. Generar una propuesta de desarrollo de cultivos para APE, en base a los resultados obtenidos.	Propuesta de desarrollo de la APE para cada una de las regiones de Atacama y Coquimbo.						4	12	12		

Objetivos / Actividades	Resultado esperado asociado	Meses									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
OE3: Analizar la factibilidad de aplicación de los paquetes tecnológicos existentes para APE, considerando y revisando lugar de emplazamiento de la actividad (focalizar las diferencias y caracterización de las áreas de desarrollo de la acuicultura de Atacama y Coquimbo), recursos autorizados a cultivar, áreas administrativa-legal, área económica, área de mercado nacional e internacional y el entorno medioambiental.	Análisis de factibilidad de los paquetes tecnológicos seleccionados, considerando los diversos componentes del modelo APE.										
3.1. Selección de especies y paquetes tecnológicos a ser incluidos dentro del proyecto.	Selección de paquetes tecnológicos a ser analizados.		4								
3.2. Construcción de los modelos conceptuales a implementar.	Construcción de modelos conceptuales.										
3.3. Construcción y parametrización del modelo cuantitativo.	Construcción y parametrización de modelos cuantitativos.										
3.4. Cálculo de indicadores de resultados económico – productivo en las distintas etapas de la producción.	Cálculo de indicadores.										
3.5. Desarrollar el análisis de riesgo, estimación de la probabilidad de alcanzar los puntos de referencia y análisis de factibilidad.	Análisis de riesgo.										

Objetivos / Actividades	Resultado esperado asociado	Meses									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
OE4: Elaborar y proponer recomendaciones a partir de las variables tecnológicas evaluadas y las mejores prácticas y modelos nacionales e internacionales que permitan desarrollar y mejorar APE de las regiones de Atacama y Coquimbo.											
4.1. Taller de presentación de resultados parciales (1 taller por región)						3					
4.2. Elaboración de propuesta preliminar para el desarrollo de la APE en las regiones de Atacama y Coquimbo							4	4			
4.3. Taller de presentación de propuesta preliminar de desarrollo de la APE								3			
4.4. Elaboración de propuesta final de desarrollo de la APE para las regiones de Atacama y Coquimbo								4			
Taller de difusión de resultados	Resultados, conclusiones y recomendaciones surgidos en el taller de difusión									3	
Informes											
Informe de avance				8							
Pre-informe final								8			
Informe Final											2

Anexo 2. Acta de la reunión de coordinación inicial del proyecto.



Acta

Fecha	11/11/2021	Horario	10:30 – 11:15
Tipo	Presencial X	Virtual X	
Lugar	Oficina Dirección de Pesca y Acuicultura, Raúl Marín Balmaceda N° 847, Coquimbo; y sesión virtual mediante plataforma Zoom		
Proyecto	Proyecto FIPA 2021-02. Potencialidades de la acuicultura de pequeña escala (APE) en las regiones de Atacama y Coquimbo		

Asistentes

Nombre	Filiación
Jovanka Rendic	Dirección Zonal de Pesca y Acuicultura regiones de Atacama y Coquimbo
Malú Zavando	Fondo de Investigación Pesquera y de Acuicultura
Yasna Mattos	Dirección Zonal de Pesca y Acuicultura regiones de Atacama y Coquimbo (DZPA Atacama-Coquimbo)
Eduardo Pérez Espinoza	Centro de Estudios de Sistemas Sociales
Aida Varas	Centro de Estudios de Sistemas Sociales
Roberto Robledo	Centro de Estudios de Sistemas Sociales
Pedro González	Centro de Estudios de Sistemas Sociales
Carlos Tapia Jopia	Centro de Estudios de Sistemas Sociales

Temas en tabla

- 1) Presentar el plan de trabajo, metodologías y procedimientos relevantes para fines del estudio,
- 2) Recibir observaciones para ser incorporadas en el informe de avance (si corresponde) y
- 3) Definir frecuencia, día y horario de reuniones de coordinación durante la ejecución del estudio con el FIPA y la contraparte técnica de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura.

Desarrollo

- 1) La Directora Zonal de Pesca y Acuicultura de las regiones de Atacama y Coquimbo, Sra. Jovanka Rendic, dio la bienvenida; y luego la Sra. Malú Zavando, profesional del FIPA, se

refirió a aspectos administrativos del proyecto, con énfasis en los plazos establecidos y el procedimiento en caso de requerir prórrogas.

- 2) Carlos Tapia, jefe de proyecto, presentó al equipo del proyecto, participando todos – Sres. Eduardo Pérez, Roberto Robledo y Pedro González - en esta reunión de inicio, salvo el Sr. Javier Chávez, quien tuvo otro compromiso que impidió su participación. Además, se presentó a la Sra. Aida Varas, ingeniera en acuicultura, que se sumó al equipo inicial presentado por CESSO en la propuesta.
- 3) Posteriormente se realizó una presentación detallada de la propuesta técnica de CESSO, instancia que además se respondieron las consultas que estuvieron centradas en aclarar si los 4 paquetes tecnológicos serán considerados para ambas regiones, que también se considerarán especies exóticas como el abalón en el diagnóstico y evaluación de factibilidad; lo cual se respondió positivamente. Se precisó el cronograma de actividades, destacando que en rigor el proyecto se ejecuta en un plazo de 8 meses, dado que los 2 meses siguientes se ocupan para la difusión de resultados y elaboración del informe final.
- 4) La DZPA Atacama-Coquimbo, representada por su Directora y profesional que actuará como contraparte técnica, expresaron su apoyo para la obtención de data que se requiera para la ejecución del proyecto, así como en otras gestiones, con particular interés en las actividades que se desarrollen con acuicultores de pequeña escala y organizaciones de pescadores artesanales con AMERB.
- 5) Finalmente, se acordó realizar reuniones cada dos meses, la segunda semana del mes, los días miércoles y en jornada AM (10:00 – 11:00); sin perjuicio de reuniones extraordinarias que sean necesarias, que podrán ser requeridas tanto por la contraparte técnica como por CESSO. Estas reuniones se realizarán preferentemente en formato híbrido, es decir presencial y virtual, a través de la plataforma Zoom.

Acta

Compromisos y acuerdos

Compromiso/Acuerto	Responsable
Realizar reuniones cada dos meses, la segunda semana del mes, los días miércoles y en jornada AM (10:00 – 11:00)	Carlos Tapia - CESSO
Apoyar la solicitud de información que CESSO requiera para la ejecución del proyecto	Yasna Mattos – DZPA Atacama-Coquimbo

Registro de asistencia

Participantes en forma presencial

Registro de Asistencia

PROYECTO	FIPA 2021-02. APE ATACAMA - COQUIMBO				
OBJETIVO	Reunión de inicio del proyecto				
Región	Cpto.	Comuna	Cpto.	Dirección/Localidad	Oficina Dv. Zonal de P&A
Fecha	11/11/2021	Hora inicio	10:30	Hora término	11:20
NOMBRE	ORGANIZACIÓN / INSTITUCIÓN	UNIDAD / CARGO	FIRMA		
Yasna Mattos	DZPA III-IV Subpesca	Profesional Atacama			
Jessica Benic	Directora Subpesca	DZPA Atacama-Coquimbo			
Carlos Tapia	CESSO	Director			



Acta

Participantes en forma virtual



Anexo 3. Actas de las reuniones de coordinación durante la ejecución del proyecto.



Acta

Fecha	19/01/2022	Horario	10:00 – 10:20
Tipo	Presencial	Virtual	X
Lugar	Sesión virtual mediante plataforma Zoom		
Proyecto	Proyecto FIPA 2021-02. Potencialidades de la acuicultura de pequeña escala (APE) en las regiones de Atacama y Coquimbo		

Asistentes

Nombre	Filiación
Jovanka Rendic	Dirección Zonal de Pesca y Acuicultura regiones de Atacama y Coquimbo
Malú Zavando	Fondo de Investigación Pesquera y de Acuicultura
Yasna Mattos	Dirección Zonal de Pesca y Acuicultura regiones de Atacama y Coquimbo (DZPA Atacama-Coquimbo)
Eduardo Pérez Espinoza	Centro de Estudios de Sistemas Sociales
Aida Varas	Centro de Estudios de Sistemas Sociales
Roberto Robledo	Centro de Estudios de Sistemas Sociales
Javier Chávez Vilches	Centro de Estudios de Sistemas Sociales
Carlos Tapia Jopia	Centro de Estudios de Sistemas Sociales

Temas en tabla

- 1) Informar avances del estudio.

Desarrollo

- 1) La Directora Zonal de Pesca y Acuicultura de las regiones de Atacama y Coquimbo, Sra. Jovanka Rendic, dio la bienvenida e inició la reunión.
- 2) Carlos Tapia, jefe de proyecto, informó el estado de avance del proyecto, señalando que recibieron parte de la información solicitada, estando pendiente los proyectos financiados a través de la ley de bonificación de algas. Además, se comunicó que se estableció contacto con profesionales de Sernapesca de las regiones de Atacama y Coquimbo. En este sentido, se



Acta

destacó que el Servicio está trabajando el tema APE en el marco de la ley de caletas, existiendo un responsable de APE en las direcciones regionales, con quien se ha establecido contacto.

Además, se informó que durante la última semana de enero y febrero se hará levantamiento de información desde las OPA y APE, en campañas de terreno. La Directora Zonal, Sra. Jovanka Rendic, ofreció apoyo para los contactos y acceso a las bases de contactos que poseen en la dirección zonal.

Finalmente, la directora comunicó que en reunión que hubo en Chañaral, junto con la Subsecretaria, Sra. Alicia Gallardo, conocieron varias iniciativas de APE, ofreciendo compartir los contactos e información levantada.

Siendo las 10:20 se da cierre a la reunión de coordinación.

Compromisos y acuerdos

Compromiso/Acuerdo	Responsable
Compartir información de contactos relacionados con el proyecto FIPA 2021-02 que dispone la Dirección Zonal	Yasna Mattos



Acta

Registro de asistencia

Participantes en forma virtual



Acta

Fecha	16/06/2022	Horario	10:00 – 12:10
Tipo	Presencial x	Virtual	x
Lugar	Sesión híbrida, Subpesca Coquimbo y plataforma Zoom		
Proyecto	Proyecto FIPA 2021-02. Potencialidades de la acuicultura de pequeña escala (APE) en las regiones de Atacama y Coquimbo		

Asistentes

Nombre	Filiación
Javier Chávez	Dirección Zonal de Pesca y Acuicultura regiones de Atacama y Coquimbo
Manuel Andrade	Dirección Zonal de Pesca y Acuicultura regiones de Atacama y Coquimbo
Malú Zavando	Fondo de Investigación Pesquera y de Acuicultura
Rafael Hernández Vidal	Fondo de Investigación Pesquera y de Acuicultura
Yasna Mattos	Dirección Zonal de Pesca y Acuicultura regiones de Atacama y Coquimbo (DZPA Atacama-Coquimbo)
Eduardo Pérez Espinoza	Centro de Estudios de Sistemas Sociales
Aida Varas	Centro de Estudios de Sistemas Sociales
Roberto Robledo	Centro de Estudios de Sistemas Sociales
Pedro González	Centro de Estudios de Sistemas Sociales
Carlos Tapia Jopia	Centro de Estudios de Sistemas Sociales

Temas en tabla

- 1) Informar avances del proyecto.
- 2) Propuesta de continuidad en base a diagnóstico y hallazgos.
- 3) Establecer fechas de talleres regionales de presentación de resultados (2ª y 3ª semana de agosto: entre el 8 al 19 de agosto).
- 4) Establecer fechas de talleres regionales de presentación de propuesta de desarrollo de la APE (2ª y 3ª semana de septiembre: entre el 5 al 16 de septiembre).
- 5) Para ambos talleres regionales, acordar invitados.



Acta

Desarrollo

- 1) El Director Zonal de Pesca y Acuicultura de las regiones de Atacama y Coquimbo, Sr. Javier Chávez, dio la bienvenida e inició la reunión.
- 2) Carlos Tapia, jefe de proyecto, realiza una reseña de los objetivos y resultados esperados del proyecto. Se muestran los resultados a la fecha respecto de: análisis de entorno (PEST), análisis FODA (MEFI, MEFE), construcción de fichas técnicas, metodología de selección de especies cultivadas a considerar (paquetes tecnológicos). A partir del análisis de la información obtenida para la selección de los PT se plantea una propuesta de continuidad que es aceptada por el mandante. Esta consiste en primer término formalizar definición de "Paquete Tecnológico" en base a una serie de indicadores, posteriormente realizar un análisis completo de APE Ostión del Norte basado en antecedentes bibliográficos y datos empíricos desde fuentes ligadas a la producción comercial del recurso.
- 3) Los talleres de presentación de resultados se harán el miércoles 10 de agosto en la región de Coquimbo y el miércoles 17 de agosto en la región de Atacama.
- 4) Los talleres de presentación de propuesta de desarrollo APE, se harán miércoles 7 de septiembre en la región de Coquimbo y miércoles 14 de septiembre en la región de Atacama.
- 5) Se acuerda validar lista de invitados entre ambas partes (Dirección Zonal- CESSO).

Siendo las 12:10 se da cierre a la reunión de coordinación.

Compromisos y acuerdos

Compromiso/Acuerdo	Responsable
Se acepta modificación del objetivo específico 3, centrándose el desarrollo en el PT Ostión del Norte para APE	Dirección Zonal Subpesca
El Director Ejecutivo del FIPA compromete apoyo de presentación o cualquier otro insumo del proyecto FIPA 2021-02, en caso de ser requerido para las Autoridades Regionales, principalmente para el GORE Atacama	Director Ejecutivo FIPA



Acta

Registro de asistencia

Participantes en forma virtual (Zoom)

Nombre	Organización / Institución
Rafael Hernández Vidal	Fondo Investigación Pesquera y Acuicultura
Malú Zavando	Fondo Investigación Pesquera y Acuicultura
Yasna Mattos	Dirección Zonal de Pesca y Acuicultura regiones Atacama y Coquimbo
Pedro González	Centro de Estudios de Sistemas Sociales
Eduardo Pérez	Centro de Estudios de Sistemas Sociales
Roberto Robledo	Centro de Estudios de Sistemas Sociales
Aída Varas	Centro de Estudios de Sistemas Sociales

Participantes en forma presencial



Registro de Asistencia

PROYECTO	FIPA 2021-02 ATE ATCMA - COB				
OBJETIVO	Coordinar continuidad del proyecto				
Región	COB	Comuna	COB	Dirección/Localidad	Dir. Tonal COB
Fecha	16. / 06 / 2023	Hora inicio	10 : 00	Hora término	12 : 10
NOMBRE	ORGANIZACIÓN / INSTITUCIÓN	UNIDAD / CARGO	FIRMA		
Jaime Quiroga U.	Subpesca	Director			
Manuel Arredondo	Subpesca	profesional			
Carlos Tarría J.	CESSO	cesso			

Anexo 4. Registro de asistencia de taller de difusión de resultados finales realizado a través de la plataforma Zoom el 24 de noviembre de 2022.



Anexo 5. Entrevista aplicada a organizaciones de pescadores artesanales (OPA).

Entrevista Semiestructurada OPA

Potencialidades de la acuicultura de pequeña escala (APE) en las regiones de Atacama y Coquimbo. Proyecto FIPA 2021-02

La acuicultura de las regiones de Atacama y Coquimbo se caracteriza, por estar fuertemente influenciada por el cultivo de moluscos. Sin embargo, la APE en esta zona se encuentra en un proceso de crecimiento, donde la tecnología puede ser una herramienta óptima para desarrollar nuevos mecanismos de producción, de control, automatización de procesos y trazabilidad del producto hasta su llegada al mercado, particularmente para aquellas organizaciones titulares de áreas de manejo y explotación de recursos bentónicos (AMERB) o concesiones de acuicultura u otros capaces de llevar adelante una nueva iniciativa productiva con alto potencial.

Pero para ello, es necesario evaluar y generar las condiciones que permitan que aquello ocurra y en esa línea una primera etapa sería determinar el potencial acuícola de las regiones de Atacama y Coquimbo.

Objetivo del proyecto:

Evaluar las potencialidades de la Acuicultura de Pequeña Escala (APE) en las regiones de Atacama y Coquimbo, considerando la aplicación de instrumentos tecnológicos actualmente existentes que permitan beneficiar el desarrollo de este sector para acuicultores de pequeña escala y organizaciones de pescadores artesanales emplazados en AMERB y/o concesiones de acuicultura.

IMPORTANTE:

Las respuestas a este instrumento serán tratadas de forma confidencial, siendo presentados los resultados de manera agregada. La identificación personal solicitada es optativa y solo será ocupada para posteriores contactos por parte del equipo del proyecto para profundizar determinados temas en caso de que sea necesario.

1. Región de ubicación de la OPA

Atacama	Coquimbo

2. Nombre del entrevistado

--

3. Cargo que desempeña en la OPA

--

4. Tipo de OPA

Sindicato	A.G.	Cooperativa	Organización comunitaria	Otra

5. ¿Su OPA posee o desarrolla actividades acuícolas? (si la respuesta es sí, pasar a la pregunta 9)

6.

SI	NO

7. Dado que no desarrolla actividades acuícolas, ¿le gustaría que su OPA las desarrollara? (si la respuesta es sí, continuar en la pregunta 8, si es no, indagar razones)

SI	NO

Indagar

--

8. Que especies le gustaría cultivar?. Indagar razones de su preferencia.

Ostión del norte	
Piure	
Chorito	
Ostra japonesa	
Pelillo	
Cojinoba del norte	
Congrio Colorado	
Otro	

Indagar

9. ¿Que instalaciones de apoyo posee en el territorio donde se ubica su OPA? (desarrolle o no actividades acuicolas)

Muelle	
Grúa	
Embarcación	
Camión	
Balsa	
Otro	

10. En su caleta o lugar donde desarrolla o pretende desarrollar actividades acuicolas, ¿qué servicios posee?

Electricidad	
Agua potable	

Caminos de acceso	
Internet	
Telefonía móvil	
Otro	

11. ¿Tuvo o tiene acceso a apoyo técnico para el desarrollo de las actividades acuícolas que desarrolla y/o para desarrollar actividades acuícolas en caso de tener intenciones? Indagar en todos los casos que tipo de apoyo técnico. En caso de ser no, Indagar

SI	NO

Indagar

12. ¿La OPA posee algún socio con formación técnica en actividades acuícolas?. En caso de poseer, indagar tipo de formación, cuántos etc.

SI	NO

Indagar

--

13. ¿Conoce la normativa asociada a las regulaciones de actividades acuícolas?
Independiente de la respuesta, indagar

SI	NO

Indagar

--

14. ¿Cree usted que la normativa para solicitar actividades acuícolas es expedita y ágil?
Indagar independiente de la respuesta.

SI	NO

Indagar

--

15. ¿Posee apoyo profesional externo a la OPA? (por ejemplo contable, de administración etc.). Indagar independiente de la respuesta

SI	NO

Indagar

--

16. ¿Participa de algún tipo de asociatividad comercial con otros productores acuícolas? (solo para las OPA que realizan actividades acuícolas). Indagar

SI	NO

Indagar

--

Anexo 6. Entrevista aplicada a acuicultores de pequeña escala APE (no OPA).

Entrevista Semiestructurada Acuicultores

Potencialidades de la acuicultura de pequeña escala (APE) en las regiones de Atacama y Coquimbo. Proyecto FIPA 2021-02

La acuicultura de las regiones de Atacama y Coquimbo se caracteriza, por estar fuertemente influenciada por el cultivo de moluscos. Sin embargo, la APE en esta zona se encuentra en un proceso de crecimiento, donde la tecnología puede ser una herramienta óptima para desarrollar nuevos mecanismos de producción, de control, automatización de procesos y trazabilidad del producto hasta su llegada al mercado, particularmente para aquellas organizaciones titulares de áreas de manejo y explotación de recursos bentónicos (AMERB) o concesiones de acuicultura u otros capaces de llevar adelante una nueva iniciativa productiva con alto potencial.

Pero para ello, es necesario evaluar y generar las condiciones que permitan que aquello ocurra y en esa línea una primera etapa sería determinar el potencial acuícola de las regiones de Atacama y Coquimbo.

Objetivo del proyecto:

Evaluar las potencialidades de la Acuicultura de Pequeña Escala (APE) en las regiones de Atacama y Coquimbo, considerando la aplicación de instrumentos tecnológicos actualmente existentes que permitan beneficiar el desarrollo de este sector para acuicultores de pequeña escala y organizaciones de pescadores artesanales emplazados en AMERB y/o concesiones de acuicultura.

IMPORTANTE:

Las respuestas a este instrumento serán tratadas de forma confidencial, siendo presentados los resultados de manera agregada. La identificación personal solicitada es optativa y solo será ocupada para posteriores contactos por parte del equipo del proyecto para profundizar determinados temas en caso de que sea necesario.

1. Región de ubicación del Acuicultor APE

Atacama	Coquimbo

2. Nombre del entrevistado

--

3. ¿Qué figura legal posee la titularidad de APE?

Persona natural	E.I.R.L.	Cooperativa	Sociedad de Responsabilidad Limitada	Otra

4. Cargo que desempeña en la titular APE

--

5. Su APE desarrolla actividades acuícolas en: (si tiene más de un centro, indagar cuántos y dónde)

Mar	Tierra	Otro

Indagar

--

6. ¿Qué especies cultiva actualmente?

Ostión del norte	
Piure	
Chorito	
Ostra japonesa	
Pelillo	
Cojinoba del norte	
Congrio Colorado	
Otro	

7. ¿Le gustaría ampliar las especies a cultivar? (si la respuesta es no, continuar en la 9)

SI	NO

8. ¿Qué especie o especies y por qué? Indagar
Indagar

--

9. ¿Qué instalaciones de apoyo posee en el territorio donde desarrolla las actividades acuícolas y que sirven en la actividad APE?

Muelle	
Grúa	
Embarcación	
Camión	
Balsa	
Otro	

10. El lugar donde desarrolla la o las actividades acuícolas posee:

Electricidad	
Agua potable	
Caminos de acceso	
Internet	
Telefonía móvil	
Otro	

11. ¿Tuvo o tiene acceso a apoyo técnico para el desarrollo de las actividades acuícolas que desarrolla? Indagar

SI	NO

Indagar

12. ¿Posee trabajadores en la o las APE?

SI	NO

Indagar

13. Indique la modalidad de contrato del o los trabajadores por APE. Indagar

Indagar

--

14. ¿El o los titulares del APE posee(n) formación técnica en actividades acuícolas?. Indagar

SI	NO

Indagar

--

15. ¿Conoce la normativa asociada a las regulaciones de actividades acuícolas? Indagar

SI	NO

Indagar

16. ¿Cree usted que la normativa para solicitar actividades acuícolas es expedita y ágil? Indagar independiente de la respuesta.

SI	NO

Indagar

17. ¿Cuáles son los clientes del o los productos/materia prima de las actividades acuícola que desarrolla? Indagar

Indagar

--

18. ¿Posee apoyo profesional externo a la APE?

SI	NO

Indagar

--

19. ¿Participa de algún tipo de asociatividad comercial con otros productores acuícolas?

Indagar

SI	NO

Indagar

20. ¿Cuál o cuáles cree usted que son los principales obstáculos o problemas para el desarrollo de actividades acuícolas? Indagar

Indagar

Anexo 7. Presentación de resultados del proyecto realizada en taller realizado en las regiones de Atacama (17 de agosto) y Coquimbo (24 de agosto).



Potencialidades de la acuicultura de pequeña escala (APE) en las regiones de Atacama y Coquimbo

Proyecto FIPA 2021-02

REQUIRENTE:
Fondo de Investigación Pesquera y de Acuicultura



EJECUTOR: CESSO
Equipo del proyecto

Carlos Tapia Jopia - *Jefe de proyecto*
Eduardo Pérez Espinoza
Roberto Robledo Rivera
Pedro González Espejo
Aída Varas Aguilera
Lorena Hernández



www.cesso.net



Taller de presentación de resultados

Proyecto FIPA 2021-02



PROGRAMA

- Ingreso y Registro de asistentes 10:00 – 10:15
- Palabras de Bienvenida del Director Zonal de Pesca y Acuicultura 10:15 – 10:20
Sr. Javier Chávez Vilches
- Palabras del Director Ejecutivo del Fondo de Investigación Pesquera y de Acuicultura (FIPA) 10:20 – 10:2
Sr. Rafael Hernández Vidal
- Presentación del proyecto y resultados diagnósticos del estudio 10:25 – 10:40
Sr. Carlos Tapia Jopia (CESSO)
- Preguntas 10:40 – 10:50
- Presentación de paquetes tecnológicos disponibles para la APE. 10:50 – 11:20
Sr. Eduardo Pérez Espinoza (CESSO)
- Preguntas 11:20 – 11:40
- Síntesis de resultados 11:40 – 11:50
Carlos Tapia Jopia (CESSO)
- Preguntas 11:50 – 12:00
- Café y refrigerio de cierre de la actividad 12:00 – 12:30

www.cesso.net

- 1) Presentar los objetivos del proyecto FIPA 2021-02,
- 2) Presentar los principales resultados obtenidos a la fecha en el proyecto y
- 3) Recibir observaciones a los resultados presentados en el contexto de los objetivos del proyecto.



OBJETIVO GENERAL

Evaluar las potencialidades de la Acuicultura de Pequeña Escala (APE) en las regiones de Atacama y Coquimbo, considerando la aplicación de instrumentos tecnológicos actualmente existentes que permitan beneficiar el desarrollo de este sector para acuicultores de pequeña escala y organizaciones de pescadores artesanales emplazados en AMERB y/o concesiones de acuicultura.

Presentación del proyecto FIPA 2021-02

Potencialidades de la acuicultura de pequeña escala (APE) en las regiones de Atacama y Coquimbo

OBJETIVOS

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1) Caracterizar el estado de la APE en las regiones de Atacama y Coquimbo, considerando un análisis del entorno, sus fortalezas, amenazas, debilidades y oportunidades (EFODA).
- 2) Generar una propuesta de desarrollo de cultivos en tierra o mar, para la APE de las regiones de Atacama y Coquimbo para acuicultores de pequeña escala y organizaciones de pescadores artesanales, ya sea en AMERB y/o concesiones de acuicultura.

www.cesso.net

Presentación del proyecto FIPA 2021-02

Potencialidades de la acuicultura de pequeña escala (APE) en las regiones de Atacama y Coquimbo

OBJETIVOS

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 3) Analizar la factibilidad de aplicación de los paquetes tecnológicos existentes para APE, considerando y revisando lugar de emplazamiento de la actividad (focalizar las diferencias y caracterización de las áreas de desarrollo de la acuicultura de Atacama y Coquimbo), recursos autorizados a cultivar, áreas administrativa-legal, área económica, área de mercado nacional e internacional y el entorno medioambiental.
- 4) Elaborar y proponer recomendaciones a partir de las variables tecnológicas evaluadas y las mejores prácticas y modelos nacionales e internacionales que permitan desarrollar y mejorar APE de las regiones de Atacama y Coquimbo.

www.cesso.net

Presentación del proyecto FIPA 2021-02

Potencialidades de la acuicultura de pequeña escala (APE) en las regiones de Atacama y Coquimbo

RESULTADOS ESPERADOS

RESULTADOS ESPERADOS

Objetivo específico 1:

- Caracterización de las APE en las regiones de Atacama y Coquimbo
- EFODA para La APE en las regiones de Atacama y Coquimbo.

Objetivo específico 2:

- Propuesta de desarrollo para la APE de las regiones de Atacama y Coquimbo.

Objetivo específico 3:

- Identificar paquetes tecnológicos específicos para las APE de las regiones de Atacama y Coquimbo.

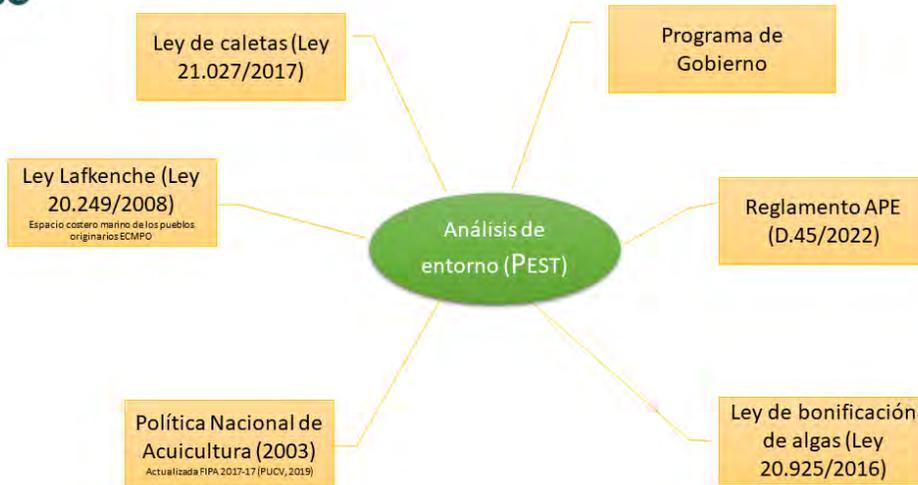
Objetivo específico 4:

- Se espera que los resultados sean utilizados como insumo para establecer lineamientos básicos para el desarrollo de la APE en ambas regiones.

www.cesso.net

RESULTADOS

www.cesso.net



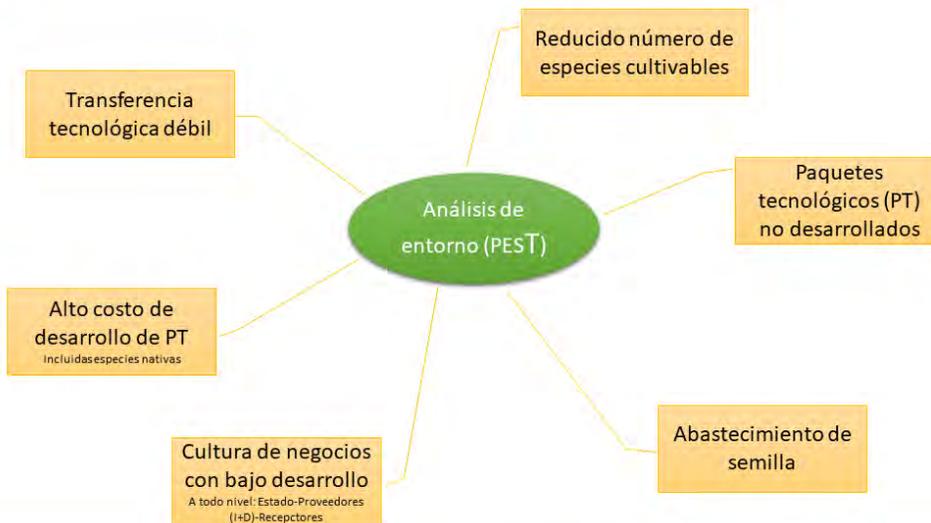
www.cesso.net



www.cesso.net



www.cesso.net



www.cesso.net



Análisis FODA MEFI

Categoría	Nombre	Peso	Calificación	Peso ponderado
Fortaleza	Bajo impacto de la actividad	0,033	4	0,131
Fortaleza	Se cuenta con sectores libres con buena calidad de las aguas	0,053	3	0,160
Fortaleza	Existencia de lugares con condiciones apropiadas para el desarrollo de la APE	0,053	3	0,160
Fortaleza	Disponibilidad de espacio en AMERB para desarrollar acuicultura	0,089	4	0,358
Fortaleza	Cadena de valor corta, venta de productos frescos (preferentemente)	0,033	4	0,131
Fortaleza	Acceso a subsidios como fuente de financiamiento	0,053	4	0,214
Debilidad	Dificultad o incapacidad financiera	0,089	1	0,089
Debilidad	Baja capacidad de negociación	0,089	1	0,089
Debilidad	Nula o escasa asociatividad	0,089	1	0,089
Debilidad	Capacidades insuficientes para transferencia y escalamiento productivo y comercial	0,089	1	0,089
Debilidad	Bajo consumo nacional	0,033	2	0,065
Debilidad	Calidad deficiente de productos	0,014	2	0,028
Debilidad	Altos precios de productos (baja competitividad)	0,021	2	0,042
Debilidad	Conocimiento insuficiente a nivel técnico (básico y avanzado)	0,053	1	0,053
Debilidad	Capacidades técnicas y de gestión insuficientes	0,053	1	0,053
Debilidad	Desconocimiento de normativa ambiental y sanitaria	0,014	2	0,028
Debilidad	Desconocimiento de normativa asociada a la APE	0,014	2	0,028
Debilidad	Desconocimiento de programas e instrumentos de apoyo disponibles	0,014	2	0,028
Debilidad	Acceso limitado a servicios básicos	0,021	2	0,042
Debilidad	Nivel organizacional inadecuado	0,089	1	0,089
				1,965

www.cesso.net



Análisis FODA MEFE

Categoría	Nombre	Peso	Calificación	Peso ponderado
Oportunidad	Existencia del Indespa	0,135	4	0,540
Oportunidad	Existencia de la Ley de bonificación de algas	0,026	2	0,052
Oportunidad	Fondos I+D+i	0,058	1	0,058
Oportunidad	Aumento de consumo de alimentos saludables, incluidos productos marinos	0,038	2	0,077
Oportunidad	Demanda creciente de recursos marinos	0,038	2	0,077
Oportunidad	Prioridad de desarrollo de APE en programa de gobierno	0,135	4	0,540
Oportunidad	PNA actualizada con diferenciación territorial y Reglamento de APE	0,135	4	0,540
Amenaza	Regulaciones complejas, fragmentadas y no completamente coordinado	0,088	3	0,263
Amenaza	Enfermedades que afecten las especies cultivadas	0,013	2	0,027
Amenaza	Abuso en uso de antimicrobianos y otros medicamentos veterinarios	0,013	2	0,027
Amenaza	Desastres naturales (tsunamis, marejadas, inundaciones, floraciones algales, especies invasoras)	0,135	1	0,135
Amenaza	Centralismo institucional	0,026	2	0,052
Amenaza	Planificación territorial que no resguarda a la APE	0,058	2	0,116
Amenaza	Acuicultura ilegal	0,013	1	0,013
Amenaza	Robos	0,088	2	0,176
				2,692

www.cesso.net

Áreas de Manejo III y IV Regiones

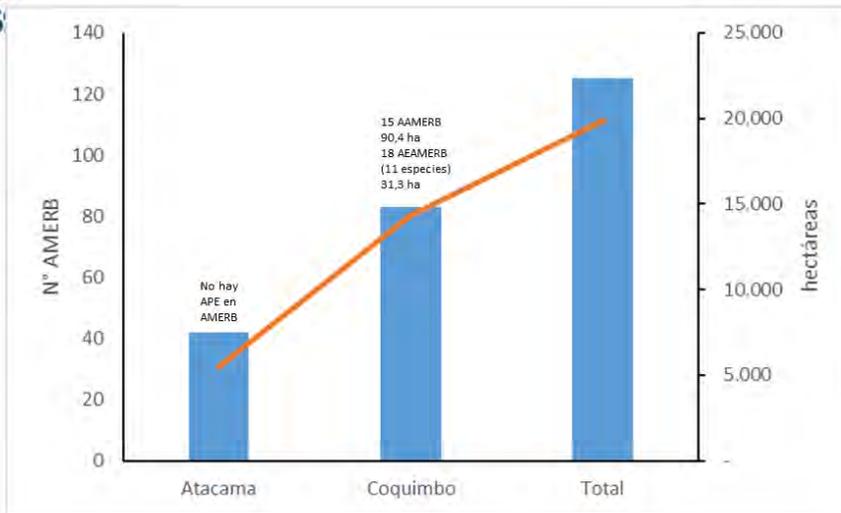


Número de AMERB por Región

Área total de AMERB y potencial de desarrollo de APE en AMERB por región. Fuente: Elaboración propia a partir de lo indicado en el Reglamento de acuicultura a pequeña escala (D. 45, 2022).



Área total y potencial de Áreas de Manejo

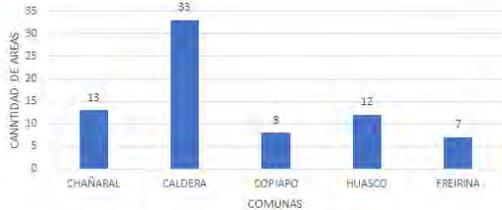


Número de AMERB por región (en columnas) y hectareaje total (línea) al mes de julio de 2021. Fuente: (Sernapesca, s.f.).

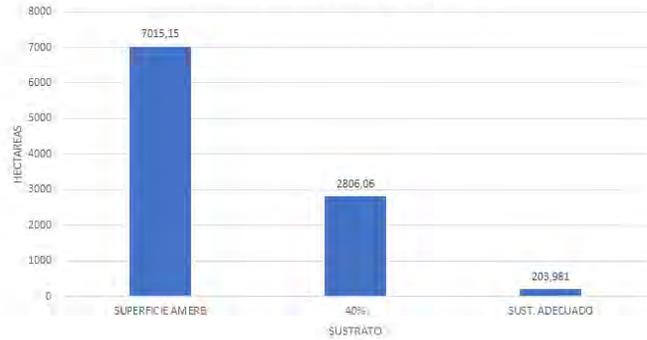


DISTRIBUCION DE AMERB POR COMUNAS
73

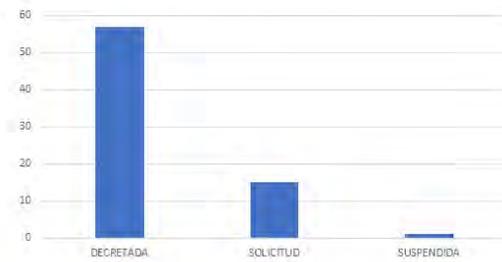
REGIÓN DE ATACAMA



ANALISIS DEL SUSTRATO DE LAS AMERB



ESTADO DE LAS AMERB

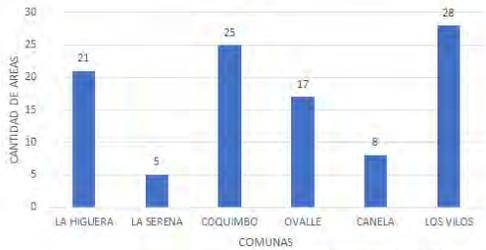


www.cesso.net



DISTRIBUCION DE AMERB POR COMUNAS
104

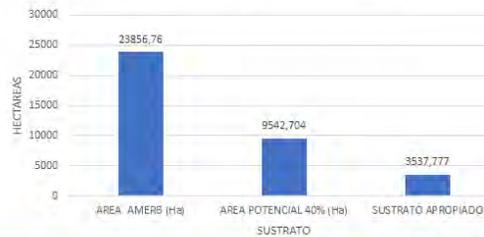
REGIÓN DE COQUIMBO



ESTADO DE AMERB



ANALISIS DEL SUSTRATO DE LAS AMERB



www.cesso.net



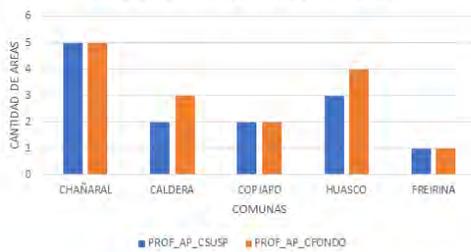
REGIÓN DE ATACAMA

SUSTRATOS APROPIADOS EN AMERB



COMUNA	SUSTRATO ADECUADO	SIN INFO	SIN SUST. ADECUADO
CHAÑARAL	3	7	3
CALDERA	3	29	1
COPIAPO	2	6	0
HUASCO	3	8	1
FREIRINA	1	6	0
TOTAL	12	56	5

AREAS CON PROFUNDIDAD APROPIADA



EXPOSICION A LOS VIENTOS DE LAS AMERB



www.cesso.net



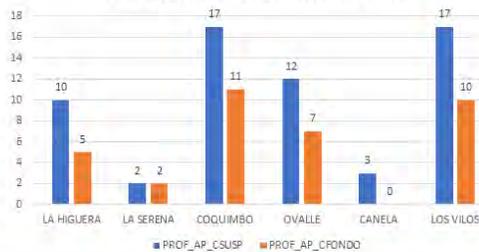
REGIÓN DE COQUIMBO

SUSTRATO APROPIADOS EN AMERB

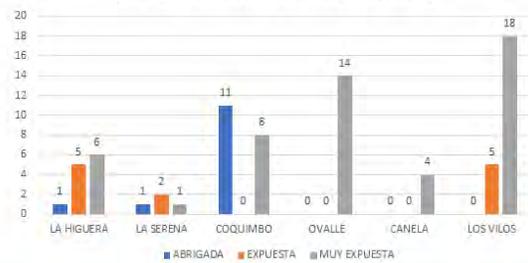


COMUNA	SUSTRATO ADECUADO	SIN INFO	SIN SUST. ADECUADO
LA HIGUERA	11	9	1
LA SERENA	3	1	1
COQUIMBO	19	6	0
OVALLE	12	2	3
CANELA	3	4	1
LOS VILOS	18	5	5
TOTAL	66	27	11

AREAS CON PROFUNDIDAD APROPIADA



EXPOSICION A LOS VIENTOS DE LAS AMERB



www.cesso.net

¿Qué es un paquete tecnológico?

Paquete Tecnológico es el elemento central en un proceso de transferencia e innovación tecnológica, el cual se compone de conocimientos integrados, sistematizados, documentados y agrupados de acuerdo al tipo de tecnología que se quiere transferir.

El Paquete Tecnológico **no se limita en conocimientos**, también **debe brindar la información necesaria para la negociación y comercialización exitosa** del bien, servicio y/o la transferencia de conocimientos.

www.cesso.net

	Investigación básica TRL 1	Investigación aplicada TRL 2 TRL 3 TRL 4		Desarrollo Tecnológico TRL 5 TRL 6 TRL 7			Innovación TRL 8 TRL 9	
¿Qué es un paquete tecnológico?	Documentos de pruebas	Documentos de pruebas	Documentos de pruebas	Análisis de patentabilidad	Solicitud de patente	Solicitud de patente	Solicitud de patente	Solicitud de patente
	Ensayos e historial del desarrollo	Ensayos e historial del desarrollo	Ensayos e historial del desarrollo	Reporte de ensayos a nivel laboratorio	Reporte de desempeño de producto en operación	Especificaciones técnicas del producto	Especificaciones técnicas del producto	Especificaciones técnicas del producto
		Estado del arte	Estado del arte	Difusión comercial limitada	Análisis de costo y beneficio	Especificaciones de materiales e insumos	Especificaciones de materiales e insumos	Especificaciones de materiales e insumos
		Propuesta de proyecto	Solicitud de patente	Ensayos de caracterización	Certificaciones o acreditaciones	Análisis de costo y beneficio	Análisis de costo y beneficio	Análisis de costo y beneficio
			Reporte de ensayos a nivel laboratorio	Proceso productivo básico		Certificaciones o acreditaciones	Certificaciones o acreditaciones	Certificaciones o acreditaciones
			Difusión comercial limitada	Prototipo estandarizado		Ciclo de vida de producto	Ciclo de vida de producto	Análisis de costo y beneficio
			Análisis de patentabilidad					Certificaciones o acreditaciones
								Ciclo de vida de producto
								Manuales de operación y producción
								Capacitación al personal
								Información de contactos comerciales, proveedores, técnicos y otros.
								Asistencia técnica en la adquisición
				Paquete Tecnológico				

www.cesso.net



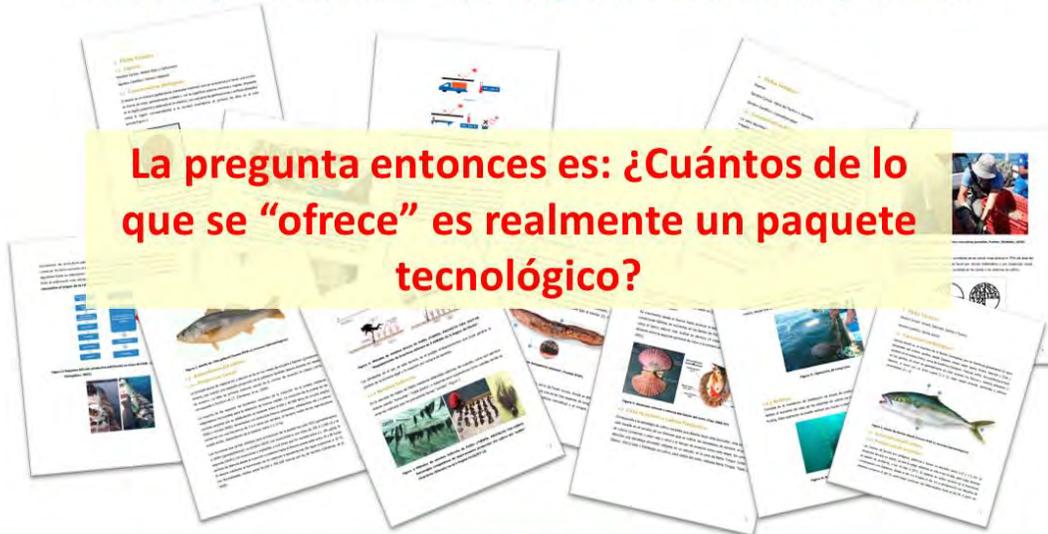
Hemos construido fichas técnicas de las siguientes especies y las tecnologías de cultivo respectivas: Pelillo, Huiro flotador, Chicorea, Piure, Ostión del norte, Ostra, Chorito, Abalón rojo, Congrio colorado, Corvina y Palometa.



www.cesso.net



Hemos construido fichas técnicas de las siguientes especies y las tecnologías de cultivo respectivas: Pelillo, Huiro flotador, Chicorea, Piure, Ostión del norte, Ostra, Chorito, Abalón rojo, Congrio colorado, Corvina y Palometa.



La pregunta entonces es: ¿Cuántos de lo que se “ofrece” es realmente un paquete tecnológico?

www.cesso.net

¡Muchas gracias por su atención!

Preguntas



Anexo 8. Registro de asistencia de los talleres de presentación de resultados realizados en las regiones de Atacama y Coquimbo.

PROYECTO		FIPA 2021-02			
OBJETIVO		Taller Presentación Resultados Atacama			
Región	Atacama	Comuna	Caldera	Dirección/Localidad	Gano n° 100
Fecha	17 / 08 / 2021	Hora inicio	10 : 10	Hora término	12 : 30
NOMBRE	ORGANIZACIÓN / INSTITUCIÓN	UNIDAD / CARGO	FIRMA		
Jose Astudillo Manuel Andrade	MESA DE PESCA	Presidente			
Manuel Andrade	Subpesca	profesional			
Alexis Roncho	SIBUCAL	Presidente			
Aída Jaraq.	Cesso	Investigadora			
Pedro González	Cesso	Consultor			
Roberto Rosales	Cesso	Consultor			
Luis Palacios Valenzuela	STI Punta Prieta	Presidente			
Eduardo Pérez	Cesso	Com/ta	E.P.P.E		
Carlos Espín	Cesso	Dirctor			



Registro de Asistencia

PROYECTO	FIPA 2021-02				
OBJETIVO	Taller Presentación resultados Atacama				
Región	Atacama	Comuna	Caldera	Dirección/Localidad	Cana 40100
Fecha	17/08/2022	Hora inicio	10 : 10	Hora término	12:30
NOMBRE	ORGANIZACIÓN / INSTITUCIÓN	UNIDAD / CARGO	FIRMA		
Hedwig Frees	Cultivo Alpas	DUEÑA			
Hermana Frees	Cultivo	DUEÑA			
PATRICIA PONCE	/	TITULAR			
Sulio MARINO M.	LEONTO DE CULTIVO	Socio Administrador			
CARLOS GONZALEZ ALLENDE	AQUAPACIFICO	TECNICO ENTRENAMIENTO III REGION			
Yasna Jattés	DZP III-IV Subpesca	Profesional Atacama			
Jose Bongos	Cultivos Rocas Negras	DUEÑO			
Jose Concha Concha	Janette Concha © Granitcom.	CHASCO			
MARCO PIZARRO	Simón de Cereve	Coordinador Ejecución Proyecto Productivo			



Registro de Asistencia

PROYECTO	FIPA 2021-02 APE ATOMA COGBO				
OBJETIVO	Taller Difusión resultados COGBO				
Región	Cogbo	Comuna	febreve	Dirección/Localidad	Alda Aguirre Obbo
Fecha	21/06/2022	Hora inicio	10:00	Hora término	13:00
NOMBRE	ORGANIZACIÓN / INSTITUCIÓN	UNIDAD / CARGO	FIRMA		
Javier Chiriz	Sy-Spesca	Director			
MANUEL Androde	Subpesca	Profesional			
Yuri Smith	Inxepa	Profesional			
Juan Benjún	Coop N-31	Presente			
Heraldo Garcia	Coop M 31	Dir. pres.			
Pedro González C.	Consultor CESSO	Consultor			
Manuel Alvarado	Senwapesca	Profesional Acuicultura			
Lorena Hernández	Cesso	Geografía			
Mario Fajardo	Aguapacifico	Asesor comercial y proyectos			



Registro de Asistencia

PROYECTO	FIPA 2021-02				
OBJETIVO	Taller Resúmenes Copulato				
Región	Cocho.	Comuna	La Jaena	Dirección/Localidad	Av. Spurrer 8660
Fecha	24/08/2022	Hora inicio	10:00	Hora término	13:00
NOMBRE	ORGANIZACIÓN / INSTITUCIÓN	UNIDAD / CARGO	FIRMA		
Ceballos Tiza	CESSO	Directora			
Quintana Varela	Cesso	Funcionaria			
Eduardo Pérez	Cocoso	II			



Asistentes por Zoom:

- Cecilia Solis, Directora regional de Sernapesca Coquimbo
- Cristian López, Sernapesca
- Daysi Carreño, Subpesca
- Patricia Camus, Subpesca
- Carlos Milla (oficina de pesca Coquimbo)
- Óscar Avilez, I. Municipalidad de Coquimbo
- Luis Pangua, Indespa
- Roberto Robledo, CESSO

Anexo 9. Presentación de propuesta de desarrollo de la APE realizada en taller realizado en las regiones de Coquimbo (21 de septiembre) y Atacama (28 de agosto).



Proyecto FIPA 2021 – 02

Potencialidades de la acuicultura de pequeña escala (APE) en las regiones de Atacama y Coquimbo

Taller
CESSO – SSPA - FIPA
21 de septiembre de 2022

www.cesso.net



1. Antecedentes (TdR)

Sin embargo, en todas las regiones de Chile existe alguna experiencia de acuicultura de pequeña escala, considerando que es una realidad a nivel nacional, es pertinente preguntarse de qué forma esta actividad podría aportar en la producción eficiente de alimentos provenientes del mar, en un contexto de recuperación pospandemia

Pero para ello, es necesario evaluar y generar las condiciones que permitan que aquello ocurra y en esa línea una primera etapa sería determinar el potencial acuícola de las regiones de Atacama y Coquimbo desde el punto de vista de los nuevos avances en materia tecnológica y su factibilidad de aplicación en el sector APE, a objeto de que los instrumentos de fomento puedan ser finalmente bien dirigidos, bajo una política única de apoyo en esta materia.

entiéndase como paquete tecnológico el producir y comercializar un producto o servicio nuevo o mejorado, que pueda contener una o varias tecnologías y normalmente incluye el detalle de equipos, instrumentación, infraestructura y otros activos complementarios. Cuando alguno de los componentes del paquete tecnológico estuviera protegido intelectualmente, entonces la licencia respectiva será transferida junto con él.

www.cesso.net



2. Antecedentes (TdR)

4.3. Analizar la factibilidad de aplicación de los paquetes tecnológicos existentes para APE, considerando y revisando lugar de emplazamiento de la actividad (focalizar las diferencias y caracterización de las áreas de desarrollo de la acuicultura de Atacama y Coquímbo), recursos autorizados a cultivar, áreas administrativa-legal, área económica, área de mercado nacional e internacional y el entorno medioambiental.

Objetivo

Resultados Esperados

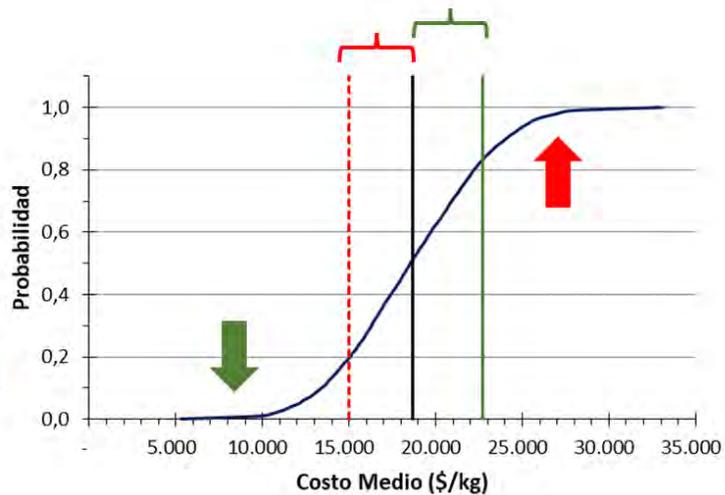
En base a la revisión de antecedentes, entrega de propuesta de paquetes tecnológicos específicos para las APE de las regiones de Atacama y Coquímbo para acuicultores de pequeña escala y organizaciones de pescadores artesanales, ya sea en AMERB y/o concesiones de acuicultura, considerando lugares de emplazamiento de la actividad, recursos autorizados a cultivar, las áreas de gestión, tecnologías, apoyo técnico, entre otros.

www.cesso.net



$$cm = \frac{\text{Costo Total}}{\text{Kg producción}}$$

		Mortalidad Natural		
		Alta	Media	Baja
G(1)PB	Alta			
	Media			1
	Baja	9		



www.cesso.net



ID	ITEM DE COSTO	%
1	Costo medio Cm (\$/kg)	100,00%
2	Costo de capital	30,54%
3	Maquila	16,08%
4	Semillas	13,52%
5	Depreciación sistemas cultivo	11,31%
6	Impuesto 1a categoría	7,80%
7	Sueldos fijos	6,06%
8	HH eventuales cosecha	4,55%
9	Costo Fijo Diario	4,03%
10	HH eventuales desdobles	2,78%
11	Depreciación balsa	2,37%
12	Costos Limpieza y mantención sistemas	0,47%
13	Depreciación galpón	0,33%
14	Derecho uso de Muelle	0,06%
15	Ropa de trabajo	0,06%
16	Depreciación pluma	0,04%



www.cesso.net



5. Evaluación factibilidad económica PT Ostión del Norte

Item	I ₀	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Derecho uso de Muelle		\$ 204.350	\$ 204.350	\$ 204.350	\$ 204.350	\$ 204.350	\$ 204.350	\$ 204.350	\$ 204.350	\$ 204.350	\$ 204.350
Embarcación equipada	\$ 23.000.000										
Balsa flotante 6 x 8 m instalada y	\$ 60.000.000										
Galpón 9 * 11 * 4 m + baño	\$ 15.647.850										
Pluma	\$ 469.000										
Crédito	\$ 313.058.540										
Costo capital (anual)		\$ 96.769.873	\$ 96.769.873	\$ 96.769.873	\$ 96.769.873	\$ 96.769.873	\$ 96.769.873	\$ 96.769.873	\$ 96.769.873	\$ 96.769.873	\$ 96.769.873
Semillas		42.840.000	42.840.000	42.840.000	42.840.000	42.840.000	42.840.000	42.840.000	42.840.000	42.840.000	42.840.000
Long lines	\$ 108.316.000	\$ 174.972.000	\$ 74.988.000								
HH eventuales desdobles	\$ 8.000.000	\$ 8.000.000	\$ 8.000.000	\$ 8.000.000	\$ 8.000.000	\$ 8.000.000	\$ 8.000.000	\$ 8.000.000	\$ 8.000.000	\$ 8.000.000	\$ 8.000.000
HH eventuales cosecha	\$ 2.400.000	\$ 14.400.000	\$ 14.400.000	\$ 14.400.000	\$ 14.400.000	\$ 14.400.000	\$ 14.400.000	\$ 14.400.000	\$ 14.400.000	\$ 14.400.000	\$ 14.400.000
Maquila	\$ -	\$ 15.366.000	\$ 50.958.000	\$ 50.958.000	\$ 50.958.000	\$ 50.958.000	\$ 50.958.000	\$ 50.958.000	\$ 50.958.000	\$ 50.958.000	\$ 50.958.000
Costos Limpieza y mantención sistemas	\$ 520.000	\$ 1.496.000	\$ 1.496.000	\$ 1.496.000	\$ 1.496.000	\$ 1.496.000	\$ 1.496.000	\$ 1.496.000	\$ 1.496.000	\$ 1.496.000	\$ 1.496.000
Sueldos fijos	\$ 19.200.000	\$ 19.200.000	\$ 19.200.000	\$ 19.200.000	\$ 19.200.000	\$ 19.200.000	\$ 19.200.000	\$ 19.200.000	\$ 19.200.000	\$ 19.200.000	\$ 19.200.000
Costo Fijo Diario	\$ 12.775.000	\$ 12.775.000	\$ 12.775.000	\$ 12.775.000	\$ 12.775.000	\$ 12.775.000	\$ 12.775.000	\$ 12.775.000	\$ 12.775.000	\$ 12.775.000	\$ 12.775.000
Depreciación sistemas cultivo	\$ 10.831.600	\$ 28.328.800	\$ 35.827.600	\$ 35.827.600	\$ 35.827.600	\$ 35.827.600	\$ 35.827.600	\$ 35.827.600	\$ 35.827.600	\$ 35.827.600	\$ 35.827.600
Ropa de trabajo	\$ 194.300	\$ 194.300	\$ 194.300	\$ 194.300	\$ 194.300	\$ 194.300	\$ 194.300	\$ 194.300	\$ 194.300	\$ 194.300	\$ 194.300
Depreciación balsa	\$ 7.500.000	\$ 7.500.000	\$ 7.500.000	\$ 7.500.000	\$ 7.500.000	\$ 7.500.000	\$ 7.500.000	\$ 7.500.000	\$ 7.500.000	\$ 7.500.000	\$ 7.500.000
Depreciación galpón	\$ 1.043.190	\$ 1.043.190	\$ 1.043.190	\$ 1.043.190	\$ 1.043.190	\$ 1.043.190	\$ 1.043.190	\$ 1.043.190	\$ 1.043.190	\$ 1.043.190	\$ 1.043.190
Depreciación pluma	\$ 117.250	\$ 117.250	\$ 117.250	\$ 117.250	\$ 117.250	\$ 117.250	\$ 117.250	\$ 117.250	\$ 117.250	\$ 117.250	\$ 117.250
Costo Total	\$ 99.116.850	\$ 213.941.890	\$ 424.006.763	\$ 367.113.563	\$ 292.125.563	\$ 282.125.563	\$ 282.125.563	\$ 282.125.563	\$ 282.125.563	\$ 282.125.563	\$ 282.125.563
Ingreso Total	\$ 313.058.540	\$ -	\$ 115.351.852	\$ 383.617.872	\$ 383.617.872	\$ 383.617.872	\$ 383.617.872	\$ 383.617.872	\$ 383.617.872	\$ 383.617.872	\$ 383.617.872
Beneficio antes impuesto	\$ -	\$ -213.941.890	\$ -308.654.911	\$ 16.504.309	\$ 91.492.309	\$ 91.492.309	\$ 91.492.309	\$ 91.492.309	\$ 91.492.309	\$ 91.492.309	\$ 91.492.309
Impuesto 1a categoría	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 4.456.163	\$ 24.702.923	\$ 24.702.923	\$ 24.702.923	\$ 24.702.923	\$ 24.702.923	\$ 24.702.923	\$ 24.702.923
Beneficio después impuesto	\$ -	\$ -213.941.890	\$ -308.654.911	\$ 12.048.145	\$ 66.789.385	\$ 66.789.385	\$ 66.789.385	\$ 66.789.385	\$ 66.789.385	\$ 66.789.385	\$ 66.789.385
Valor Actual Neto		\$60.570.876									
Producción (kg)			5.122	16.986	16.986	16.986	16.986	16.986	16.986	16.986	16.986
Costo medio Cm (\$/kg)			82.781	21.875	18.652	18.652	18.652	18.652	18.652	18.652	18.652

www.cesso.net



Potencialidades de la acuicultura de pequeña escala (APE) en las regiones de Atacama y Coquimbo

Proyecto FIPA 2021-02

REQUIRENTE:
Fondo de Investigación Pesquera y de Acuicultura



EJECUTOR: CESSO
Equipo del proyecto

Carlos Tapia Jopia - *Jefe de proyecto*
Eduardo Pérez Espinoza
Roberto Robledo Rivera
Pedro González Espejo
Aida Varas Aguilera
Lorena Hernández



www.cesso.net



Taller de presentación de:

Propuesta de Desarrollo de la APE para las regiones de Atacama y Coquimbo

Proyecto FIPA 2021-02

Potencialidades de la acuicultura de pequeña escala (APE) en las regiones de Atacama y Coquimbo

www.cesso.net

- 1) Presentar la Propuesta de Desarrollo de la APE para las regiones de Atacama y Coquimbo.
- 2) Generar un espacio de diálogo para recepcionar las observaciones, opiniones y comentarios por parte de la audiencia.



OBJETIVO GENERAL

Evaluar las potencialidades de la Acuicultura de Pequeña Escala (APE) en las regiones de Atacama y Coquimbo, considerando la aplicación de instrumentos tecnológicos actualmente existentes que permitan beneficiar el desarrollo de este sector para acuicultores de pequeña escala y organizaciones de pescadores artesanales emplazados en AMERB y/o concesiones de acuicultura.

Presentación del proyecto FIPA 2021-02

Potencialidades de la acuicultura de pequeña escala (APE) en las regiones de Atacama y Coquimbo

OBJETIVOS

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1) Caracterizar el estado de la APE en las regiones de Atacama y Coquimbo, considerando un análisis del entorno, sus fortalezas, amenazas, debilidades y oportunidades (EFODA).

2) Generar una propuesta de desarrollo de cultivos en tierra o mar, para la APE de las regiones de Atacama y Coquimbo para acuicultores de pequeña escala y organizaciones de pescadores artesanales, ya sea en AMERB y/o concesiones de acuicultura.

www.cesso.net

Presentación del proyecto FIPA 2021-02

Potencialidades de la acuicultura de pequeña escala (APE) en las regiones de Atacama y Coquimbo

OBJETIVOS

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

3) Analizar la factibilidad de aplicación de los paquetes tecnológicos existentes para APE, considerando y revisando lugar de emplazamiento de la actividad (focalizar las diferencias y caracterización de las áreas de desarrollo de la acuicultura de Atacama y Coquimbo), recursos autorizados a cultivar, áreas administrativa-legal, área económica, área de mercado nacional e internacional y el entorno medioambiental.

4) Elaborar y proponer recomendaciones a partir de las variables tecnológicas evaluadas y las mejores prácticas y modelos nacionales e internacionales que permitan desarrollar y mejorar APE de las regiones de Atacama y Coquimbo.

www.cesso.net

RESULTADOS

www.cesso.net

Resultados del Análisis FODA

Estrategia FO (maxi-maxi)

- 1) Sistematizar las alternativas de financiamiento (públicas y privadas) para orientar el acceso.
- 2) Aprovechar oportunidades de mercado, considerando la calidad de la producción y alto valor de productos de la APE.

www.cesso.net

Estrategia DO (mini-maxi)

1. Desarrollar e implementar un programa para contar con PT *ad hoc* para la APE de las regiones de ATCMA y COQ.
2. Desarrollar e implementar un programa de fortalecimiento de capacidades de los pescadores artesanales (OPA) y APE, que cuente con instrumento diagnóstico para conocer el nivel de la organización o empresa y el Estado de Desarrollo del negocio.
3. Mejorar el diseño e implementación de las unidades de negocio (p.ej. utilizando CANVAS).

Estrategia FA (maxi-mini)

- 1) Simplificar la tramitología asociada a la APE (sistematizar, identificar puntos críticos, incorporar mejoras, implementar, evaluar).
- 2) Articular las instituciones relacionadas con sistema de fiscalización y sancionatorio para abordar el problema de robos en la APE.

Estrategia DA (mini-mini)

1. Diseñar e implementar programas de educación / capacitación en aspectos débiles identificados en este análisis.
2. Promover la planificación territorial para resguardar el desarrollo de la APE, así como el acceso a servicios básicos, accesos viales y conectividad

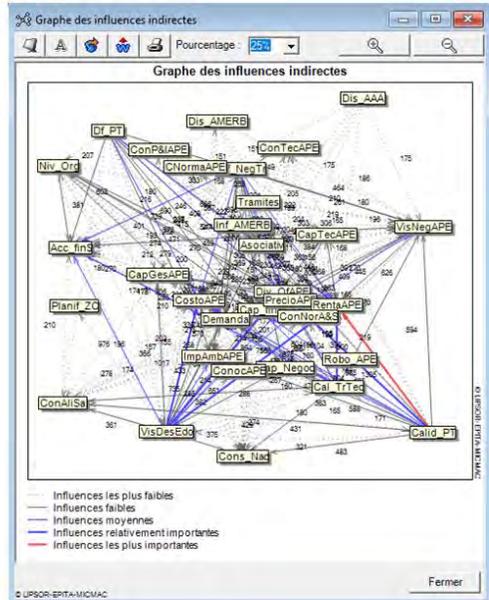
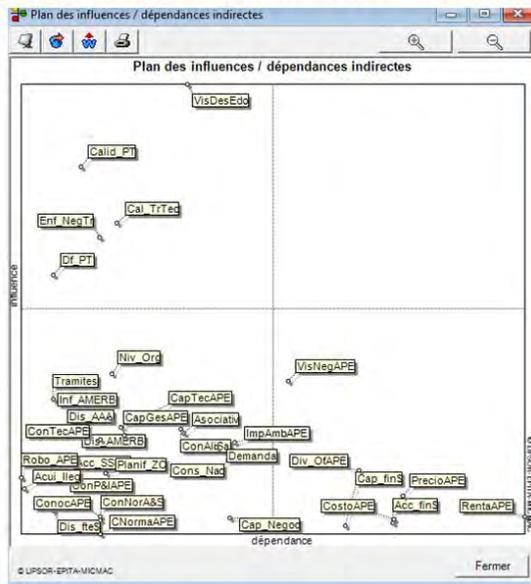
Nombre de la variable

Impacto de la actividad APE
 Disponibilidad de espacio en AAA
 Disponibilidad de espacio en AMERB
 Disponibilidad de fuentes de financiamiento
 Acceso a financiamiento
 Capacidad financiera
 Capacidad de negociación
 Asociatividad
 Calidad de transferencia tecnológica
 Enfoque de negocio en la transferencia
 Calidad de paquetes tecnológicos ofertados para la APE
 Definición de paquete tecnológico
 Consumo nacional de productos del mar
 Diversidad de productos ofertados por la APE
 Precios de productos de la APE
 Costos de producción de la APE
 Rentabilidad de la actividad de la APE

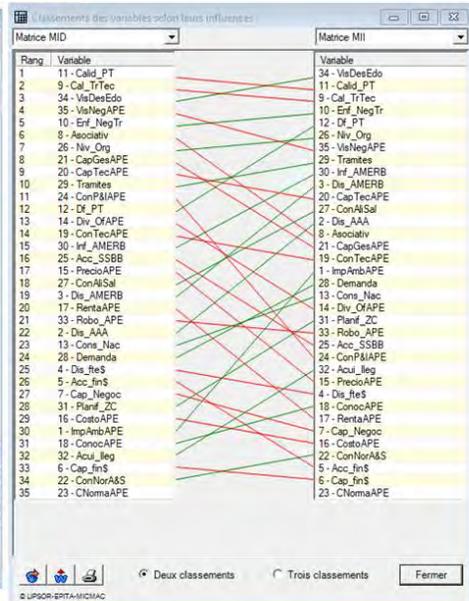
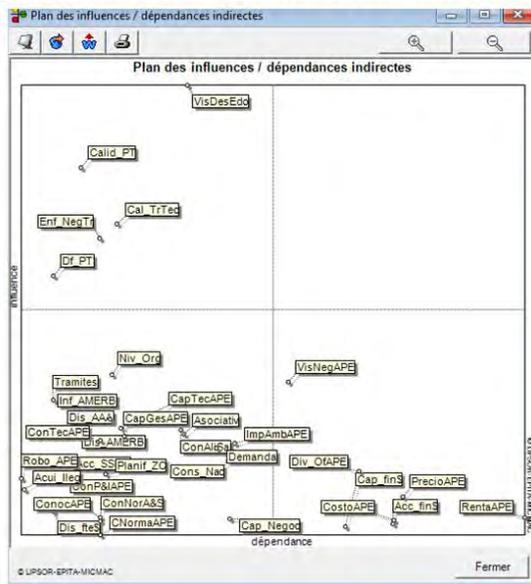
Nombre de la variable

Conocimiento de la actividad APE
 Conocimiento técnico de la actividad
 Capacidades técnicas de las personas que desarrollan la APE
 Capacidades de gestión de las personas que desarrollan la APE
 Conocimiento de normativa ambiental y sanitaria
 Conocimiento de normativa asociada a la APE
 Conocimiento de programas e instrumentos disponibles para la APE
 Acceso a servicios básicos
 Nivel organizacional
 Consumo de alimentos saludables
 Demanda de recursos marinos
 Agilidad de trámites de solicitud de concesiones de acuicultura
 Disponibilidad de información relevante en AMERB
 Planificación territorial zona costera
 Acuicultura fuera de norma (ilegal)
 Robos en APE
 Visión del Estado respecto del desarrollo de la APE
 Visión de negocios de personas que desarrollan APE

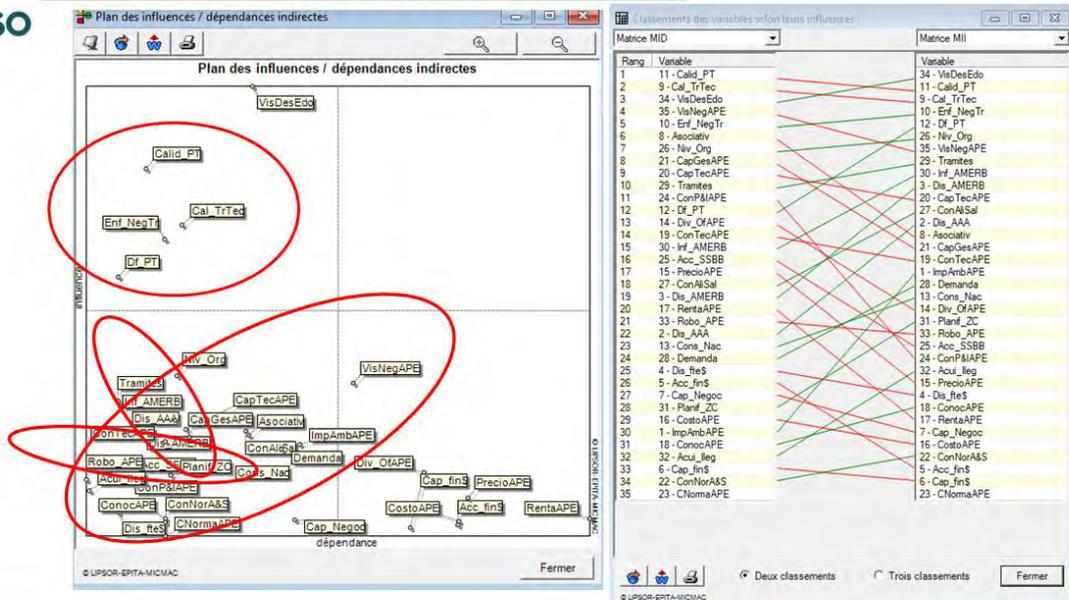
Resultados del Análisis Estructural



Resultados del Análisis Estructural



Resultados del Análisis Estructural



www.cesso.net

Propuesta de Desarrollo de la Acuicultura de Pequeña Escala de las regiones de Atacama y Coquimbo

1. Desarrollar Paquete Tecnológico ad hoc para la APE con enfoque de negocio

Línea desde el punto de vista del oferente del PT: incluye todos los elementos de un PT, de acuerdo con la definición utilizada en la ejecución de este proyecto. Debe ser una guía para proyectos de desarrollo de PT para la APE, y su posterior transferencia.

2. Mejorar el sistema normativo y administrativo aplicable a la APE

Optimizar y mejorar el sistema normativo y administrativo considerando p.ej. especie cultivada, espacio entre áreas de cultivo (concesiones), agilización de desafectación de áreas en desuso (caducidad), simplificación y agilidad de trámites, y oportunidad de respuesta.

3. Diseñar e implementar un programa para el desarrollo de la APE

Línea desde el punto de vista del usuario. Considera diversas etapas: Etapa 1. Diagnóstico: Evaluación preliminar de condiciones iniciales para hacer APE; Etapa 2: Plan de mejora/de acción --> set de instrumentos que permitan resolver brechas identificadas; Etapa 3: transferencia del PT. Incluye seguimiento y evaluación, registro de datos necesarios para evaluar el funcionamiento; levantamiento de información si se requiere desarrollar APE en AMERB, sistematización de fuentes de financiamiento según estado de madurez del negocio.

4. Coordinación inter institucional

Ordenación territorial y acceso de servicios básicos e infraestructura (condiciones habitantes); Seguridad (control de robos): Armada, policías, fiscalía, jueces.

www.cesso.net

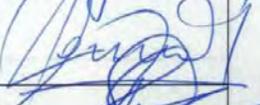
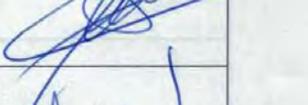
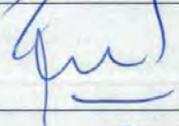
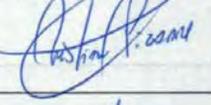
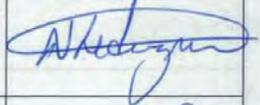
¡Muchas gracias por su atención!

¿Comentarios, preguntas?



Anexo 10. Registro de asistencia a talleres de presentación de Propuesta de desarrollo de la APE, en las regiones de Coquimbo (21 de septiembre) y de Atacama (28 de septiembre).

 **Registro de Asistencia**

PROYECTO	FIRA 2021-02 APE ATACAMA-COQ				
OBJETIVO	Taller: Validación Propuesta Desarrollo APE				
Región	Coqbo	Comuna	Coqbo	Dirección/Localidad	Hotel Sereni Plaza
Fecha	21/09/2022	Hora inicio	10:00	Hora término	13:00
NOMBRE	ORGANIZACIÓN / INSTITUCIÓN	UNIDAD / CARGO	FIRMA		
Hernán Pérez	AQUAPISCICOLÓGICO	INVESTIGADOR			
Pablo González	CESSO	COORDINADOR			
Cordune Aguiló	Sernapesca	Inspector			
Cecilia Solís	Sernapesca	Tricentro Regional			
Paulina Vega	Sernapesca	Dirección Local			
Cristian Pizarro B.	Sindicato Estanzeros de Puerto Alico	Instructor			
Nico la Redegua	Sereni Economía	Sereni			
Aida Varga	CESSO	Investigadora			
Marcos Alvarado	Sernapesca	Prof. Acuicultura			



Registro de Asistencia

Proyecto	FIPA 2021-02 APE ATC7A - GOR				
Objetivo	Taller: Validación requeridos Desarrollo APE				
Región	Cob	Comuna	Cob	Dirección/Localidad	Hotel Icaro Plaza
Fecha	21/09/2022	Hora inicio	10:00	Hora término	13:00

NOMBRE	ORGANIZACIÓN/INSTITUCIÓN	UNIDAD/CARGO	FIRMA
Carlos Peña	CESSO	Director	
Edardo Peña	Asesor CESSO	Asesor	



Asistentes por Zoom:

- Rafael Hernández, Director Ejecutivo FIPA
- Fabiola Núñez, Sernapesca
- Marcelo Araya, Sernapesca
- Iván Coloma, Sernapesca
- Roberto Robledo, CESSO



Registro de Asistencia

Proyecto	FIPA 2021-02 APE ATCMA-COR				
Objetivo	Pirrebasca Propósito de Desarrollo de la APE				
Región	Atacama	Comuna	Caldere	Dirección/Localidad	Zona n° 100
Fecha	20/09/2022	Hora inicio	15:00	Hora término	17:00

NOMBRE	ORGANIZACIÓN/INSTITUCIÓN	UNIDAD/CARGO	FIRMA
CARLOS GONZALEZ ALLENDE	AQUAPACÍFICO	ASESOR COMERCIAL III REGION	
Hermano Fries Castillo	Ocei cultura	Dueño	
Verónica Fries Boyes	Ocei cultura	Dueña	
Hedwig Fries	Amiuntos	Dueña	
Javier Chiriv	Subpesca	Director	
Eduardo Ponce	CESSO	Consultor	
Yasna Mattes	Subpesca	Profesional	
Alexandra Sencal	Sencal	Presidenta	
Julio Morán	Centro Cultural	Socio Administrativo	
Cida Varschi	Cessa	Investigadora	
Carlos Tjo	CESSO	Director	



Registro de Asistencia

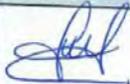
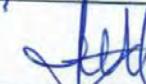
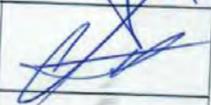
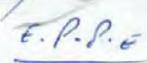
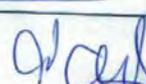
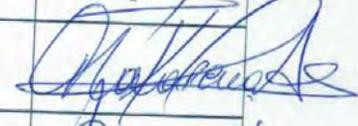
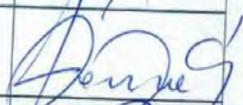
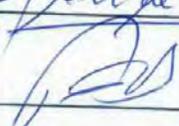
Proyecto	FIPA 2021-02 APE ATCMA-COR		
Objetivo	Presentación Propuesta de Desarrollo de la APE		
Región	Atacama Comuna	Caldes	Dirección/Localidad
Fecha	28/09/2022	Hora inicio	15:00
		Hora término	17:00

NOMBRE	ORGANIZACIÓN/INSTITUCIÓN	UNIDAD/CARGO	FIRMA
Cristina Paredes Luis Palacios	Asamblea d. Ch. 6. STI Punta Tronadora	Capto de Punta Tronadora Caldes	[Firma]
Luis Palacios	STI Punta Tronadora	Palacios Valenciana @Gimral.com	[Firma]
Damián Ponce CORTE	EL MISMO	TITULO CULTIVO KCM	[Firma]
José Ángel	ACORDANT COOP. ADE ATACAMA	Director	[Firma]
Pedro González E.	CESSO	Asesor	[Firma]
Rodrigo Robles	CESSO	Consultor	[Firma]

Anexo 11. Registro de asistencia de Autoridades regionales de Atacama en reunión de presentación de resultados y propuesta de desarrollo de la APE.


Registro de Asistencia

Proyecto	FIPA 2021-02 APE ATACAMA - COQ				
Objetivo	Presentación de resultados y Propuesta de Desarrollo				
Región	Atacama	Comuna	CPPO	Dirección/Localidad	GORE ATACAMA
Fecha	28/09/2022	Hora inicio	11:30	Hora término	12:40

NOMBRE	ORGANIZACIÓN/INSTITUCIÓN	UNIDAD/CARGO	FIRMA
Jasna Pothos	Subpesca	Profesional	
Paola Carrizo	DIFOI	Jefe División	
Jaime Pinna	Subpesca	Docente	
Claudio Lamiro	SEMAREPECA	Director (s)	
Edwardo Pérez	CESSO	Conductor	
Aida Van	CESSO	Investigadora	
Rosario Paredes	CESSO	Coordinadora	
Marlene Anas Vargas	SEREMI ECONOMIA TORRENTO Y TURISMO	SEREMI	
Pedro González	CESSO	Coordinador	
Cabrera	CESSO	Director	



CESSO™ es un Centro de Estudios creado el año 2009 con el fin de ser una oferta distinta a la ejecución de estudios, investigaciones, capacitaciones y facilitación o mediación de procesos de diálogo entre diversos grupos de interés, a partir de un enfoque de trabajo colaborativo y transdisciplinario.

Nuestra misión es impulsar el abordaje transdisciplinario, el trabajo colaborativo, el diálogo de saberes y la participación responsable en el diseño e implementación de iniciativas públicas y privadas, para contribuir a una convivencia consensuada con la naturaleza que aporte al desarrollo de las personas y la sociedad.

www.cesso.net

