INFORME FINAL

FIPA N° 2018-35: EVALUACIÓN DE PRADERAS Y ESTRATEGIAS DE SUSTENTABILIDAD PARA EL RECURSO LUGA NEGRA Y LUGA ROJA ENTRE LAS REGIONES DE LOS LAGOS Y MAGALLANES.

PROPONENTE:

INSTITUTO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

UNIVERSIDAD ARTURO PRAT

PUERTO MONTT

UNIVERSIDAD DE MAGALLANES

ODIVERS CHILE

CITECMA

PUERTO MONTT, Septiembre 2021

PROYECTO

FIPA N° 2018-35: **EVALUACIÓN DE PRADERAS Y ESTRATEGIAS DE SUSTENTABILIDAD PARA EL RECURSO LUGA NEGRA Y LUGA ROJA ENTRE LAS REGIONES DE LOS LAGOS Y MAGALLANES**

REQUIRENTE

Fondo de Investigación Pesquera y Acuicultura
Presidente Consejo de Investigación Pesquera Acuicultura:

UNIDAD EJECUTORA

INSTITUTO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
Universidad Arturo Prat

JEFE PROYECTO

MARCELA AVILA LAGOS
Instituto de Ciencia y Tecnología
Universidad Arturo Prat
Ejército 443 Puerto Montt – Chile
E-mail: mavila@unap.cl

ENTIDADES ASOCIADAS MEDIANTE SUBCONTRATO:

UNIVERSIDAD DE MAGALLANES
Dr. Andrés Mansilla

ODIVERS CHILE
Buceo científico
Gerente General
Jonathan Vergara

CITECMA
Buceo científico
Gerente General
Claudio Carrasco

Autores

Marcela Ávila Bióloga Marina Ms Acuicultura	UNAP	Directora del Proyecto, Coordinación general, Estrategias de manejo
Ricardo Riquelme Bióloga Marina Ms Acuicultura	UNAP	Coordinador de Terreno, Evaluación directa
Aldo Hernández Biólogo Marino Dr Manejo de Recursos Pesqueros	ODIVERS	Geoestadística y SIG
Carlos Leal Biólogo Marino Ms en pesquerías	ODIVERS	Análisis de Información, Propuesta de zonificación
Cristian Canales Ingeniero Pesquero Dr en Ciencias del Mar	ODIVERS	Modelamiento
Gesica Aroca Ingeniera Acuícola Ms. Acuicultura	UNAP	Sistematización y análisis e información de Laboratorio
Daniel Rodríguez Sociólogo Ms Ciencias Sociales	UNAP	Caracterización socio-productiva
Claudio Carrasco Biólogo Marino	CITECMA	Análisis de marco legal

Colaboradores

Actividades de terreno	**Actividades de laboratorio**
Constanza de Zarate Ingeniera Acuícola	María Inés Piel Bióloga marina Ms Acuicultura
Ignacio Rudolph Buzo Especialista	Angelica Alcapan Bióloga Marina

RESUMEN EJECUTIVO

El presente documento entrega los resultados del proyecto FIPA 2018-35 "Evaluación de praderas y estrategias de sustentabilidad para el recurso luga negra y luga roja entre las Regiones de Los Lagos y Magallanes".

Para la identificación y caracterización de las principales praderas de luga roja (*Sarcopeltis skottbergii*) y luga negra (*Sarcothalia crispata*) entre la X y XII Regiones se definió un programa de muestreo de 18 praderas de luga negra y 17 praderas de luga roja, en las tres regiones en estudio.

En la primera parte del informe se describen y caracterizan mediante información secundaria y primaria las principales praderas de cada recurso en cada Región. Mediante la autorización de una pesca de investigación, por parte de la Subsecretaría de Pesca del 23 de diciembre del 2019 se dio inicio al programa de muestreo. Se realizó un levantamiento de información territorial que permitió construir mapas temáticos para las tres regiones, con la información sobre los diferentes usos del borde costero que permiten evidenciar diferencias entre ellas y constituye una poderosa herramienta para la incorporación de usos y actividades (AMERB, AAA, CCAA, AMCMU, EMCPO, Reservas Marinas, Parques Nacionales, asentamientos costeros, entre otros). Se describen las características físicas ambientales propias de cada pradera referente a distribución geográfica, tamaño, profundidad, tipo de sustrato, grado de exposición y distribución mareal, biomasa, densidad, biota asociada y seguimiento de las praderas más relevantes.

En cada Región se seleccionaron praderas para la instalación de experimentos para evaluar mortalidad de individuos y época de reclutamiento para cada recurso. Para la caracterización de la fenología reproductiva se analizaron muestras en laboratorio para determinar densidad fases, de estructuras reproductivas y morfología de las frondas. Se realizó una caracterización detallada de los usuarios de la pesquería, de la cadena de comercialización, además de los conflictos y problemas que enfrentan en el desarrollo de la actividad.

Se proporcionan las fichas de información descriptivas para *Sarcothalia crispata* y *Sarcopeltis skottsbergii* con contenido relacionado a la distribución, biología reproductiva, ecología, pesquera, normativa y comercialización. Además, se entrega una propuesta de indicadores de desempeño para la pesquería de lugas.

EXECUTIVE SUMMARY

This document provides the results of the FIPA 2018-35 project "Evaluation of meadows and sustainability strategies for the black and red luga resource between Los Lagos and Magallanes Regions".

For the identification and characterization of the main meadows of red luga (*Sarcopeltis skottbergii*) and black luga (*Sarcothalia crispata*) between the X and XII Regions, a sampling program of 18 black luga meadows and 17 red luga meadows was defined, in the three regions under study.

The first part of the report describes and characterizes by means of secondary and primary information, the main meadows of each resource in each Region. The sampling program began with the authorization of a research fishery by the Undersecretary of Fisheries on December 23, 2019. A territorial information survey was carried out, which allowed the construction of thematic maps for the three regions, with information on the different uses of the coastal zone, which allows to highlight differences between them and constitutes a powerful tool for the incorporation of uses and activities (AMERB, AAA, CCAA, AMCMU, EMCPO, Marine Reserves, National Parks, coastal settlements, among others). The physical environmental characteristics of each meadow are described in terms of geographic distribution, size, depth, substrate type, degree of exposure and tidal distribution, biomass, density, associated biota and monitoring of the most relevant meadows.

In each region, meadows were selected for the installation of experiments to evaluate mortality of individuals and recruitment time for each resource. For the characterization of the reproductive phenology, samples were analyzed in the laboratory to determine phase density, reproductive structures and morphology of the fronds.A detailed characterization of the users of the fishery, the commercialization chain, and the conflicts and problems they face in the development of the activity were carried out.

Descriptive information sheets are provided for *Sarcothalia crispata* and *Sarcopeltis skottsbergii* with content related to distribution, reproductive biology, ecology, fisheries, regulations and marketing. In addition, a proposal of performance indicators for the lugas fishery is provided.

Índice de Contenidos

1. INTRODUCCIÓN 1

2. OBJETIVOS 6

2.1. OBJETIVO GENERAL 6

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS 6

3. PROPUESTA METODOLÓGICA 7

Objetivo específico 1: Identificar y caracterizar las principales praderas de luga roja y luga negra entre la X y XII Regiones con el fin de determinar el estado de situación de las principales praderas de luga entre la X y XII Regiones 7

Actividad 1.1 Identificar y delimitar (georreferenciar) las principales praderas de luga negra y luga roja en la X, XI y XII Regiones 7

Actividad 1.2. Solicitud de pesca de investigación para praderas de luga roja y luga negra en la X, XI y XII Regiones. 18

Actividad 1.3 Caracterizar las principales praderas explotadas de luga roja y luga negra en la X, XI y XII Regiones. 18

Actividad 1.4. Validación y georreferenciación de praderas seleccionadas de luga roja y luga negra 21

Actividad 1.5 Describir las características físicas ambientales propias de cada pradera referente a su distribución geográfica, tamaño, profundidad, tipo de sustrato, grado de exposición y distribución mareal, entre otros 22

Actividad 1.6. Caracterización de variables biológicas–reproductivas (abundancia, densidad, fenología y estructura de tallas por fase reproductiva). 24

Actividad 1.7. Estimación de Reclutamiento 36

Actividad 1.8. Estimación de la mortalidad natural de las praderas 38

Actividad 1.9. Estimación de Biota asociada 38

Actividad 1.10. Determinar el estado de situación del recurso luga roja y luga negra en la X, XI y XII Regiones y estimar bajo distintas estrategias de manejo su proyección futura. 40

En la Tabla X0 se entrega el detalle de los pescadores encuestados. Posteriormente, las respuestas obtenidas fueron vaciadas a planillas Excel, y sistematizadas para su posterior análisis. 44

Actividad 1.11. Aspectos de comercialización 47

Actividad 1.12. Aspectos Biológico- Pesqueros 52

Objetivo específico 2. Proponer estrategias de manejo que propendan a la sustentabilidad de los recursos a través de la sistematización de la información biológica-reproductiva, ecológica pesquera y de comercialización de ambos recursos en las 3 regiones 52

Actividad 2.1. Sistematizar información bibliográfica referida a aspectos biológico–reproductivos, ecológico-pesqueros y de comercialización sobre luga negra y luga roja 53

Actividad 2.2. Construcción de fichas de estado para luga negra y luga roja 54

Actividad 2.3. Elaborar propuesta de estrategias de manejo 55

Actividad 2.3.1 Identificación de la problemática 55

Actividad 2.3.2 Desarrollo de Talleres participativos 55

Actividad 2.3.3 Propuesta de Indicadores de desempeño 56

Actividad 2.3.4 Propuesta de estrategias de manejo 58

Actividad 2.4. Reuniones y/o Talleres 59

Talleres Participativos Ampliados 60

Taller de difusión de resultados 60

4. RESULTADOS 61

Objetivo específico 1: Identificar y caracterizar las principales praderas de luga roja y luga negra entre la X y XII Regiones con el fin de determinar el estado de situación de las principales praderas de luga entre la X y XII Regiones 61

Actividad 1.1 Identificar y delimitar (georreferenciar) las principales praderas de luga negra y luga roja en la X, XI y XII Regiones 61

Actividad 1.2 Solicitud de pesca de investigación para praderas de luga roja y luga negra en la X, XI y XII Regiones. 90

Actividad 1.3 Caracterizar las principales praderas explotadas de luga roja y luga negra en la X, XI y XII Regiones. 96

Actividad 1.4 Validación y georreferenciación de praderas seleccionadas de luga roja y luga negra. 132

Actividad 1.5 Describir las características físico-ambientales propias de cada pradera referente a su distribución geográfica, tamaño, profundidad, tipo de sustrato, grado de exposición y distribución mareal entre otros 137

Actividad 1.6 Caracterización de variables biológicas-reproductivas (abundancia, densidad, fenología y estructura de tallas por fase reproductiva) 142

Actividad 1.7 Estimación de reclutamiento 202

Actividad 1.8 Estimación de mortalidad natural de las praderas 210

Actividad 1.9 Estimación de la Biota asociada 218

Actividad 1.10 Determinar el estado de situación del recurso luga roja y luga negra en la X, XI y XII regiones y estimar bajo distintas estrategias de manejo su proyección futura 246

Actividad 1.11 Aspectos de comercialización 335

Actividad 1.12 Aspectos Biológicos- Pesqueros 409

Objetivo específico 2. Proponer estrategias de manejo que propendan a la sustentabilidad de los recursos a través de la sistematización de la información biológica-reproductiva, ecológica pesquera y de comercialización de ambos recursos en las 3 regiones 419

Actividad 2.1 Sistematizar información bibliográfica referida a aspectos biológicos reproductivos, ecológico pesquero, y de comercialización sobre luga negra y luga roja. 419

Actividad 2.2 Construcción de fichas de estado para luga negra y luga roja 431

Actividad 2.3 Elaborar propuesta de estrategias de manejo 441

Actividad 2.4 Reuniones y/o talleres. 484

5. DISCUSIÓN 486
6. CONCLUSIONES 490
7. REFERENCIAS 495
8. CARTA GANTT 506
9. CUADRO DE ASIGNACION DE PERSONAL PROFESIONAL Y TECNICO 508

Índice de anexos

Anexo 1. Carta solicitud de Prorroga al FIPA

Anexo 2. Instrumentos de recopilación de Información primaria

Anexo 3. Mapas cartografía participativa.

Anexo 4. Protocolos para evaluación directa de praderas.

Anexo 5. Acta de coordinación

Anexo 6. Solicitud pesca de investigación

Anexo 7. Taller Publico- Privado

Anexo 8. Áreas protegidas en las regiones de Aysén y Magallanes y su importancia en la pesquería de luga roja.

Anexo 9. Taller de Expertos

Anexo 10. Encuestas de Percepción

Anexo 11. Presentaciones de taller de expertos

Índice de Figuras

Figura 1. Desembarque por Región de S. *skottsbergii* y *S. crispata* para el periodo 2010-2016- (Fuente: SERNAPESCA 2010-2016). 1

Figura 2. Ciclo de vida de luga negra 8

Figura 3. Proceso de entrevistas y confección de cartas temáticas por parte de los pescadores. 16

Figura 4. Propuesta preliminar de zonas a evaluar en la Región de Los Lagos. Color rojo corresponde a procedencias de *S. skottsbergii.* Color negro corresponde a procedencias o praderas de *S. crispata.* 19

Figura 5. Propuesta preliminar de praderas a evaluar en la Región de Aysén. Color rojo corresponde a procedencias de *S. skottsbergii.* Color negro corresponde a procedencias o praderas de *S. crispata.* 20

Figura 6. Propuesta preliminar de praderas para evaluar en la Región de Magallanes. Color rojo corresponde a procedencias de *S. skottsbergii.* 20

Figura 7. Esquema de evaluación directa en praderas de algas rojas. 25

Figura 8**.** Mosaico fotográfico de actividades de terreno efectuadas durante las evaluaciones directas efectuadas en las regiones de Los Lagos, Aysén y Magallanes. 27

Figura 9. Esquema general del tipo de información que maneja un SIG. Modificado de ESRI (2005). 51

Figura 10. Desembarque de luga negra durante los años 2010 al 2018 (Fuente: SERNAPESCA) 62

Figura 11. Información territorial de la Región de Los Lagos 72

Figura 12. Información territorial de la Región de Aysén. 73

Figura 13. Información territorial de la Región de Magallanes 74

Figura 14. Caleta Quellón y sus alrededores 77

Figura 15. Caleta Queilén 79

Figura 16. Instalación de rampa para operación de embarcaciones de Isla Acui. 80

Figura 17. Embarcaciones del sindicato artesanal de Isla Acui. 81

Figura 18. Fotografía del muelle de la Caleta Ancud 83

Figura 19. Vista de caleta Melinka y de embarcaciones locales 87

Figura 20. Sector costero de Puerto Natales 89

Figura 21. Ubicación de los polígonos que delimitan las praderas de luga negra y roja en la Región de los Lagos, mediante cartografía participativa. 96

Figura 22. Ubicación de los polígonos que delimitan las praderas de luga negra y roja en la Región de Aysén, mediante cartografía participativa. 97

Figura 23. Ubicación de los polígonos que delimitan las praderas de luga roja en la Región de Magallanes, mediante cartografía participativa. 98

Figura 24. Delimitación de la pradera de luga negra en Isla Tabón. A) Cartografía Participativa, B) Carta náutica de la Isla Tabón, en verde se delimita el intermareal y en azul hasta los 10 metros de profundidad. Fuente: www.navionics.com. 99

Figura 25. Delimitación de la pradera de luga roja en Carbonero. A) Información secundaria, B) Carta náutica del Bajo Ingles, en verde se delimita el intermareal y en azul hasta los 20 metros de profundidad. Fuente: www.navionics.com. 101

Figura 26. Delimitación de la pradera de luga roja en Chauman. A) Informa secundaria, B) Carta náutica de Chauman, en verde se delimita el intermareal y en azul hasta los 20 metros de profundidad. Fuente: www.navionics.com. 102

Figura 27. Delimitación de la pradera de luga roja en Isla Tac. A) Cartografía Participativa, B) Carta náutica de la Isla Tac, en verde se delimita el intermareal y en azul hasta los 20 metros de profundidad. Fuente: www.navionics.com. 103

Figura 28. Delimitación de la pradera de luga roja en Isla Quenac. A) Cartografía Participativa, B) Carta náutica de la Isla Quenac, en verde se delimita el intermareal y en azul hasta los 20 metros de profundidad. Fuente: www.navionics.com. 104

Figura 29. Delimitación de la pradera de luga negra y roja en Isla Apiao. A) Cartografía Participativa e información secundaria, B) Carta náutica de la Isla Apiao, en verde se delimita el intermareal y en azul hasta los 20 metros de profundidad. Fuente: www.navionics.com. 105

Figura 30. Delimitación de la pradera de luga negra y roja en Isla Chulin. A) Cartografía Participativa, B) Carta náutica de la Isla Chulin, en verde se delimita el intermareal y en azul hasta los 20 metros de profundidad. Fuente: www.navionics.com. 106

Figura 31. Delimitación de la pradera de luga negra en Isla Talcán. A) Cartografía Participativa, B) Carta náutica de la Isla Talcan, en verde se delimita el intermareal y en azul hasta los 20 metros de profundidad. Fuente: www.navionics.com. 107

Figura 32. Delimitación de la pradera de luga negra en el Bajo Bien Conocido. A) Cartografía Participativa, B) Carta náutica del Bajo Bien Conocido, en verde se delimita el intermareal y en azul hasta los 20 metros de profundidad. Fuente: www.navionics.com. 108

Figura 33. Delimitación de la pradera de luga negra en la Isla Acui. A) Cartografía Participativa e información secundaria, B) Carta náutica de la Isla Acui, en verde se delimita el intermareal y en azul hasta los 20 metros de profundidad. Fuente: www.navionics.com. 109

Figura 34. Delimitación de la pradera de luga negra en la Isla Chaullín. A) Cartografía Participativa e información secundaria, B) Carta náutica de la Isla Chaullín, en verde se delimita el intermareal y en azul hasta los 20 metros de profundidad. Fuente: www.navionics.com. 111

Figura 35. Delimitación de la pradera de luga negra en la Isla Caulin. A) Cartografía Participativa e información secundaria, B) Carta náutica de la Isla Caulin, en verde se delimita el intermareal y en azul hasta los 20 metros de profundidad. Fuente: www.navionics.com. 112

Figura 36. Delimitación de la pradera de luga negra y roja en la Isla Laitec. A) Cartografía Participativa e información secundaria, B) Carta náutica de la Isla Laitec, en verde se delimita el intermareal y en azul hasta los 20 metros de profundidad. Fuente: www.navionics.com. 113

Figura 37. Delimitación de la pradera de luga negra y roja en la Isla Guapiquilán. A) Cartografía Participativa e información secundaria, B) Carta náutica de la Isla Guapiquilán, en verde se delimita el intermareal y en azul hasta los 20 metros de profundidad. Fuente: www.navionics.com. 114

Figura 38. Delimitación de la pradera de luga roja de Samuel en Isla Guafo. A) información secundaria, B) Carta náutica de Samuel en Isla Guafo, en verde se delimita el intermareal y en azul hasta los 20 metros de profundidad. Fuente: www.navionics.com. 116

Figura 39. Ubicación de la pradera de luga roja en Bahía Low. A) Cartografía Participativa, B) Carta náutica de Bahía Low, en verde se delimita el intermareal y en azul hasta los 2 metros de profundidad y celeste hasta 20 metros de profundidad. Fuente: www.navionics.com. 117

Figura 40. Ubicación de la pradera de luga roja en Puerto Barrientos. A) Cartografía Participativa e información secundaria, B) Carta náutica de Puerto Barrientos, en verde se delimita el intermareal y en azul hasta los 2 metros de profundidad y celeste hasta 20 metros de profundidad. Fuente: www.navionics.com. 118

Figura 41. Ubicación de la pradera de luga roja en Islas Bajas. A) Cartografía Participativa e información secundaria, B) Carta náutica de Islas Bajas, en verde se delimita el intermareal y en azul hasta los 2 metros de profundidad y celeste hasta 20 metros de profundidad. Fuente: www.navionics.com. 119

Figura 42. Ubicación de la pradera de luga roja en Isla Midhurst. A) Cartografía Participativa, B) Carta náutica de Isla Midhurst, en verde se delimita el intermareal y en azul hasta los 2 metros de profundidad y celeste hasta 20 metros de profundidad. Fuente: www.navionics.com. 120

Figura 43. Ubicación de la pradera de luga roja en Isla Ipun. A) Cartografía Participativa, B) Carta náutica de Isla Ipun, en verde se delimita el intermareal y en azul hasta los 2 metros de profundidad y celeste hasta 20 metros de profundidad. Fuente: www.navionics.com. 121

Figura 44. Ubicación de la pradera de luga roja en Puerto Barroso, según antecedentes de sector empresarial. 122

Figura 45. Carta náutica de Isla Javier (A) e Isla San Pedro (B), en verde se delimita el intermareal y en azul hasta los 2 metros de profundidad y celeste hasta 20 metros de profundidad. Fuente: www.navionics.com. 123

Figura 46. Praderas identificadas mediante información secundaria y entrevistas 124

Figura 47. Mapa de Canal Abra (A) Ubicación (B) Carta Náutica de Canal Abra, en azul hasta los 10 metros de profundidad y celeste hasta 20 metros de profundidad. Fuente: www.navionics.com. 125

Figura 48. Mapa de Canal Magdalena (A) Ubicación (B) Carta Náutica de Canal Magdalena, en verde se delimita el intermareal y en azul hasta los 2 metros de profundidad y celeste hasta 20 metros de profundidad. Fuente: www.navionics.com. 126

Figura 49. Mapa de Bahía Félix (A) Ubicación (B) Carta Náutica de Bahía Félix, en azul hasta los 2 metros de profundidad y celeste hasta 20 metros de profundidad. Fuente: www.navionics.com. 127

Figura 50. Mapa de Santa María (A) Ubicación (B) Carta Náutica de Santa María, en azul hasta los 10 metros de profundidad y celeste hasta 20 metros de profundidad. Fuente: www.navionics.com. 128

Figura 51. Mapa de Bahía Inútil (A) Ubicación (B) Carta Náutica de Bahía Inútil, en azul hasta los 10 metros de profundidad y celeste hasta 20 metros de profundidad. Fuente: www.navionics.com. 129

Figura 52. Mapa de ubicación de la pradera en Isla Carlos III (A) Ubicación (B) Carta Náutica de Isla Carlos III, en azul hasta los 10 metros de profundidad y celeste hasta 20 metros de profundidad. Fuente: www.navionics.com. 130

Figura 53. Mapa de ubicación de la pradera en Isla Parker (A) Ubicación (B) Carta Náutica de Isla Parker, en azul hasta los 10 metros de profundidad y celeste hasta 20 metros de profundidad. Fuente: www.navionics.com. 131

Figura 54. Mapa de ubicación de la pradera en Puerto Yartou (A) Ubicación (B) Carta Náutica de Puerto Yartou, en azul hasta los 10 metros de profundidad y celeste hasta 20 metros de profundidad. Fuente: www.navionics.com. 132

Figura 55. Criterio para medidas de tamaño máximo de los recursos luga negra y luga roja. 143

Figura 56. Biomasa (ton) de praderas de *Sarcothalia crispata* durante el periodo Estival 2019-2020. El nombre de cada pradera corresponde al de la Tabla 22, ordenado de Norte a Sur. 148

Figura 57. Biomasa (ton) de praderas de *Sarcothalia crispata* durante el periodo Primavera 2020. El nombre de cada pradera corresponde al de la Tabla 23, ordenado de Norte a Sur. 150

Figura 58. Biomasa (ton) de praderas de *Sarcothalia crispata* durante el periodo Verano 2021. El nombre de cada pradera corresponde al de la Tabla 24, ordenado de Norte a Sur. 152

Figura 59. Biomasa (ton) de praderas de *Sarcopeltis skottsbergii* durante el periodo Estival 2019-2020. El nombre de cada pradera corresponde al de la Tabla 25, ordenado de Norte a Sur. 154

Figura 60. Biomasa (ton) de praderas de *Sarcopeltis skottsbergii* durante el periodo Primavera 2020. El nombre de cada pradera corresponde al de la Tabla 26 ordenado de Norte a Sur. 156

Figura 62. Análisis temporal de las densidades de praderas de luga negra para la Región de Los Lagos. Contraste del presente estudio con investigaciones previas. 159

Figura 63. Análisis temporal de las densidades de praderas de luga roja para la Región de Los Lagos. Contraste del presente estudio con investigaciones previas 160

Figura 64. Biomasas (ton) de praderas de *Sarcothalia crispata* durante el periodo Verano 2020. El nombre de cada pradera corresponde al de la Tabla 30 ordenado de Norte a Sur. 163

Figura 65. Biomasas (ton) de praderas de *Sarcothalia crispata* durante el periodo Verano 2021. El nombre de cada pradera corresponde al de la Tabla 31 ordenado de Norte a Sur. 165

Figura 66. Biomasa (ton) de praderas de *Gigartina skottsbergii* durante el periodo Verano 2020. El nombre de cada pradera corresponde al de la Tabla 32 ordenado de Norte a Sur. 167

Figura 67. Biomasa (ton) de praderas de *Sarcopeltis skottsbergii* durante el periodo Verano 2021. El nombre de cada pradera corresponde al de la Tabla 33 ordenado de Norte a Sur. 169

Figura 68. Análisis temporal de las densidades de praderas de luga roja para la Región de Aysén. Contraste del presente estudio con investigaciones previas. 170

Figura 69. Biomasa (ton) de praderas de *Sarcopeltis skottsbergii* durante el periodo Verano 2020. El nombre de cada pradera corresponde al de la Tabla 35 ordenado de Norte a Sur. 173

Figura 70. Biomasa (ton) de praderas de *Sarcopeltis skottsbergii* durante el periodo Primavera 2020. El nombre de cada pradera corresponde al de la Tabla 36 ordenado de Norte a Sur. 175

Figura 71. Biomasas (ton) de praderas de *Sarcopeltis skottsbergii* durante el periodo Verano 2021. El nombre de cada pradera corresponde al de la Tabla 37 ordenado de Norte a Sur. 177

Figura 72. Análisis temporal de las densidades de praderas de luga roja para la Región de Magallanes. Contraste del presente estudio con investigaciones previas. 179

Figura 73. Densidad de frondas de *Sarcothalia crispata* en praderas evaluadas de Región de Los Lagos. ... 180

Figura 74. Variación temporal de la densidad de frondas de *Sarcothalia crispata* 181

Figura 75. Densidad de frondas de *Sarcothalia crispata* en la Región de Aysén. 182

Figura 76. Densidad de frondas de *Sarcopeltis skottsbergii* en la Región de Los Lagos. 183

Figura 77. Variación temporal de la densidad de frondas de *S. skottsbergii* en la Región de Los Lagos 183

Figura 78. Densidad por fase de *S. skottsbergii* en la Región de Aysén en las evaluaciones de 2020 y 2021. 184

Figura 79. Densidad de frondas de *S. skottsbergii* en la Región de Magallanes, verano 2020. 185

Figura 80. Densidad de frondas de *S. skottsbergii* en la Región de Magallanes Primavera 2020 y Verano 2021 185

Figura 81. Talla promedio de frondas de *S. crispata* en la Región de Los Lagos en verano 2020. 186

Figura 82. Talla promedio de frondas de *S. crispata* en la Región de Los Lagos en primavera 2020 y verano 2021. 187

Figura 83. Talla promedio de frondas de *S. crispata* por fase reproductiva en la Región de Los Lagos (verano 2020). 187

Figura 84. Talla promedio de frondas de *S. crispata* por fase reproductiva en la Región de Los Lagos en primavera 2020 y verano 2021. 188

Figura 85. Talla promedio de frondas de *S. crispata* por fase reproductiva en la Región de Aysén en el muestreo de verano 2020. 189

Figura 86. Talla promedio de frondas de *S. skottsbergii* en la Región de Los Lagos en muestreo. 190

Figura 87. Talla promedio de frondas de *S. skottsbergii* por fase reproductiva en la Región de Los Lagos en muestreo durante verano 2020. 191

Figura 88. Talla promedio de frondas de *S. skottsbergii* por fase reproductiva en la Región de Aysén en los muestreos de verano 2020 y 2021. 191

Figura 89. Talla promedio de frondas de *S. skottsbergii* por fase reproductiva en la Región de Magallanes en los muestreos de verano 2020 y 2021. 192

Figura 90. Número de cistocarpos por planta de *Sarcothalia crispata* en las regiones de Los Lagos y Aysén y el porcentaje de cistocarpos maduros. 193

Figura 91. Número de tetrasporangios por planta de *Sarcothalia crispata* en las Regiones de Los Lagos y Aysén y el porcentaje de tetrasporangios maduros. 194

Figura 92. Numero de cistocarpos por planta de *Sarcopeltis skottsbergii* en las Regiones de Los Lagos y Aysén y porcentaje de cistocarpos maduros. 195

Figura 93. Número de tetrasporangios por planta de *Sarcothalia crispata* en las Regiones de Los Lagos y Aysén y el porcentaje de tetrasporangios maduros. 196

Figura 94. Numero de cistocarpos por planta de *Sarcopeltis skottsbergii* en las Regiones de Los Magallanes y el porcentaje de cistocarpos maduros. 197

Figura 95. Numero de tetrasporangios por planta de *Sarcopeltis skottsbergii* en las Regiones de Los Magallanes y el porcentaje de tetrasporangios maduros. 197

Figura 96. Porcentaje de fases reproductivas en praderas de *Sarcopeltis skottsbergii* para la Región de Los Lagos. S.E.R.: Sin Estructuras Reproductivas. 198

Figura 97. Porcentaje de fases reproductivas en praderas de *Sarcothalia crispata* para la Región de Los Lagos. S.E.R.: Sin Estructuras Reproductivas. 199

Figura 98. Porcentaje de fases reproductivas en praderas de *Sarcopeltis skottsbergii* para la Región de Aysén. S.E.R.: Sin Estructuras Reproductivas. 200

Figura 99. Porcentaje de fases reproductivas en praderas de *Sarcothalia crispata* para la Región de Aysén. S.E.R.: Sin Estructuras Reproductivas 200

Figura 100. Porcentaje de fases reproductivas en praderas de *Sarcopeltis skottsbergii* para la Región de Magallanes. S.E.R.: Sin Estructuras Reproductivas 201

Figura 101. Evaluación temporal de porcentaje de fases reproductivas en praderas de *Sarcopeltis skottsbergii* para la Región de Magallanes. S.E.R.: Sin Estructuras Reproductivas 202

Figura 102. Seguimiento de reclutamiento de *Sarcopeltis skottsbergii* en las Regiones de Los Lagos, Aysén y Magallanes 203

Figura 103. Bloques de cemento instalados en Chauman. A) Muestreo Julio 2020 B) Muestreo marzo 2021 204

Figura 104. Reclutas en Chauman. A) Muestreo Julio 2020 B) Muestreo marzo 2021 204

Figura 105. Instalación (A) y muestreo (B) de los experimentos de reclutamiento en Isla Guacanec. 205

Figura 106. Instalación (A) y muestreo (B) de los experimentos de reclutamiento en Bahía Escondida. 206

Figura 107. Reclutamiento de *Macrocystis pyrifera* sobre un bloque de cemento. 206

Figura 108. Reclutas en bloques de cemento de *Sarcopeltis skottsbergii*. 207

Figura 109. Seguimiento de reclutamiento de *Sarcothalia crispata* en las Regiones de Los Lagos y Aysén. 208

Figura 110. Instalación (A) y muestreo (B) de los experimentos de reclutamiento en Isla Chaullin. 209

Figura 111. Reclutas en bloques de cemento de *Sarcothalia crispata* en muestreo de diciembre 2020 209

Figura 112. Reclutas en bloques de cemento de *Sarcothalia crispata* en muestreo de Marzo 2021. 209

Figura 113. Instalación (A) y muestreo (B) de los experimentos de reclutamiento en Isla Marta. 210

Figura 114. A) Marcaje de individuos de *Sarcopeltis skottsbergii.* B) Cicatrización de la perforación. 211

Figura 115. Mortalidad observada de individuos de *Sarcopeltis skottsbergii* en experimento instalados en las Región de Los Lagos (Chauman), Isla Guacanec (Aysén) y Bahía Escondida (Magallanes). 212

Figura 116. Vista del sitio de evaluación de mortalidad en Chauman al momento de la instalación. A) frondas y B) Señalización con bloques de cemento 213

Figura 117. Dos vistas del sitio de evaluación de mortalidad en Chauman al término del experimento. 213

Figura 118. Vista del sitio de evaluación de mortalidad en Isla Guacanec en verano A) 2020 y B) 2021. 214

Figura 119. Vista del sitio de evaluación de mortalidad en Bahía Escondida. A) Febrero 2020 y B) Marzo 2021. 215

Figura 120. Mortalidad observada de individuos de *Sarcothalia crispata* por pradera. 216

Figura 121. Sitio seleccionado para determinación de mortalidad de *Sarcothalia crispata* con bloques de cemento A) Diciembre 2020. B) Diciembre 2021. 216

Figura 122. Sitio seleccionado para determinación de mortalidad de *Sarcothalia crispata* con bloques de cemento Marzo 2021 217

Figura 123. Vista del sitio de evaluación de mortalidad en Isla Marta en Diciembre A) 2020 y B) 2021. 218

Figura 124. Riqueza de especies (S) durante el periodo 2019-2020. Región de Los Lagos. 219

Figura 125. Riqueza de especies (S) durante el periodo 2020-2021. Región de Los Lagos. 220

Figura 126**.** Riqueza de especies (S) durante el periodo Verano 2020. Región de Aysén. 222

Figura 127. Riqueza de especies (S) durante el periodo Verano 2021. Región de Aysén. 223

Figura 128**.** Riqueza de especies (S) de praderas de luga roja, durante el periodo Verano 2020. Región de Magallanes. 225

Figura 129. Riqueza de especies (S) de praderas de luga roja, durante el periodo Primavera 2020. Región de Magallanes. 226

Figura 130. Riqueza de especies (S) de praderas de luga roja, durante el periodo Verano 2021. Región de Magallanes. 227

Figura 131. Biomasa observada de *Sarcopeltis skottsbergii* (kg/m^2) para la isla Chauman. Campaña efectuada el 10-12-19. Coordenadas en grados, Datum SIRGAS. 247

Figura 132. Biomasa observada de *Sarcopeltis skottsbergii* (kg/m^2) para la isla Carbonero para la campaña 1, efectuada el 16-01-20. Coordenadas en grados, Datum SIRGAS. 249

Figura 133. Biomasa observada de *Sarcopeltis skottsbergii* (kg/m^2) para la isla Carbonero para la campaña 2, efectuada el 21-01-21. Coordenadas en grados, Datum SIRGAS. 250

Figura 134. Biomasa observada de *Sarcopeltis skottsbergii* (kg/m^2) para la isla Apiao. Campaña efectuada el 05-03-20. Coordenadas en grados, Datum SIRGAS. 251

Figura 135. Biomasa observada de *Sarcopeltis skottsbergii* (kg/m^2) para Guapiquilan LR. Campaña efectuada el 16-03-20. Coordenadas en grados, Datum SIRGAS. 252

Figura 136. Biomasa observada de *Sarcopeltis skottsbergii* (kg/m^2) para la isla Guafo, para la campaña 1, efectuada el 17-03-20. Coordenadas en grados, Datum SIRGAS. 254

Figura 137. Biomasa observada de *Sarcopeltis skottsbergii* (kg/m^2) para la isla Guafo, para la campaña 2, efectuada el 07-01-21. Coordenadas en grados, Datum SIRGAS. 255

Figura 138. Biomasa observada de *Sarcopeltis skottsbergii* (kg/m^2) para la isla Guafo, para la campaña 3, efectuada el 03-03-21. Coordenadas en grados, Datum SIRGAS. 256

Figura 139. Biomasa observada de *Sarcopeltis skottsbergii* (kg/m^2) para la isla Guacanec, para la campaña 1, efectuada el 16-02-20. Coordenadas en grados, Datum SIRGAS. 257

Figura 140. Biomasa observada de *Sarcopeltis skottsbergii* (kg/m^2) para la isla Guacanec, para la campaña 2, efectuada el 16-01-21. Coordenadas en grados, Datum SIRGAS. 258

Figura 141. Biomasa observada de *Sarcopeltis skottsbergii* (kg/m^2) para Bahía Low. Campaña efectuada el 14-01-21. Coordenadas en grados, Datum SIRGAS. 260

Figura 142. Biomasa observada de *Sarcopeltis skottsbergii* (kg/m^2) para la isla Tenquehuen. Campaña efectuada el 16-02-21. Coordenadas en grados, Datum SIRGAS. 261

Figura 143. Biomasa observada de *Sarcopeltis skottsbergii* (kg/m^2) para la isla San Javier II. Campaña efectuada el 24-02-20. Coordenadas en grados, Datum SIRGAS. 262

Figura 144. Biomasa observada de *Sarcopeltis skottsbergii* (kg/m^2) para la isla San Javier I. Campaña efectuada el 23-02-20. Coordenadas en grados, Datum SIRGAS. 263

Figura 145. Biomasa observada de *Sarcopeltis skottsbergii* (kg/m^2) para la isla San Pedro. Campaña efectuada el 22-02-20. Coordenadas en grados, Datum SIRGAS. 265

Figura 146. Biomasa observada de *Sarcopeltis skottsbergii* (kg/m^2) para Paso Summer. Campaña efectuada el 09-02-21. Coordenadas en grados, Datum SIRGAS. 266

Figura 147. Biomasa observada de *Sarcopeltis skottsbergii* (kg/m^2) para Paso Labbe. Campaña efectuada el 11-03-20. Coordenadas en grados, Datum SIRGAS. 268

Figura 148. Biomasa observada de *Sarcopeltis skottsbergii* (kg/m^2) para la Isla Tamar. Campaña efectuada el 11-03-20. Coordenadas en grados, Datum SIRGAS. 269

Figura 149. Biomasa observada de *Sarcopeltis skottsbergii* (kg/m^2) para San Luis ALA. Campaña efectuada el 13-03-20. Coordenadas en grados, Datum SIRGAS. 270

Figura 150. Biomasa observada de *Sarcopeltis skottsbergii* (kg/m^2) para la Isla Abra. Campaña efectuada el 13-03-20. Coordenadas en grados, Datum SIRGAS. 272

Figura 151. Biomasa observada de *Sarcopeltis skottsbergii* (kg/m^2) para Paso La Cholga. Campaña efectuada el 13-03-20. Coordenadas en grados, Datum SIRGAS..... 273

Figura 152. Biomasa observada de *Sarcopeltis skottsbergii* (kg/m^2) para Carlos III, para la campaña 1, efectuada el 16-02-20. Coordenadas en grados, Datum SIRGAS..... 274

Figura 153. Biomasa observada de *Sarcopeltis skottsbergii* (kg/m^2) para Carlos III, para la campaña 2, efectuada el 27-10-20. Coordenadas en grados, Datum SIRGAS..... 275

Figura 154. Biomasa observada de *Sarcopeltis skottsbergii* (kg/m^2) para la isla Santa Ana, para la campaña 1, efectuada el 15-03-20. Coordenadas en grados, Datum SIRGAS..... 277

Figura 155. Biomasa observada de *Sarcopeltis skottsbergii* (kg/m^2) para la isla Santa Ana, para la campaña 2, efectuada el 29-10-20. Coordenadas en grados, Datum SIRGAS..... 278

Figura 156. Biomasa observada de *Sarcopeltis skottsbergii* (kg/m^2) para la isla Santa Ana, para la campaña 3, efectuada el 14-03-21. Coordenadas en grados, Datum SIRGAS..... 279

Figura 157. Biomasa observada de *Sarcopeltis skottsbergii* (kg/m^2) para Bahía Escondida. Campaña efectuada el 17-02-20. Coordenadas en grados, Datum SIRGAS..... 280

Figura 158. Biomasa observada de *Sarcopeltis skottsbergii* (kg/m^2) para Canal Magdalena. Campaña efectuada el 14-02-20. Coordenadas en grados, Datum SIRGAS..... 282

Figura 159. Biomasa observada de *Sarcopeltis skottsbergii* (kg/m^2) para Seno Profundo. Campaña efectuada el 13-02-20. Coordenadas en grados, Datum SIRGAS..... 283

Figura 160. Biomasa observada de *Sarcothalia crispata* (kg/m^2) para la Isla Tabón para la campaña 1, efectuada el 09-01-20. Coordenadas en grados, Datum SIRGAS..... 285

Figura 161. Biomasa observada de *Sarcothalia crispata* (kg/m^2) para la Isla Tabón para la campaña 2, efectuada el 09-12-20. Coordenadas en grados, Datum SIRGAS..... 286

Figura 162. Biomasa observada de *Sarcothalia crispata* (kg/m^2) para la Isla Tabón para la campaña 3, efectuada el 19-01-21. Coordenadas en grados, Datum SIRGAS..... 287

Figura 163. Biomasa observada de *Sarcothalia crispata* (kg/m^2) para la Isla Tac. Campaña efectuada el 20-01-20. Coordenadas en grados, Datum SIRGAS. 288

Figura 164. Biomasa observada de *Sarcothalia crispata* (kg/m^2) para la Isla Quenac. Campaña efectuada el 21-01-20. Coordenadas en grados, Datum SIRGAS. 290

Figura 165. Biomasa observada de *Sarcothalia crispata* (kg/m^2) para la Isla Chulín. Campaña efectuada el 04-03-20. Coordenadas en grados, Datum SIRGAS. 291

Figura 166. Biomasa observada de *Sarcothalia crispata* (kg/m^2) para la Isla Acuy para la campaña 1, efectuada el 11-01-20. Coordenadas en grados, Datum SIRGAS..... 293

Figura 167. Biomasa observada de *Sarcothalia crispata* (kg/m^2) para la Isla Acuy para la campaña 2, efectuada el 12-12-20. Coordenadas en grados, Datum SIRGAS..... 294

Figura 168. Biomasa observada de *Sarcothalia crispata* (kg/m^2) para la Isla Acuy para la campaña 3, efectuada el 26-01-21. Coordenadas en grados, Datum SIRGAS..... 295

Figura 169. Biomasa observadas de *Sarcothalia crispata* (kg/m^2) para Bajo Bien Conocido. Campaña efectuada el 13-01-20. Coordenadas en grados, Datum SIRGAS. 296

Figura 170. Biomasa observada de *Sarcothalia crispata* (kg/m^2) para la Isla Chaullín para la campaña 1, efectuada el 11-12-19. Coordenadas en grados, Datum SIRGAS. 298

Figura 171. Biomasa observada de *Sarcothalia crispata* (kg/m^2) para la Isla Chaullín para la campaña 2, efectuada el 30-12-20. Coordenadas en grados, Datum SIRGAS. 299

Figura 172. Biomasa observada de *Sarcothalia crispata* (kg/m^2) para la Isla Chaullín para la campaña 3, efectuada el 04-03-21. Coordenadas en grados, Datum SIRGAS. 300

Figura 173. Biomasa observada de *Sarcothalia crispata* (kg/m^2) para El Pinto. Campaña efectuada el 23-01-20. Coordenadas en grados, Datum SIRGAS. 301

Figura 174. Biomasa observada de *Sarcothalia crispata* (kg/m^2) para Canal Yelcho. Campaña efectuada el 22-01-20. Coordenadas en grados, Datum SIRGAS. 303

Figura 175. Biomasa observada de *Sarcothalia crispata* (kg/m^2) para la Isla Laitec. Campaña efectuada el 24-01-20. Coordenadas en grados, Datum SIRGAS. 304

Figura 176. Biomasa observada de *Sarcothalia crispata* (kg/m^2) para la Isla Guapiquilan LN. Campaña efectuada el 16-03-20. Coordenadas en grados, Datum SIRGAS. 306

Figura 177. Biomasa observada de *Sarcothalia crispata* (kg/m^2) para la isla Guacanec para la campaña 1, efectuada el 16-02-20. Coordenadas en grados, Datum SIRGAS. 308

Figura 178. Biomasa observada de *Sarcothalia crispata* (kg/m^2) para la isla Guacanec para la campaña 2, efectuada el 16-01-21. Coordenadas en grados, Datum SIRGAS. 309

Figura 179. Biomasa observada de *Sarcothalia crispata* (kg/m^2) para la isla Santa Marta AMERB para la campaña 1, efectuada el 29-01-20. Coordenadas en grados, Datum SIRGAS. 311

Figura 180. Biomasa observada de *Sarcothalia crispata* (kg/m^2) para la isla Santa Marta AMERB para la campaña 2, efectuada el 14-01-21. Coordenadas en grados, Datum SIRGAS. 312

Figura 181. Biomasa observada de *Sarcothalia crispata* (kg/m^2) para Bahía Low. Campaña efectuada el 28-01-20. Coordenadas en grados, Datum SIRGAS. 313

Figura 182. Biomasa observada de *Sarcothalia crispata* (kg/m^2) para la isla Santa Marta ALA para la campaña 1, efectuada el 28-01-20. Coordenadas en grados, Datum SIRGAS. 315

Figura 183. Biomasa observada de *Sarcothalia crispata* (kg/m^2) para la isla Santa Marta ALA para la campaña 2, efectuada el 15-01-21. Coordenadas en grados, Datum SIRGAS. 316

Figura 184. Biomasa observada de *Sarcothalia crispata* (kg/m^2) para la isla San Javier II. Campaña efectuada el 24-02-20. Coordenadas en grados, Datum SIRGAS. 317

Figura 185. Biomasa observada de *Sarcothalia crispata* (kg/m^2) para la isla San Pedro. Campaña efectuada el 22-02-20. Coordenadas en grados, Datum SIRGAS. 319

Figura 186. Puntos de desembarque y lugares de procedencia de luga negra identificados por IFOP (a) y; puntos de desembarque identificados por SERNAPESCA (b). Región de Los Lagos y Aysén. 321

Figura 187. Puntos de desembarque y lugares de procedencia de luga roja identificados por IFOP (a) y; puntos de desembarque identificados por SERNAPESCA (b). Región de Los Lagos y Aysén. 323

Figura 188. Puntos de desembarque y lugares de procedencia de luga roja identificados por IFOP (a) y; puntos de desembarque identificados por SERNAPESCA (b). Región de Aysén. 324

Figura 189**.** Puntos de desembarque y lugares de procedencia de luga roja identificados por IFOP (a) y; puntos de desembarque identificados por SERNAPESCA (b). Región de Magallanes zona norte. 325

Figura 190. Puntos de desembarque y lugares de procedencia de luga roja identificados por IFOP (a) y; puntos de desembarque identificados por SERNAPESCA (b). Región de Magallanes zona sur. 326

Figura 191. Desembarques de luga negra, por provincia para las regiones X y XI. IFOP 2020. 327

Figura 192. Desembarques de luga negra, por provincia para las regiones X, XI y XII. SERNAPESCA 2020. .328

Figura 193. Desembarques de luga roja, por provincia para las regiones X y XI. IFOP 2020. 329

Figura 194. Desembarques de luga roja, por provincia para las regiones X, XI y XII. SERNAPESCA 2020. 329

Figura 195. CPUE (Kg/viaje) Región de Los Lagos y Aysén. 330

Figura 196. Rendimiento promedio de luga roja (Kg/hr) por caleta monitoreada por IFOP. 331

Figura 197. CPUE (Kg/viaje) de luga roja, Región de Los Lagos, Aysén y Magallanes. 333

Figura 198. Rendimiento promedio de luga roja (Kg/hr) por caleta monitoreada por IFOP. 334

Figura 199. Recolector de luga negra 347

Figura 200. Secado de luga negra en la playa en Isla Talcán 348

Figura 201. Acopio de luga negra en playa de isla Acuy 349

Figura 202. Pesaje durante la venta de luga seca en sacos a una intermediaria 350

Figura 203. Embarcación navegando hacia la faena de extracción de luga 352

Figura 204. Lancha acarreadora de luga recalando en el muelle de desembarque de Quicaví. 354

Figura 205. Esquema general de la cadena productiva de la luga 376

Figura 206. Esquema de la cadena productiva de la luga en la localidad de Queilén-Acuy 380

Figura 207. Entrega de luga en sacos para carga de camión en muelle de Queilen 382

Figura 208. Rampla y muelle de Isla Acuy 383

Figura 209. Muelle de Estaquilla 385

Figura 210. Secado de algas en la playa de Estaquilla 386

Figura 211. Secado de algas en la playa de Estaquilla cerca de las instalaciones de la caleta y en los alrededores de las “ranchas” o lugares de habitación temporal de recolectores de Estaquilla. 387

Figura 212. Esquema de la cadena productiva de la luga en la localidad de Estaquilla 388

Figura 213. Muelle de Quellón 392

Figura 214. Esquema de la cadena productiva de la luga en la localidad de Quellón 396

Figura 215. Desembarques de luga negra en la región de Los Lagos por caleta entre los años 2010 al 2018 (Fuente: SERNAPESCA). 410

Figura 216. Desembarques de luga negra en la Región de Aysén por caleta entre los años 2010 al 2018 (Fuente: SERNAPESCA). 411

Figura 217. Desembarques mensuales de luga negra en la Región de Los Lagos (Fuente: SERNAPESCA). 412

Figura 218. Desembarques mensuales de luga negra en la Región de Aysén (Fuente: SERNAPESCA). 412

Figura 219. Desembarque de luga negra entre los años 2008 y 2020 en la Región de los Lagos 413

Figura 220. Desembarque de luga roja durante los años 2010 al 2018 (Fuente: SERNAPESCA).....414

Figura 221. Desembarques totales de luga roja por caleta en las Regiones de Los Lagos, Aysén y Magallanes entre los años 2010 y 2018 (Fuente: SERNAPESCA). 416

Figura 222. Estacionalidad en el desembarque de luga roja por mes en las Regiones de Los Lagos, Aysén y Magallanes (Fuente: SERNAPESCA). 417

Figura 223. Desembarque artesanal de luga roja en las regiones de Los Lagos, Aysén y Magallanes, entre los años 2001 y 2020. 418

Figura 224. Propuesta de zonificación para luga negra, sobre la base de la información analizada. Zona 1: Región de Los Lagos Norte (Estaquilla– Quemchi); Zona 2: Región de Los Lagos Sur (Quicaví – Quellón); Zona 3: Región de Aysén (Melinka). 442

Figura 225. Propuesta de zonificación para luga roja, sobre la base de la información analizada. Zona 1: Región de Los Lagos Norte (Estaquilla– Quemchi); Zona 2: Región de Los Lagos Sur (Quicaví – Quellón); Zona 3: Región de Aysén (Melinka). 445

Figura 226. Propuesta de zonificación para luga roja, sobre la base de la información analizada. Zona 3: Región de Aysén (Melinka). 446

Figura 227. Propuesta de zonificación para luga roja, sobre la base de la información analizada. Zona 4: Magallanes Norte (Puerto Natales). 447

Figura 228. Propuesta de zonificación para luga roja, sobre la base de la información analizada. Zona 5: Magallanes Sur (Barranco Amarillo-Bahía Buena). 448

Figura 229.Relación entre el desembarque y el índice de abundancia (rendimiento) de Luga Negra en las Zonas 1, 2 y 3. 449

Figura 230**.** Relación entre el desembarque y el índice de abundancia (rendimiento) de Luga Roja en las Zonas 1, 2, 3, 4 y 5. 450

Figura 231. Distribución de probabilidades de la percepción del estado de agotamiento (%K) de las praderas de Luga Negra por zona 451

Figura 232. Distribución de probabilidades de la percepción del estado de agotamiento (%K) de las praderas de Luga Roja por zona. 452

Figura 233.Distribución de probabilidad y valor promedio de la biomasa virginal B0 o capacidad de carga (K), steepness (h), mortalidad natural (M), parámetros relación S/R (alfa y beta) y valor del RMS. Luga Negra, zona 1 y zona 2. 455

Figura 234**.** a) Biomasa poblacional (línea azul), intervalos de confianza al 95% (sombras celestes) y desembarques (línea negra con círculos) de Luga Negra en la Zona 1 y 2 entre el 2010 y el 2020. b) Proporción de la capacidad de carga (K) y puntos de referencia (líneas segmentadas) equivalentes al 40%K (líneas segmentadas negras) y al Brms (líneas segmentadas rojas) de Luga Negra en la zona 2 entre el 2010 y el 2020. 459

Figura 235. a) Biomasa poblacional (línea azul), intervalos de confianza al 95% (sombras celestes) y desembarques (línea negra con círculos) de Luga Negra en la Zona 3 entre el 2010 y el 2020. b) Proporción de la capacidad de carga (K) y puntos de referencia (líneas segmentadas) equivalentes al 40%K (líneas segmentadas negras) y al Brms (líneas segmentadas rojas) de Luga Negra en la zona 3 entre el 2010 y el 2020. 460

Figura 236. a) Biomasa poblacional (línea azul), intervalos de confianza al 95% (sombras celestes) y desembarques (línea negra con círculos) de Luga Roja en la Zona 1 y 2 entre el 2010 y el 2020. b) Proporción de la capacidad de carga (K) y puntos de referencia (líneas segmentadas) equivalentes al 40%K

(líneas segmentadas negras) y al Brms (líneas segmentadas rojas) de Luga Roja en la zona 1 y 2 entre el 2010 y el 2020. 463

Figura 237. a) Biomasa poblacional (línea azul), intervalos de confianza al 95% (sombras celestes) y desembarques (línea negra con círculos) de Luga Roja en la Zona 3 y 4 entre el 2010 y el 2020. b) Proporción de la capacidad de carga (K) y puntos de referencia (líneas segmentadas) equivalentes al 40%K (líneas segmentadas negras) y al Brms (líneas segmentadas rojas) de Luga Roja en la zona 3 y 4 entre el 2010 y el 2020. 464

Figura 238. a) Biomasa poblacional (línea azul), intervalos de confianza al 95% (sombras celestes) y desembarques (línea negra con círculos) de Luga Roja en la Zona 5 entre el 2010 y el 2020. b) Proporción de la capacidad de carga (K) y puntos de referencia (líneas segmentadas) equivalentes al 40%K (líneas segmentadas negras) y al Brms (líneas segmentadas rojas) de Luga Roja en la zona 5 entre el 2010 y el 2020. 469

Índice de Tablas

Tabla 1. Resumen de fuentes consultadas 10

Tabla 2. Fuentes de información secundaria, informes de proyectos. 11

Tabla 3. Publicaciones científicas y Manuales consultados 12

Tabla 4. Categorías superiores de la escala granulométrica de Wentworth-Uden (modificada) a ser empleada en este estudio, (Extractada de Romo et al. 1985). 22

Tabla 5. Escala de evaluación de exposición al oleaje. 23

Tabla 6. Número de transectos a muestrear en relación con el tamaño de la pradera 26

Tabla 7. Localización de los experimentos de reclutamiento 37

Tabla 8. Ejemplo de criterios e indicadores seleccionados para evaluar el desempeño de la pesquería de Luga (com. pers. M. Avila, 2015). 57

Tabla 9. Listado de procedencias y ubicación de los principales lugares de extracción de luga negra en la Región de Los Lagos, según desembarque acumulado entre los años 2007 al 2016. 63

Tabla 10. Listado de procedencias y ubicación de los principales lugares de extracción de luga negra en la Región de Magallanes, según desembarque acumulado entre los años 2007 al 2016. 64

Tabla 11. Listado de procedencias y ubicación de los principales lugares de extracción de luga roja en la Región de Los Lagos, según desembarque acumulado entre los años 2002 al 2016. 65

Tabla 12. Desembarques de luga roja en la Región de Los Lagos por lugar de procedencia, según la COMPEB durante los años 2008 al 2009. 66

Tabla 13. Desembarque de luga roja en la Región de Aysén por lugar de procedencia, según la COMPEB durante los años 2008 al 2010 68

Tabla 14. Listado de procedencias y ubicación de los principales lugares de extracción de luga roja en la Región de Magallanes, según desembarque acumulado entre los años 2002 al 2016. 69

Tabla 15. Coordenadas de los vértices de la pradera de Carbonero (FIPA 2008-53). 100

Tabla 16. Coordenadas de los vértices de la pradera de Chauman, según proyecto. 102

Tabla 14. Coordenadas de los vértices de la pradera de luga roja de Guapiquilán (FIPA 2008-53). 113

Tabla 15. Coordenadas de los vértices de la pradera de luga roja en Samuel, Isla Guafo (FIPA 2008-53). 115

Tabla 16. Listado por Región de praderas propuestas y evaluadas en la ejecución del proyecto. 132

Tabla 17. Tipos de ambientes costeros identificados en praderas de luga negra, de acuerdo a la clasificación de la NOAA (2010). 138

Tabla 18. Tipos de ambientes costeros identificados en praderas de luga roja, de acuerdo a la clasificación de la NOAA (2010). 140

Tabla 19. Criterios para identificación de fases reproductivas en luga roja y luga negra. 142

Tabla 20**.** Puntos de evaluación de praderas de *Sarcothalia crispata* en la Región de Los Lagos.. 145

Tabla 21. Puntos de evaluación de praderas de *Sarcopeltis skottsbergii* en la Región de Los Lagos. 146

Tabla 22. Síntesis de estimaciones de SDE (ha) y biomasa (ton) para las praderas de luga negra durante el periodo estival 2019-2020, Región de Los Lagos. El listado de praderas se encuentra ordenado de Norte a Sur. 147

Tabla 23. Síntesis de estimaciones de SDE (ha) y biomasa (ton) para las praderas de luga negra durante el periodo Primavera 2020, Región de Los Lagos. El listado de praderas se encuentra ordenado de Norte a Sur. 149

Tabla 24. Síntesis de estimaciones de SDE (ha) y biomasa (ton) para las praderas de luga negra durante el periodo Verano 2021, Región de Los Lagos. El listado de praderas se encuentra ordenado de Norte a Sur. 151

Tabla 25. Síntesis de estimaciones de SDE (ha) y biomasa (ton) para las praderas de luga roja durante el periodo Estival 2019-2020, Región de Los Lagos. El listado de praderas se encuentra ordenado de Norte a Sur. Elaboración propia. 153

Tabla 26. Síntesis de estimaciones de SDE (ha) y biomasa (ton) para las praderas de luga roja durante el periodo Primavera 2020, Región de Los Lagos. El listado de praderas se encuentra ordenado de Norte a Sur. 155

Tabla 27. Síntesis de estimaciones de SDE (ha) y biomasa (ton) para las praderas de luga roja durante el periodo Verano 2021, Región de Los Lagos. El listado de praderas se encuentra ordenado de Norte a Sur. 157

Tabla 28. Puntos de evaluación de praderas de *Sarcothalia crispata* en la Región de Aysén. 161

Tabla 29. Puntos de evaluación de praderas de *Sarcopeltis* skottsbergii en la Región de Aysén. . 161

Tabla 30. Síntesis de estimaciones de SDE (ha) y biomasa (ton) para las praderas de luga negra durante el periodo Verano 2020, Región de Aysén. El listado de praderas se encuentra ordenado de Norte a Sur. 162

Tabla 31**.** Síntesis de estimaciones de SDE (ha) y biomasa (ton) para las praderas de luga negra durante el periodo Verano 2021, Región de Aysén. El listado de praderas se encuentra ordenado de Norte a Sur. 164

Tabla 32. Síntesis de estimaciones de SDE (ha) y biomasa (ton) para las praderas de luga roja durante el periodo Verano 2020. Región de Aysén. Elaboración propia. Las praderas se encuentran ordenadas de Norte a Sur. 166

Tabla 33. Síntesis de estimaciones de SDE (ha) y biomasa (ton) para las praderas de luga roja durante el periodo Verano 2021. Región de Aysén. Las praderas se encuentran ordenadas de Norte a Sur. 168

Tabla 34. Puntos de evaluación de praderas de *Sarcopeltis skottsbergii* en la Región de Magallanes. 171

Tabla 35. Síntesis de estimaciones de SDE (ha) y biomasa (ton) para las praderas de luga roja durante el periodo Verano 2020. Región de Magallanes. Las praderas se encuentran ordenadas de Norte a Sur. 172

Tabla 36. Síntesis de estimaciones de SDE (ha) y biomasa (ton) para las praderas de luga roja durante el periodo Primavera 2020. Región de Magallanes. Elaboración propia. Las praderas se encuentran ordenadas de Norte a Sur. 174

Tabla 37. Síntesis de estimaciones de SDE (ha) y biomasa (ton) para las praderas de luga roja durante el periodo Verano 2021. Región de Magallanes. Las praderas se encuentran ordenadas de Norte a Sur. 176

Tabla 38. Reclutamiento en la pradera de Chauman 203

Tabla 39. Reclutamiento en la pradera de Isla Guacanec. 205

Tabla 40. Reclutamiento en la pradera de Chaumán 206

Tabla 41. Reclutamiento en la pradera de Isla Chaullin. 208

Tabla 42. Reclutamiento en la pradera de Isla Guacanec. 210

Tabla 43. Taxa de macroalgas acompañantes en praderas de luga negra. 228

Tabla 44. Taxa de macroalgas acompañantes en praderas de luga roja. 230

Tabla 45. Fauna y flora asociada a praderas naturales de *Sarcopeltis skottsbergii* registrados en estudios anteriores en la Región de Magallanes. 234

Tabla 46. Índices de Biodiversidad 244

Tabla 47. Resultado de la estimación de biomasa de *Sarcopeltis skottsbergii* para la isla Chauman. Campaña efectuada el 10-12-19.jrrrr 247

Tabla 48. Resultado de la estimación de biomasa de *Sarcopeltis skottsbergii* para la isla Carbonero para la campaña 1, efectuada el 16-01-20. 249

Tabla 49. Resultado de la estimación de biomasa de *Sarcopeltis skottsbergii* para la isla Carbonero para la campaña 2, efectuada el 21-01-21. 250

Tabla 50. Resultado de la estimación de biomasa de *Sarcopeltis skottsbergii* para la isla Apiao. Campaña efectuada el 05-03-20. 251

Tabla 51. Resultado de la estimación de biomasa de *Sarcopeltis skottsbergii* para Guapiquilan LR. Campaña efectuada el 16-03-20. 253

Tabla 52. Resultado de la estimación de biomasa de *Sarcopeltis skottsbergii* para la isla Guafo, para la campaña 1, efectuada el 17-03-20. 254

Tabla 53. Resultado de la estimación de biomasa de *Sarcopeltis skottsbergii* para la isla Guafo, para la campaña 2, efectuada el 07-01-21. 255

Tabla 54. Resultado de la estimación de biomasa de *Sarcopeltis skottsbergii* para la isla Guafo, para la campaña 3, efectuada el 03-03-21. 256

Tabla 55. Resultado de la estimación de biomasa de *Sarcopeltis skottsbergii* para la isla Guacanec, para la campaña 1, efectuada el 16-02-20. 258

Tabla 56. Resultado de la estimación de biomasa de *Sarcopeltis skottsbergii* para la isla Guacanec, para la campaña 2, efectuada el 16-01-21. 259

Tabla 57. Resultado de la estimación de biomasa de *Sarcopeltis skottsbergii* para Bahía Low. Campaña efectuada el 14-01-21. 260

Tabla 58. Resultado de la estimación de biomasa de *Sarcopeltis skottsbergii* para la isla Tenquehuen. Campaña efectuada el 16-02-21. 261

Tabla 59. Resultado de la estimación de biomasa de *Sarcopeltis skottsbergii* para la isla San Javier I. Campaña efectuada el 23-02-20. 264

Tabla 60. Resultado de la estimación de biomasa de *Sarcopeltis skottsbergii* para la isla San Pedro. Campaña efectuada el 22-02-20. 265

Tabla 61. Resultado de la estimación de biomasa de *Sarcopeltis skottsbergii* para Paso Summer. Campaña efectuada el 09-02-21. 267

Tabla 62. Resultado de la estimación de biomasa de *Sarcopeltis skottsbergii* para Paso Labbe. Campaña efectuada el 11-03-20. 268

Tabla 63. Resultado de la estimación de biomasa de *Sarcopeltis skottsbergii* para la isla Tamar. Campaña efectuada el 11-03-20. 269

Tabla 64. Resultado de la estimación de biomasa de *Sarcopeltis skottsbergii* para San Luis ALA. Campaña efectuada el 13-03-20. 271

Tabla 65. Resultado de la estimación de biomasa de *Sarcopeltis skottsbergii* para la isla Abra. Campaña efectuada el 13-03-20. 272

Tabla 65. Resultado de la estimación de biomasa de *Sarcopeltis skottsbergii* para Paso La Cholga. Campaña efectuada el 13-03-20. 273

Tabla 66. Resultado de la estimación de biomasa de *Sarcopeltis skottsbergii* para Carlos III, para la campaña 1, efectuada el 16-02-20. 275

Tabla 67. Resultado de la estimación de biomasa de *Sarcopeltis skottsbergii* para Carlos III, para la campaña 2, efectuada el 27-10-20. 276

Tabla 68. Resultado de la estimación de biomasa de *Sarcopeltis skottsbergii* para la isla Santa Ana, para la campaña 1, efectuada el 15-03-20. 277

Tabla 69. Resultado de la estimación de biomasa de *Sarcopeltis skottsbergii* para la isla Santa Ana, para la campaña 2, efectuada el 29-10-20. 278

Tabla 70. Resultado de la estimación de biomasa de *Sarcopeltis skottsbergii* para la isla Santa Ana, para la campaña 3, efectuada el 14-03-21. 279

Tabla 71. Resultado de la estimación de biomasa de *Sarcopeltis skottsbergii* para Bahía Escondida. Campaña efectuada el 17-02-20. 281

Tabla 72. Resultado de la estimación de biomasa de *Sarcopeltis skottsbergii* para Canal Magdalena. Campaña efectuada el 14-02-20. 282

Tabla 73. Resultado de la estimación de biomasa de *Sarcopeltis skottsbergii* para Seno Profundo. Campaña efectuada el 13-02-20. 284

Tabla 74. Resultado de la estimación de biomasa de *Sarcothalia crispata* para la Isla Tabón para la campaña 1, efectuada el 09-01-20. 285

Tabla 75. Resultado de la estimación de biomasa de *Sarcothalia crispata* para la Isla Tabón para la campaña 2, efectuada el 09-12-20. 286

Tabla 76. Resultado de la estimación de biomasa de *Sarcothalia crispata* para la Isla Tabón para la campaña 3, efectuada el 19-01-21. 287

Tabla 77. Resultado de la estimación de biomasa de *Sarcothalia crispata* para la Isla Tac. Campaña efectuada el 20-01-20. 289

Tabla 78. Resultado de la estimación de biomasa de *Sarcothalia crispata* para la Isla Quenac. Campaña efectuada el 21-01-20. 290

Tabla 80. Resultado de la estimación de biomasa de *Sarcothalia crispata* para la Isla Chulín. Campaña efectuada el 04-03-20. 292

Tabla 81. Resultado de la estimación de biomasa de Sarcothalia crispata para la Isla Acuy para la campaña 1, efectuada el 11-01-20. 293

Tabla 82. Resultado de la estimación de biomasa de *Sarcothalia crispata* para la Isla Acuy para la campaña 2. 294

Tabla 83. Resultado de la estimación de biomasa de *Sarcothalia crispata* para la Isla Acuy para la campaña 3, efectuada el 26-01-21. 295

Tabla 84. Resultado de la estimación de biomasa de *Sarcothalia crispata* para Bajo Bien Conocido. Campaña efectuada el 13-01-20. 297

Tabla 85. Resultado de la estimación de biomasa de *Sarcothalia crispata* para la Isla Chaullín para la campaña 1, efectuada el 11-12-19. 298

Tabla 86. Resultado de la estimación de biomasa de *Sarcothalia crispata* para la Isla Chaullín para la campaña 2, efectuada el 30-12-20. 299

Tabla 87. Resultado de la estimación de biomasa de *Sarcothalia crispata* para la Isla Chaullín para la campaña 3, efectuada el 04-03-21. 300

Tabla 88. Resultado de la estimación de biomasa de *Sarcothalia crispata* para El Pinto. Campaña efectuada el 23-01-20. 302

Tabla 89. Resultado de la estimación de biomasa de *Sarcothalia crispata* para Canal Yelcho. Campaña efectuada el 22-01-20. 303

Tabla 90. Resultado de la estimación de biomasa de *Sarcothalia crispata* para la Isla Laitec. Campaña efectuada el 24-01-20. 305

Tabla 91. Resultado de la estimación de biomasa de *Sarcothalia crispata* para la Isla Guapiquilan LN. Campaña efectuada el 16-03-20. 306

Tabla 92. Resultado de la estimación de biomasa de *Sarcothalia crispata* para la isla Guacanec para la campaña 1, efectuada el 16-02-20. 308

Tabla 93. Resultado de la estimación de biomasa de *Sarcothalia crispata* para la isla Guacanec para la campaña 2, efectuada el 16-01-21. 309

Tabla 94. Resultado de la estimación de biomasa de *Sarcothalia crispata* para la isla Santa Marta AMERB para la campaña 1, efectuada el 29-01-20. 311

Tabla 95. Resultado de la estimación de biomasa de *Sarcothalia crispata* para la isla Santa Marta AMERB para la campaña 2, efectuada el 14-01-21. 312

Tabla 96. Resultado de la estimación de biomasa de *Sarcothalia crispata* para Bahía Low. Campaña efectuada el 28-01-20. 314

Tabla 97. Resultado de la estimación de biomasa de *Sarcothalia crispata* para la isla Santa Marta ALA para la campaña 1, efectuada el 28-01-20. 315

Tabla 98. Resultado de la estimación de biomasa de *Sarcothalia crispata* para la isla Santa Marta ALA para la campaña 2, efectuada el 15-01-21. 316

Tabla 99. Resultado de la estimación de biomasa de *Sarcothalia crispata* para la isla San Javier II. Campaña efectuada el 24-02-20. 318

Tabla 100. Resultado de la estimación de biomasa de *Sarcothalia crispata* para la isla San Pedro. Campaña efectuada el 22-02-20. 319

Tabla 101. Recolectores de orilla inscritos en el Registro Pesquero Artesanal (RPA) para las regiones en estudio, en el periodo 2009-2019 336

Tabla 102. Recolectores de orilla autorizados y que declararon desembarque de luga negra, según Región 2016-2019 336

Tabla 103. Recolectores autorizados y que declararon desembarque de luga roja, según Región 2016-2019 337

Tabla 104. Resumen estadístico de edad de los extractores de luga por sexo 338

Tabla 105. Buzos inscritos en el RPA por Región en el periodo 2009-2019 339

Tabla 106. Buzos que declararon desembarque de luga negra, según Región 2016-2019 340

Tabla 107. Buzos que declararon desembarque de luga roja, según Región 2016-2019 341

Tabla 108. Armadores inscritos en el Registro Pesquero Artesanal (RPA) según Región 2009-2019 342

Tabla 109. Armadores asociados a la extracción de luga negra, según Región 2016-2019 342

Tabla 110. Armadores asociados a la extracción de luga roja, según Región 2016-2019 343

Tabla 111. Procedencia de la luga que se comercializa en Queilén-Acuy 384

Tabla 112. Procedencia de la luga que se comercializa en Estaquilla 390

Tabla 113. Procedencia de la luga que se comercializa en Quellón 397

Tabla 114. Biomasas (mediana) y desembarques de Luga Negra por zona y año. 456

Tabla 115. Variables poblacionales y puntos de referencia de Luga Negra por zona de análisis: capacidad de carga (K), steepness (h), mortalidad natural (M), parámetros relación S/R (alfa y beta), biomasa poblacional, Biomasa en el RMS (Brms), PBR al 40%K y Rendimiento Máximo Sostenible (RMS). 457

Tabla 116. Biomasas (mediana) y desembarques de Luga Roja por zona y año. 465

Tabla 117. Variables poblacionales y puntos de referencia de Luga Roja por zona de análisis: capacidad de carga (K), steepness (h), mortalidad natural (M), parámetros relación S/R (alfa y beta), biomasa poblacional, Biomasa en el RMS (Brms), PBR al 40%K y Rendimiento Máximo Sostenible (RMS). 467

Tabla 118.Resumen de las recomendaciones efectuadas por los asistentes que participaron en el desarrollo de los Talleres regionales 484

1. INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, la luga roja (cuero de chancho) *Sarcopeltis skottsbergii* (ex *Gigartina skottsbergi*i) y la luga negra (también conocida como luga lija) *Sarcothalia crispata* han sido las dos especies de algas rojas carragenófitas más representativas de las pesquerías de algas del sur de Chile. De acuerdo con las estadísticas pesqueras, durante el periodo 2010-2016, el desembarque anual promedio de luga roja fue 25.436 t húmedas, del cual cerca del 98% de la biomasa desembarcada provino de tres regiones del sur de Chile: X Región de los Lagos (53,5%), XI Región de Aysén (10,1%) y XII Región de Magallanes (34,9%). Para el mismo periodo, el desembarque anual promedio de luga negra fue de 33.876 t húmedas, y proviene principalmente de la X Región de Los Lagos (alrededor del 80%) y secundariamente de la Región del Bio-bío (17%) (Figura 1).

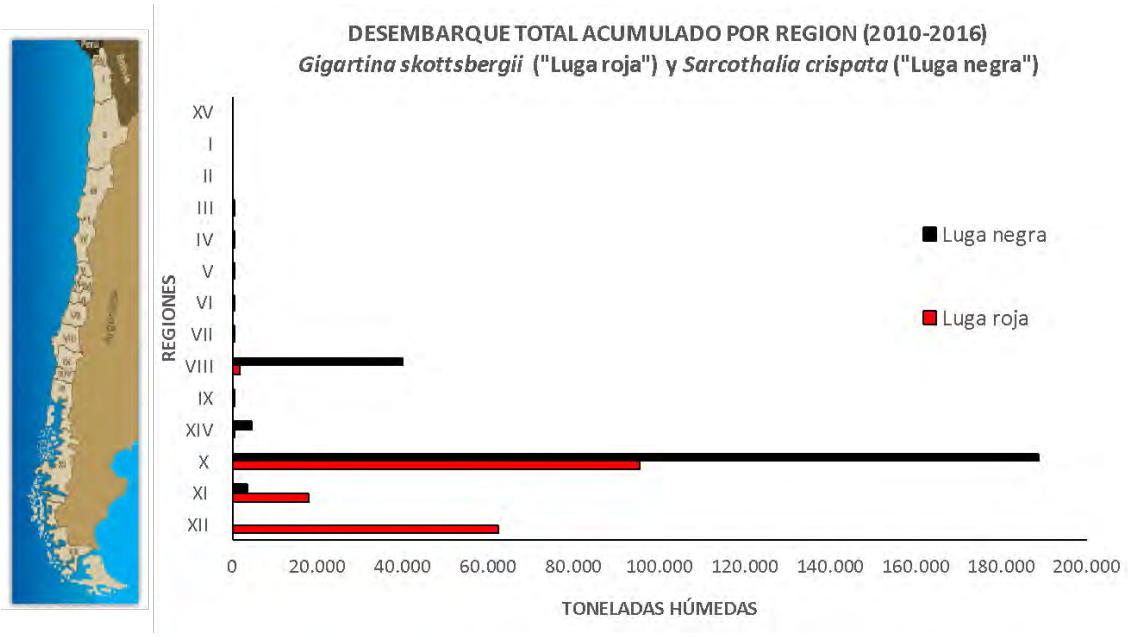


Figura 1. Desembarque por Región de S*. skottsbergii* y *S. crispata* para el periodo 2010-2016- (Fuente: SERNAPESCA 2010-2016).

Tradicionalmente, las praderas de *S. crispata* y de *S. skottsbergii* son explotadas por pescadores artesanales (i.e. recolectores/as de orilla, buzos), durante la mayor parte del año. En la actualidad existe una veda biológica para luga roja para las Regiones X, XI y XII (D.

Ex. Nº684/16.05.05; D. Ex. Nº296/10.06.14), y una específica para ambas especies dadas en Bahía Ancud (D.EX. Nº768/2017). Adicionalmente, el recurso luga roja forma parte de las especies consideradas en el Acuerdo de Zona Contigua X-XI Regiones (Res. Nº1546/2017), en el marco del que debe desarrollarse un plan de manejo para la especie.

La estacionalidad del desembarque está relacionada con la disponibilidad de biomasa en las praderas de ambas especies de luga, la cual aumenta en primavera y verano, mientras que la mayor actividad reproductiva ocurre en invierno. La actual y sostenida demanda de carrageninas en el mercado internacional de gomas naturales, en especial del tipo de carragenina producida por la luga negra y la luga roja, ha generado una alta presión de cosecha sobre sus praderas naturales. El efecto de la cosecha se ha visualizado en una reducción de los descriptores morfológicos (e. g. tamaño y peso de las frondas cosechadas) y en alteraciones en la fenología reproductiva de las poblaciones explotadas de ambas especies de luga.

Durante los últimos años, las estadísticas pesqueras muestran una persistencia en los volúmenes desembarcados de luga negra y luga roja, principalmente en la X, XI y XII Regiones del país. En general, la presión de cosecha sobre las praderas naturales y el esfuerzo reproductivo de la pesca artesanal son los dos principales factores de riesgo para la sustentabilidad de cualquier recurso algal. Dado esto, un diagnóstico actualizado del estado de situación de las pesquerías de luga roja y luga negra requiere evaluar ambos factores. A la vez, es necesario identificar y caracterizar las principales praderas explotadas de ambos recursos de luga. Para lo anterior se requiere disponer de información actualizada sobre la biomasa disponible, así como de los aspectos biológicos, ecológicos y pesqueros de las praderas explotadas de luga roja y de luga negra.

Otros factores de riesgo para la sustentabilidad de los recursos algales son económicos, por ejemplo, relacionados a la cadena de comercialización, y a la demanda por materia prima (e. g. algas secas) o elaborada (e .g. carrageninas) de los mercados internacionales que regulan el precio pagado en playa; y sociales, por ejemplo, conflictos entre pescadores por accesibilidad al recurso luga debido al estado de situación (e. g. sobrexplotado, agotado) de

otros recursos pesqueros (e. g. moluscos, peces). Por lo tanto, es necesario recopilar, actualizar y sistematizar la información disponible sobre la comercialización (e. g. nivel de explotación, número y características de los extractores/as, cadena de comercialización), que junto con los aspectos biológico-reproductivos (e. g. fenología reproductiva, variables poblacionales), y ecológico-pesqueros (e. g. desembarque, áreas de extracción, esfuerzo pesquero, biota asociada) permitirán determinar el impacto socio-económico de esta actividad pesquera. Esta información es la base para proponer estrategias de sustentabilidad para la conservación del recurso luga negra y luga roja en la X, XI y XII Regiones.

Es reconocido el rol ecológico que cumplen las algas marinas bentónicas en los ecosistemas costeros, por lo que la presión de cosecha sobre las praderas de luga negra y luga roja, además de producir los típicos conflictos socioeconómicos concatenados a la sobreexplotación o agotamiento del recurso, también pueden afectar la composición, estructura y funcionamiento de las comunidades bentónicas litorales. Lo anterior, fortalece la necesidad de proponer estrategias de sustentabilidad que aseguren la conservación del recurso luga negra y luga roja en la X, XI y XII Regiones. Así, con la información generada por este proyecto se propondrán modelos alternativos de manejo de praderas de luga consensuados a través de la participación de todos los usuarios de la cadena productiva (e. g. pescadores artesanales, intermediarios, empresarios) y de otros agentes relacionados a la pesquería (e. g. científicos, técnicos, consultores, agentes públicos y privados), lo cual facilitará la implementación de medidas de administración pesquera en las regiones que abarca el proyecto. Es en este contexto que el Consejo de Investigación Pesquera, teniendo presente lo informado por la Subsecretaría de Pesca y las necesidades de investigación sectorial, incluyó el presente proyecto en el programa de investigación pesquera del año 2018.

La actual demanda de algas marinas, tanto por la industria procesadora nacional como por las empresas exportadoras, ha generado en estos últimos años una fuerte intervención extractiva sobre las principales praderas naturales a nivel nacional.

En el caso de los recursos luga roja *Sarcopeltis skottsbergii* y luga negra *Sarcothalia crispata*, la actividad extractiva se ha concentrado principalmente en la X Región de Los Lagos, XI Región de Aysén y XII Región de Magallanes y la Antártida Chilena. En este contexto, la información histórica recopilada a través de distintos estudios (FIP 99-21, FIP 2001-28, FIP 2008-53), indican una disminución progresiva de los stocks (biomasa) y de los descriptores morfológicos y reproductivos de las frondas (tamaño de la fronda, potencial reproductivo) en las praderas naturales explotadas de luga roja y luga negra. Lo anterior, sería consecuencia directa de la creciente demanda por biomasa de luga roja y luga negra, las cuales son utilizadas por la industria procesadora como materia prima para la extracción de carragenina. Aunque también podría ser una consecuencia del esfuerzo pesquero, lo cual requiere ser evaluado.

Actualmente, salvo la veda biológica que rige en la X, XI y XII Regiones y la veda extractiva específica en la zona de Ancud, ambos recursos hidrobiológicos no disponen de otras medidas de administración pesquera específica. De hecho, en la Región de Los Lagos y en la Región de Aysén las praderas de luga negra son explotadas bajo el régimen de libre acceso, mientras que las praderas de luga roja están consideradas en el Acuerdo de la Zona Contigua, X y XI Regiones.

No obstante, la autoridad considera pertinente evaluar la factibilidad de implementar en el corto plazo medidas de administración pesquera de carácter precautorio para ambos recursos hidrobiológicos (Luga roja S*. skottsbergii* y Luga negra *S. crispata*), basado en su situación actualizada e idealmente consensuado con los usuarios. Por esta razón, es necesario generar y/o actualizar los antecedentes biológicos (estado reproductivo, estado productivo), pesquero (esfuerzo de pesca, desembarque), socio-económicos pesqueros (descripción de la cadena comercial, caracterización de los usuarios), enfocado preferentemente en las praderas comercialmente importantes de luga negra y luga roja en la X, XI y XII Regiones.

La integración de todos estos antecedentes permitirá generar indicadores de condición (i.e. indicadores de estado, indicadores de presión) para efectuar el monitoreo de las praderas

explotadas, la adopción de medidas de administración pesquera específicas consensuadas, aplicación de acciones de manejo participativo y territorial y la generación de modelos predictivos de mediano y largo plazo que en conjunto propendan la sustentabilidad de las praderas naturales de luga roja y luga negra.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

Evaluar el estado de situación de las praderas de luga roja *Gigartina skottsbergii y* luga negra *Sarcothalia crispata* en la Región de Los Lagos, Región de Aysén y Región de Magallanes y la Antártica chilena y proponer estrategias de sustentabilidad que propendan a la conservación de ambos recursos algales.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

2.2.1 Identificar y caracterizar las principales praderas de luga roja y luga negra entre la X y XII Regiones con el fin de determinar el estado de situación de las principales praderas de luga.

2.2.2 Proponer estrategias de manejo que propendan a la sustentabilidad de los recursos a través de la sistematización de la información biológica-reproductiva, ecológica pesquera y de comercialización de ambos recursos en las 3 regiones.

3. PROPUESTA METODOLÓGICA

Objetivo específico 1: Identificar y caracterizar las principales praderas de luga roja y luga negra entre la X y XII Regiones con el fin de determinar el estado de situación de las principales praderas de luga entre la X y XII Regiones

Actividad 1.1 Identificar y delimitar (georreferenciar) las principales praderas de luga negra y luga roja en la X, XI y XII Regiones

Descripción de las especies de algas rojas consideradas en este estudio

Sarcothalia crispata (Bory) Leister

Esta alga roja del Orden Gigartinales es muy variable en morfología, las frondas son de color café verdoso a amarillo mostaza. Frondas laminares, anchamente lanceoladas, que se originan a partir de un estipe estrecho (apófisis) que presenta abundantes proliferaciones ciliares cortas. Las plantas cistocárpicas presentan papilas externas de forma ramificada, las que otorgan una textura rugosa al talo; los cistocarpos se desarrollan en el interior del talo, nunca en los procesos papilares externos. Las plantas tetraspóricas presentan los soros también inmersos en el talo distribuyéndose por toda la fronda. Las plantas vegetativas y gametofitos masculinos presentan una fronda enteramente lisa. La planta está constituida por una, o dos láminas anchas que se adhieren al sustrato por un pequeño disco. Se conoce comúnmente como luga negra, luga luga, luga lija, luga ancha y lama.

Sarcopeltis skottsbergii Setch. & Gardner

Alga de color rojo intenso, gruesa al tacto, la morfología del talo es circular a semicircular en contorno, umbilicada, con hapterios en la parte inferior y basal del centro umbilical que le sirven para adherirse al sustrato. Los talos de esta alga alcanzan variados tamaños en un rango que se extiende entre los 30 cm a 130 cm de ancho. Los talos reproductivos pueden ser fácilmente reconocidos en apariencia externa. Las plantas tetraspóricas presentan escasas a nulas proyecciones papilosas en la superficie de las frondas maduras y los soros tetrasporangiales se presentan inmersos en el interior del talo, y se distribuyen de manera

abundante sobre la totalidad de la fronda. Las plantas cistocárpicas están siempre provistas de proyecciones externas en forma de papilas simples, no ramificadas, que cubren completamente ambas superficies de la fronda y aún más se proyectan también de manera profusa en los bordes de ésta. Los cistocarpos en las plantas maduras se desarrollan sólo en estas papilas. Las plantas masculinas presentan un talo más delgado de superficie lisa en comparación con las plantas cistocárpicas, mientras las frondas tetraspóricas presentan una superficie lisa por ambas caras de la fronda y punto de color oscuro cuando están maduras.

Ambas especies presentan un ciclo de vida tipo *Polysiphonia* (Figura 2) trifásico e isomórfico. Con alternancia de las fases gametofítica, carpoesporofitica y tetrasporofitica. Producto de la fecundación de espermacios haploides masculinos en el carpogonio de los talos femeninos se origina una fase diploide en el gametofito femenino llamada carposporofito, donde se forman las carposporas. La maduración de las carposporas diploides, su liberación, asentamiento y germinación dan origen a la fase asexuada esporofítica (diploide) que al madurar forma esporangios los cuales por división meiótica originan esporas haploides las cuales, al ser liberadas, se asientan, colonizando sustratos duros principalmente. germinan dando origen a la fase gametofítica haploide nuevamente (masculinos y femeninos) (Alveal & Núñez 1987).

Figura 2. Ciclo de vida de luga negra

Obtención de información secundaria

Con la finalidad de caracterizar e identificar las principales caletas que realizan actividad extractiva sobre algas rojas: luga negra y luga roja, los principales focos de extracción y volúmenes de desembarque, se solicitó al Servicio Nacional de Pesca (SERNAPESCA) las bases de datos de desembarques por especie de alga, entre los años 2010 y 2018, para las regiones X, XI y XII. En forma complementaria se solicitó la información de desembarque al IFOP en marco del proyecto "Seguimiento de las Pesquerías Bentónicas". Esta información ha servido de base para la selección de las zonas donde se desarrolla mayoritariamente la actividad extractiva de estas algas, y como insumo para la definición de las praderas a evaluar en el contexto de este proyecto.

Adicionalmente se solicitó a la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura el listado de áreas de manejo que tienen entre sus recursos objetivo en las Regiones de estudio, la luga negra y luga roja. Esto permitió identificar en cada una de las regiones, las AMERB que tienen como especies principales en sus Planes de Explotación, las algas luga negra y luga roja. Las consultas y solicitudes fueron realizadas mediante la plataforma Sistema Integral de Información y Atención Ciudadana (SIAC) (Acceso a Información Pública, Ley 20.285).

Información territorial

Se realizó el levantamiento de información relevante de los usos de la zona costera de las 3 regiones, considerando: Áreas apropiadas para el ejercicio de la acuicultura (AAA), Áreas de manejo y explotación de recursos bentónicos (AMERB), Áreas concesionadas (concesiones de acuicultura, CCAA), Espacios Costeros Marinos para Pueblos Originario (ECMPO), Reservas de la biosfera, Reservas nacionales, Reservas marinas, Monumentos naturales, Áreas Marinas Costeras Protegidas de Múltiples Usos.

Las fuentes de información incorporadas en la confección de cartografías temáticas correspondieron a las disponibles vía plataforma web por el Ministerio de Bienes Nacionales a través del sitio web de Infraestructura de Datos Geoespaciales (IDE), Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (http://www.subpesca.cl), Servicio Nacional de Información Ambiental

(http://sinia.mma.gob.cl/), Sistema Integral de Información Territorial (http://siit2.bcn.cl/), entre otros.

Adicionalmente, se solicitó a la Subsecretaría de Fuerzas Armadas (SSFA), vía Ley de Transparencia información relacionada con zonas de exclusión naval, que sean incompatibles con cualquier otro tipo de actividad (e. g. industrial, pesca, acuicultura, turismo, entre otras actividades). Para el caso de información referida a planos reguladores se consultó la información al Gobierno Regional de las Regiones de Los Lagos, Aysén y Magallanes, a las Unidades de Gestión de Información Territorial (UGIT) y a las Municipalidades presentes en el borde costero.

La revisión y recopilación de información de fuentes secundarias para ubicación y selección de las praderas de luga roja y luga negra a monitorear en este estudio, provino desde los informes que se detallan en la Tabla 1.

Tabla 1. Resumen de fuentes consultadas

Información para recopilar	**Fuente**	**Datos**
Zonas de extracción de algas	Encuesta con cartografía participativa	Ubicación y extensión de zonas de extracción de algas lugas
Infraestructura y actividad portuaria	DOP-MOP Cartas SHOA Planes de empresas portuarias	Ubicación y extensión de las zonas portuarias, muelles, terminales de combustible.
Áreas de manejo	Subsecretaría de Pesca y Acuicultura	Polígonos de las AMERBs decretadas por la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura
Planes de Manejo	Subsecretaría de Pesca y Acuicultura	Polígonos del área sometida a plan de manejo decretadas por la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura

Zonas Acuícolas	Subsecretaría de Pesca y Acuicultura	Decretos Supremos que establecen AAA, caracterización de concesiones, barrios salmoneros

Análisis de información secundaria

Toda la información que se recopiló fue sistematizada en planillas electrónicas para la construcción de cartas temáticas referenciales del borde costero de la zona de estudio.

En cuanto a las fuentes de información secundaria, se han analizado publicaciones e información contenida en informes en portales institucionales considerados con fuentes oficiales de proyectos ejecutados por instituciones públicas y privadas (Universidades, Consultoras, IFOP, SUBPESCA, entre otros). En la Tabla 2 se especifican informes revisados.

Tabla 2. Fuentes de información secundaria, informes de proyectos.

Nombre de proyecto	Año ejecución
FIP – N° 99-21. Investigación y Manejo de praderas de luga en la X y XI Regiones. IFOP	1999-2001
FIP – N° 99-22. Investigación y Manejo de praderas de luga en la XII Región. IFOP	1999-2001
FIP N° 2001-28. Investigación y manejo de praderas de luga roja en la XI Región. IFOP.	2001-2003
FIP N° 2002-27. Investigación y manejo de praderas de luga roja en la XII Región. IFOP.	2002-2004
FIP 2006-47. Evaluación de praderas de algas carragenófitas en el litoral de la VII Región y estrategias de sustentabilidad. Fondo de Investigación Pesquera. UDEC-UNAP.	2006-2008
FIP 2008-53. Evaluación de praderas y estrategias de sustentabilidad del recurso luga roja en las costas de la X y XI Regiones. IFOP.	2008-2012
Fondef AQ 08I1011 Masificación y escalamiento productivo del cultivo y repoblamiento de especies de algas nativas *Gigartina skottsbergii* y *Sarcothalia crispata* (luga roja y luga negra) en las áreas de manejo. (UNAP – UMAG)	2008-2012

Programa de seguimiento de pesquerías Bentónicas 2014 "Caracterización de la actividad extractiva de luga negra (*Sarcothalia crispata*) en la VIII y X regiones". IFOP	2014

Tabla 3. Publicaciones científicas y Manuales consultados

Autores	Publicación	Revista	año
Ávila M, R Malig, L Espinosa, M I Piel, A Alcapan, F Villanueva	Guía ilustrada de fauna y flora asociada a praderas de luga roja y luga negra en áreas de manejo de la Región	Serie Programa educativo Participativo para la Pesca Artesanal. II Biodiversidad en áreas de manejo Universidad Arturo Prat 52 pp.	2012
Mansilla, A.	Catálogo de macroalgas y moluscos asociados a praderas de *Gigartina skottsbergii* de la Región de Magallanes.	Ediciones Universidad de Magallanes, Punta Arenas, Chile. 44 pp.	2013
Westermeier, R; A, Aguilar; J, Sigel; J, Quintanilla; J, Morales.	Biological basis for the management of *Gigartina skottsbergii* (Gigartinales, Rhodophyta) in southern Chile.	*Hydrobiologia* (398): 137-147.	1999
Zamorano J & R. Westermeier	Phenology of *Gigartina skottsbergii* (Gigartinaceae, Rhodophyta) in Ancud Bay, southern Chile.	*Hydrobiologia* 326-327 (1) 253-258.	1996

Martínez E. A, J. A. Correa, S. Faugeron, A. Mansilla, M. Ávila and P. Camus.	Demographic and genetic survey of the red seaweed *Gigartina skottsbergii* Setchell et Gardner (Rhodophyta, Gigartinaceae) along its distribution range in the southern	Pacific. Cienc. Tecnol. Mar. 28(1): 53-63.	2005
Avila, M. H. Pavés, A. Candia, R. San Martín & J. Cáceres. 2003.	Effects of temperature and Irradiance on the germination and growth of *Sarcothalia crispata* in southern Chile.	Proceedings of the 17th International Seaweed Symposium. Chapman A. R. Anderson, V.J. Vreeland & I. Davison (Eds.). Oxford University Press. 27-33pp.	2003
Avila, M**.** A. Candia, H. Romo, H. Pavés & C. Torrijos.	Exploitation and cultivation of *Gigartina skottsbergii* in southern Chile.	Proceedings of the 17th International Seaweed Symposium. Chapman A. R. Anderson, V.J. Vreeland & I. Davison (Eds.). Oxford University Press. 137-143 pp.	2003
Ávila, M., Ask, E., Rudolph, B. Núñez, M. & Norambuena, R.	Economic feasibility *of Sarcothalia* (Gigartinales, Rhodophya) Cultivation.	Hydrobiologia 398/399: 435-442.	1999
Ávila, M., A. Candia, M. Núñez & H. Romo	Reproductive biology of *Gigartina skottsbergii* (Gigartinaceae,	Hydrobiologia 398/399 :149-157.	1999

	Rhodophyta) from Chile.		
Ávila, M., M. Nuñez, A. Candia & R. Norambuena.	Patrones fenológicos reproductivos de una población de *Gigartina skottsbergii* (Gigartinaceaea, Rhodophyta), de San Antonio, Ancud, Chile.	Gayana Oceanología 5(1):21-32.	1997
Ávila, M., R. Otaíza, R. Norambuena & M. Núñez.	Biological basis for the management of "luga negra" (*Sarcothalia crispata* Gigartinales, Rhodophyta) in southern Chile.	Hydrobiologia 326/327:245-252.	1996
Billard, E. J. Reyes, A. Mansilla, S. Faugeron, ML Guillemin.	Deep genetic divergence between austral populations of the red alga *Gigartina skottsbergii* reveals a cryptic species endemic to the Antarctic continent.	Polar Biology 38 (1):2021-2034	2015
Hughley, G. Leister G., Gabrielson P., M. Hommersand	*Sarcopeltis* gen. nov. (Gigartinaceae, Rhodophyta), with *S. skottsbergii c*omb. nov. from southern South America and *S. antarctica sp*. nov. from the Antarctic Peninsula	Phytotaxa 468(1)	2020

Con la información recopilada, se definió las procedencias de luga negra y luga roja de las regiones de Los Lagos y Aysén, que representan el 70% del desembarque regional. Con esta información se construyó una matriz de decisión la cual incorpora, criterios como desembarque, localización, logística, accesibilidad, y tipo de acceso entre otros. Se consideraron, zonas con planes de manejo y AMERB cuyos recursos objetivos sean luga negra y/o luga roja. Para las regiones de Los Lagos y de Aysén se definieron praderas en área de manejo.

En el caso de la Región de Magallanes con la información de desembarque y las entrevistas a pescadores artesanales y empresas se constató que el aporte de cada una de las praderas al desembarque regional es bajo, siendo en la mayoría de los casos entre un 1 y 3%, lo que significa que el número de praderas a considerar son aproximadamente 70 praderas. Por ello se solicitó al FIPA en Carta UNAP/ICT/DIR/134/2019 (Anexo 1), autorización para reducir este número a 10 praderas, solicitud que fue aceptada (Carta FIPA 218/14 agosto 2020).

Obtención de información primaria

Para complementar la información secundaria, se realizaron reuniones con actores relevantes en el ámbito público (SERNAPESCA y SUBPESCA) para recopilar información sobre los volúmenes de desembarque, periodos de extracción y áreas más importantes de extracción. También se realizó reunión por video conferencia con participación de IFOP (30 de julio del 2020) y reuniones con sindicatos de pescadores y empresas exportadoras y procesadoras que trabajan con luga roja y luga negra de cada Región para conocer acerca de la ubicación, estado y valoración desde el punto de vista pesquero de las praderas de lugas, para integrar el conocimiento tradicional y comercial con el levantamiento de información en terreno.

La metodología de recopilación de información con los pescadores y empresas es a través cartografía participativa y encuestas que dan cuenta de la ubicación de las principales

praderas explotadas de cada Región en un escenario histórico de los últimos 5 años. Los instrumentos que se aplicaron se entregan en el Anexo 2.

Definición del tamaño de la muestra

Para satisfacer el requerimiento mínimo de un tamaño de muestra cuando no hay un referente estadístico previamente establecido, se sugiere que sea como mínimo igual a la raíz cuadrada de la cantidad total de algueros que operan en la pesquería (Medley et al. 2005). En este contexto, para el cálculo del tamaño muestreal se consideraron en el caso de la luga roja los buzos que han declarado en los últimos 3 años, para la luga negra se usa el mismo criterio en las categorías, pescadores artesanales, buzos y recolectores de orilla.

Cartografía participativa

Dentro de la encuesta aplicada a los pescadores y empresas, se incluyeron mapas temáticos, donde los encuestados delimitaron aquellas zonas consideradas como focos importantes para la actividad extractiva tanto de AMERB y ALA (áreas de libre acceso) (Figura 3).

Figura 3. Proceso de entrevistas y confección de cartas temáticas por parte de los pescadores.

En forma adicional en las encuestas se pregunta sobre esfuerzo pesquero, incluyendo preguntas sobre los siguientes aspectos:

a) temporada de extracción,

b) tipo de recurso extraído,

c) procedencia del recurso,

d) áreas de extracción,

e) volumen extraído,

f) método de cosecha,

g) nº de embarcaciones, horas de zarpe y arribo de la embarcación, nº de buzos/embarcación, tipo de embarcaciones, horas y profundidad de buceo,

h) nº de recolectores de orilla, tiempo mensual de recolección durante la temporada

i) áreas de manejo que consideran algas carragenófitas como recurso objetivo o secundario.

Esfuerzo de Pesca: Cantidad general de actividad pesquera (normalmente por unidad de tiempo) que para el caso de los algueros puede ser expresada en unidades como: días-embarcación (días buzo-embarcación) en la pradera o días-recolector en la pradera.

Captura por unidad de esfuerzo (CPUE): Es la cantidad recolectada por unidad de arte de pesca. La CPUE puede utilizarse como medida de la eficiencia económica de un tipo de arte (en este caso el recolector o buzo), pero normalmente se utiliza como índice de abundancia, es decir, se espera que una variación proporcional en la CPUE represente la misma variación proporcional en la abundancia. De esta forma la captura por unidad de esfuerzo o:

$$CPUE = W \times t^{-1}$$

Donde:

CPUE: Captura por unidad de esfuerzo de recolectores (recolectores de orilla o buzo).
W: cantidad en kg obtenido por persona.

t : es la cantidad de tiempo en el mes dedicada al esfuerzo de pesca.
El rendimiento de pesca es la cantidad en kg obtenidos por caleta considerando el total de recolectores por temporada de recolección.
En los cálculos de esfuerzo se considera a todas las personas dedicadas a la recolección de algas que estén inscritos o no en el registro de pesca artesanal.

Actividad 1.2. Solicitud de pesca de investigación para praderas de luga roja y luga negra en la X, XI y XII Regiones.

Una vez definidas las praderas a estudiar por Región, se ingresó una solicitud de Pesca de Investigación a la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, por el periodo del estudio, para las 3 regiones consideradas. La confección del documento se efectuó en conformidad a la D. S. N° 461-95.

Actividad 1.3 Caracterizar las principales praderas explotadas de luga roja y luga negra en la X, XI y XII Regiones.

Propuesta de zonas a evaluar

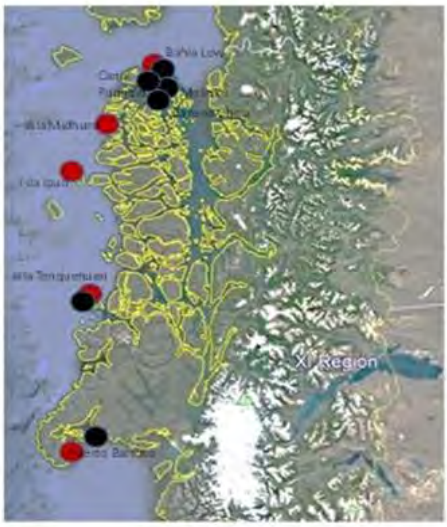
Se entregó una propuesta preliminar de zonas a evaluar, modificada y elaborada en base a los datos de desembarque de SERNAPESCA, IFOP (Programa de Seguimiento de Pesquerías Bentónicas) entrevistas con empresas, que dieran cuenta del 70% del desembarque de cada Región (Figuras 4 a 6).

Se destaca que en carta UNAP (UNAP/ICT/DIR/134/2019) se solicitó al FIPA autorización para reducir el número de praderas a 10 en la Región de Magallanes, que representaría el 25% del desembarque regional**,** la cual fue autorizada mediante Carta FIPA N°218.

Luga roja		Luga negra	
Procedencia (* Plan de Manejo)	Aporte regional	Procedencia	Aporte regional
1) Isla Guafo 2) Isla Guapiquilán 3) Corcovado 4) Canal de Chacao 5) Mutrico* 6) Carbonero* 7) Chauman (AMERBs)	58% 7% (65%) 4% (69%) 2% (71%) 2% (73%) 2% (75%)	1) Isla Acui 2) Canal Yelcho 3) Isla Tabon 4) Canal de Chacao 5) Bahía Pumalín (x) 6) Isla Quenac 7) Punta Lenki 8) Isla Tac 9) El Pino 10) Isla Chulín 11) Isla Guapiquilán 12) Bajo Bien Conocido 13) Isla Lintec 14) Isla Chaulín 15) Mutrico	13% 12% (26%) 5,6% (31%) 5,3% (37%) 4,7% (41,5%) 4,6% (46%) 4,4% (50%) 4,1% (54,8%) 3,5% (58%) 3,1% (61%) 3% (64%) 3% (67%) 2,7% (70%) 2,3% (72%) 2,4% (75%)
* Procedencia dentro de Plan de Manejo Bahía Anicod Fuente información: 1) FIP 2008-53 2) IFOP (2002-2016). Programa de seguimiento bentónico (www.ifop.cl) 3) Informes Conpeb (2014)		Fuente información: 1) IFOP (2009-2016). Programa de seguimiento bentónico (www.ifop.cl)	

Figura 4. Propuesta preliminar de zonas a evaluar en la Región de Los Lagos. Color rojo corresponde a procedencias de *S. skottsbergii.* Color negro corresponde a procedencias o praderas de *S. crispata.*

En forma adicional en la Región de Los Lagos se incorporó un AMERB y una zona con Plan de Manejo.



Luga roja		Luga negra	
Procedencia (*Plan de Manejo)	Aporte regional	Procedencia	Aporte regional
1) Puerto Bariloche 2) Bahía Low 3) Isla Ipun 4) Isla Tenquehuen 5) Isla Midhurst 6) Falta AMERBs	21% (21%) 19% (41%) 18% (59%) 8% (67%) 4% (73%)	1) Bahía Low 2) Melinka 3) Ballena Chico 4) Canal Puquitín 5) Tenquehuen	69% 8,7% (78%) 4,8 % (83%) 1,7 % (85%) 1,7% (87%)
Fuente información: 1) IFOP (2002-2016). Programa de seguimiento bentónico (www.ifop.cl)		Fuente información: 1) IFOP (2009-2016). Programa de seguimiento bentónico (www.ifop.cl)	

Figura 5. Propuesta preliminar de praderas a evaluar en la Región de Aysén. Color rojo corresponde a procedencias de *S. skottsbergii.* Color negro corresponde a procedencias o praderas de *S. crispata.*

Luga roja		Luga negra	
Procedencia	Aporte regional	Procedencia	Aporte regional
1) Canal Abra 2) Canal Magdalena 4) Isla Condor 5) Isla Carlos 6) Faro Félix 7) Seno Profundo 8) Canal Concepción 9) Bahía Desolada 10) Puerto Yartou 11) Isla Evans 12) Canal Ceste 13) Grupo Verdejo 14) Canal Esmeralda 15) Bahía Parker 16) Isla Lord .....(71 praderas)	5% 4% (9%) 3% (12%) 3% (15%) 2,8% (18%) 2,3% (20%) 1,8% (22%) 1,8% (24%) 1,7% (26%) 1,3% (28%) 1,5% (29%) 1,4% (31%) 1,3% (32%) 1,3% (33%) 1,2% (35%) (70%)	Sin datos estadísticos	Sin datos estadísticos
Fuente información: 1) IFOP (2002-2016). Programa de seguimiento bentónico (www.ifop.cl)			

Figura 6. Propuesta preliminar de praderas para evaluar en la Región de Magallanes. Color rojo corresponde a procedencias de *S. skottsbergii.*

En la Región de Aysén se incorporó un AMERB que ha tenido actividad de acuicultura. En el caso de la Región de Magallanes se define un número determinado de praderas a evaluar de luga roja, ya que la información preliminar muestra una gran dispersión de puntos, señalando que Puerto Natales es un lugar de desembarque importante con procedencias de bahía Parker y Reina Adelaida, en Tierra del Fuego Santa María, Fortuna, San Luis y Bahía Inútil, otro sector es Isla Dawson. Para el caso de luga negra solo se tienen antecedentes de una pradera en Seno Otway, pero no hay antecedentes de explotación de este recurso en la zona (S. Rosenfeld, como. pers.).

Actividad 1.4. Validación y georreferenciación de praderas seleccionadas de luga roja y luga negra

a. Muestreo directo

Cada una de las praderas de luga roja y luga negra seleccionadas para este estudio fueron georreferenciadas con el fin de incorporarlas en un Sistema de Información Geográfico (SIG), tal como es requerido en las Bases Técnicas de Referencia de este estudio.

Para ello, los vértices como el punto de inicio de los transectos realizados de cada una de las praderas seleccionadas fueron demarcados por boyarines y colocados mediante buceo hooka. Con la ayuda de un GPS (Garmin 78S), se georreferenciaron los vértices que definen a cada una de las praderas. Los datos de cada uno de los vértices (latitud, longitud) fueron registrados usando el Datum WGS-84.

b. Construcción de SIG

Posterior a cada salida a terreno, los datos correspondientes a los vértices y transectos de cada una de las praderas fueron transcritos a planillas Excel. Estos datos serán procesados mediante el software ARCGIS, a fin de georreferenciar los vértices y polígonos que definen cada una de las praderas seleccionadas, así como el tamaño. Los polígonos tienen asociados una tabla de atributos, la cual es enriquecida con la información recopilada durante la ejecución del estudio.

Lista de atributos

Nombre de la pradera
Especie
Densidad observada
Superficie de la pradera
Biomasa

Actividad 1.5 Describir las características físicas ambientales propias de cada pradera referente a su distribución geográfica, tamaño, profundidad, tipo de sustrato, grado de exposición y distribución mareal, entre otros.

Las características ambientales de cada pradera ya delimitada y georreferenciada se determinaron mediante la inspección directa en terreno de cada localidad y uso de cartas náuticas disponibles para la Región. Esta inspección se efectuó según protocolo establecido para los muestreos (Anexo protocolo). Debido a la ubicación submareal de las praderas de luga negra y luga roja, con el apoyo de un buzo se determinó la profundidad de las praderas.

Para cada una de las praderas de algas evaluadas, se aplicó una pauta visual que permitió realizar una caracterización del ambiente sobre la base de una guía de clasificación de ambientes costeros elaborada por la NOAA (2010); y adaptada para la zona litoral de las regiones en estudio (X, XI y XII). El detalle de clasificación para cada uno de los tipos de ambientes posibles de encontrar en la zona litoral se entrega en el **Anexo 1**. Para cada uno de los ambientes se dispone de un esquema referencial que permitió al evaluador en terreno definir con mayor precisión el tipo de ambiente encontrado.

• Tipo de sustrato

En cada pradera seleccionada y para cada especie, se evaluó el tipo de sustrato predominante, dado que ambas especies corresponden a algas epilíticas, es decir, que se encuentran creciendo sobre sustratos de tipo rocoso. Se consideró en este estudio las categorías de guijarro, canto rodado, bloque y macizo rocoso de la escala granulométrica de Wentworth-Uden modificada (Pettijohn 1963) (ver Tabla 4).

Tabla 4. Categorías superiores de la escala granulométrica de Wentworth-Uden (modificada) a ser empleada en este estudio, (Extractada de Romo et al. 1985).

Tipo de sustrato	**Dimensión (cm de diámetro mayor)**
Canto rodado	> 0,5 --- 5
Guijarro	> 5,0 --- 25

Bloque	> 25 --- 100
Macizo rocoso	> 100 ---

• Grado de exposición al oleaje.

Cada Región (Los Lagos, Aysén y Magallanes) tiene características particulares, dadas por orientación geográfica lo que genera mayor o menor protección por la topografía del lugar a los vientos predominantes, profundidades, y relieve del fondo cercano a la costa, etc. Se definen categorías de exposición al oleaje, tales como: sectores protegidos, sectores semi-protegidos, sectores semi-expuestos, sectores expuestos y sectores muy expuestos. El nivel o grado de exposición al oleaje fue definido en base a una escala de indicadores biológicos que consiste en la altura que alcanzan en la costa rocosa el cirripedio *Jehlius cirratus* en frentes rocosos perpendiculares a la dirección del oleaje (Tabla 5) (Ávila et al. 2005).

Tabla 5. Escala de evaluación de exposición al oleaje.

Tipos de frentes	Altura (m) sobre = mareal del límite superior de la población de *Jehlius cirratus*
Frente protegido	2 m – 3 m
Frente semi-protegido	3m – 4m
Frente semi-expuesto	4m – 7m
Frente expuesto	>7m

El organismo indicador seleccionado, el cirripedio *Jehlius cirratus*, es de fácil identificación, presente en toda la costa rocosa, de muy amplia distribución geográfica en la costa chilena y su distribución vertical caracteriza los niveles más altos del litoral rocoso determinados por las más altas mareas y por el oleaje.

• Salinidad y Temperatura

En todas las praderas seleccionadas se realizó mediciones de la salinidad y temperatura en superficie, con un multiparamétrico YSI–30 que mide ambos parámetros.

• Penetración de la luz

La penetración de la luz se determinó por medio de un disco Secchi. La información obtenida con el desarrollo de esta actividad se utilizó para enriquecer los mapas temáticos y modelos que se generen en este estudio.

Actividad 1.6. Caracterización de variables biológicas–reproductivas (abundancia, densidad, fenología y estructura de tallas por fase reproductiva).

Diseño experimental y obtención de muestras biológicas

El procedimiento de muestreo es sistemático destructivo y no destructivo (cobertura) y estuvo diseñado considerando una periodicidad estacional (primavera, verano, otoño e invierno). No obstante, las constantes restricciones asociadas a cuarentenas y cordones sanitarios producto del COVID-19, provocaron cambios en la programación inicial de las evaluaciones, considerando evaluaciones en condición estival primavera verano 2019, campaña estival 2020 y estival 2021.

La unidad de muestreo correspondió a una transecta ubicada de manera perpendicular a la línea de costa. En cada pradera se dispuso un número variable de transectas equidistantes y georreferenciadas, dependientes del tamaño de la pradera evaluada. Para ello, previo a la evaluación, se elaboró una tabla basada en información secundaria, con el número de transectas a muestrear. Para lograr un adecuado seguimiento, se registraron las coordenadas de inicio, medio y final de cada transecta.

Al interior de cada transecta se dispuso 4 cuadrantes de 1 m^2 para luga roja y de 0,25 m^2 para luga negra. Los cuadrantes fueron ubicados uno al comienzo y otro al final de cada transecto, y dos en la sección central, estos últimos separados por una distancia cercana a 2 m. (Figura 7).

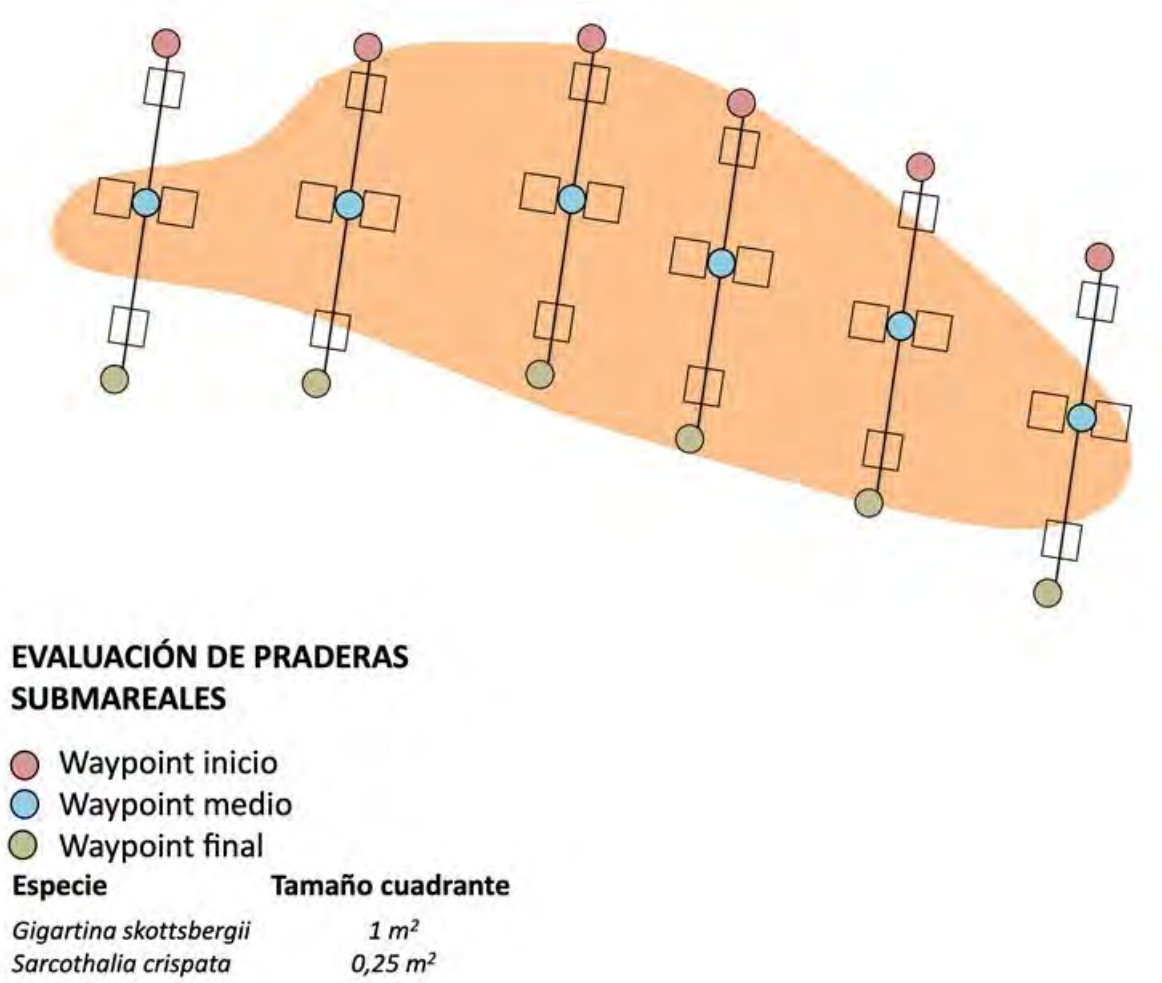


Figura 7. Esquema de evaluación directa en praderas de algas rojas.

En cada cuadrante se removieron todas las plantas de luga negra y luga roja mayores a 5 centímetros, las cuales fueron depositadas en mallas debidamente etiquetadas según lugar de origen, estación del año y número de cuadrante. En la embarcación, las muestras fueron almacenadas en un contenedor con aislación térmica (cooler) para su traslado y análisis en laboratorio. Las muestras fueron enviadas al laboratorio o analizadas en la localidad, se efectuó la separación por fases reproductivas, medición y pesaje de las frondas extraídas en el lugar, según protocolo de muestreo biológico (Anexo 3). Para la determinación de fases reproductivas siempre las muestras fueron analizadas en laboratorio.

Para cada una de las praderas evaluadas se determinó la relación % de cobertura y biomasa de cada una de las praderas evaluadas.

Determinación del tamaño mínimo muestreal

En base a la información secundaria obtenida del informe FIPA 2008-53 respecto del tamaño de las praderas, número de transectos muestreados y la experiencia del equipo ejecutor se tomó la decisión de establecer un número de transectos por área de las praderas, ver Tabla 6, considerando como criterio, muestrear en promedio el 30% de la superficie total de la pradera.

Tabla 6. Número de transectos a muestrear en relación con el tamaño de la pradera

Tamaño de la pradera	**Número de transectos**
< 20 hectáreas	6
Entre 21 y 50 hectáreas	10
>50 hectáreas	15

En la Figura 8, se entrega una síntesis fotográfica de las actividades de evaluación directa efectuadas.

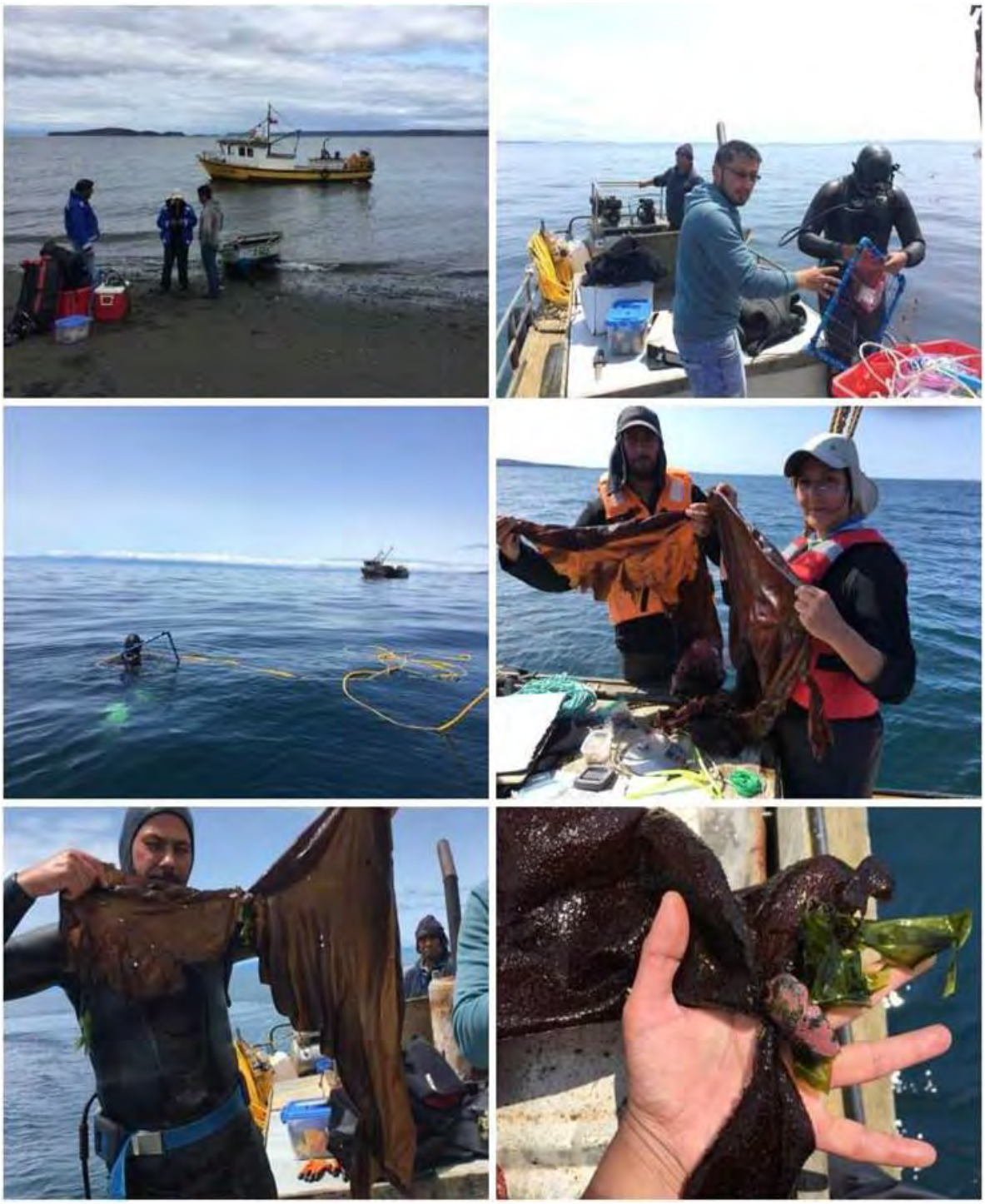


Figura 8**.** Mosaico fotográfico de actividades de terreno efectuadas durante las evaluaciones directas efectuadas en las regiones de Los Lagos, Aysén y Magallanes.

Caracterización estacional de los parámetros poblacionales y reproductivos para cada especie.

En el laboratorio, las muestras colectadas en las diferentes praderas de las Regiones de Los Lagos, Aysén y Magallanes fueron procesadas obteniendo las siguientes variables:

1.- Biomasa total de la muestra por cuadrante y por estado reproductivo.

2.- Número de individuos (frondas) totales por muestra y por estado reproductivo.

3.-Biomasa individual de cada uno de los ejemplares obtenidos en la muestra por estado reproductivo.

4.- Área individual de la fronda por cuadrante (n=5).

5.- Largo y ancho máximo de frondas completas por cuadrante (luga roja).

En forma adicional y para tener una mejor estimación de la proporción de las fases reproductivas presentes en cada muestra, se eligieron al azar 5 individuos vegetativos, cuando fue posible. De cada individuo se obtuvo un trozo de tejido de 1 cm^2 mediante sacabocado, los cuales fueron almacenados en seco en bolsas plásticas y posteriormente en laboratorio se aplicó el Test de Resorcinol (Garbary & DeWreede, 1988) y se determinó la fase reproductiva correspondiente.

Abundancia y Densidad

Confección de planillas de datos

Para asegurar la inexistencia de pérdidas de información, los buzos especialistas fotografiaron las tablillas de muestreo de cada muestreo y traspasaron los datos de la evaluación directa y muestreo biológico a planillas MS Excel. Los datos ingresados por los buzos fueron enviados inmediatamente al equipo de trabajo de gabinete, quienes revisaron los datos de forma inmediata, resolviendo cualquier duda respecto de la información levantada, minimizando las pérdidas de información o la existencia de inconsistencias en los datos de terreno.

Depuración de bases de datos

Las bases de datos fueron revisadas en términos de la consistencia de información, identificando la presencia de puntos atípicos en los registros de información mediante la construcción de BoxPlot. En el caso de detectarse información atípica o alejada de las tendencias centrales, se realizaron las consultas a los registros crudos de terreno (fotografías de las tablillas).

Descripción espacial de praderas de algas

Para los datos de entrada al análisis espacial de las praderas, se consideró 3 puntos por transecto evaluado (inicio, central y final, ver Figura 7) considerando para cada punto las coordenadas X, Y y el valor de densidad (Kg/m2) evaluado.

Para la descripción de la estructura espacial de las praderas de luga roja y luga negra de la zona de estudio, se realizó la estimación del sustrato de distribución efectiva (SDE) mediante interpolación geoestadística, utilizando un modelo bayesiano bajo una aproximación de Laplace Anidada Integral (INLA por sus siglas en inglés; Rue et al., 2009) implementado en el programa estadístico R (R Core Team, 2021). El modelo bayesiano base puede ser descrito por la siguiente ecuación:

$$\pi(x,\Theta/y)=\frac{\pi(y/x,\Theta)\,\pi(x,\Theta)}{\pi(y)}\propto\pi(y/x,\Theta)\,\pi(x,\Theta)$$

donde π(x, Θ/*y*) representa la probabilidad condicional a *posterior* de un modelo, π(y, x/*Θ*) su verosimilitud, π(x/*Θ*) la probabilidad a *priori,* y π(*y*) la verosimilitud marginal del modelo, la cual es calculada por medio de una aproximación de Laplace, a diferencia de la inferencia bayesiana tradicional, en donde es estimada por medio de simulaciones de Cadena de Markov de Montecarlo (MCMC; Rue et al., 2009, 2017).

Este método permite el ajuste de procesos espaciales jerárquicos complejos, en el cual tanto las observaciones como sus parámetros son considerados como variables aleatorias, resultando en estimaciones más realistas, que consideran directamente la incertidumbre en la estimación de dichas variables (Rue et al., 2009, 2017). A diferencia de aproximaciones tradicionales, no necesita el cálculo de variogramas empíricos, en los cuales la comparación de las varianzas de distintos modelos (*e.g.* modelo esférico vs modelo lineal) es problemática, y muchas veces careciendo de sentido. Además, permite el ajuste directo de modelos con variables respuesta no gaussianas (*e.g.* presencias/ausencias, cuentas, etc) por medio de la definición adecuada de una familia de distribuciones (*e.g. binomial*, *poisson*, etc.).

Para la estimación del SDE para cada pradera de algas se utilizó el método INLA para la variable regionalizada: presencia/ausencia, modelada como variable *binomial.* Para este análisis, es necesario el cálculo de la estructura de la autocorrelación espacial entre cada posible punto dentro del área definida por cada pradera. Para esto, se construyó una malla triangular, por el método de triangulación de Delaunay (Hjelle & Daehlen 2006), especificando a 100 m, el tamaño máximo de cada segmento de cada triángulo. Basados en esta malla, definimos una matriz de proyección para relacionar cada observación (presencias/ausencias) a un vértice de la malla (confiriendo así una estructura de vecindad para cada observación). Luego, para calcular la estructura de autocorrelación para las observaciones (basada en los vértices de la malla) se utilizó la ecuación diferencial estocástica parcial SPDE (por sus siglas en inglés) la cual es una solución matemática a la función de covarianza de Matérn (Lindgren et al., 2011). Finalmente, para la delimitación del SDE se utilizó la superficie en donde la probabilidad de presencia interpolada (a una grilla de 5x5 m dentro del polígono de cada banco) varió entre el 55% y el 70% dependiendo de la pradera analizada.

Tratamiento estadístico de las densidades para reducción del coeficiente de variación

La distribución de las praderas de algas no es homogénea y depende de factores ambientales que limitan la presencia de hábitats propicios para cada recurso. Dada esta condición, resulta altamente factible encontrar diferentes sub-agrupaciones de densidad de acuerdo con la estructura del ambiente, lo que tiene incidencia directa en la ubicación y extensión de parches de densidad que conforman praderas explotables.

Para el análisis de los patrones espaciales de los parches que conforman las praderas explotables, se analizó la distribución de densidades observada mediante diferentes metodologías: (i) método INLA, (ii) muestreo aleatorio simple; (iii) muestreo estratificado; y (iv) muestreo por conglomerados

Método INLA

Una vez determinado el SDE de luga roja y luga negra para cada pradera, se procedió a la modelación espacial de la densidad (kg/m^2) por el método INLA anteriormente descrito (Numeral 1.6.3.3), ajustando para la densidad, un modelo ZIP (Zero inflated Poisson model) debido a la alta frecuencia de biomasas iguales a 0. De manera similar a la interpolación de presencia/ausencia, la densidad fue interpolada sobre una grilla de 5x5 m y posteriormente recortada a la superficie delimitada para SDE (*mask*). De esta forma, las estimaciones interpoladas mediante INLA se ajustaron al mismo SDE utilizado para los métodos estadísticos muestreo aleatorio simple, muestreo estratificado y muestreo por conglomerados.

Muestreo aleatorio simple

Para el cálculo estadístico de la densidad dentro del sustrato de distribución efectiva (*SDE*) se realizó un análisis exploratorio de la base de datos total de densidades positivas por punto de muestreo observado dentro del *SDE*, considerando la determinación de la densidad promedio, desviación estándar, coeficiente de variación y error estándar, a saber:

Promedio:

$$y. = \frac{\sum_{n=1}^{N}(y_i)}{M}$$

Desviación estándar:

$$s_y = \sqrt{\frac{\sum_{n=1}^{N}(y_i - y.)^2}{M-1}}$$

Coeficiente de variación:

$$CV(\%) = {}^{s_y}/_{y.} \times 100$$

Error estándar de la media:

$$ES_y = {}^{s_y}/_{\sqrt{M}}$$

donde y_i corresponde a la i-ésima observación de densidad dentro del SDE, *M* corresponde al número total de observaciones de densidad en el SDE, *y.* Representa la densidad promedio observada dentro del SDE, s_y la desviación estándar, *CV(%)* el coeficiente de variación y ES_y el error estándar dentro del SDE.

La biomasa total se estima mediante el producto entre la densidad promedio (*y.*) y el sustrato de distribución efectiva (*SDE*), según:

$$Biomasa = y. \times SDE$$

Muestreo estratificado

Los estratos de densidad serán identificados en forma posterior a la evaluación directa, de acuerdo con el análisis de las densidades observadas según parches identificados, profundidades, tipo de fondo y otros atributos que resulten significativos en la descripción de la variabilidad de las densidades (Post-estratificación; Cochran, 1977). La determinación de los estadígrafos básicos del muestreo estratificado se entrega a continuación.

La densidad promedio de individuos se estima mediante:

$$x_{EST} = \frac{\sum_{i=1}^{m} ni * x_i.}{\sum_{i=1}^{m} n_i},$$

donde x_{EST} es el número promedio de individuos por unidad de área; $x_{i.}$ Es el número promedio de individuos en el estrato *i*; n_i es el área muestreal cubierta por el estrato *i* y; m es el número de estratos identificados.

La varianza asociada a la estimación de x_{EST} ($V(x_{EST})$) se determina por:

$$V(x_{EST}) = \frac{\sum_{i=1}^{m} Ai^2 * \left(Ai - ni/Ai\right) * si^2/ni}{\sum_{i=1}^{m} Ai},$$

donde A_i es el área que cubre el estrato i; y si^2 es la varianza del estrato i.

A partir de x_{EST} y $V(x_{EST})$ se obtiene el intervalo de confianza:

$$x_{EST} \pm t_{\frac{\infty}{2}(n-1)} \sqrt{V(x_{EST})},$$

donde t(α/2)(n-1) corresponde al valor t-Student para α=0,05 con n observaciones.

De esta manera, la biomasa total (*B*) estimada para el sustrato de distribución efectiva (*SDE*) se obtiene mediante la expresión:

$$B = SDE * X_{EST}$$

El área de distribución o sustrato de distribución efectiva, de cada estrato será determinada utilizando la metodología INLA, de acuerdo con lo señalado en el Numeral 1.6.3.4.1, considerando el análisis de las presencias de las algas objetivo.

Muestreo por conglomerados

La densidad promedio en el muestreo por conglomerados se expresa según:

$$y_{CL} = \frac{\sum_{i=1}^{n}(mi * li)}{\sum_{i=1}^{n} mi},$$

donde y_{CL} es la estimación del número promedio de individuos en el área muestreada*; mi* es el área muestreal cubierta en cada conglomerado; *li* es el promedio aritmético del número de individuos en el *i*-ésimo conglomerado; y *n* es el número de conglomerados identificados.

Se define el área promedio de los conglomerados (*M*) según la expresión:

$$M = \frac{\text{ă}\, mi}{n},$$

donde *mi* es el tamaño o área cubierta por del conglomerado i.

La varianza $V(y_{CL})$ asociada a la estimación de y_{CL} se determina según:

$$V(y_{CL}) = \frac{\sum_{i=1}^{n} mi^2 * (li - y_{CL})^2}{n * M^2 * (n - 1)}$$

A partir de y_{CL} y $V(y_{CL})$ se obtiene el intervalo de confianza, cuya expresión analítica es:

$$y_{CL} \pm t_{\frac{\alpha}{2}(n-1)} \sqrt{V(y_{CL})},$$

donde $t_{(\alpha/2)(n-1)}$ corresponde al valor t-Student para α=0,05, con ***n*** observaciones.

De esta manera, la biomasa total (*B*) estimada para el área de sustrato de distribución efectiva (*SDE*) se obtiene mediante la expresión:

$$B = SDE * y_{CL}$$

El área de distribución o sustrato de distribución efectiva, de cada conglomerado fue determinada utilizando la metodología geoestadística de interpolación, de acuerdo con lo señalado en el Numeral 1.6.4.1**,** considerando el análisis de las presencias de las algas objetivo.

Finalmente, el valor final del cálculo de biomasa estimado para cada pradera independientemente involucró aquella estimación que resultó más precautoria (criterio precautorio).

Fenología y estructura de tallas

Para determinar la fenología reproductiva de cada pradera de luga negra y luga roja se determinó y caracterizó la variación estacional de densidad y biomasa de cada fase reproductiva determinadas a lo largo del año. Las muestras colectadas en terreno fueron analizadas en el laboratorio para determinar la abundancia y tamaño de las frondas por fase reproductivas. Para determinar el estado de madurez se tomaron muestras de 5 ejemplares, con sacabocado en la porción basal, media y distal, donde se contabilizó el número de cistocarpos o tetrasporangio en estado maduro o inmaduro.

La estructura de tallas, total y desagregada por fase se determinó a partir del ancho máximo de la fronda en caso “luga roja” y área y del largo máximo en el caso de” luga negra” para cada una de las praderas evaluadas. A partir de estos datos se construyeron histogramas de frecuencia con rango de 10 cm (Candia et al, 2003).

Adicionalmente, con la información obtenida de las características morfométricas de las frondas de ambas especies, se construyeron curvas de correlación de estos parámetros vs la biomasa, con la finalidad de identificar descriptores indirectos de biomasa.

Actividad 1.7. Estimación de Reclutamiento

El proceso de germinación de carpósporas y tetrásporas de *Sarcothalia crispata* genera un disco multiestromático del cual emerge un brote inicial al que, después acompañan brotes secundarios a medida que el talo crece (Norris & Kim, 1972; Kim, 1976). Mientras que la de *Sarcopeltis skottsbergii* es similar generando un disco multiestromático crustoso, del cual emerge un brote inicial después de 3 a 4 semanas, el cual será la futura fronda o lámina.

En total se instalaron 4 experimentos de reclutamiento entre la Región de Los Lagos y Aysén y 1 en la Región de Magallanes de luga roja, debido a que en esta no existen praderas en explotacion de luga negra. El experimento consideró la instalación de bloques de cemento de 560 cm^2 de superficie al interior de las praderas seleccionadas (Tabla 7). Al inicio del experimento se instalaron 40 bloques de cemento en cada sitio, para luego en cada muestreo retirar una parte de estos para su análisis en laboratorio, reponiendo 10 nuevos bloques marcados. La cantidad de bloques que se llevaron al laboratorio en cada muestreo vario (2 – 8 unidades), debido a que existió extravió de bloques producto de eventos de embancamiento y arrastre por la corriente.

Tabla 7. Localización de los experimentos de reclutamiento

Región	*Sarcopeltis skottsbergii*		*Sarcothalia crispata*	
Los Lagos	Chauman	10-12-2019 22-08-2020 11-11-2020 21-03-2021	Isla Chaullin	11-12-2019 30-12-2020 04-03-2021
Aysén	Isla Guacanec	16-02-2020 15-01-2021	Isla Marta	28-02-2020 15-02-2021
Magallanes	Bahía Escondida	17-02-2020 28-10-2020 14-03-2021		

En cuanto a la periodicidad de los muestreos no fue posible efectuar muestreo en todas las estaciones del año, debido a que las condiciones de pandemia impidieron acceder regularmente a las praderas en que se instalaron los experimento.

Para el traslado a laboratorio, cada bloque de cemento fue envuelto con papel humedecido con agua de mar y almacenados en cajas con aislación térmica. En el laboratorio los bloques se mantuvieron con la toalla de papel humeda a baja temperatura (10°C), hasta realizar el conteo de discos de fijación y/o talos reclutados usando una lupa estereoscópica. Los datos

fueron tabulados y promediados, de acuerdo con el número de sustratos recolectados en cada pradera. También se efectuaron registros fotográficos de los discos y talos reclutados en los sustratos.

Actividad 1.8. Estimación de la mortalidad natural de las praderas

Esta actividad se realizó en un lugar contiguo al sitio donde se instalaron las experiencias para Determinación del Reclutamiento (act. 1.7). Para estimar la mortalidad natural se marcó un grupo de frondas (n=100), en una pradera por especie y por Región (Tabla x1).

La experiencia consistió en realizar en diferentes estaciones climáticas el conteo de las frondas marcadas para determinar en el tiempo la disminución, asumiendo que esta corresponde a mortalidad natural (Duarte & Ferreira, 1994). Las frondas de luga roja fueron marcadas mediante sacabocado, mientras que para la luga negra se usaron marcas estáticas en el sustrato. Los muestreos se realizaron en las fechas indicadas en la tabla x1.

Actividad 1.9. Estimación de Biota asociada

Un punto de referencia, que refleja los cambios de las interacciones comunitarias dentro del ecosistema por modificación de alguno de sus componentes, es la riqueza de especies (Caddy & Mahon, 1995). En este contexto, las algas rojas albergan una importante diversidad de especies de invertebrados (Buschmann 1990*;* Vásquez & Vega 2001). El rol ecológico de las praderas de algas rojas en los ecosistemas marinos litorales ha sido descrito en distintos estudios realizados en la costa de Chile (Mansilla et al, 2013, Rosenfeld et al. 2017, Santelices 1989, Santelices et al. 1980, Hoffmann & Santelices 1997; Vásquez & Vega 2004; FIP 2006-52; FIP 2008-53). En general, las frondas que forman las praderas de algas rojas generan ambientes que permiten el desarrollo de comunidades (Santelices 1989, Hoffman & Santelices 1997).

Se realizó un monitoreo del número de especies y de la abundancia en el entorno de poblaciones de luga roja y luga negra, para tener una estimación de la dinámica estacional de la riqueza y de la diversidad de especies en cada localidad de estudio.

Para evaluar la diversidad de macroalgas e invertebrados asociados a las especies objeto de este estudio, se siguió el diseño sistemático de muestreo para la determinación de biomasa de luga roja o negra, según corresponda a la pradera (Act. 1.6). La unidad de muestreo utilizada fueron cuadrantes de 0,25m^2, en los cuales se identificaron, contaron y pesaron los individuos por especies en cada uno de los puntos de muestreo. Para evaluar la abundancia de macroalgas e invertebrados sésiles, se estimó la cobertura, utilizando cuadrantes reticulados de 100 puntos, mientras que para especies de invertebrados móviles se cuantificó la densidad.

Para la identificación de las especies no reconocidas en terreno se tomaron muestras de algunos ejemplares, los que fueron preservados en formalina diluida al 4% en agua de mar e identificadas en el laboratorio, con el apoyo de la literatura taxonómica correspondiente (ver referencias en Lancelloti & Vásquez 1999, 2000: para invertebrados; y Hoffman & Santelices, 1997: para macroalgas).

Análisis de similitud de la composición faunística (en el entorno y en la pradera)

Como medidas de biodiversidad univariadas para caracterizar la composición faunística se calculará:

(a) Riqueza de especies,

(b) Diversidad específica H’ de Shannon-Wienner,

(c) Uniformidad J’ de Shannon-Wienner,

(d) Diversidad Simpson D,

(e) Uniformidad de Simpson 1/D,

(f) Diversidad de Margalef M10 y

(g) Dominancia específica (%).

Análisis de grupos funcionales (estrategia trófica) de macroinvertebrados

Para determinar la funcionalidad de los grupos de invertebrados asociados a las praderas de luga negra y luga roja, en relación al tipo de estrategia trófica de los organismos que forman estas comunidades, las especies de macroinvertebrados fueron clasificadas en distintos grupos funcionales (e. g. Herbívoros, Filtradores, Carnívoros, Carroñeros, Detritívoros, Suspensívoros y Omnívoros) considerando la clasificación utilizada por Vásquez et al. 1998, 2001a, 2001b, Thiel et al. 2007, Mansilla et al, 2013 y en informe final FIP 2005-44. La frecuencia de ocurrencia de cada uno de estos grupos funcionales en los componentes de las comunidades asociadas a cada una de las praderas de algas carragenófitas analizadas y en el entorno (por sitio y estación de año) fue comparada mediante tablas de contingencia de Chi-cuadrado (Sokal & Rohlf, 1995).

Actividad 1.10. Determinar el estado de situación del recurso luga roja y luga negra en la X, XI y XII Regiones y estimar bajo distintas estrategias de manejo su proyección futura.

Evaluación de escenarios de manejo con proyección a 5 años

Propuesta de zonificación sobre la base de información secundaria

Aspectos generales

Dadas las características particulares de las pesquerías de luga negra y luga roja, las cuales presentan grandes diferencias asociadas a sus ciclos de vida, características sociales, distribución geográfica, organización de las faenas de pesca, características de la flota y tipos de embarcaciones utilizadas (ver Sección 1.11), se realizó una zonificación de esta gran extensión de territorio, sobre la base de información secundaria, con la finalidad de explorar el establecimiento de zonas homogéneas que permitieran una mejor comprensión de índices de abundancia y puntos de referencia para la explotación de estas algas.

Fuentes de información analizadas

Se analizó la información de capturas (Kg), número de viajes (Nº) y rendimientos de extracción (Kg/hr), procedencia y destino de las capturas, obtenida desde el sitio web del IFOP del "Proyecto sistema Indicadores Investigación Situación Pesquería Bentónicos" (www.ifop.cl), el cual posee datos para las pesquerías de luga negra y roja entre los años 2002 al 2020.

Por otro lado, se analizó los datos de desembarque de Sernapesca, obtenidos a través del SIAC (Ley de Transparencia N° 20.285 sobre Acceso a la Información Pública), la cual contenía junto con la información de los desembarques efectuados (toneladas desembarcadas) la posición geográfica de los puntos de desembarque.

Análisis efectuados

Puntos de desembarque y procedencias

La información obtenida, fue revisada, especialmente los datos asociados con la posición geográfica de las localidades mencionadas, campos que estaban incompletos en algunos casos. Toda esta información fue dispuesta en un SIG para su posterior análisis.

Desembarques

El análisis de desembarque se efectuó de forma independiente para los datos provenientes de IFOP y SERNAPESCA. Cabe destacar que la base de datos de IFOP abarcaba entre los años 2002-2020; mientras que los datos de SERNAPESCA correspondieron al periodo 2010-2020. La información fue agrupada por caletas y provincias, y sólo para efectos de visualización, los gráficos que aquí se presentan, abarcan entre los años 2010 y 2020.

Captura y numero de viajes

Con la finalidad de explorar diferencias en cuanto a las cantidades capturadas por viaje, se efectuó un análisis CPUE, definida operacionalmente para este proyecto como captura (Kg)/viaje. Este análisis se efectuó sólo para los datos provenientes del buceo, dado que los datos de recolección de orilla en estas algas, fueron comparativamente muy bajos en términos de las capturas informadas para ambas algas.

En el caso de la luga negra dado que no se observaron diferencias en cuanto a los desembarques informados por viaje, se presentó en un mismo análisis la CPUE para ambas regiones. En el caso de la luga roja, este análisis exploratorio fue efectuado para la Región de Los Lagos, Aysén y Magallanes de forma independiente.

Rendimientos

Otra fuente de información analizada en este proyecto, se relaciona con los datos de rendimiento, los cuales son informados por IFOP como Kg/hr de extracción, y por localidad monitoreada. Dado que el objetivo de esta actividad fue comparar la actividad desarrollada en diferentes localidades, en el análisis los datos obtenidos de rendimientos (entre los años 2002-2020) fueron promediados por caleta, con la finalidad de visualizar, en términos gruesos, la existencia de diferencias espaciales (*e.g.* diferencias entre caletas, diferencias regionales).

Encuestas de percepción sobre estado de situación de las algas

Aspectos generales

Con la finalidad de obtener un indicador del estado de las praderas, independiente de la información secundaria ya descrita, se elaboró una encuesta de percepción, en la cual se

consultó a pescadores con reconocida experiencia en la extracción de lugas, sobre el estado de las praderas explotadas.

Como técnica de investigación la encuesta consiste en un conjunto de preguntas que deben ser aplicadas a un sujeto (usualmente individual) en un orden determinado y frente a las cuales este sujeto puede responder adecuando sus respuestas a un espacio restringido o a una serie de respuestas que el mismo cuestionario ofrece (Asún, 2006), en otras palabras, el encuestado elige entre las alternativas que se le proporcionan. Las preguntas del instrumento fueron efectuadas con la finalidad de obtener un indicador diferente a lo que puede obtenerse a partir del análisis de información secundaria.

Elaboración del instrumento

El instrumento elaborado constó de 3 preguntas relacionadas con el tiempo (años) dedicado a la extracción de lugas; su percepción respecto al estado de las praderas desde que comenzó en la actividad; y su percepción respecto al estado de las praderas en los últimos 10 años.

Para facilitar la respuesta de los encuestados, las preguntas sobre el estado actual de las praderas, respecto de su estado histórico, fueron formuladas considerando quintiles (0-20%; 20%-40%; 40-60%; 60-80%, 80-100%), considerándose el quintil 80-100%, el momento en el cual el pescador ingresó a la pesquería (Anexo 10).

Aplicación de la encuesta

Las encuestas fueron aplicadas a pescadores con reconocida experiencia en la extracción de algas luga negra y luga roja de las 3 regiones consideradas en este estudio. Estas encuestas fueron aplicadas de forma telefónica, donde se seleccionó a pescadores de

diferentes localidades, considerando en la Región de Los Lagos a pescadores de Estaquilla (n=2), Calbuco (n=1), Ancud (n=4), Quicavi (n=1), Queilen (n=1), Isla Chaullin (n= 2)y Quellón (n=4). Mientras que en la Región de Aysén se entrevistaron pescadores de Melinka (n=3), principal asentamiento de pescadores dedicados a la explotación de algas. En la Región de Magallanes se encuestaron a pescadores de Puerto Natales (n=4), Barranco Amarillo en Punta Arenas (n=2), Bahía Mansa (n=2) y de Capitán Arcena (n=1). El tiempo de duración de la encuesta fue de aproximadamente 5 minutos y fue realizada a un total de 37 pescadores, entre los días 13 y 23 de julio de 2021. Los encuestados

En la Tabla X0 se entrega el detalle de los pescadores encuestados. Posteriormente, las respuestas obtenidas fueron vaciadas a planillas Excel, y sistematizadas para su posterior análisis.

Índices de abundancia y puntos de referencia

La dinámica poblacional de luga fue analizada en base al modelo propuesto por Canales et al (2018) el cual considera la historia de los desembarques, los parámetros de historia de vida y supuestos de agotamiento poblacional. El modelo se aplica a la serie de años 2010-2020 y supone que el año 2010 la población se encontraba al 90% de la biomasa virginal (B_0) o su capacidad de carga (K).

La biomasa en un año y está determinada por la ecuación de balance con retardo

$$B_y = (B_{y-1} - H_{y-1}) + P_y \qquad (1)$$

Donde H es la cosecha/desembarque anual y P es la función de producción latente definida por:

$$P_y = \frac{\alpha B_{y-d}}{\beta + B_{y-d}} - mB_{y-d} \quad (2)$$

Donde α y β son parámetros de la relación S/R determinados por el nivel de resiliencia *h*, el valor de B_0 y del reclutamiento virginal R_0 está determinado por:

$$R_0 = mB_0 = (1 - e^{-M})B_0 \quad (3)$$

d es el retardo entre plantas reclutas y adultas (supuesto de un año) y *m* es la proporción de muertos por causas naturales definido por:

$$m = (1 - e^{-M}) \quad (4)$$

El modelo consideró incertidumbre en los estados poblacionales incluyendo error de proceso en el modelo de reclutamiento (Ec. 5), mortalidad natural (*M*) y steepness (*h*)

$$R_y = \frac{\alpha B_{y-d}}{\beta + B_{y-d}} e^{\varepsilon} \quad (5)$$

$$\varepsilon \sim N(0, 0.1) \quad (6)$$

$$M \sim N(Mo, 0.1) \quad (7)$$

$$h \sim \beta eta(15.1, 4.3) \quad (8)$$

Los valores de mortalidad natural *Mo* fueron calculados considerando que la esperanza de vida de Luga negra es de un año (*Mo*=2.0) y en Luga roja de cinco años (Mo=0.6). La distribución de probabilidades de *h* se supone tipo *Beta* cuyos parámetros definen intervalo de confianza al 95% entre 0.6 y 0.9 (Canales et al, 2018). La estimación del valor de B_0 está condicionado a la historia de los desembarques, a los valores de *h* y *M*, y a la biomasa residual del año 2020 la cual corresponde exactamente a un determinado nivel de agotamiento tomado aleatoriamente y en forma proporcional a partir del rango de agotamiento definido por los usuarios (φ). El proceso se repitió 1000 veces y en cada iteración, la estimación de B_0 consideró la minimización de la función objetivo:

$$fo = (B_{2020} - \varphi B_0)^2 \qquad (9)$$

El modelo fue programado en lenguaje SCILAB (www.scilab.org), una plataforma de alto desempeño para la modelación/simulación de sistemas dinámicos. Luego de la estimación de B_0, las variables o puntos de referencia de interés para el manejo; biomasa y capturas, fueron calculadas relacionadas al Rendimiento Máximo Sostenible (RMS o MSY) según lo propuesto por Canales et al (2018). De manera complementaria y como valor precautorio se consideró un proxy equivalente al 40% de B0 .

$$B_{msy} = -\beta + \sqrt{\frac{\alpha\beta}{m}} = B_0 \frac{(h - 1 + 2\sqrt{h(1 - h)})}{5h - 1} \qquad (10)$$

$$MSY = \alpha + m\beta - 2\sqrt{\alpha\beta m} = mB_0 \frac{(3h + 1 - 4\sqrt{h(1 - h)})}{5h - 1} \qquad (11)$$

Actividad 1.11. Aspectos de comercialización

La metodología propuesta para caracterizar la cadena productiva se basó en la aplicación de encuestas descriptivas y entrevistas a los actores de la pesquería (Anexo 2). La información obtenida fue procesada para describir y cuantificar los agentes que participan en el proceso de comercialización de las algas luga negra y luga roja incluyendo extractores, intermediarios, plantas de proceso y/o secado. Se solicitó a SERNAPESCA el listado de agentes extractores, comercializadores y empresas procesadoras tanto productoras de carrageninas como de secado.

El cuestionario estandarizado, se aplicó al conjunto, de los extractores (pescadores artesanales, recolectores (as) y buzos) que efectivamente trabajen con el recurso, de acuerdo con las estadísticas oficiales de SERNAPESCA. La muestra señalada, permitió tener información socioeconómica y cultural de este grupo, de carácter aleatorio y fué obtenida de las organizaciones de pescadores artesanales, ya que los datos oficiales señalan que existe un alto número de inscritos con RPA en los recursos luga roja y luga negra respectivamente, en la Región de Los Lagos, y a estas cifras se deben incorporar los inscritos en las Regiones de Aysén y Magallanes. Sin embargo, los antecedentes recepcionados de SERNAPESCA, indican que el número de pescadores que declaran desembarques de estos recursos es muy inferior a las listas oficiales de inscritos.

Selección de entrevistados

La selección de los informantes claves fué realizada de forma intencionada, seleccionando informantes considerados como representativos de las organizaciones de pescadores artesanales que ejercen actividad extractiva sobre la zona de estudio (Vieytes, 2004). Para la selección de los informantes se priorizó que fueran pescadores artesanales que: a) activos en la pesquería; b) tener antigüedad en la actividad, y; c) haber mantenido continuidad en la actividad extractiva de algas para la caracterización extractiva los últimos 3 años; y personas vinculadas a la extracción, comercialización, procesamiento y cultivo de algas para la caracterización de la cadena productiva.

Estas entrevistas, se utilizaron para identificar posibles conflictos, que se puedan describir y explicar, entre los distintos actores de la cadena de valor. Para la aplicación de las entrevistas se identificaron informantes claves, a nivel regional, comunal y local y en los puntos de desembarque más relevantes, los cuales de acuerdo con las estadísticas de SERNAPESCA e IFOP son Quellón, Queilén, Melinka, y Punta Arenas.

Por otra parte, y paralelo a las entrevistas y encuestas aplicadas en los distintos lugares seleccionados, se efectuó un relevamiento de información primaria y secundaria, del entorno socioeconómico de las localidades más importantes en las cuales se encuentran los actores de la cadena de valor de las lugas (extractores, comercializadores y empresarios). Esta información relevada, posibilitó una mejor caracterización de la cadena de valor y sus actores. La construcción de información del entorno se basó en el llenado de una pauta estructurada de observación (Anexo 2).

El análisis del conjunto de esta información posibilitó una descripción y explicación del proceso socio económico de la pesquería de algas carragenófitas; en base a lo anterior se estableció una estrategia de sustentabilidad del recurso a través de modelos alternativos de manejo de praderas de luga, de carácter consensuado y participativo, con los actores antes mencionados.

Por otra parte, a partir del análisis de la información registrada de la cadena de valor y sus distintos actores, (proveedores, transporte, plantas de proceso y ventas, organismos como consultoras que entregan asesoría técnica) se confeccionó un diagrama de flujo para explicar de manera sencilla el proceso socioeconómico de la pesquería.

Aplicación de instrumento

El tiempo de aplicación del instrumento varió entre 60 y 90 minutos, tiempo durante el cual se generó un clima de confianza para evitar el abandono durante su desarrollo. En este sentido, los investigadores a cargo poseen vasta experiencia en la aplicación de este tipo de instrumentos.

Análisis de resultados del proceso de entrevistas

La sistematización de las entrevistas realizadas fue efectuada mediante el traspaso a planillas electrónicas para su posterior análisis. La información de carácter geográfico contenida en las entrevistas y levantada mediante la generación de cartografía temática permitó una integración de la información aportada por cada uno de los entrevistados en SIG. La sistematización de información estuvo orientada a capturar información relevante sobre:

Conflictos

Otros factores de riesgo para la sustentabilidad de los recursos algales son la accesibilidad por el estado de situación del recurso; factores sociales, por conflictos entre grupos de pescadores por manejo, entre otros.

Para conocer y determinar los posibles conflictos de uso del borde costero por el acceso de diferentes usuarios, se hace necesario recurrir a las instancias públicas y privadas que se encuentran trabajando en estas materias en las regiones de interés, tales como COMPEB; Municipios costeros, Ministerio de Medio Ambiente, Consejo Zonales de Pesca, Federaciones de pescadores y Agrupaciones Industriales, Comunidades indígenas y Plan de Manejo de Ancud. Para la recopilación de información se solicitó algunas entrevistas con encargados de las instituciones y organizaciones antes mencionadas. Para complementar esta información, se revisaron documentos de zonificación del Borde Costero, documentos generados por las mesas público-privadas, Subsecretaría de Pesca, Gobiernos regionales y otros, los cuales serán solicitados a las instancias correspondientes.

Con la información secundaria recopilada se elaboró un informe con un listado priorizado de los conflictos que puedan afectar la sustentabilidad de la pesquería, esta fue complementada con la información primaria registrada en las entrevistas realizadas en terreno, a los usuarios de la pesquería.

Número y características de los extractores

Se solicitó información del registro de pesca artesanal (RPA, SERNAPESCA) y al programa de pesquerías Bentónicas que desarrolla el IFOP para obtener información actualizada del número y características de pescadores artesanales, buzos y recolectores, por puerto de desembarque y por Región, que declaran desembarque de estos dos recursos algales.

Se destaca que hay antecedentes de la pesquería de la luga roja, la cual fue caracterizada para la Región de Los Lagos (FIPA 2008-53). La información recolectada por Región fue sistematizada para describir y caracterizar a los actores de la pesquería, por género, edad, ocupación, recursos o actividades que complementan su actividad extractiva. Esta información fue complementada con la obtenida de las encuestas y entrevistas realizadas.

Redes de comercialización

La principal herramienta metodológica utilizada para la caracterización de la actividad extractiva corresponde a entrevistas individuales (persona a persona) o grupales (organizaciones de recolectores y pescadores), semi-estructuradas (respuestas abiertas) que se realizarán en las 3 regiones en estudio.

Los datos de desembarque, tipo de productos, productos derivados, los mercados y precios por producto fueron obtenidos por una parte de la encuesta a usuarios, y por otra de las Estadísticas Pesqueras de SERNAPESCA, FAO, PROCHILE, IFOP, Aduanas y de portales relacionado a algas en Internet. Esta información permitió conocer la variación anual de la biomasa cosechada por mes, por Región y por recurso y los ingresos que genera la actividad económica en la industria de las algas, luga negra y luga roja entre la Región de Los Lagos y la Región de Magallanes. La información de productos, productos derivados, mercados y precios fue obtenida de las estadísticas de aduanas procesadas por IFOP.

Elaboración de cartografías finales en SIG

Básicamente los SIG son una colección integrada de bases de datos y conocimiento de diferente naturaleza que se utiliza para visualizar y administrar información sobre lugares geográficos específicos, analizar relaciones espaciales, y modelar procesos espaciales (ESRI 2005; Figura 9).

Figura 9. Esquema general del tipo de información que maneja un SIG. Modificado de ESRI (2005).

Las tecnologías SIG han beneficiado a diversas disciplinas (ESRI 2005, 2007, 2008). El activo mercado de los SIG se ha traducido en una reducción de costos y mejora continua en los componentes de hardware y software, optimizando sustancialmente la capacidad de integración de información desde diversas fuentes, que es actualmente una de las principales ventajas de esta tecnología. Este crecimiento ha provocado que actualmente los SIG sean ampliamente utilizados por universidades, gobiernos, empresas e instituciones de distintas áreas que han aplicado la tecnología a sectores tan diversos como: uso de recursos naturales, desarrollo sostenible, salud pública, criminología, arqueología, ordenación territorial, urbanismo y logística, solo por nombrar algunas áreas.

El total de información levantada a lo largo del proyecto fue incorporado en cartografías elaboradas independientemente para cada una de las praderas evaluadas y de manera integrada para toda la zona de estudio. Las cartografías fueron elaboradas en la plataforma

ArcGis 10.0, software líder en el geo proceso de información territorial de amplio uso a nivel global (http://www.esri.com/).

Los productos cartográficos entregados incluyen archivos shapefiles individuales que incluirán: (i) distribución de praderas de algas y zonas adyacentes; (ii) resultados de la evaluación directa de las AMERB; (iii) información referencial sobre ocupación territorial, como las mencionadas en la (Sección obtención de información territorial).

Todas las cartografías fueron construidas en proyección Universal Transversal de Mercator (UTM), utilizando el Sistema de Referencia Geodésico WGS84, Huso H-18S.

Las capas de información resultantes de los procesamientos descritos son entregadas en formato vectorial (Shapefile), incluyendo bases de datos (dbf) y proyección UTM (prj). Se confeccionaron planos de capa pradera evaluada, y las cartografías finales se entregan en el formato especificado por el mandante.

Actividad 1.12. Aspectos Biológico- Pesqueros

Lugares y volumen de desembarque por Región

Se recopiló información histórica de desembarque por Región y por zona de desembarque, de las estadísticas oficiales del Servicio Nacional de Pesca, IFOP y Consultora asociadas, comités como COMPEB y planes de manejo, existentes en las regiones en estudio. La información recopilada se analiza y describe por puerto de desembarque, provincia y Región. Por otra parte, la información primaria recopilada en las encuestas y entrevistas aplicadas a los actores de la pesquería será sistematizada para incorporar en esta sección para identificar y demarcar las principales áreas de extracción, considerando la presencia de praderas de los recursos luga negra y luga roja y los asentamientos rurales y urbanos de los algueros y pescadores artesanales.

Objetivo específico 2. Proponer estrategias de manejo que propendan a la sustentabilidad de los recursos a través de la sistematización de la información biológica-reproductiva, ecológica pesquera y de comercialización de ambos recursos en las 3 regiones

Actividad 2.1. Sistematizar información bibliográfica referida a aspectos biológico–reproductivos, ecológico-pesqueros y de comercialización sobre luga negra y luga roja

Para la sistematización de la información bibliográfica se efectuó una revisión de las publicaciones científicas, informes finales de proyectos relacionados con los recursos en estudio, informes técnicos sectoriales, informes de consultoras sobre AMERB, documentos administrativos de SUBPESCA, medidas de administración, estadísticas oficiales de SERNAPESCA, estadísticas de exportación de Aduanas procesadas por IFOP, Informes y actas de trabajo de comités de manejo (COMBA y COMPEB) entre otros, para las regiones de Los Lagos, Aysén y Magallanes, levantados en la sección de levantamiento de información descrita en el objetivo específico 1.

Evaluación de experiencias en otras regiones del país

Esta actividad se propuso en dos etapas:

En una primera etapa se revisó las medidas de administración en documentos oficiales (informes técnicos de medidas de administración, actas y reportes técnicos del comité científico bentónico, propuesta de planes de manejo, reportes técnicos de los comités de manejo, proyectos FIP, entre otros).

En una segunda etapa se efectuó una evaluación de las medidas aplicadas a cada recurso en otras regiones, con el propósito de identificar el nivel de impacto que éstas han tenido en los recursos desde que han sido implementadas. De esta evaluación se obtuvo los principales aspectos socioeconómicos y biológicos que determinan el éxito y/o fracaso de la implementación de algunas medidas de administración en la actividad pesquera de algas, cuyos resultados fueron insumos para la proposición de estrategias de manejo aplicables en estas regiones. Si bien, las mayores experiencias en algas, se han desarrollado en el contexto de los planes de manejo del norte de Chile y en algas pardas, existen algunas medidas de administración que han sido aplicadas sobre luga negra en la Región del Biobío (D.Ex.N° 180 de 2007, modificada por el D.Ex.N° 722 de 2007); R.Ex.Nº118 de 2015 (modificada por Res.Ex.Nº759 y Res.Ex.Nº1176, ambas de 2015) y en el Plan de Manejo de

Bahía Ancud (D.Ex.N°442 de 2017). Del mismo modo, hay experiencias de aplicación de medidas en luga roja para la Región de Magallanes (D. Ex. N° 684 de 2005) y en las regiones de Los Lagos y Aysén (D.Ex.N° 296 de 2014, modificado por D. Ex. N° 442 de 2017).

Con esta información y la obtenida durante el presente proyecto se hacen propuestas para cada recurso en los aspectos biológico-reproductivos; ecológico-pesqueros y de comercialización. Los cuáles se usaron como insumo para las fichas de estado.

Actividad 2.2. Construcción de fichas de estado para luga negra y luga roja

Para la construcción de las fichas de estado, se incluye la información generada en la actividad 1. Cada ficha de estado para luga negra y luga roja por separado consideran los siguientes aspectos:

Variables pesqueras:

- Desembarque
- Principales áreas de extracción
- Esfuerzo pesquero

Variables poblacionales

- Estructura de tallas
- Análisis de talla promedio por fase reproductiva
- Reclutamiento
- Mortalidad

Comportamiento reproductivo

- Estacionalidad reproductiva (fenología)
- Capacidad y potencial reproductivo

Comercialización

- Precios en Playa
- Precios FOB
- Cadena de comercialización
- Utilización de materias primas)

Normativa: revisión de medidas de administrativas implementadas en las regiones de estudio, revisión de medidas de administrativas implementadas en otras regiones del país para estos recursos

Los aspectos antes mencionados, se entregan en un formato, fue presentado en los talleres regionales efectuados con actores del sector público y privado donde se incluyen los pescadores artesanales.

Actividad 2.3. Elaborar propuesta de estrategias de manejo

Actividad 2.3.1 Identificación de la problemática

A partir de la información biológica, ecológica, social y económica que se levante con el desarrollo de este proyecto, se elaborará un informe de la pesquería de la luga negra y luga roja, donde se identificaron los principales problemas, propuesta de soluciones, conflictos y ventajas de esta actividad. Esta información representa la línea base para la propuesta de estrategias de manejo orientadas a la posterior generación de una propuesta de plan de manejo con enfoque ecosistémico. En este sentido el equipo de investigadores preparó presentaciones con la información base de los ámbitos biológico, ecológico, social, económico, y los diferentes escenarios de manejo dirigida hacia los stakeholders de estas pesquerías de macroalgas, con la finalidad de dar a conocer los resultados del estudio.

Se realizó un Taller Científico Técnico con expertos para validar los resultados del estudio y establecer un consenso de ellos. Este taller está descrito en la actividad 2.4 de este objetivo.

Actividad 2.3.2 Desarrollo de Talleres participativos

Las problemáticas que afectan en las dimensiones biológica, ecológica, social y económica, fueron consensuadas con los stakeholders de las tres regiones y para los dos recursos, asimismo se identificaron y consensuaron los indicadores de desempeño y puntos de referencia. Estos elementos son la base sobre la cual se plantea la propuesta de estrategias

de manejo y posteriormente los objetivos del plan de manejo. En este sentido, se debe considerar que los pescadores juegan un papel fundamental, ya que el manejo sustentable y responsable de los recursos pesqueros depende de que los pescadores, como usuarios, se involucren en la gestión de los recursos.

De este modo, se desarrollaron Talleres Participativos Ampliados en las tres regiones por separado con representantes de las organizaciones de pescadores artesanales y representantes de organismos institucionales, tales como la Dirección Zonal de Pesca y Acuicultura, Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura e IFOP y agentes privados.

Actividad 2.3.3 Propuesta de Indicadores de desempeño

Como ya se indicó la formulación de estrategias de manejo para la pesquería de algas implica un diseño desde una perspectiva integral y sistémica, involucrando la recolección y sistematización integrada de la información biológica, pesquera, económica y social, además de la participación efectiva de todos los actores relevantes (usuarios y no usuarios) en la construcción y validación de estrategias de administración, generadas en atención a la formulación de indicadores de fácil aplicación, además de la determinación de los puntos de referencia que aseguren la sustentabilidad de la actividad extractiva, considerando la generación de las instancias de análisis, toma de decisiones y validación de las decisiones tomadas.

El establecimiento de indicadores de desempeño de fácil aplicación para la pesquería debe efectuarse sobre la base de información factible de recopilar. La adopción de un sistema de referencia permite elaborar, organizar y utilizar un conjunto de indicadores para el seguimiento del desempeño de las pesquerías, esto último es relevante para el éxito del manejo. De acuerdo con FAO (2000), la adopción de un sistema de referencia basado en indicadores clave, se justifica porque:

• Proporciona información significativa sobre la consecución del desarrollo sostenible y los objetivos de política (incluyendo su base jurídica) a la escala deseada;

• De bajo costo y sencillo de compilar y utilizar;

• Optimiza el uso de la información;

• Considera diferentes niveles de complejidad y escala;

• Facilita la integración y agregación de los indicadores;

• Entrega información fácilmente comunicable a los interesados; y

• Contribuye directamente a mejorar el proceso de adopción de decisiones.

En el caso de las algas luga negra y luga roja el desempeño de las pesquerías es variable, y tiene un efecto sobre los factores económico, social y político, por tanto, es relevante realizar un análisis integrado para:

• Identificar los efectos de fluctuaciones sobre las variables seleccionadas (indicadores) y,

• Establecer cursos de acción orientados a mitigar o aminorar los efectos adversos producidos por éstas sobre la actividad pesquera y sus actores

La experiencia internacional subraya el papel que juega el criterio experto y el análisis, evaluación y cuestionamiento periódico de los indicadores incluidos (Raakjær-Nielsen et al. 2002). Lo anterior significa que un sistema de indicadores es un proceso dinámico que debe encontrarse bajo evaluación y actualización permanente de acuerdo con las características particulares del entorno.

En la Tabla 8 se entrega un ejemplo de indicadores generales considerados en el desarrollo de este estudio.

Tabla 8. Ejemplo de criterios e indicadores seleccionados para evaluar el desempeño de la pesquería de Luga (com. pers. M. Avila, 2015).

Item	Indicador	Estructura	Puntos de referencia
Desempeño Pesquero	Desembarque en: Peso	Por Puerto Por Procedencia	Nivel histórico desembarque Anual Total
	Esfuerzo Pesquero en: Nº Buzos operando Nº de Embarcaciones	Por Puerto Por Procedencia	Nivel histórico de esfuerzo Pesquero

	Nº de Viajes Nº de horas de buceo		Cambios en la distribución espacial del esfuerzo
	Evaluación de stock	Por Región Por Procedencia	Nivel Precautorio: F2/280 (Nivel que asegura una biomasa 2/3 de la biomasa en el agua)
Desempeño Económico	Biomasa y densidad fases Reproductivas Estructuras de talla Reclutamiento	Praderas por Región	Nivel Histórico Bibliográfico
Desempeño Económico	Valor de capturas Precio en playa Costos operacionales	Por Puerto Por Procedencia	Niveles Históricos Relación captura/ ingreso
	Concentración de los ingresos		Nivel Históricos
	Exportaciones	Región Empresa Producto	Niveles Históricos

Para los indicadores finales se incorporan las sugerencias recogidas durante el desarrollo del taller, los cuales se deben validar con la contraparte técnica para el adecuado funcionamiento del futuro plan de manejo.

Actividad 2.3.4 Propuesta de estrategias de manejo

Para abordar esta actividad, en base al trabajo realizado en los talleres se proponen metas y objetivos para un mediano y largo plazo en forma complementaria a las medidas de administración y de manejo diseñadas. Las medidas propuestas deben estar en equilibrio entre sí y armonizar con la realidad socioeconómica de los usuarios de la pesquería, al mismo tiempo es apropiado diseñar para las medidas de manejo algunas reglas de decisión que permitan adecuar la medida de manejo a situaciones adversas.

Actividad 2.4. Reuniones y/o Talleres

Reunión de coordinación y presentación de avance

Reunión de coordinación, se realizó con fecha 22 de noviembre mediante videoconferencia desde la Zonal de Puerto Montt con participación del Director Zonal, Sr, Rafael Hernández, la profesional Sra. Martina Delgado, la profesional de INDESPA Sra. Andrea Zúñiga, como contraparte técnica participó desde Valparaíso la jefa del Departamento de Recursos Bentónicos Sra. M. Alejandra Pinto y la Sra. Paulina Aguilera del Fondo de Investigación Pesquera y Acuicultura (FIPA), profesionales de las oficinas zonales de SUBPESCA de Aysén y Punta Arenas, además del equipo de profesionales que ejecutan el proyecto (Anexo 5 acta de reunión). Se presentó el plan de trabajo, metodologías y procedimientos relevantes para fines del estudio, por otra parte, se expuso acerca de la programación de actividades las cuales se han visto retrasadas por la tardía entrega de la primera remesa por parte del FIPA, retraso en la resolución de la Pesca de Investigación, la cual no está disponible, a la fecha del presente informe, para haber iniciado los muestreos biológicos. Otro aspecto relevante es que se solicitó al FIPA disminuir el número de praderas a un máximo de 10 por la dificultad que presenta la exigencia de cubrir en un 70 % el desembarque en la Región de Magallanes, por la dispersión geográfica y elevados costos de muestreo que presentan las praderas identificadas en el análisis del desembarque de esa Región.

Taller Científico Técnico

Se realizó un taller con expertos en un bloque de 3 horas, donde se mostraron los resultados obtenidos de evaluación de praderas, resultados de los talleres regionales y se presentaron propuestas de estrategias de manejo para algas tipo luga en las regiones de Los Lagos, Aysén y Magallanes.

Durante el taller además de las presentaciones efectuadas se desarrolló un trabajo grupal para complementar la propuesta de estrategia de manejo para cada recurso con enfoque

ecosistémico. Esta información se ha ordenado en el ámbito social, económico, ecológico y de medio ambiente por el equipo de trabajo y se presenta en el presente informe.

Talleres Participativos Ampliados

Se realizaron talleres con expertos y usuarios de la cadena de comercialización del recurso, para contribuir a la propuesta de estrategia de sustentabilidad de la pesquería, analizando las recomendaciones que propendan a la conservación y sustentabilidad de la pesquería de luga negra y roja, con los resultados obtenidos. Estos talleres se realizaron por separado en cada una de las 3 regiones involucradas en el estudio. El programa del taller se ejecutó en una jornada con presentaciones que sintetizaban la información generada en el desarrollo del proyecto sobre la evaluación de praderas y una revisión de medidas de manejo existentes, aplicadas a nivel nacional y su aplicabilidad en el contexto de la actividad extractiva de lugas en las regiones en estudio.

A este taller fueron invitados actores de la pesquería que representan diferentes áreas de interés de la pesquería de la luga, tales como científicos y técnicos, representantes del sector público y privado (empresas procesadoras y exportadoras), consultores, sector extractivo (recolectores de orilla, pescadores artesanales, buzos) y profesionales involucrados en la administración y manejo de estas pesquerías de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, SERNAPESCA, Gobierno Regionales y respectivas direcciones zonales.

Se efectuó un levantamiento de las propuestas de interés que los participantes sugirieron, sobre la sustentabilidad del recurso. Estos resultados formarán parte del presente informe final.

Taller de difusión de resultados

Con la debida coordinación con la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura se realiza taller de difusión de resultados, el cual será oportunamente informado al director ejecutivo del FIPA. Los resultados de este taller serán incluidos en un anexo del Informe Final.

4. RESULTADOS

Objetivo específico 1: Identificar y caracterizar las principales praderas de luga roja y luga negra entre la X y XII Regiones con el fin de determinar el estado de situación de las principales praderas de luga entre la X y XII Regiones

Actividad 1.1 Identificar y delimitar (georreferenciar) las principales praderas de luga negra y luga roja en la X, XI y XII Regiones

A. Obtención de información secundaria

Para identificar y delimitar las principales praderas de luga negra y roja de las regiones en estudio se procesaron las bases de datos del Servicio Nacional de Pesca del desembarque por caleta, entre los años 2010 y 2018 y las bases de datos del Programa de Seguimiento de Pesquerías Bentónicas de IFOP y datos históricos de la COMPEB.

Luga negra (*Sarcothalia crispata*)

El análisis de las bases de datos del recurso luga negra, muestra que los desembarques de este recurso se concentran en la Región de Los Lagos representando un 90% del desembarque, mientras un 10% se extrae en la Región de Aysén localizándose la pesqueria de preferencia en la zona norte de la Región de Aysén, en cambio en la Región de Magallanes no se registra desembarque. Si se analiza los volúmenes nacionales de desembarque hay registros para luga negra o luga paño, o luga lisa de norte a sur en las regiones de Biobío (22%) y Los Ríos (3%), Los Lagos (75%), y Aysén (0,2) (Figura 10).

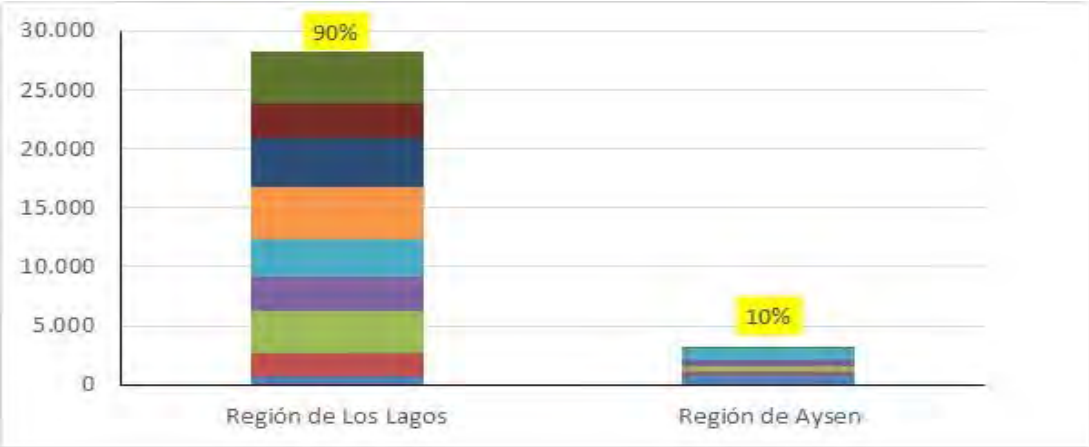


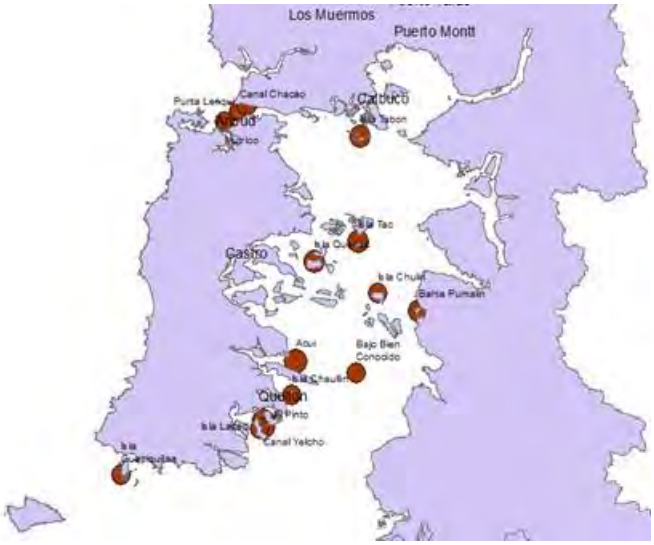
Figura 10. Desembarque de luga negra durante los años 2010 al 2018 (Fuente: SERNAPESCA)

Fuente de información Programa de Seguimiento de Pesquerías Bentónicas (IFOP)

Otra base de datos que fue procesada es la del Programa de Seguimiento de las Pesquerías Bentónicas, cuya descarga se puede realizar desde la página web del Instituto de Fomento Pesquero (www.IFOP.cl). Esta base de datos consolida la información de desembarques y incorporando además el lugar desde donde fueron extraídas.

En el caso del recurso luga negra, se pudo determinar que utilizando la base de datos del IFOP se puede alcanzar el 70% del desembarque considerando a lo menos 8 lugares de procedencia, siendo los más importantes Isla Acui y Canal Yelcho (Tabla 9).

Tabla 9. Listado de procedencias y ubicación de los principales lugares de extracción de luga negra en la Región de Los Lagos, según desembarque acumulado entre los años 2007 al 2016.



Procedencia	Total Acumulado	% aporte	% acumulado
Isla Acui	1.575.416	18%	18%
Canal Yelcho	1.416.152	16%	35%
Isla Tabon	652.601	8%	42%
Canal Chacao	612.947	7%	49%
Bahía Pumalin	548.112	6%	55%
Isla Quenac	532.222	6%	62%
Punta Lenqui	515.296	6%	68%
Isla Tac	483.205	6%	73%
El Pinto	408.491	5%	78%
Isla Chulin	363.408	4%	82%
Isla Guapiquilan	353.500	4%	86%
Bajo Bien Conocido	325.355	4%	90%
Isla Laitec	312.930	4%	93%
Isla Chaullin	291.019	3%	97%
Mutrico	279.866	3%	100%

En la Región de Aysén se observa que las praderas que se explotan con mayor porcentaje de aporte, se encuentran ubicadas en la zona norte de la Región, siendo el mayor desembarque aquel proveniente de Bahía Low, con un 80% del total regional (Tabla 10).

Tabla 10. Listado de procedencias y ubicación de los principales lugares de extracción de luga negra en la Región de Magallanes, según desembarque acumulado entre los años 2007 al 2016.

Procedencia	Total Acumulado	% aporte	% acumulado
Bahía Low	1.735.501	80%	80%
Melinka	218.125	10%	90%
Ballena Chica	120.664	6%	96%
Canal Puquitin	43.467	2%	98%
Tenquehuen	43.000	2%	100%

Por último, en relación con la Región de Magallanes la base de datos del IFOP coincide con la información del Servicio Nacional de Pesca, en que, no existe extracción de luga negra en toda la Región.

Luga roja

Según la base de datos del IFOP al acumular los desembarques 2002 al 2016, se observa que más de la mitad de la luga roja proviene de Isla Guafo, en la Región de Los Lagos. En este caso, las praderas de Isla Guafo, Isla Guapiquilan, Isla Laitec y Corcovado aportan un 72% del total desembarcado en esta Región (Tabla 11).

Tabla 11. Listado de procedencias y ubicación de los principales lugares de extracción de luga roja en la Región de Los Lagos, según desembarque acumulado entre los años 2002 al 2016.

Procedencia	Total Acumulado	% aporte	% Acumulado
Isla Guafo	28.299.704	58%	58%
Isla Guapiquilan	3.201.906	7%	65%
Isla Laitec	1.861.250	4%	68%
Corcovado	1.738.560	4%	72%
Canal Chacao	1.144.612	2%	74%
Mutrico	1.082.186	2%	77%
Carbonero	789.362	2%	78%

Al contrastar esta información con los resultados obtenidos por un estudio realizado en la Región de Los Lagos entre los años 2008 al 2010 por la Comisión de Pesquerías Bentónicas de la Zona Contigua X - XI Regiones (COMPEB), se observa que los principales lugares de extracción coinciden con lo obtenido con la base de datos del IFOP, y en ambos estudios el mayor porcentaje del desembarque proviene de Isla Guafo, pero existe una diferencia del 25% entre los desembarques para esta caleta entre ambos estudios. Debido a esta situación, con la información del IFOP se requiere considerar un mayor número de praderas para cubrir un porcentaje mayor al 70% del desembarque total regional (Tabla 12).

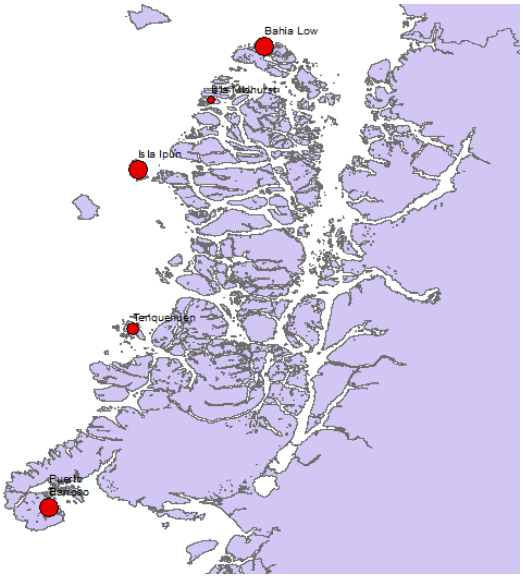
Tabla 12. Desembarques de luga roja en la Región de Los Lagos por lugar de procedencia, según la COMPEB durante los años 2008 al 2009.

PROCEDENCIA	DESEMBARQUE (kilos)				
	2008	2009	2010	Total	% aporte
Isla Guafo	4.358.968	7.576.016	6.360.382	18.295.366	83%
Corcovado	76.989	277.656	477.132	831.777	4%
Isla San Pedro	224.724	229.070	288.916	742.710	3%
Guapiquilan	302.648	208.651	192.866	704.165	3%
Canal Laitec	137605	270730	131.715	540.050	2%

Con respecto a la Región de Aysén, según la información de IFOP las principales praderas son Puerto Barroso, Bahía Low e Isla Ipun, volúmenes con que se alcanza un 59% del desembarque regional (Tabla 12).

Tabla 12. Listado de procedencias y ubicación de los principales lugares de extracción de luga roja en la Región de Aysén, según desembarque acumulado entre los años 2002 al 2016.

Procedencia	Total Acumulado	% aporte	% acumulado
Puerto Barroso	4.315.869	21%	21%
Bahía Low	4.016.317	20%	41%
Isla Ipun	3.735.290	18%	59%
Tenquehuen	1.651.819	8%	68%
Isla Midhurst	1.181.000	6%	73%



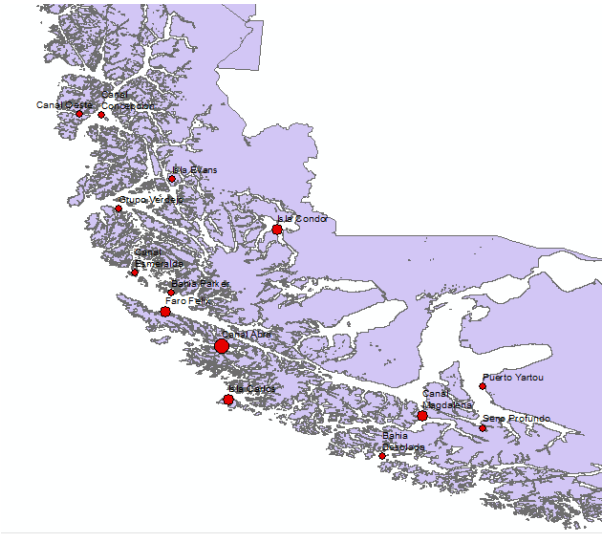
Al realizar la comparación con los resultados obtenidos en el estudio realizado por la COMPEB, se puede observar que coincide en las tres procedencias de mayor importancia y con un porcentaje acumulado de aporte similar en ambos estudios al desembarque regional de estas procedencias (56- 59%) (Tabla 13).

Tabla 13. Desembarque de luga roja en la Región de Aysén por lugar de procedencia, según la COMPEB durante los años 2008 al 2010

PROCEDENCIA	2008	2009	2010	Total	% aporte	% acumulado
Puerto Barroso		309.618	457.216	766.834	25%	25%
Bahia Low	100.265	175.455	335.968	611.688	20%	46%
Ipun	205.299	66.718	39.008	311.025	10%	56%
Puerto Cañal	115.977	69.659	83.445	269.081	9%	65%
Isla Marta	59.456	128.049	9.841	197.346	7%	71%
Isla Midhurst	62.877	40.022	40.356	143.255	5%	76%

En el caso de la Región de Magallanes, según la base de datos del IFOP no existen lugares de procedencia que tenga un aporte mayor al 5% en los desembarques acumulados entre los años 2002 al 2016, por lo que se requerirían de 71 procedencias para obtener el 70% del desembarque regional. Las principales procedencias son Canal Abra y Canal Magdalena, en conjunto aportan el 9% del desembarque total acumulado (Tabla 14).

Tabla 14. Listado de procedencias y ubicación de los principales lugares de extracción de luga roja en la Región de Magallanes, según desembarque acumulado entre los años 2002 al 2016.



Procedencia	Total Acumulado	% aporte	% acumulado
Canal Abra	2.584.484	5%	5%
Canal Magdalena	2.081.439	4%	9%
Isla Condor	1.853.970	4%	13%
Isla Carlos	1.548.642	3%	16%
Faro Félix	1.452.161	3%	19%
Seno Profundo	1.196.143	2%	21%
Canal Concepción	972.044	2%	23%
Bahía Desolada	958.642	2%	25%
Puerto Yartou	920.125	2%	26%
Isla Evans	790.435	2%	28%
Canal Oeste	784.967	2%	29%
Grupo Verdejo	755.652	1%	31%
Canal Esmeralda	699.279	1%	32%
Bahía Parker	693.821	1%	34%

Información Territorial

En las figuras 11 a 13 se entrega el análisis de la información territorial disponible a la fecha. Cabe destacar que, las principales fuentes de información incorporadas corresponden a las descargadas directamente desde los sitios web de las entidades públicas.

Para la Región de Los Lagos, resalta la alta cantidad de caletas o asentamientos costeros existentes, donde los sectores con presencia de praderas de lugas se ubicaría principalmente en la zona protegida de la Isla Grande de Chiloé y también alrededor de las islas más pequeñas ubicadas al interior del Golfo del Corcovado, y por el continente entre la desembocadura del río Maullín por el norte hasta la localidad de Chaitén por el sur (Figura 11). Se destaca por esta zona, la gran cantidad de áreas AAA, que cubren prácticamente la totalidad de la zona de interés. Se aprecia ademas AMERB, que cubren una importante proporción del territorio en la sección más costera. Respecto a las ECMPO, se observa varias solicitudes tanto en la zona continental como insular, destacando sectores solicitados en las localidades de Carelmapu y Hornopirén por el continente y; alrededor de las islas cercanas a la localidad de Queilén en la Isla Grande Chiloé, y alrededor de las islas Tac, Quenac, Cahuach y Apiao cercanos a las islas Desertores. Finalmente, se destaca en la zona litoral, una gran área decretada como Reserva de la Biosfera, denominada Bosques Templados Lluviosos de los Andes Australes, que cubre una extensa zona desde Tenglo por el norte hasta Chaitén por el sur (Figura 11) y que corresponde a un área de protección de bosques nativos y andinos y litorales.

Para la Región de Aysén, se observa baja cantidad de caletas o asentamientos costeros, los sectores con presencia de lugas, se ubican principalmente en las localidades de Repollal y Melinka asociado al archipiélago de las Guaitecas, y en las localidades de Raúl Marín Balmaceda, Santo Domingo, Melimoyu y Caleta Puerto Gala, ubicadas en la zona continental frente a Guaitecas, en la sección norte de la Región de Aysén (Figura 12). Se destaca en esta zona, la gran cantidad de áreas AAA, que cubren prácticamente la totalidad de la zona de interés, en el borde continental, y una menor presencia de AAA en la zona de Guaitecas y los archipiélagos ubicados al sur de Melinka. Se aprecia una menor cantidad de AMERB que

en la Región de Los Lagos, las cuales están ubicadas principalmente en la zona continental con una importante presencia de AMERB asociados a los fiordos y canales interiores; mientras que la zona de archipiélagos se puede observar AMERB únicamente en las cercanías de Repollal y Melinka en el norte de la Región. Respecto a las ECMPO, no se observan solicitudes en la zona continental; sin embargo, se observa una zona de extensión solicitada como ECMPO en la zona de los archipiélagos, que cubre prácticamente todo el territorio insular, ubicado al sur de las Guaitecas (Figura 12).

Finalmente, para la Región de Magallanes, con la información disponible para el presente informe, se destaca la escasa cantidad de caletas o asentamientos costeros, donde los sectores con presencia de lugas, se ubican en las cercanías de las localidades de Los Pinos, Barranco Amarillo, Muelle Fiscal Bahía Chilota, Punta Carrera y Bahía Mansa todas ubicadas en el Estrecho de Magallanes. Se destaca también Río Canelo ubicada al oeste de Punta Arenas (Figura 13).

Se destaca en esta zona, la baja cantidad de áreas AAA, localizadas fundamentalmente en los fiordos ubicados al noroeste de Punta Arenas, y al oeste de Río Verde. En esta zona, las pocas AMERB identificadas, se ubican principalmente en Bahía Gente Grande en el Estrecho de Magallanes. Respecto a las ECMPO, se observan solicitudes asociadas a los fiordos y canales interiores ubicados hacia el oeste de rio Verde, abarcando también la zona de Glaciares localizada al noroeste de Punta Arenas. Finalmente, se observa el Área Marina Costera Protegida y Parque Marino Francisco Coloane ubicada en los canales interiores al oeste Punta Arenas (Figura 13).

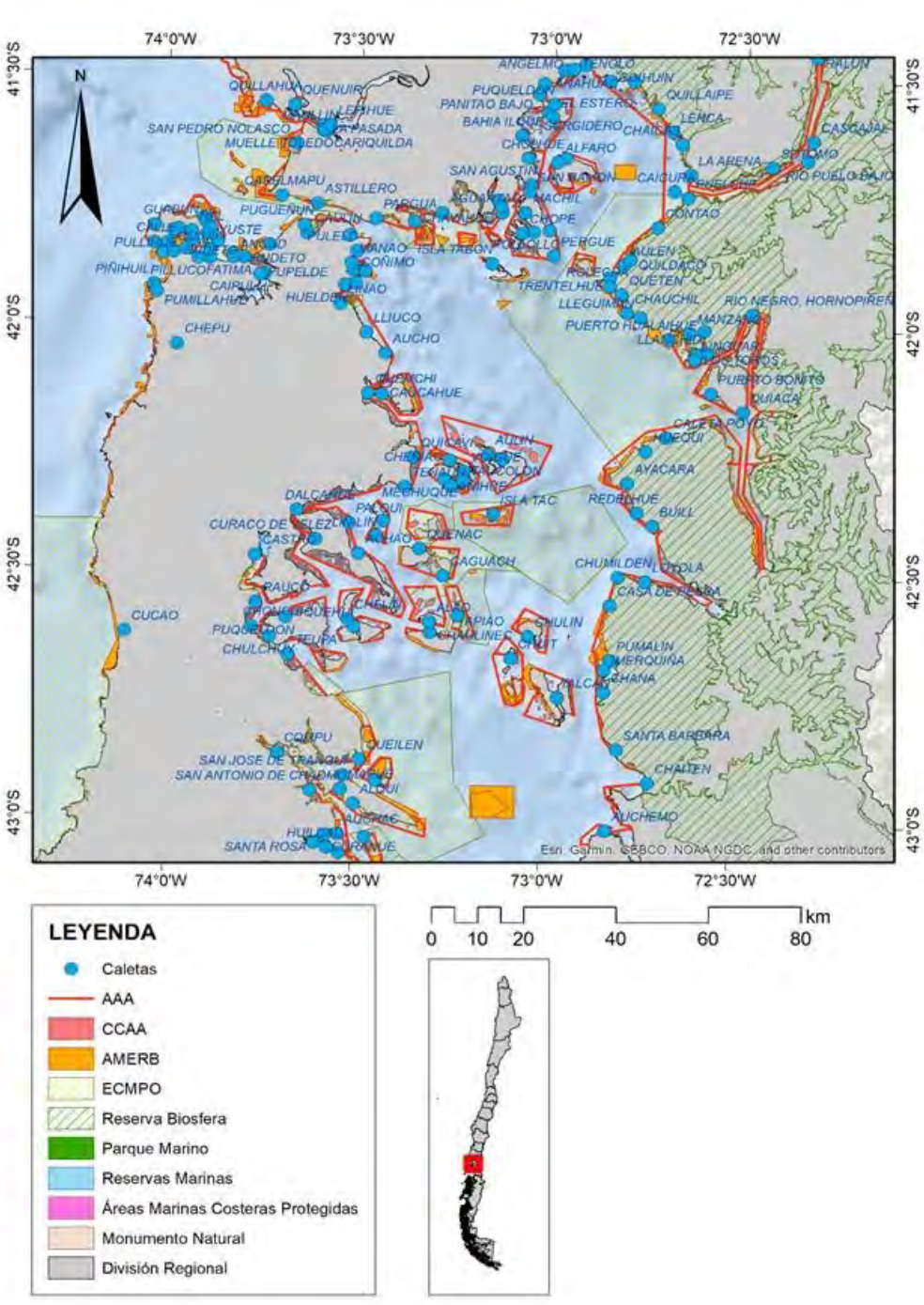


Figura 11. Información territorial de la Región de Los Lagos

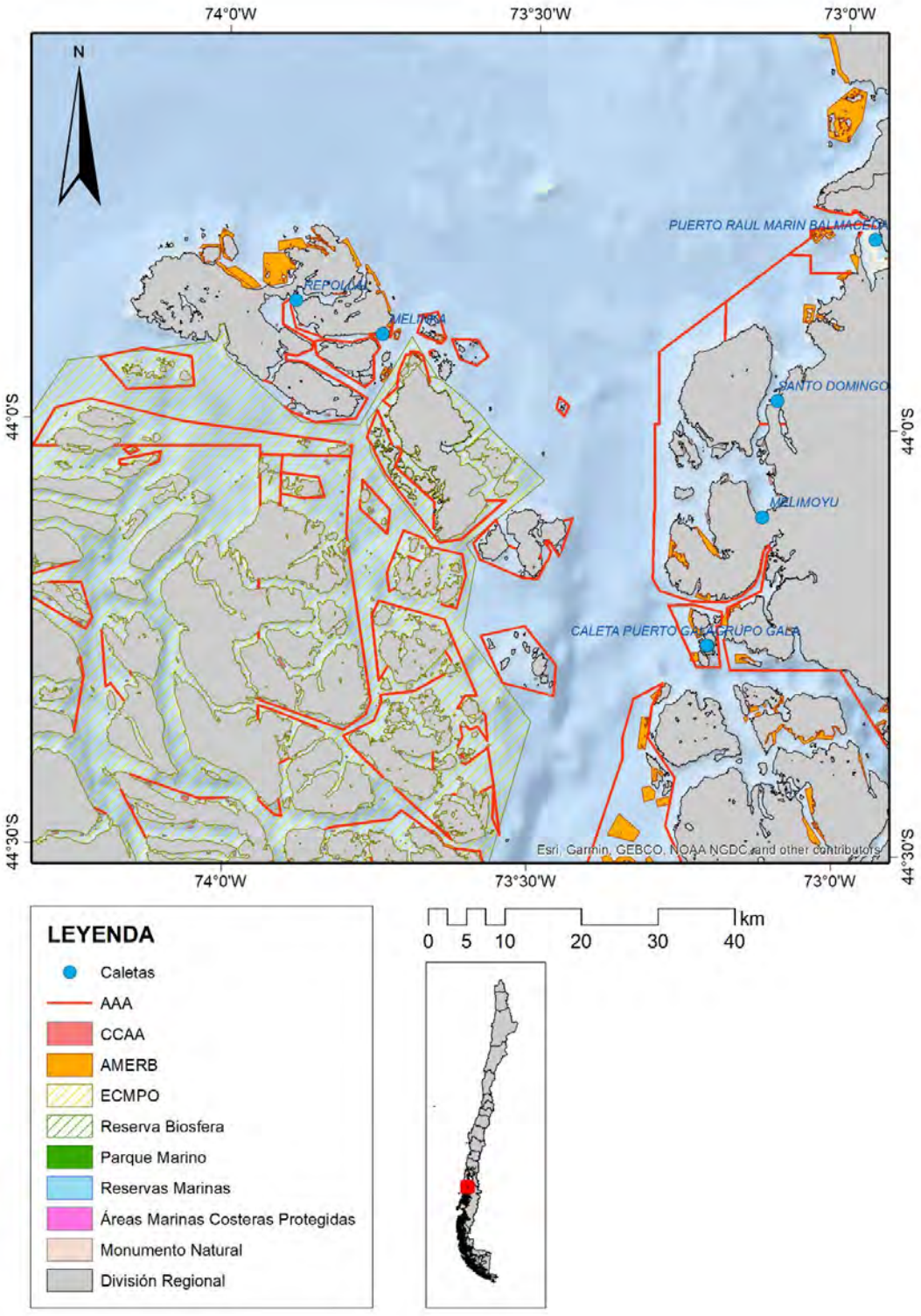


Figura 12. Información territorial de la Región de Aysén.

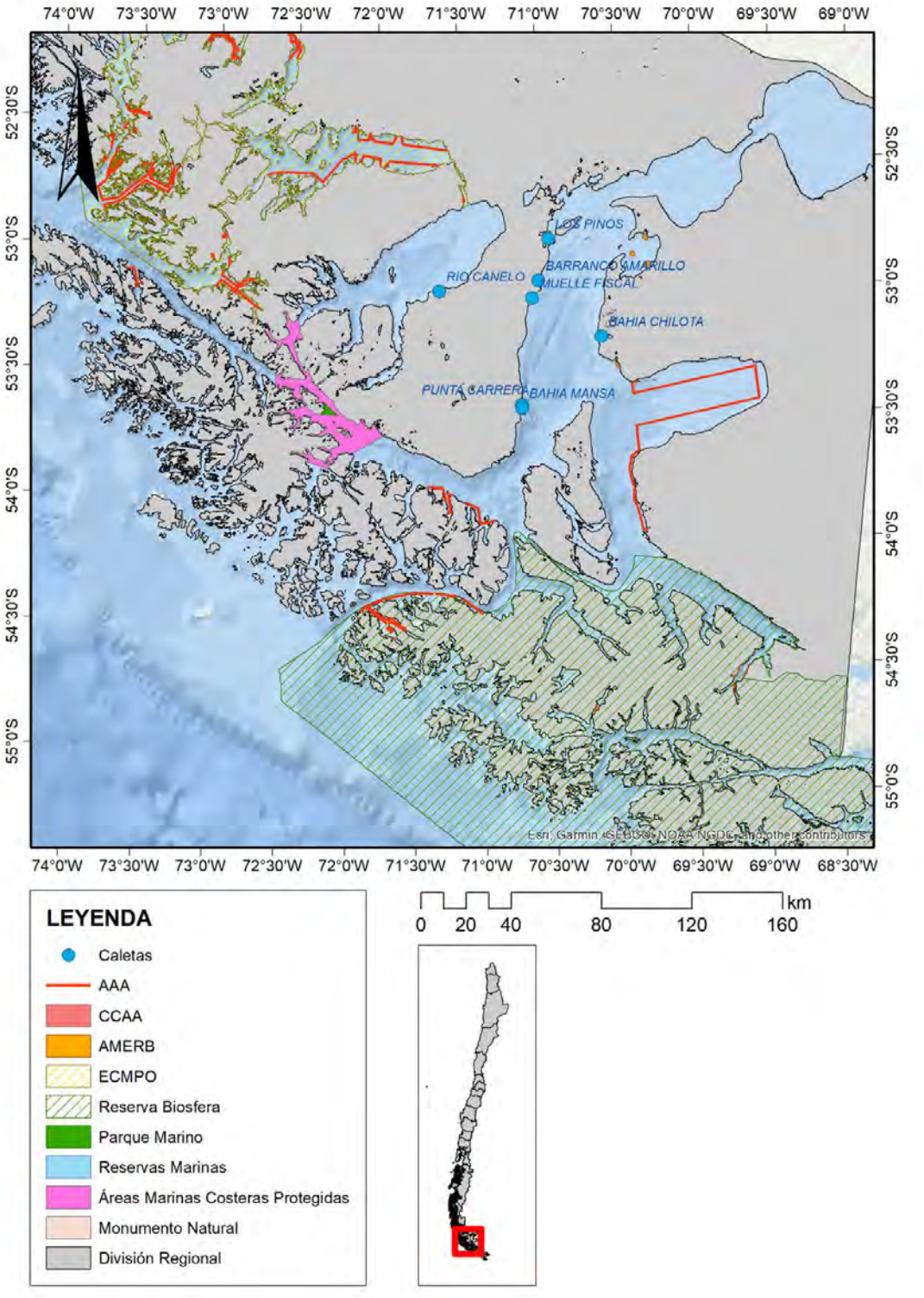


Figura 13. Información territorial de la Región de Magallanes

Caracterización de Caletas Pesqueras Artesanales asociadas a los sitios de procedencia y desembarque de luga negra y luga roja.

Las caletas asociadas a los sitios de procedencia y desembarque, de luga roja y luga negra, que han sido identificadas y caracterizadas[1] para este informe fueron:

Caleta Quellón

Caleta Queilén

Caleta Isla Acui

Caleta Ancud

Caleta Calbuco-La Vega

Caleta San Rafael-Calbuco

Caleta Melinka

Caleta Puerto Natales

Caleta Punta Arenas

Caleta Quellón

La caleta pesquera artesanal, de Quellón, (código 494) es una caleta localizada en un entorno urbano (latitud -43°7'19,4"longitud-73°37'25,3"), ubicada en terrenos de propiedad concesionados, de la comuna de Quellón, provincia de Chiloé (Figura 14). Las principales actividades de la caleta están relacionadas con la acuicultura; plantas procesadoras; y actividades gastronómicas (restaurant). Las especies con las cuales trabajan los pescadores de la caleta son fundamentalmente: almeja, erizo y luga roja. SUBPESCA, define a esta caleta como desarrollada y sus potencialidades de crecimiento están

[1] La información para efectuar la caracterización de las caletas asociadas a la extracción y comercialización de la luga roja y luga negra ha sido obtenida de información del Visualizador de Mapas. Aplicación de Visualización de Mapas de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura. Disponible en: http://mapas.subpesca.cl/ideviewer/. Consultado el 15 de octubre de 2019. Además, se han consultado informes de comunidades artesanales, elaborados por la Universidad Artuto Prat, sede Puerto Montt.y se han empleado datos registrados en terreno, construidos para el desarrollo del FIPA 2018-35.

relacionadas con el fortalecimiento de las actividades gastronómicas, el turismo, la acuicultura y las Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERB).

Esta es una caleta que cuenta con un terminal pesquero administrado por pescadores artesanales, con infraestructura portuaria y una actividad pesquera intensa, durante todo el año, que incluye las especies luga roja y luga negra. En este terminal pesquero se desembarca alrededor del 75% de la luga roja extraída entre la Región de Los Lagos y en algunos sectores de la Región de Aysén. Además, es uno de los puertos más relevante a nivel regional, en cuanto al desembarque de la luga negra.

Los conflictos que han manifestado los dirigentes de las organizaciones, en entrevistas, guardan relación con el establecimiento de Espacios Costeros de Pueblos Originarios (ECMPO), la obtención de AMERB y el acceso a las Zonas Contiguas.

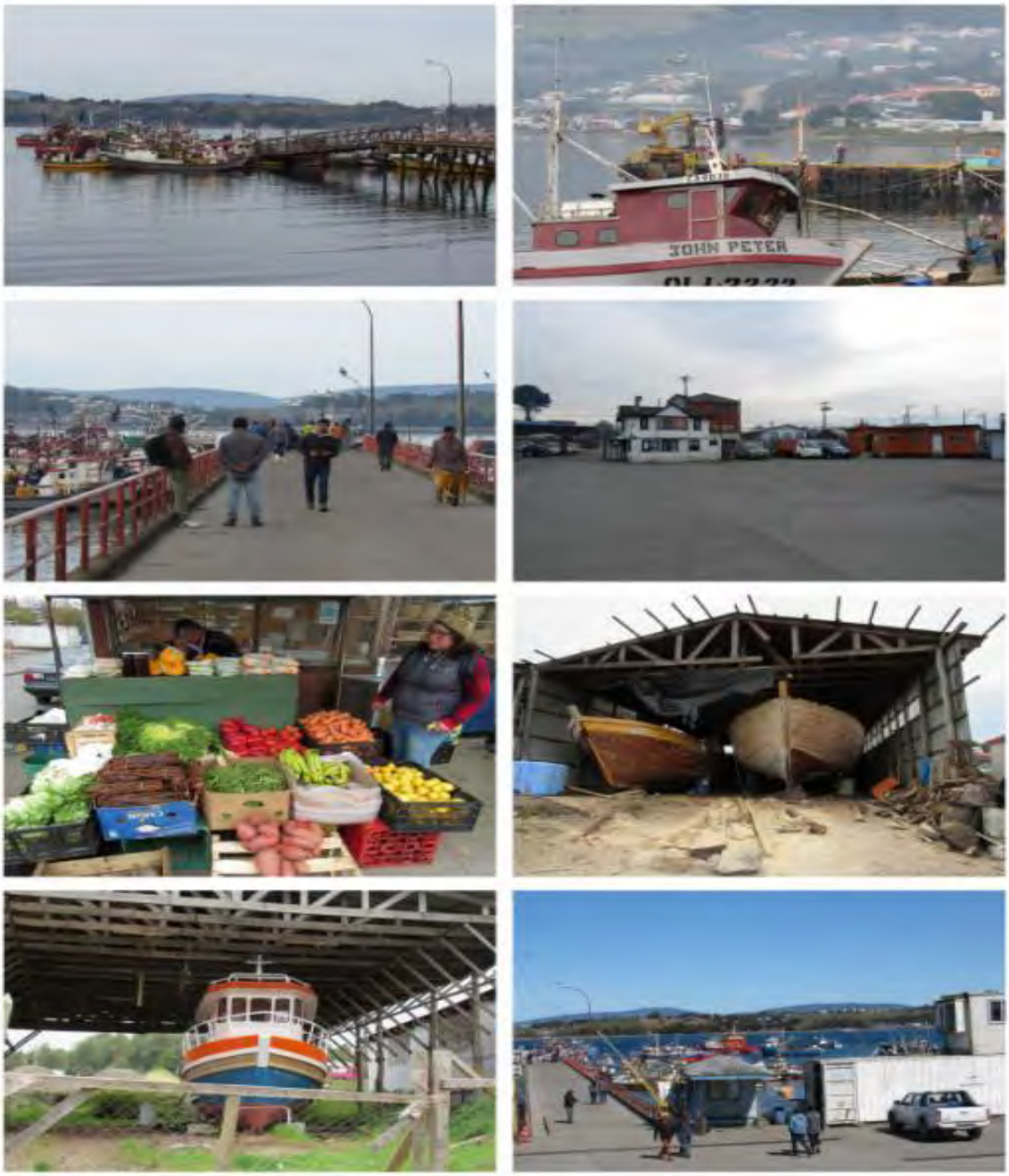


Figura 14. Caleta Quellón y sus alrededores

Caleta Queilén

La caleta pesquera artesanal, de Queilén, (código 492) es una caleta emplazada en terrenos de propiedad concesionados, localizada en un entorno urbano (latitud -42°53'3,3" longitud -73°28'45,7") de la comuna de Queilén, provincia de Chiloé. Esta caleta, está asociada a 9 organizaciones de pescadores artesanales. Las actividades fundamentales de la caleta están relacionadas con la pesquería, acuicultura; y actividades de AMERB. Las principales especies con las cuales trabajan los pescadores de la caleta son: huiro; erizo; luga negra o lija, pulpo y almeja. SUBPESCA, define a esta caleta como desarrollada.

Caleta Queilén cuenta con infraestructura portuaria y una actividad pesquera intensa, durante todo el año, que incluye volúmenes importantes de luga negra (Figura 15). La comunidad de pescadores artesanales tiene como centro de sus actividades el puerto de desembarque de Queilén. Este puerto, es administrado por una Federación de pescadores artesanales, también es usado por otras organizaciones de artesanales, más apartados del área urbana; esta situación genera una actividad artesanal de gran dinamismo. En los alrededores del área urbana de Queilén se ubican pequeños asentamientos de pescadores artesanales que utilizan el terminal pesquero como lugar de desembarque.

Las potencialidades de crecimiento están relacionadas con el fortalecimiento de las organizaciones artesanales, en el ámbito de la recolección y comercialización de la luga negra y la obtención de Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERB). En efecto, la mayoría de los sindicatos que funcionan en Queilén, tienen un alto número de socios recolectores, fundamentalmente mujeres; y, por otra parte, han tenido problemas durante años para lograr la obtención de áreas de manejo.

Los conflictos observados, guardan relación con las disputas que se han generado, entre pescadores organizados y no organizados, por el acceso a las áreas libres de extracción de recursos; entre los cuales se encuentra la luga negra. Entre estos sectores está Acui, que aporta con alrededor del 15% de la extracción de luga negra regional.

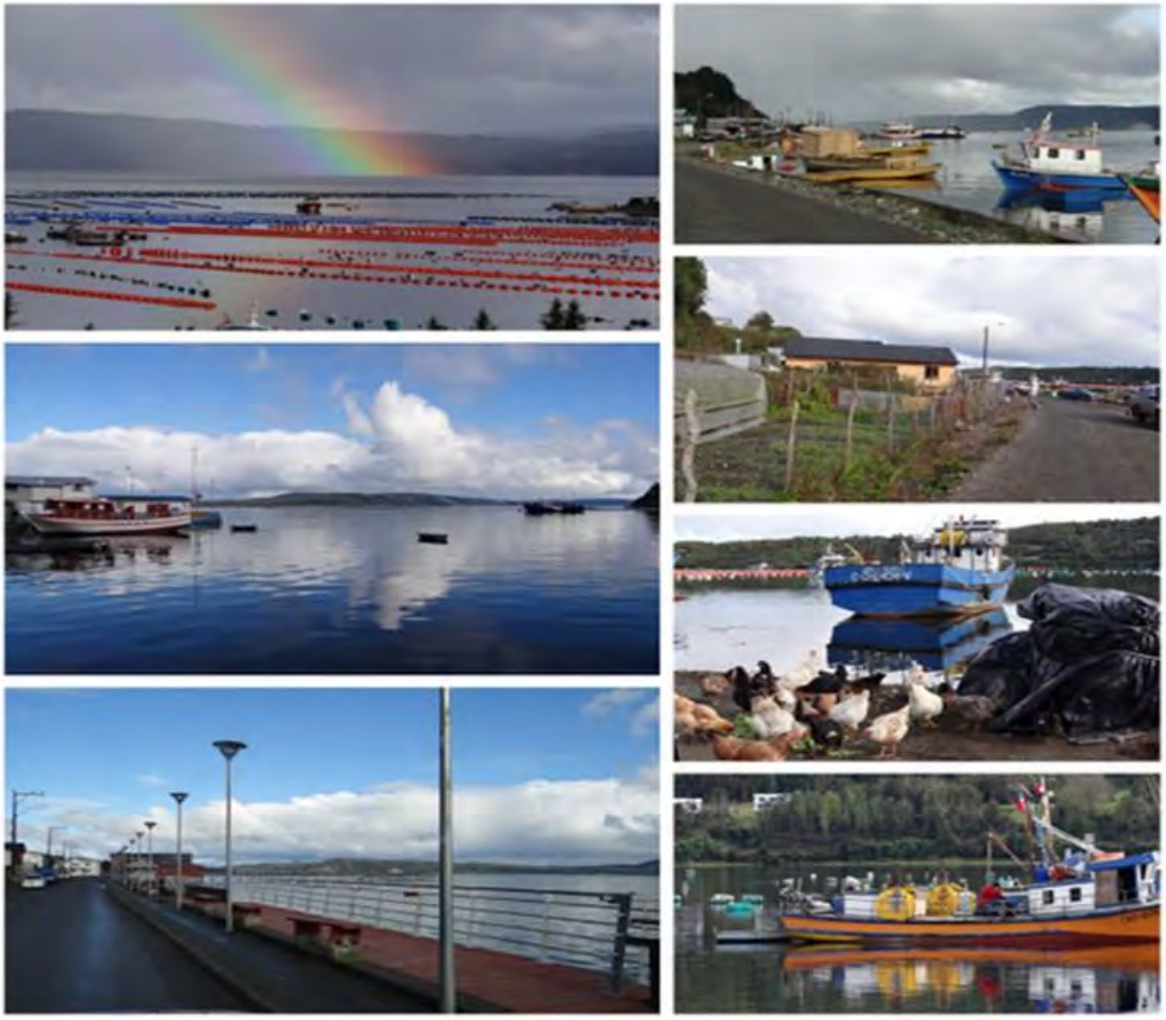


Figura 15. Caleta Queilén

Caleta Isla Acui

La caleta pesquera artesanal, de Isla Acui (código 631) es una caleta emplazada en un entorno rural (latitud -42°55'33,8"longitud -73°26'5,4") de la comuna de Queilén, provincia de Chiloé. El sector Isla Acuy se ubica en el borde oriental de Isla Acui, zona Sureste de la Isla Grande de Chiloé en su mar interior. El sindicato que administra las áreas de manejo de esta isla son 82 socios (hombres y mujeres). El sector habitado de Isla Acui está a una distancia, aproximada, de media hora de navegación desde el puerto de la zona urbana de Queilén a la rampla portuaria que se halla en la Isla (Figura 16).

Figura 16. Instalación de rampa para operación de embarcaciones de Isla Acui.

Los habitantes de Acui se dedican a la extracción de recursos hidrobiológicos, tales como luga negra, erizo, almeja y pulpo. Por otra parte, también se dedican, en menor medida, a la producción agrícola, de carácter familiar.

Esta caleta, en la cual operan alrededor de 5 embarcaciones (Figura 17), que pertenecen a los lugareños, está asociada a 1 organización de pescadores artesanales “Sindicato de Trabajadores Independientes Indígenas Pescadores Artesanales, Algueros, Buzos Mariscadores y Ramos Similares de Isla Acui”; esta organización tiene actualmente 82 socios, de los cuales más de la mitad son mujeres que se dedican a la recolección de luga negra durante la temporada que va del mes de diciembre al mes de marzo, aproximadamente. Las actividades pesqueras extractivas se realizan los 12 meses del año. Durante el periodo de invierno los miembros de la organización artesanal de Acui, extraen fundamentalmente almeja, pulpo y erizo. En el verano, se extrae de praderas naturales luga negra, con el apoyo de embarcaciones, o es recolectada durante la baja marea, en las orillas de la playa de la isla.

Figura 17. Embarcaciones del sindicato artesanal de Isla Acui.

SUBPESCA, define a esta caleta como no desarrollada. Las potencialidades de crecimiento de la caleta están relacionadas con el fortalecimiento de las organizaciones artesanales, fundamentalmente en el ámbito de la recolección, producción y comercialización de la luga negra; agregación de valor los recursos extraídos y la consolidación de la administración de sus Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERB). Áreas, por cierto, con importante presencia de luga negra.

Los conflictos observados en la caleta guardan relación con las disputas que se han generado, entre pescadores de Acui y aquellos de la zona urbana de la comuna de Queilén, por el acceso a las áreas tradicionales de extracción de recursos de la localidad, sector Isla Acui y Bajos Chalinao. Entre estos recursos se encuentra la luga negra, luga roja y huiro.

Caleta Ancud

La caleta pesquera artesanal, de Ancud (código 456) es una caleta emplazada en terrenos de propiedad fiscal, localizada en un entorno urbano (latitud -41°52'1" longitud-73°49'54") de la comuna de Ancud, provincia de Chiloé. Esta caleta, en la cual operan numerosas

embarcaciones (botes y lanchas) y está asociada a organizaciones de pescadores artesanales. La permanencia de los pescadores en la caleta es constante durante todo el año.

Las actividades de la caleta están relacionadas con la explotación de AMERB, acuicultura y la extracción de recursos en áreas libres sometida a Plan de Manejo. En esta caleta, se desembarca luga negra y luga roja que procede del sector de Canal de Chacao (Carbonero y Mutrico). Otras actividades que efectúan los pescadores de la localidad están relacionadas con servicios comerciales, emprendimientos turísticos y trabajos remunerados.

Las principales especies con las cuales trabajan los pescadores de la caleta son: luga negra, jaiba marmola y almeja. La comercialización de estos recursos se efectúa mediante intermediarios y directo a plantas de proceso locales.

Caleta Ancud cuenta con infraestructura portuaria y una actividad pesquera intensa, durante todo el año, que incluye una diversidad de operaciones realizadas. El acceso a la caleta es público, permanente, durante todo el año, y se encuentra en el Plano Regulador de la comuna de Ancud. La caleta cuenta con espacios amplios de maniobras portuarias y muelle. Además, dispone de servicios básicos asociados tales como: agua potable, electricidad, alcantarillado y alumbrado público.

SUBPESCA, define a esta caleta como medianamente no desarrollada. Las potencialidades de crecimiento están relacionadas con la venta directa de productos frescos en la caleta y el desarrollo de actividades de acuicultura y de las AMERB.

Los conflictos observados en la Caleta Ancud (Figura 18), guardan relación con las diferencias que mantienen los pescadores artesanales organizados y no organizados, con las comunidades indígenas del sector que están solicitando Espacios Costeros Marinos Pueblos Originarios (ECMPO) por el acceso a las áreas tradicionales de extracción de recursos de la localidad, que están o estarán en algún momento bajo la administración de las comunidades indígenas. Por otra parte, los pescadores locales manifiestan su

descontento por la distribución de concesiones o incluso AMERB, pues argumentan que limita las áreas libres de pesca que existen.

Figura 18. Fotografía del muelle de la Caleta Ancud

Caleta Calbuco-La Vega

La caleta pesquera artesanal, Calbuco-La Vega, (código 573) es una caleta localizada en un entorno urbano (latitud -41°46'34,4" longitud -73°7'49,7"), ubicada en terrenos de propiedad concesionados, de la comuna de Calbuco, provincia de Llanquihue.

Esta caleta, en la cual operan numerosas embarcaciones (botes y lanchas), está asociada a organizaciones de pescadores artesanales. La permanencia de los pescadores en la caleta es constante durante todo el año; pero además los pescadores trabajan por temporadas en otras localidades de la Región. La diversidad de recursos, que extraen los pescadores de la caleta es alta, trabajan con almejas, erizos, jaibas, luga negra, recursos pelágicos.

La comercialización de estos recursos se efectúa mediante intermediarios y directo a plantas procesadoras. En Calbuco-La Vega, se desembarca luga negra que proviene del sector de Isla Tabón. Otras actividades que efectúan los pescadores de la localidad están relacionadas con la agricultura familiar, servicios turísticos y comercio minorista.

Calbuco-La Vega cuenta con infraestructura portuaria y una actividad pesquera intensa, durante todo el año, que incluye una diversidad de operaciones realizadas. El acceso a la caleta es público, permanente, durante todo el año, y se encuentra en el Plano Regulador de la comuna. La caleta cuenta con espacios construidos amplios de trabajo, muelle, bodegas, oficinas de administración y puestos de venta de recursos marinos.

Además, la caleta cuenta con servicios básicos asociados tales como: agua potable, electricidad, alcantarillado, comunicaciones (radio y teléfono), alumbrado público, electricidad y transporte público.

SUBPESCA, define a esta caleta como desarrollada y sus potencialidades de crecimiento están relacionadas con el fortalecimiento de las actividades gastronómicas, los emprendimientos turísticos, el procesamiento de recursos hidrobiológicos, venta directa de productos frescos, acuicultura, administración de AMERB y la realización de diversas acciones de repoblamiento.

Caleta San Rafael

La caleta pesquera artesanal, de San Rafael (código 454) es una caleta emplazada en terrenos de propiedad fiscal, localizada en un entorno urbano (latitud -41°45'53,4" longitud -73°8'0,2") de la comuna de Calbuco, provincia de Llanquihue.

Esta caleta, en la cual operan embarcaciones (botes y lanchas), y está asociada a organizaciones de pescadores artesanales. La permanencia de los pescadores en la caleta es constante durante todo el año. Las actividades fundamentales de la caleta están relacionadas con la acuicultura concesiones de acuicultura y plantas procesadoras de recursos hidrobiológicos. En esta caleta, también se desembarca luga negra que procede

fundamentalmente del sector de Isla Tabón. Otras actividades que efectúan los pescadores de la localidad están relacionadas con la agricultura familiar.

Las principales especies con las cuales trabajan los pescadores de la caleta son recursos pelágicos: sardina austral, reineta y sardina común. La comercialización se efectúa mediante intermediarios y directo a plantas locales.

San Rafael cuenta con infraestructura portuaria y una actividad pesquera intensa, durante todo el año, que incluye una diversidad de operaciones realizadas. El acceso a la caleta es público, permanente, durante todo el año, y se encuentra en el Plano Regulador de la comuna de Calbuco. La caleta cuenta con espacios amplios y muelle. La caleta cuenta con servicios básicos asociados tales como: agua potable, electricidad, alcantarillado y alumbrado público.

SUBPESCA, define a esta caleta como medianamente desarrollada. Las potencialidades de crecimiento están relacionadas con el procesamiento de recursos hidrobiológicos, la venta directa de productos frescos en la caleta y el desarrollo de actividades de acuicultura.

Caleta Puerto Melinka

La caleta pesquera artesanal, Puerto Melinka, (código 512) es una caleta localizada en un entorno urbano (latitud -43°53'52,3"longitud -73°44'51,1"), de carácter concesionado, de la comuna de Guaitecas, Región de Aysén.

Esta caleta, en la cual operan 105 embarcaciones (fundamentalmente botes), está asociada a siete organizaciones de pescadores artesanales. Además, la caleta es utilizada habitualmente por 153 pescadores, de los cuales 580 son hombres y 167 mujeres. La permanencia de los pescadores en la caleta es constante durante todo el año.

Las principales actividades de la caleta están relacionadas con acuicultura en concesiones de acuicultura, actividades de extracción en AMERB.

Los principales recursos con las cuales trabajan los pescadores de la caleta son: erizo; luga-roja; almeja. La comercialización de estos recursos se efectúa principalmente mediante intermediarios, que llevan los productos en la mayoría de los casos a la Región de Los Lagos.

En Caleta Melinka , se desembarcan principalmente luga negra y luga roja que proceden del sector de Bahía Low, Isla Ipún e islas de los alrededores de Melinka.

Cuenta con infraestructura portuaria amplia y una actividad pesquera regular, durante todo el año (Figura 19). El acceso a la caleta es público, permanente, durante todo el año. La caleta cuenta con un muelle, zona de abrigo, bodegas, oficinas de administración, taller de reparación de equipos y embarcaciones, sedes, baños y estacionamientos. La caleta cuenta con servicios básicos asociados tales como: agua potable, electricidad, comunicación radial y telefónica y alumbrado público.

SUBPESCA, define a esta caleta como medianamente desarrollada y sus potencialidades de desarrollo están vinculadas a extracción de recursos hidrobiológicos, emprendimientos turísticos y administración de AMERB.

Figura 19. Vista de caleta Melinka y de embarcaciones locales

Caleta Puerto Natales

La caleta pesquera artesanal, Puerto Natales, (código 536) es una caleta de tipo urbano (latitud -51°44'22 longitud -72°30'12"), ubicada en terrenos de propiedad concesionados, de la comuna de Natales, provincia de Magallanes.

Esta caleta, en la cual operan embarcaciones (botes y lanchas), está asociada a organizaciones de pescadores artesanales. La permanencia de los pescadores en la caleta es constante durante todo el año. Por otra parte, las especies con las cuales trabajan en la

caleta son fundamentalmente: centolla, erizo, y luga roja. La comercialización de estos recursos se efectúa mediante intermediarios y directo a plantas procesadoras de laga seca y de carrageninas que están ubicadas en la región.

En Puerto Natales, se desembarca luga roja que procede principalmente del sector de Isla Condor. Otras actividades laborales que efectúan, o que potencialmente pueden realizar los pescadores de la localidad están relacionadas con trabajos forestales, minería, servicios turísticos, emprendimiento de tipo comercial o trabajos remunerados.

Puerto Natales cuenta con infraestructura portuaria y una actividad pesquera intensa, durante todo el año (Figura 20), que incluye una diversidad de operaciones realizadas. El acceso a la caleta es público, permanente, durante todo el año, y se encuentra en el Plano Regulador de la comuna. La caleta cuenta con espacios construidos amplios de trabajo, muelle, zonas de abrigo, bodegas, oficinas de administración, casino, talleres de reparación de equipos y embarcaciones, planta de hielo, redes de incendio y sedes para reunión. La infraestructura, en general, se encuentre en buen estado. Además, la caleta cuenta con servicios básicos asociados tales como: agua potable, electricidad, alcantarillado, comunicaciones (radio y teléfono), alumbrado público, electricidad y transporte público.

SUBPESCA, define a esta caleta como desarrollada y sus potencialidades de crecimiento están relacionadas con el fortalecimiento de las actividades gastronómicas, los emprendimientos turísticos, el procesamiento de recursos hidrobiológicos, venta directa de productos frescos y los emprendimientos en acuicultura.

Figura 20. Sector costero de Puerto Natales

Caleta Punta Arenas

La caleta pesquera artesanal, Punta Arenas, (código 534) es una caleta localizada en un entorno urbano (latitud -53°10'0" longitud - 70°54'30"), ubicada en terrenos de propiedad concesionados, de la comuna de Punta Arenas, provincia de Magallanes.

Esta caleta, en la cual operan numerosas embarcaciones entre botes y lanchas, en actividades pesqueras y de turismo. La permanencia de los pescadores en la caleta es constante durante todo el año. La diversidad de recursos, que extraen los pescadores de la caleta es alta.

Por otra parte, los recursos con los cuales trabajan en la caleta son fundamentalmente: erizo, luga roja, huepo o navaja de mar. La comercialización se efectúa mediante intermediarios y directo a plantas procesadoras. En Punta Arenas, se desembarca luga roja que proviene de los sectores de Canal Abra, Canal Magdalena e Isla Condor.

Punta Arenas cuenta con infraestructura portuaria y una actividad pesquera intensa, durante todo el año, que incluye una diversidad de operaciones realizadas. El acceso a la caleta es público, permanente, durante todo el año, y se encuentra en el Plano Regulador de la comuna. La caleta cuenta con espacios construidos amplios de trabajo, muelle, varadero, zona de abrigo, bodegas, oficinas de administración, casino, redes de incendio,

estacionamiento con administración propia, taller de reparación de embarcaciones y baños. Además, cuenta con planta de hielo y huinche.

Asimismo, la caleta dispone de servicios básicos asociados tales como: agua potable, electricidad, alcantarillado, comunicaciones (radio y teléfono), alumbrado público, electricidad y transporte público.

SUBPESCA, define a esta caleta como desarrollada y sus potencialidades de crecimiento están relacionadas con el fortalecimiento de las actividades gastronómicas, los emprendimientos turísticos, el procesamiento de recursos hidrobiológicos y venta directa de productos frescos.

Actividad 1.2 Solicitud de pesca de investigación para praderas de luga roja y luga negra en la X, XI y XII Regiones.

En el primer informe, se incluyó el documento técnico presentado a la Subsecretaria del Pesca con fecha 9 de octubre de 2019, de solicitud de la pesca de investigación. Se obtuvo la autorización de la Pesca de Investigación con la resolución N°3891 con fecha 23 de diciembre de 2019 del Ministerio de Economía Fomento y Turismo.

Resolución de Pesca de Investigación

MINISTERIO DE ECONOMÍA,
FOMENTO Y TURISMO
SUBSECRETARÍA DE PESCA Y ACUICULTURA
PINV Nº 294-2019

AUTORIZA A UNIVERSIDAD ARTURO PRAT PARA REALIZAR PESCA DE INVESTIGACIÓN QUE INDICA

VALPARAÍSO, 2 3 DIC 2019

R. EX Nº 3891

VISTO: Lo solicitado por Universidad Arturo Prat mediante carta C.I. SUBPESCA Nº 13009-2019 de fecha 09 de octubre de 2019; lo informado por la División de Administración Pesquera de esta Subsecretaría en Informe Técnico (P.INV.) Nº 294/2019, contenido en el Memorándum Técnico (P.INV.) Nº 294/2019, de fecha 26 de noviembre de 2019; los Términos Técnicos de Referencia del proyecto denominado ***"FIPA 2018-35: Evaluación de Praderas y Estrategia de Sustentabilidad para los Recursos Luga Negra y Luga Roja entre las Regiones de Los Lagos y Magallanes"*** elaborados por el peticionario y aprobados por esta Subsecretaría de Pesca y Acuicultura; la Ley Nº 19.880; la Ley General de Pesca y Acuicultura Nº 18.892 y sus modificaciones, cuyo texto refundido, coordinado y sistematizado fue fijado por el D.S. Nº 430 de 1991, lo dispuesto en el D.F.L. Nº 5 de 1983, el D.S. Nº 461 de 1995, los Decretos Exentos Nº 684 de 2005, Nº 296 de 2014, Nº 442 y Nº 768, ambos de 2017, todos del actual Ministerio de Economía, Fomento y Turismo.

CONSIDERANDO:

Que la Universidad Arturo Prat ingresó mediante carta citada en Visto, una solicitud para desarrollar la pesca de investigación conforme a los Términos Técnicos de Referencia del proyecto denominado ***"FIPA 2018-35: Evaluación de Praderas y Estrategia de Sustentabilidad para los Recursos Luga Negra y Luga Roja entre las Regiones de Los Lagos y Magallanes".***

Que mediante Memorándum Técnico (P.INV.) Nº 294/2019 citado en Visto, la División de Administración Pesquera de esta Subsecretaría, informa que los objetivos y las actividades planteadas en la solicitud califican como pesca de investigación de acuerdo a lo dispuesto en el artículo 2º Nº 29 de la Ley General de Pesca y Acuicultura por cuanto es una actividad extractiva sin fines de lucro, cuya finalidad es obtener datos e información para generar conocimiento científico, que permita determinar la situación de los recursos algales y proponer medidas que propendan a su sustentabilidad en las regiones de Los Lagos, Aysén y Magallanes.

Que, de acuerdo a lo anterior y de conformidad a lo dispuesto en los artículos 98 a 102 de la Ley General de Pesca y Acuicultura y en el D.S. N° 461 de 1995 del actual Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, corresponde autorizar la pesca de investigación solicitada.

R E S U E L V O:

1.- Autorízase a la Universidad Arturo Prat, R.U.T. N° 70.777.500-9, domiciliado en Avenida Arturo Prat N° 2120, Iquique, Región de Tarapacá, para efectuar una pesca de investigación de conformidad con los Términos Técnicos de Referencia del proyecto denominado ***"FIPA 2018-35: Evaluación de Praderas y Estrategia de Sustentabilidad para los Recursos Luga Negra y Luga Roja entre las Regiones de Los Lagos y Magallanes"*** elaborados por el peticionario y aprobados por esta Subsecretaría y el informe técnico citado en Visto, los que se consideran parte integrante de la presente resolución.

2.- El objetivo principal de la pesca de investigación que por la presente resolución se autoriza, consiste en evaluar el estado de situación de las praderas de luga roja ***Gigartina skottsbergii*** y luga negra ***Sarcothalia crispata*** en la Región de Los Lagos, Región de Aysén y Región de Magallanes y la Antártica chilena y proponer estrategias de sustentabilidad que propendan a la conservación de ambos recursos algales.

3.- La pesca de investigación se efectuará por un período de 20 meses, contados a partir de la fecha de publicación de la presente resolución, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 174 de la Ley General de Pesca y Acuicultura, en las regiones de Los Lagos, de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campoy Magallanes, en las siguientes zonas de muestreo:

Región	Luga Negra	Luga Roja
Los Lagos	Acui	Isla Guafo
	Canal Yelcho	Isla Guapiquilan
	Isla Tabón	Isla Laitec
	Canal Chacao	Canal Chacao
	Bahía Pumalín	Mutrico
	Isla Quenac	Carbonero
	Punta Lenqui	
	Isla Tac	
	El Pinto	
	Isla Chulín	
	Isla Guapiquilán	
	Bajo Bien Conocido	
	Isla Laitec	
	Isla Chaullín	
	Mutrico	
Aysén	Bahía Low	Puerto Barroso
	Melinka	Bahía Low
	Ballena Chica	Isla Ipun
	Canal Puquitin	Tenquehuen
	Tenquehuen	Isla Midhurst

Magallanes		Canal Abra
		Canal Magdalena
		Isla Cóndor
		Isla Carlos
		Faro Félix
		Seno Profundo
		Canal Concepción
		Bahía Desolada
		Puerto Yartou
		Isla Evans
		Canal Oeste
		Grupo Verdejo
		Canal Esmeralda
		Bahía Parker

4.- En cumplimiento del objetivo de la presente pesca de investigación, se autoriza al peticionario para efectuar la extracción total de las siguientes cantidades de las especies objetivo:

Nombre común	Cantidad kilogramos
Luga negra	2.000 kg.
Luga roja	1.600 kg.

5.- La extracción de ejemplares de las especies objetivo se realizará mediante recolección directa desde el intermareal o buceo hooka submareal.

6.- Para efectos de la presente pesca de investigación se exceptúa al peticionario del cumplimiento de las siguientes medidas de administración:

Especie	Medida de Administración	Decreto	Fecha	Cobertura
Luga roja	Veda biológica	684	16/May/2005	Región de Magallanes
Luga roja y Luga negra	Veda biológica	296 442	10/Jun/2014 22/Jun/2017	Regiones de Los Lagos y Aysén; Bahía Ancud (zona acotada)
	Veda extractiva	768	11/Dic/2017	Bahía Ancud (zona acotada)

7.- En caso de desarrollar parte del muestreo al interior de Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERB), Áreas Marinas Protegidas o Espacios Costeros Marinos de Pueblos Originarios, el ejecutante de la pesca de investigación deberá coordinar la actividad con el administrador u organizador titular.

8.- El solicitante deberá elaborar un informe resumido de las actividades realizadas, que contenga a lo menos información de la obtención de muestras, de los materiales y métodos ocupados. Asimismo, se deberá entregar una base de datos, en formato EXCEL, conteniendo: localización de la red o estaciones de muestreo, número de muestras, número de ejemplares capturados por especie cuando proceda o una cuantificación de la captura y características de los individuos muestreados en el contexto de la autorización.

Además, se deberá disponer los resultados en un archivo electrónico en formato *shape* el cual deberá estar en coordenadas geográficas (grados, minutos y segundos) referida al *datum WGS-84* considerando como atributo la categoría antes mencionada.

Lo anterior deberá ser entregado dentro del plazo de 30 días corridos, contados desde la fecha de término del período de pesca autorizado y, deberá, entregarse impreso por medio de una carta conductora a la cual se le deberá adjuntar un dispositivo de respaldo digital que contenga una copia del informe más la base de datos solicitada.

El incumplimiento de la obligación antes señalada se considerará como causal suficiente para denegar cualquier nueva solicitud de pesca de investigación.

9.- Desígnase al Jefe de la División de Administración Pesquera de esta Subsecretaría como funcionario encargado de velar por el oportuno y debido cumplimiento de la obligación establecida en el numeral anterior.

10.- El ejecutor deberá avisar con a lo menos 2 días hábiles de anticipación la fecha y localización exacta de las actividades de muestreo, al Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura correspondiente, para su control y fiscalización.

11.- La presente autorización habilita al titular para efectuar actividades de investigación con fines científicos. Los permisos sectoriales que se requieran para realizar otras acciones, en el marco establecido, deberán ser solicitados en forma específica.

12.- La peticionaria designa como persona responsable de esta pesca de investigación a doña Marcela Ávila Lagos, R.U.T. N° 7.090.796-8, de su mismo domicilio. Asimismo, el Jefe de Proyecto y personal técnico participante del estudio corresponde a las personas que se indica, en las calidades que se señalan:

Nombre	RUT	Profesión	Función
Marcela Ávila	7.090.796-8	Bióloga Marina Magíster en Acuicultura.	Jefa Proyecto.
Ricardo Riquelme	15.427.464-2	Biólogo Marino, buzo especialista, Licencia de buceo al día.	Coordinador terreno y muestreo, talleres, apoyo, informes.
Gesica Aroca	10.783.164-9	Ingeniero en Acuicultura Magíster en Acuicultura.	Muestreador/analista de laboratorio
Constanza de Zárate	17.289.325-2	Ingeniero en Acuicultura Diplomado en Gestión Territorial para pescadores artesanales.	Muestreador/analista de laboratorio. Registro de información.
Daniel Rodríguez	9.331.960-5	Licenciado en Sociología, Ms. En Ciencias Sociales.	Muestreador/analista de laboratorio. Registro de información. Encargado informes socio productivos .
María Inés Piel	12.747.011-1	Bióloga Marina Magíster en Acuicultura	Analista de laboratorio
Angelica Alcapán	13.520.442-0	Bióloga Marina	Analista de laboratorio

14.- La presente resolución deberá publicarse en extracto en el Diario Oficial, por cuenta del interesado.

15.- Esta autorización es intransferible y no podrá ser objeto de negociación alguna.

16.- El solicitante deberá dar cumplimiento a las obligaciones que se establecen en la presente resolución, y a las establecidas en la Ley General de Pesca y Acuicultura y en el D.S. Nº 461 de 1995, del actual Ministerio de Economía, Fomento y Turismo. El incumplimiento hará incurrir al titular en el término inmediato de la pesca de investigación sin que sea necesario formalizarlo, y sin perjuicio de las sanciones que correspondan de acuerdo a lo dispuesto en el Título IX y X de la Ley General de Pesca y Acuicultura, ya citada.

17.- El Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura deberá adoptar las medidas y efectuar los controles que sea necesarios para lograr un efectivo cumplimiento de las disposiciones de la presente resolución.

18.- La presente resolución podrá ser impugnada por la interposición del recurso de reposición contemplado en el artículo 59 de la Ley Nº 19.880, ante esta misma Subsecretaría y dentro del plazo de 5 días hábiles contados desde la respectiva notificación, sin perjuicio de la aclaración del acto dispuesta en el artículo 62 del citado cuerpo legal y de las demás acciones y recursos que correspondan de acuerdo con la normativa vigente.

19.- Transcríbase copia de esta resolución a la Dirección General del Territorio Marítimo y Marina Mercante y al Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura, y a la División Jurídica de esta Subsecretaría.

ANÓTESE, NOTIFÍQUESE POR CARTA CERTIFICADA Y PUBLÍQUESE EN EXTRACTO EN EL DIARIO OFICIAL POR CUENTA DEL INTERESADO Y A TEXTO ÍNTEGRO EN LOS SITIOS DE DOMINIO ELECTRÓNICO DE LA SUBSECRETARÍA DE PESCA Y ACUICULTURA Y DEL SERVICIO NACIONAL DE PESCA Y ACUICULTURA

REPÚBLICA DE CHILE
MINIST. DE ECN. F. Y TURISMO
SUBSECRETARIO DE PESCA Y ACUICULTURA

ROMÁN ZELAYA RÍOS
Subsecretario de Pesca y Acuicultura

NLI/BCT/bct

SUBS. DE PESCA Y ACUICULTURA
DIVISION JURIDICA

Actividad 1.3 Caracterizar las principales praderas explotadas de luga roja y luga negra en la X, XI y XII Regiones.

Cartografía Participativa

Con la finalidad de consolidar la información secundaria existente sobre la ubicación de las praderas, se confeccionó una base de datos con la delimitación de estas en la información secundaria, la cual fue complementada por información primaria correspondiente a buzos que efectivamente realicen extracción de los recursos objeto en las tres regiones en estudio (Figura 21, 22 y 23). Para ello se utilizó como metodología de recolección de información la cartografía participativa, cuyos mapas se adjuntan en el Anexo 5.

Con la información recopilada se realizó una caracterización de las principales praderas de los recursos luga negra y roja.

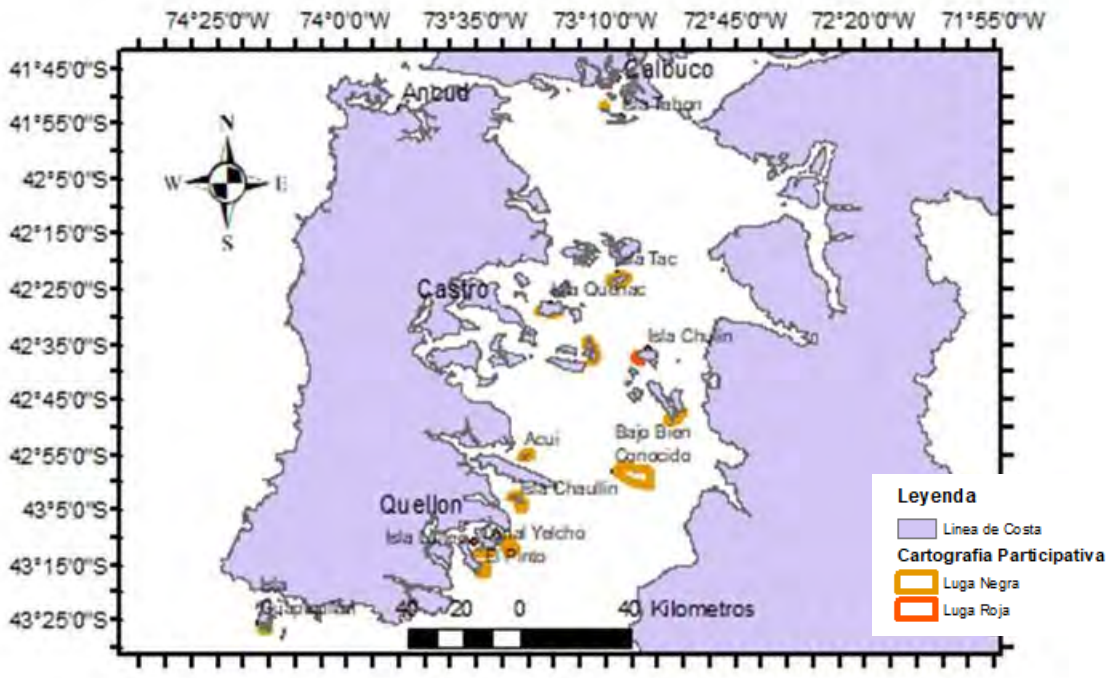


Figura 21. Ubicación de los polígonos que delimitan las praderas de luga negra y roja en la Región de los Lagos, mediante cartografía participativa.

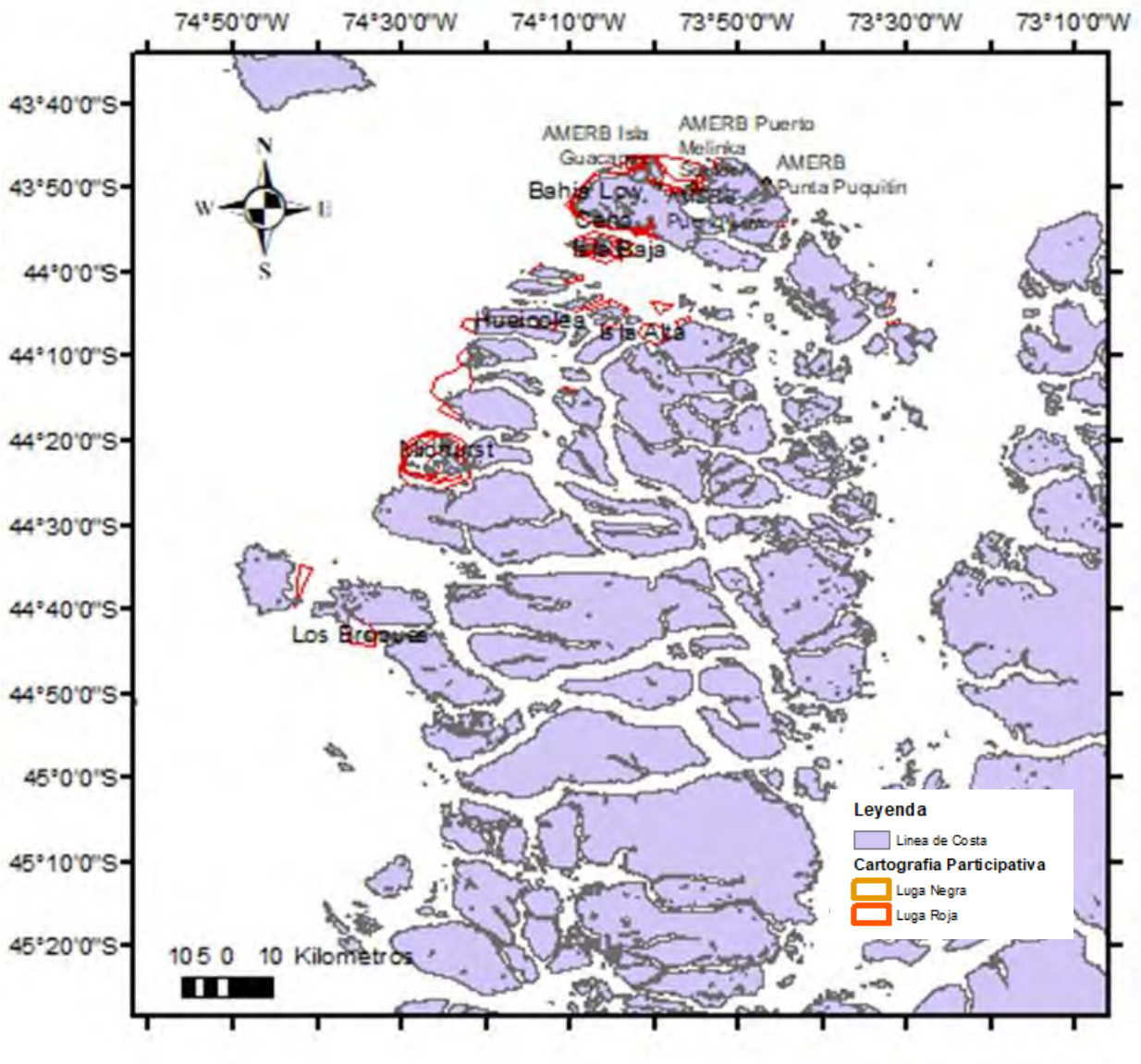


Figura 22. Ubicación de los polígonos que delimitan las praderas de luga negra y roja en la Región de Aysén, mediante cartografía participativa.

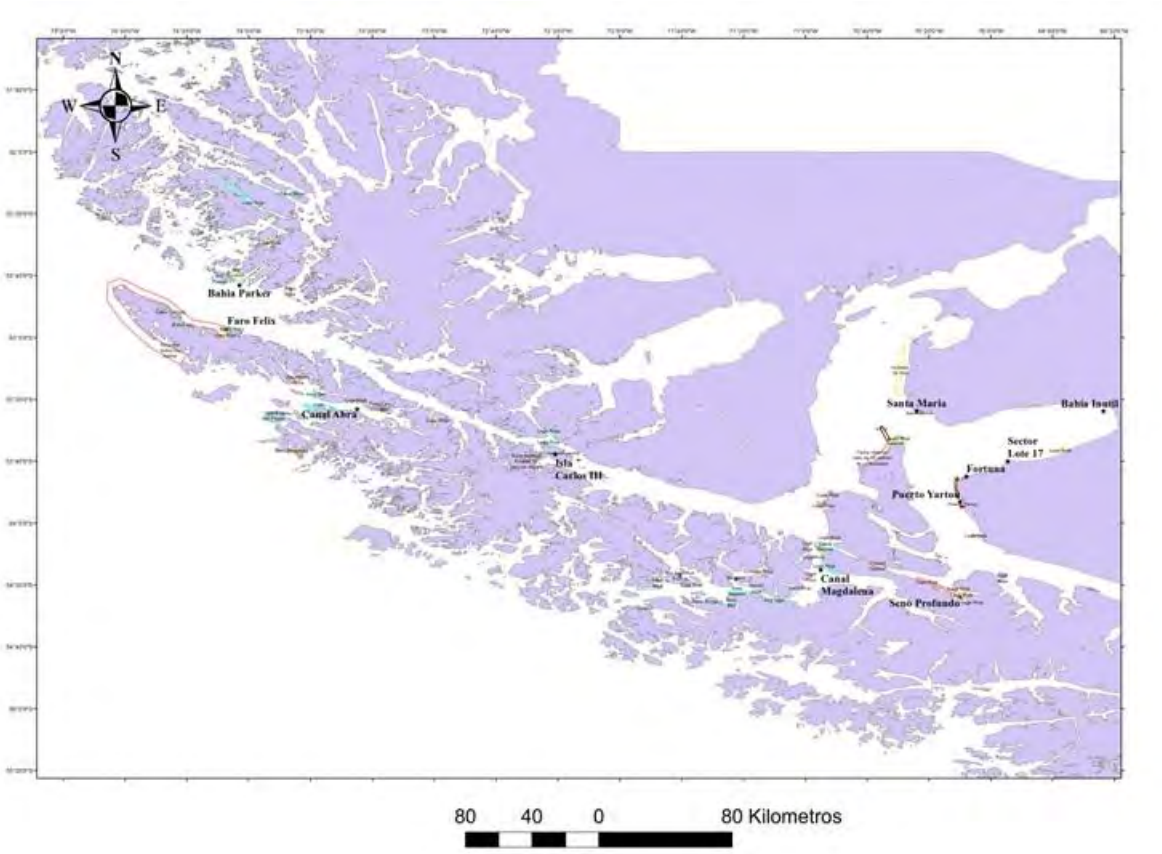


Figura 23. Ubicación de los polígonos que delimitan las praderas de luga roja en la Región de Magallanes, mediante cartografía participativa.

Análisis de la Información Primaria

Isla Tabón

Según la información de la cartografía participativa en la Isla Tabón se delimitó el Bajo Culenhue, que tiene una superficie de 65 há que emerge durante la marea baja en sicigia (Figura 24). Según lo relatado por Don Elio Mancilla (42 años), presidente del Sindicato de Pescadores Los Bajos de Mayelhue, en la zona delimitada se distribuyen 3 canales que cruzan el bajo. De estos, el entrevistado agrega, que el canal que cruza en el centro es el más explotado por recolectores y buzos, que corresponde a una superficie aproximada de 600 x 200 metros (12 ha). El acceso a esta pradera se realiza mediante embarcación desde

Calbuco, que se encuentra a 9 km al NW. Para realizar la evaluación en estas praderas, según indican los pescadores de la zona no se requieren condiciones especiales de marea (sicigia o cuadratura) y se encuentra protegido del viento norte. Bajo condiciones de viento sur no es posible realizar el muestreo producto de que se levanta oleaje, que por lo general resulta en cierre de puerto para embarcaciones menores.

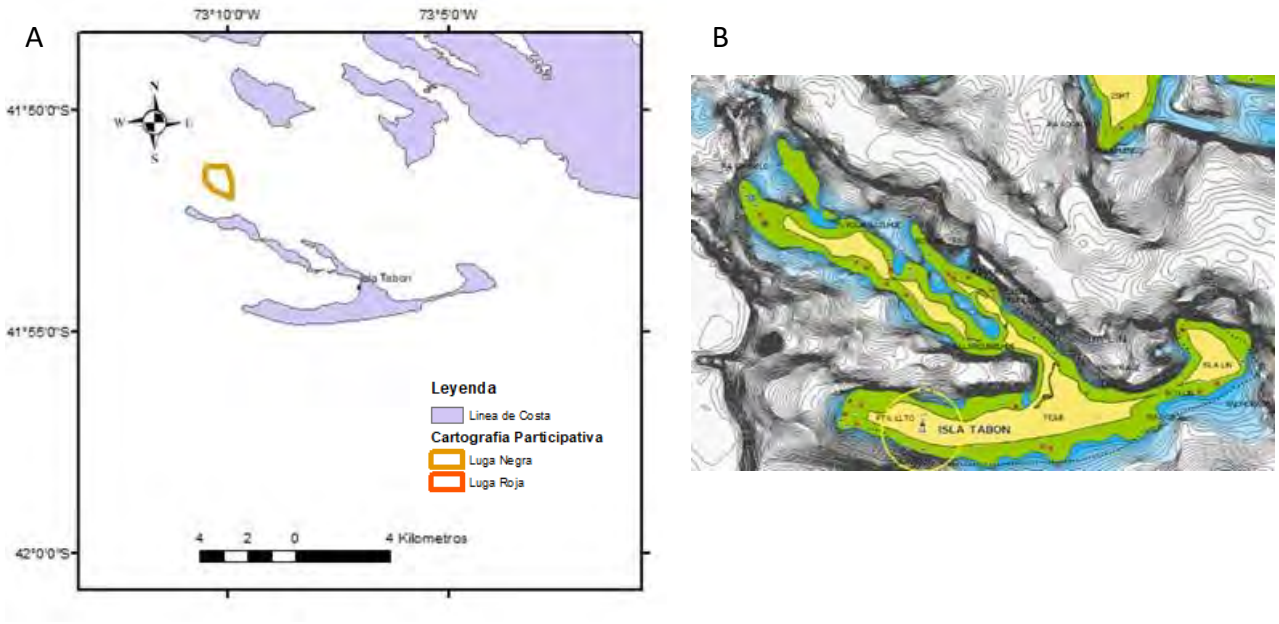


Figura 24. Delimitación de la pradera de luga negra en Isla Tabón. A) Cartografía Participativa, B) Carta náutica de la Isla Tabón, en verde se delimita el intermareal y en azul hasta los 10 metros de profundidad. Fuente: www.navionics.com.

Carbonero

La pradera de luga roja ubicada en Carbonero fue delimitada en un proyecto anterior ejecutado por IFOP, proyecto FIPA 2008-53 cubriendo una porción del Bajo Inglés, en una superficie de 20 ha (Tabla 15, Figura 25). La pradera se desarrolla en un fondo mixto de guijarro y canto rodado a una profundidad de entre 10 y 15 metros.

El acceso a esta pradera se realiza mediante embarcación desde el Puerto de Ancud, que se encuentra a 11 km al noreste de la pradera.

Tabla 15. Coordenadas de los vértices de la pradera de Carbonero (FIPA 2008-53).

Vértice	Latitud	Longitud
A	41° 47” 53,900’ S	73° 43” 13,900’ W
B	41° 48” 2,300’ S	73° 43” 20,800’ W
C	41° 48” 9,100’ S	73° 43” 15,500’ W
D	41° 48” 15,300’ S	73° 43” 8,600’ W
E	41° 48” 17,300’ S	73° 43” 3,300’ W
F	41° 48” 18,500’ S	73° 42” 57,500’ W
G	41° 48” 26,800’ S	73° 43” 6,900’ W
H	41° 48” 31,900’ S	73° 43” 16,400’ W
I	41° 48” 25,300’ S	73° 43” 22,700’ W
J	41° 48” 22,300’ S	73° 43” 22,400’ W
K	41° 48” 22,800’ S	73° 43” 18,000’ W
L	41° 48” 16,886’ S	73° 43” 10,230’ W
M	41° 48” 8,800’ S	73° 43” 17,900’ W
N	41° 48” 3,033’ S	73° 43” 22,396’ W
O	41° 48” 1,500’ S	73° 43” 37,100’ W
P	41° 47” 59,200’ S	73° 43” 37,600’ W
Q	41° 48” 0,100’ S	73° 43” 22,000’ W

La experiencia del equipo ejecutor de esta propuesta, en evaluaciones realizadas en este sector, indica que la zona está altamente influenciada por la corriente del Canal de Chacao. Esta situación genera que, durante el periodo de sicigia, la velocidad de la corriente limite la duración del buceo a unos pocos minutos. Esta situación cambia durante el periodo de cuadratura, donde por lo generar permite tiempos de buceo de 2 horas. Este importante factor está siendo considerado en la programación de las campañas de terreno.

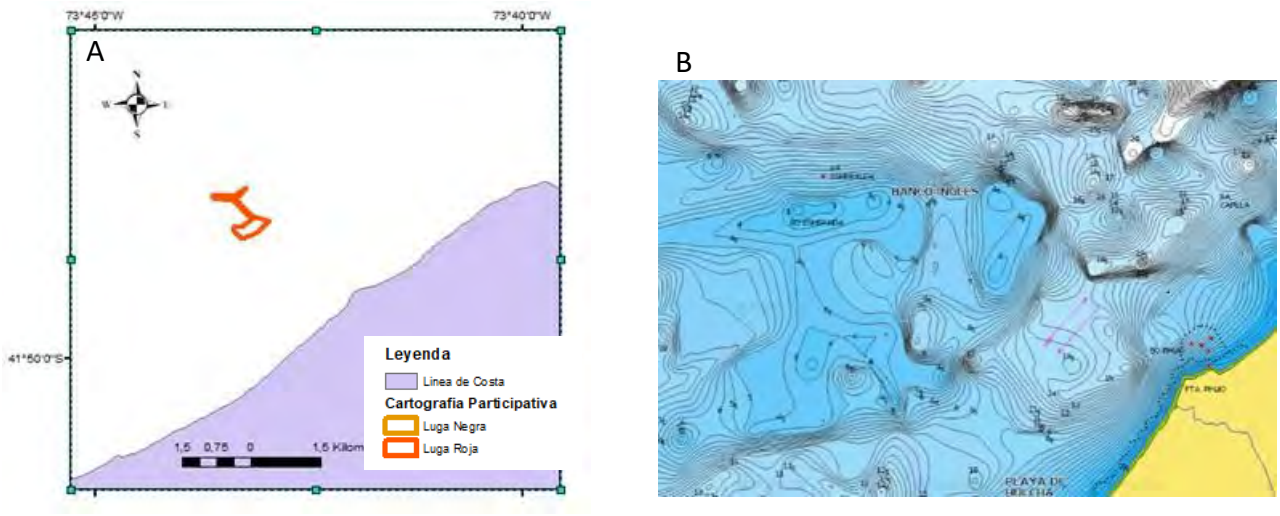


Figura 25. Delimitación de la pradera de luga roja en Carbonero. A) Información secundaria, B) Carta náutica del Bajo Ingles, en verde se delimita el intermareal y en azul hasta los 20 metros de profundidad. Fuente: www.navionics.com.

Chauman

La pradera de luga roja ubicada en Chauman es administrada por el Sindicato de Pescadores de Chauman de Catruman. Esta pradera ha sido evaluada en 2 oportunidades, de las cuales 1 fue realizada por el equipo ejecutor de esta propuesta.

En el proyecto FIPA 2008-53 (2012) se indica que la pradera tiene una superficie de 27,13 ha, que se distribuyen en un sustrato rocoso a una profundidad de entre 10 y 18 metros. Mientras que en el proyecto INNOVA 13IDL2-18675 (2015) se determinó que la pradera tiene una expansión de 33 há, distribuidas sobre terrazas (Tabla 16 y Figura 26).

Tabla 16. Coordenadas de los vértices de la pradera de Chauman, según proyecto.

FIPA 2008-53			INNOVA 13IDL2-18675		
Vértice	Latitud	Longitud	Vértice	Latitud	Longitud
A	41° 47” 8,300’ S	73° 57” 39,300’ W	A	41°47'0.25"S	73°57'41.89"W
B	41° 47” 7,100’ S	73° 57” 35,500’ W	B	41°47'11.70"S	73°57'13.48"W
C	41° 47” 6,500’ S	73° 57” 33,300’ W	C	41°47'27.19"S	73°57'24.92"W
D	41° 47” 6,300’ S	73° 57” 29,200’ W	D	41°47'19.60"S	73°57'38.42"W
E	41° 47” 6,400’ S	73° 57” 26,100’ W	E	41°47'11.97"S	73°57'43.59"W
F	41° 47” 12,500’ S	73° 57” 11,800’ W			
G	41° 47” 22,700’ S	73° 57” 12,300 W			
H	41° 47” 29,800’ S	73° 57” 13,800’ W			
I	41° 47” 13,300’ S	73° 57” 40,100’ W			

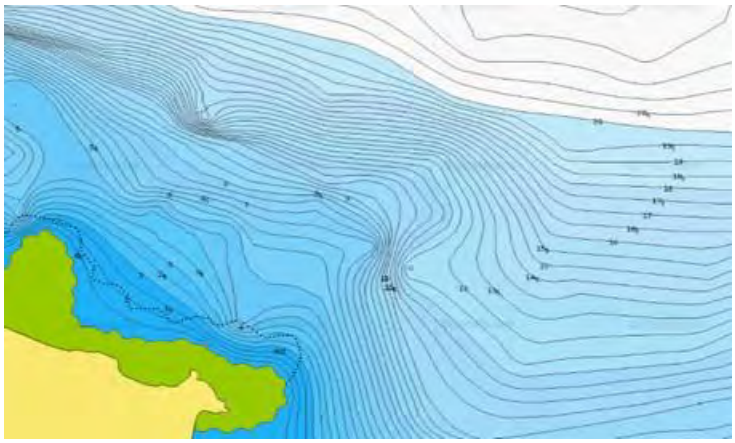


Figura 26. Delimitación de la pradera de luga roja en Chauman. A) Informa secundaria, B) Carta náutica de Chauman, en verde se delimita el intermareal y en azul hasta los 20 metros de profundidad. Fuente: www.navionics.com.

Isla Tac

La pradera de luga negra ubicada en Isla Tac se encuentra en gran parte del borde costero de esta isla a una profundidad de entre 0 y 8 metros. En el sector SE de la isla se ubica el Bajo Yahuen donde se encuentra el AMERB del mismo nombre, administrada por la Asociación de Pescadores Isla Tac. En la pradera identificada en la zona norte de la Isla Tac, se encuentra el AMERB Punta Piche Niche-Punta Quilque, administrada por el Sindicato de Pescadores “Progreso". Solo la pradera identificada en la zona W de la isla, corresponde a

un área de libre acceso (ALA), la cual se desarrolla paralelo a la línea de costa en un cinturón de aproximadamente 200 m, con lo que se podría inferir que esta pradera puede alcanzar una superficie de 40 há (Figura 27).

El acceso se realiza por Quicaví, que según el relato de los pescadores se encuentra a 1 hora de navegación de Isla Tac. No existen condiciones específicas para realizar el muestreo, sólo las condiciones que le permiten a la autoridad marítima mantener el puerto abierto para embarcaciones menores.

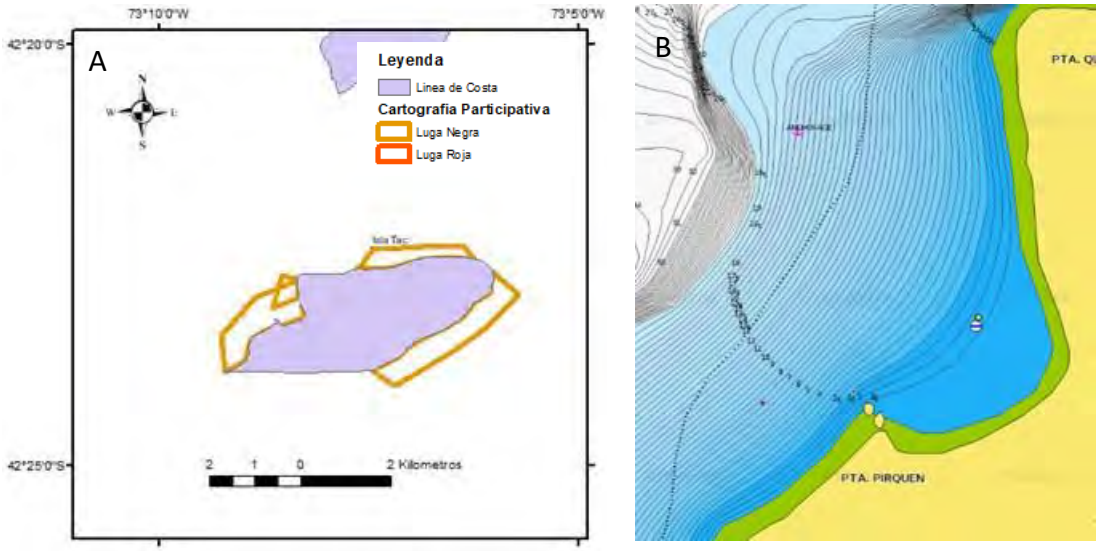


Figura 27. Delimitación de la pradera de luga roja en Isla Tac. A) Cartografía Participativa, B) Carta náutica de la Isla Tac, en verde se delimita el intermareal y en azul hasta los 20 metros de profundidad. Fuente: www.navionics.com.

Isla Quenac

La pradera de luga negra ubicada en Isla Quenac cubre los sectores W y S del borde costero a una profundidad de entre 0 y 6 metros. En el sector W la pradera de luga negra se encuentra al interior del AMERB Quenac Weste, administrada por la AG Chiloé Palangre. En el sector S de la isla se ubica el Bajo Huemul que corresponde a un área de libre acceso (ALA), donde la pradera se desarrolla paralelo a la línea de costa en un cinturón que puede

variar entre 200 y 300 m, lo que al cruzarlo con la información de la carta náutica nos indica que podría tener un área aproximada de 75 há (Figura 28).

El acceso se realiza por Quicaví y según el relato de los pescadores se encuentra a 2 horas de navegación de Isla Quenac. No existen condiciones específicas para realizar el muestreo, sólo las condiciones que le permiten a la autoridad marítima mantener el puerto abierto para embarcaciones menores.

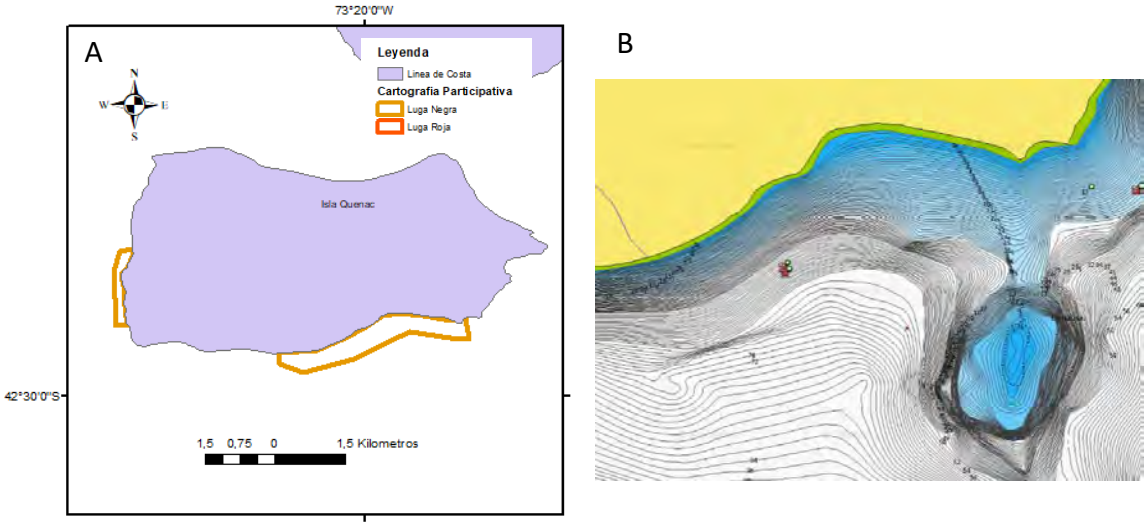


Figura 28. Delimitación de la pradera de luga roja en Isla Quenac. A) Cartografía Participativa, B) Carta náutica de la Isla Quenac, en verde se delimita el intermareal y en azul hasta los 20 metros de profundidad. Fuente: www.navionics.com.

Isla Apiao

La pradera de luga roja ubicada en la Isla Apiao también fue caracterizada en el proyecto FIPA 2008-53 y corresponde a una superficie total de 6,3 há en el sector E de la Isla. En el polígono verde (Figura 29A) ubicado en la zona central de la isla cubre una superficie de 4,11 há, en el que se desarrolla una pradera de luga roja sobre un fondo mixto de guijarros y canto rodado a una profundidad de entre 8 y 17 metros de profundidad. Mientras que en el polígono ubicado en la zona sur de la Isla Apiao tiene una superficie de 2,3 há, donde crece sobre sustrato mixto de guijarro y sustrato rocoso a una profundidad de entre 10 y 14

m (Figura 29B). Por otra parte, a través de la cartografía participativa los entrevistados identificaron praderas de luga negra que cubren gran parte del borde costero de la isla, siendo mayor la ubicada en el sector este. Según la base de datos del IFOP en esta isla no se registra desembarque importante de luga negra, no hay áreas de manejo ni explotación de recursos bentónicos. El acceso a esta pradera se puede realizar desde Quicaví o Queilén, los cuales se encuentran a más de 35 km de la Isla. Para los muestreos sólo se requiere que las condiciones climáticas permitan obtener la autorización para zarpar de la autoridad marítima.

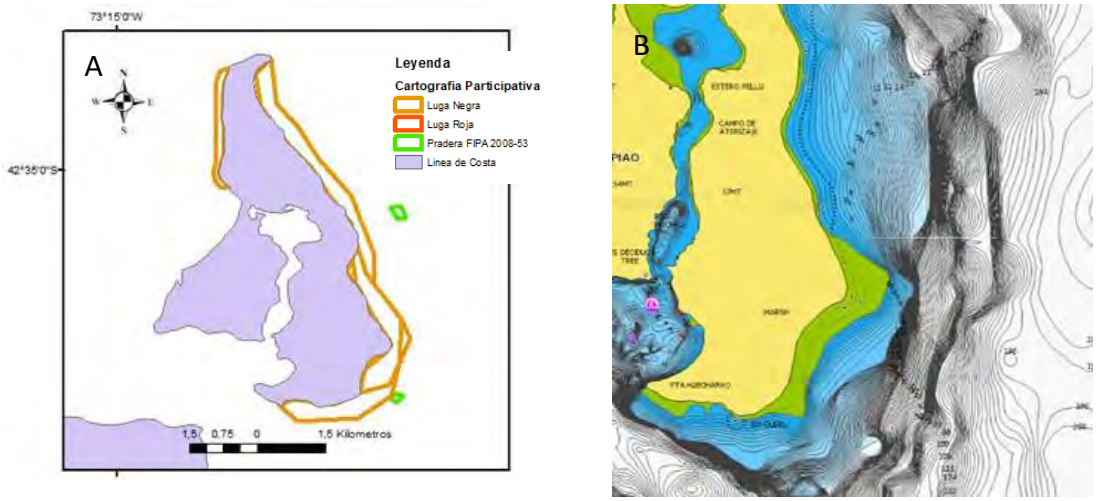


Figura 29. Delimitación de la pradera de luga negra y roja en Isla Apiao. A) Cartografía Participativa e información secundaria, B) Carta náutica de la Isla Apiao, en verde se delimita el intermareal y en azul hasta los 20 metros de profundidad. Fuente: www.navionics.com.

Isla Chulin

La pradera de luga negra ubicada en la Isla Chulin fue delimitada mediante cartografía participativa en la punta W de la Isla. Según lo observado en la carta náutica, la pradera podría tener un ancho de entre 100 y 170 metros de anchos con lo cual podría cubrir un área probable de 40 há (Figura 30).

También en la Isla Chulin el entrevistado delimitó una pradera de luga roja que no registra desembarques importantes en una zona cuya profundidad varía entre 30 y 70 metros de

profundidad. Sin embargo, en un sector cercano se encuentra una zona cuya profundidad va entre 10 y 18 metros, a la cual es más probable que se refiera.

El acceso a esta pradera se programó desde Quicaví o Queilén, los cuales se encuentra a más de 40 km de la isla. Para la realización de este muestreo sólo se requiere que las condiciones climáticas permitan obtener la autorización otorgada por la autoridad marítima para zarpar.

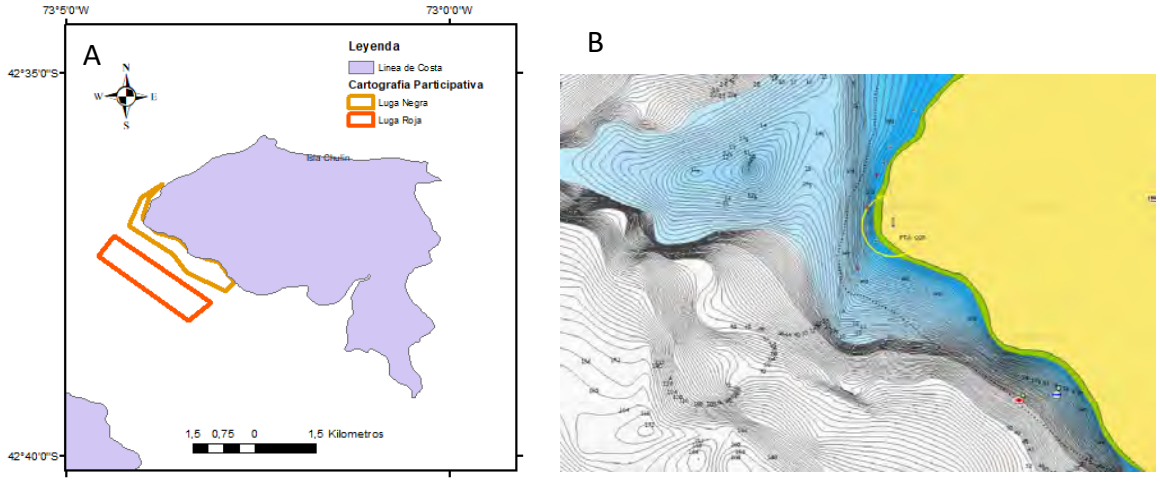


Figura 30. Delimitación de la pradera de luga negra y roja en Isla Chulin. A) Cartografía Participativa, B) Carta náutica de la Isla Chulin, en verde se delimita el intermareal y en azul hasta los 20 metros de profundidad. Fuente: www.navionics.com.

Isla Talcan

En la Isla Talcán los entrevistados delimitaron una pradera de luga negra e indicaron nunca haber extraído luga roja en esta localidad. Debido a esta situación se deberá complementar la información existente con nuevas entrevistas que permitan delimitar la pradera de luga roja. Al observar las profundidades es posible definir que el sector más probable en que se desarrolle la luga roja se encuentra en la punta sur de la isla, a continuación de la pradera de luga negra (Figura 31).

En esta isla existe un área de manejo y explotación de recursos bentónicos que se encuentra en estado de "solicitada". Esta AMERB está siendo gestionada por el Sindicato de Pescadores artesanales "Arturo Prat", ubicada en el sector W y que no se sobrepone al sector señalado como sector más probable de la distribución de la luga roja.

El acceso a esta pradera se ha programado realizar desde Queilén, el cual se encuentra a más de 45 km de la Isla. Para la realización de este muestreo sólo se requiere que las condiciones climáticas permitan obtener la autorización otorgada por la autoridad marítima para zarpar.

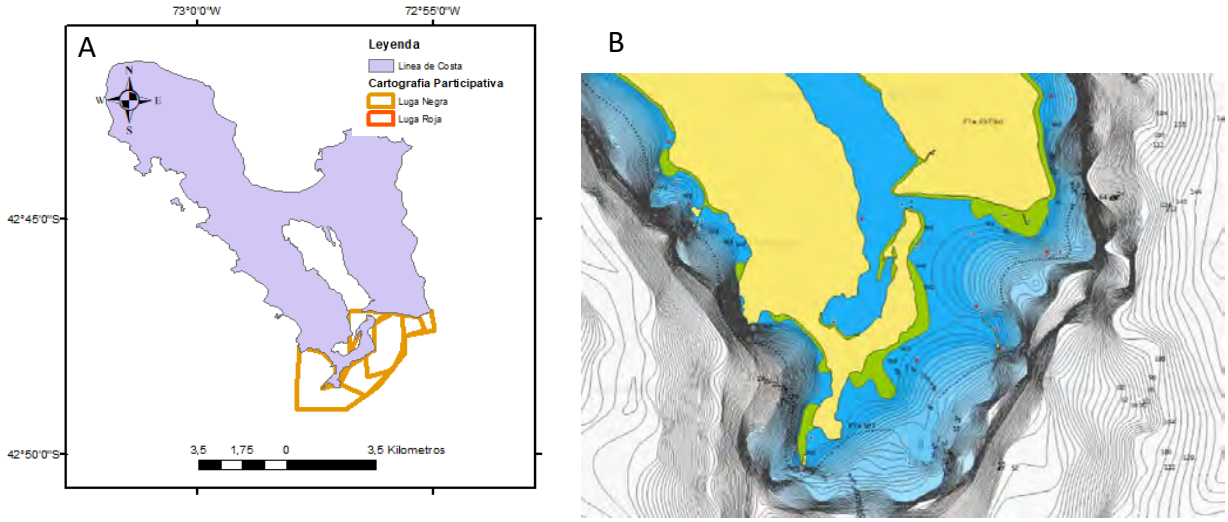


Figura 31. Delimitación de la pradera de luga negra en Isla Talcán. A) Cartografía Participativa, B) Carta náutica de la Isla Talcan, en verde se delimita el intermareal y en azul hasta los 20 metros de profundidad. Fuente: www.navionics.com.

Bajo Bien Conocido

El Bajo Bien Conocido corresponde a una zona en que el relieve submarino emerge durante las horas de baja marea. Esta situación aumenta la dificultad para un entrevistado que se le solicita dibujar los límites de distribución de alguna especie, pues no tiene referencias con las cuales orientarse. El Bajo Bien Conocido basado en la información de la carta náutica

tiene una superficie de 1.300 há, de lo cual, según la información obtenida de los entrevistados, el sector donde se encuentra la pradera de luga negra es de aproximadamente 1.000 x 1.000 m (100 há) (Figura 32).

En este sector solo existe una solicitud de área de manejo y explotación de recursos bentónicos solicitada por la AG Queilén que fue rechazada por el Consejo Zonal de Pesca, por tanto, actualmente corresponde a un área de libre acceso.

El acceso a esta pradera se ha programado realizar desde Queilén, el cual se encuentra a 3 horas de navegación. Para la realización de este muestreo sólo se requiere que las condiciones climáticas permitan obtener la autorización otorgada por la autoridad marítima para zarpar.

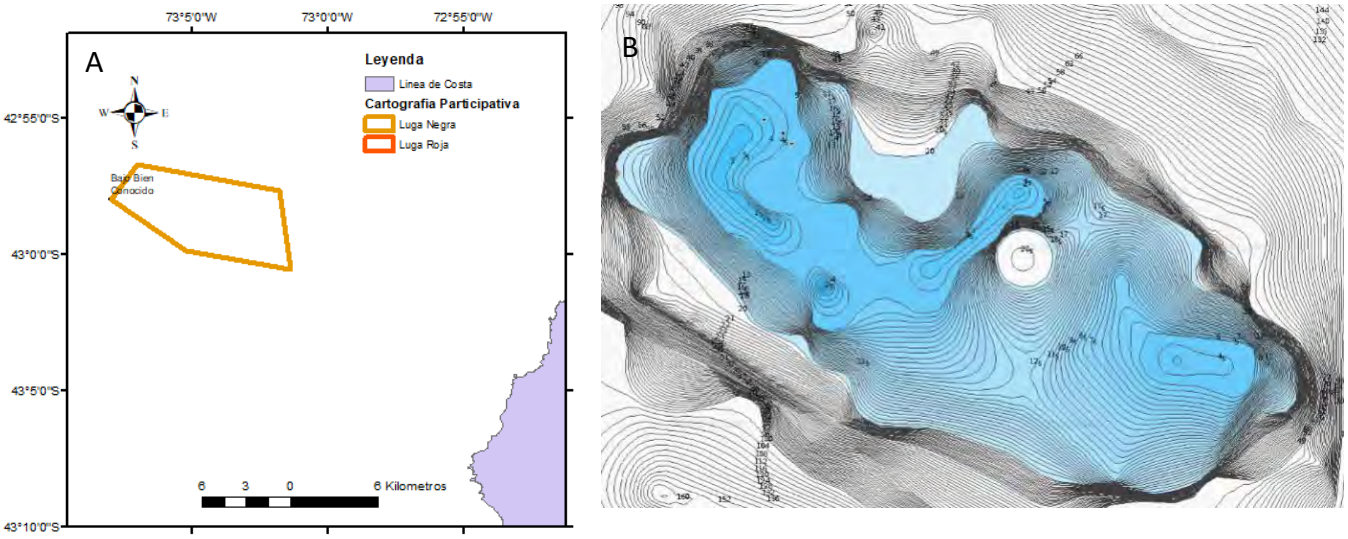


Figura 32. Delimitación de la pradera de luga negra en el Bajo Bien Conocido. A) Cartografía Participativa, B) Carta náutica del Bajo Bien Conocido, en verde se delimita el intermareal y en azul hasta los 20 metros de profundidad. Fuente: www.navionics.com.

Isla Acui

La pradera de luga negra de Isla Acui cubre la porción más somera del Bajo Chalinao, que tiene una superficie de más de 1.000 há, en la cual además de luga negra, existe un banco importante de Juliana, erizo, cholga y huiro flotador (Figura 33).

Esta pradera ha sido caracterizada en el proyecto FAP R.EX. N° 1.680 del 27/05/2016, realizado por miembros del equipo ejecutor de esta propuesta, el cual tuvo por objetivo obtener la solicitud de repoblamiento para los recursos luga negra y roja en las áreas de manejo y explotación de recursos bentónicos de Isla Acui. En este estudio se pudo delimitar un área de 151 há, en la cual se registró presencia de una extensa pradera de luga negra (Figura 33). En este sector existen dos áreas de manejo y explotación de recursos bentónicos "Bajo Chalinao" e "Isla Acuy", que son administradas por el Sindicato de Isla Acui, el cual ha autorizado a la Universidad a realizar las actividades de muestreo dentro de ambas AMERBs. El acceso a esta pradera se realiza desde Queilén, el cual se encuentra a 20 minutos de navegación. Para la realización de este muestreo sólo se requiere que las condiciones climáticas permitan obtener la autorización otorgada por la autoridad marítima para zarpar.

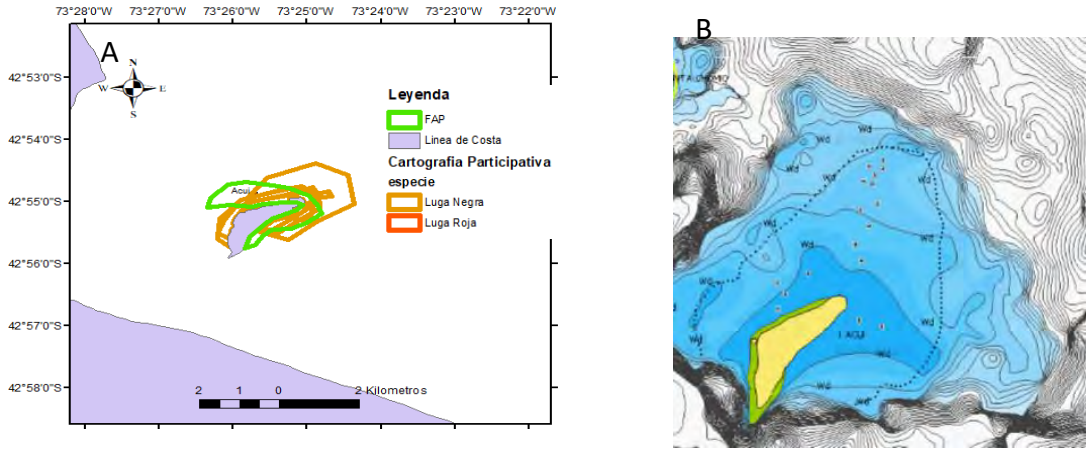


Figura 33. Delimitación de la pradera de luga negra en la Isla Acui. A) Cartografía Participativa e información secundaria, B) Carta náutica de la Isla Acui, en verde se delimita el intermareal y en azul hasta los 20 metros de profundidad. Fuente: www.navionics.com.

Isla Chaullín

La pradera de luga negra ubicada en la Isla Chaullín fue delimitada mediante cartografía participativa con lo que se determinó que esta ocupa gran parte del borde costero de la Isla (Figura 34).

En la Isla Chaullín existen dos áreas de manejo y explotación de recursos bentónicos "Isla Chaullín" y "Noreste Isla Chaullín", de las cuales la primera se encuentra operativa con su octavo seguimiento al día y la otra se encuentra en trámite a la espera de la elaboración del informe de coordenadas. En particular, los entrevistados destacaron la pradera ubicada en la punta sur de la Isla Chaullín, donde se desarrollan roqueríos que tendría más de 1200 km de extensión en dirección SE. Esta zona se encuentra dentro del AMERB Isla Chaullín, por lo cual no es un área de libre acceso (ALA).

Según la cartografía participativa en la zona E de la isla entre ambas AMERBs existe 1 km de área de libre acceso (ALA), donde la luga se distribuye principalmente entre 0 y 8 metros de profundidad, lo que permite estimar que esta pradera podría cubrir un área de 30 há.

El acceso a esta pradera se puede realizar por Auchac, que se encuentra a más de 7 km de la Isla. Para los muestreos se requirió que las condiciones climáticas permitan obtener la autorización otorgada por la autoridad marítima para zarpar.

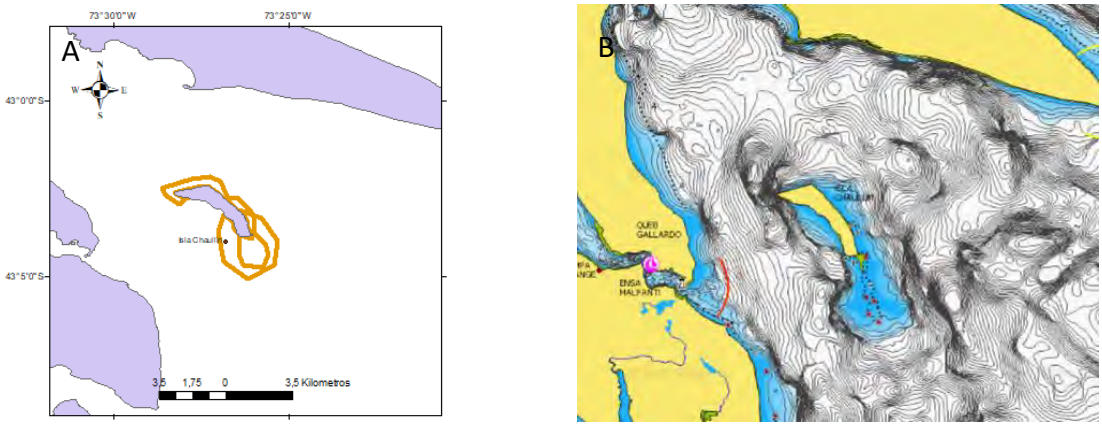


Figura 34. Delimitación de la pradera de luga negra en la Isla Chaullín. A) Cartografía Participativa e información secundaria, B) Carta náutica de la Isla Chaullín, en verde se delimita el intermareal y en azul hasta los 20 metros de profundidad. Fuente: www.navionics.com.

Canal Yelcho y El Pinto

Las praderas de luga negra identificadas por las procedencias de Canal Yelcho y El Pinto, se encuentran ubicadas en una formación rocosa ubicada en la zona S de la Isla Caulin (Figura 35).

En este sector existe tres áreas de manejo y explotación de recursos bentónicos “Caulin Sector C”, “Caulin Sector D” y “Caulin Sector E”, las cuales se encuentran todas operativas. La existencia de estas AMERBs no fue advertida por los entrevistados en el Puerto de Quellón, sino que indicaron que era una zona habitual de extracción.

Por tanto, se observa que existen más de 200 há en que la cartografía participativa delimita una pradera de luga negra en área de libre acceso cercana a la punta del Canal Yelcho y un área similar en el área conocida como El Pinto.

El acceso a esta pradera se hace por Quellón, que se encuentra a 1 hora de navegación.

Para la realización de este muestreo sólo se requiere que las condiciones climáticas permitan obtener la autorización otorgada por la autoridad marítima para zarpar.

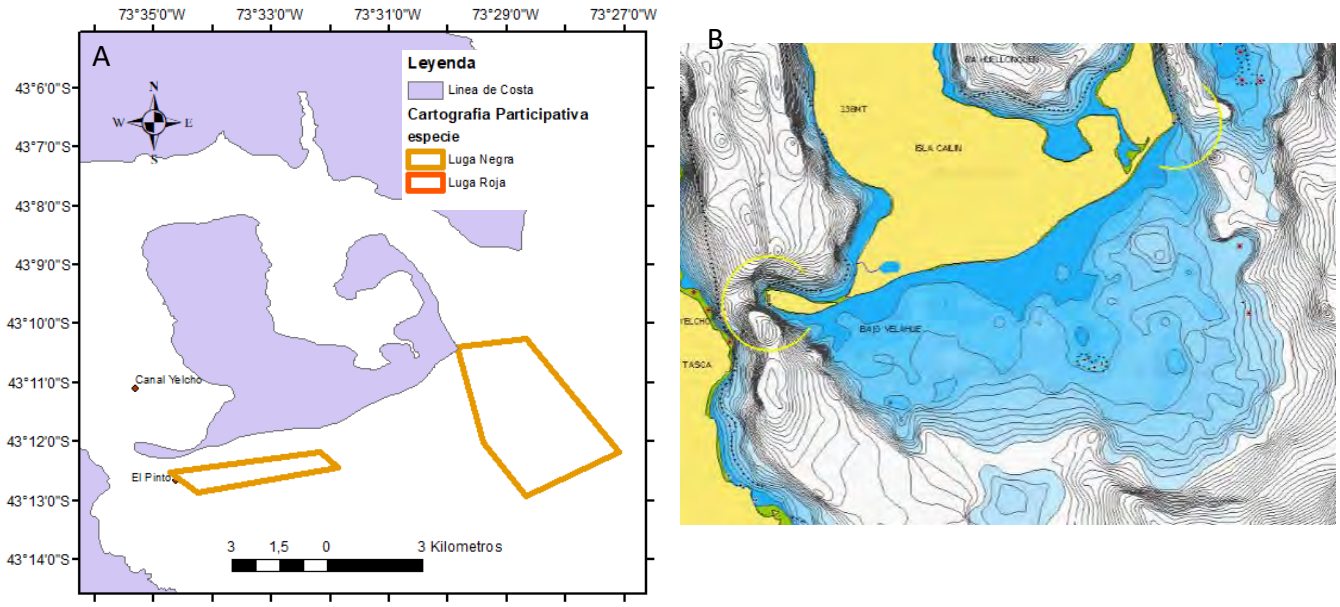


Figura 35. Delimitación de la pradera de luga negra en la Isla Caulin. A) Cartografía Participativa e información secundaria, B) Carta náutica de la Isla Caulin, en verde se delimita el intermareal y en azul hasta los 20 metros de profundidad. Fuente: www.navionics.com.

Isla Laitec

La pradera de luga negra de Isla Laitec cubre la porción más somera del Bajo Punta Laitec, que tiene una superficie de más de 1.200 há, según lo observado en la carta nautica (Figura 36).

En este sector existe un área de manejo y explotación de recursos bentónicos en trámite denominada “Sur Isla Laitec”, que está siendo gestionada por el Sindicato de Pescadores, buzos mariscadores y acuicultores y ramos similares de la Comuna de Quellón.

En la Isla Laitec en el proyecto FIPA 2008-53, se delimitó una pradera de luga roja en el sector SW de la isla, que tiene una superficie de 0,57 há sobre un sustrato de guijarros a una profundidad de entre 8 y 10 metros.

El acceso a esta pradera se realiza desde Quellón, el cual se encuentra a 1 hora y media de navegación. Para el muestreo se requiere que las condiciones climáticas permitan obtener la autorización otorgada por la autoridad marítima para zarpar.

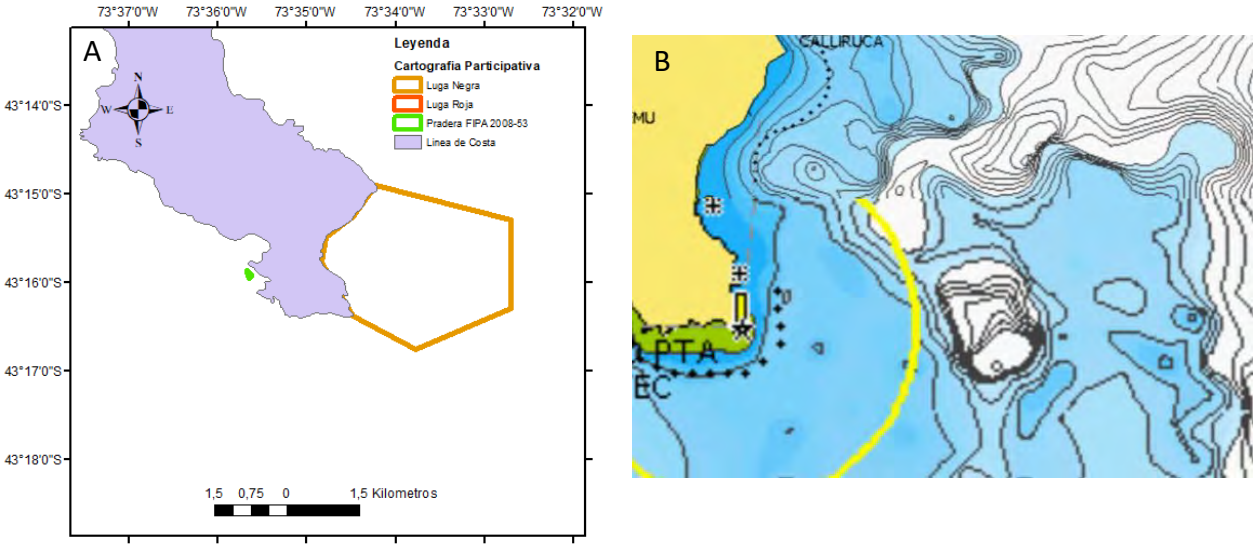


Figura 36. Delimitación de la pradera de luga negra y roja en la Isla Laitec. A) Cartografía Participativa e información secundaria, B) Carta náutica de la Isla Laitec, en verde se delimita el intermareal y en azul hasta los 20 metros de profundidad. Fuente: www.navionics.com.

Isla Guapiquilan

La pradera de luga roja ubicada en la Isla Guapiquilán fue delimitada en el proyecto FIPA 2008-53, con una superficie de 0,66 há sobre sustrato rocoso macizo a una profundidad de 8 a 10 metros (Tabla 14 y Figura 37).

Tabla 14. Coordenadas de los vértices de la pradera de luga roja de Guapiquilán (FIPA 2008-53).

Vértice	Latitud	longitud
A	43° 26’ 19,400” S	74° 15’ 45.000” W
B	43° 26’ 21.400” S	74° 15’ 43.200” W
C	43° 26” 24.900” S	74° 15’ 45.300” W
D	43° 26’ 22.100” S	74° 15’ 46.300” W
E	43° 26’ 19.700” S	74° 15’ 46.000” W

Mediante cartografía participativa se determinó que la luga negra en este sector se encuentra principalmente en un grupo de 3 islas conocido como el Grupo Esmeralda. En este sector existe tres áreas de manejo en diferentes estados de tramitación. De estas dos se encuentran rechazadas por la Unidad de Recursos Bentónicos y fueron solicitadas por un sindicato de pescadores de Ancud. La tercera se llama “Sur Isla Quilan”, la que fue solicitada por el Sindicato de Pescadores “San Pedro” y se encuentra a la espera de la respuesta del Concejo Zonal de Pesca. Por tanto, este sector corresponde a un área de libre acceso (ALA), pues no existen en este lugar AMERBs operativas.

Según la cartografía participativa la luga negra se ubica en los bordes de las islas, sobre un sustrato rocoso. Al contrastar esta información con la carta náutica no es posible delimitar un área que permita realizar una aproximación del área que ocupa esta pradera, pero dado que los entrevistados delimitaron los bordes de las islas se puede indicar que cada una tiene un borde costero cercano a los 3 km (Figura 40).

El acceso a esta pradera se realiza desde Quellón, el cual se encuentra a 5 horas de navegación. Para la realización de este muestreo se requiere que las condiciones climáticas permitan obtener la autorización otorgada por la autoridad marítima para zarpar.

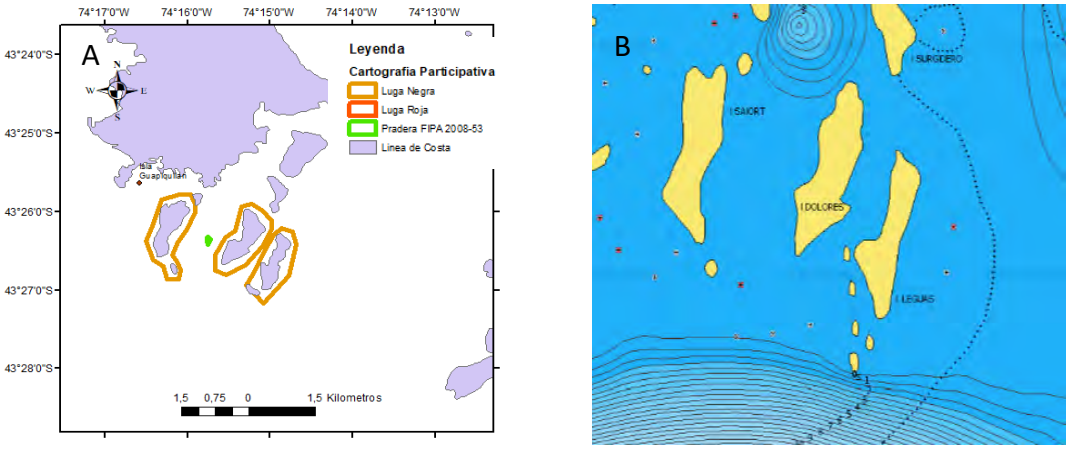


Figura 37. Delimitación de la pradera de luga negra y roja en la Isla Guapiquilán. A) Cartografía Participativa e información secundaria, B) Carta náutica de la Isla Guapiquilán, en verde se delimita el intermareal y en azul hasta los 20 metros de profundidad. Fuente: www.navionics.com.

Isla Guafo

La pradera de luga roja ubicada en Samuel en Isla Guafo fue delimitada en el proyecto FIPA 2008-53, con una superficie de 54,63 há sobre sustrato rocoso macizo a una profundidad de 6 a 15 metros (Tabla 15 y Figura 38).

Tabla 15. Coordenadas de los vértices de la pradera de luga roja en Samuel, Isla Guafo (FIPA 2008-53).

Vértice	Latitud	longitud
A	43° 33’ 20.200” S	74° 38’ 25.900” W
B	43° 33’ 52.100” S	74° 37’ 41.900” W
C	43° 34” 13.600” S	74° 37’ 14.800” W
D	43° 34’ 19.400” S	74° 37’ 10.500” W
E	43° 34’ 27.500” S	74° 37’ 2.700” W
F	43° 34’ 25.100 S	74° 36’ 49.600” W
G	43° 34’ 25.700” S	74° 36’ 37,400” W
H	43° 34’ 26,600” S	74° 36’ 42.700” W
I	43° 34’ 28.100” S	74° 36’ 44.800” W
J	43° 34’ 28.000” S	74° 36’ 47.800” W
K	43° 34’ 25.700” S	74° 36’ 49.100” W
L	43° 34’ 30.700” S	74° 37’ 4.000” W
M	43° 34’ 22.300” S	74° 37’ 13.900” W
N	43° 34’ 18.000” S	74° 37’ 19,600” W
O	43° 33’ 59.900” S	74° 37’ 47.100” W
P	43° 33’ 22.700” S	74° 38’ 31.100” W

La Isla Guafo según la información provista por IFOP, es la principal procedencia de luga roja desembarcada en la Región de Los Lagos, y no existen en el lugar áreas de manejo y explotación de recursos bentónicos.

El acceso a esta pradera se realiza desde Quellón, el cual se encuentra a 8 horas de navegación. Para la realización del muestreo se requiere que las condiciones de buen tiempo se mantengan por lo menos 4 días, dado que el costo del arriendo de embarcación es muy alto y se requieren 8 a 10 horas para el traslado hasta la pradera.

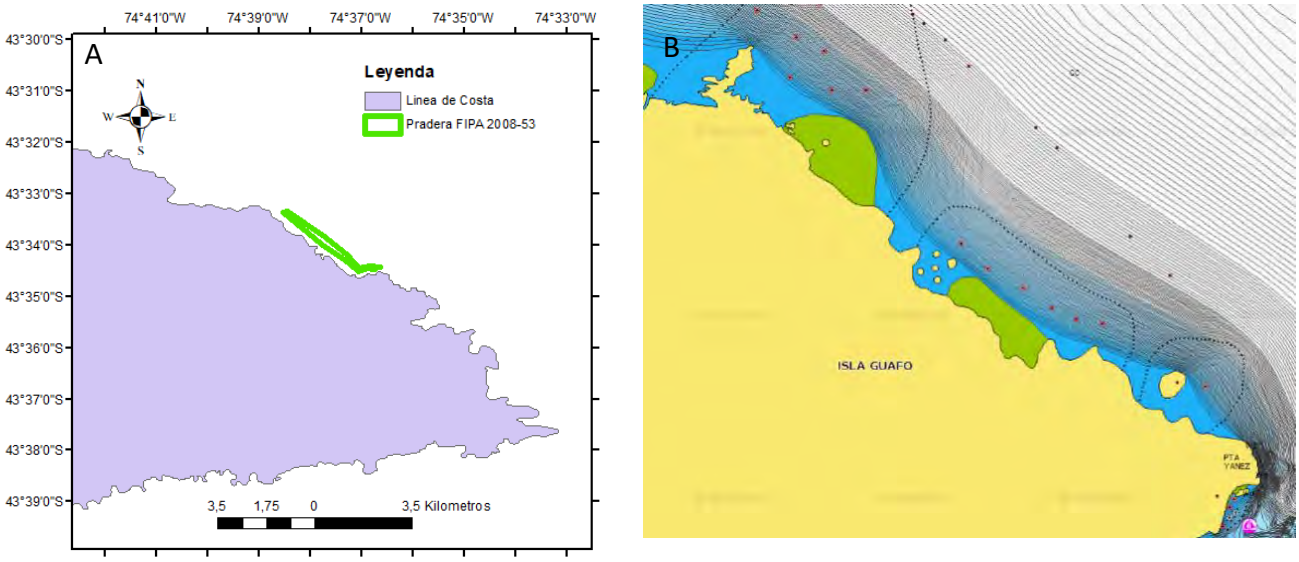


Figura 38. Delimitación de la pradera de luga roja de Samuel en Isla Guafo. A) información secundaria, B) Carta náutica de Samuel en Isla Guafo, en verde se delimita el intermareal y en azul hasta los 20 metros de profundidad. Fuente: www.navionics.com.

Región de Aysén

Bahía Low

Según la información provista por IFOP, Bahía Low es la principal procedencia de luga negra y aporta un importante porcentaje del desembarque regional de luga roja en Aysén. La pradera de luga roja fue georreferenciada en el proyecto FIPA 2001-28 (43°49’ S; 73° 54’ W), determinándose que tiene una superficie de 25 há, donde las frondas se desarrollan sobre piedras y rocas a una profundidad de 9 m. La pradera está expuesta a los vientos del norte. En este sector señalado para las evaluaciones de luga roja existe un área de manejo y explotación de recursos bentónicos llamada “Puerto Melinka Sector A”, administrada por el Sindicato de Pescadores Artesanales Puerto Melinka. Según lo observado en la cartografía participativa para el recurso luga negra, el sector que fue principalmente señalado por los entrevistados fue el comprendido por el AMERB “Puerto Low”, administrada por el Sindicato de Pescadores Artesanales “El Repollal Alto” (Figura 39). Esta AMERB tiene una

superficie total de 269.57 há, y al analizar la batimetría en la carta náutica se observa que la profundidad corresponde a la de distribución de la luga negra.

Debido a la importancia de Bahía Low en el desembarque regional además de estos dos sectores, se seleccionarán dos sectores que sean de áreas de libre acceso (ALA), uno en el lado W (ej Isla Marta) y otro en el lado E de la bahía (ej. Estero Plaza). Con respecto a la luga roja en este sector también se evaluará un sector ubicado en el lado W de la bahía (ej. Isla Guacanec).

El acceso a esta pradera se realiza desde Melinka, el cual se encuentra a 28 kilómetros. Para el muestreo se requiere que las condiciones climáticas permitan que la autoridad marítima autorice el zarpe de embarcaciones menores.

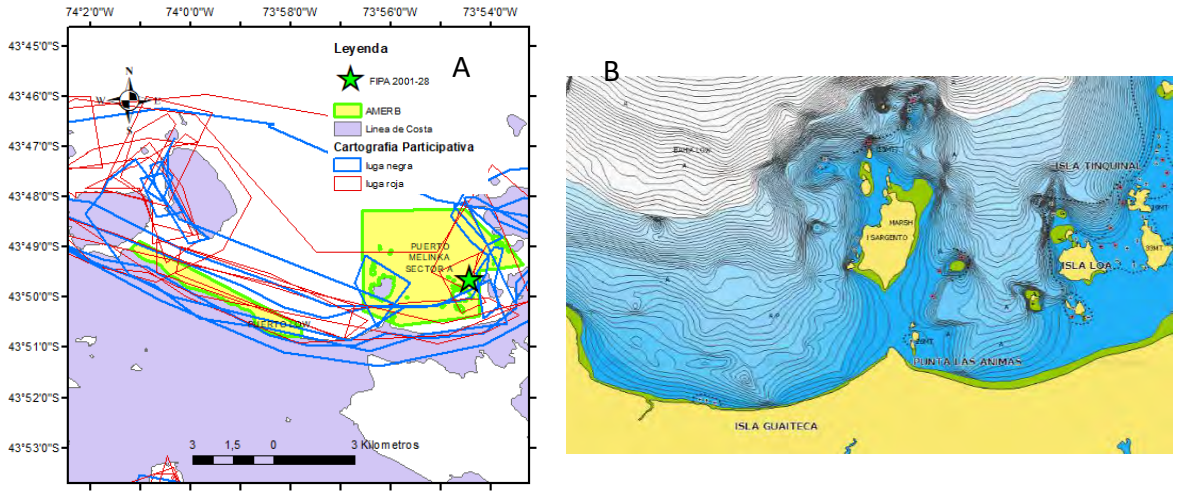


Figura 39. Ubicación de la pradera de luga roja en Bahía Low. A) Cartografía Participativa, B) Carta náutica de Bahía Low, en verde se delimita el intermareal y en azul hasta los 2 metros de profundidad y celeste hasta 20 metros de profundidad. Fuente: www.navionics.com.

Puerto Barrientos

La pradera de luga roja ubicada en Puerto Barrientos fue georreferenciada en el proyecto FIPA 2001-28 (43° 54’ 36,6” S - 73° 00’ 54,7” W). La luga roja se desarrolla sobre rocas a una profundidad de 8 m en una superficie de 21,9 há. Este sector corresponde a un área de libre acceso (ALA) (Figura 40).

El acceso a esta pradera se realizará desde Melinka, el cual se encuentra a 27 kilómetros. Para la realización de este muestreo se requiere que las condiciones climáticas permitan que la autoridad marítima autorice el zarpe de embarcaciones menores.

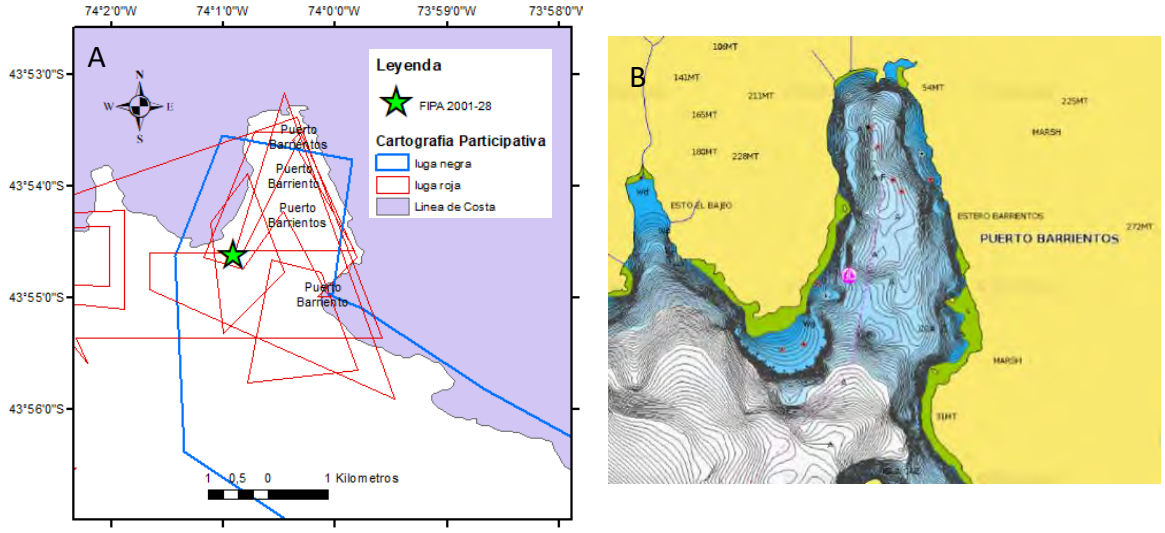


Figura 40. Ubicación de la pradera de luga roja en Puerto Barrientos. A) Cartografía Participativa e información secundaria, B) Carta náutica de Puerto Barrientos, en verde se delimita el intermareal y en azul hasta los 2 metros de profundidad y celeste hasta 20 metros de profundidad. Fuente: www.navionics.com.

Islas Bajas

La pradera de luga roja ubicada en Islas Bajas fue georreferenciada en el proyecto FIPA 2001-28 (43° 57’ 29,4” S; 74° 5’ 20,4” W). La luga roja se desarrolla sobre sustrato rocoso macizo a una profundidad de 12 a 20 m en una superficie de 8 há. Este sector corresponde a un área de libre acceso (ALA) (Figura 41).

El acceso a esta pradera se realiza desde Melinka, el cual se encuentra a 31 kilómetros. Para el muestreo se requiere que las condiciones climáticas permitan que la autoridad marítima autorice el zarpe de embarcaciones menores.

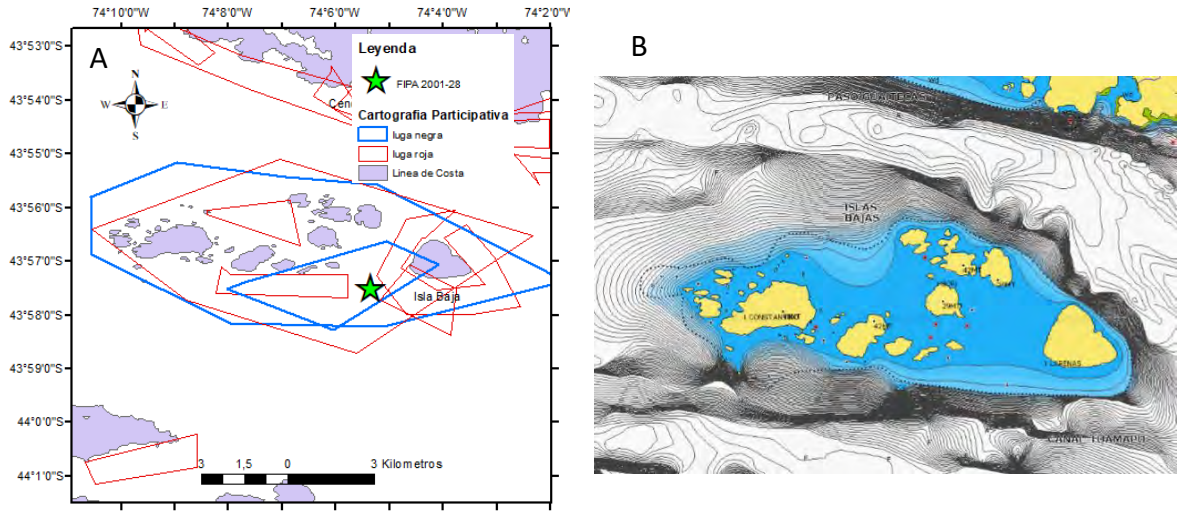


Figura 41. Ubicación de la pradera de luga roja en Islas Bajas. A) Cartografía Participativa e información secundaria, B) Carta náutica de Islas Bajas, en verde se delimita el intermareal y en azul hasta los 2 metros de profundidad y celeste hasta 20 metros de profundidad. Fuente: www.navionics.com.

Isla Midhurst

La pradera de luga roja ubicada en la Isla Midhurst fue delimitada mediante cartografía participativa, con lo que se determinó que esta ocupa la zona W del borde costero de la Isla (Figura 45). La pradera se ubica en una zona que según la carta náutica no debería sobre pasar los 10 metros de profundidad, que tiene una superficie mayor a 1.000 há (Figura 42). La zona por evaluar corresponde a un área de libre acceso (ALA).

El acceso a esta pradera se realiza desde Melinka, el cual se encuentra a más de 100 kilómetros. Para el muestreo se requiere que las condiciones climáticas se mantengan por lo menos 4 días debido a alto costo que tendrá el arriendo de la embarcación.

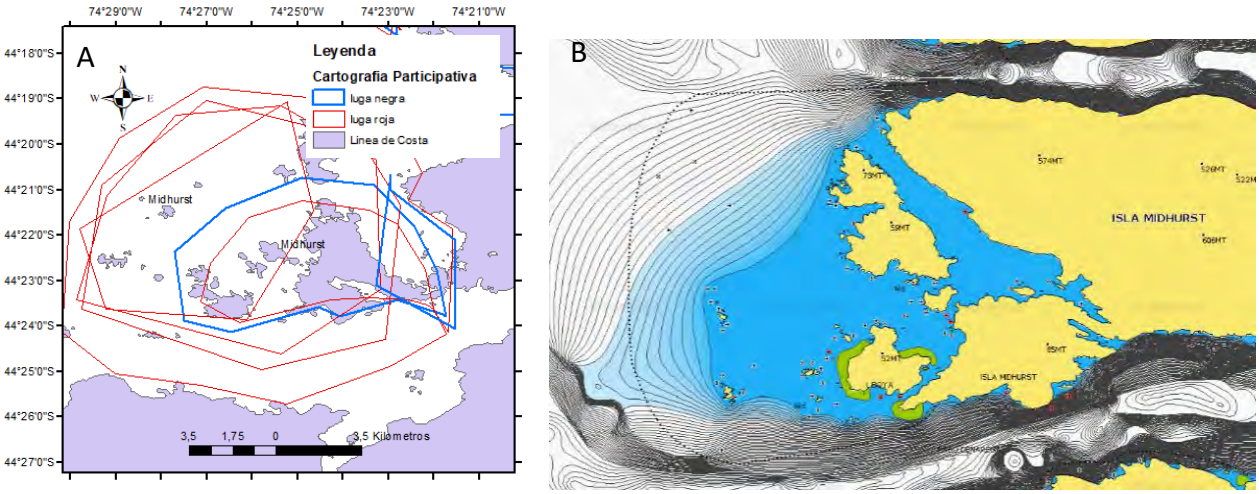


Figura 42. Ubicación de la pradera de luga roja en Isla Midhurst. A) Cartografía Participativa, B) Carta náutica de Isla Midhurst, en verde se delimita el intermareal y en azul hasta los 2 metros de profundidad y celeste hasta 20 metros de profundidad. Fuente: www.navionics.com.

Isla Ipun

La pradera de luga roja ubicada en la Isla Ipun fue delimitada mediante cartografía participativa con lo que se determinó que esta ocupa la zona E del borde costero de la Isla (Figura 43). La pradera se ubica en una zona que según la carta náutica no debería sobre pasar los 20 metros de profundidad, y podría cubrir un área de 250 há. La zona por evaluar corresponde a un área de libre acceso (ALA), aunque existe una solicitud de AMERB del Sindicato de Pescadores Artesanales Isla Huichas, la cual fue rechazada por la Unidad de Recursos Bentónicos.

El acceso a esta pradera se realiza desde Melinka, el cual se encuentra a más de 130 kilómetros. Para el muestreo se requiere que las condiciones climáticas de mantengan por lo menos 4 días debido a alto costo que tendrá el arriendo de la embarcación.

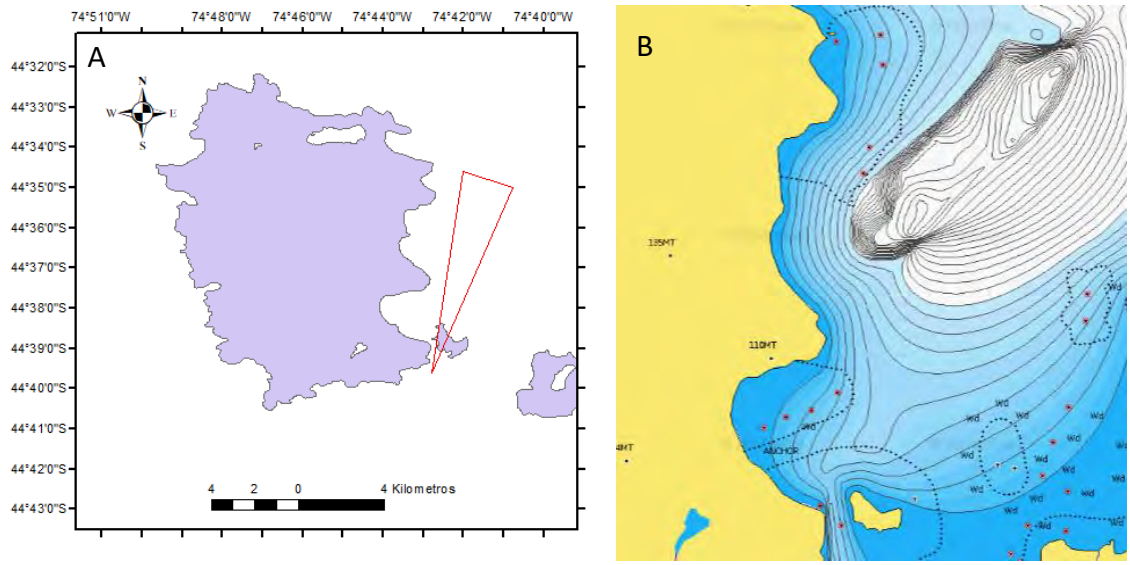


Figura 43. Ubicación de la pradera de luga roja en Isla Ipun. A) Cartografía Participativa, B) Carta náutica de Isla Ipun, en verde se delimita el intermareal y en azul hasta los 2 metros de profundidad y celeste hasta 20 metros de profundidad. Fuente: www.navionics.com.

Puerto Barroso

La pradera de luga roja ubicada en Puerto Barroso fue identificada mediante entrevista al sector empresarial, en la cual se determinó que existe dos islas desde donde proviene una parte importante del desembarque de este sector, estas son Isla Javier e Isla San Pedro (Figura 44). Al analizar la carta náutica de Isla Javier se puede inferir que es más probable que la pradera de luga roja se encuentre en el lado E de la isla, donde la batimetría no cae abruptamente. Mientras que, en Isla San Pedro, según la batimetría la pradera podría ubicarse en la zona N de la Isla (Figura 44 y 45). Ambas zonas por evaluar corresponden a áreas de libre acceso (ALA), y se deberá complementar con nuevas entrevistas que permitan determinar una ubicación más precisa de ambas praderas.

El acceso a esta pradera se realiza desde Tortel, el cual se encuentra a más de 120 kilómetros de Isla San Pedro y 180 km de Isla Javier. Para el muestreo se requiere que las condiciones climáticas se mantengan por lo menos 6 días debido a alto costo que tiene el arriendo de la embarcación.

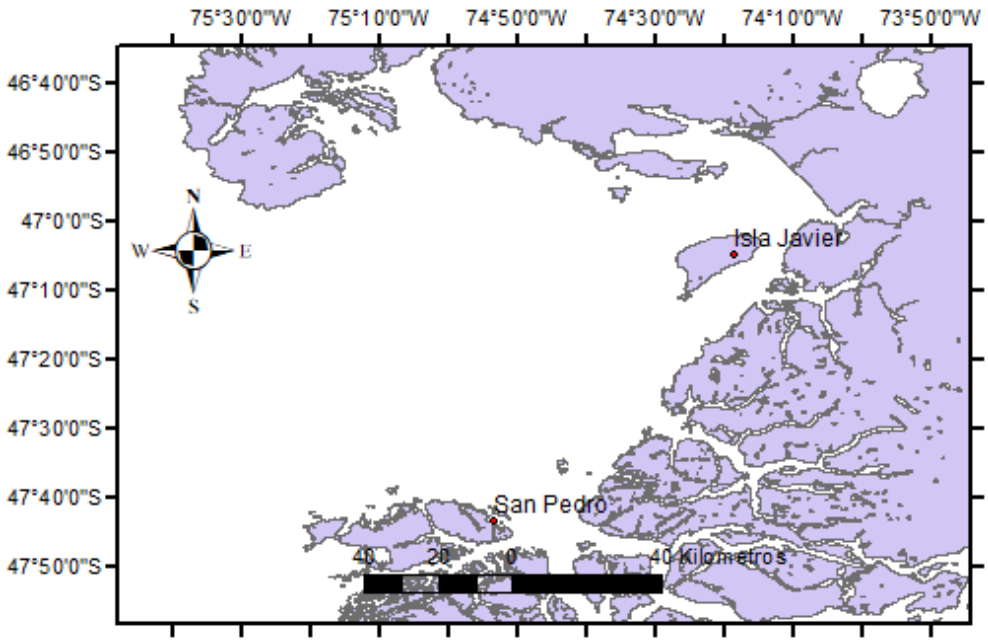


Figura 44. Ubicación de la pradera de luga roja en Puerto Barroso, según antecedentes de sector empresarial.

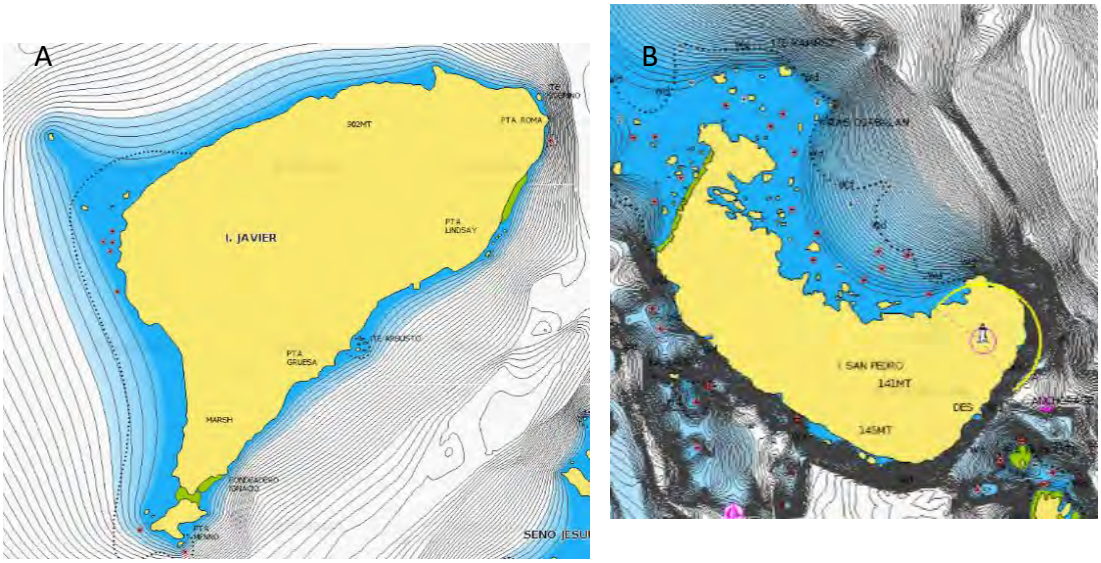


Figura 45. Carta náutica de Isla Javier (A) e Isla San Pedro (B), en verde se delimita el intermareal y en azul hasta los 2 metros de profundidad y celeste hasta 20 metros de profundidad. Fuente: www.navionics.com.

Región de Magallanes

En la Región de Magallanes no existen praderas de luga negra que sean explotadas comercialmente, en recorrido preliminar se detectó presencia de la especie en las localidades de Seno Otway y Buque Quemado.

En el caso de la luga roja, en la Región se ha desembarcado el 30% del total nacional en los últimos 8 años. En la Región de Magallanes, no existen faenas de extracción de luga roja como en las Regiones de Los Lagos y Aysén, siendo en su mayoría faenas que duran un día. Según Don Carlos Astudillo, Gerente de Operación de Planta de Pargua de IFF (ex Dupont), es debido a esta razón que existe una alta cantidad de puntos de extracción en esta Región. Se realizó la consulta al Sindicato de Pescadores de Tierra del Fuego y a la empresa Algina SA, quien identificaron las praderas que pudieran a ser abordadas por el proyecto. Con esta información se pudo delimitar un número representativo de praderas.

Al analizar la información secundaria se puede inferir que aun que existe una amplia dispersión en las procedencias de luga roja, pero es posible identificar 6 praderas que se encuentran asociadas al Estrecho de Magallanes que presentan desembarques entre 1,7% y 5% del desembarque regional acumulado durante los últimos 8 años, a lo cual se suman 4 más recomendadas por pescadores y la empresa instalada en la región (Figura 46). De estas últimas Fortuna y Lote 17, no fueron posibles ubicarlas en el mapa y lo cual será subsanado mediante cartografía participativa.

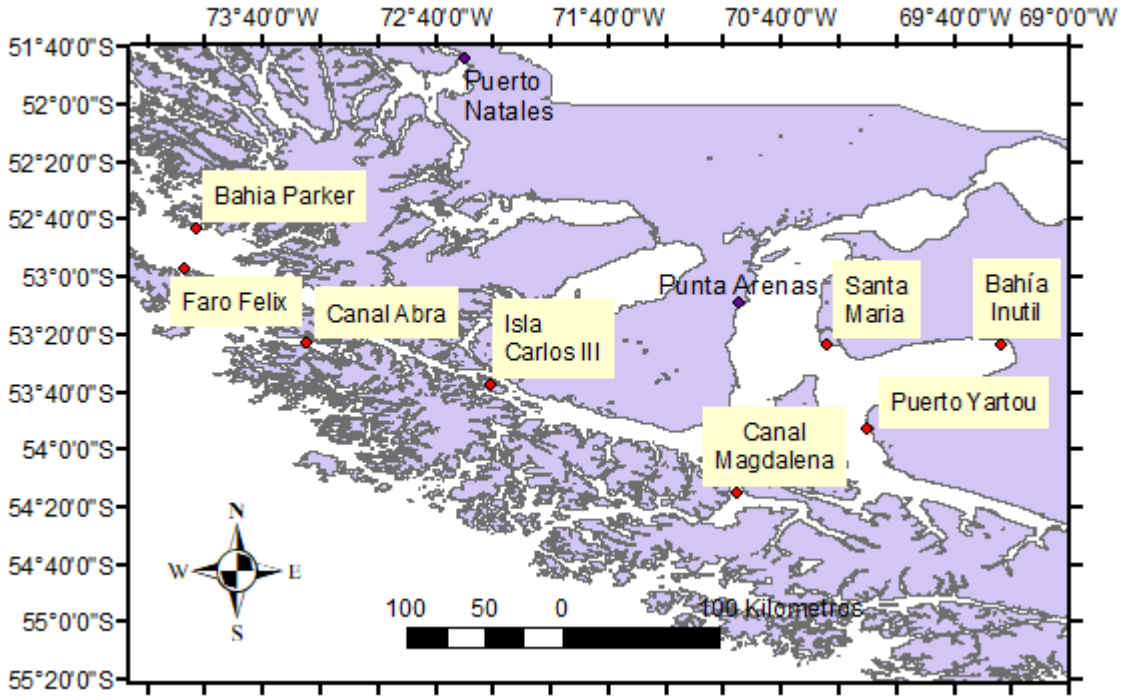


Figura 46. Praderas identificadas mediante información secundaria y entrevistas

Canal Abra

Según la información del programa de indicadores de las pesquerías bentónicas ejecutado por el IFOP, desde el Canal Abra se ha extraído en promedio durante los últimos 14 años el 5% anual del desembarque regional, siendo esta zona la que aporta el porcentaje más importante de la Región.

De la carta náutica de Canal Abra se puede apreciar que la profundidad no supera los 20 metros (Figura 47). Esta zona corresponde un área de libre acceso (ALA), y se complementó con nuevas entrevistas que permitan determinar una ubicación más precisa de ambas praderas.

El acceso a esta pradera se realiza desde Punta Arenas, el cual se encuentra a más de 280 kilómetros del Canal. Para la realización de este muestreo se requiere que las condiciones climáticas de mantengan por lo menos 7 días debido a alto costo que podría tener el arriendo de la embarcación.

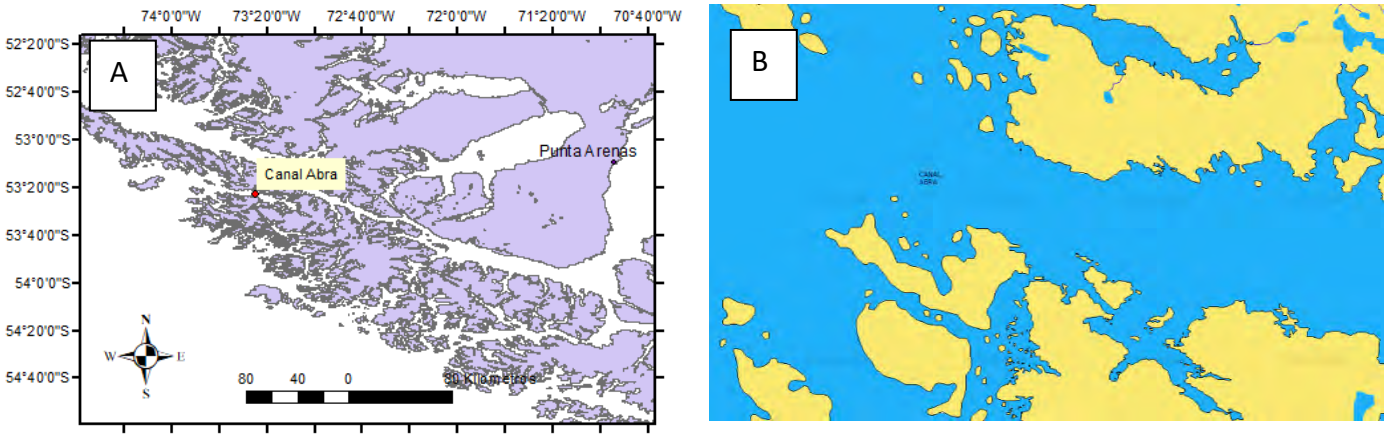


Figura 47. Mapa de Canal Abra (A) Ubicación (B) Carta Náutica de Canal Abra, en azul hasta los 10 metros de profundidad y celeste hasta 20 metros de profundidad. Fuente: www.navionics.com.

Canal Magdalena

Según la información del programa de indicadores de las pesquerías bentónicas ejecutado por el IFOP, desde el Canal Magdalena se ha extraído en promedio durante los últimos 14 año el 4% anual del desembarque regional.

De la carta náutica del Canal Magdalena se puede apreciar que en el sector denominado Cabo de Pena existe una plataforma de más de 8 km que no supera los 20 metros de profundidad, donde es más probable que se desarrolle la luga roja (Figura 48). Esta zona corresponde un área de libre acceso (ALA).

El acceso a esta pradera se realiza desde Punta Arenas, el cual se encuentra a más de 150 kilómetros del Canal. Para un muestreo se requiere que las condiciones climáticas de mantengan por lo menos 7 días debido a alto costo que tiene el arriendo de la embarcación.

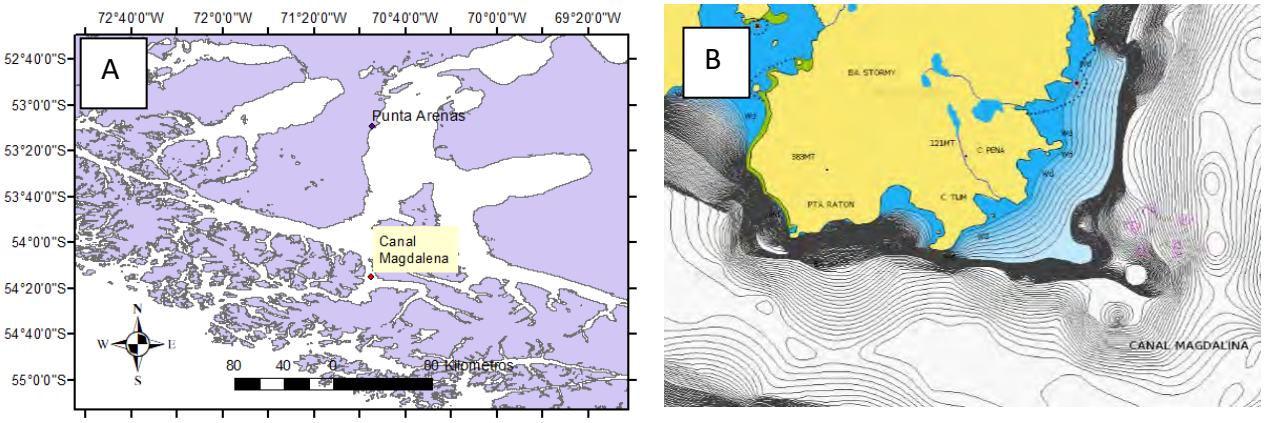


Figura 48. Mapa de Canal Magdalena (A) Ubicación (B) Carta Náutica de Canal Magdalena, en verde se delimita el intermareal y en azul hasta los 2 metros de profundidad y celeste hasta 20 metros de profundidad. Fuente: www.navionics.com.

Bahía Félix

La pradera ubicada en Bahía Félix se encuentra en el Estrecho de Magallanes a 340 km de Punta Arenas. En la carta náutica del Bahía Félix se puede apreciar que la bahía tiene una baja profundidad donde existe un área de 300 metros y 3 km de ancho donde es más probable que se desarrolle la luga roja (Figura 49). Esta zona corresponde un a área de libre acceso (ALA).

El acceso a esta pradera se realiza desde Punta Arenas. Para el muestreo se requiere que las condiciones climáticas de mantengan por lo menos 7 días debido a alto costo que podría tener el arriendo de la embarcación.

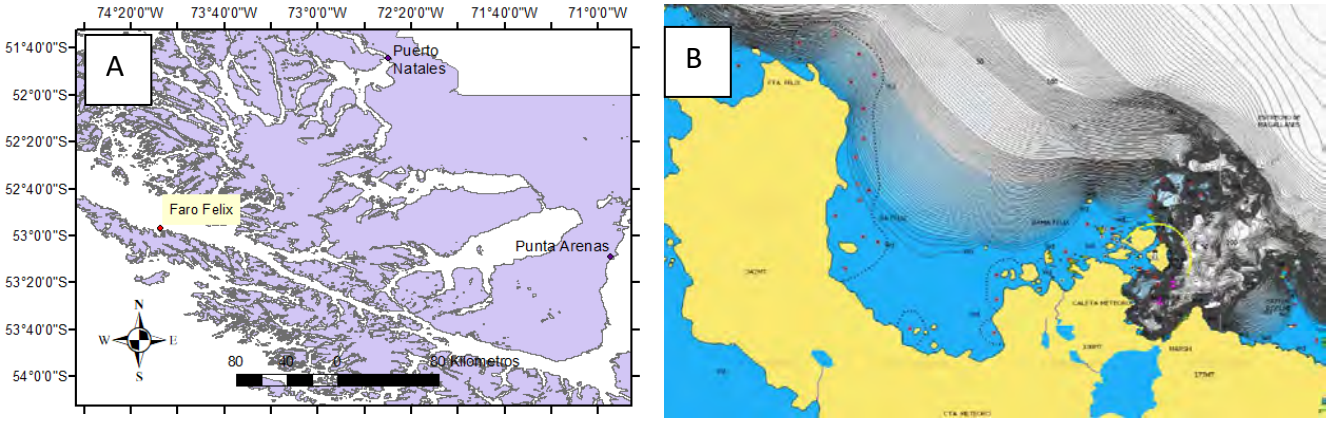


Figura 49. Mapa de Bahía Félix (A) Ubicación (B) Carta Náutica de Bahía Félix, en azul hasta los 2 metros de profundidad y celeste hasta 20 metros de profundidad. Fuente: www.navionics.com.

Santa María

La pradera ubicada en Santa María se encuentra a 24 km al S de Porvenir. En la carta náutica de Santa María se puede apreciar existe una bahía en el cual una superficie de 900 há la profundidad no sobre pasa los 20 metros de profundidad (Figura 50).

Esta zona corresponde un a área de libre acceso (ALA), aunque existe una solicitud de área de manejo y explotación de recursos bentónicos denominada “Santa María Porvenir”, gestionada por el Sindicato “Del Fin del Mundo” y que fue rechazada por el Consejo Zonal de Pesca. La pradera de Santa María se deberá complementar con nuevas entrevistas que permitan determinar una ubicación más precisa de la pradera.

El acceso a esta pradera se realiza desde Punta Arenas. Para el muestreo se requiere que las condiciones climáticas de permitan obtener de la autorización de la autoridad marítima el zarpe para embarcaciones menores.

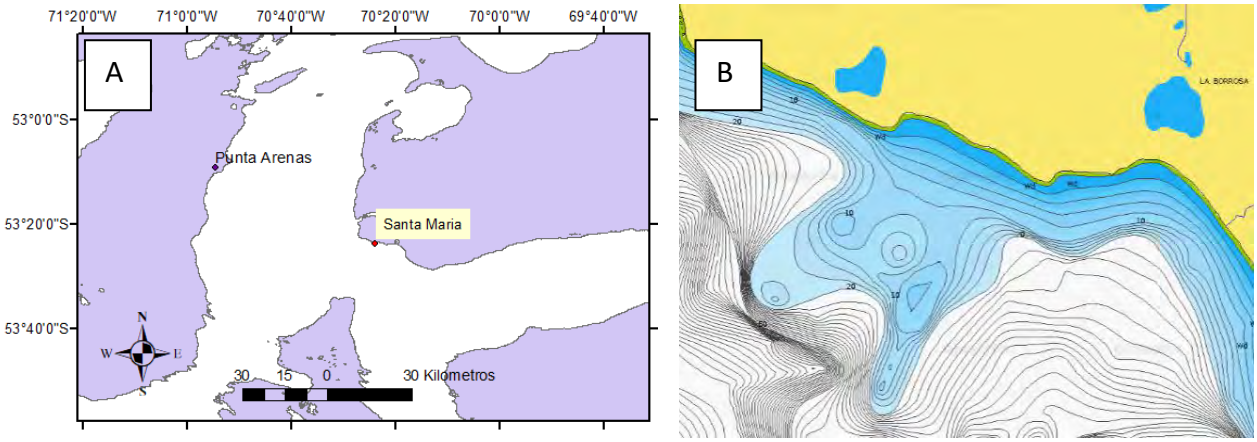


Figura 50. Mapa de Santa María (A) Ubicación (B) Carta Náutica de Santa María, en azul hasta los 10 metros de profundidad y celeste hasta 20 metros de profundidad. Fuente: www.navionics.com.

Bahía Inútil

La pradera ubicada en Bahía Inútil se encuentra a 76 km al SE de Porvenir. En la carta náutica de Bahía Inútil se puede apreciar que dentro de esta existe una importante superficie en que la profundidad no sobre pasa los 10 metros de profundidad (Figura 51).

Esta zona corresponde un a área de libre acceso (ALA), aunque existe una solicitud de área de manejo y explotación de recursos bentónicos denominada “San Luis Porvenir”, gestionada por el Sindicato “Del Fin del Mundo”. Esta solicitud se encuentra a la espera de respuesta de la Unidad de Recursos Bentónicos. La información de pradera de Bahía Inútil se deberá complementar para determinar la ubicación más precisa de la pradera.

El acceso a esta pradera se realizaá desde Punta Arenas. Para la realización de este muestreo se requiere que las condiciones climáticas permitan obtener permiso para zarpa de la autoridad marítima.

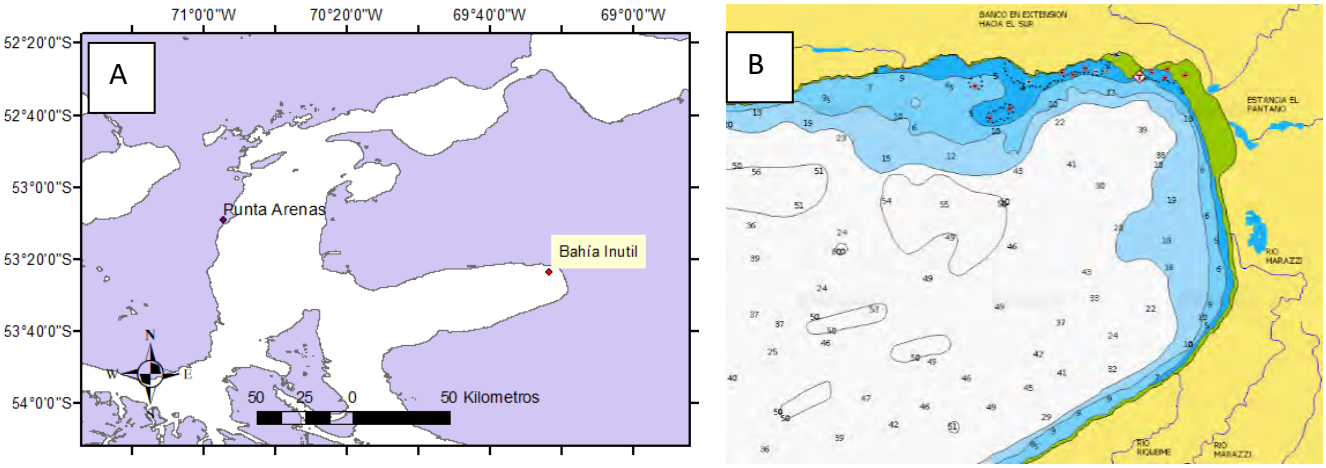


Figura 51. Mapa de Bahía Inútil (A) Ubicación (B) Carta Náutica de Bahía Inútil, en azul hasta los 10 metros de profundidad y celeste hasta 20 metros de profundidad. Fuente: www.navionics.com.

Isla Carlos III

La pradera ubicada en la Isla Carlos III se encuentra a 200 km de navegación por el Estrecho de Magallanes desde Punta Arenas. En la carta náutica de la Isla Carlos III se puede apreciar que existe una importante superficie en que la profundidad no sobre pasa los 10 metros (Figura 52).

Esta zona corresponde una gran área de libre acceso (ALA), por lo cual la información de la pradera de Isla Carlos III se debió complementar con nuevas entrevistas para su delimitación.

El acceso a esta pradera se realiza desde Punta Arenas. Para el muestreo se requiere de buenas condiciones climáticas por a lo menos 4 días, debido al alto costo que tiene la embarcación en la Región de Magallanes.

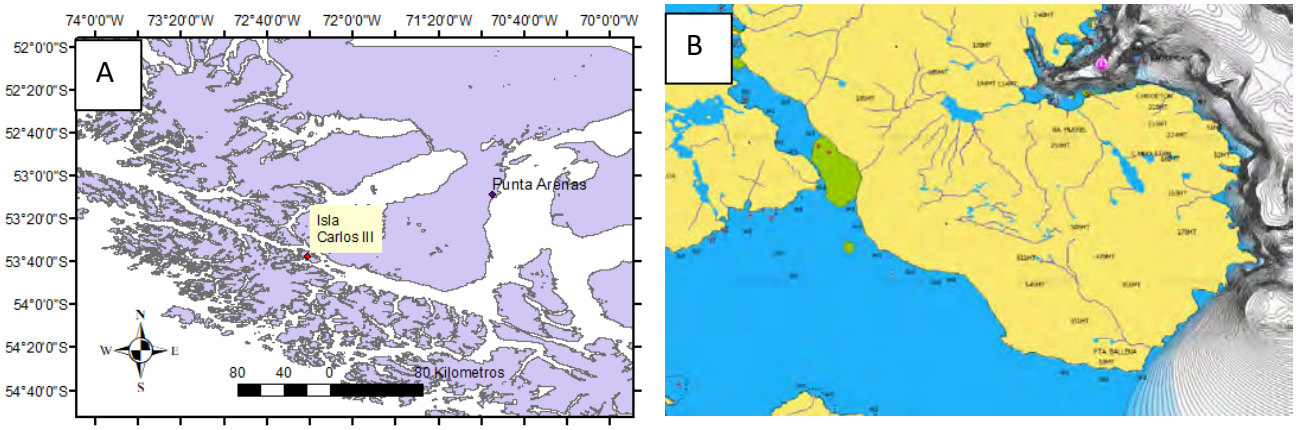


Figura 52. Mapa de ubicación de la pradera en Isla Carlos III (A) Ubicación (B) Carta Náutica de Isla Carlos III, en azul hasta los 10 metros de profundidad y celeste hasta 20 metros de profundidad. Fuente: www.navionics.com.

Isla Parker

La pradera ubicada en la Isla Parker se encuentra a 320 km de navegación por el Estrecho de Magallanes desde Punta Arenas. En la carta náutica de la Isla Parker se puede apreciar que existe una importante superficie en que la profundidad no sobre pasa los 10 metros (Figura 53). En el sector se desarrolla una gran cantidad de islotes que además de asegurar que existe una baja profundidad en el sector, estas permiten el abrigo del oleaje para las embarcaciones. Esta zona corresponde una gran área de libre acceso (ALA).

El acceso a esta pradera se realiza desde Punta Arenas. Para el muestreo se requiere buenas condiciones climáticas por lo menos 7 días, debido al alto costo que tiene la embarcación en la Región de Magallanes.

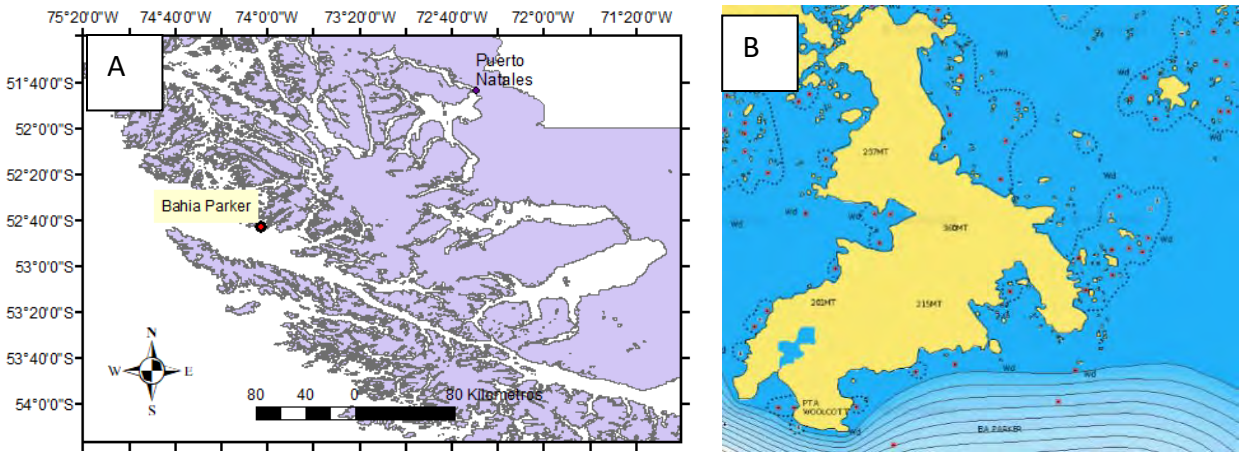


Figura 53. Mapa de ubicación de la pradera en Isla Parker (A) Ubicación (B) Carta Náutica de Isla Parker, en azul hasta los 10 metros de profundidad y celeste hasta 20 metros de profundidad. Fuente: www.navionics.com.

Puerto Yartou

La pradera ubicada en Puerto Yartou se encuentra a 100 km al SE de Punta Arenas en el Estrecho de Magallanes. En la carta náutica de la Yartou se puede apreciar en este sector se desarrolla un cordón rocoso formando un istmo. En este sector existe una superficie de 194 há en que la profundidad no sobrepasa los 10 metros (Figura 54).

Esta zona corresponde una gran área de libre acceso (ALA), por lo cual la información de la pradera de Puerto Yartou se deberá complementar con nuevas entrevistas que permitan delimitarla.

El acceso a esta pradera se realiza desde Punta Arenas. Para el muestreo se requiere condiciones climáticas permitan obtener la autorización para zarpar de la autoridad marítima.

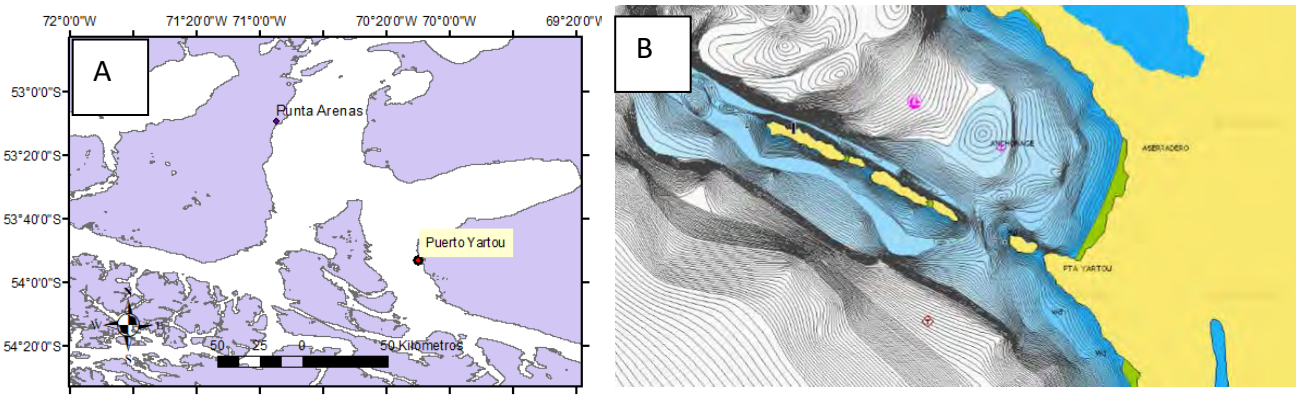


Figura 54. Mapa de ubicación de la pradera en Puerto Yartou (A) Ubicación (B) Carta Náutica de Puerto Yartou, en azul hasta los 10 metros de profundidad y celeste hasta 20 metros de profundidad. Fuente: www.navionics.com.

Actividad 1.4 Validación y georreferenciación de praderas seleccionadas de luga roja y luga negra.

Luga Negra, Región de Los Lagos

Tabla 16. Listado por Región de praderas propuestas y evaluadas en la ejecución del proyecto.

Luga negra, Región de Los Lagos

Propuestas	**Observación**	**Aporte al desembarque**	**UTM**			
			Tamaño (Há)	**HUSO**	**X**	**Y**
Isla Acuy	Evaluada	18%	263,8	18G	630216	5247946
Canal Yelcho	Evaluada	16%	11,4	18G	619236	5215935

Isla Tabón	Evaluada	8%	3,0	18G	649074	5367770
Canal Chacao	No seleccionada					
Bahía Pumalin	No seleccionada					
Isla Quenac	Evaluada	6%	1,9	18G	638358	5293827
Punta Lenqui	No seleccionada					
Isla Tac	Evaluada	6%	2,2	18G	653018	5306408
El Pinto	Evaluada	5%	16,9	18G	621802	5217707
Isla Chulin	Evaluada	4%	6,5	18G	663632	5274901
Isla Guapiquilan	Evaluada	4%	1,9	18G	560595	5191371
Bajo Bien Conocido	Evaluada	4%	20,5	18G	648919	5242734
Isla Laitec	Evaluada	4%	7,6	18G	613637	5215660
Isla Chaullin	Evaluada	3%	8,7	18G	627783	5230371
Mutrico	No seleccionada					
	TOTAL	**78%**				

Región de Aysén

Propuesta	Observación	Aporte al Desembarque	Tamaño (Há)	UTM		
				Huso	x	Y
Bahía Low	Puerto Low - Bahia Low	80%	27,1	18G	588368	5148530
	Isla Marta ALA		26,1	18G	577606	5148266
	Isla Marta AMERB		8,6	18G	579359	5149190
Melinka						
Ballena Chica						
Canal Puquitin						
Tenquehuen						
	TOTAL	**80%**				

Región de Magallanes

No hay desembarques de esta especie en la Región de Magallanes

Luga Roja , Región de Los Lagos

Propuesta	Observación	Aporte al Desembarque	Tamaño (Há)	UTM		
				Huso	X	Y
Isla Guafo	Caleta Samuel-Isla Guafo	71%	39,2	18G	530044	5176217

Isla Guapiquilan	Evaluada	5%	4,6	18G	559726	5190095
Isla Laitec						
Canal Chacao						
Mutrico						
Carbonero	Evaluada	2%	36,1	18G	606156	5371237
	Chauman – AMERB	1%	30,3	18G	586642	5373279
	Isla Apiao	1%	18,0	18G	647860	5278441
	TOTAL	**80%**				

Región de Aysén

Propuesta	**Observación**	**Aporte al Desembarque**	**Tamaño (Há)**	**UTM**		
				Huso	**X**	**Y**
Puerto Barroso	Isla Javier I Evaluada	23%	31,7	18G	544325	4775728
	Isla Javier II Evaluada		32,3	18G	554964	4784507
	Isla San Pedro Evaluada		37,7	18G	505435	4719166
Bahia Low	Isla Guacanec - Bahia Low Evaluada	20%	24,7	18G	579544	5151375
Isla Ipun	Desperfecto mecánico	18%				
Tenquehuen		8%	4,0	18G	511002	4949843
Isla Midhurst	Sin Praderas	6%		18G	5109106	551726
Puerto Barrientos	Sin Pradera	1%		18G	5135709	580137
Islas Bajas	Sin Pradera	1%		18G	5132645	575076
	TOTAL	**77%**				

Región de Magallanes

En la Región de Magallanes se evaluaron 10 praderas

Propuesta	Observación	Aporte al Desembarque	Tamaño (Há)	UTM		
				Huso	X	Y
Canal Abra	Isla Abra Evaluada	6%	10,2	18F	628487	4084400
	Paso La Cholga Evaluada		3,0	18F	617375	4084051
Canal Magdalena	Evaluada	4%	3,7	19F	765309	3995043
Isla Condor						
Isla Carlos III	Evaluada	3%	2,7	18F	670976	4052412
Faro Felix	Caleta Luis Evaluada	3%	3,6	18F	600106	4113034
Seno Profundo	Evaluada	3%	2,0	19F	805850	3968479
Canal Concepción						
Bahía Desolada						
Puerto Yartou						
Isla Evans						
Canal Oeste						
Grupo Verdejo						
Canal Esmeralda						
Bahía Parker	Paso Labbe Evaluada	2%	5,2	18F	588513	4146766
	Isla Tamar Evaluada		6,1	18F	581153	4137143
Isla Lort						
	Santa Ana Evaluada	0.7%	2,8	19F	769986	4049509
	Bahía Escondida Evaluada	0.4%	3,0	19F	759052	4028054

Actividad 1.5 Describir las características físico-ambientales propias de cada pradera referente a su distribución geográfica, tamaño, profundidad, tipo de sustrato, grado de exposición y distribución mareal entre otros.

Descripción de ambientes asociados a las evaluaciones de luga negra

En la Tabla 17 se entrega un resumen del tipo de ambiente costero para cada una de las praderas de luga negra evaluadas en la zona litoral de las Regiones de Los Lagos y Aysén. En general, se observa para la Región de los Lagos, que las praderas de luga negra están caracterizadas por 4 tipos de ambientes, destacando como ambiente principal el Tipo 5 en praderas tales como Canal Yelcho, El Pinto, Isla Laitec, Isla Quenac, Isla Tabón e Isla Tac, que de acuerdo con la guía de clasificación elaborada por la NOAA (2010), corresponde a playas mixtas, con presencia de praderas continuas y poco densas, sustratos compuestos principalmente por arena y bolones, y con pendientes y exposiciones de costa bajas. En la Región de Aysén, destacan como ambiente principal el Tipo 3 que corresponde a plataformas rocosas expuestas, las cuales se caracterizan por presentar planchones rocosos de pendiente suave tales como Bahía Low, Isla Guacanec e Isla San Pedro. Destacan además en esta región, praderas del Tipo 10 que corresponde a Escarpadas protegidas con pendientes muy fuertes, tales como Isla Javier e Isla Santa Marta tanto en el AMERB como en la pradera ubicada en el sector de libre acceso (ALA). El detalle de clasificación de los tipos de ambientes posibles de encontrar en la zona litoral se entrega en el ANEXO 3.

Tabla 17. Tipos de ambientes costeros identificados en praderas de luga negra, de acuerdo a la clasificación de la NOAA (2010).

Región	Pradera	Clasificación (NOAA)	Tipo de Ambiente	Tipo de agregación	Sustrato predominante	Pendiente	Exposición costa
X	Bajo Bien Conocido	4	Playas arenosas	PARCHOSA	ROCA	BAJA	MEDIA
X	Canal Yelcho	5	Playas mixtas	PARCHOSA	ARENA - PIEDRA	BAJA	BAJA
X	El Pinto	5	Playas mixtas	CONTINUA	ARENA - GUIJARRO	BAJA	MEDIA
X	Isla Acui	4	Playas arenosas	PARCHOSA - CONTINUA	BOLÓN - ARENA - PLANCHÓN	BAJA	MEDIA
X	Isla Chaullin	3	Plataformas rocosas expuestas	ESCASA - CONTINUA	BOLÓN	BAJA	BAJA
X	Isla Chulin	4	Playas arenosas	CONTINUA	ARENA - GUIJARRO	BAJA	BAJA
X	Isla Guapiquilán LN	9	Orillas rocosas y protegidas	ESCASA	PIEDRA	BAJA	BAJA
X	Isla Laitec	5	Playas mixtas	CONTINUA	BOLÓN - ROCA	BAJA	BAJA
X	Isla Quenac	5	Playas mixtas	POCO DENSA	ARENA - BOLÓN	BAJA	BAJA
X	Isla Tabon	5	Playas mixtas	POCO DENSA	ARENA - BOLÓN	BAJA	BAJA
X	Isla Tac	5	Playas mixtas	POCO DENSA	BOLÓN	BAJA	BAJA
XI	Bahía Low	3	Plataformas rocosas expuestas	CONTINUA	PLANCHÓN	BAJA	MEDIA
XI	Isla Guacanec	3	Plataformas rocosas expuestas	CONTINUA	PEDREGUILLO	BAJA	ALTA
XI	Isla Javier II	10	Escarpas protegidas	CONTINUA	ARENA - BOLÓN	MEDIA	BAJA

XI	Isla San Pedro	3 y 5	Plataformas rocosas expuestas y playas mixtas	CONTINUA	ROCA - PLANCHÓN	MEDIA	MEDIA
XI	Isla Santa Marta ALA	10	Escarpas protegidas	CONTINUA	ROCA - ARENA	BAJA	BAJA
XI	Isla Santa Marta AMERB	10	Escarpas protegidas	CONTINUA	PEDREGUILLO	BAJA	BAJA

Descripción de ambientes asociados a las evaluaciones de luga roja

En la Tabla 18 se entrega un resumen del tipo de ambiente costero para cada una de las praderas de luga roja evaluadas en la zona litoral de las Regiones de Los Lagos, Aysén y Magallanes. Para la Región de los Lagos, se observaron 4 tipos de ambientes, destacando el Tipo 3, asociado a Plataformas rocosas expuestas, con pendientes en general bajas y una exposición a la costa de media a alta, en praderas tales como Chaumán y Guapiquilan.

Para la Región de Aysén, se observaron 3 tipos de ambientes, siendo el ambiente Tipo 3 el más representativo, con praderas continuas, tipos de sustratos heterogéneos que van desde roca, canto rodado, arena-bolón, planchones y pedreguillo, con pendientes principalmente bajas y una exposición de costa más bien alta. Estos ambientes fueron observados es las praderas de Isla Guacanec, Isla Javier I, Bahía Low e Isla Tenquehuen.

Finalmente, en la Región de Magallanes, se observaron 4 tipos de ambientes, siendo los ambientes Tipo 9 los que dominaron en praderas tales como Isla Tamar, Paso La Cholga, Santa Ana, asociados a orillas protegidas, con praderas de densidades más bien bajas, cuyo sustrato dominante es el planchón rocoso, con pendientes fuertes y exposiciones altas. Se observó también praderas asociadas al Tipo 10, que corresponde a escarpas protegidas, con densidades bajas, sustratos duros, pendientes altas y exposición a la costa más bien baja, en sectores tales como Bahía Escondida, Canal Magdalena, Carlos III y Seno Profundo. El detalle de clasificación de los tipos de ambientes posibles de encontrar en la zona litoral se entrega en el ANEXO 4.

Tabla 18. Tipos de ambientes costeros identificados en praderas de luga roja, de acuerdo a la clasificación de la NOAA (2010).

Región	Pradera	Clasificación (NOAA)	Tipo de Ambiente	Tipo de agregación	Sustrato predominante	Pendiente	Exposición costa
X	Carbonero	6	Playas de grava	ESCASA	ARENA - BOLÓN - PIEDRA	BAJA	ALTA
X	Chauman	3	Plataformas rocosas expuestas	PARCHOSA	PLANCHÓN	BAJA	ALTA
X	Isla Apiao	5	Playas mixtas	ESCASA	BOLÓN	MEDIA	BAJA
X	Isla Guafo	1	Acantilados rocosos y expuestos	ESCASA - CONTINUA	ROCA - CONCHILLA	MEDIA	MEDIA
X	Isla Guapiquilán LR	3	Plataformas rocosas expuestas	CONTINUA	ROCA	BAJA	MEDIA
XI	Isla Guacanec	3	Plataformas rocosas expuestas	CONTINUA	PEDREGUILLO	BAJA	ALTA
XI	Isla Javier I	3	Plataformas rocosas expuestas	CONTINUA	ROCA	MEDIA	BAJA
XI	Isla Javier II	10	Escarpas protegidas	CONTINUA	ARENA - BOLÓN	MEDIA	BAJA
XI	Isla San Pedro	3 y 5	Plataformas rocosas expuestas y playas mixtas	CONTINUA	ROCA - PLANCHÓN	MEDIA	MEDIA
XI	Bahia Low	3	Plataformas rocosas expuestas	CONTINUA	CANTO RODADO	BAJA	ALTA
XI	Isla Tenquehuen	3	Plataformas rocosas expuestas	CONTINUA	CANTO RODADO	MEDIA	ALTA
XII	Bahia Escondida	10	Escarpas protegidas	POCO DENSA	CANTO RODADO	ALTA	BAJA
XII	Canal Magdalena	10	Escarpas protegidas	POCO DENSA	CANTO RODADO - PLANCHÓN	ALTA	BAJA

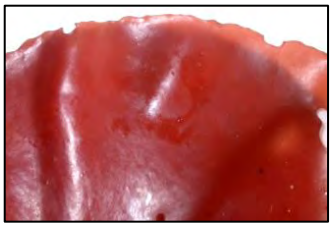
XII	Carlos III	10	Escarpas protegidas	POCO DENSA	ROCA - CANTO RODADO	ALTA	BAJA
XII	Isla Abra	1	Acantilados rocosos y expuestos	POCO DENSA	CANTO RODADO	ALTA	MEDIA
XII	Isla Tamar	9	Orillas rocosas y protegidas	POCO DENSA	PLANCHÓN	ALTA	BAJA
XII	Paso La Cholga	9	Orillas rocosas y protegidas	POCO DENSA	PLANCHÓN	ALTA	BAJA
XII	Paso Labbe	1	Acantilados rocosos y expuestos	POCO DENSA	PLANCHÓN	MEDIA	ALTA
XII	Santa Ana	9	Orillas rocosas y protegidas	DENSA - POCO DENSA	ROCA - CANTO RODADO	ALTA	MEDIA
XII	Seno Profundo	10	Escarpas protegidas	POCO DENSA	ROCA	ALTA	BAJA
XII	San Luis ALA	1	Acantilados rocosos y expuestos	POCO DENSA	PLANCHÓN	ALTA	ALTA
XII	Paso Gray	1	Acantilados rocosos y expuestos	SIN PRADERAS	ROCA	ALTA	ALTA
XII	Paso Sammer	3	Plataformas rocosas expuestas	POCO DENSA	ARENA	BAJA	ALTA

Actividad 1.6 Caracterización de variables biológicas-reproductivas (abundancia, densidad, fenología y estructura de tallas por fase reproductiva)

Caracterización de variables biológicas reproductivas

Las muestras de material biológico etiquetadas, son trasladadas al laboratorio luego de la evaluación directa de las praderas de luga roja y luga negra en la Región de Los Lagos, Aysén y Magallanes; y se procesan por cada cuadrante. Cada fronda fué identificada si corresponde a la fase cistocárpica, fase tetraspórica o no presenta estructuras reproductivas visibles (frondas vegetativas) (Tabla 19). Cada fronda fue pesada y medido en su alto máximo (en el caso de luga negra) y ancho máximo y largo máximo (en el caso de luga roja) (Figura 55). Finalmente, para el reconocimiento de la fase del ciclo en plantas vegetativas, se extraen 5 frondas de cada cuadrante para hacer análisis de resorcinol. De cada planta cistocarpica se cortó un trozo de alrededor de 1 cm^2, el cual fué dispuesto en para el conteo de estructuras reproductivas.

Tabla 19. Criterios para identificación de fases reproductivas en luga roja y luga negra.

Estados	*Sarcopeltis skottsbergii* (Luga roja)	*Sarcothalia crispata* (Luga negra)
Vegetativo: Fronda sin presencia de estructuras reproductivas visibles y puede corresponder a la fase gametofito reproductiva y no reproductivo o plantas juveniles de la fase tetraspórica. Realización de análisis resorcinol para definir fase gametofito (n) o esporofito (2n).	 	

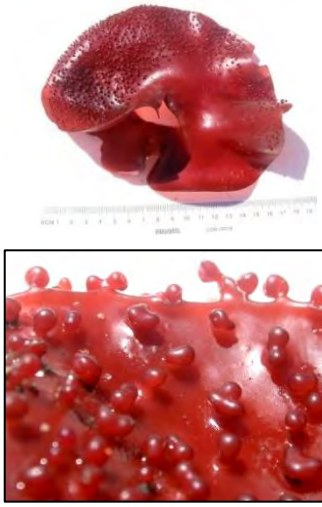
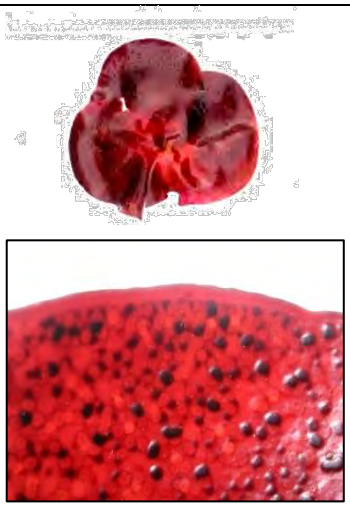
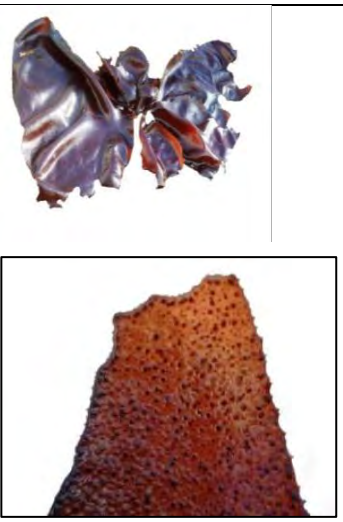
Reproductivo: Fase cistocárpica		
Reproductivo: Fase tetraspórica		

Figura 55. Criterio para medidas de tamaño máximo de los recursos luga negra y luga roja.

Finalmente se construyó una tabla que sirvió de base para el cálculo de la biomasa promedio total y biomasa promedio por fase, densidad promedio total y densidad promedio por fase, tamaño promedio total y tamaño promedio por fase. Esta tabla concentra los datos generales bases como: recurso, lugar de recolección, fechas de recolección de muestra, encargado de procesamiento de muestreo.

En cada cuadrante, los primeros 5 individuos en estado vegetativo, reproductivo cistocárpico y reproductivo tetraspórico fueron marcados en su contorno para su posterior cálculo de área en el laboratorio, así como etiquetado según el número de fronda, número de cuadrante y transecto para cada recurso evaluado.

Determinación de densidad y abundancia

Región de Los Lagos

Evaluación Directa

En el caso de la luga negra (*Sarcothalia crispata*), se evaluaron 11 praderas, mientras que para el caso de luga roja (*Sarcopeltis skottsbergii* ex *Gigartina skottsbergii*), se evaluaron 5 praderas. En ambos casos se consideraron 3 periodos: *i)* Estival 2019-2020; *ii)* Primavera 2020; y *iii)* Verano 2021.

Tanto para luga negra como para luga roja se realizó la evaluación en 24 puntos de muestreo, exceptuando las praderas de mayor tamaño como Isla Acui (60 puntos) para luga negra; y Chauman (40 puntos) e Isla Guafo (60 puntos) para luga roja. Los puntos de evaluación para las praderas de luga negra y luga roja se resumen en las Tablas 20 y 21**.**

Tabla 20**.** Puntos de evaluación de praderas de *Sarcothalia crispata* en la Región de Los Lagos.

Pradera	**Estival 2019-2020**											**Primavera 2020**			**Verano 2021**		
	11 Dic	09 Ene	11 Ene	13 Ene	20 Ene	21 Ene	22 Ene	23 Ene	24 Ene	04 Mar	16 Mar	09 Dic	12 Dic	30 Dic	19 Ene	26 Ene	04 Mar
Bajo Bien Conocido				24													
Canal Yelcho							24										
El Pinto								24									
Isla Acuy			58										60			60	
Isla Chaullín	24													24			24
Isla Chulín										24							
Isla Guapiquilán LN											24						
Isla Laitec									24								
Isla Quenac						24											
Isla Tabón		24										24			24		
Isla Tac					24												

Tabla 21. Puntos de evaluación de praderas de *Sarcopeltis skottsbergii* en la Región de Los Lagos.

Pradera	**Estival 2019-2020**					**Primavera 2021**	**Verano 2021**	
	10 Dic	16 Ene	05 Mar	16 Mar	17 Mar	07 Ene	21 Ene	03 Mar
Carbonero		24					24	
Chauman	40							
Isla Apiao			24					
Isla Guafo					60	60		60
Isla Guapiquilán LR				24				

Estimación de biomasa

Luga negra

En la Tabla 22 se entregan los resultados de estimaciones de sustrato de distribución efectiva (SDE) y biomasas estimadas para las praderas de luga negra durante el periodo Estival 2019-2020. Las estimaciones de luga negra durante el periodo estival 2019-2020 (Figura 56) revelaron que las mayores biomasas fueron registradas en Isla Acuy, con cifras superiores a 1.500 ton, seguido de Bajo Bien Conocido, con cifras cercanas a las 400 ton, Isla Guapiquilán LN e Isla Chulín, con cifras cercanas a 200 ton. En todos los casos las biomasas estimadas estuvieron relacionadas con una mayor superficie en el sustrato de distribución efectiva (SDE), que osciló entre 123,1 ha (Isla Acuy) y 13,4 ha (Isla Chulín).

Tabla 22. Síntesis de estimaciones de SDE (ha) y biomasa (ton) para las praderas de luga negra durante el periodo estival 2019-2020, Región de Los Lagos. El listado de praderas se encuentra ordenado de Norte a Sur.

Periodo	Praderas	Fecha	Dens Prom (kg/m^2)	Error Est	SDE (ha)	Biomasa (ton)
ESTIVAL 2019-2020	Isla Tabón	09-01-20	1,42	0,28	7,3	104
	Isla Tac	20-01-20	0,6	0,16	6,0	36
	Ista Quenac	21-01-20	0,63	0,44	6,7	42
	Isla Chulín	**04-03-20**	**1,23**	**0,76**	**13,4**	**166**
	Isla Acuy	**11-01-20**	**1,23**	**1,38**	**123,1**	**1.511**
	Bajo Bien Conocido	**13-01-20**	**1,22**	**1,09**	**32,4**	**397**
	Isla Chaullín	11-12-19	0,72	0,56	16,1	116
	El Pinto	23-01-20	0,63	0,56	21,4	135
	Canal Yelcho	22-01-20	0,47	0,34	13,0	61
	Isla Laitec	24-01-20	0,86	0,53	8,0	69
	Isla Guapiquilán LN	**16-03-20**	**2,43**	**1,07**	**7,5**	**183**

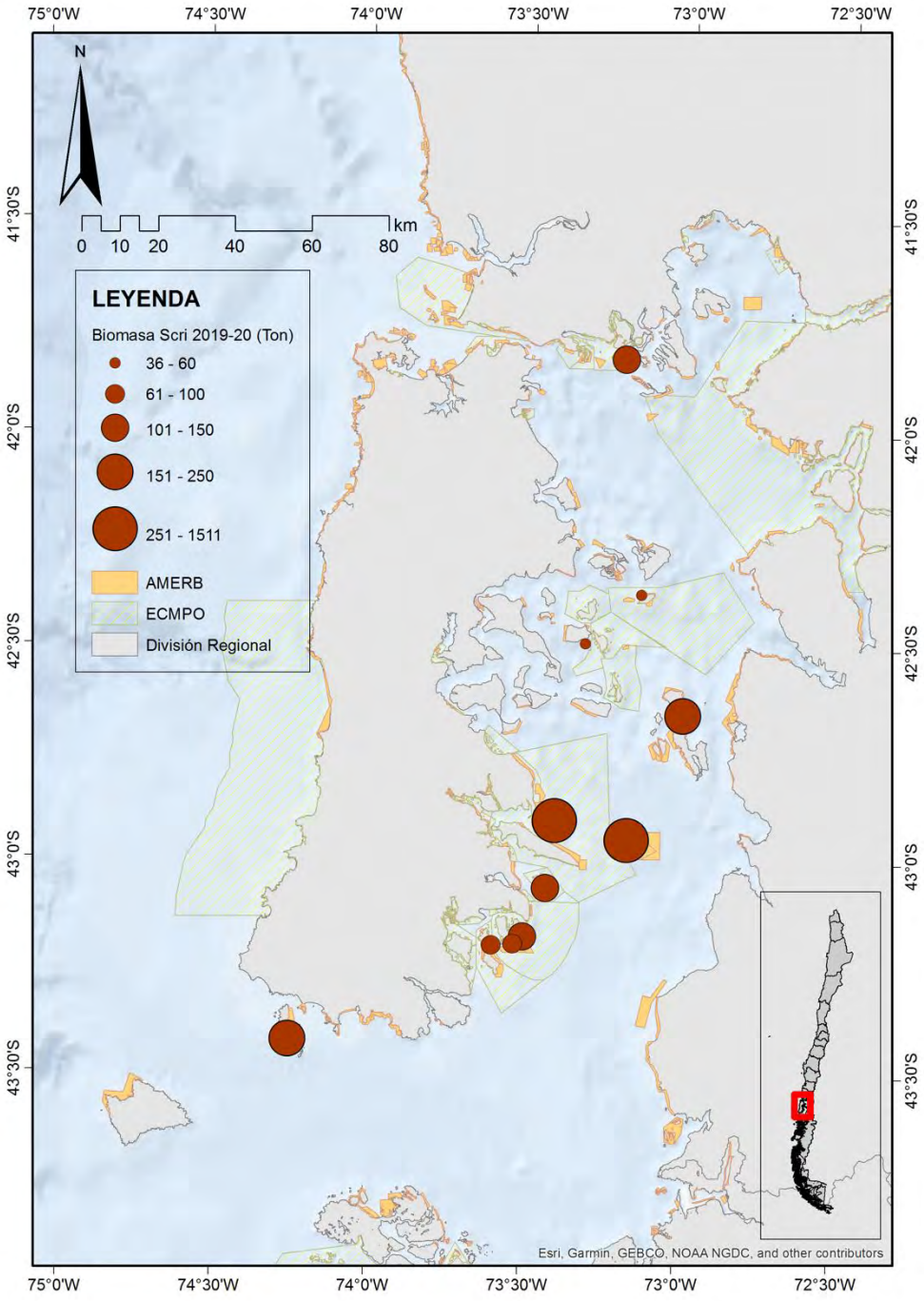


Figura 56. Biomasa (ton) de praderas de *Sarcothalia crispata* durante el periodo Estival 2019-2020. El nombre de cada pradera corresponde al de la Tabla 22, ordenado de Norte a Sur.

En la Tabla 23 entrega los resultados de estimaciones de sustrato de distribución efectiva (SDE) y biomasas de praderas de luga negra durante el periodo Primavera 2020. Las estimaciones durante este periodo (Figura 57) revelaron que las mayores biomasas fueron registradas en Isla Acuy, con cifras superiores a 1.000 ton, con un sustrato de distribución efectiva (SDE) de 203 ha.

Tabla 23. Síntesis de estimaciones de SDE (ha) y biomasa (ton) para las praderas de luga negra durante el periodo Primavera 2020, Región de Los Lagos. El listado de praderas se encuentra ordenado de Norte a Sur.

Periodo	Praderas	Fecha	Dens Prom (kg/m²)	Error Est	SDE (ha)	Biomasa (ton)
PRIMAVERA 2020	Isla Tabón	09-12-20	1,1	0,26	3,6	39
	Isla Acuy	**12-12-20**	**0,53**	**0,74**	**203**	**1.069**
	Isla Chaullín	30-12-20	0,72	0,97	7,6	55

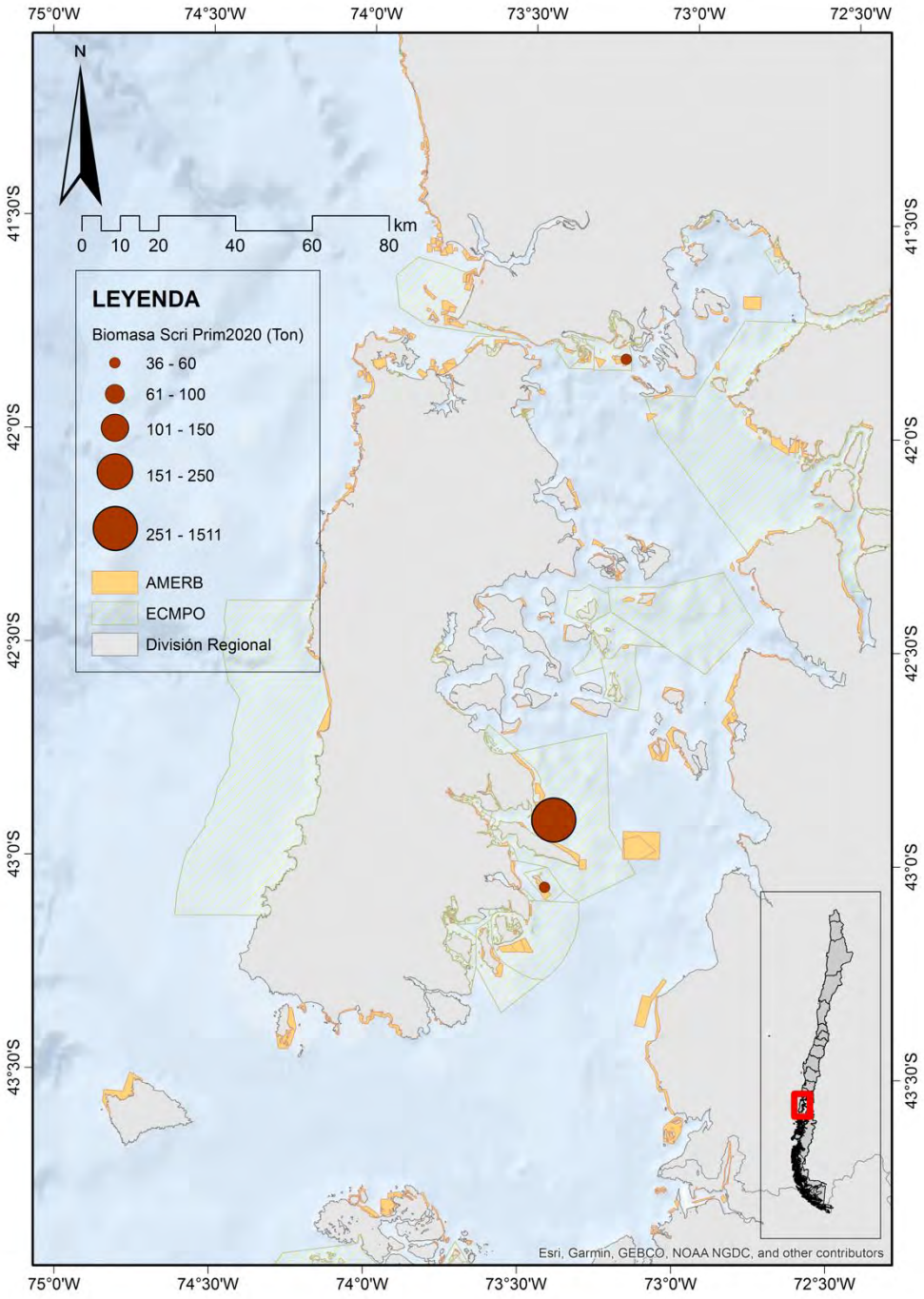


Figura 57. Biomasa (ton) de praderas de *Sarcothalia crispata* durante el periodo Primavera 2020. El nombre de cada pradera corresponde al de la Tabla 23, ordenado de Norte a Sur.

En la Tabla 24 **se** entregan los resultados de estimaciones de sustrato de distribución efectiva (SDE) y biomasas de praderas de luga negra durante el periodo Verano 2020. Las estimaciones durante este periodo (Figura 58), también revelaron que las mayores biomasas fueron registradas en Isla Acuy, con cifras superiores a 3.000 ton, con un sustrato de distribución efectiva (SDE) de 171,2 ha.

Tabla 24. Síntesis de estimaciones de SDE (ha) y biomasa (ton) para las praderas de luga negra durante el periodo Verano 2021, Región de Los Lagos. El listado de praderas se encuentra ordenado de Norte a Sur.

Periodo	Praderas	Fecha	Dens Prom (kg/m^2)	Error Est	SDE (ha)	Biomasa (ton)
VERANO 2021	Isla Tabón	19-01-21	0,3	0,07	0,3	1
	Isla Acuy	**26-01-21**	**1,96**	**3,95**	**171,1**	**3.352**
	Isla Chaullín	04-03-21	0,96	0,36	16,2	155

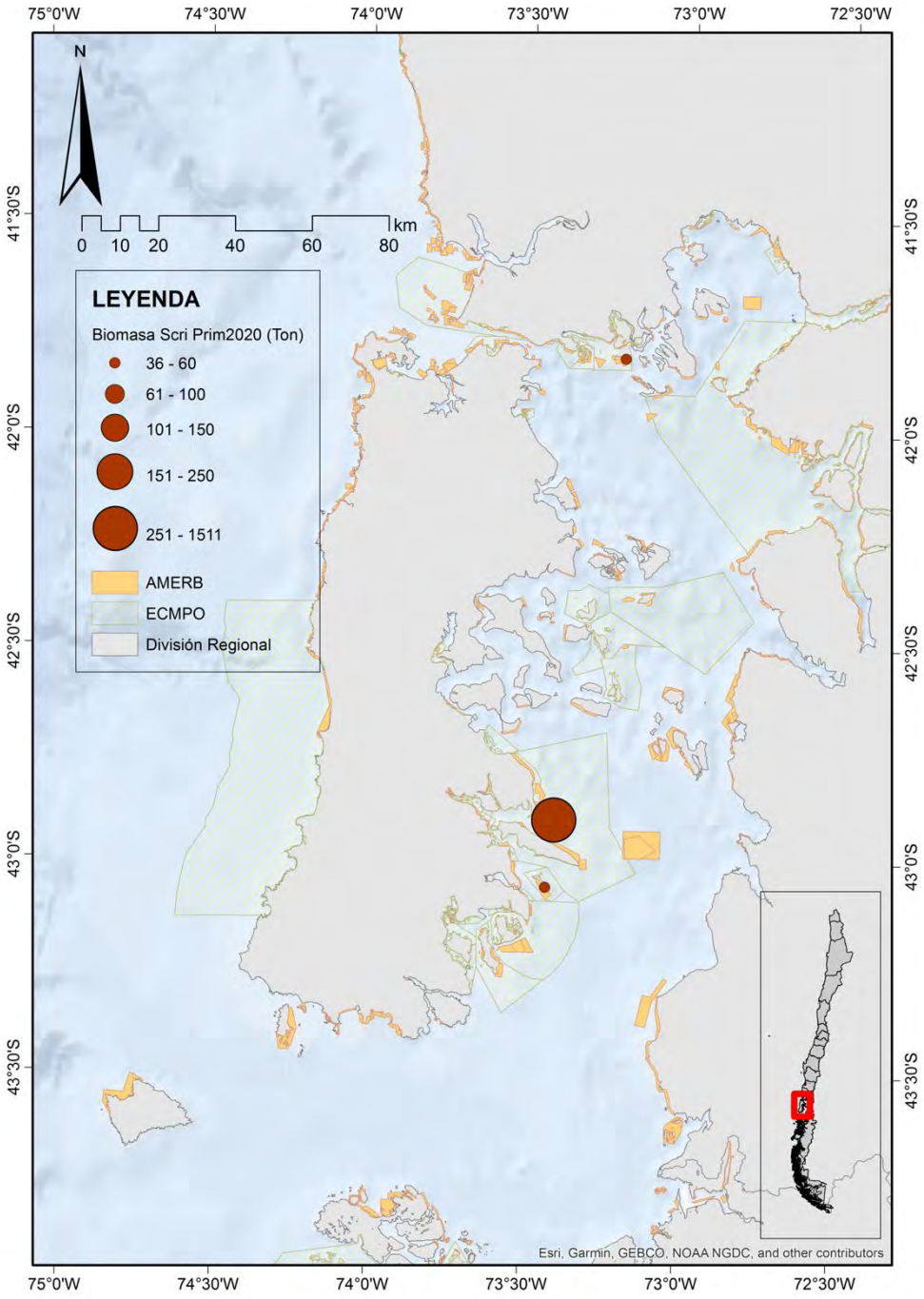


Figura 58. Biomasa (ton) de praderas de *Sarcothalia crispata* durante el periodo Verano 2021. El nombre de cada pradera corresponde al de la Tabla 24, ordenado de Norte a Sur.

Luga roja

La Tabla 25 entrega los resultados de estimaciones de sustrato de distribución efectiva (SDE) y biomasas de praderas de luga roja durante el periodo Estival 2019-2020. Las estimaciones para este periodo (Figura 59), revelaron que las mayores biomasas fueron registradas en Chauman, con biomasas de 301 ton, asociado a un SDE de 31,6 ha.

Tabla 25. Síntesis de estimaciones de SDE (ha) y biomasa (ton) para las praderas de luga roja durante el periodo Estival 2019-2020, Región de Los Lagos. El listado de praderas se encuentra ordenado de Norte a Sur. Elaboración propia.

Periodo	Praderas	Fecha	Dens Prom (kg/m^2)	Error Est	SDE (ha)	Biomasa (ton)
	Chauman	**10-12-19**	**0,95**	**0,35**	**31,6**	**301**
ESTIVAL 2019-2020	Carbonero	06-01-20	0,16	0,04	30,5	48
	Isla Apiao	05-03-20	0,25	0,18	15,1	37
	Isla Guapiquilán LR	16-03-20	0,48	0,07	4,6	2
	Isla Guafo	17-03-20	0,16	0,12	47,9	79

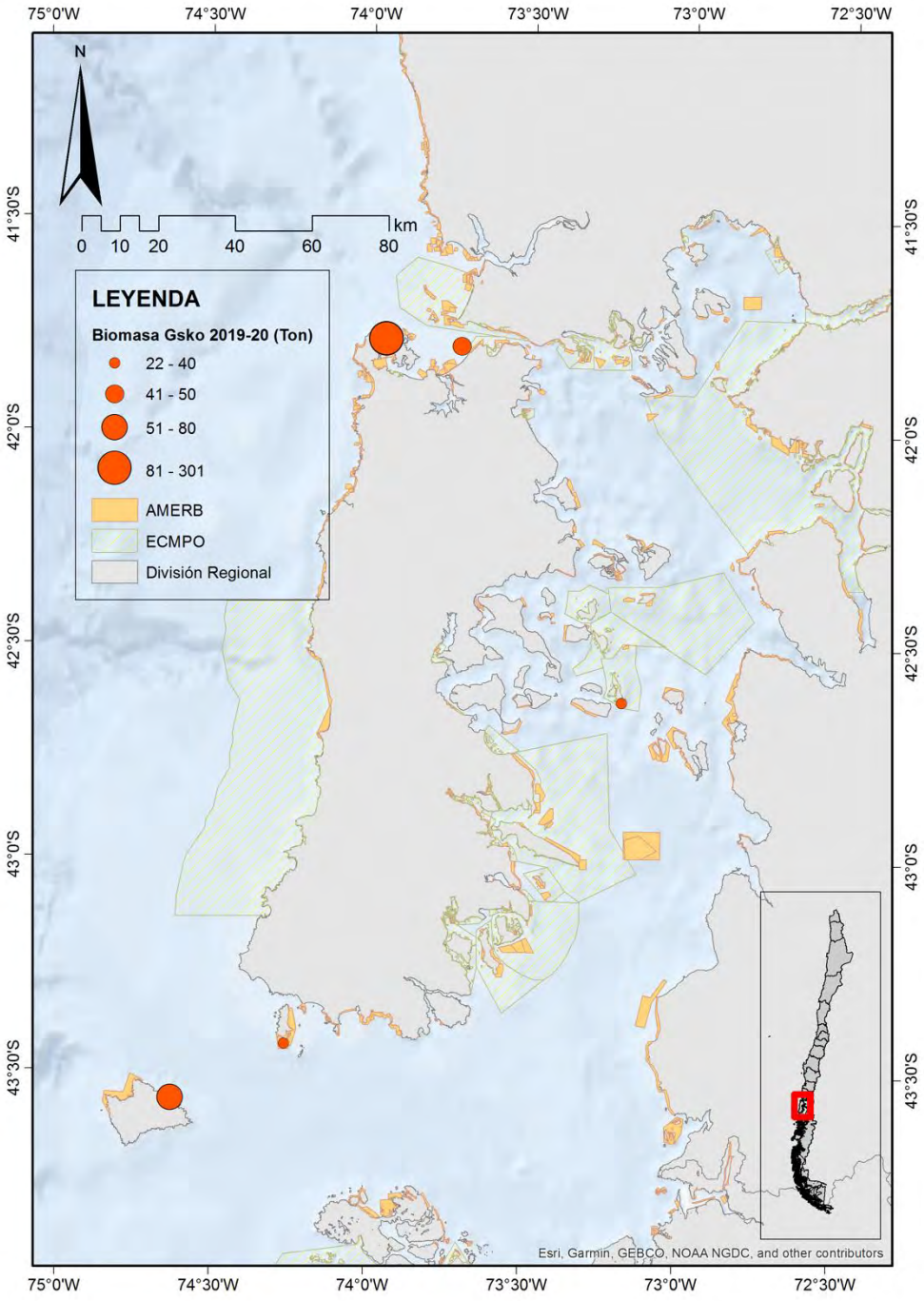


Figura 59. Biomasa (ton) de praderas de *Sarcopeltis skottsbergii* durante el periodo Estival 2019-2020. El nombre de cada pradera corresponde al de la Tabla 25, ordenado de Norte a Sur.

En la Tabla 26 entrega los resultados de estimaciones de sustrato de distribución efectiva (SDE) y biomasas de praderas de luga roja durante el periodo Primavera 2020. Para este periodo solo se evaluó la pradera de Isla Guafo (Figura 60) , arrojando biomasas de 95 ton, asociado a un SDE de 52,4 ha.

Tabla 26. Síntesis de estimaciones de SDE (ha) y biomasa (ton) para las praderas de luga roja durante el periodo Primavera 2020, Región de Los Lagos. El listado de praderas se encuentra ordenado de Norte a Sur.

Periodo	Praderas	Fecha	Dens Prom (kg/m^2)	Error Est	SDE (ha)	Biomasa (ton)
PRIMAVERA 2020	Isla Guafo	07-01-21	0,18	0,13	52,4	95

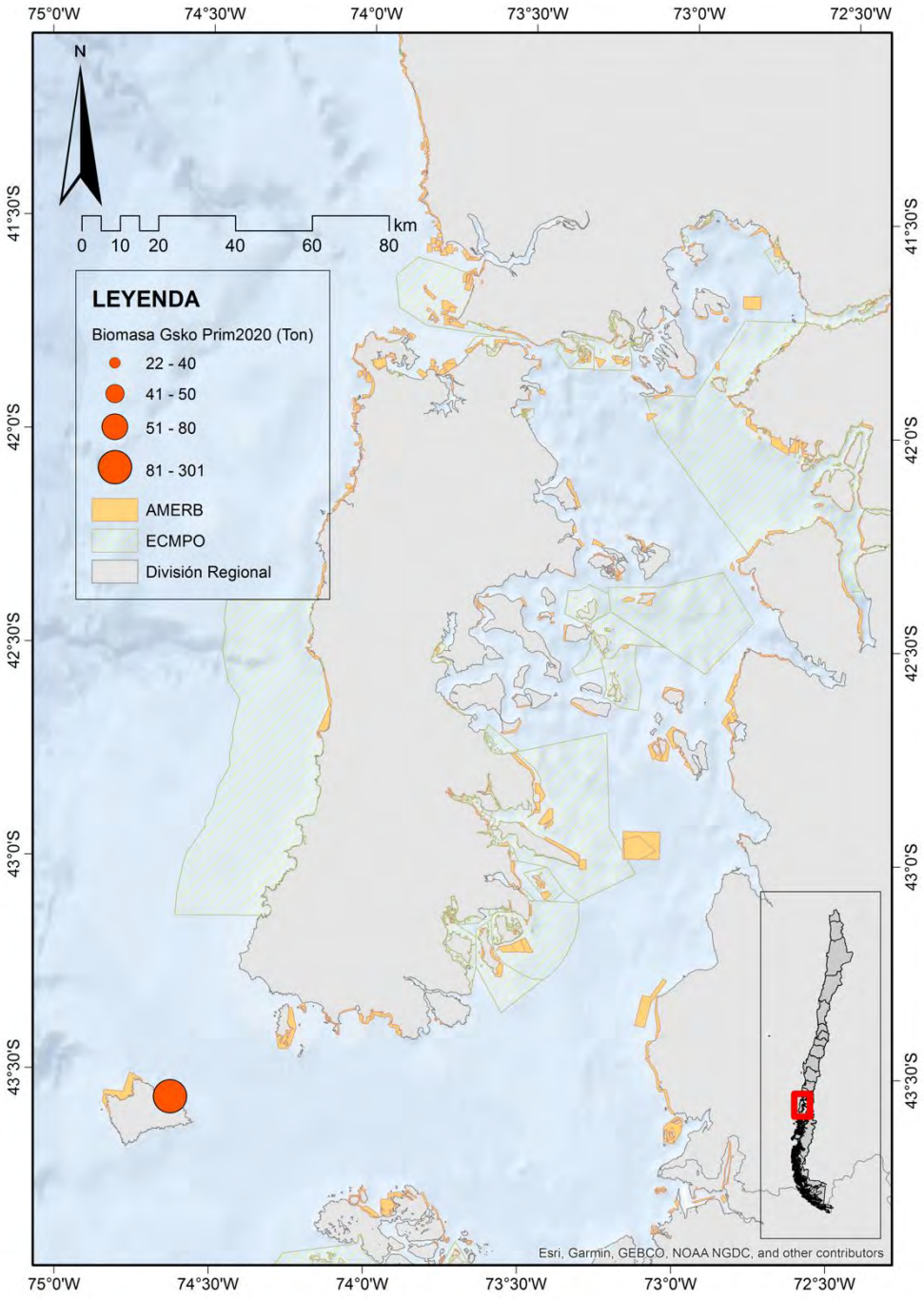


Figura 60. Biomasa (ton) de praderas de *Sarcopeltis skottsbergii* durante el periodo Primavera 2020. El nombre de cada pradera corresponde al de la Tabla 26 ordenado de Norte a Sur.

Finalmente, la Tabla 27 entrega los resultados de estimaciones de sustrato de distribución efectiva (SDE) y biomasa de praderas de luga roja durante el periodo Verano 2021. Las estimaciones de biomasa para este periodo (Figura 61), revelaron que las mayores biomasas se presentaron en la pradera Isla Guafo, con cifras de 101 ton, asociado con un SDE cercano a 50 ha.

Tabla 27. Síntesis de estimaciones de SDE (ha) y biomasa (ton) para las praderas de luga roja durante el periodo Verano 2021, Región de Los Lagos. El listado de praderas se encuentra ordenado de Norte a Sur.

Periodo	Praderas	Fecha	Dens Prom (kg/m^2)	Error Est	SDE (ha)	Biomasa (ton)
VERANO 2021	Carbonero	21-01-21	0,19	0,17	21,7	41
	Isla Guafo	**03-03-21**	**0,2**	**0,12**	**49,7**	**101**

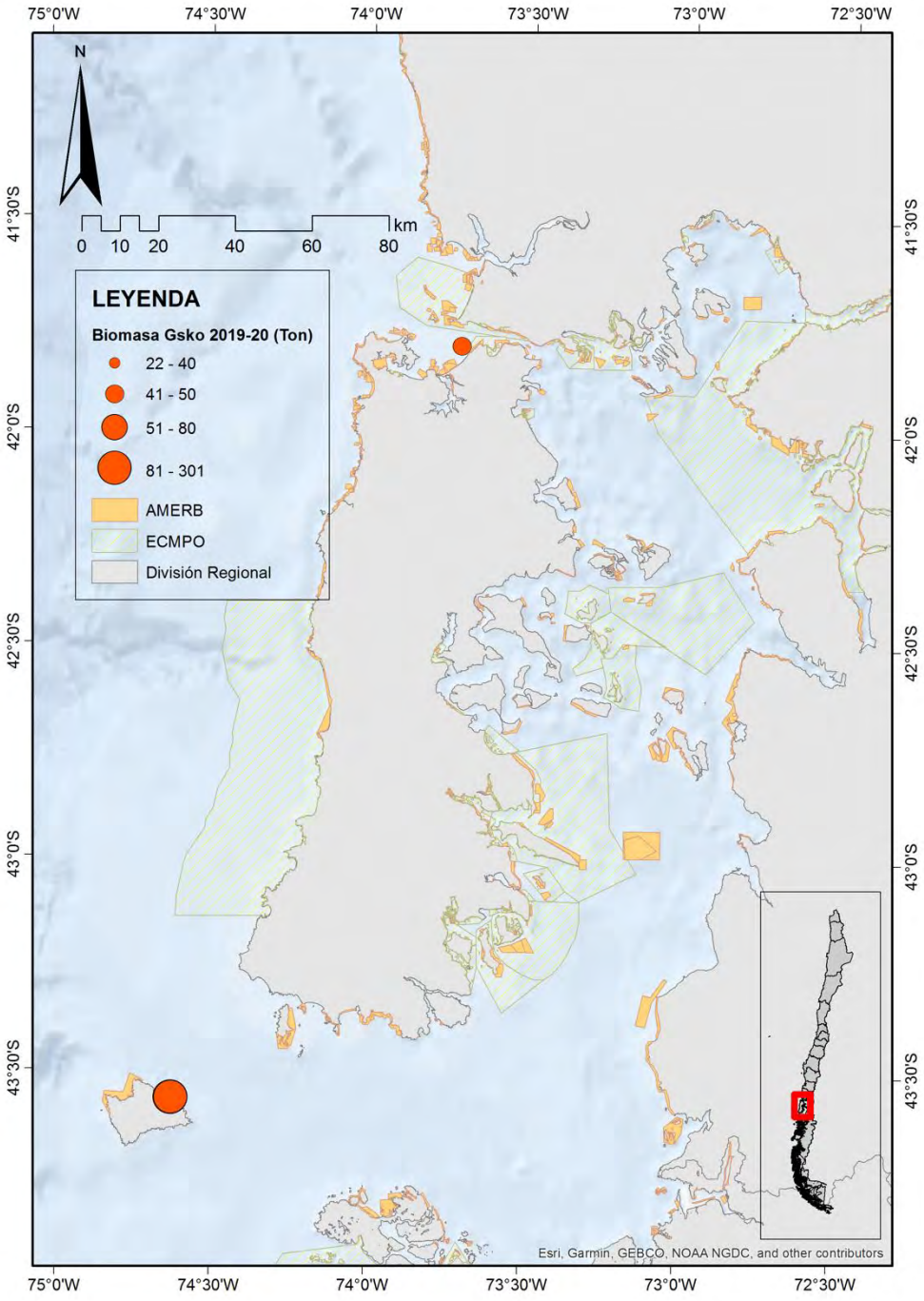


Figura 61. Biomasa (ton) de praderas de *Sarcopeltis skottsbergii* durante el periodo Verano 2021. El nombre de cada pradera corresponde al de la Tabla 27 ordenado de Norte a Sur.

Análisis comparativo con estudios anteriores

Se realizó un análisis temporal para las praderas de luga negra y luga roja, de manera de comparar las tendencias de las densidades respecto de otros estudios. Para el caso de luga negra, se contrastaron las densidades (Kg/m^2) con estudios realizados en Áreas de Manejo de Isla Acui (Riquelme et al. 2017) y estudios de seguimiento para esta AMERB durante los periodos 2018 a 2021. Se observa que, las densidades estimadas durante investigaciones previas oscilaron entre 0,65 y 2,03 kg/m^2. En el presente estudio, las densidades alcanzaron niveles que oscilaron entre 0,53 y 1,96 kg/m^2 (Figura 62).

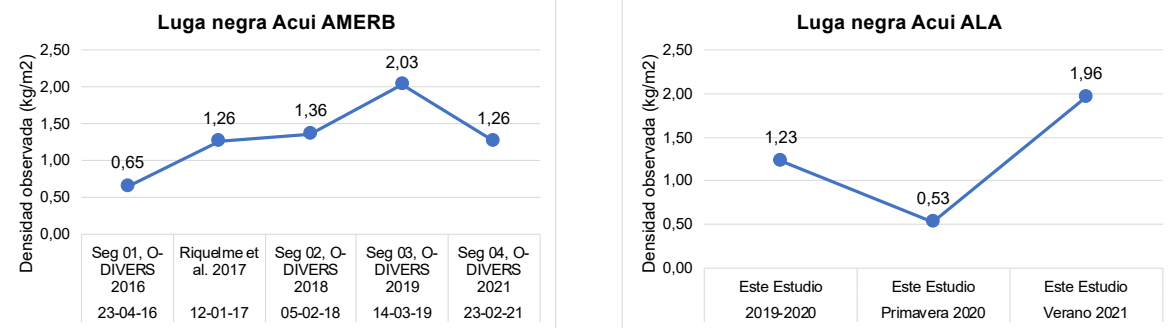


Figura 62. Análisis temporal de las densidades de praderas de luga negra para la Región de Los Lagos. Contraste del presente estudio con investigaciones previas.

Para el caso de luga roja, se realizó una comparación con estudios realizados en las praderas Apiao, Chauman, Guapiquillán e Isla Guafo, derivado de proyectos FIPA 2008-53 (Candia et al. 2012) e INNOVA-CORFO (Ávila et al. 2015) durante los periodos de otoño de 2010 y agosto de 2015, respectivamente.

Al comparar las estimaciones de este estudio con investigaciones previas, se observan mayores densidades en el presente estudio, aunque con densidades bajas que no superan 0,25 kg/m^2. Para los sectores de Chauman y Guapiquilán se registra una tendencia ascendente, con máximos de 0,95 y 2,43 kg/m^2, respectivamente registrados en el presente

estudio. Para el sector de Isla Guafo, en cambio, se observó una tendencia descendente, revelando que las densidades de este estudio fueron menores (0,16 y 0,18 kg/m^2) a las estimadas en estudios previos (0,37 kg/m^2) (Figura 63).

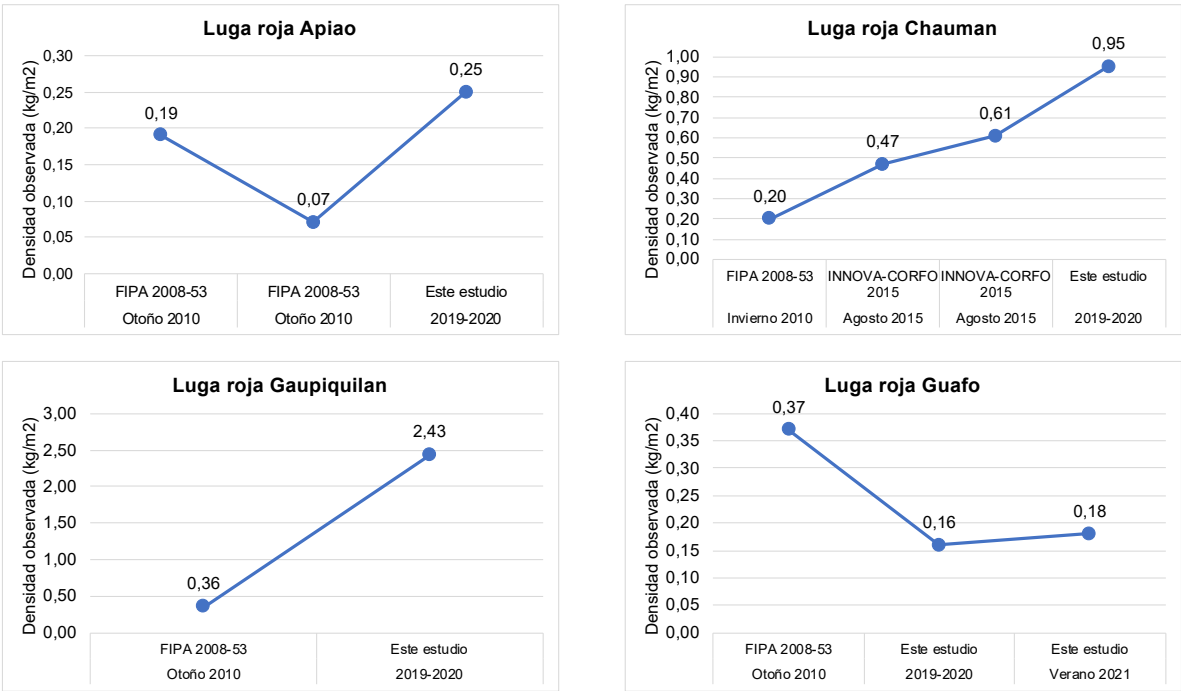


Figura 63. Análisis temporal de las densidades de praderas de luga roja para la Región de Los Lagos. Contraste del presente estudio con investigaciones previas.

Región de Aysén

Evaluación directa

Para el caso de la luga negra (*Sarcothalia crispata*) y luga roja (*Sarcopeltis skottsbergii*), se realizó la evaluación de 6 praderas, para el periodo de Verano 2020 y Verano 2021, considerando 24 puntos de muestreo (ver Tablas 28 y 29).

Tabla 28. Puntos de evaluación de praderas de *Sarcothalia crispata* en la Región de Aysén.

Región	Pradera	Verano 2020					Verano 2021	
		28 Ene	29 Ene	16 Feb	22 Feb	24 Feb	14 Ene	15 Ene
XI Aysén	Bahía Low	24						
	Isla Guacanec			24				
	Isla Javier II					24		
	Isla San Pedro				24			
	Isla Santa Marta ALA	24						24
	Isla Santa Marta AMERB		24				24	

Tabla 29. Puntos de evaluación de praderas de *Sarcopeltis* skottsbergii en la Región de Aysén.

Región	Pradera	Verano 2020				Verano 2021		
		16 Feb	22 Feb	23 Feb	24 Feb	14 Ene	16 Ene	16 Feb
XI Aysén	Isla Guacanec	24					24	
	Isla Javier I			24				
	Isla Javier II				24			
	Isla San Pedro		24					
	Bahia Low					24		
	Isla Tenquehuén							24

Estimación de biomasa

Luga negra

La Tabla 30 entrega los resultados de estimaciones de sustrato de distribución efectiva (SDE) y biomasas de praderas de luga negra durante el periodo Verano 2020. Las estimaciones para praderas de luga negra durante el periodo Verano 2020 (Figura 64) revelaron que las mayores biomasas fueron registradas en el ALA Isla Santa Marta, con biomasas de 557,3 ton, asociado con un SDE de 25,6 ha, seguido de las praderas ubicadas en el AMERB Isla Santa Marta y Bahía Low, con biomasas entre 173 y 154 ton, respectivamente.

Tabla 30. Síntesis de estimaciones de SDE (ha) y biomasa (ton) para las praderas de luga negra durante el periodo Verano 2020, Región de Aysén. El listado de praderas se encuentra ordenado de Norte a Sur.

Periodo	Praderas	Fecha	Dens Prom (kg/m^2)	Error Est	SDE (ha)	Biomasa (ton)
VERANO 2020	Isla Guacanec	16-02-20	0,27	0,19	24,7	67,5
	Isla Santa Marta AMERB	**29-01-20**	**2,02**	**0,36**	**8,6**	**173,3**
	Bahía Low	**28-01-20**	**1,02**	**0,14**	**15,1**	**154,5**
	Isla Santa Marta ALA	**28-01-20**	**2,17**	**0,65**	**25,6**	**557,3**
	Isla Javier II	24-02-20	0,34	0,23	4,0	13,6
	Isla San Pedro	22-02-20	0,11	0,12	10,3	11,7

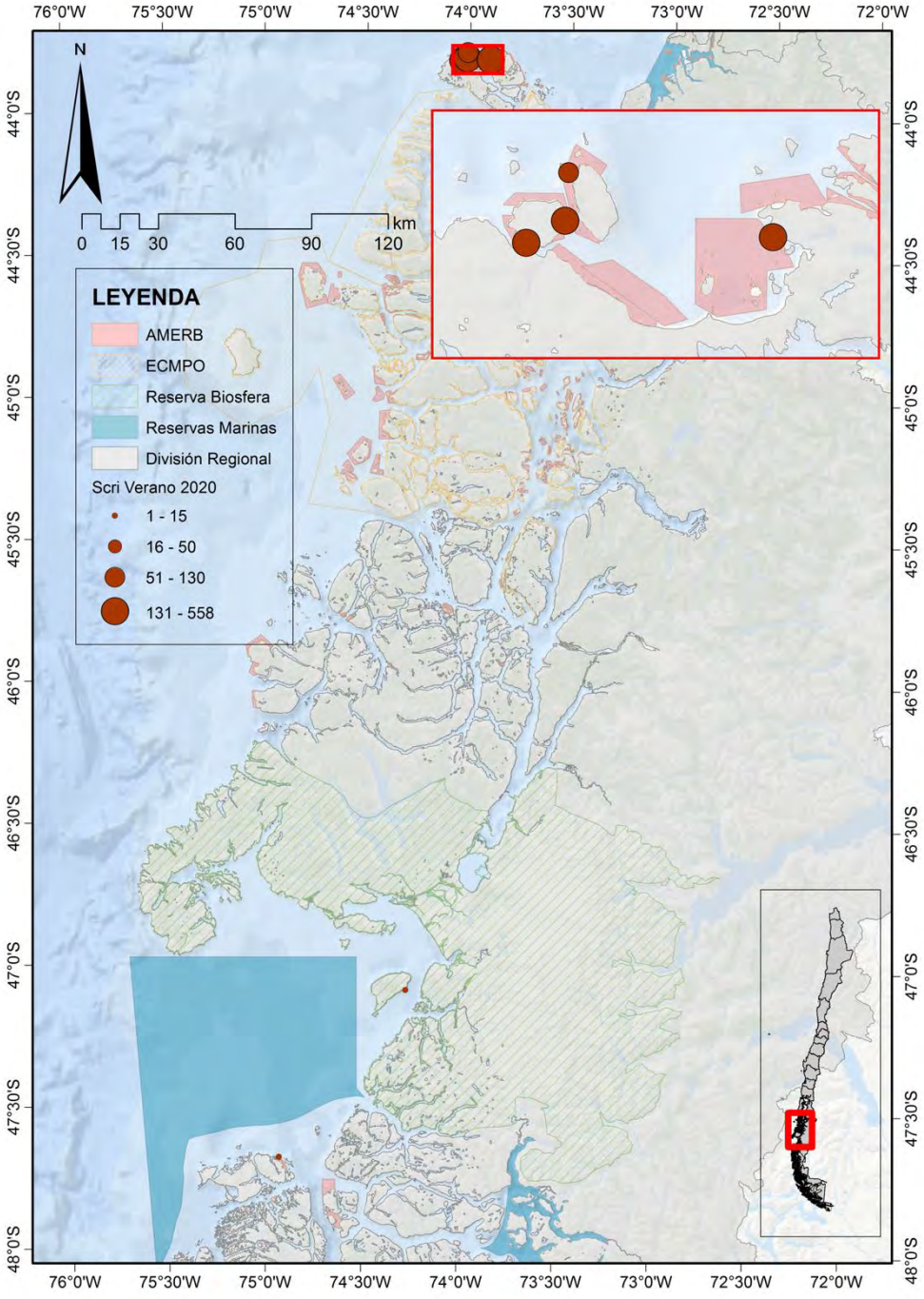


Figura 64. Biomasas (ton) de praderas de *Sarcothalia crispata* durante el periodo Verano 2020. El nombre de cada pradera corresponde al de la Tabla 30 ordenado de Norte a Sur.

La Tabla 31 entrega los resultados de estimaciones de sustrato de distribución efectiva (SDE) y biomasas de praderas de luga negra durante el periodo Verano 2021. Las estimaciones para praderas de luga negra durante el periodo Verano 2021 (Figura 65) revelaron que las mayores biomasas fueron registradas en Isla Guacanec, con cifras cercanas a 100 ton, asociada a un SDE cercano a 10 ha. Cabe destacar que, para el caso del ALA Isla Santa Marta, se observa que las biomasas estimadas presentaron una drástica disminución respecto a la evaluación del verano de 2020, con valores inferiores a 15 ton.

Tabla 31**.** Síntesis de estimaciones de SDE (ha) y biomasa (ton) para las praderas de luga negra durante el periodo Verano 2021, Región de Aysén. El listado de praderas se encuentra ordenado de Norte a Sur.

Periodo	Praderas	Fecha	Dens Prom (kg/m^2)	Error Est	SDE (ha)	Biomasa (ton)
VERANO 2021	**Isla Guacanec**	**16-01-21**	**1**	**0,24**	**9,9**	**98,8**
	Isla Santa Marta AMERB	14-01-21	0,1	0,07	0,7	0,7
	Isla Santa Marta ALA	15-01-21	0,15	0,1	9,9	14,8

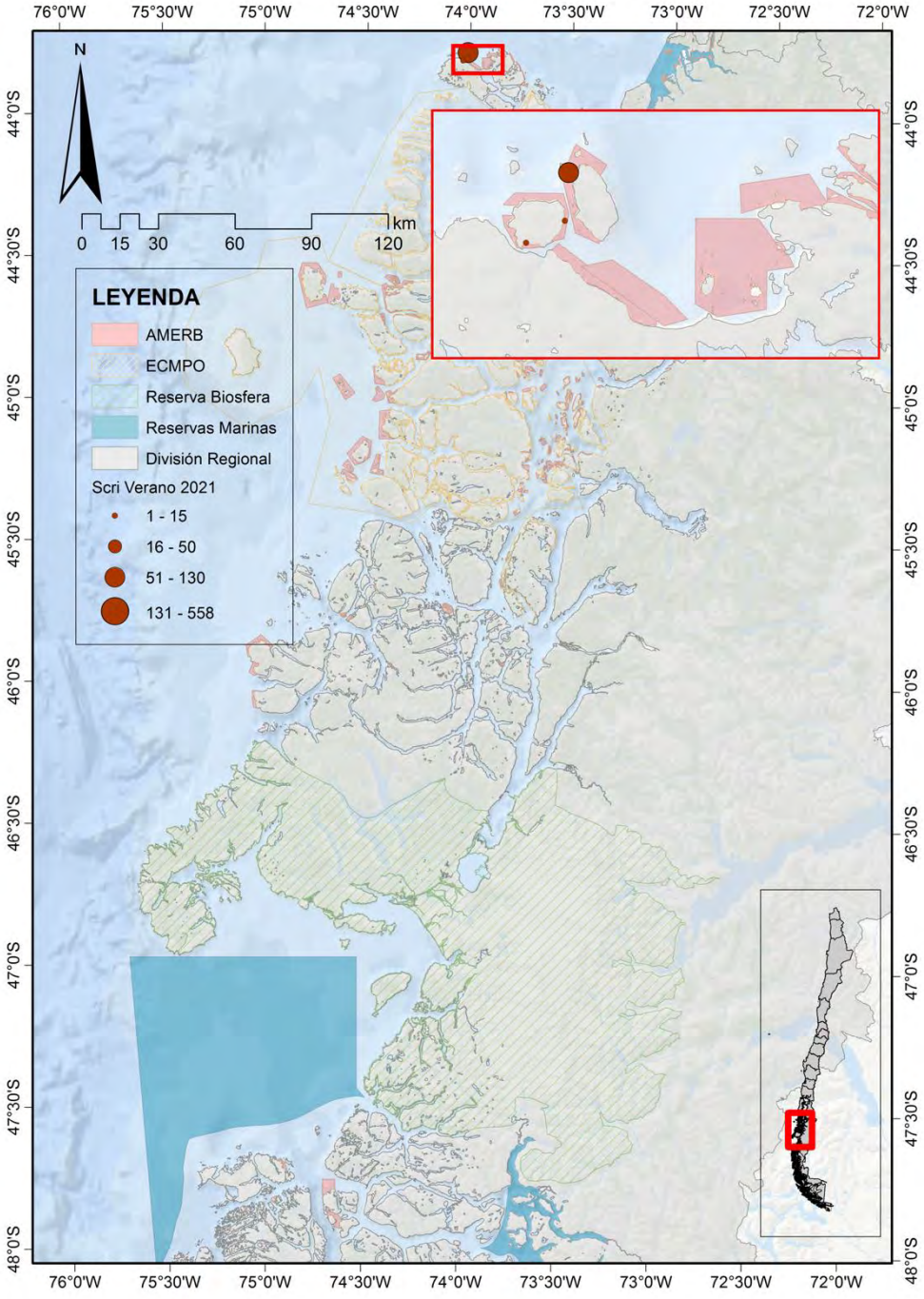


Figura 65. Biomasas (ton) de praderas de *Sarcothalia crispata* durante el periodo Verano 2021. El nombre de cada pradera corresponde al de la Tabla 31 ordenado de Norte a Sur.

Luga roja

La Tabla 32 entrega los resultados de estimaciones de sustrato de distribución efectiva (SDE) y biomasas de praderas de luga roja durante el periodo Verano 2020. Las estimaciones para praderas de luga roja durante el periodo de verano 2020 (Figura 66) revelaron que las mayores biomasas fueron registradas en Isla San Pedro, con biomasas de 140,5 ton, con un SDE de 37,2 ha; seguido de la pradera Isla Javier I, con biomasas de 132 ton, asociado con un SDE de 31,5 ha.

Tabla 32. Síntesis de estimaciones de SDE (ha) y biomasa (ton) para las praderas de luga roja durante el periodo Verano 2020. Región de Aysén. Elaboración propia. Las praderas se encuentran ordenadas de Norte a Sur.

Periodo	Praderas	Fecha	Dens Prom (kg/m^2)	Error Est	SDE (ha)	Biomasa (ton)
VERANO 2020	Isla Guacanec	16-02-20	0,29		17,4	50,1
	Isla Javier II	24-02-20	0,45		23,6	105,7
	Isla Javier I	**23-02-20**	**0,42**		**31,5**	**132**
	Isla San Pedro	**22-02-20**	**0,38**		**37,2**	**140,5**

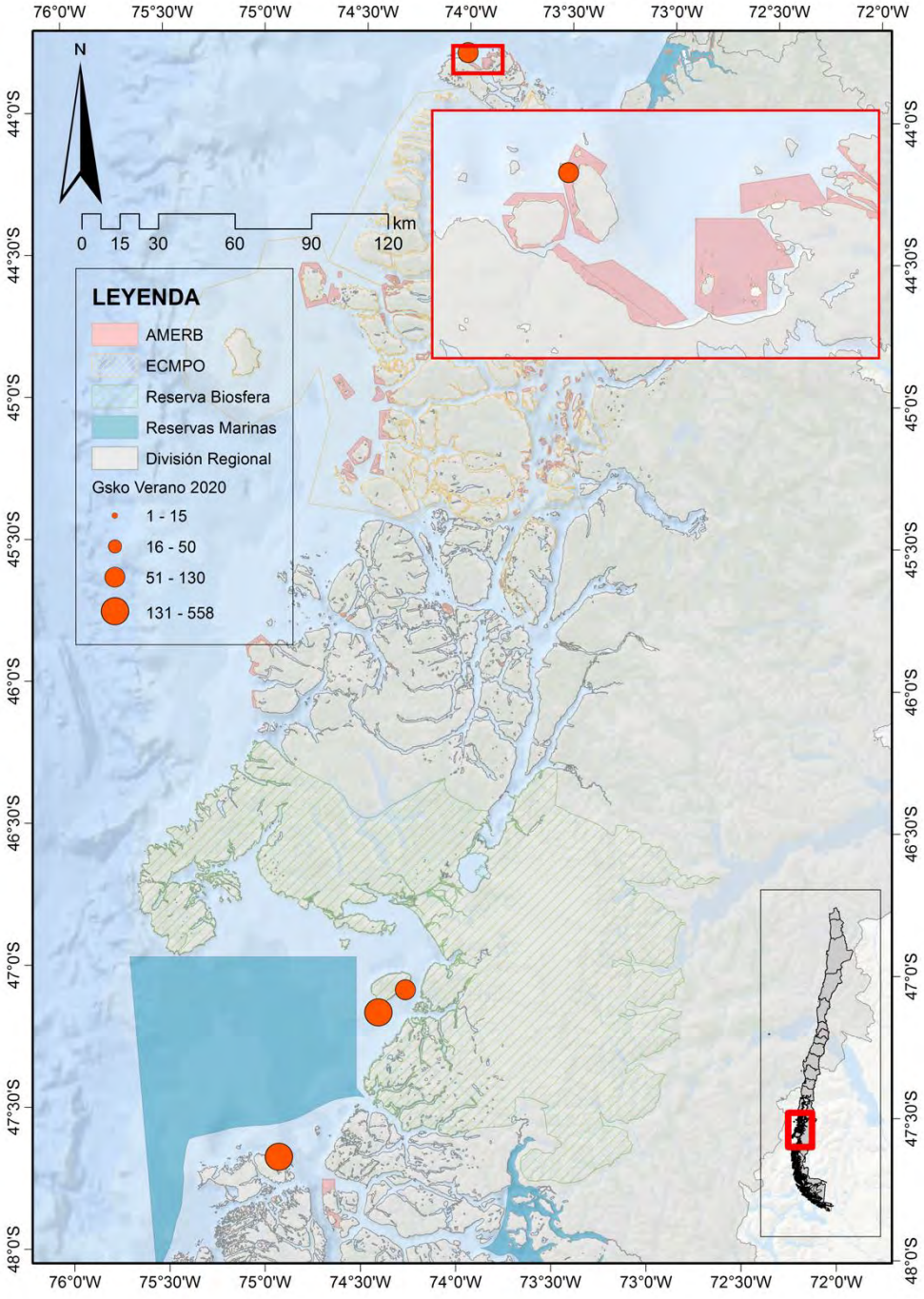


Figura 66. Biomasa (ton) de praderas de *Gigartina skottsbergii* durante el periodo Verano 2020. El nombre de cada pradera corresponde al de la Tabla 32 ordenado de Norte a Sur.

La Tabla 33 entrega los resultados de estimaciones de sustrato de distribución efectiva (SDE) y biomasas de praderas de luga roja durante el periodo Verano 2021. Las estimaciones de biomasas durante el periodo de Verano 2021 (Figura 67), registraron que las mayores biomasas estuvieron presentes en Isla Guacanec, con cifras cercanas a 30 ton y asociado a un SDE de 13,3 ha.

Tabla 33. Síntesis de estimaciones de SDE (ha) y biomasa (ton) para las praderas de luga roja durante el periodo Verano 2021. Región de Aysén. Las praderas se encuentran ordenadas de Norte a Sur.

Periodo	Praderas	Fecha	Dens Prom (kg/m²)	Error Est	SDE (ha)	Biomasa (ton)
	Isla Guacanec	**16-01-21**	**0,2**		**13,3**	**27,3**
VERANO 2021	Bahia Low	14-01-21	0,28		3,5	9,8
	Isla Tenquehuen	16-02-21	0,39		4,00	15,9

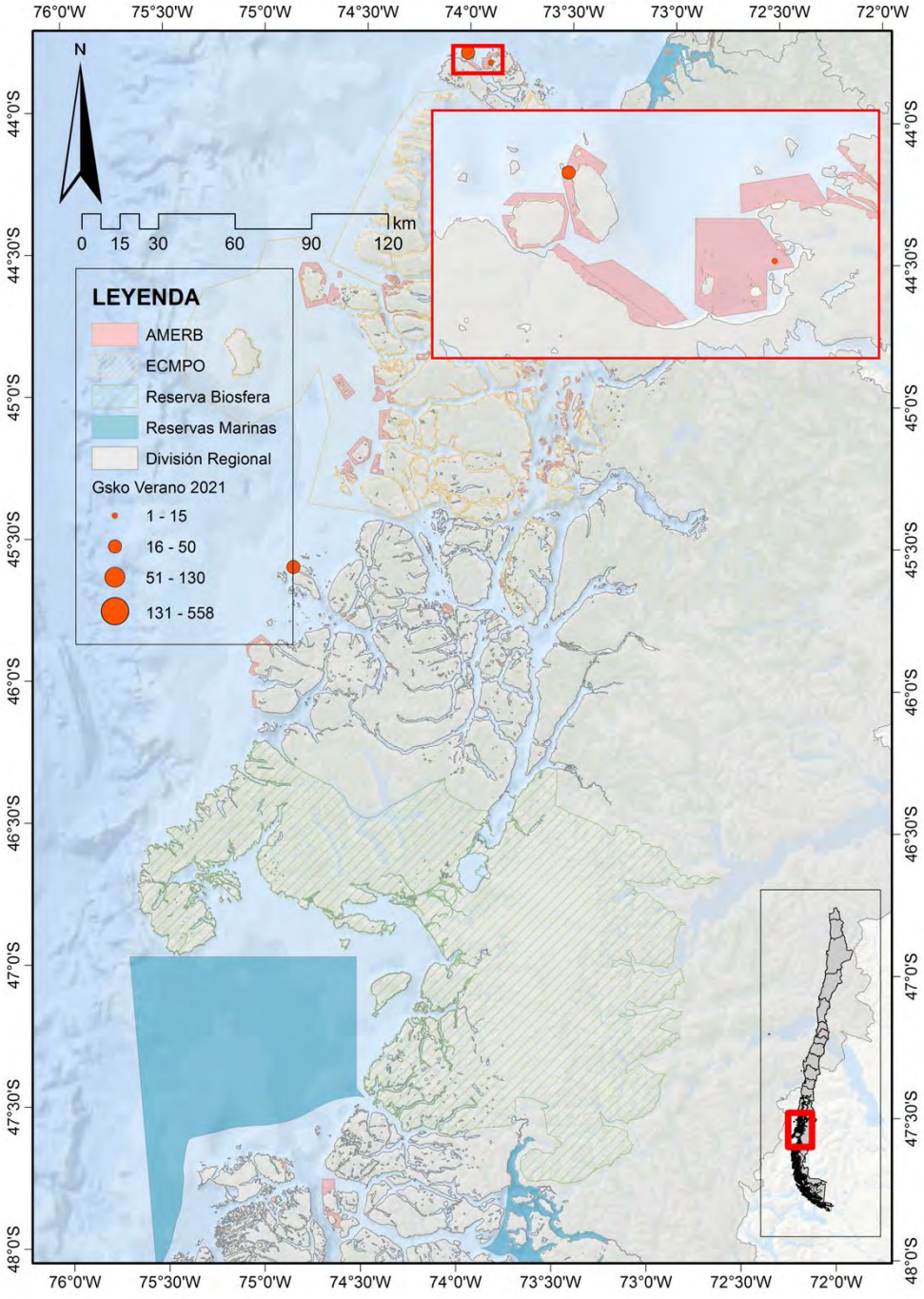


Figura 67. Biomasa (ton) de praderas de *Sarcopeltis skottsbergii* durante el periodo Verano 2021. El nombre de cada pradera corresponde al de la Tabla 33 ordenado de Norte a Sur.

Contraste con otros estudios

Para el caso de luga roja, se realizó una comparación con el estudio FIPA 2001-28 (Ávila et al. 2003), realizado en el sector de Bahía Low, durante los periodos de primera de 2001 y verano de 2002.

Al comparar las estimaciones de este estudio con investigaciones previas, se observa una tendencia descendente en las densidades estimadas en el proyecto FIPA 2001-28, entre los periodos de primavera y verano, disminuyendo notoriamente de 1,3 kg/m^2 a 0,2 kg/m^2. Si bien, durante este estudio, las densidades aumentaron levemente a cifras cercanas a 0,3 kg/m^2, se mantienen las bajas densidades en el sector (Figura 68**)**.

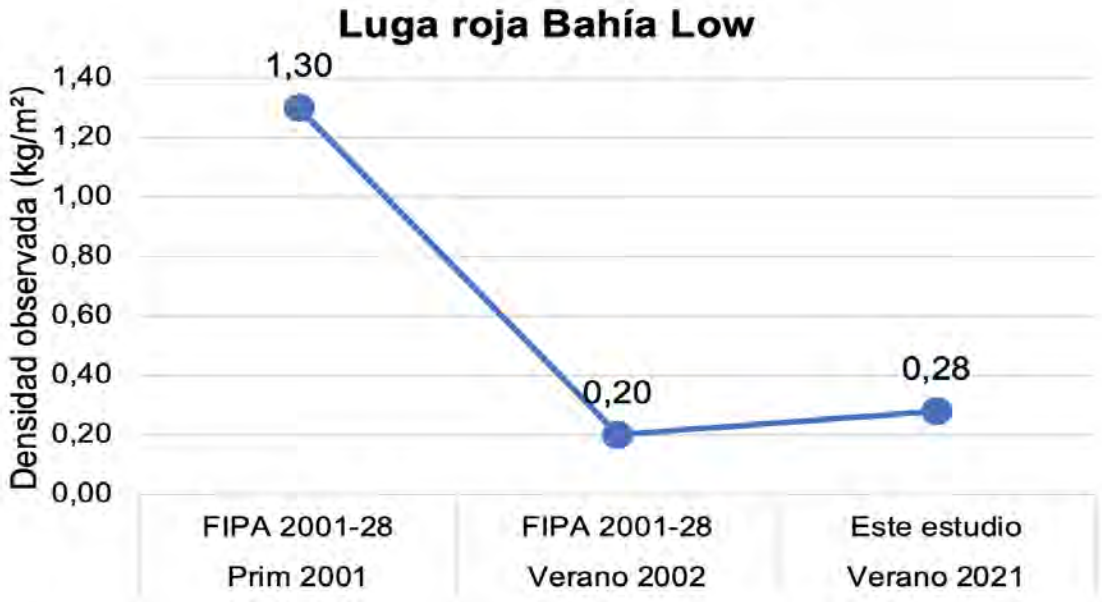


Figura 68. Análisis temporal de las densidades de praderas de luga roja para la Región de Aysén. Contraste del presente estudio con investigaciones previas.

Región de Magallanes

Evaluación Directa

En esta Región, sólo se evaluaron praderas de luga roja (*Sarcopeltis skottsbergii*). En este caso, la evaluación fue realizada en 12 praderas durante los periodos: *i)* Verano 2020; *ii)* Primavera 2020; y *iii)* Verano 2021, considerando 24 puntos de muestreo en la mayoría de las praderas, excepto en el sector de Paso Grey, donde se consideraron 9 puntos de muestreo, no obstante, en este sector no se detectaron praderas. Los puntos de evaluación para praderas de luga roja se entregan en la Tablas 34.

Tabla 34. Puntos de evaluación de praderas de *Sarcopeltis skottsbergii* en la Región de Magallanes.

Región	Pradera	Verano 2020						Primavera 2020		Verano 2021	
		13 Feb	14 Feb	16 Feb	17 Feb	11 Mar	13 Mar	15 Mar	27 Oct	29 Oct	09 Feb	13 Mar
XII Región de Magallanes	Bahía Escondida				24							
	Canal Magdalena		24									
	Carlos III			24					24			
	Isla Abra						24					
	Isla Tamar					24						
	Paso La Cholga						24					
	Paso Labbe					24						
	Santa Ana							24		24		24
	Seno Profundo	24										
	San Luis ALA						24					
	Paso Gray										9	
	Paso Sammer										24	

Estimación de biomasa

Luga roja

La Tabla 35 entrega los resultados de estimaciones de sustrato de distribución efectiva (SDE) y biomasas de praderas de luga roja durante el periodo Verano 2020. Las estimaciones para praderas de luga roja durante el periodo de verano 2020 (Figura 69) revelaron que las mayores biomasas fueron registradas en Isla Abra, con biomasas de 19,1 ton y un SDE de 10 ha, seguido de la pradera San Luis ALA, con biomasas de 12,4 ton, asociado a un SDE de 3,6 ha.

Tabla 35. Síntesis de estimaciones de SDE (ha) y biomasa (ton) para las praderas de luga roja durante el periodo Verano 2020. Región de Magallanes. Las praderas se encuentran ordenadas de Norte a Sur.

Periodo	Praderas	Fecha	Dens Prom (kg/m^2)	Error Est	SDE (ha)	Biomasa (ton)
VERANO 2020	Paso Labbe	11-03-20	0,11	0,06	3,9	4,2
	Isla Tamar	11-03-20	0,19	0,13	3,7	7,1
	San Luis ALA	**13-03-20**	**0,34**	**0,08**	**3,6**	**12,4**
	Isla Abra	**13-03-20**	**0,19**	**0,03**	**10**	**19,1**
	Paso La Cholga	13-03-20	0,1	0,03	2,9	3
	Carlos III	16-02-20	0,07	0,05	2,4	1,7
	Santa Ana	15-03-20	0,25	0,12	2,8	7,1
	Bahia Escondida	17-02-20	0,27	0,05	3	8,2
	Canal Magdalena	14-02-20	0,16	0,08	2,8	4,5
	Seno Profundo	13-02-20	0,2	0,09	1,7	3,4

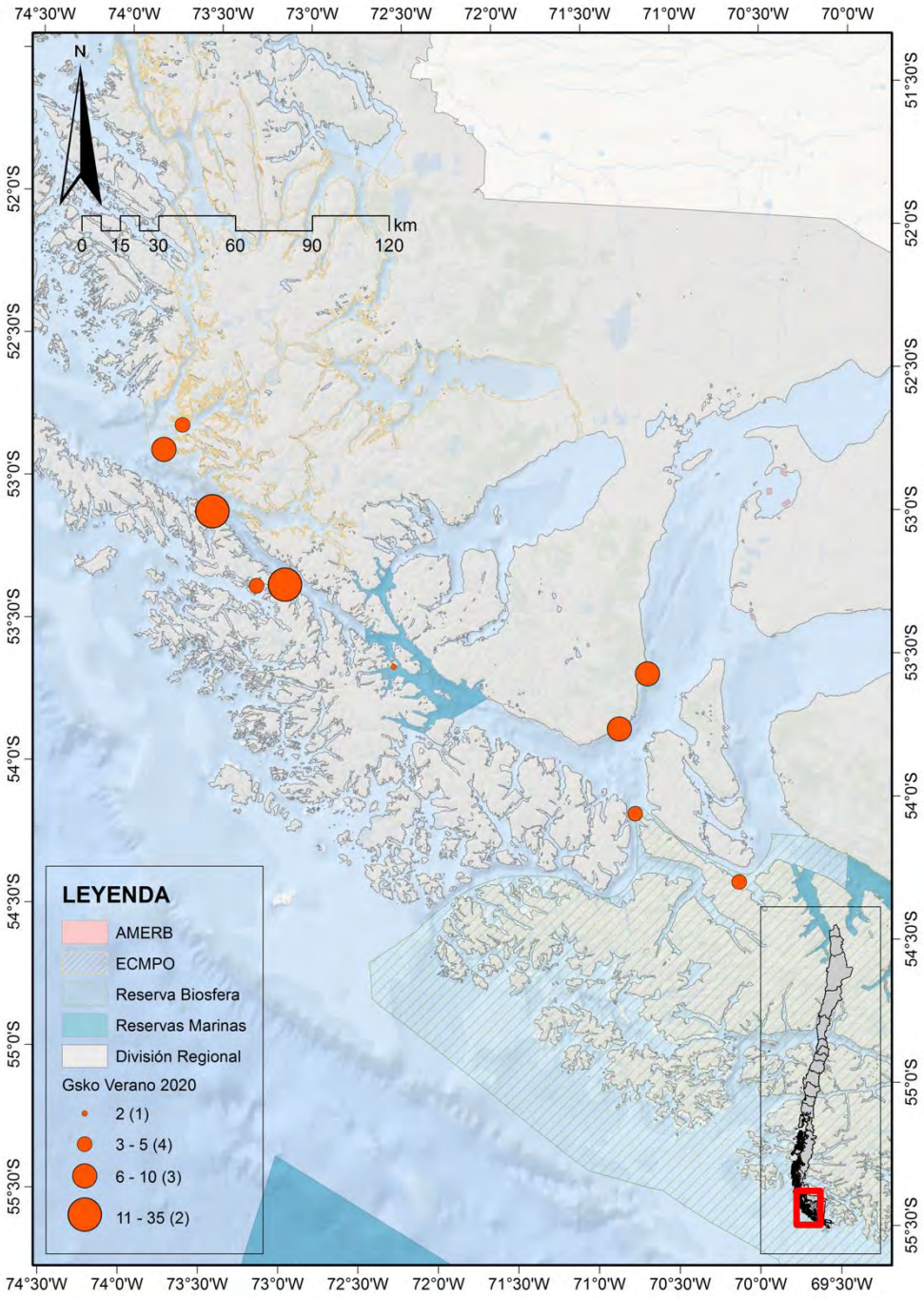


Figura 69. Biomasa (ton) de praderas de *Sarcopeltis skottsbergii* durante el periodo Verano 2020. El nombre de cada pradera corresponde al de la Tabla 35 ordenado de Norte a Sur.

La Tabla 36 entrega los resultados de estimaciones de sustrato de distribución efectiva (SDE) y biomasas de praderas de luga roja durante el periodo Primavera 2020. Las estimaciones de biomasa durante el periodo de primavera 2020 (Figura 70), determinaron que las mayores biomasas fueron registradas en Santa Ana, con cifras cercanas a 10 ton, asociado a un SDE 2,8 ha.

Tabla 36. Síntesis de estimaciones de SDE (ha) y biomasa (ton) para las praderas de luga roja durante el periodo Primavera 2020. Región de Magallanes. Elaboración propia. Las praderas se encuentran ordenadas de Norte a Sur.

Periodo	Praderas	Fecha	Dens Prom (kg/m^2)	Error Est	SDE (ha)	Biomasa (ton)
PRIMAVERA 2020	Carlos III	27-10-20	0,11	0,08	3	3,3
	Santa Ana	**29-10-20**	**0,34**	**0,07**	**2,8**	**9,7**

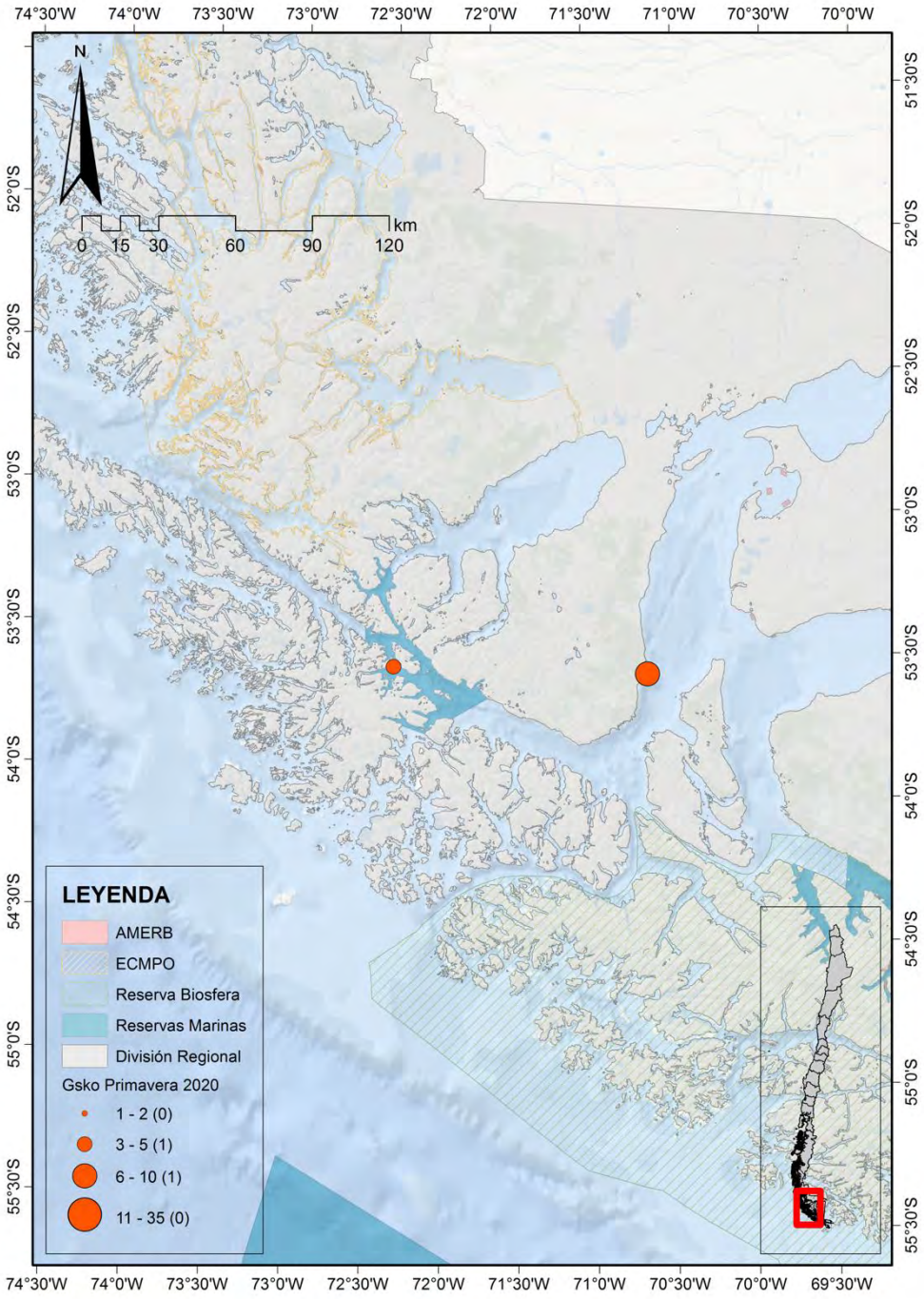


Figura 70. Biomasa (ton) de praderas de *Sarcopeltis skottsbergii* durante el periodo Primavera 2020. El nombre de cada pradera corresponde al de la Tabla 36 ordenado de Norte a Sur.

La Tabla 37 entrega los resultados de estimaciones de sustrato de distribución efectiva (SDE) y biomasa de praderas de luga roja durante el periodo Verano 2021. Las estimaciones durante este periodo (Figura 71), revelaron que las mayores biomasas estuvieron presentes en el sector Paso Summer, con cifras cercanas a 36 ton, con un SDE de 13,7 ha, seguido de Santa Ana, con biomasas de 14 ton y un SDE de 2,8 ha.

Cabe destacar que, para el caso de Santa Ana, se observó un aumento en las biomasas entre los periodos de evaluación, aumentando de 7,1 ton (Verano 2020) a 14 ton (Verano 2021), mientras que en Paso Gray no se registró presencia de praderas de algas.

Tabla 37. Síntesis de estimaciones de SDE (ha) y biomasa (ton) para las praderas de luga roja durante el periodo Verano 2021. Región de Magallanes. Las praderas se encuentran ordenadas de Norte a Sur.

Periodo	Praderas	Fecha	Dens Prom (kg/m^2)	Error Est	SDE (ha)	Biomasa (ton)
VERANO 2021	**Paso Summer**	**09-02-21**	**0,26**	**0,05**	**13,7**	**35,7**
	Paso Gray	09-02-21	0	0	0	0
	Santa Ana	14-03-21	0,49	0,29	2,8	14

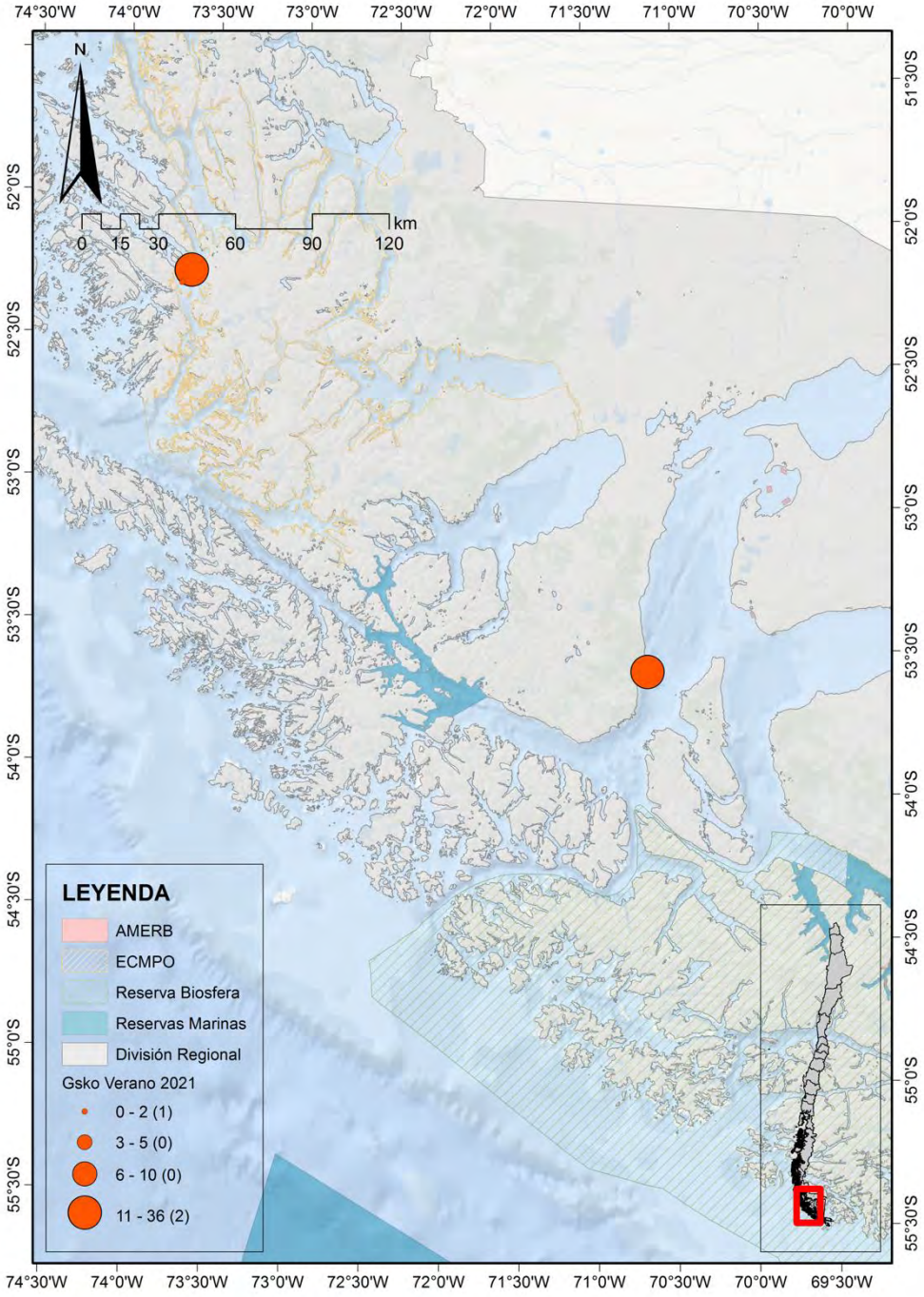


Figura 71. Biomasas (ton) de praderas de *Sarcopeltis skottsbergii* durante el periodo Verano 2021. El nombre de cada pradera corresponde al de la Tabla 37 ordenado de Norte a Sur.

Contraste con otros estudios

Para el caso de luga roja, se realizó una comparación con estudios realizados en las praderas de Canal Magdalena, derivado del proyecto FIPA 2002-27 (Ávila et al. 2004) durante el verano e invierno de 2003; Isla Tamar derivado del proyecto FIPA 2005-44 (Mansilla et al. 2007) durante el invierno de 2007; y en Santa Ana derivado de los proyectos FIPA1999-22 (Ávila et al. 2001) y FIPA2002-27 (Ávila et al. 2004), durante primavera de 1999, verano e invierno de 2003 (Figura 72).

Al comparar las estimaciones de este estudio con investigaciones previas, se observa, para Canal Magdalena, una tendencia negativa en las densidades estimadas en estudios anteriores, disminuyendo de 0,41 kg/m^2 a 0,16 kg/m^2. Esta tendencia se mantuvo durante el presente estudio. Por otro lado, los estudios previos realizados en Isla Tamar registraron una tendencia ascendente en las densidades, con máximos de 1,24 kg/m^2 durante el verano de 2007, para luego decaer a valores cercanos a 0,2 kg/m^2 durante el presente estudio. Finalmente, las densidades estimadas en Santa Ana revelaron una tendencia ascendente a lo largo de todos los estudios realizados, alcanzando máximos cercanos a 0,5 kg/m^2 durante el presente estudio (Figura 72).

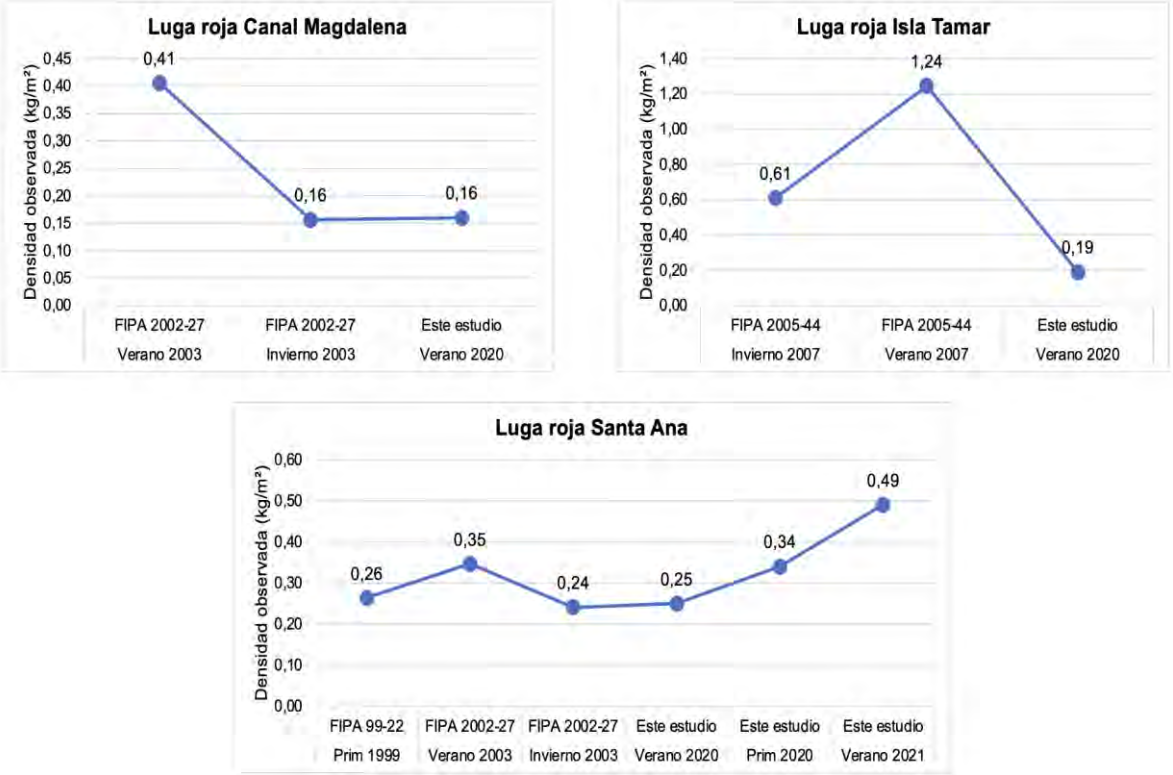


Figura 72. Análisis temporal de las densidades de praderas de luga roja para la Región de Magallanes. Contraste del presente estudio con investigaciones previas.

Fenología y estructura de tallas

Densidad y biomasa de cada fase reproductiva

Para determinar la fenología reproductiva de cada pradera de luga negra y luga roja se determinó y caracterizó la variación estacional de densidad de cada fase reproductiva determinadas a lo largo del año. Las muestras colectadas en terreno fueron analizadas en el laboratorio para determinar la abundancia y tamaño de las frondas por fase reproductivas.

Luga negra

Región de Los Lagos

En relación con la densidad de frondas de *Sarcothalia crispata* se pudo determinar que la mayor proporción corresponde a individuos vegetativos en todas las praderas evaluadas en la Región de Los Lagos, encontrándose este valor entre 22 y 58 frondas/m^2 en total. La menor densidad de individuos corresponde a la fase tetraspórica, con densidades inferiores a 10 frondas/m^2 (Figura 73).

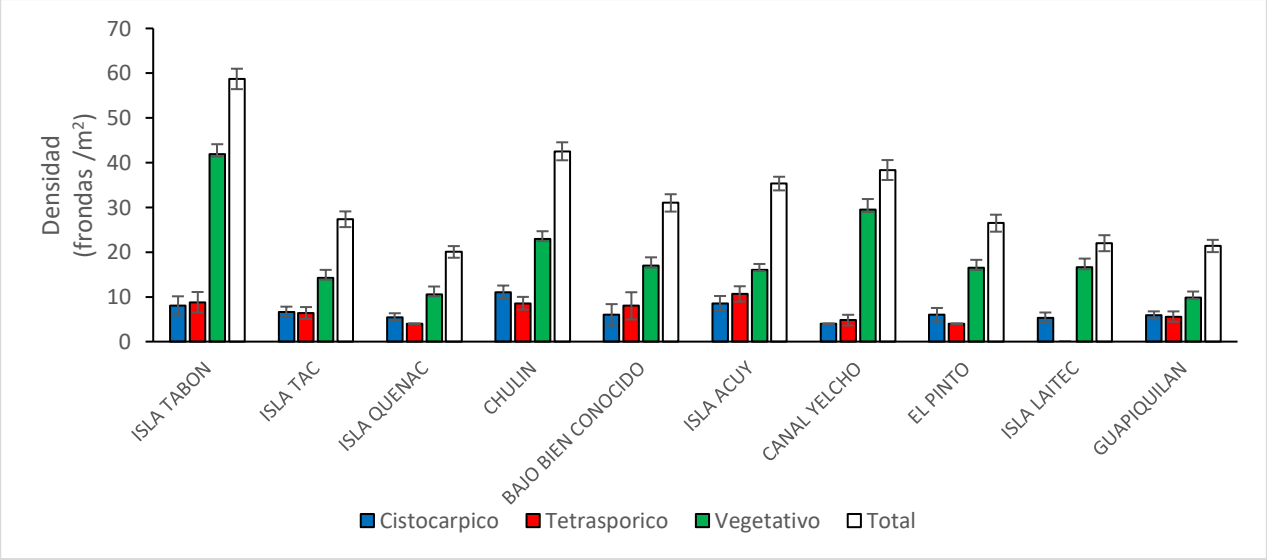


Figura 73. Densidad de frondas de *Sarcothalia crispata* en praderas evaluadas de Región de Los Lagos.

Durante este estudio, se pudo observar que la densidad de frondas descendió a la mitad en la temporada de verano 2021 en relación con el muestreo de enero 2019, lo cual fue generado principalmente por la disminución en la densidad de individuos vegetativos. A pesar de esto, la fase vegetativa continuo siendo la más abundante durante la temporada de verano 2021 (Dic 2020 y Ene- 2021) (Figura 74).

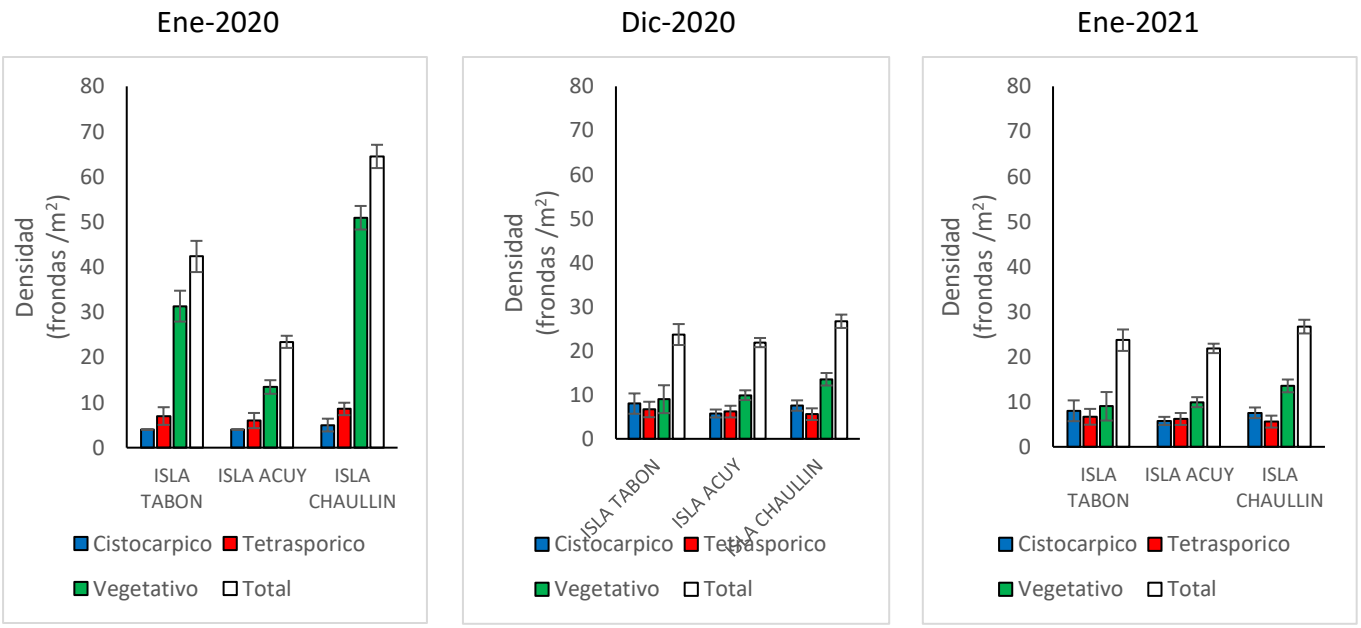


Figura 74. Variación temporal de la densidad de frondas de *Sarcothalia crispata*.

Región de Aysén

En la Región de Aysén la densidad de frondas fue menor que la registrada en la Región de Los Lagos, y en dos de las praderas de las evaluadas la fase vegetativa fue la más abundante. Sólo en la pradera ubicada en el AMERB Isla Marta, se observó que la cantidad de individuos tetraspóricos era la misma que los vegetativos, pero en un rango bajo de densidad (Figura 75). En el seguimiento realizado en enero 2021, se observó que la pradera había sido cosechada encontrándose solo 3 ind/m^2 vegetativos en un sector.

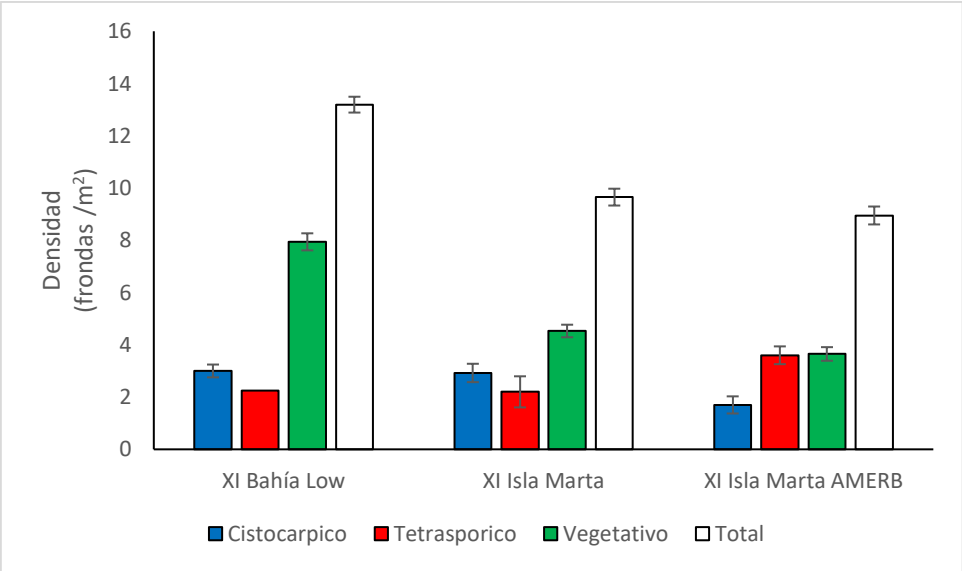


Figura 75. Densidad de frondas de *Sarcothalia crispata* en la Región de Aysén.

LUGA ROJA

Región de Los Lagos

La densidad de *S. skottsbergii* en las praderas evaluadas en la Región de Los Lagos, varió entre 8 y 29 individuos/m^2, siendo en 3 de las 4 praderas evaluadas la densidad de la fase cistocárpica similar a la de la fase vegetativa. La fase tetraspórica presentó una densidad promedio en torno a 2 individuos/m^2 en la mayoría de las praderas evaluadas. La mayor densidad de frondas se observó en la pradera de la Isla Guapiquilan, seguido por la pradera de Chauman (Figura 76).

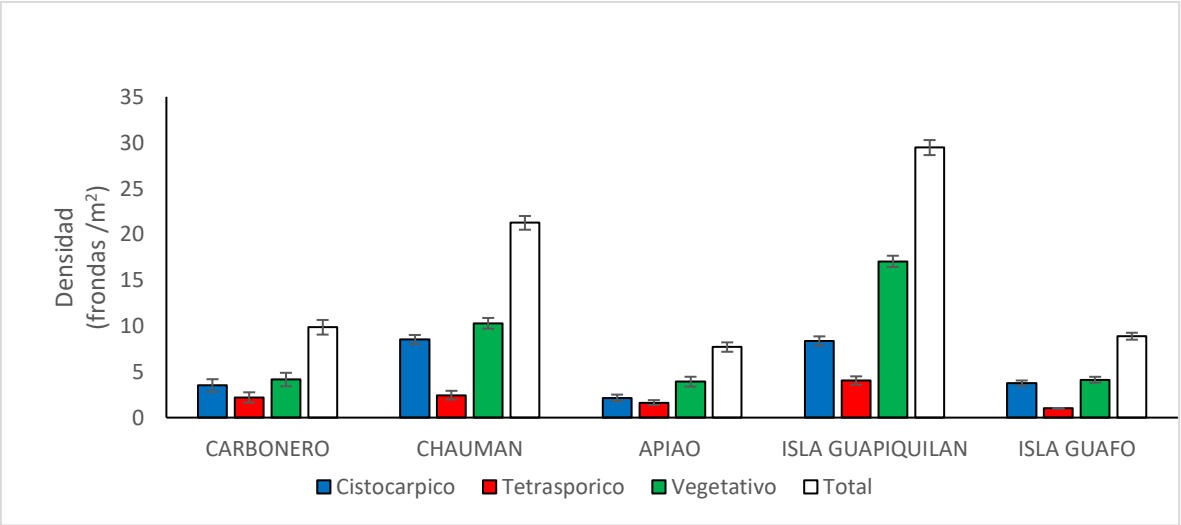


Figura 76. Densidad de frondas de *Sarcopeltis skottsbergii* en la Región de Los Lagos.

En el seguimiento de la densidad de individuos de las diferentes fases de *S. skottsbergii,* se pudo observar que las fases vegetativa y cistocárpica siempre están presentes en altas proporciones, mientras que la fase tetraspórica puede tener importantes variaciones a lo largo del año, pero siempre es la que tiene la menor representación (Figura 77).

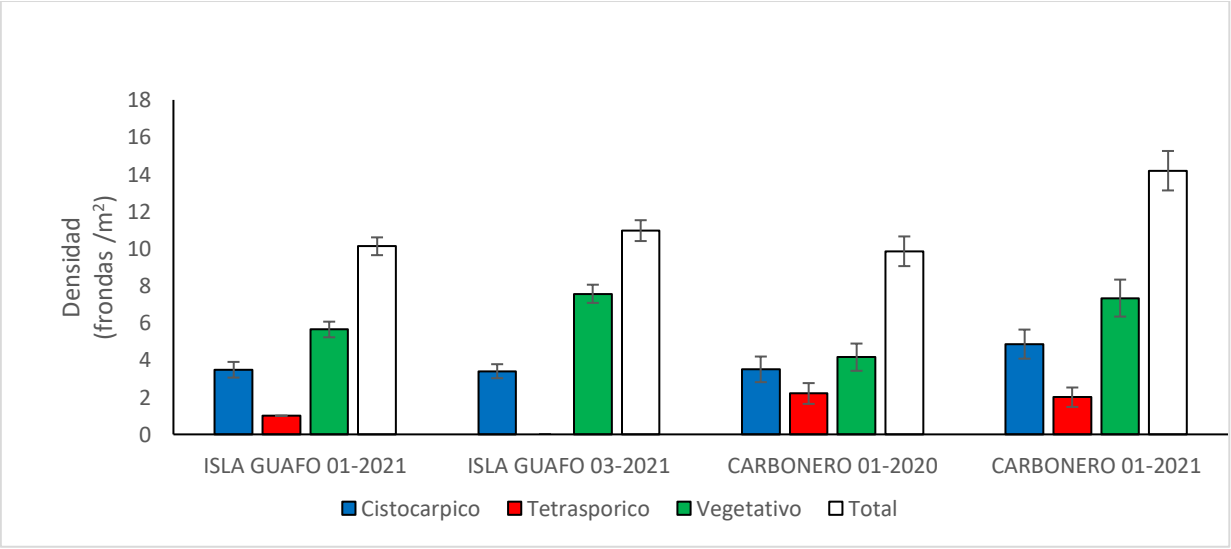


Figura 77. Variación temporal de la densidad de frondas de *S. skottsbergii* en la Región de Los Lagos.

Región de Aysén

En Aysén la densidad observada fue menor que en la Región de Los Lagos, siendo la mayor la determinada en Isla San Pedro. En las praderas evaluadas, se observó que la fase tetraspórica tiene una mayor proporción que en la Región de Los Lagos. La fase cistocárpica presenta mayor densidad que la vegetativa en todas las praderas. Durante el 2021, las praderas evaluadas tuvieron una menor densidad de frondas que las evaluadas durante el año 2020. Se observó menor densidad de individuos en todas las fases (Figura 78).

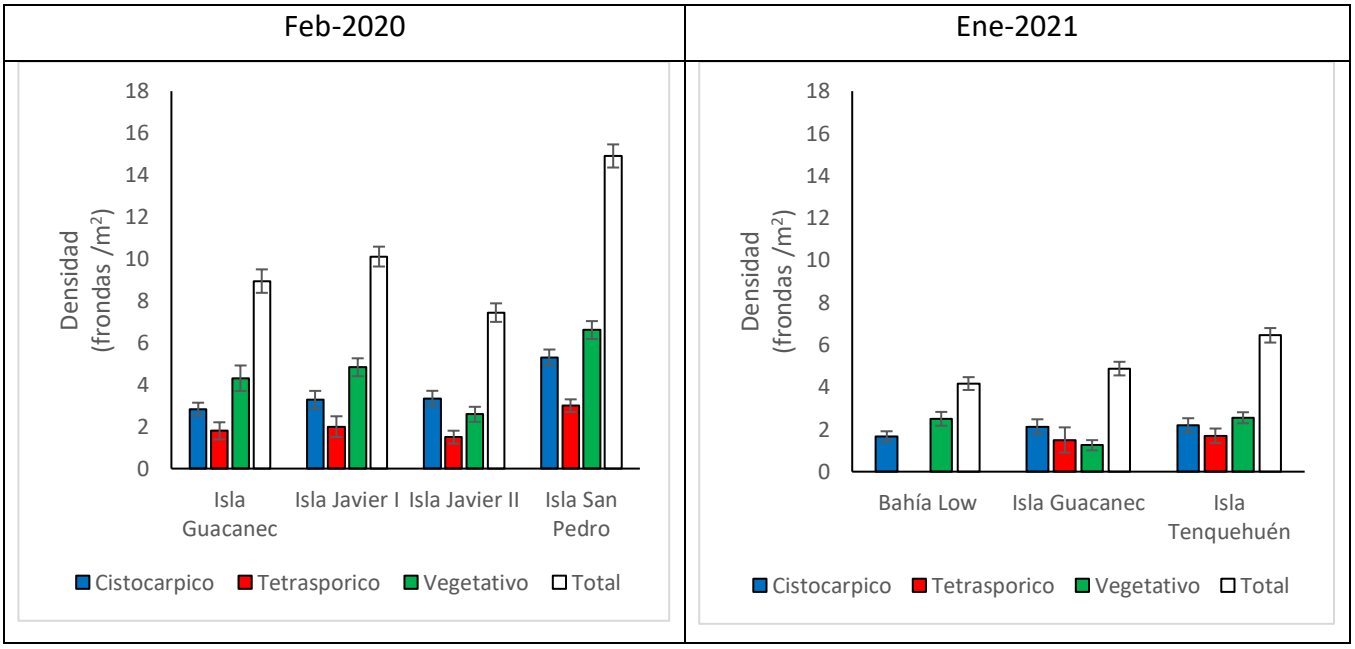


Figura 78. Densidad por fase de *S. skottsbergii* en la Región de Aysén en las evaluaciones de 2020 y 2021.

Región de Magallanes

La densidad de individuos de *S. skottsbergii* en la Región de Magallanes fue similar a la observada en Aysén durante el muestreo efectuado en verano 2020, y con una mayor proporción de individuos vegetativos en todas las praderas evaluadas. La densidad promedio total vario entre 14,3 y 7,8 frondas/m2, para las praderas de Seno Profundo e Isla Abra, respectivamente (Figura 79).

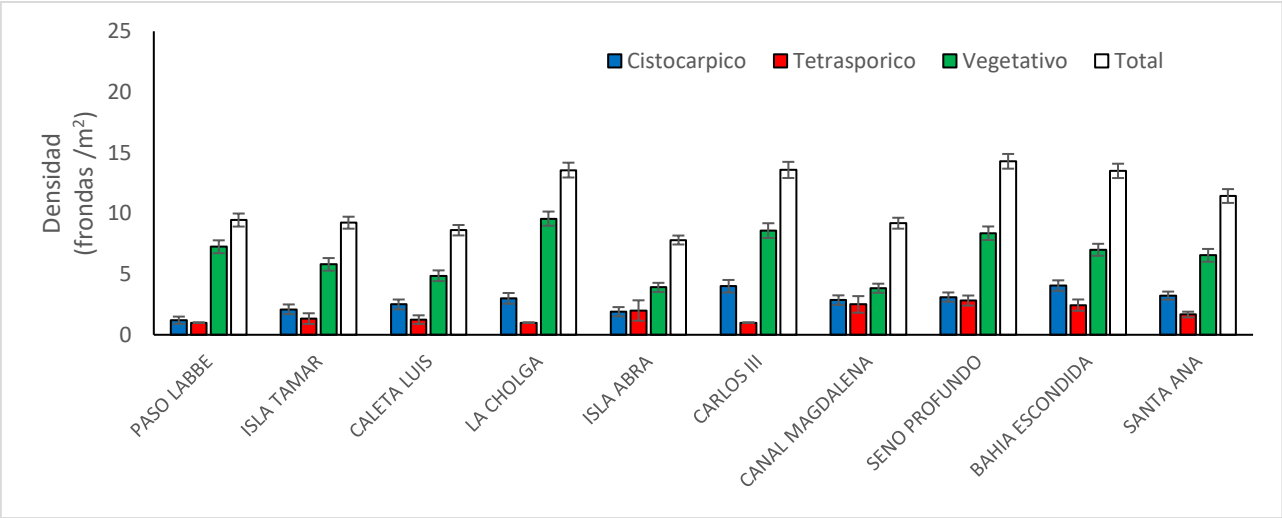


Figura 79. Densidad de frondas de *S. skottsbergii* en la Región de Magallanes, verano 2020.

En los posteriores muestreos se pudo observar que en la estación de primavera 2020 disminuyó la densidad en general, a diferencia de lo observado en las Regiones de Los Lagos y Aysén. Para luego durante la estación de verano 2021, registrarse un importante aumento. Un aspecto importante observado es que la densidad tiene un comportamiento homogéneo en las praderas de esta Región (Figura 80).

Oct 2020 Verano 2021

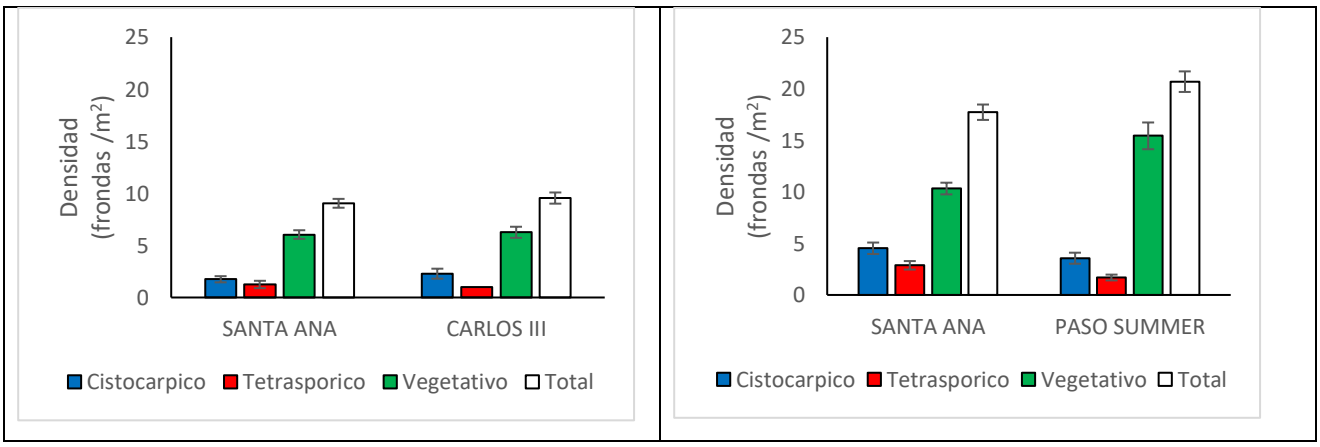


Figura 80. Densidad de frondas de *S. skottsbergii* en la Región de Magallanes Primavera 2020 y Verano 2021

Analisis de tallas

La estructura de tallas, total y desagregada por fase se determinó a partir del ancho máximo de la fronda en caso *Sarcopeltis skottsbergii* y del largo máximo en el caso de *Sarcothalia crispata* para cada una de las praderas evaluadas.

Sarcothalia crispata

Los Lagos

En relación con largo máximo de *S. crispata* se puede observar este aumenta y se encuentra en 21 y 61 cm, y que de norte a sur va incrementando, siendo la pradera con mayores tallas la ubicada en Isla Guapiquilan (Figura 81).

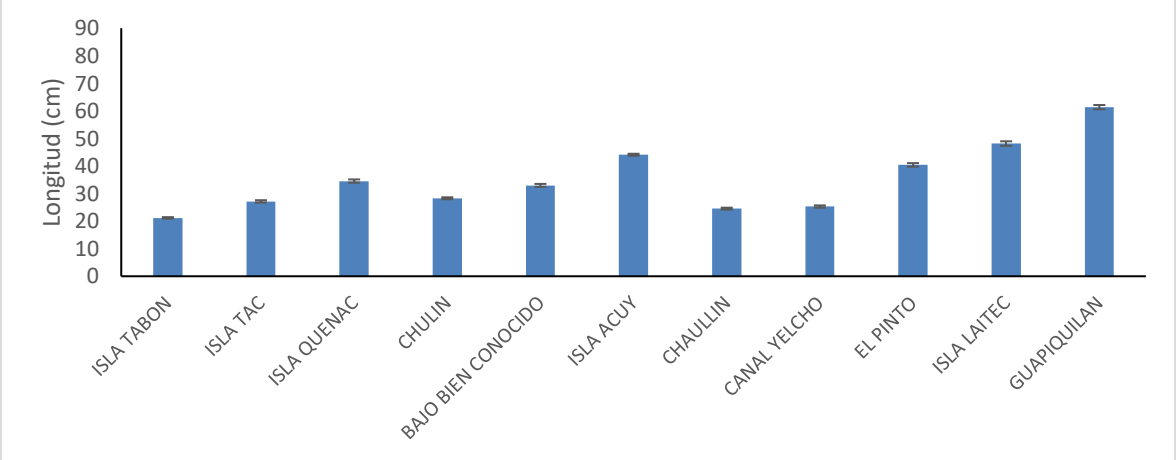


Figura 81. Talla promedio de frondas de *S. crispata* en la Región de Los Lagos en verano 2020.

A fines de la primavera 2020 y verano 2021, se realizaron muestreos en 3 praderas antes y después del inicio de la temprada de cosecha. Se observó que en las praderas que corresponden a AMERBs la talla promedio de los individuos aumentó, mientras que las praderas de Isla Tabón, un área de libre acceso, la talla promedio disminuyó. Un factor importante que puede estar generando esta diferencia es la libre extracción del recurso en este sector, la cual se concentra en las frondas de mayor tamaño (Figura 82).

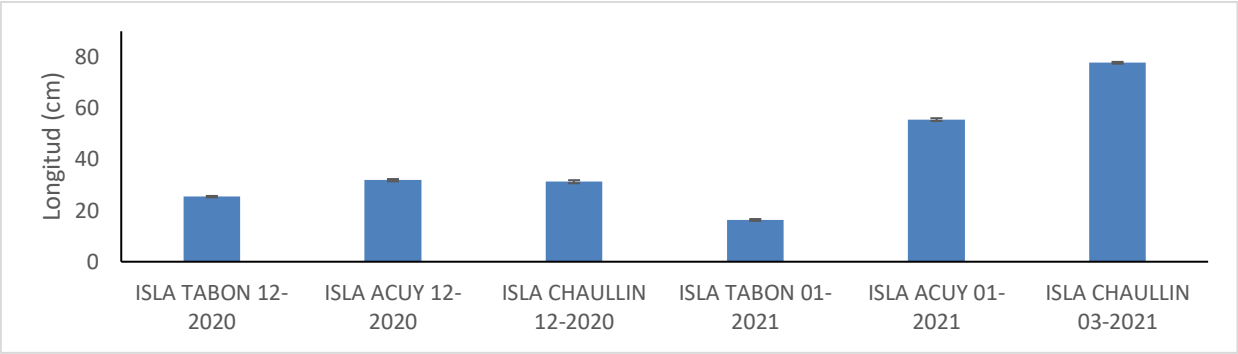


Figura 82. Talla promedio de frondas de *S. crispata* en la Región de Los Lagos en primavera 2020 y verano 2021.

Al desagregar la talla por fase reproductiva se puede observar que las plantas vegetativas son las de menor tamaño y que en el norte de la región las plantas cistocárpicas son de mayor tamaño que el resto de las fases. Desde el sector de Queilén hasta sur, la talla de la fase tetraspórica aumenta significativamente, sobrepasando a la fase cistocárpica en algunas praderas (Figura 83).

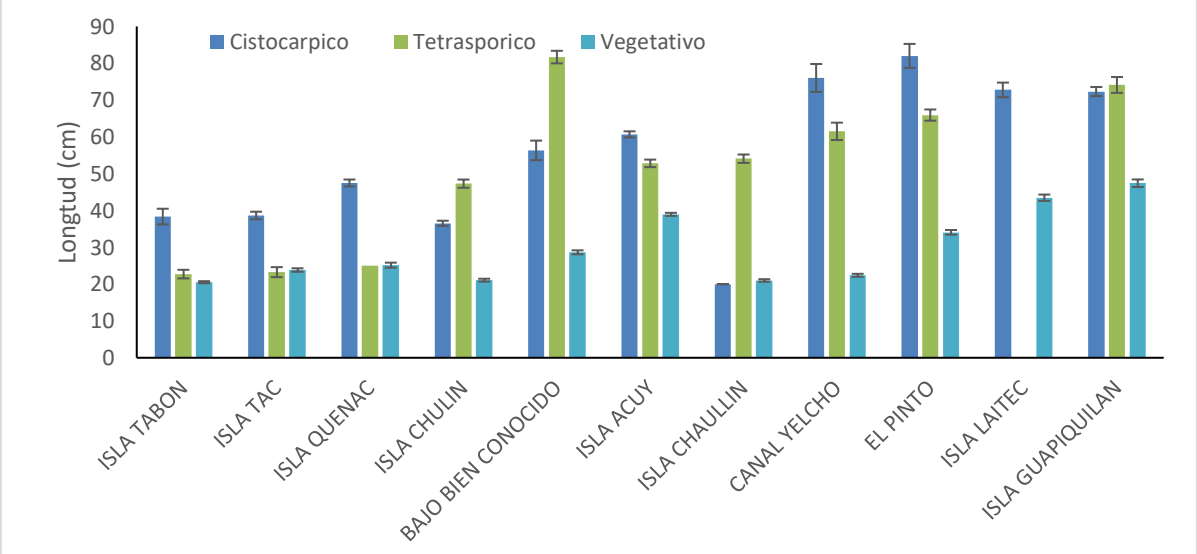


Figura 83. Talla promedio de frondas de *S. crispata* por fase reproductiva en la Región de Los Lagos (verano 2020).

En el seguimiento antes y después del inicio de la cosecha se puede observar que esta no afecta la proporción de tallas de las praderas en AMERBs. Mientras que en el área de libre acceso (ALA), se observa que las frondas reproductivas al momento del muestreo posterior al inicio de las cosechas tienen un menor tamaño (Figura 84).

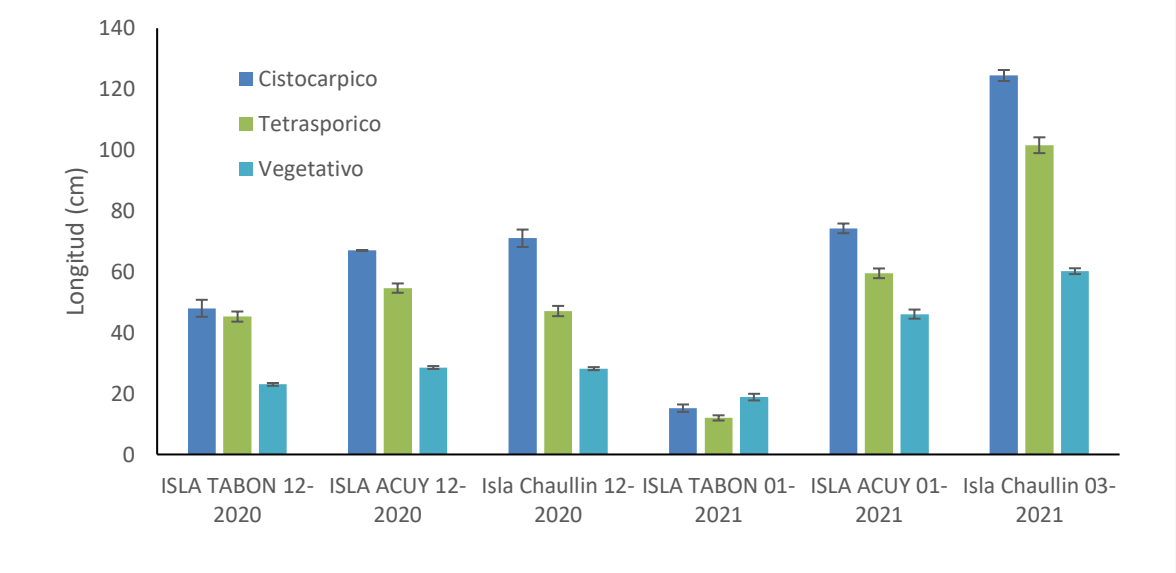


Figura 84. Talla promedio de frondas de *S. crispata* por fase reproductiva en la Región de Los Lagos en primavera 2020 y verano 2021.

Aysén

En la Región de Aysén el recurso sólo se extrae en la zona norte de la Región, concentrándose en Melinka. En este sector se pudo observar que las plantas tienen una mayor talla promedio que la registrada en la Región de Los Lagos, con valores que van desde 89 cm para los individuos cistocarpicos en Isla Marta AMERB a 41 cm para individuos vegetativos de la pradera ubicada en Bahía Low. Los individuos tetraspóricos presentan un mayor tamaño en 2 de las 3 praderas evaluadas en esta Región (Figura 85).

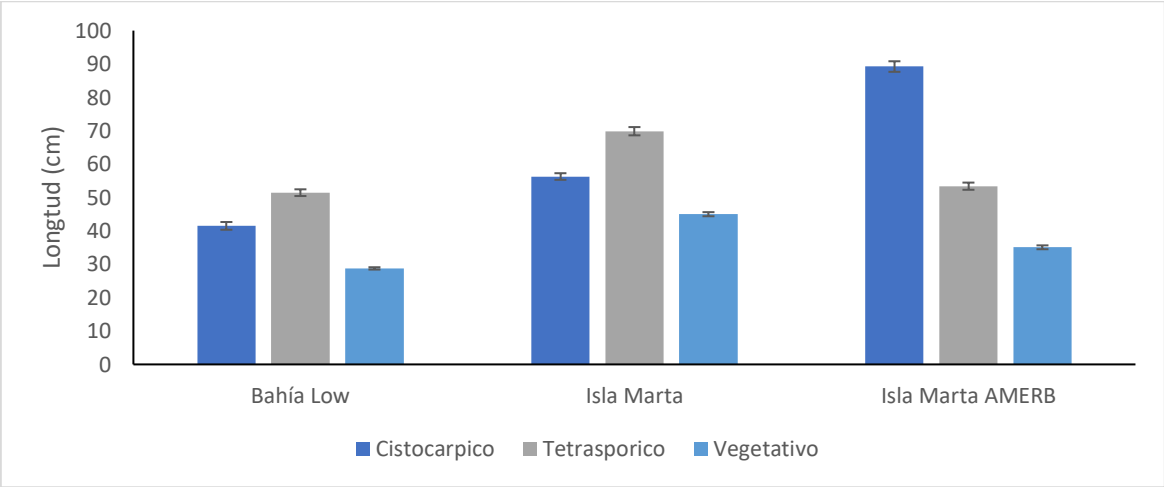


Figura 85. Talla promedio de frondas de *S. crispata* por fase reproductiva en la Región de Aysén en el muestreo de verano 2020.

Sarcopeltis skottsbergii

LOS LAGOS

Se puede observar que la talla promedio de la luga roja en la Región de Los Lagos es levemente mayor en la zona norte y centro (15 a 20 cm), que en la zona sur. En relación a Isla Guafo se puede observar que en las 3 campañas de muestreo realizadas la talla de los individuos está en torno a los 13 cm (Figura 86).

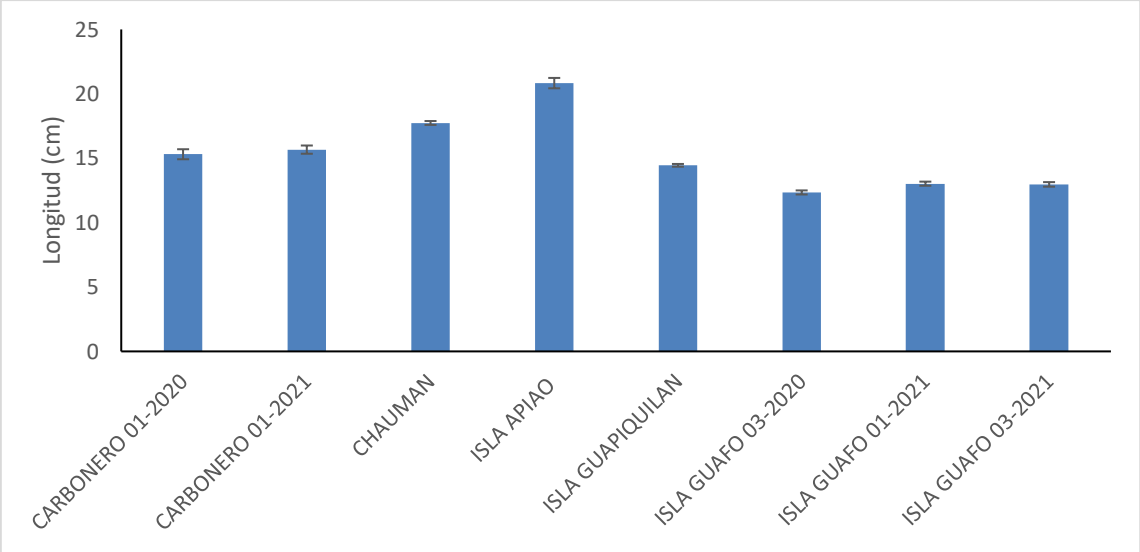


Figura 86. Talla promedio de frondas de *S. skottsbergii* en la Región de Los Lagos en muestreo.

En el análisis de la talla por fase reproductiva, se puede observar que en general no hay una fase que presente un mayor tamaño, sino que estas son muy homogéneas en cuanto a tallas.

La pradera de Apiao está ubicada en el centro de la Región, donde los buzos se dedican principalmente a la extracción de luga negra que se desarrolla a menor profundidad. Por esta razón en recurso estaría bajo un menor esfuerzo de pesca, lo que permite suponer que esto darían el tiempo necesario para que los individuos reproductivos en esta pradera se desarrollen para alcanzar un mayor tamaño (Figura 87).

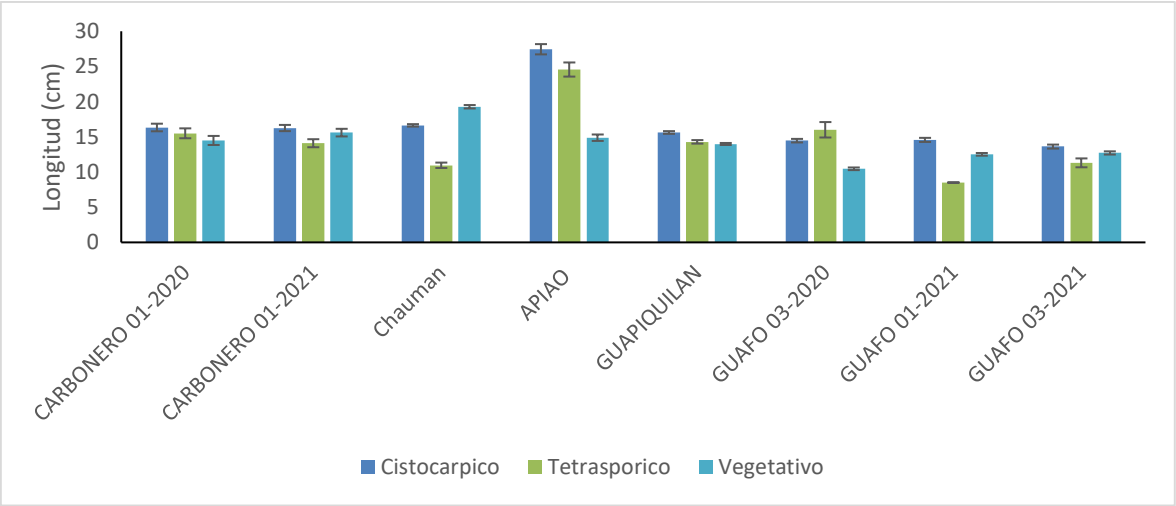


Figura 87. Talla promedio de frondas de *S. skottsbergii* por fase reproductiva en la Región de Los Lagos en muestreo durante verano 2020.

AYSÉN

En la Región de Aysén se observan tallas similares a la observada en la Región de Los Lagos (Figura 88). Pero con la diferencia de que la fase cistocárpica es levemente mayor. Al comparar la variación de la talla entre el muestreo verano 2020 y el verano 2021, vemos que durante el 2021 las algas fueron de mayor tamaño y manteniendo como característica que las algas cistocárpicas son las de mayor tamaño en todas las praderas evaluadas.

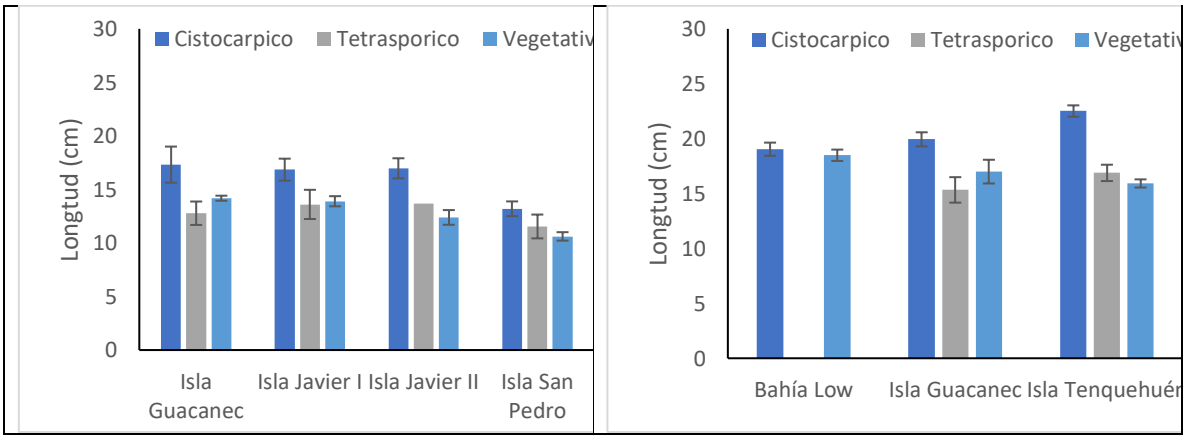


Figura 88. Talla promedio de frondas de *S. skottsbergii* por fase reproductiva en la Región de Aysén en los muestreos de verano 2020 y 2021.

MAGALLANES

En la Región de Magallanes se pudo determinar que principalmente en el sector norte y centro de la Región, la fase cistocárpica es significativamente de mayor tamaño y que la fase vegetativa es siempre la de menor tamaño. En el seguimiento en octubre 2020 y marzo 2021 en praderas de la zona sur de la Región, se observó que el patrón se repite, pero con la diferencia que las algas de la fase cistocárpica son ligeramente mayores que las otras fases (Figura 89).

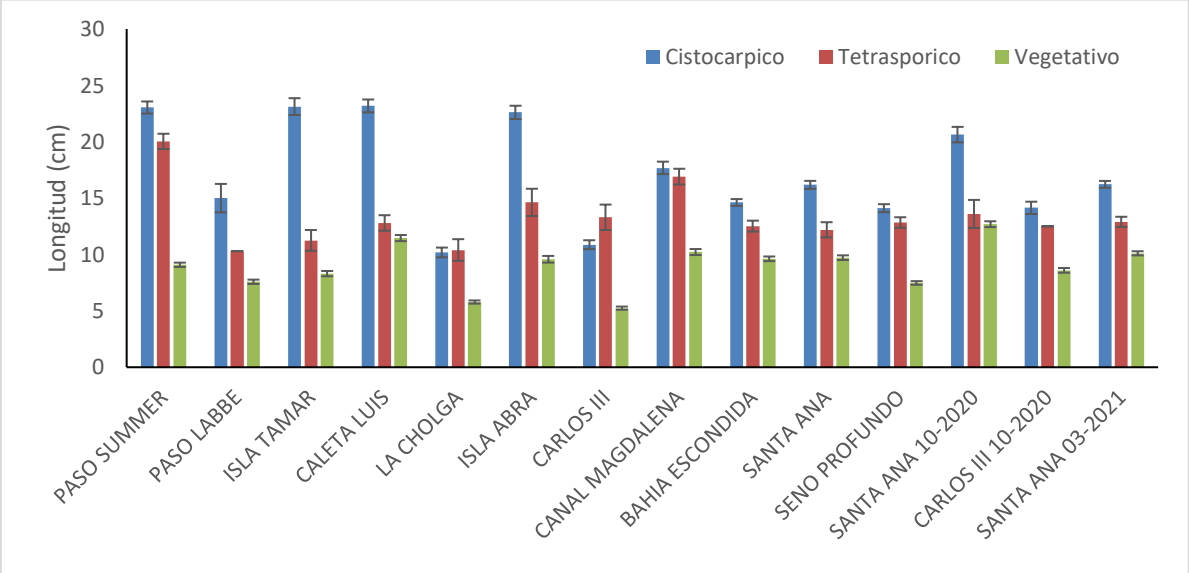


Figura 89. Talla promedio de frondas de *S. skottsbergii* por fase reproductiva en la Región de Magallanes en los muestreos de verano 2020 y 2021.

Estado de Madurez

Para determinar el estado de madurez se contabilizó el número de cistocarpos o tetrasporangios en estado maduro. En la Región de Los Lagos y Aysén se observó que para *Sarcothalia crispata* hay presencia de estructuras reproductivas en todas las estaciones evaluadas y que las plantas de la zona sur de la Región de Los Lagos tienen hasta 5 veces más cistocarpos que las de los otros sectores.

El número de cistocarpos varió en 2.206 y 100.000 por planta, siendo el promedio de 48.000 cistocarpos/planta durante la estación de verano y de 32.000 para la estación de primavera. En general, el porcentaje de madurez de los cistocarpos estuvo en torno al 50%, con excepción de Isla Chaullin, que en verano 2020 presentó un 95% de los cistocarpos maduros. En las praderas de Tabon, Isla Acui e Isla Chaullin se realizaron muestreos en diciembre 2020 y enero 2021, periodo de verano durante el cual en porcentaje de cistocarpos maduros aumentó hasta en un 50%. Esto deja en evidencia lo importante que es este periodo de tiempo para la maduración de las fases reproductivas (Figura 90).

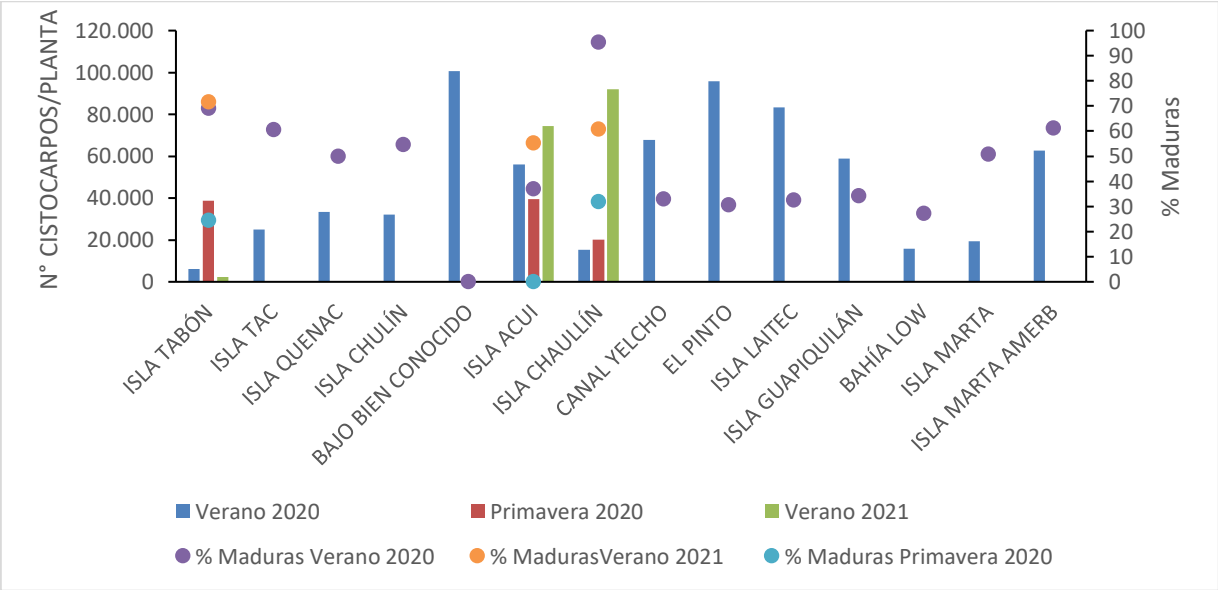


Figura 90. Número de cistocarpos por planta de *Sarcothalia crispata* en las regiones de Los Lagos y Aysén y el porcentaje de cistocarpos maduros.

En cuanto a los tetrasporangios, se determinó que también en la zona sur de la Región de Los Lagos existió un mayor número de tetrasporangios, variando entre 9.162 y 623.531 por fronda durante la temporada de verano. En primavera este número disminuyó hasta los 218.000 tetrasporangios/planta.

El porcentaje de tetrasporangios maduros estuvo en torno al 60%, siendo El Pinto y Chaullin praderas que estuvieron sobre el 80%. En las evaluaciones realizadas en torno a la época de

cosecha, se puede observar que no hay un aumento significativo en el número de tetrasporangios maduros, y en algunos casos como Isla Tabón estos disminuyen (Figura 91).

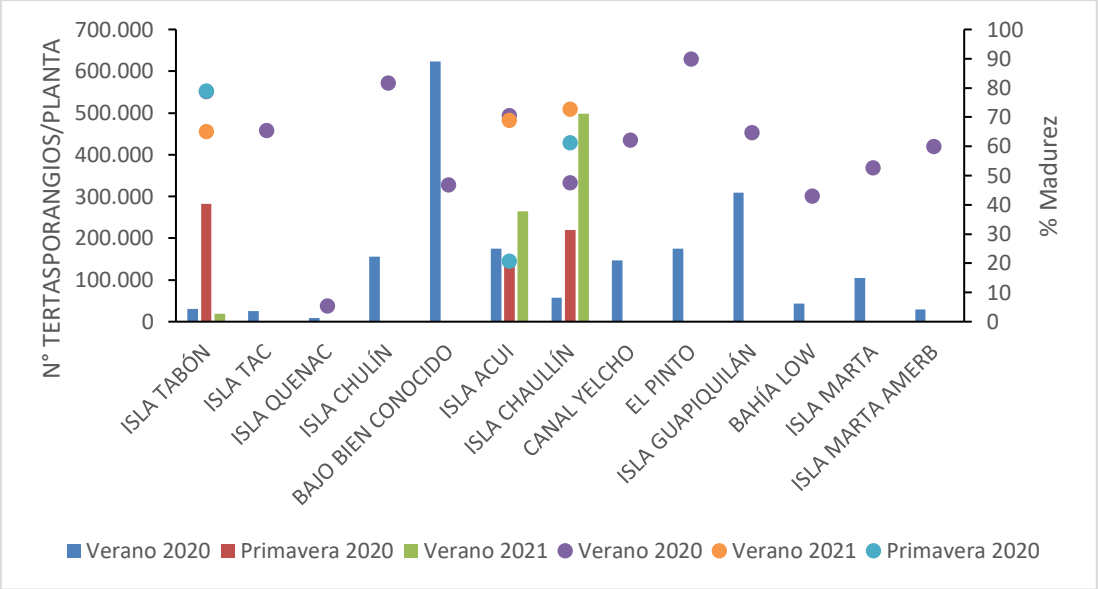


Figura 91. Número de tetrasporangios por planta de *Sarcothalia crispata* en las Regiones de Los Lagos y Aysén y el porcentaje de tetrasporangios maduros.

Sarcopeltis skottsbergii

Existe un mayor número de cistocarpos por planta en las praderas ubicadas en la zona norte de la Región de Los Lagos y sur de la Región de Aysén, con un máximo observado en el AMERB Chauman con 18.793 cistocarpos/planta en promedio para la Región de Los Lagos y una16.500 cistocarpos/planta para la Región de Aysén. En la zona comprendida en torno a Quellón, los valores son los menores (2544 – 6.094 cistocarpos/planta). No se observa una tendencia clara en cuanto a los porcentajes de madurez de cistocarpos, pero los menores valores se registran en la Región de Los Lagos, mientras que en la zona sur de la Región de Aysén se registró entre un 20% y un 68% (Figura 92).

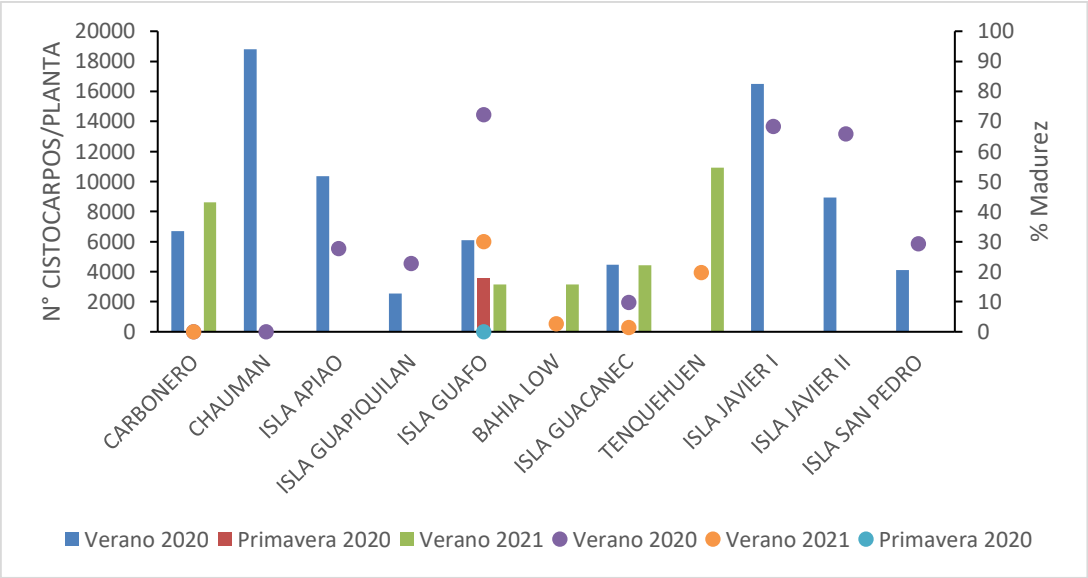


Figura 92. Numero de cistocarpos por planta de *Sarcopeltis skottsbergii* en las Regiones de Los Lagos y Aysén y porcentaje de cistocarpos maduros.

En cuanto a la cantidad de tetrasporangios por planta de *S. skottsbergii*, estos fueron mayores en el sector norte de la Región de Los Lagos y que entre el sector sur y las praderas evaluadas en el Región de Aysén no existen diferencias notables en cuanto al número de tetrasporangios (Figura 93).

En promedio las plantas de la zona norte de la Región de Los Lagos tuvieron 26.000 tetrasporangios durante verano 2020, mientras que el resto de las praderas evaluadas en ambas regiones tuvo 8.600 tetrasporangios /planta.

El porcentaje de tetrasporangios maduros fue considerablemente menor en las praderas del sector norte de la Región de Los Lagos, siendo el promedio para el resto de las praderas de ambas regiones un 82% (Figura 93).

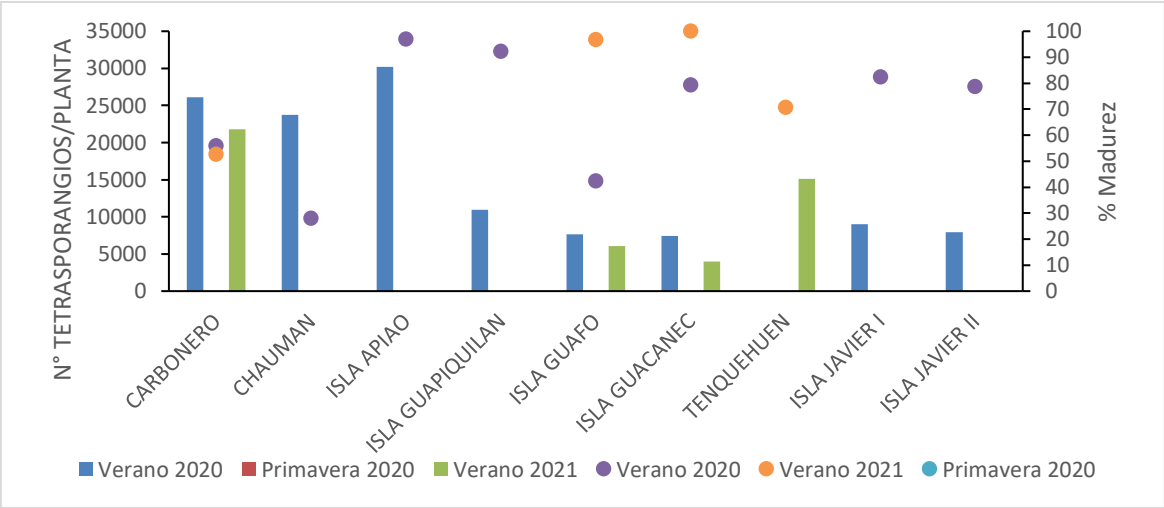


Figura 93. Número de tetrasporangios por planta de *Sarcothalia crispata* en las Regiones de Los Lagos y Aysén y el porcentaje de tetrasporangios maduros.

Magallanes

El número de cistocarpos por planta fue hasta 5 veces menor al observado en las otras dos regiones, con promedios que 2.000 y 20.000 cistocarpos/planta para el verano, disminuyendo a menos de 1.000 durante la primavera. La planta en la zona norte de la Región tiene un mayor número cistocarpos/planta, al igual que el porcentaje de cistocarpos maduro (Figura 94).

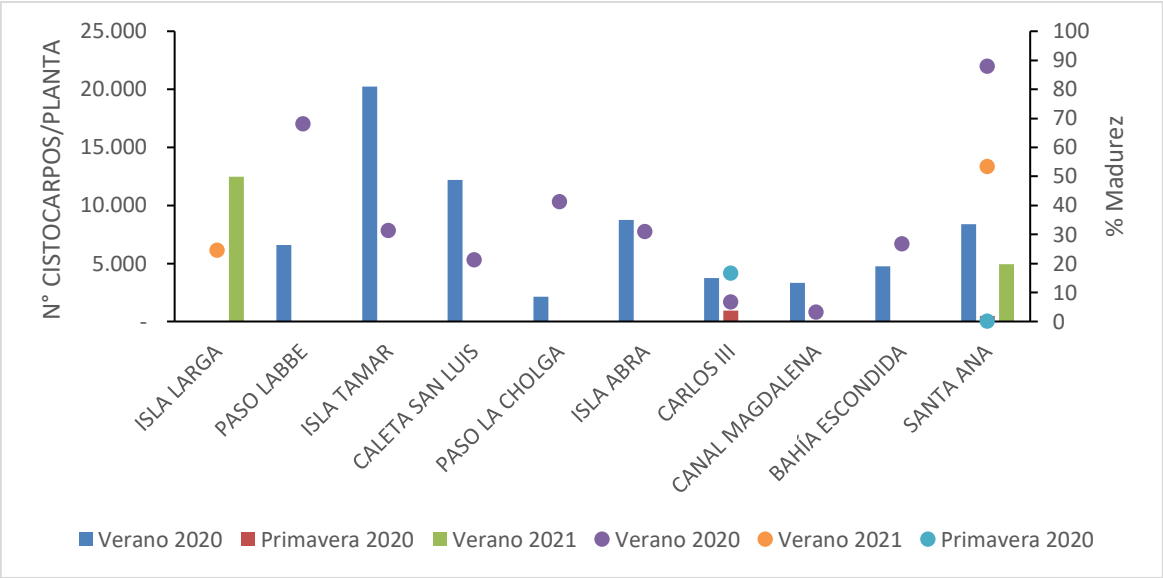


Figura 94. Numero de cistocarpos por planta de *Sarcopeltis skottsbergii* en las Regiones de Los Magallanes y el porcentaje de cistocarpos maduros.

También, el número de tetrasporangios es menor que en las regiones de Los Lagos y Aysén para esta especie, y a diferencia de los cistocarpos, los tetrasporangios tienden a estar un 50% de estos maduros. Destacan Seno Profundo y Canal Magdalena por presentar número de cistocarpos más de dos veces por encima de las praderas de la Región (Figura 95).

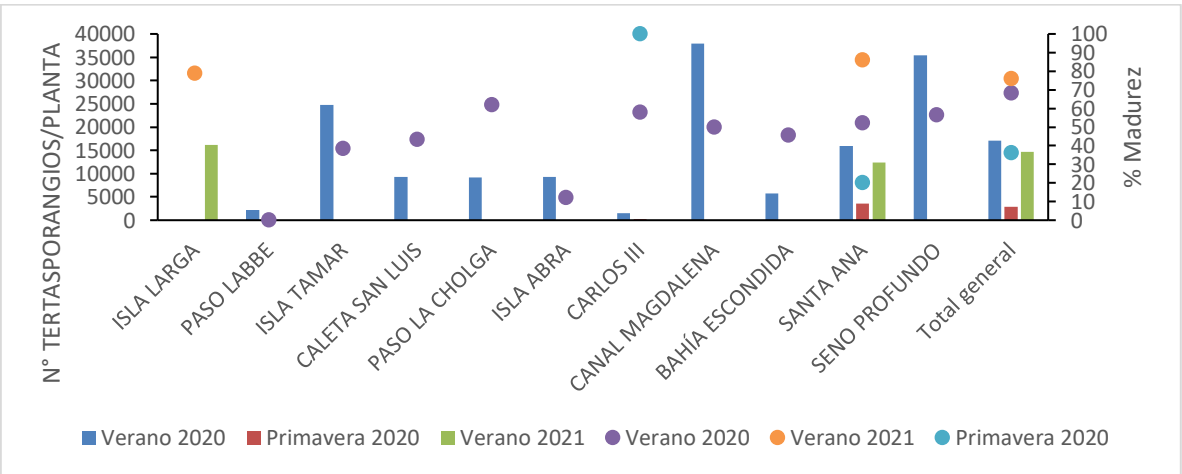


Figura 95. Numero de tetrasporangios por planta de *Sarcopeltis skottsbergii* en las Regiones de Los Magallanes y el porcentaje de tetrasporangios maduros.

Proporción de Fase Reproductivas.

Se determinó la proporción de fases reproductivas en aquellas frondas que no presentaron estructuras reproductivas visibles, a través de la técnica del resorcinol para la fase vegetativa. En cuanto a *Sarcothalia crispata* se pudo determinar que los gametofitos corresponden a las del 70% de los individuos de una pradera de la Región de Los Lagos, hasta pudiendo ser el 100 como fue para Guafo en el muestreo de enero del 2021. Las praderas con las mayores proporciones de esporofitos alcanzaron el 29% y la menor Guafo (0%) (Figura 96).

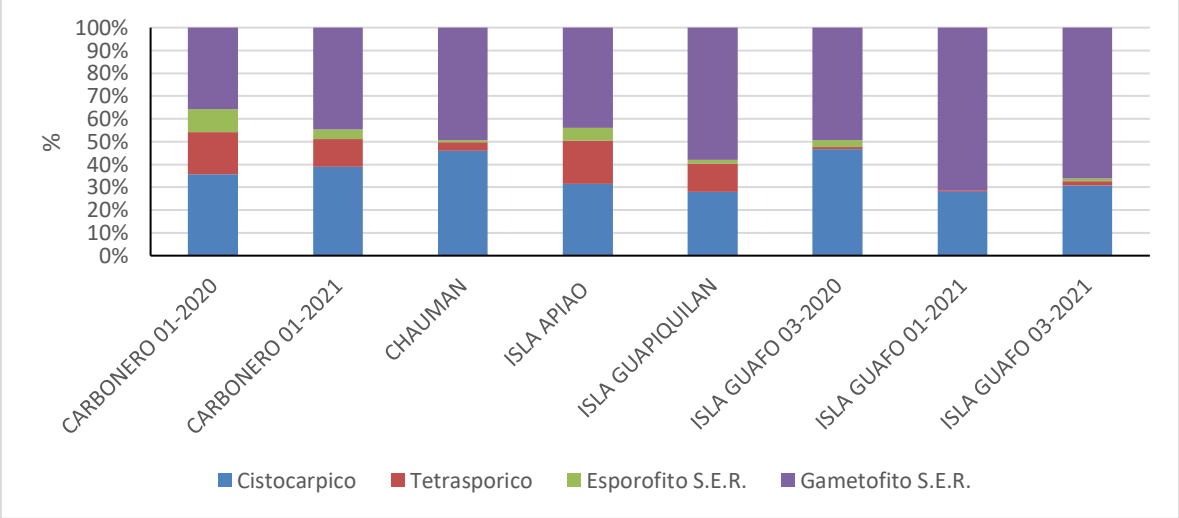


Figura 96. Porcentaje de fases reproductivas en praderas de *Sarcopeltis skottsbergii* para la Región de Los Lagos. S.E.R.: Sin Estructuras Reproductivas.

En la Figura 97 se muestra que *Sarcothalia crispata* en la Región de Los Lagos, se observa que en promedio el 88% de las plantas vegetativas (sin estructuras reproductivas) corresponden a gametofitos, lo cual corresponde al 66% de los individuos en una pradera. De esta forma en la Región de Los Lagos menos del 20% de los individuos de una pradera corresponde a individuos esporofíticos. Isla Tabón fue la pradera que tuvo el menor

porcentaje de plantas esporofíticas (39%), y 30% de planta cistocárpicas. Pero presentó el mayor porcentaje de individuos vegetativos esporofiticos (84%) durante verano del 2020.

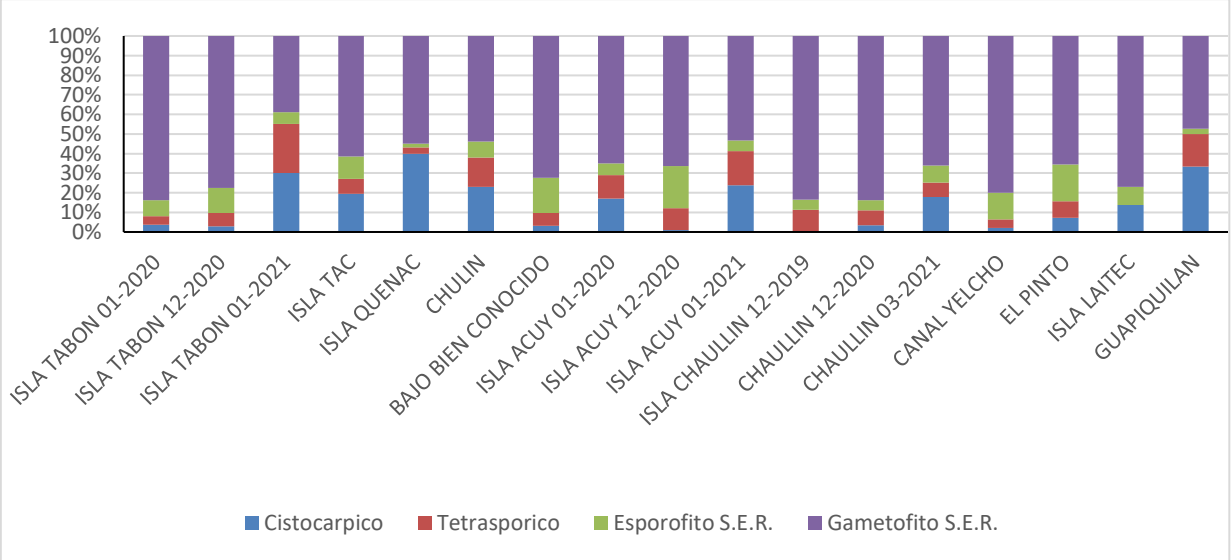


Figura 97. Porcentaje de fases reproductivas en praderas de *Sarcothalia crispata* para la Región de Los Lagos. S.E.R.: Sin Estructuras Reproductivas.

En la Región de Aysén al igual que en la de Los Lagos, el porcentaje de frondas esporofíticas en una pradera es menor al 20%, siendo los organismos gametofitos con estructuras reproductivas (cistocárpicos) tan abundantes con los gametofíticos sin estructuras reproductivas (Figura 98).

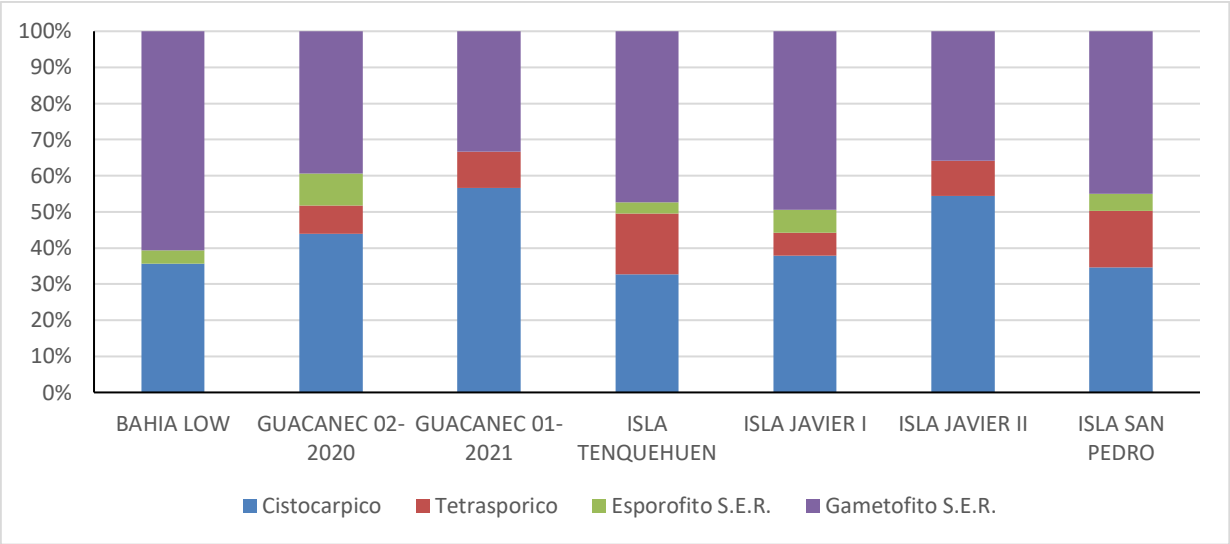


Figura 98. Porcentaje de fases reproductivas en praderas de *Sarcopeltis skottsbergii* para la Región de Aysén. S.E.R.: Sin Estructuras Reproductivas.

En la Región de Aysén, el porcentaje de individuos gametofíticos en las praderas de *Sarcothalia crispata* es menor que en la Región de Los Lagos, debido a que aumenta el porcentaje de individuos cistocárpicos, pero también levemente los individuos esporofíticos hasta valores entre 20 y 23% (Fig. 99).

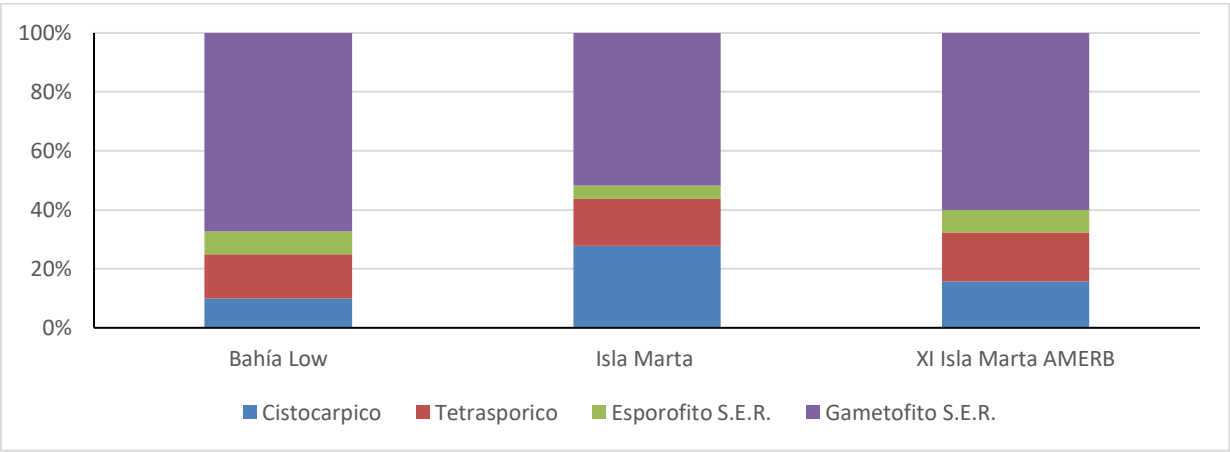


Figura 99. Porcentaje de fases reproductivas en praderas de *Sarcothalia crispata* para la Región de Aysén. S.E.R.: Sin Estructuras Reproductivas

En la Región de Magallanes en torno al 60% de los individuos corresponden a individuos gametofíticos, alcanzando el 75% en Paso Labbé en el verano 2020. Los individuos esporofíticos por su parte corresponden entre un 12 a 22% de una pradera. No se observan variaciones latitudinales ni patrones estacionales (Figura 100).

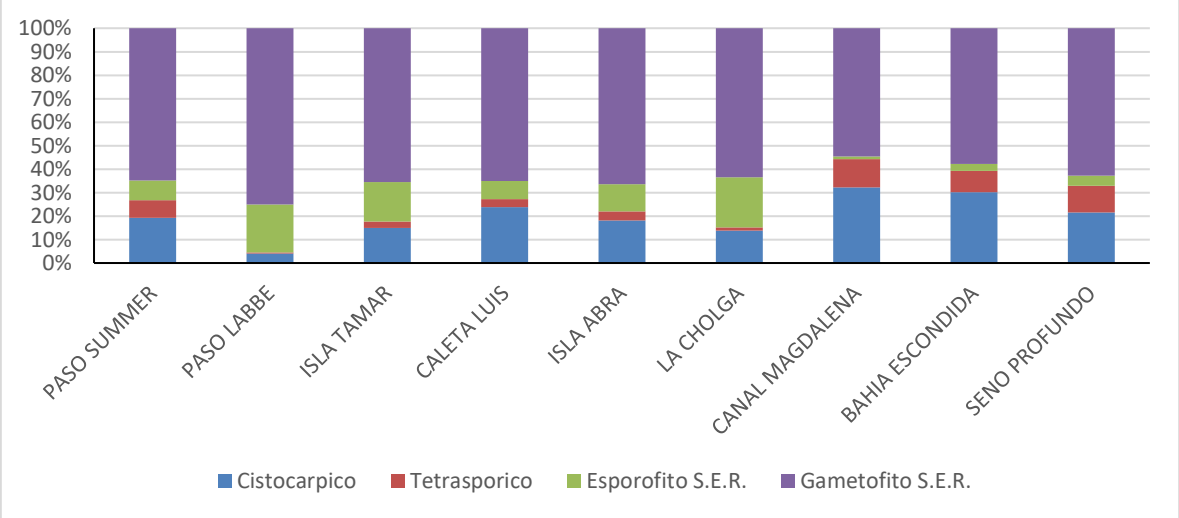


Figura 100. Porcentaje de fases reproductivas en praderas de *Sarcopeltis skottsbergii* para la Región de Magallanes. S.E.R.: Sin Estructuras Reproductivas

Si se comparan las mismas praderas en épocas diferentes se observa que la proporción de individuos no reproductivos es mayor en primavera que en verano en la pradera de Carlos III, al mismo tiempo se observa menos individuos con estructuras reproductivas. En la localidad de Santa Ana, en muestreos efectuados en verano y primavera del año 2020, se observa un leve aumento de las fases con estructuras reproductivas hacia la primavera, en el verano del año siguiente las frondas sin estructuras reproductivas se mantienen y disminuyen las frondas reproductivas tetraspóricas, en los 3 muestreos se observa que la frondas cistocárpicas se mantienen en proporción similar (Figura 101).

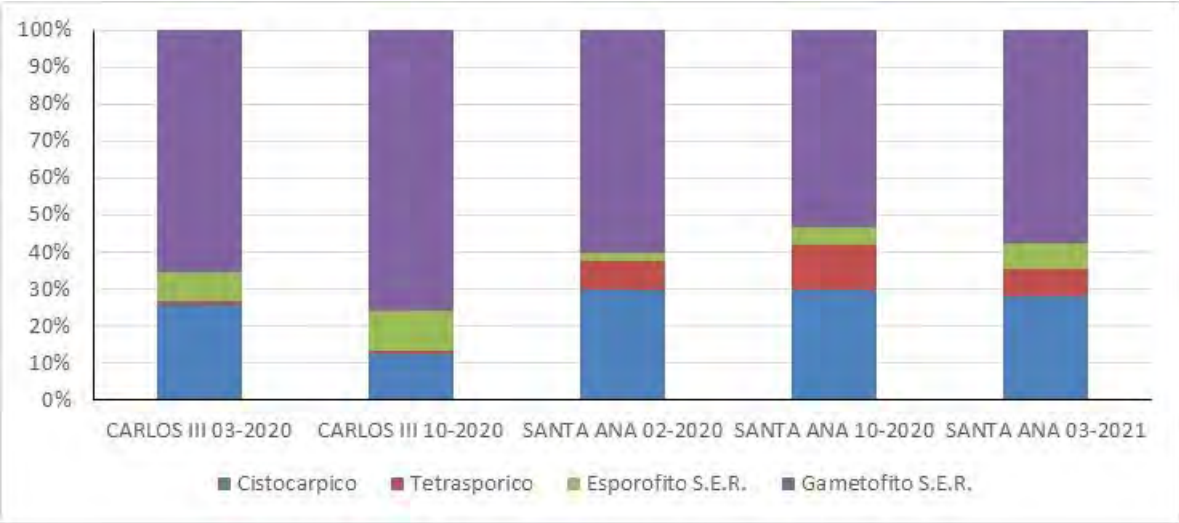


Figura 101. Evaluación temporal de porcentaje de fases reproductivas en praderas de *Sarcopeltis skottsbergii* para la Región de Magallanes. S.E.R.: Sin Estructuras Reproductivas

Actividad 1.7 Estimación de reclutamiento

La experiencia de reclutamiento consideró la instalación inicial de 40 bloques de cemento en cada una de las praderas seleccionadas, realizándose evaluaciones periódicas mediante colectas de bloques de cemento para su análisis en laboratorio, además de realizar las reposiciones de nuevos bloques para determinar el reclutamiento estacionalmente. Debido a la situación de pandemia COVID -19 que ha vivido el país, no fue posible realizar los muestreos como estaban previstos originalmente, ya que las 3 regiones en estudio han estado afectadas en forma permanente por brotes de la pandemia, que significaron el cierre de distintos puntos, barreras sanitarias y medidas extremas de cuarentena en muchos casos.

Luga Roja

Para las experiencias con *Sarcopeltis skottsbergii* las praderas seleccionadas corresponden a Chauman (Región de Los Lagos), Isla Guacanec (Región de Aysén) y Bahía Escondida (Región de Magallanes). Sólo en la pradera de Chauman fue posible realizar 4 visitas

durante el desarrollo del estudio, realizando en total 3 instalaciones de nuevos sustratos. En la pradera de Isla Guacanec la evaluación de los sustratos se realizó 11 meses después de la instalación y la de Bahía Escondida fue evaluada en primavera 2020 y verano 2021.

Durante la época de verano 2021 se observaron reclutamientos masivos en la Región de Los Lagos y Magallanes, mientras que en las estaciones de invierno y primavera el reclutamiento fue bajo (Fig. 102).

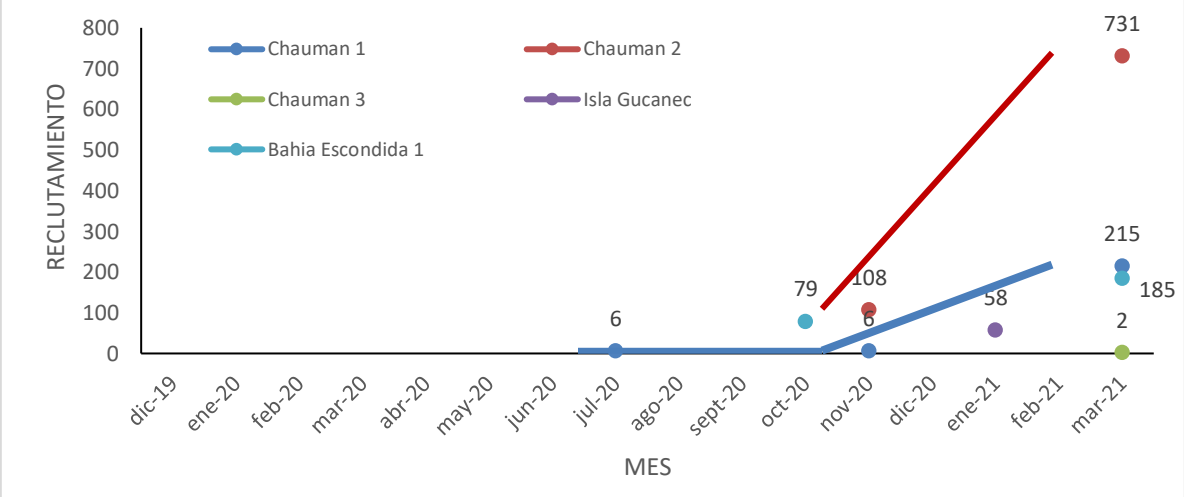


Figura 102. Seguimiento de reclutamiento de *Sarcopeltis skottsbergii* en las Regiones de Los Lagos, Aysén y Magallanes

Chauman

En este experimento se observó que en el tiempo los sustratos fueron colonizados por algas rojas tipo coralinaceas crustosas, briozoos y *Spirorbis sp*. El mayor número de reclutas fue observado en el último muestreo, realizado en el mes de marzo, con un máximo de 731 reclutas en un bloque de cemento. En este muestreo el 100% de los bloques tenía reclutas de *S. skottsbergii* (Figura 103 y 104).

Tabla 38. Reclutamiento en la pradera de Chauman

Fecha	Serie	Promedio	MAX	MIN	Presencia	N
10-12-2019	Instalación					

22-07-2020	1	6,3	35	0	38%	8
11-11-2020	1	5,6	24	0	40%	5
	2	108,2	159	0	75%	4
21-03-2021	1	209	1634	0	80%	10
	2	731	1890	81	100%	3
	3	1,8	11	0	18%	11

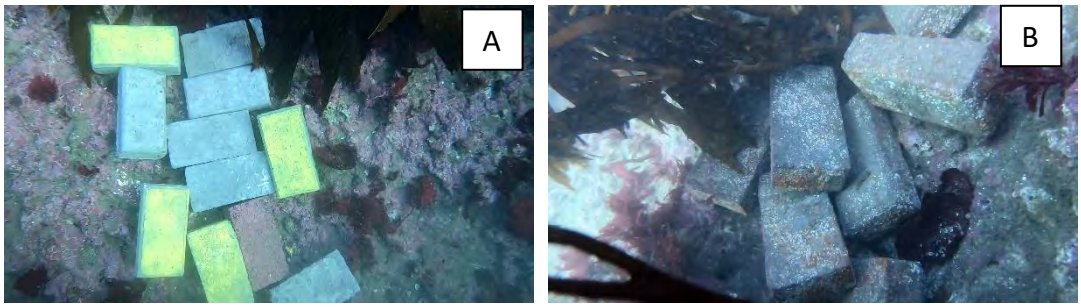


Figura 103. Bloques de cemento instalados en Chauman. A) Muestreo Julio 2020 B) Muestreo marzo 2021

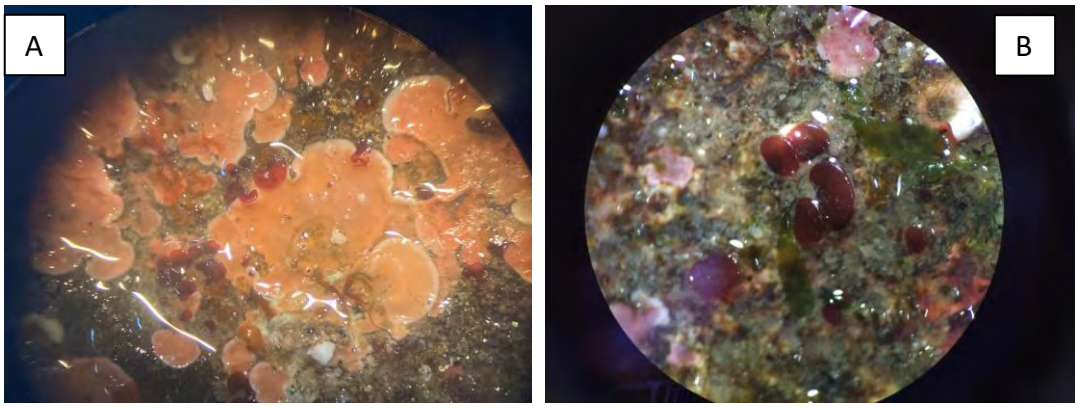


Figura 104. Reclutas en Chauman. A) Muestreo Julio 2020 B) Muestreo marzo 2021

Isla Guacanec

Producto de la situación sanitaria de la Región de Aysén y en particular la de Melinka, que mantuvo cerrado sus accesos durante gran parte del proyecto, es que a esta pradera sólo se pudo acceder una vez, 11 meses después de la instalación del experimento. En aquella ocasión se muestrearon 13 bloques de cemento que tuvieron en promedio 58 reclutas y

con un valor máximo de 141 reclutas en un bloque. El 92% de los bloques tenía reclutas de *S. skottsbergii* (Tabla 39 y Figura 105)

Tabla 39. Reclutamiento en la pradera de Isla Guacanec.

	ISLA GUACANEC				
	Promedio	MAX	MIN	presencia	N
28-02-2020	Instalación				
16-01-2021	58,7	141	0	92%	13

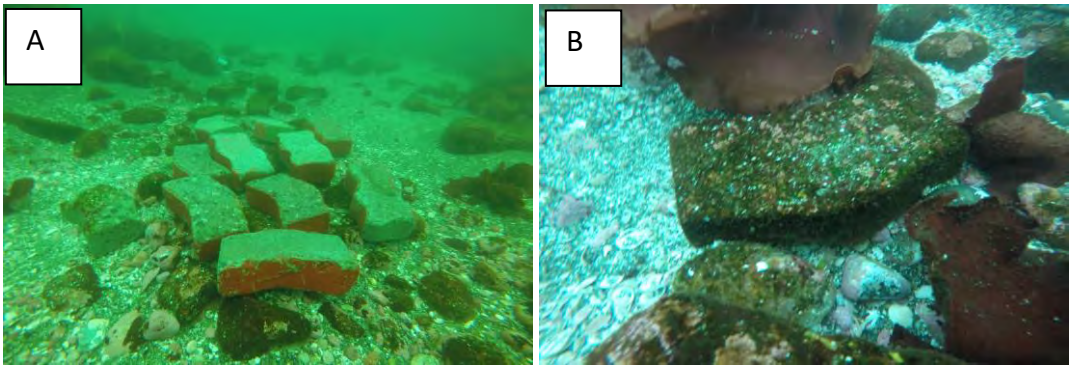


Figura 105. Instalación (A) y muestreo (B) de los experimentos de reclutamiento en Isla Guacanec.

Bahía Escondida

Los experimentos fueron instalados en una pradera de *S. skottsbergii* bajo un bosque de *Macrocystis pyrifera* a 6 metros de profundidad.

Se pudo establecer que la mayor captación se reclutas de efectuó entre octubre 2020 y marzo 2021, con 191 reclutas en promedio durante el último muestreo. El 100% de los bloques de cemento instalados en los muestreos de octubre 2020 y marzo 2021 tuvieron presencia de reclutas. El número máximo de reclutas observados en un bloque fue de 325 individuos y el menor de 72 individuos, también se registró reclutamiento de *Macrocystis pyrifera* en los bloques (Tabla 40 y Figuras 106, 107 y 108).

Tabla 40. Reclutamiento en la pradera de Chaumán

	Promedio	MAX	MIN	presencia	N
17-02-2020	Instalación				
28-10-2020	79	142	32	100%	7
13-03-2021	191,2	325	72	100%	10

Figura 106. Instalación (A) y muestreo (B) de los experimentos de reclutamiento en Bahía Escondida.

Figura 107. Reclutamiento de *Macrocystis pyrifera* sobre un bloque de cemento.

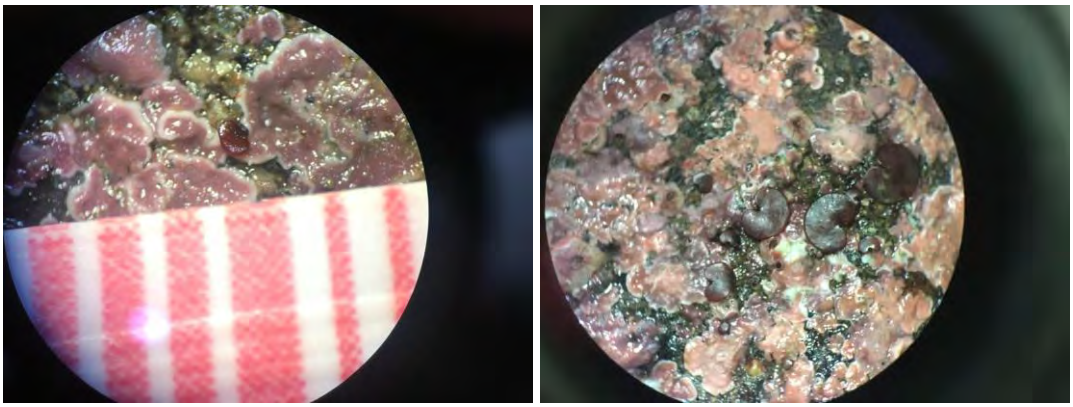


Figura 108. Reclutas en bloques de cemento de *Sarcopeltis skottsbergii*.

Luga Negra

Para las experiencias de reclutamiento con *Sarcothalia crispata* las praderas seleccionadas en las diferentes regiones corresponden a Isla Chaullin (Los Lagos) y Isla Marta (Aysén), en la Región de Magallanes no se instalaron experimentos. El experimento de Isla Chaullin, fue muestreados en dos ocasiones posterior a su instalación. En la primera visita se observó que hubo un importante cambio en el sustrato pasando de un sustrato mixto a solo bolones. En este muestreo solo fue posible encontrar en el punto georreferenciado 3 bloques de cemento, los cuales tenían cobertura casi total de algas rojas coralinas crustosa y *Spirorbis sp*. En esa ocasión se repusieron nuevos bloques de cemento los que fueron muestreados en marzo 2020, observándose un reclutamiento masivo sobre los bloques de cemento. En el caso del experimento en Isla Marta, la evaluación de los sustratos se realizó 11 meses después de la instalación, observándose reclutamiento (Figura 109).

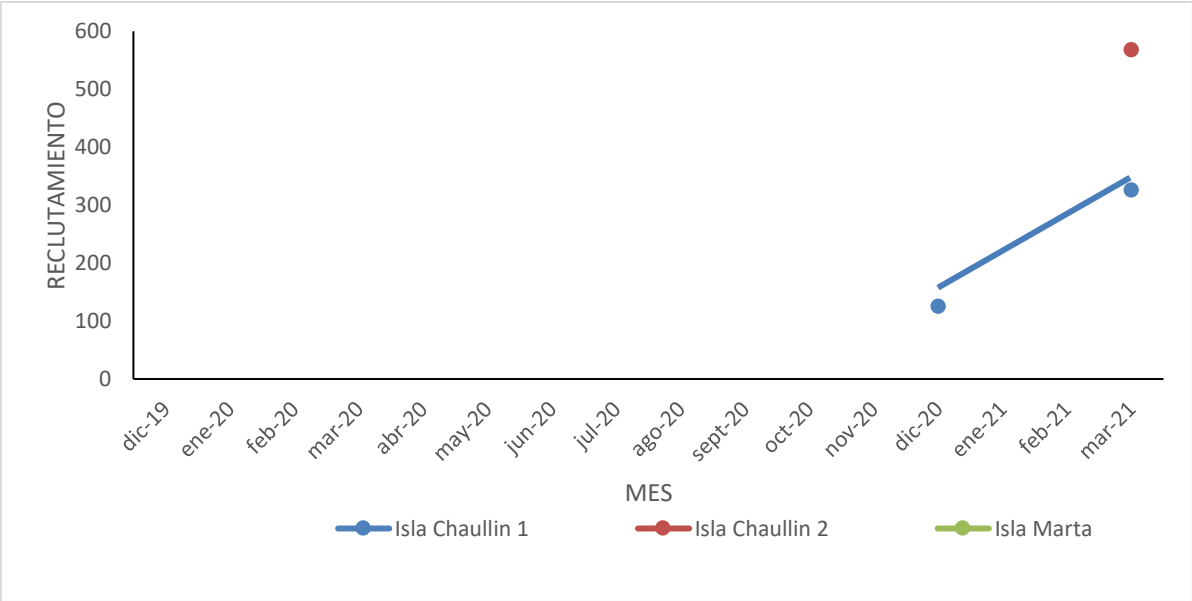


Figura 109. Seguimiento de reclutamiento de *Sarcothalia crispata* en las Regiones de Los Lagos y Aysén.

Isla Chaullin

En esta localidad se pudo observar reclutamiento masivo de *Sarcothalia crispata* durante la estación de verano. Junto con esta también hubo fijación de algas coralinas crustosas y *Spirorbis sp*. El máximo de reclutas observados en un bloque fue 1.352 individuos, siendo un gran porcentaje ya talos cercanos a 1 cm (Tabla 41 y Figuras 110, 111 y 112). En ambos muestreos el 100% de los bloques tenía reclutas de *S. crispata.*

Tabla 41. Reclutamiento en la pradera de Isla Chaullin.

	Serie	Promedio	MAX	MIN	presencia	N
11-12-2019	Instalación					
30-12-2020	1	125	218	20	100%	3
04-03-2021	1	326				1
	2	568	1352	250	100%	4

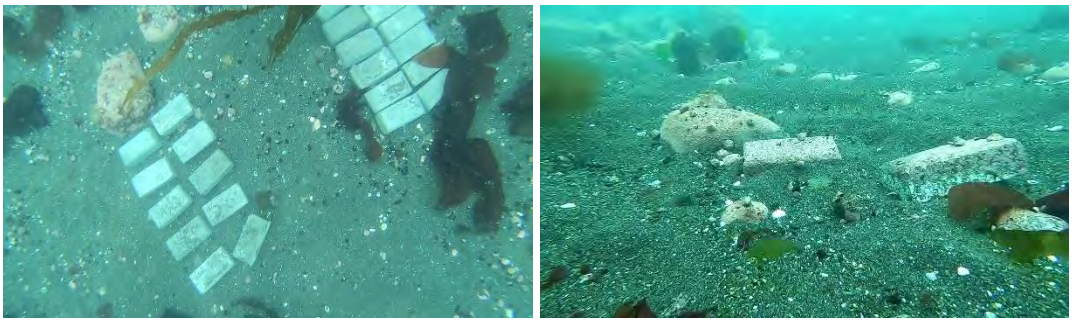


Figura 110. Instalación (A) y muestreo (B) de los experimentos de reclutamiento en Isla Chaullin.

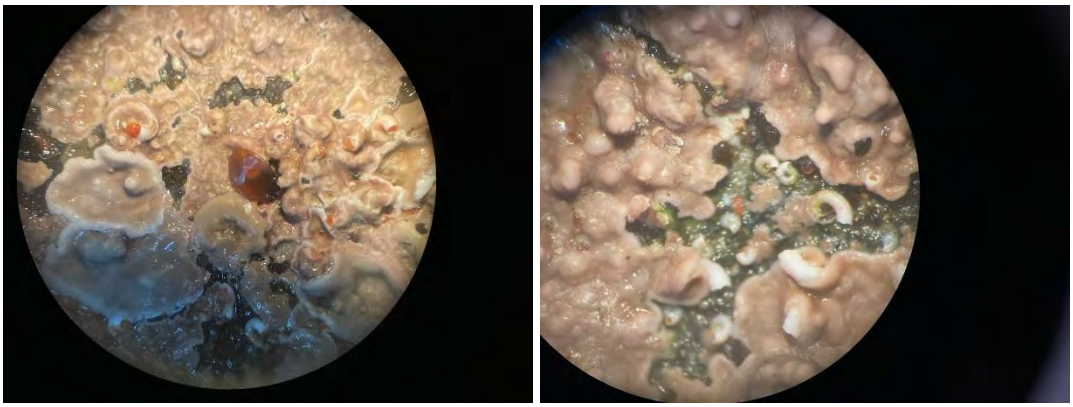


Figura 111. Reclutas en bloques de cemento de *Sarcothalia crispata* en muestreo de diciembre 2020

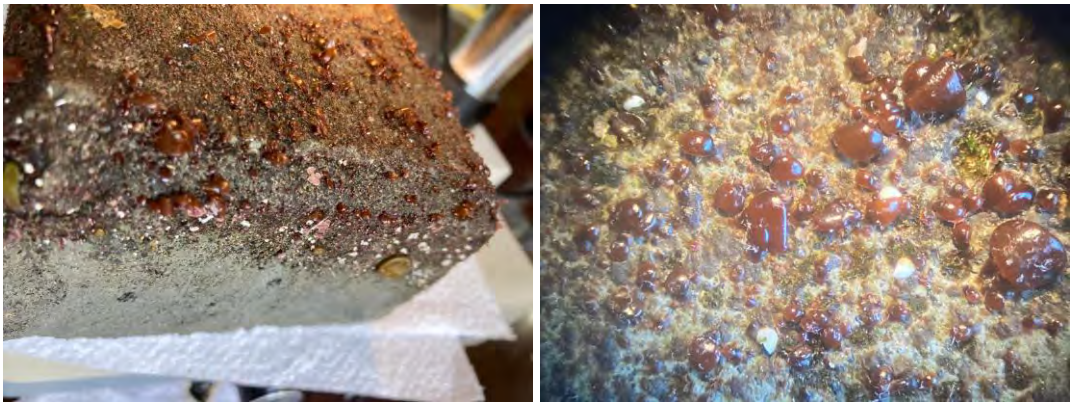


Figura 112. Reclutas en bloques de cemento de *Sarcothalia crispata* en muestreo de Marzo 2021.

Isla Marta

La instalación del experimento de reclutamiento fue realizada en febrero de 2020, pero producto de las restricciones en el desplazamiento debido al COVID-19 solo fue posible realizar un muestreo 11 meses después de la instalación. En esa oportunidad se muestrearon 13 bloques de cemento que tuvieron en promedio 195 reclutas y con un valor máximo de 364 reclutas. El 100% de los bloques tenía reclutas de *S. crispata* (Tabla 42 y Figura 113).

Tabla 42. Reclutamiento en la pradera de Isla Guacanec.

	Promedio	MAX	MIN	presencia	N
28-02-2020	Instalación				
15-01-2021	195	364	4	100%	13

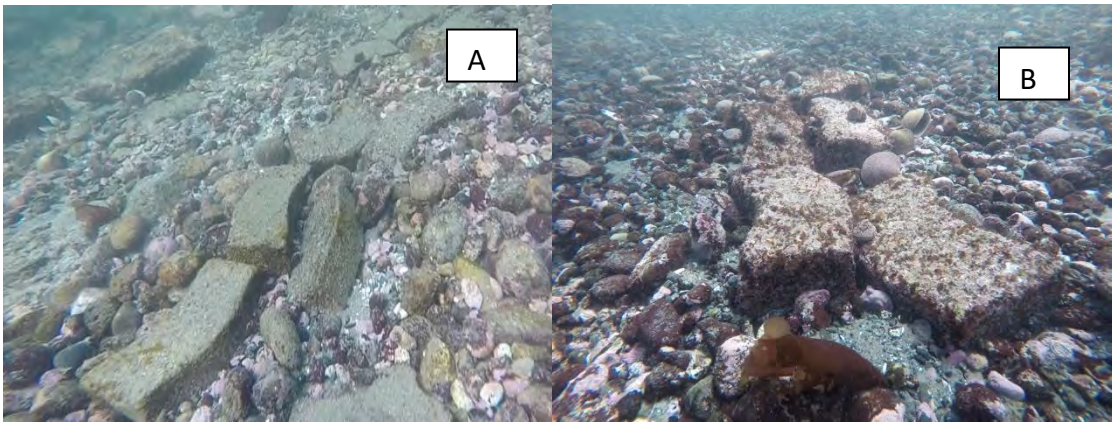


Figura 113. Instalación (A) y muestreo (B) de los experimentos de reclutamiento en Isla Marta.

Actividad 1.8 Estimación de mortalidad natural de las praderas

Las experiencias de mortalidad fueron realizadas en praderas de las 3 regiones, cubriendo el periodo entre diciembre del 2019 hasta marzo del 2021.

Luga Roja

Con el objeto de realizar un adecuado seguimiento de la mortalidad de *S. skottsbergii* en los sitios experimentales, al inicio de la experiencia se marcaron 100 individuos en cada sitio seleccionado usando un sacabocado (Figura 114 A). En el seguimiento en el tiempo de estas, se pudo observar que las algas cicatrizaron en la perforación (Figura 114 B).

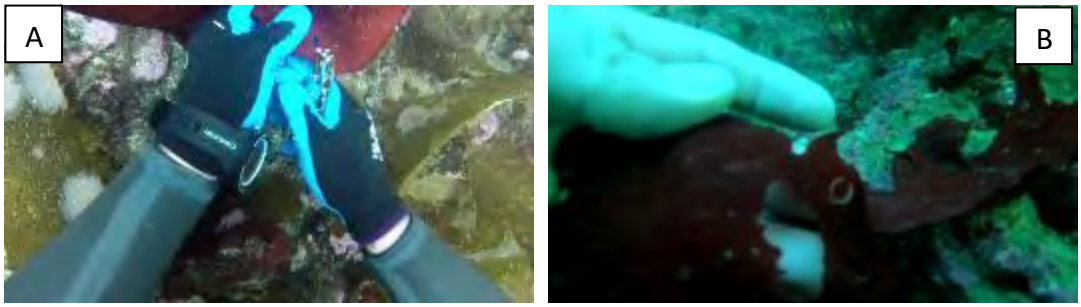


Figura 114. A) Marcaje de individuos de *Sarcopeltis skottsbergii.* B) Cicatrización de la perforación.

Las praderas en las diferentes regiones corresponden a Chauman (Los Lagos), Isla Guacanec (Aysén) y Bahía Escondida (Magallanes), las que presentaron una tendencia similar en la mortalidad estacional, alcanzando valores de entre 76% y el 98% al final de un ciclo anual. Los porcentajes de sobrevivencia de las praderas de Chauman e Isla Guacanec fueron mayores, debido a que previo al último muestreo se realizaron cosechas artesanales en los sectores donde estaban instalados los experimentos. Esta situación no fue observada en los experimentos instalados en Bahía Escondida, lo que explica el menor porcentaje de mortalidad (Figura 115).

En general se pudo observar que la mortalidad de individuos durante el periodo entre marzo 2020 y octubre del 2021 es un proceso continuo durante la época de otoño-invierno y que las diferencias ambientales de las 3 regiones no generan diferencias en el proceso de mortalidad de la especie.

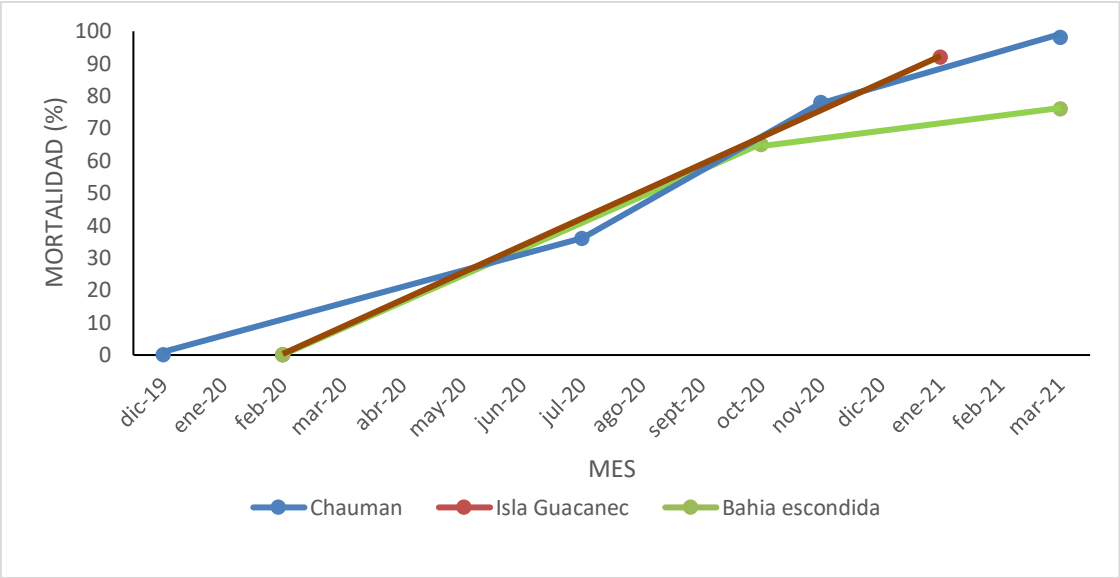


Figura 115. Mortalidad observada de individuos de *Sarcopeltis skottsbergii* en experimento instalados en las Región de Los Lagos (Chauman), Isla Guacanec (Aysén) y Bahía Escondida (Magallanes).

Al comparar estos resultados con los obtenidos en el FIPA 2018-53, se puede ver que existe consistencia entre ambos estudios, pues en ambos se registró un proceso continuo de perdida de individuos a lo largo de las estaciones del año y que la cosecha artesanal aumenta la mortalidad, siendo menos evidente en este estudio. Por otra parte, el resultado para la pradera de Chauman tiene un comportamiento similar, siendo en este estudio más alta debido a la cosecha realizada en el sector.

Chauman

Esta pradera se encuentra en un AMERB en la comuna de Ancud, en la cual la experiencia de mortalidad se instaló en diciembre de 2019 con seguimientos en invierno 2020, primavera 2020 y verano 2021. El espacio en el cual se realizó el experimento fue de 25 m^2, donde se marcaron plantas mayores a 20 cm de ancho (Figura 116).

Figura 116. Vista del sitio de evaluación de mortalidad en Chauman al momento de la instalación. A) frondas y B) Señalización con bloques de cemento

La profundidad del sitio es de 7 metros y el sustrato planchón, en el que existe un importante bosque de *Lessonia trabeculata*. En esta pradera los porcentajes de mortalidad durante invierno y primavera 2020, fueron 36% y 78%, respectivamente. Sólo se realizaron extracciones durante verano 2021 donde alcanzó el 98% de mortalidad, por lo que es posible indicar que la disminución en el número de individuos hasta antes de muestreo de verano 2021, corresponde a mortalidad natural (Figura 117).

Figura 117. Dos vistas del sitio de evaluación de mortalidad en Chauman al término del experimento.

Isla Guacanec

Debido a las restricciones en el desplazamiento producto de la pandemia COVID-19, sólo se pudo realizar 1 evaluación en esta pradera 12 meses después del inicio de la experiencia. El sitio en el cual se instaló el experimento corresponde a un AMERB en la que comprendió un área de 9 m^2, cuyo sustrato predominante fue el canto rodado con una profundidad de 7

metros. En la evaluación sólo se pudieron contabilizar 8 plantas marcadas, lo cual corresponde a un porcentaje de mortalidad del 92% (Figura 118).

Figura 118. Vista del sitio de evaluación de mortalidad en Isla Guacanec en verano A) 2020 y B) 2021.

Bahía Escondida

El experimento de mortalidad en la Región de Magallanes fue instalado en verano 2020 y muestreado en 2 ocasiones, primavera 2020 y verano 2021.

El sitio de instalación corresponde a un área de libre acceso (ALA), cuyo sustrato es planchón con una profundidad de 6 metros. En el sector se desarrolla un denso bosque de *Macrocystis pyrifera*, donde bajo la canopia de esta especie esta la pradera de *Sarcopeltis skottsbergii* (Figura 119).

En este sector no se observó que durante el periodo de evaluación se realizaran cosechas, por lo que se puede inferir que los resultados de las evaluaciones corresponden a mortalidad natural.

Los resultados de los muestreos permitieron establecer que en primavera 2020 hubo una mortalidad de 65%, lo cual aumentó a 76% a fines del verano 2021.

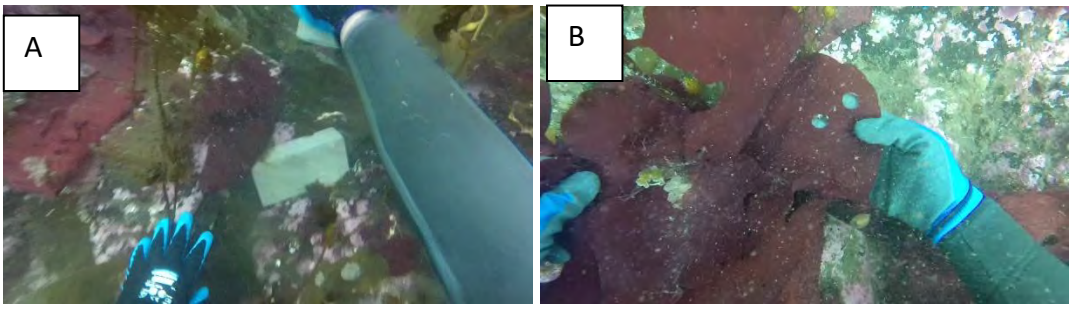


Figura 119. Vista del sitio de evaluación de mortalidad en Bahía Escondida. A) Febrero 2020 y B) Marzo 2021.

Luga Negra

En relación con la luga negra, se instalaron experiencias de mortalidad sólo en las Regiones de Los Lagos y Aysén, debido a que en la Región de Magallanes no se efectuó la experiencia.

Sarcothalia crispata tiene una fronda caduca anual, cuya época de crecimiento es entre primavera y mediados de verano. Luego inicia el proceso de liberación de esporas que generan una gran cantidad de aperturas en el talo (poros), que no tienen la capacidad de cicatrizarse, provocando la necrosis de una parte importante de la fronda.

A esto se le suma que alcanzando cierto tamaño las algas se cortan en la sección basal, producto de que esta no soporta la tracción producida por el arrastre del agua, generado principalmente por el oleaje. Esto explica porque en las evaluaciones realizadas en Chaullin (Los Lagos) y Isla Marta (Aysén) 11 meses después de la instalación, se obtuvo una mortalidad del 100% (Figura 120).

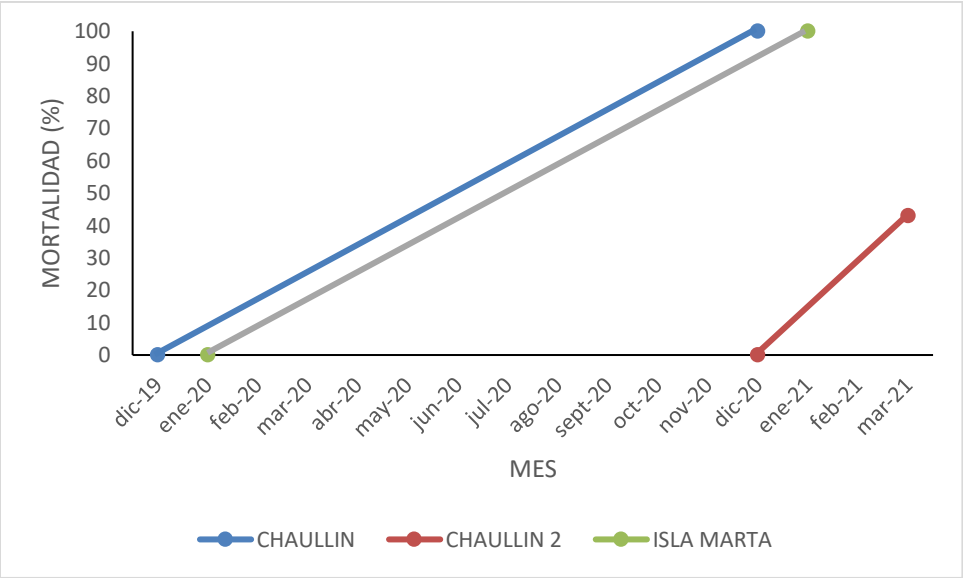


Figura 120. Mortalidad observada de individuos de *Sarcothalia crispata* por pradera.

Para el seguimiento de la mortalidad de *S. crispata* en ambos sitios experimentales, se marcó en sustrato con bloques de cemento el área que contenía 100 individuos (Figura 121).

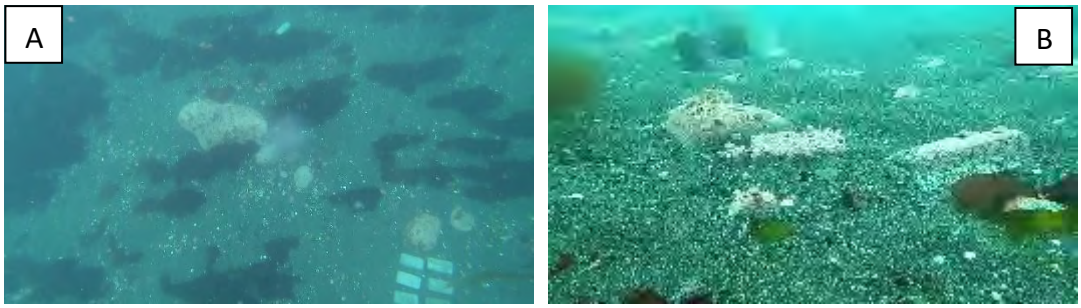


Figura 121. Sitio seleccionado para determinación de mortalidad de *Sarcothalia crispata* con bloques de cemento A) Diciembre 2020. B) Diciembre 2021.

Se repitió la experiencia instalada en Isla Chaullin (Los Lagos), donde se obtuvo una mortalidad del 43% durante la estación de verano 2021. No se observó evidencia de que se haya efectuado cosecha en el sitio, por lo que se puede suponer que la mortalidad registrada corresponde a mortalidad natural. En general, en la Isla Chaullin, la mortalidad

de frondas es un proceso que se inicia durante el verano, con una disminución de casi la mitad de las frondas al final de la misma estación.

Isla Chaullin

Esta pradera pertenece a un AMERB en la comuna de Quellón, en la cual la primera experiencia de mortalidad se instaló en diciembre de 2019 con un muestreo de seguimiento un año más tarde. Para esta experiencia se seleccionó un espacio con sustrato mixto y una profundidad de 2 metros, en el que se delimitó un espacio con 100 plantas mayores a 10 centímetros, resultando un área de 8 m^2 la cual fue marcada con bloques de cemento (Figura 123). El resultado del muestreo fue de un 100% de mortalidad de frondas, por lo que se decidió reinstalar la experiencia en diciembre 2020 con un monitoreo en marzo 2021, de la misma forma que se instaló la primera. El resultado de la segunda experiencia de mortalidad fue de 43% (Figura 122).

Figura 122. Sitio seleccionado para determinación de mortalidad de *Sarcothalia crispata* con bloques de cemento Marzo 2021

Isla Marta

Esta pradera ubicada en la zona norte de la Región de Aysén en la comuna de Melinka, fué seleccionada para instalar una experiencia de mortalidad en diciembre de 2019 y debido a

la condición sanitaria de la Región se pudo realizar un muestreo de seguimiento en diciembre de 2020. Para esta experiencia se seleccionó un espacio con sustrato piedregullo y una profundidad de 3 metros, en el que se delimito un espacio con 100 plantas mayores a 10 centímetros, resultando un área de 1 m^2 la cual fue identificada con una marca en el fondo. El resultado del muestreo un año más tarde fue de un 100% de mortalidad de frondas (Figura 123).

Figura 123. Vista del sitio de evaluación de mortalidad en Isla Marta en Diciembre A) 2020 y B) 2021.

Actividad 1.9 Estimación de la Biota asociada

Se realizó un análisis de comunidades asociadas a las praderas de *Sarcopeltis skottsbergii* y *Sarcothalia crispata*. En las figuras 124 y 125 entregan un análisis de riqueza de especies durante los periodos 2019-2020 y 2020-2021. En general, se observa que las menores riquezas fueron observadas durante el periodo 2019-2020, en las praderas Isla Chulín e Isla Guapiquilán, con 12 especies en total. Por otro lado, las mayores riquezas fueron observadas en las praderas de Isla Acuy e Isla Guafo, oscilando entre 30 y 33 especies para el periodo 2019-2020 y entre 38 y 50 para el periodo 2020-2021, siendo Isla Guafo la que presentó el mayor número de especies.

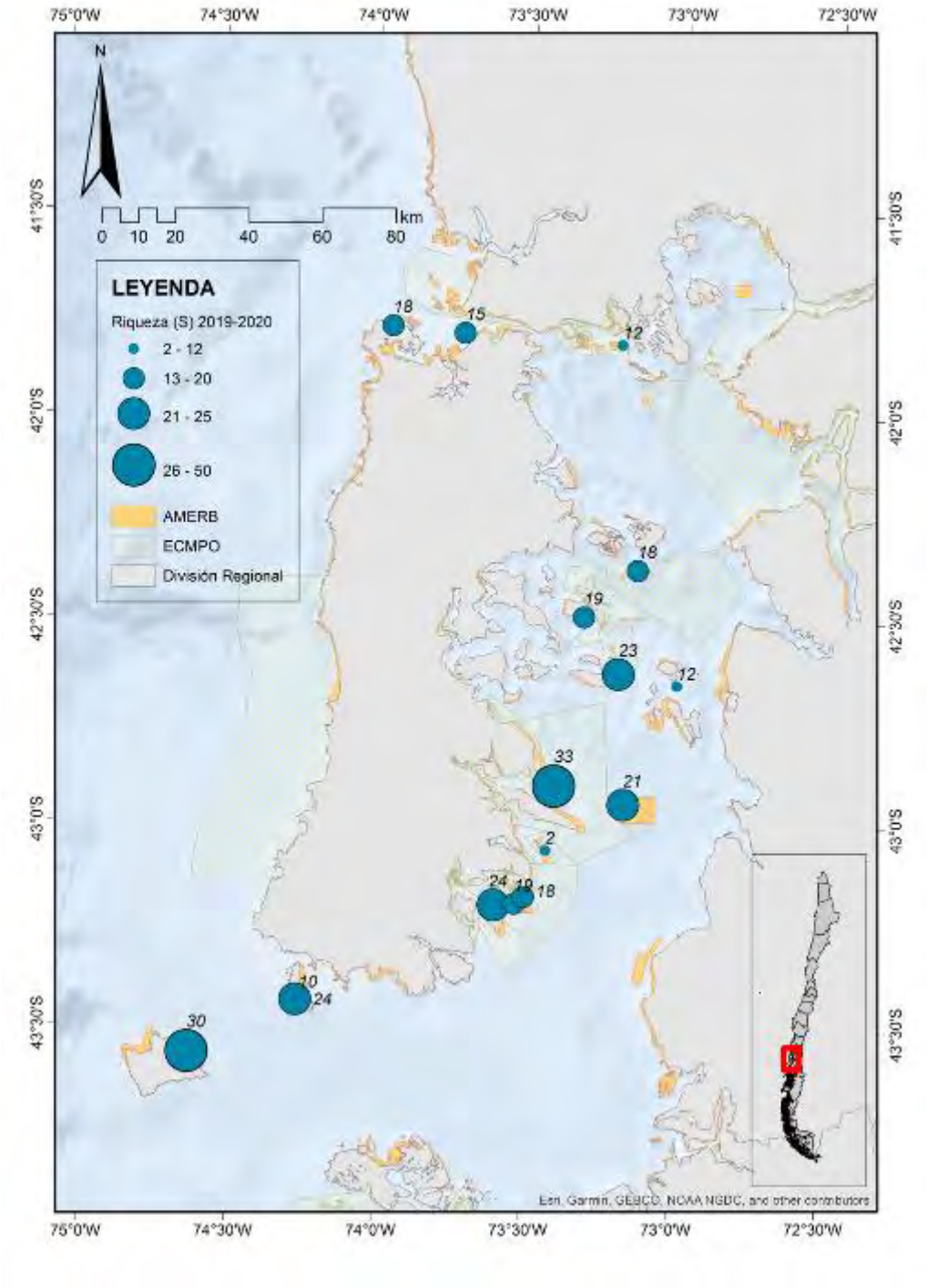


Figura 124. Riqueza de especies (S) durante el periodo 2019-2020. Región de Los Lagos.

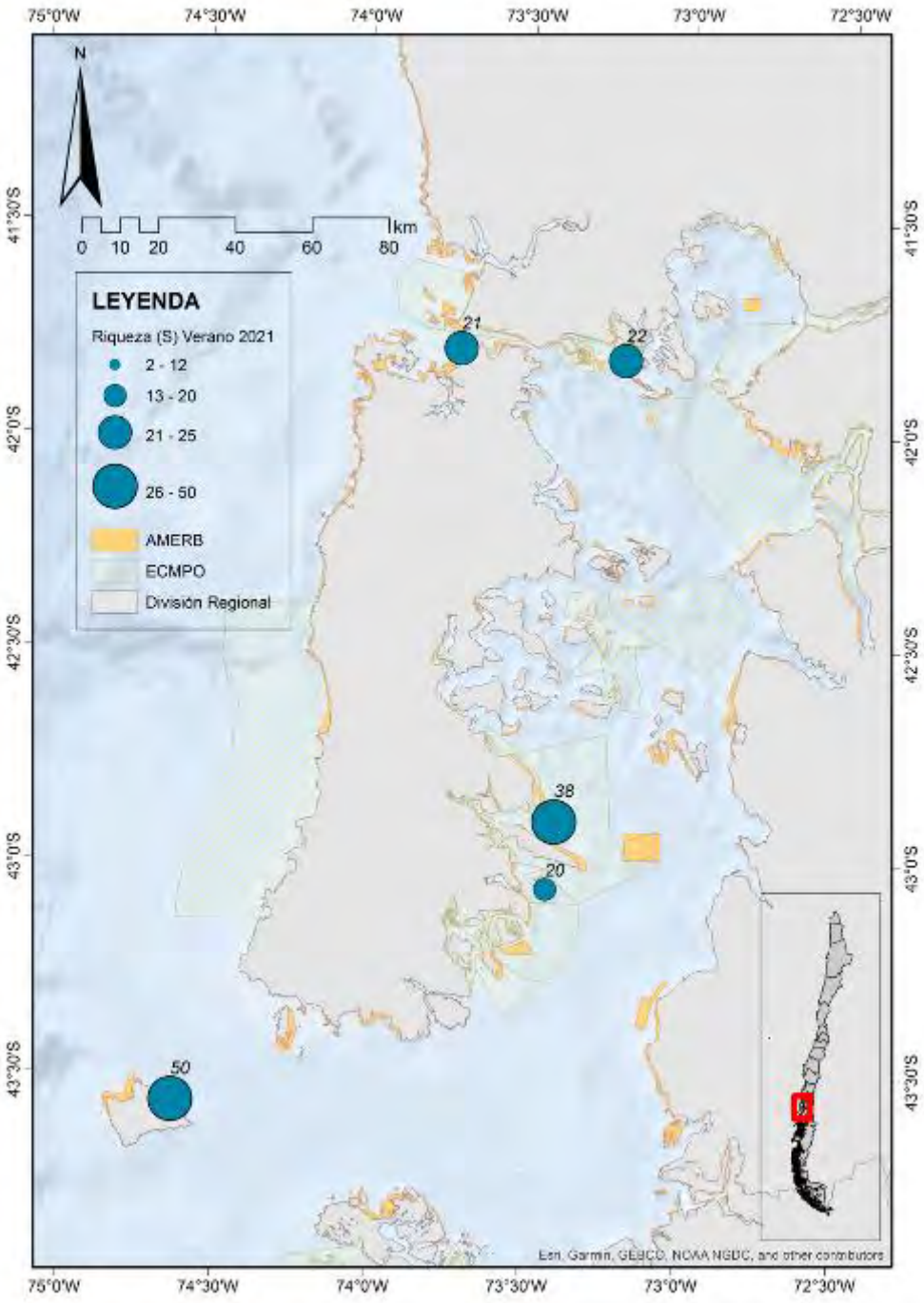


Figura 125. Riqueza de especies (S) durante el periodo 2020-2021. Región de Los Lagos.

Para la Región de Aysén en las figuras 126 y 127 entregan el análisis de la riqueza de especies durante los periodos Verano de 2020 y Verano 2021.

En general, se observa que, durante el verano de 2020 las menores riquezas fueron observadas en las praderas Santa Marta (ALA y AMERB), con presencia de 11 y 14 especies, respectivamente, mientras que durante el periodo de verano 2021 estas mismas praderas presentaron bajos niveles de riqueza, con presencia 1 y 2 especies, respectivamente.

Por otro lado, las mayores riquezas fueron observadas en las praderas de Isla Guacanec e Isla Javier, oscilando entre 23 y 38 especies; mientras que durante el verano de 2021 las mayores riquezas fueron registradas en Isla Guacanec y Bahía Low, oscilando entre 17 y 44 especies. En ambos periodos, las praderas de Isla Guacanec fueron las que presentan un mayor número de especies.

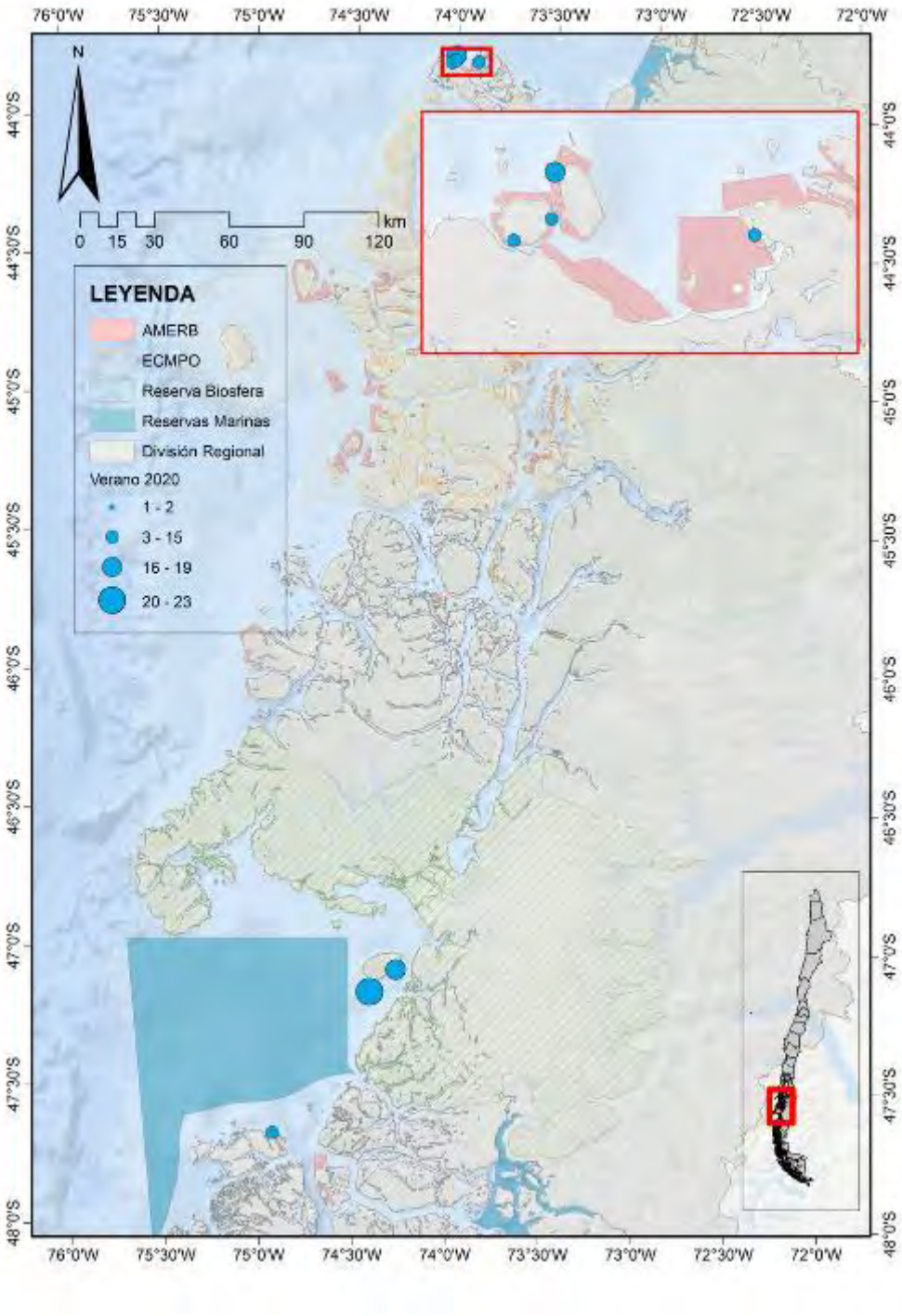


Figura 126**.** Riqueza de especies (S) durante el periodo Verano 2020. Región de Aysén.

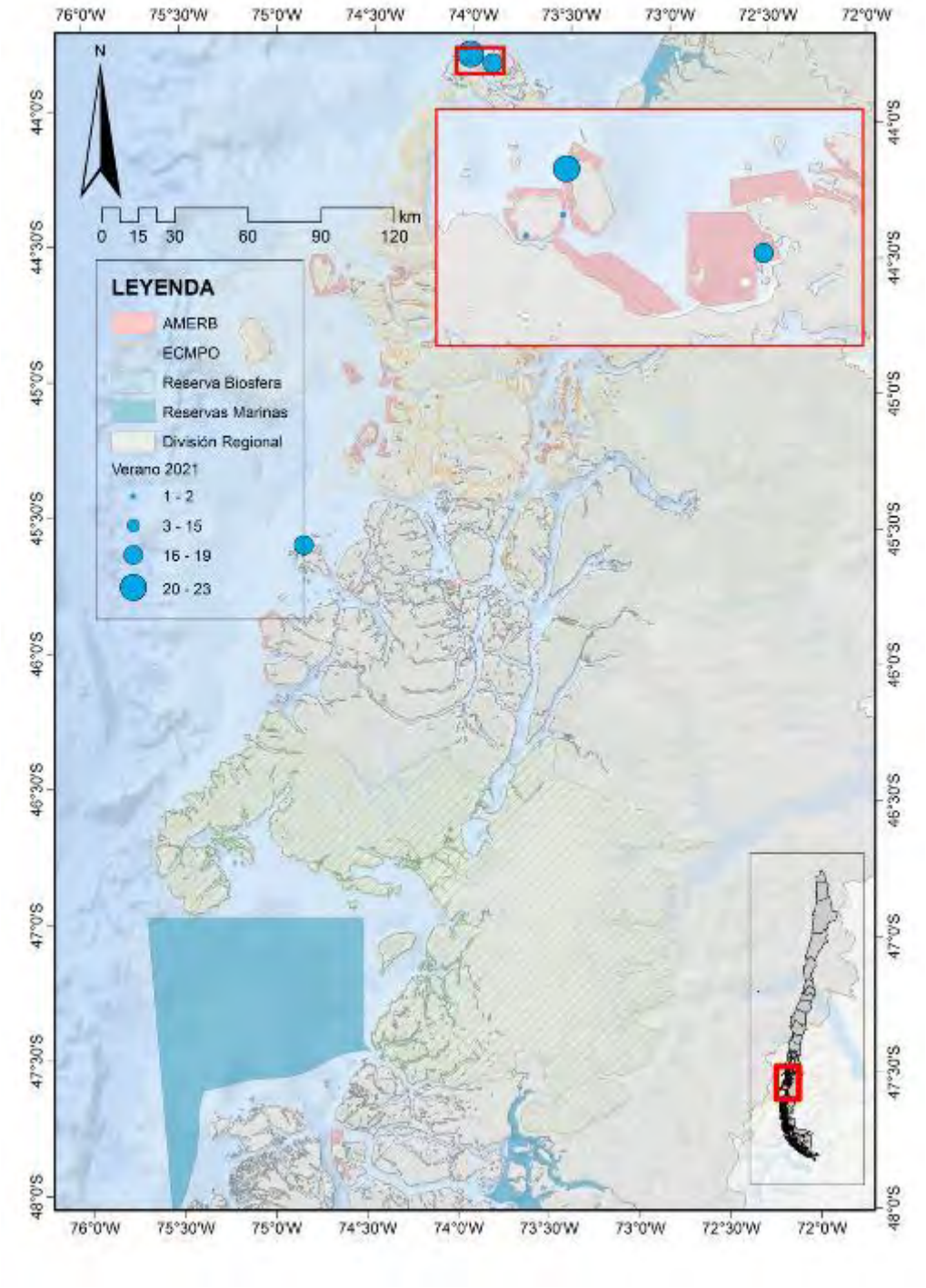


Figura 127. Riqueza de especies (S) durante el periodo Verano 2021. Región de Aysén.

En la Región de Magallanes en las Figuras 128 a 130, se entrega el análisis de la riqueza de especies en praderas de *Sarcopeltis skottsbergii*, durante los periodos Verano de 2020, Primavera 2020 y Verano 2021.

En general, se observa que en todos los periodos de estudio hubo una alta riqueza, con valores que oscilaron entre 16 y 29 especies durante el periodo de Verano 2020; entre 24 y 33 especies durante el periodo de Primavera 2020 y entre 22 y 27 especies durante el periodo de Verano 2020.

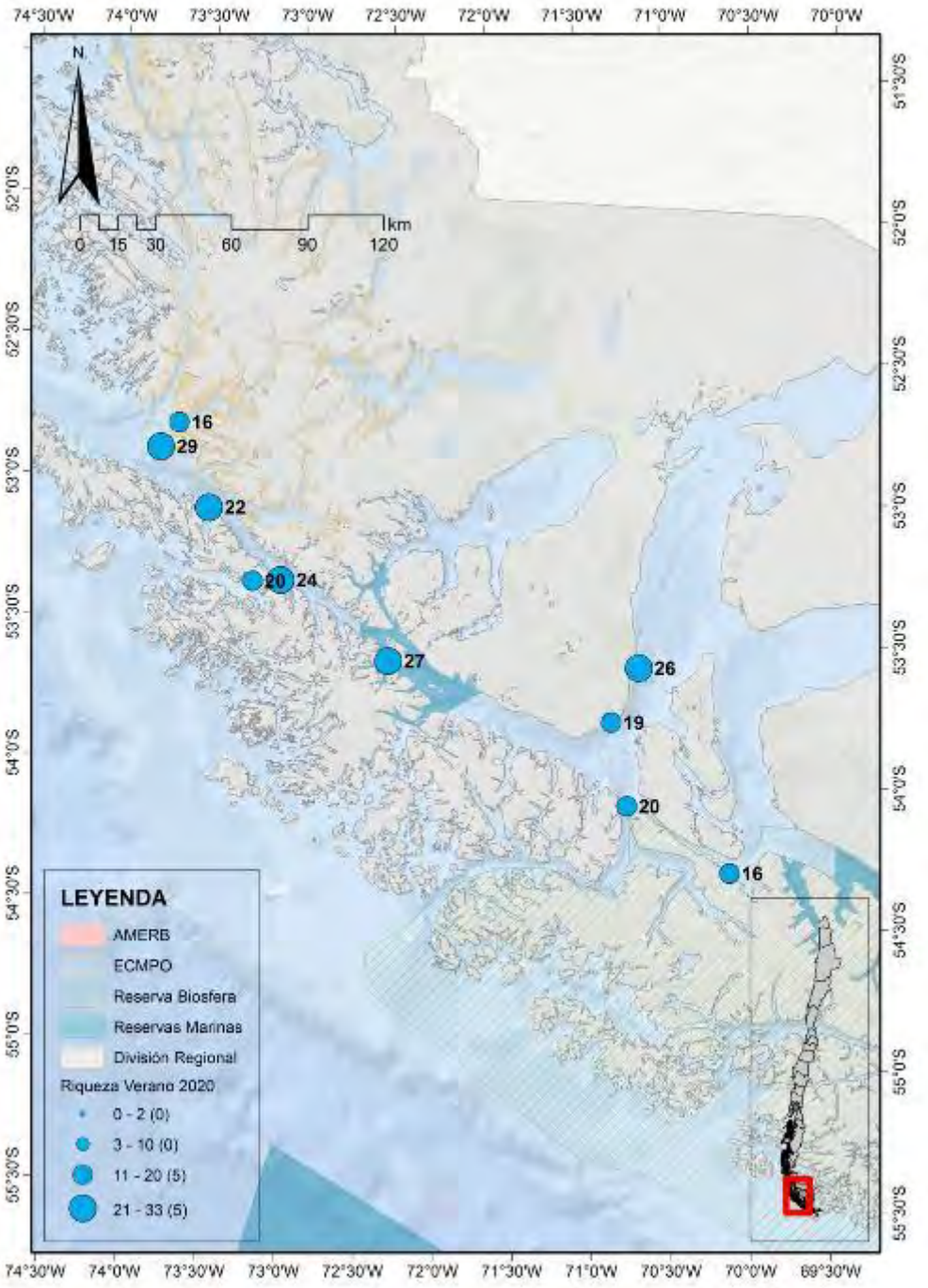


Figura 128**.** Riqueza de especies (S) de praderas de luga roja, durante el periodo Verano 2020. Región de Magallanes.

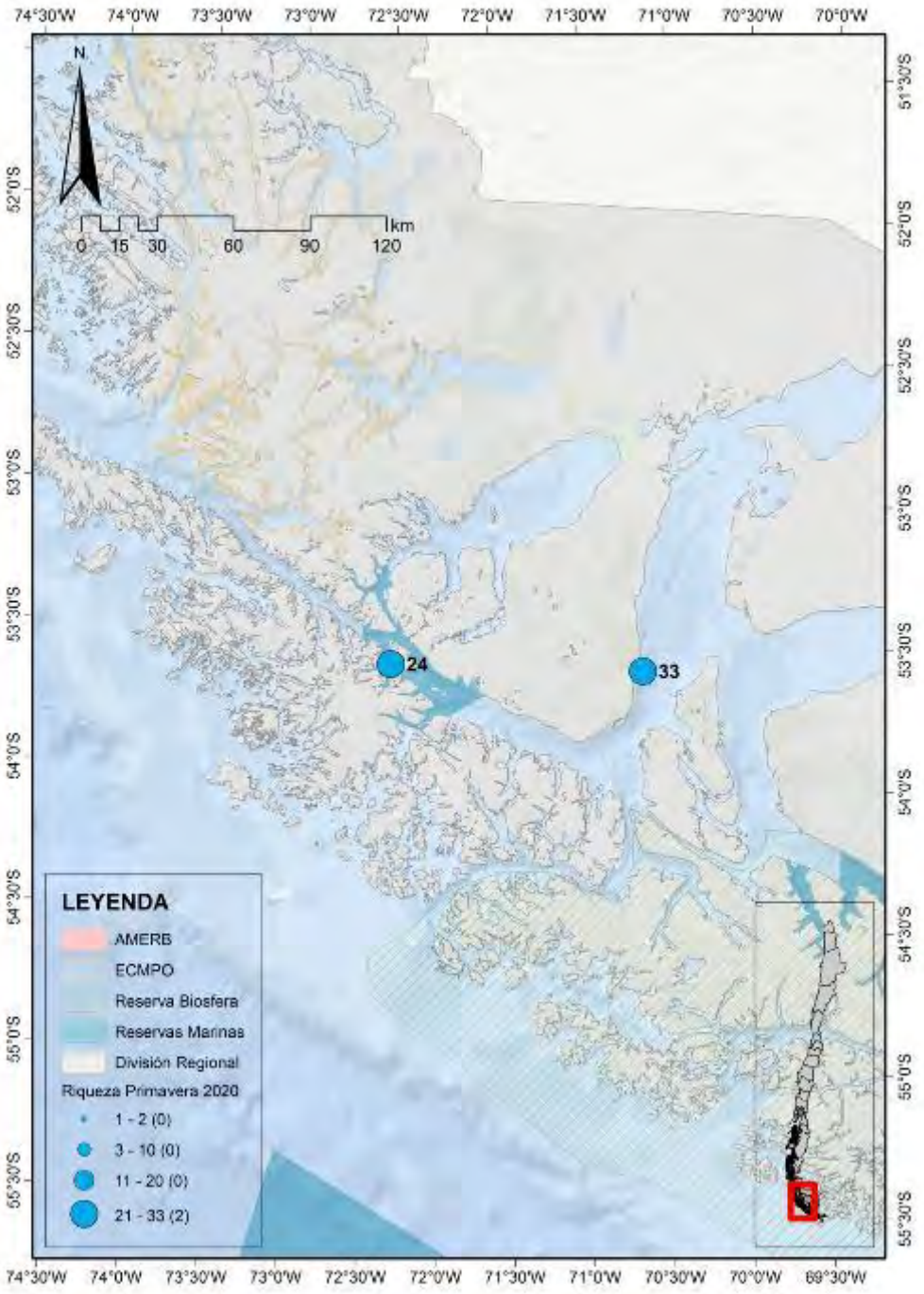


Figura 129. Riqueza de especies (S) de praderas de luga roja, durante el periodo Primavera 2020. Región de Magallanes.

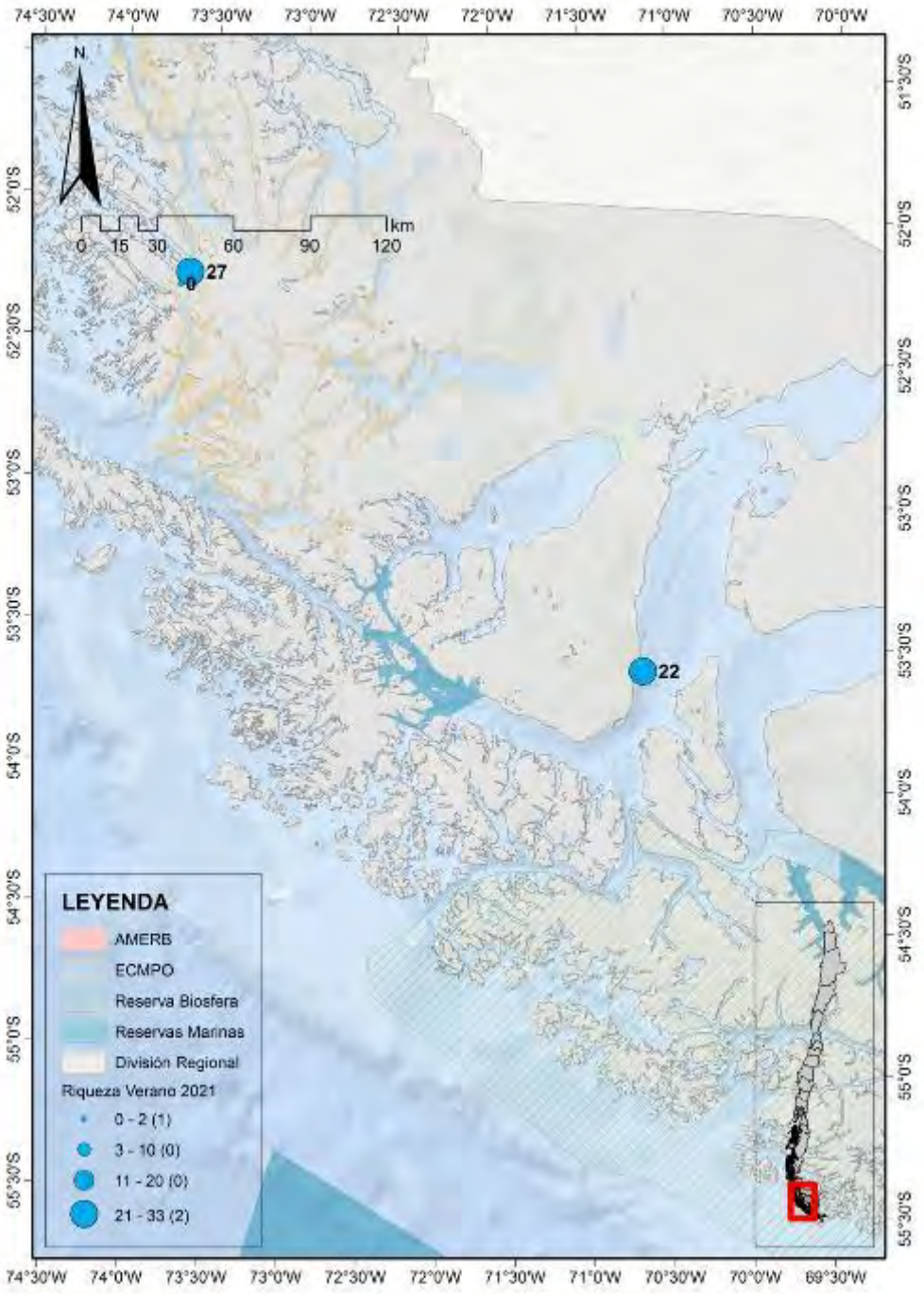


Figura 130. Riqueza de especies (S) de praderas de luga roja, durante el periodo Verano 2021. Región de Magallanes.

Algas acompañantes praderas lugas

En la flora acompañante de las praderas de luga negra, se observa una mayor presencia de especies de algas rojas (18), menos de algas pardas (5) y solo dos especies de algas verdes (Tabla 43, 44).

Tabla 43. Taxa de macroalgas acompañantes en praderas de luga negra.

Región	**Pradera**	**Macroalgas acompañantes**		
		División Rhodophyta	**División Ochrophyta**	**División Chlorophyta**
Los Lagos	Isla Acui	*-Mazzaella membranacea* *-Chondria secundata (ex Laurencia chilensis)* *-Especie familia Delesseriaceae* *-Corallina officinalis var chilensis* *-Pyropia sp.* *-Salishia chilensis (ex Pugetia chilensis* *- -Callophyllis variegata* *-Agarophyton chilensis* *-Rhodymenia skottsbergii* *-Ceramium virgatum* *- Sarcopeltis skottsbergii* *-Rhodymenia skottsbergii* *-Pseudophycodrys phyllophora* *-Trematocarpus dichotomus*	*-Dictyota kunthii* *-Chordaria linearis*	*Ulva sp.* *-Clorofita filamentosa*
	Isla Chaullín	*-Mazzaella membranacea* *-Trematocarpus dichotomus*	*Dictyota kunthii*	-
	Isla Tabón	*-Mazzaella membranacea* *-Cryptonemia* sp. *-Callophyllis* sp. *-Trematocarpus dichotomus* -Familia Delesseriacea *-Nothogenia fastigiata*	-	-Especie Orden Cladophorales
	Bajo Bien Conocido	*--Lophurella hookeriana* *- Sarcopeltis skottsbergii* *-Pseudophycodrys phyllophora*	*-Myriogloia chilensis* *-Desmarestia ligulata*	*- Ulva sp.*

		- Callophyllis variegata *- Ceramium virgatum* *- Agarophyton chilense*	*-Macrocystis pyrifera* *- Dictyota kunthii*	
	Isla Tac	*- Mazzaella membranacea*	-	*- Ulva sp.*
	Isla Quenac	*- Pyropia sp.* *-Mazzaella membranacea* *-Schyzoseris dichotoma*	-	*- Ulva sp.*
	El Pinto	*-Salishia chilensis* *-Mazzaella membranacea* *- Callophyllis variegata* *-Pseudophycodris* phyllophora	*-Macrocystis pyrifera* *-Desmarestia patagonica*	- Ulva sp.
	Canal Yelcho	*-Salishia chilensis* *-Mazzaella membranacea* *-Callophyllis sp.* *-Schyzoseris dichotoma* *-Especie familia Delesseriaceae* *-Ceramium sp (epífita Luga negra)* *-Callophyllis variegata* *-Pseudophycodrys phyllophora.*	*-Desmarestia patagonica* *-Macrocystis pyrifera*	*- Ulva sp.*
	Isla Laitec	*-Mazzaella membranacea* *-Nothogenia fastigiata* -Mazzaella laminariodes	*-Myriogloia chilensis* *-Desmarestia ligulata* *-Desmarestia patagonica*	- Ulva sp.

Continuación…

Región	Pradera	Macroalgas acompañantes		
		División Rhodophyta	**División Ochrophyta**	**División Chlorophyta**
Los Lagos	Isla Chulín	*-Mazzaella membranacea* *-Salishia chilensis-Pseudophycodrys phyllophora*	-	- Ulva sp.
	Isla Guapiquilan	*-Mazzaella membranacea* *-Trematocarpus dichotomus* *-Agarophyton chilense* *-Acrochaetium* sp.	-	- Ulva sp.
Aysén	Bahía Low	*-Mazzaella laminarioides* *-Trematocarpus dichotomus*	*-Macrocystis pyrifera*	*- Ulva sp.*
	Isla Marta (ALA)	*- Nothogenia fastigiata* *-Mazzaella laminarioides* *- Pyropia sp.* *- Callophyllis variegata*	*-Macrocystis pyrifera* *-Myriogloia chilensis*	*- Ulva sp.*
	Isla Marta (AMERB)	*- Callophyllis variegata*	*-Myriogloia chilensis*	*- Ulva sp.*

Algas acompañantes praderas lugas

Se identificaron en las praderas de luga roja, en la Región de Los Lagos y Región de Aysén, cerca de 19 especies de algas rojas, 5 de algas pardas y 1 de algas verdes (Tabla 44).

Tabla 44. Taxa de macroalgas acompañantes en praderas de luga roja.

Región	Pradera	Macroalgas acompañantes		
		División Rhodophyta	**División Ochrophyta**	**División Chlorophyta**
Los Lagos	Chauman	*-Salishia chilensis* *-Callophyllis variegata* *-Callophyllis macrostiolata* *-Mazzaella membranacea* *-Callophyllis concepcionensis (ex C. pinnata)*	*-Lessonia spicata* *-Lessonia trabeculata* *-Desmarestia ligulata*	

		-Schyzoseris dichotoma *-Ceramium sp.* *-Familia Delesseriaceae* *-Catenella fusiformis* *- Delesseriacea* *-Trematocarpus dichotomus* *-Ceramium virgatum* *- Sarcothalia crispata* *- Nothogenia fastigiata* *-Pseudophycodrys phyllophora*		
	Carbonero	*-Callophyllis variegata* *-Especie de Familia Delesseriaceae* *-Pseudophycodrys phyllophora* *-Sarcothalia crispata* *-Mazzaella membranacea*	*-Desmarestia patagonica* *-Desmarestia lingulata*	-
	Isla Apiao	*- Callophyllis variegata* *- Hymenena laciniata* *-Pseudophycodrys phyllophora* *- Mazzaella membranacea*	*-Desmarestia patagónica* *-Macrocystis pyrifera*	
	Isla Guapiquilán	*-Callophyllis variegata* *-Pseudophycodrys phyllophora* *-Rhodymenia sp.* *-Salishia chilensis* *-Especie de Familia Delesseriaceae* *-Callophyllis atrosanguinea* *- Sarcothalia crispata*	-	*- Ulva sp.*
	Isla Guafo	*- Callophyllis variegata* *-Corallina officinalis* *-Salishia chilensis* *-Callithamnion sp.* *-Trematocarpus dichotomus* *-Especie de Familia Delesseriaceae* *-Rhodymenia sp.* *-Callophyllis atrosanguinea* *-Pseudophycodriys phyllophora* *-Sarcothalia crispata*	*-Desmarestia patagonica* *-Desmarestia lingulata*	*- Ulva sp.*

Continuación…

Región	**Pradera**	**Macroalgas acompañantes**		
		División Rhodophyta	**División Ochrophyta**	**División Chlorophyta**
Aysén	Isla Guacanec	*-Mazzaella membranacea (Nº3)* *-Salishia chilensis (Nº9)* *-Callophyllis atrosanguinea?’’’’* *- Sarcothalia crispata* *- Anisocladella pacifica* *- Callophyllis variegata* *-Trematocarpus dichotomus*	*-Macrocystis pyrifera*	- Ulva sp.
	Isla San Pedro	*-Callophyllis atrosanguinea* *- Sarcothalia crispata* *- Agarophyton chilensis*	*-Macrocystis pyrifera*	-
	Isla Javier I	*-Callophyllis atrosanguinea* *-Mazzaella membranacea* *- Callophyllis variegata*	*-Macrocystis pyrifera*	-
	Isla Javier II	*-Callophyllis atrosanguinea* *-Sarcothalia crispata* *-Mazzaella membranacea* *- Agarophyton chilensis* *-Trematocarpus dichotomus*	*-Macrocystis pyrifera* - - - -	- - - - -

Algunas especies de macroalgas cumplen un importante rol ecológico en sus praderas naturales generando refugio, lugar de reproducción y alimentación, favoreciendo a muchas especies de invertebrados y vertebrados marinos. *Sarcopeltis skottsbergii,* es una de estas especies que genera beneficios a las comunidades florísticas y faunísticas marinas, en la zona sur austral de Chile.

Para la Región de Magallanes se han registrado en algunos estudios 31 especies de macroalgas (Marambio et al., 2016) y 33 especies de moluscos (Rosenfeld et al. 2015) asociadas a las praderas naturales de *Sarcopeltis skottsbergii*. Sin embargo, es importante conocer en la actualidad como estas comunidades van variando de acuerdo con el grado de intervención de las praderas de Luga roja, considerando el interés comercial de la extracción de *G. skottsbergii* para la pesca artesanal.

En el presente estudio, se identificaron 36 especies de macroalgas y 29 especies de moluscos, además de 12 especies de artrópodos, 13 especies de equinodermos, 1 especie de porífero, 1 especie de nemertino, 1 especie del Phylum Cnidario y 2 especies del Phylum Anélidos, asociadas a las praderas de Luga roja de los diferentes sitios muestreados en la Región de Magallanes (Tabla 44).

Estas se compararon mediante presencia y ausencia con los estudios anteriores ya mencionados, con el fin de conocer que comunidades se encuentran en estos sitios de la Región de Magallanes (Tabla 45).

Tabla 45. Fauna y flora asociada a praderas naturales de *Sarcopeltis skottsbergii* registrados en estudios anteriores en la Región de Magallanes.

	Primer muestreo										**Segundo muestreo**		**Tercer muestreo**	
	Seno Profundo	Canal Magdalena	Isla Carlos III	Bahia Escondida	Isla Tamar	Paso Labbe	Isla Abra	San Luis	Paso la Cholga	Pta. Santa Ana	Pta. Santa Ana	Isla Carlos III	Paso Summer	Pta. Santa Ana
Macroalgas														
Codium dimorphum Svedelius	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
*Codium bernabei**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
*Codium subantarcticum**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
Ulva rigida C.Agardh	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ulva lactuca	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
*Ulva sp**	+	-	+	-	-	+	+	-	+	-	-	-	+	+
Desmarestia distans	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Desmarestia confervoides	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-
*Desmarestia sp.**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
Ectocarpus siliculosus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Macrocystis pyrifera	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+
Lessonia flavicans	+	+	-	+	-	-	+	+	+	-	+	-	+	+
Scytosiphon lomentaria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Halopteris obovata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

	Primer muestreo										Segundo muestreo		Tercer muestreo	
	Seno Profundo	Canal Magdalena	Isla Carlos III	Bahia Escondida	Isla Tamar	Paso Labbe	Isla Abra	San Luis	Paso la Cholga	Pta. Santa Ana	Pta. Santa Ana	Isla Carlos III	Paso Summer	Pta. Santa Ana
*Scytothamnus australis**	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ballia callitricha	-	-	+	-	+	-	-	-	-	+	+	+	-	+
Porphyra /Pyropia sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Ptilonia magellanica (Montagne) J.Agardh	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
Callithamnion sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ceramium sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Heterosiphonia sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
Hymenena sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
Phycodrys sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Myriogramme livida (J.D.Hooker & Harvey) Kylin	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cladodonta lyallii (J.D.Hooker & Harvey) Skottsberg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+
Iridaea cordata (Turner) Bory de Saint-Vincent	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rhodymenia sp.	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	+	+	-
Rhodymenia coccocarpa (Montagne) M.J.Wynne	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mazzaella laminarioides (Bory de Saint-Vincent) Fredericq	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sarcothalia crispata (Bory de Saint-Vincent) Leister	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
Grateloupia sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

	Primer muestreo										Segundo muestreo		Tercer muestreo	
	Seno Profundo	Canal Magdalena	Isla Carlos III	Bahia Escondida	Isla Tamar	Paso Labbe	Isla Abra	San Luis	Paso la Cholga	Pta. Santa Ana	Pta. Santa Ana	Isla Carlos III	Paso Summer	Pta. Santa Ana
Callophyllis variegata (Bory de Saint-Vincent) Kützing	+	+	-	+	+	+	+	+		+	+	-	-	+
Callophyllis atrosanguinea (J.D.Hooker & Harvey) Hariot	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
Plocamium cartilagineum (Linnaeus) P.S.Dixon	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Plocamium sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
Polysiphonia sp	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+
*Pseudophycodris phyllophora**	+	+	+	+	-	-	-	+	-	+	+	-	-	+
*Griffithsia chilensis**	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
*Rhodymenia antarctica**	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
*Myriogramme sp.**	-	-	+	+	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-
*Mazzaella membranacea**	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
*Ahnfeltia plicata**	-	-	-	+	+	-	-	-	-	+	+	+	-	+
*Nothogenia fastigiata**	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
*Dendrymenia flabellifolia**	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	+	-	-	-
*Ceramium virgatum**	-	-	-	-	+	-	+	-	+	+	-	-	+	-
*Hymenena laciniata**	-	-	-	-	-	+		+	-	+	-	-	-	+
*Palmaria sp.**	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
*Pseudophicodrys aserrada**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
*Lophurella hookeriana**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-

	Primer muestreo										Segundo muestreo		Tercer muestreo	
	Seno Profundo	Canal Magdalena	Isla Carlos III	Bahia Escondida	Isla Tamar	Paso Labbe	Isla Abra	San Luis	Paso la Cholga	Pta. Santa Ana	Pta. Santa Ana	Isla Carlos III	Paso Summer	Pta. Santa Ana
*Delesseria sp.**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
*Delesseriaceae indet.**	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+
Moluscos														
Ischnochiton stramineus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ischnochiton pusio	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Callochiton puniceus	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tonicia lebruni	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tonicia chilensis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
Tonicia atrata	-	+	+	-	-	-	-	+	-	+	+	-	-	-
*Tonicia smithi**	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-
Chiton bowenii	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	-	-	-
*Chiton sp.**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
*Chiton magnificus**	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Plaxiphora aurata	-	-	-	-	+	-	+	-	+	-	+	-	-	-
Nuttallochiton martial	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nacella deaurata	-	-	+	-	+	+		+	+	-	-	+	+	-
Nacella flammea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
Nacella mytilina	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

	Primer muestreo										Segundo muestreo		Tercer muestreo	
	Seno Profundo	Canal Magdalena	Isla Carlos III	Bahia Escondida	Isla Tamar	Paso Labbe	Isla Abra	San Luis	Paso la Cholga	Pta. Santa Ana	Pta. Santa Ana	Isla Carlos III	Paso Summer	Pta. Santa Ana
Nacella sp	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lothia emarginuloides	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fissurella picta	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
Fissurella oriens	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	+	-	-
*Fissurella sp**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
Margarella violacea	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+
Margarella expansa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Calliostoma nudum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Calliostoma modestulum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Photinastoma taeniatum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Trochita pileus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fusitriton magellanicus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
*Fusitriton cancellatus**	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Eatoniella nigra	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Eumetula pulla	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Savatieria meridionale	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pareuthria cerealis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pareuthria plumbea	+	+	+	-	+	-	-	+	+	-	+	+	-	-

	Primer muestreo										Segundo muestreo		Tercer muestreo	
	Seno Profundo	Canal Magdalena	Isla Carlos III	Bahia Escondida	Isla Tamar	Paso Labbe	Isla Abra	San Luis	Paso la Cholga	Pta. Santa Ana	Pta. Santa Ana	Isla Carlos III	Paso Summer	Pta. Santa Ana
Pareuthria paessleri	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pareuthria janseni	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
*Pareuthria powelli**	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Trophon geversianus	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-
*Trophon plicatus**	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fuegotrophon pallidus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Xymenopsis muriciformis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
*Adelomelon ancilla**	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
*Nassarius gayii**	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
*Tegula atra**	+	-	-	-	+	-	+	-	-	+	-	-	-	-
Acteon biplicatus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aulacomya atra	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-
Mytilus edulis platensis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Astarte longirostris	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Limea pygmaea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Zygochlamys patagonica	+	-	+	-	+		+	+	+	-	-	-	-	-
Austrochlamys natans	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Philobrya sp	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

	Primer muestreo										Segundo muestreo		Tercer muestreo	
	Seno Profundo	Canal Magdalena	Isla Carlos III	Bahia Escondida	Isla Tamar	Paso Labbe	Isla Abra	San Luis	Paso la Cholga	Pta. Santa Ana	Pta. Santa Ana	Isla Carlos III	Paso Summer	Pta. Santa Ana
Hiatella sp	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Carditella naviformis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tawera elliptica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gaimardia trapesina	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
*Ameghinomya antiqua**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
*Chlamys vitrea**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
*Enteroctopus megalocyathus**	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
Artrópodos														
*Halicarcinus planatus**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
*Pagurus sp.**	+	-	+	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-
*Pagurus edwardsii**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-
*Peltarion spinosulum**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
*Pseudocorystes sicarius**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
*Heterocarpus reedi**	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
*Eurypodius latreillei**	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
*Munida subrugosa**	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
*Argobuccinum magellanicus**	-	+	-	+	+	-	+	-	-	+	-	-	-	-
*Argobuccinum ranelliforme**	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-

	Primer muestreo										Segundo muestreo		Tercer muestreo	
	Seno Profundo	Canal Magdalena	Isla Carlos III	Bahia Escondida	Isla Tamar	Paso Labbe	Isla Abra	San Luis	Paso la Cholga	Pta. Santa Ana	Pta. Santa Ana	Isla Carlos III	Paso Summer	Pta. Santa Ana
*Argobuccinum pustulosum**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+
*Paralomis granulosa**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Equinodermos														
*Cosmasterias lurida **	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
*Arbacia dufresnii**	+	+	-	+	+	-	-	+	-	+	+	+	+	-
*Arbacia sp**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
*Porania antarctica**	-	+	-	+	-	-	+	+	+	-	-	-	-	+
*Anasterias antarctica**	-	+	-	+	-	+	+	-	+	-	+	+	-	-
*Loxechinus albus**	-	+	-	+	+	+	+	-	-	-	+	-	-	-
*Pseudechinus magellanicus**	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
*Patiria chilensis**	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
*Odonaster penicillatus**	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	+
*Pteraster gibber**	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	-	-	-	-
*Stichaster striatus**	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-
*Patiriella fimbriata**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
*Ophiuroidae indet.**	-	-	-	-	+	-	+	+	-	-	+	+	-	-
Poriferos														
*Mycale magellanica**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-

	Primer muestreo										**Segundo muestreo**		**Tercer muestreo**	
	Seno Profundo	Canal Magdalena	Isla Carlos III	Bahia Escondida	Isla Tamar	Paso Labbe	Isla Abra	San Luis	Paso la Cholga	Pta. Santa Ana	Pta. Santa Ana	Isla Carlos III	Paso Summer	Pta. Santa Ana
Nemertinos														
*Baseodiscus aureus**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
Cnidarios														
*Anthozoa indet.**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
Anélidos														
*Opheliidae indet.**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
*Hydrozoa indet.**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+

(*) Indica especies identificadas y asociadas a las praderas naturales de *Sarcopeltis skottsbergii* en el actual estudio de los diferentes sitios muestreados en la Región de Magallanes. Indican (+) presencia y (-) ausencia de especies muestreadas en el actual estudio.

Índices de Diversidad

Número de especies

De las praderas muestreadas durante el 2020-2021, las praderas de Chauman e Isla Guafo, ambas pertenecientes a la Región de Los Lagos presentaron el mayor número de especies con 37 especies para cada pradera, por otra parte, Isla Guapiquilan LN, presentó el menor número de especies correspondiente a 7.

Riqueza de especies: Índice de Margalef

Durante el periodo de estudio, en la Región de Los Lagos, los mayores índices de Margalef se registraron en las praderas de Chauman e Isla Guafo, en la Región de Magallanes se observó en Isla Tamar, Santa Ana y Carlos III, todas las praderas mencionadas con un índice superior a 3,5. En cuanto a la Región de Aysén registró índices inferiores a 3,5, destacando la pradera de Isla San Javier I con un valor de 3.

Diversidad de especies: Índice de Shannon-Wiener

Los mayores valores encontrados para este índice se observaron durante el muestreo de verano 2021, destacándose Isla Guafo, Isla Acuy y Carbonero en la Región de Los Lagos, e Isla Guacanec para la Región de Aysén, todas las praderas mencionadas sobrepasan un índice de 0,8. Por el contrario, el índice más bajo se registró en la pradera de Isla Guapiquilan LN en la Región de Los Lagos durante el verano 2020, con un valor de 0,06.

La tabla 46 resume los índices de biodiversidad estimados para las distintas localidades estudiadas.

Tabla 46. Índices de Biodiversidad

			Riqueza de especies	Diversidad específica	Equitatividad	Dominancia de Simpson	Diversidad de Simpson
	N°especies	N° individuos	Índice de Margalet	H' de Shannon-Wienner	J' de Shannon-Wienner		
Isla Tabon	25	2268	3,11	0,49	0,15	0,42	0,58
Carbonero	10	611	1,40	0,70	0,31	0,25	0,75
Chauman	37	2238	4,67	0,79	0,22	0,32	0,68
Isla Tac	15	1193	1,98	0,56	0,21	0,39	0,61
Isla Quenac	17	1102	2,28	0,48	0,17	0,43	0,57
Isla Chulin	8	1471	0,96	0,44	0,21	0,47	0,53
Isla Apiao	22	497	3,38	0,59	0,19	0,47	0,53
Bajo Bien Conocido	18	1047	2,44	0,52	0,18	0,51	0,49
Isla Acuy	28	3205	3,34	0,41	0,12	0,60	0,40
Isla Chaullin	14	1486	1,78	0,49	0,18	0,41	0,59
Canal Yelcho	16	741	2,27	0,44	0,16	0,58	0,42
El Pinto	14	903	1,91	0,43	0,16	0,55	0,45
Isla Laitec	22	1858	2,79	0,68	0,22	0,27	0,73
Isla Guapiquilan LN	7	1402	0,83	0,06	0,03	0,96	0,04
Isla Guapiquilan LR	18	1157	2,41	0,29	0,10	0,76	0,24
Isla Guafo	24	1025	3,32	0,66	0,21	0,43	0,57

Isla Guacanec	19	993	2,61	0,70	0,24	0,28	0,72
Bahía Low	11	1133	1,42	0,50	0,21	0,46	0,54
Isla Marta	14	1703	1,75	0,58	0,22	0,40	0,60
Isla Marta AMERB	14	1412	1,79	0,55	0,21	0,37	0,63
Isla Javier II	18	1020	2,45	0,55	0,19	0,40	0,60
Isla Javier I	23	1368	3,05	0,62	0,20	0,35	0,65
Isla San Pedro	15	1662	1,89	0,49	0,18	0,42	0,58
Paso Labbe	15	502	2,25	0,64	0,23	0,32	0,68
Isla Tamar	28	617	4,20	0,67	0,20	0,41	0,59
San Luis	22	597	3,29	0,61	0,20	0,47	0,53
Paso La Cholga	17	510	2,57	0,56	0,20	0,39	0,61
Isla Abra	22	613	3,27	0,66	0,21	0,35	0,65
Carlos III	25	309	4,19	0,75	0,23	0,30	0,70
Bahía Escondida	14	678	1,99	0,52	0,20	0,45	0,55
Santa Ana	21	872	2,95	0,55	0,18	0,50	0,50
Canal Magdalena	20	463	3,10	0,66	0,22	0,38	0,62
Seno Profundo	14	291	2,29	0,47	0,18	0,51	0,49

Actividad 1.10 Determinar el estado de situación del recurso luga roja y luga negra en la X, XI y XII regiones y estimar bajo distintas estrategias de manejo su proyección futura

Para la estimación del estado de situación de recurso luga roja y luga negra en las regiones de Los Lagos, Aysén y Magallanes se estimó la biomasa y la dimensión de cada una de las praderas muestreadas a continuación se entregan los resultados por pradera y con esta información se estimará bajo distintas estrategias de manejo su proyección futura.

Praderas de luga roja Región de Los Lagos

Isla Chauman

El resultado del proceso de determinación de Sustrato de Distribución Efectiva y estimación de biomasa para esta pradera se entrega en la Figura 131 y Tabla 47. A partir del análisis de estos resultados, se observa la conformación de un único polígono para el Sustrato de Distribución Efectiva. Por lo tanto, no se entregan los estadígrafos asociados a los métodos CONG y EST. Del análisis se desprende que, el método MAS entrega un menor error de estimación que el método Kriging-INLA, implicando que el método MAS resulta comparativamente más robusto. No obstante, el método Kriging-INLA es el que arrojó las biomasas más precautorias. Por este motivo, se ha seleccionado la estimación Kriging-INLA como resultado final para el cálculo de biomasa en esta pradera.

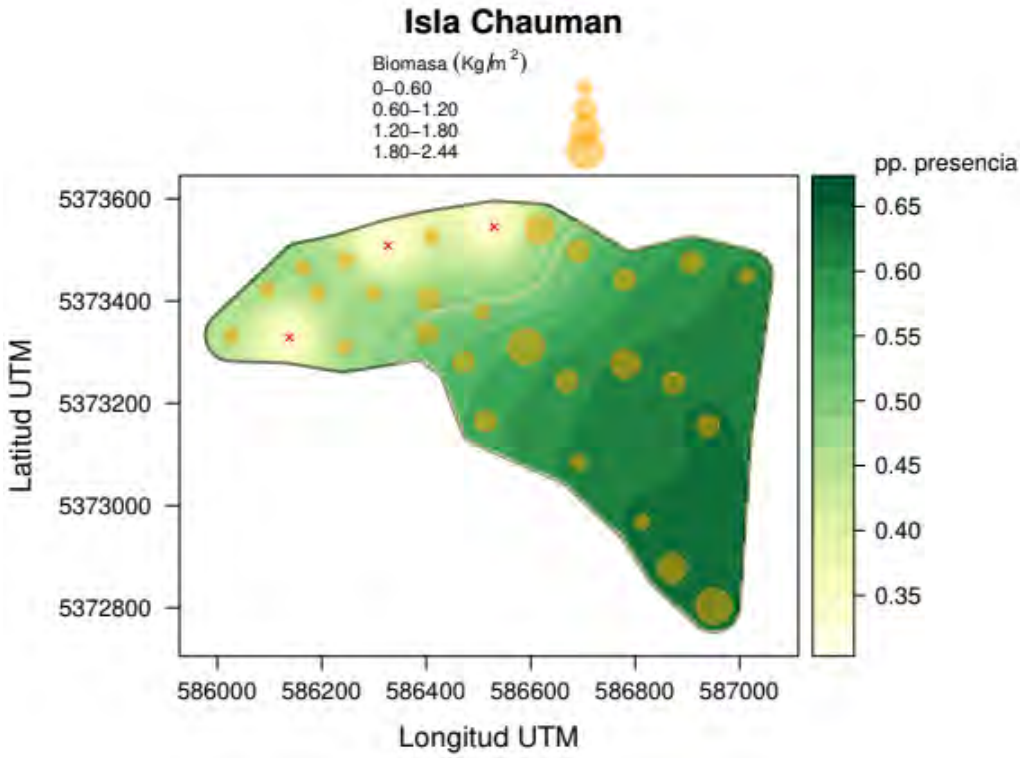


Figura 131. Biomasa observada de *Sarcopeltis skottsbergii* (kg/m^2) para la isla Chauman. Campaña efectuada el 10-12-19. Coordenadas en grados, Datum SIRGAS.

Tabla 47. Resultado de la estimación de biomasa de *Sarcopeltis skottsbergii* para la isla Chauman. Campaña efectuada el 10-12-19.jrrrr

Isla Chauman	INLA	MAS
N_obs	12642	17
biomasa_Prom	0,95	0,98
Desv_Est	0,47	0,65
CV	48,98	66,16
Error_Est	0,35	0,16
Err	36,38	16,05
Sust_Distr_Efect	316.050	318.050
Abundancia	300.613	310.970

Isla Carbonero

El resultado del proceso de determinación de Sustrato de Distribución Efectiva y estimación de biomasa para esta pradera se entrega en las Figuras 132 y 133, y Tablas 48 y 49. A partir del análisis de estos resultados, se observa la conformación de dos polígonos para el Sustrato de Distribución Efectiva para ambas campañas.

Para la campaña 1, del análisis se desprende que el método CONG entrega un menor error de estimación que el método Kriging-INLA, implicando que el método CONG resulta comparativamente más robusto. No obstante, el método MAS es el que arrojó las biomasas más precautorias.

Por este motivo, se ha seleccionado la estimación basada en el método MAS como resultado final para el cálculo de biomasa en esta pradera para la campaña 1. Para la campaña 2, del análisis se desprende que el método CONG entrega un menor error de estimación que el método Kriging-INLA, implicando que el método CONG resulta comparativamente más robusto.

No obstante, el método Kriging-INLA es el que arrojó las biomasas más precautorias. Por este motivo, se ha seleccionado la estimación basada en el método Kriging-INLA como resultado final para el cálculo de biomasa en esta pradera para la campaña 2.

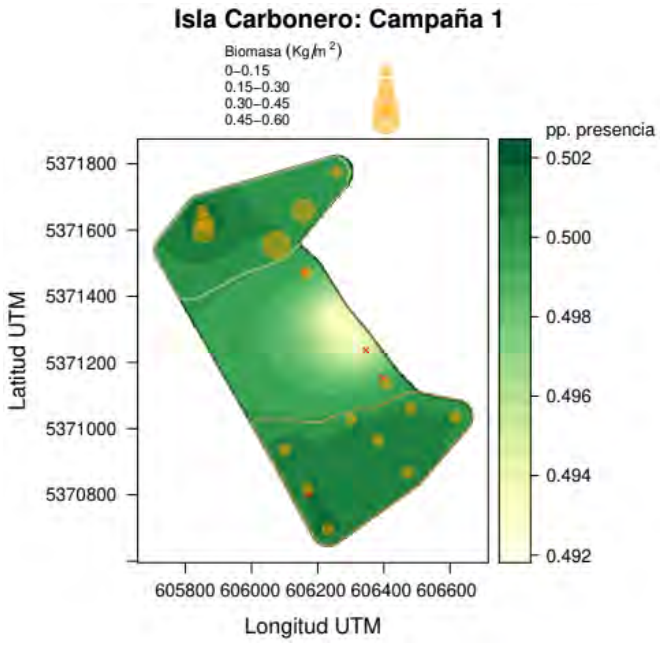


Figura 132. Biomasa observada de *Sarcopeltis skottsbergii* (kg/m^2) para la isla Carbonero para la campaña 1, efectuada el 16-01-20. Coordenadas en grados, Datum SIRGAS.

Tabla 48. Resultado de la estimación de biomasa de *Sarcopeltis skottsbergii* para la isla Carbonero para la campaña 1, efectuada el 16-01-20.

Isla Carbonero: Campaña 1	INLA	MAS	CONG	EST
N_obs	12153	14	14	14
biomasa_Prom	0,16	0,16	0,16	0,34
Desv_Est	0,11	0,17	0,1	0,083
CV	65,67	105,15	62,7	24,23
Error_Est	0,13	0,04	0,03	0,022
Err	78,93	28,1	16,76	6,476
Sust_Distr_Efect	303.825	305.300	305.300	305.300
Abundancia	49.459	47.954	48.912	104.782

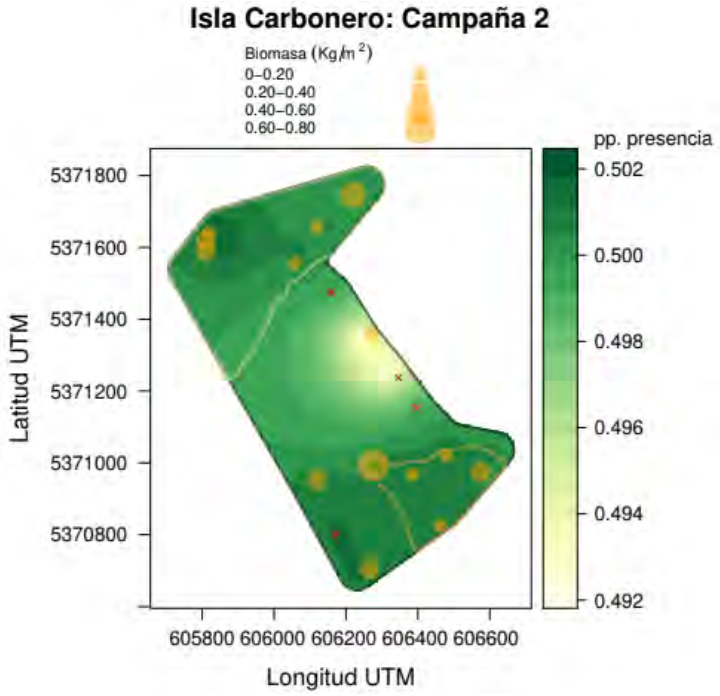


Figura 133. Biomasa observada de *Sarcopeltis skottsbergii* (kg/m^2) para la isla Carbonero para la campaña 2, efectuada el 21-01-21. Coordenadas en grados, Datum SIRGAS.

Tabla 49. Resultado de la estimación de biomasa de *Sarcopeltis skottsbergii* para la isla Carbonero para la campaña 2, efectuada el 21-01-21.

Isla Carbonero: Campaña 2	INLA	MAS	CONG
N_obs	8673	11	11
biomasa_Prom	0,19	0,26	0,24
Desv_Est	0,05	0,23	0,04
CV	28,05	86,62	14,59
Error_Est	0,17	0,07	0,01
Err	88,96	26,12	4,4
Sust_Distr_Efect	216.825	218.075	218.075
Abundancia	41.287	56.957	53.239

Isla Apiao

El resultado del proceso de determinación de Sustrato de Distribución Efectiva y estimación de biomasa para esta pradera se entrega en la Figura 134 y Tabla 50. A partir del análisis de

estos resultados, se observa la conformación de dos polígonos para el Sustrato de Distribución Efectiva. Del análisis se desprende que, el método CONG entrega un menor error de estimación que el método Kriging-INLA, implicando que el método CONG resulta comparativamente más robusto. No obstante, el método Kriging-INLA es el que arrojó las biomasas más precautorias. Por este motivo, se ha seleccionado la estimación Kriging-INLA como resultado final para el cálculo de biomasa en esta pradera.

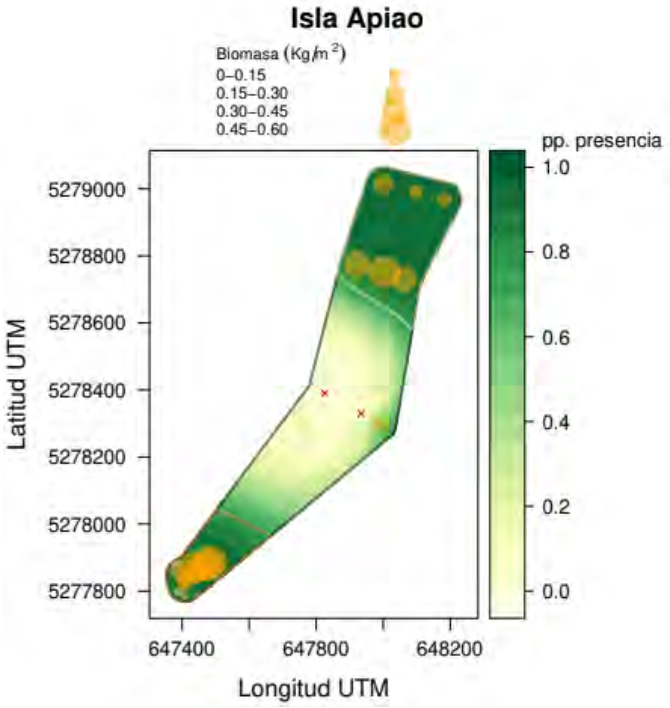


Figura 134. Biomasa observada de *Sarcopeltis skottsbergii* (kg/m^2) para la isla Apiao. Campaña efectuada el 05-03-20. Coordenadas en grados, Datum SIRGAS.

Tabla 50. Resultado de la estimación de biomasa de *Sarcopeltis skottsbergii* para la isla Apiao. Campaña efectuada el 05-03-20.

Isla Apiao	INLA	MAS	CONG
N_obs	6048	15	15
biomasa_Prom	0,25	0,3	0,29
Desv_Est	0,07	0,19	0,01
CV	30,47	63,57	2,78
Error_Est	0,18	0,05	0

Err	73,62	16,41	0,72
Sust_Distr_Efect	151.200	152.775	152.775
Abundancia	37.045	45.384	44.447

Guapiquilan LR

El resultado del proceso de determinación de Sustrato de Distribución Efectiva y estimación de biomasa para esta pradera se entrega en la Figura 135 y Tabla 51. A partir del análisis de estos resultados, se observa la conformación de un único polígono para el Sustrato de Distribución Efectiva. Por lo tanto, no se entregan los estadígrafos asociados a los métodos CONG y EST. Del análisis se desprende que, el método MAS entrega un menor error de estimación que el método Kriging-INLA, implicando que el método MAS resulta comparativamente más robusto. No obstante, el método Kriging-INLA es el que arrojó las biomasas más precautorias. Por este motivo, se ha seleccionado la estimación Kriging-INLA como resultado final para el cálculo de biomasa en esta pradera.

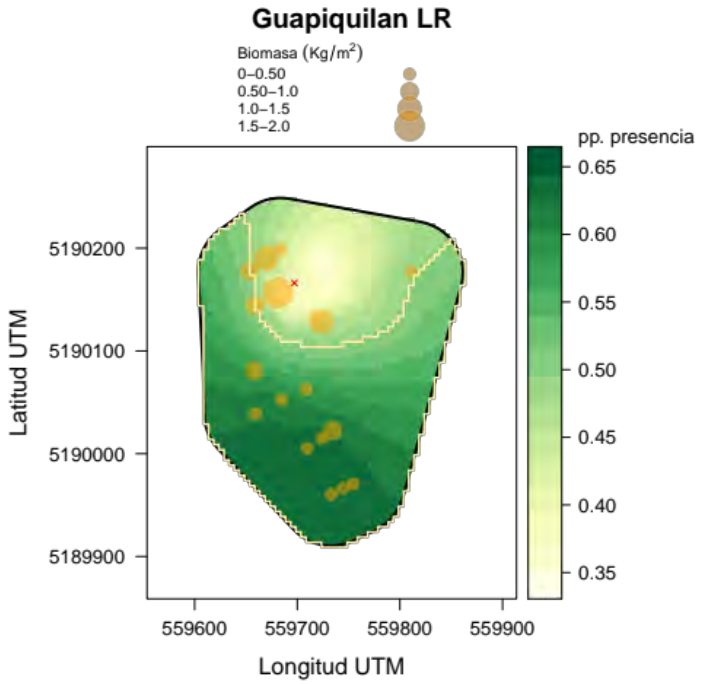


Figura 135. Biomasa observada de *Sarcopeltis skottsbergii* (kg/m^2) para Guapiquilan LR. Campaña efectuada el 16-03-20. Coordenadas en grados, Datum SIRGAS.

Tabla 51. Resultado de la estimación de biomasa de *Sarcopeltis skottsbergii* para Guapiquilan LR. Campaña efectuada el 16-03-20.

Guapiquilan LR	INLA	MAS
N_obs	1806	11
biomasa_Prom	0,6	0,48
Desv_Est	0,1	0,24
CV	16,42	50,54
Error_Est	0,33	0,07
Err	55,06	15,24
Sust_Distr_Efect	45.150	45.550
Abundancia	27.055	22.063

Isla Guafo

El resultado del proceso de determinación del Sustrato de Distribución Efectiva y estimación de biomasa para esta pradera se entrega en las Figuras 136, 137 y 138, y en las Tablas 52, 53 y 54. A partir del análisis de estos resultados, se observa la conformación de un polígono para el Sustrato de Distribución Efectiva para las tres campañas realizadas. Por lo tanto, no se entregan los estadígrafos asociados a los métodos CONG y EST para ninguna de las campañas. Para todas las campañas, el método MAS fue el que entregó un menor error en la estimación respecto al Kriging-INLA. Sin embargo, el método Kriging-INLA fue el que arrojó las biomasas más precautorias. Por este motivo, se han seleccionado las estimaciones basadas en Kriging-INLA como resultado final para el cálculo de biomasa en esta pradera para las campañas todas las campañas.

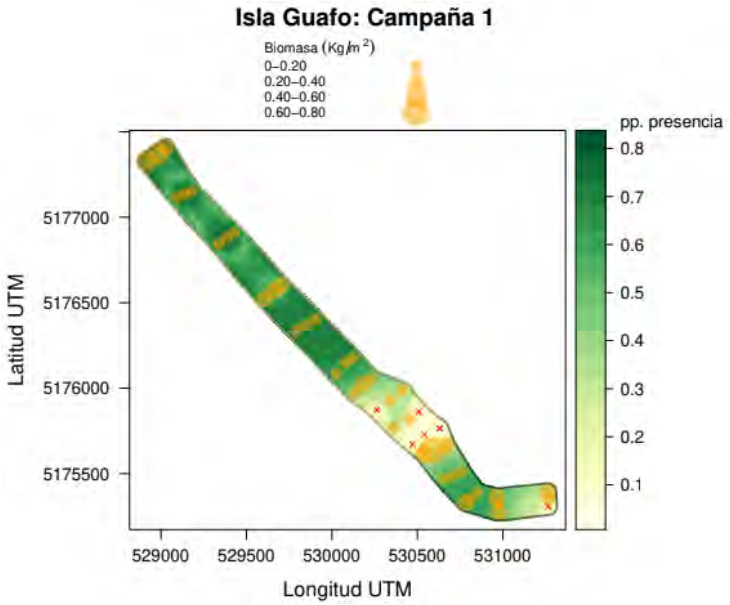


Figura 136. Biomasa observada de *Sarcopeltis skottsbergii* (kg/m^2) para la isla Guafo, para la campaña 1, efectuada el 17-03-20. Coordenadas en grados, Datum SIRGAS.

Tabla 52. Resultado de la estimación de biomasa de *Sarcopeltis skottsbergii* para la isla Guafo, para la campaña 1, efectuada el 17-03-20.

Isla Guafo: Campaña 1	INLA	MAS
N_obs	19173	14
biomasa_Prom	0,16	0,24
Desv_Est	0,07	0,16
CV	40,76	66,47
Error_Est	0,12	0,04
Err	70,49	17,77
Sust_Distr_Efect	479.325	407.050
Abundancia	78.547	98.993

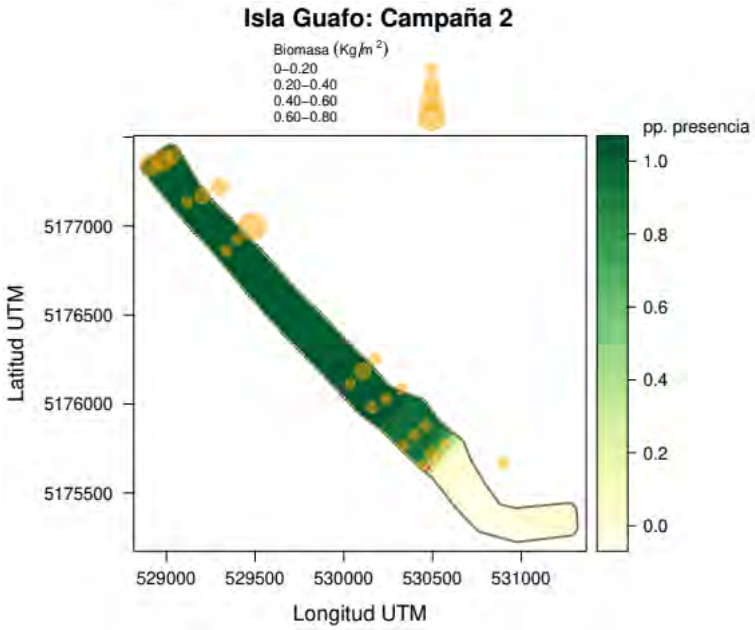


Figura 137. Biomasa observada de *Sarcopeltis skottsbergii* (kg/m^2) para la isla Guafo, para la campaña 2, efectuada el 07-01-21. Coordenadas en grados, Datum SIRGAS.

Tabla 53. Resultado de la estimación de biomasa de *Sarcopeltis skottsbergii* para la isla Guafo, para la campaña 2, efectuada el 07-01-21.

Isla Guafo: Campaña 2	INLA	MAS
N_obs	20960	17
biomasa_Prom	0,18	0,2
Desv_Est	0,07	0,14
CV	40,18	68,9
Error_Est	0,13	0,03
Err	74,25	16,71
Sust_Distr_Efect	524.000	533.900
Abundancia	94.799	105.375

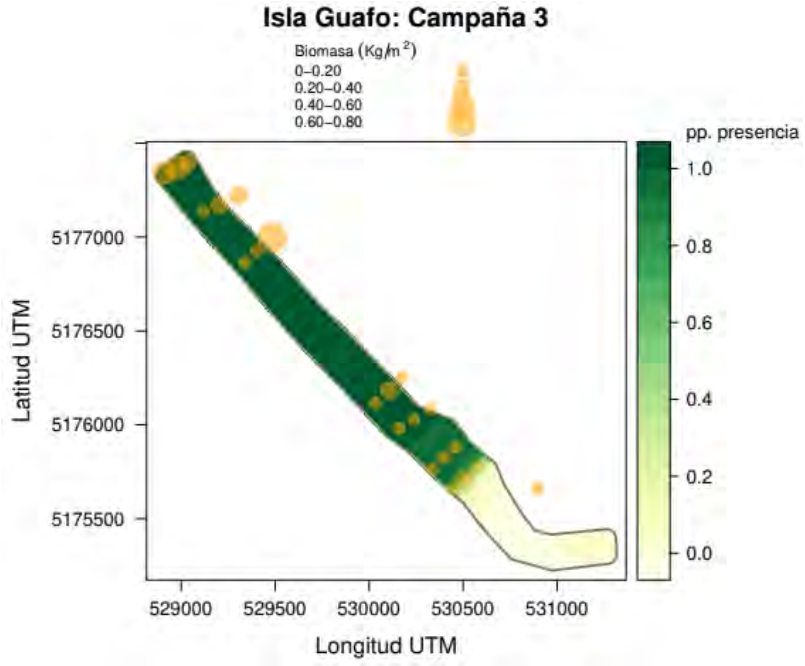


Figura 138. Biomasa observada de *Sarcopeltis skottsbergii* (kg/m^2) para la isla Guafo, para la campaña 3, efectuada el 03-03-21. Coordenadas en grados, Datum SIRGAS.

Tabla 54. Resultado de la estimación de biomasa de *Sarcopeltis skottsbergii* para la isla Guafo, para la campaña 3, efectuada el 03-03-21.

Isla Guafo: Campaña 3	INLA	MAS
N_obs	19894	15
biomasa_Prom	0,2	0,23
Desv_Est	0,04	0,16
CV	20,07	71,13
Error_Est	0,12	0,04
Err	56,61	18,37
Sust_Distr_Efect	497.350	492.300
Abundancia	101.358	113.319

Praderas de luga roja de la Región de Aysén

Isla Guacanec

El resultado del proceso de determinación de Sustrato de Distribución Efectiva y estimación de biomasa para esta pradera se entrega en las Figuras 139 y 140, y en las Tablas 55 y 56. A partir del análisis de estos resultados se observa la conformación de un único polígono para el Sustrato de Distribución Efectiva para la campaña 1, y dos para la campaña 2. Por lo tanto, no se entregan los estadígrafos asociados a los métodos CONG y EST para la campaña 1. Para la campaña 1, el método MAS fue el que arrojó un menor error de estimación respecto al método Kriging-INLA, resultando en un método comparativamente más robusto. Además, este método fue el que entrego una estimación de biomasa más precautoria. Por lo tanto, se ha seleccionado la estimación por el método MAS como resultado final para el cálculo de biomasa en esta pradera, para esta campaña. Para la campaña 2, el método CONG entrega tanto un menor error de estimación, como una estimación de biomasa más precautoria comparado al método Kriging-INLA, implicando que este método resulta comparativamente más robusto. Por lo tanto, se ha seleccionado la estimación por el método CONG como resultado final para el cálculo de biomasa en esta pradera, para esta campaña.

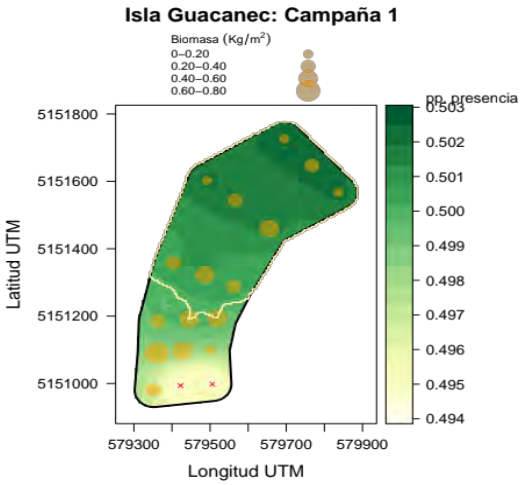


Figura 139. Biomasa observada de *Sarcopeltis skottsbergii* (kg/m^2) para la isla Guacanec, para la campaña 1, efectuada el 16-02-20. Coordenadas en grados, Datum SIRGAS.

Tabla 55. Resultado de la estimación de biomasa de *Sarcopeltis skottsbergii* para la isla Guacanec, para la campaña 1, efectuada el 16-02-20.

Isla Guacanec: Campaña 1	INLA	MAS
N_obs	6838	9
biomasa_Prom	0,3	0,29
Desv_Est	0,07	0,14
CV	24,52	49,83
Error_Est	0,15	0,05
Err	50,51	16,61
Sust_Distr_Efect	170.950	174.325
Abundancia	50.931	50.147

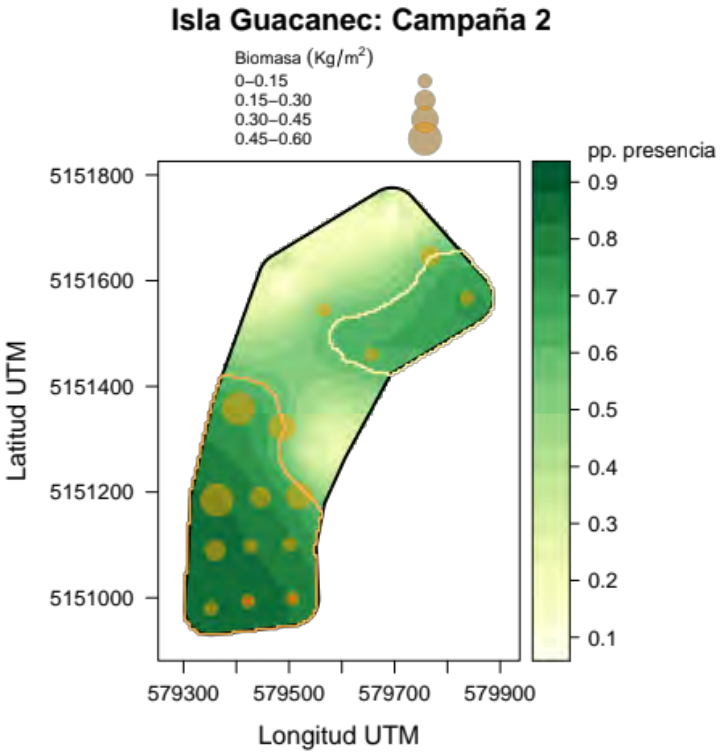


Figura 140. Biomasa observada de *Sarcopeltis skottsbergii* (kg/m^2) para la isla Guacanec, para la campaña 2, efectuada el 16-01-21. Coordenadas en grados, Datum SIRGAS.

Tabla 56. Resultado de la estimación de biomasa de *Sarcopeltis skottsbergii* para la isla Guacanec, para la campaña 2, efectuada el 16-01-21.

Isla Guacanec: Campaña 2	INLA	MAS	CONG
N_obs	5251	13	13
biomasa_Prom	0,22	0,23	0,2
Desv_Est	0,15	0,19	0,06
CV	67,45	84,63	31,36
Error_Est	0,11	0,05	0,02
Err	50,19	23,47	8,7
Sust_Distr_Efect	131.275	133.375	133.375
Abundancia	28.464	30.107	27.297

Bahía Low

El resultado del proceso de determinación de Sustrato de Distribución Efectiva y estimación de biomasa para esta pradera se entrega en la Figura 141 y Tabla 57.

A partir del análisis de estos resultados se observa la conformación de dos polígonos para el Sustrato de Distribución Efectiva. Del análisis se desprende que el método CONG entrega un menor error de estimación, comparado a los métodos MAS y Kriging-INLA, implicando que el método CONG resulta comparativamente más robusto.

No obstante, el método MAS es el que arrojó las biomasas más precautorias. Por este motivo, se ha seleccionado la estimación basada en el método MAS como resultado final para el cálculo de biomasa en esta pradera.

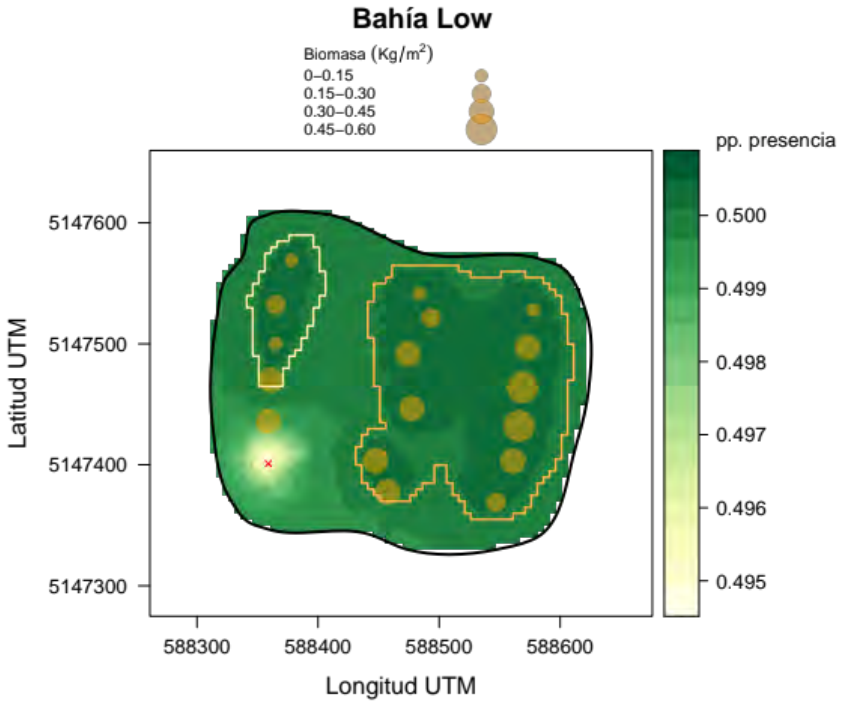


Figura 141. Biomasa observada de *Sarcopeltis skottsbergii* (kg/m^2) para Bahía Low. Campaña efectuada el 14-01-21. Coordenadas en grados, Datum SIRGAS.

Tabla 57. Resultado de la estimación de biomasa de *Sarcopeltis skottsbergii* para Bahía Low. Campaña efectuada el 14-01-21.

Bahía Low	INLA	MAS	CONG
N_obs	1403	16	16
biomasa_Prom	0,29	0,28	0,29
Desv_Est	0,1	0,15	0,04
CV	36,29	53,51	12,14
Error_Est	0,08	0,04	0,01
Err	26,83	13,38	3,04
Sust_Distr_Efect	35.075	35.050	35.050
Abundancia	9.992	9.818	10.322

Isla Tenquehuen

El resultado del proceso de determinación de Sustrato de Distribución Efectiva y estimación de biomasa para esta pradera, se entrega en la Figura 142 y Tabla 58. A partir del análisis de estos resultados, se observa la conformación de un único polígono para el Sustrato de

Distribución Efectiva. Por lo tanto, no se entregan los estadígrafos asociados a los métodos CONG y EST. Del análisis se desprende que, el método MAS entrega un menor error de estimación que el método Kriging-INLA, implicando que el método MAS resulta comparativamente más robusto. No obstante, el método Kriging-INLA es el que arrojó las biomasas más precautorias. Por este motivo, se ha seleccionado la estimación Kriging-INLA como resultado final para el cálculo de biomasa en esta pradera.

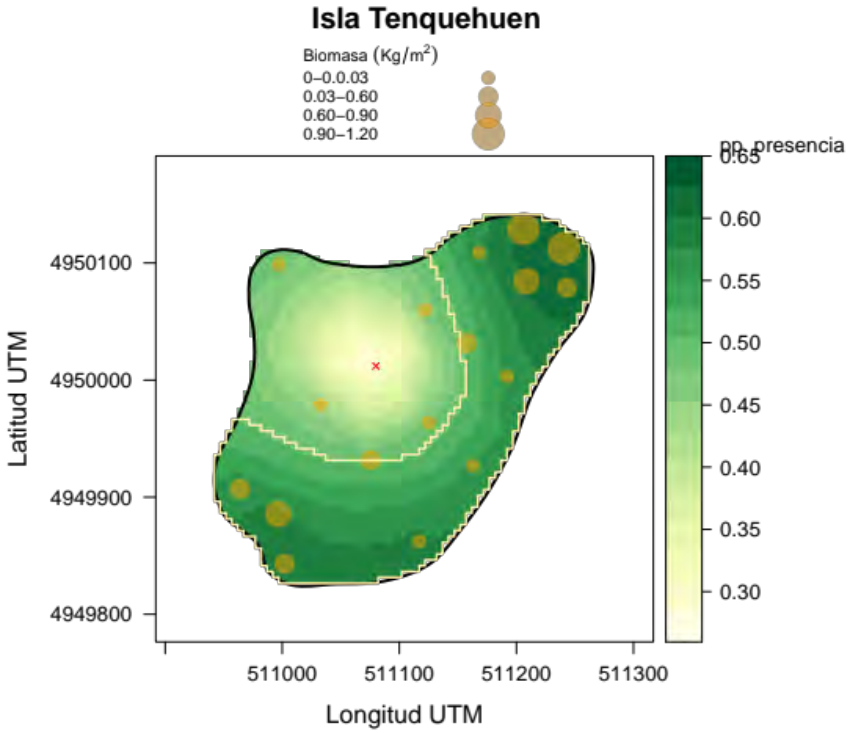


Figura 142. Biomasa observada de *Sarcopeltis skottsbergii* (kg/m^2) para la isla Tenquehuen. Campaña efectuada el 16-02-21. Coordenadas en grados, Datum SIRGAS.

Tabla 58. Resultado de la estimación de biomasa de *Sarcopeltis skottsbergii* para la isla Tenquehuen. Campaña efectuada el 16-02-21.

Isla Tenquehuen	INLA	MAS
N_obs	1617	12
biomasa_Prom	0,39	0,5

Desv_Est	0,2	0,36
CV	49,94	71,62
Error_Est	0,19	0,1
Err	47,95	20,67
Sust_Distr_Efect	40.425	40.600
Abundancia	15.925	20.187

Isla San Javier II

El resultado del proceso de determinación de Sustrato de Distribución Efectiva y estimación de biomasa para esta pradera se entrega en la Figura 143. A partir del análisis de estos resultados, se observa la conformación de un único polígono para el Sustrato de Distribución Efectiva. Por lo tanto, no se entregan los estadígrafos asociados a los métodos CONG y EST. Del análisis se desprende que, el método MAS entrega un menor error de estimación que el método Kriging-INLA, implicando que el método MAS resulta comparativamente más robusto. Además, el método MAS es el que arrojó las biomasas más precautorias. Por este motivo, se ha seleccionado la estimación basada en el método MAS como resultado final para el cálculo de biomasa en esta pradera.

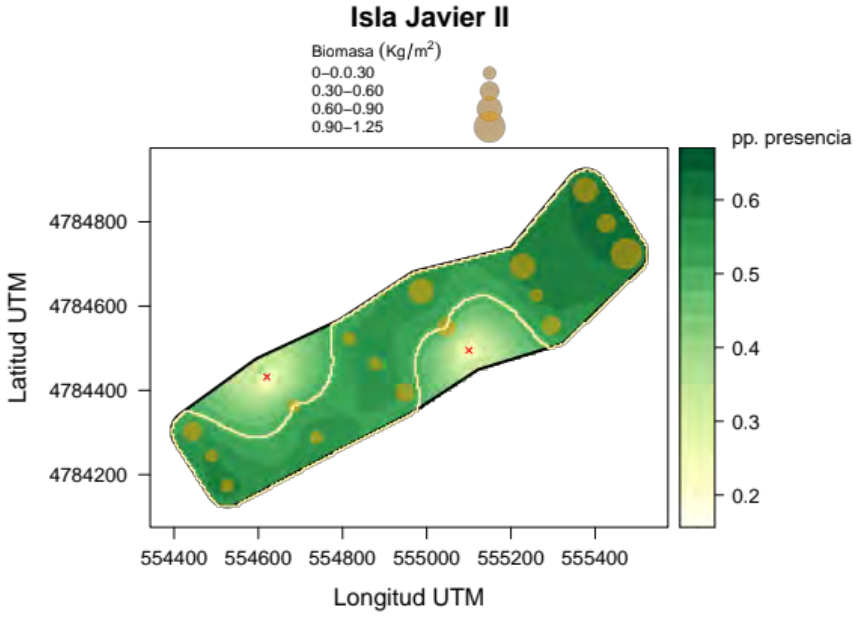


Figura 143. Biomasa observada de *Sarcopeltis skottsbergii* (kg/m^2) para la isla San Javier II. Campaña efectuada el 24-02-20. Coordenadas en grados, Datum SIRGAS.

Isla San Javier I

El resultado del proceso de determinación de Sustrato de Distribución Efectiva y estimación de biomasa para esta pradera se entrega en la Figura 144 y Tabla 59. A partir del análisis de estos resultados, se observa la conformación de un único polígono para el Sustrato de Distribución Efectiva. Por lo tanto, no se entregan los estadígrafos asociados a los métodos CONG y EST. Del análisis se desprende que, el método MAS entrega un menor error de estimación que el método Kriging-INLA, implicando que el método MAS resulta comparativamente más robusto. No obstante, el método Kriging-INLA es el que arrojó las biomasas más precautorias. Por este motivo, se ha seleccionado la estimación Kriging-INLA como resultado final para el cálculo de biomasa en esta pradera.

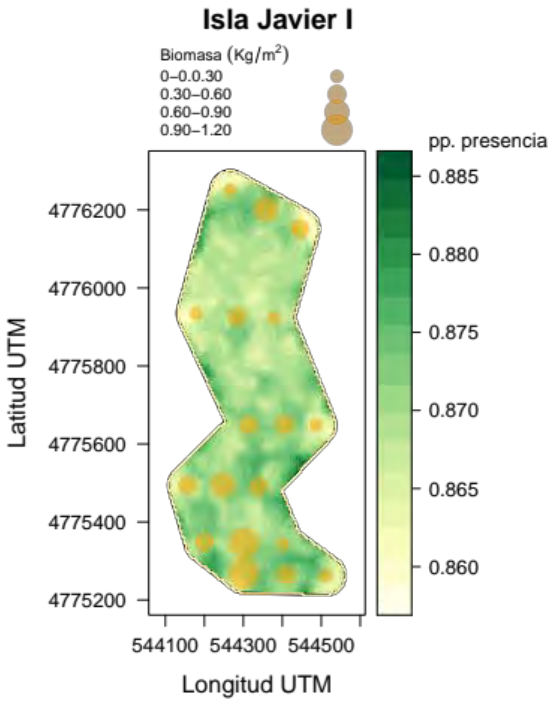


Figura 144. Biomasa observada de *Sarcopeltis skottsbergii* (kg/m^2) para la isla San Javier I. Campaña efectuada el 23-02-20. Coordenadas en grados, Datum SIRGAS.

Tabla 59. Resultado de la estimación de biomasa de *Sarcopeltis skottsbergii* para la isla San Javier I. Campaña efectuada el 23-02-20.

Isla San Javier I	INLA	MAS
N_obs	12596	18
biomasa_Prom	0,42	0,42
Desv_Est	0,05	0,29
CV	12,47	67,7
Error_Est	0,21	0,07
Err	49,51	15,96
Sust_Distr_Efect	314.900	316.350
Abundancia	131.989	133.640

Isla San Pedro

El resultado del proceso de determinación de Sustrato de Distribución Efectiva y estimación de biomasa para esta pradera se entrega en la Figura 145 y Tabla 60. A partir del análisis de estos resultados, se observa la conformación de un único polígono para el Sustrato de Distribución Efectiva. Por lo tanto, no se entregan los estadígrafos asociados a los métodos CONG y EST.

Del análisis se desprende que, el método MAS entrega un menor error de estimación que el método Kriging-INLA, implicando que el método MAS resulta comparativamente más robusto. No obstante, el método Kriging-INLA es el que arrojó las biomasas más precautorias. Por este motivo, se ha seleccionado la estimación Kriging-INLA como resultado final para el cálculo de biomasa en esta pradera.

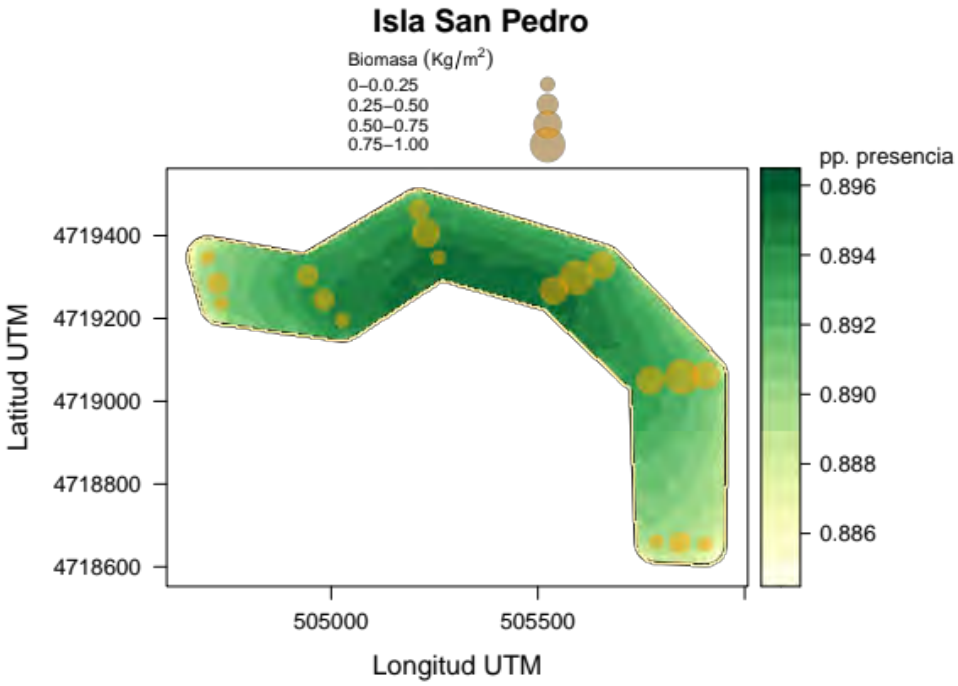


Figura 145. Biomasa observada de *Sarcopeltis skottsbergii* (kg/m^2) para la isla San Pedro. Campaña efectuada el 22-02-20. Coordenadas en grados, Datum SIRGAS.

Tabla 60. Resultado de la estimación de biomasa de *Sarcopeltis skottsbergii* para la isla San Pedro. Campaña efectuada el 22-02-20.

Isla San Pedro	INLA	MAS
N_obs	14883	18
biomasa_Prom	0,38	0,38
Desv_Est	0,13	0,28
CV	34,47	73,4
Error_Est	0,23	0,07
Err	59,63	17,3
Sust_Distr_Efect	372.075	376.700
Abundancia	140.529	144.328

Praderas de luga roja de la Región de Magallanes

Paso Summer

El resultado del proceso de determinación de Sustrato de Distribución Efectiva y estimación de biomasa para esta pradera se entrega en la Figura 146 y Tabla 61. A partir del análisis de estos resultados, se observa la conformación de un único polígono para el Sustrato de Distribución Efectiva. Por lo tanto, no se entregan los estadígrafos asociados a los métodos CONG y EST. Del análisis se desprende que, el método MAS entrega un menor error de estimación que el método Kriging-INLA, implicando que el método MAS resulta comparativamente más robusto. Además, el método MAS es el que arrojó las biomasas más precautorias. Por este motivo, se ha seleccionado la estimación basada en el método MAS como resultado final para el cálculo de biomasa en esta pradera.

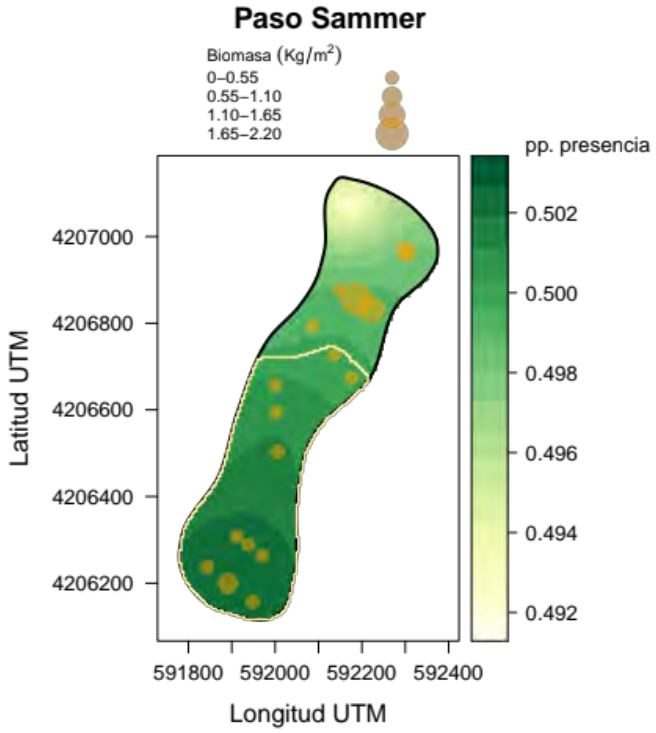


Figura 146. Biomasa observada de *Sarcopeltis skottsbergii* (kg/m^2) para Paso Summer. Campaña efectuada el 09-02-21. Coordenadas en grados, Datum SIRGAS.

Tabla 61. Resultado de la estimación de biomasa de *Sarcopeltis skottsbergii* para Paso Summer. Campaña efectuada el 09-02-21.

Paso Sammer	INLA	MAS
N_obs	5415	11
biomasa_Prom	0,35	0,26
Desv_Est	0,03	0,16
CV	8,79	60,74
Error_Est	0,32	0,05
Err	91,17	18,31
Sust_Distr_Efect	135.375	136.875
Abundancia	46.934	35.724

Paso Labbé

El resultado del proceso de determinación de Sustrato de Distribución Efectiva y estimación de biomasa para esta pradera se entrega en la Figura 147 y Tabla 62.

A partir del análisis de estos resultados, se observa la conformación de un único polígono para el Sustrato de Distribución Efectiva. Por lo tanto, no se entregan los estadígrafos asociados a los métodos CONG y EST.

Del análisis se desprende que, el método MAS entrega un menor error de estimación que el método Kriging-INLA, implicando que el método MAS resulta comparativamente más robusto.

No obstante, el método Kriging-INLA es el que arrojó las biomasas más precautorias. Por este motivo, se ha seleccionado la estimación basada en el método Kriging-INLA como resultado final para el cálculo de biomasa en esta pradera.

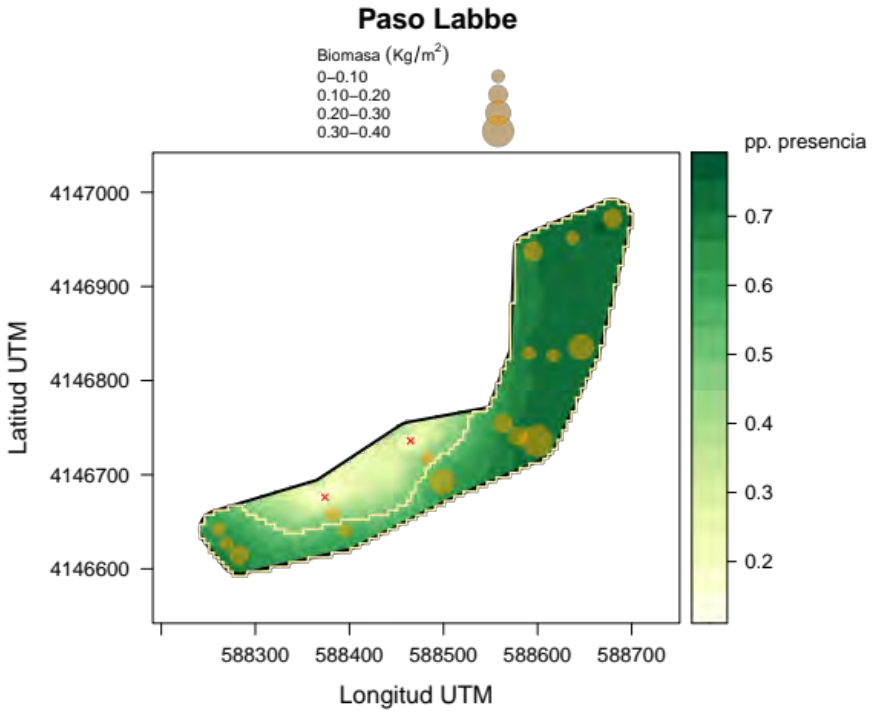


Figura 147. Biomasa observada de *Sarcopeltis skottsbergii* (kg/m^2) para Paso Labbe. Campaña efectuada el 11-03-20. Coordenadas en grados, Datum SIRGAS.

Tabla 62. Resultado de la estimación de biomasa de *Sarcopeltis skottsbergii* para Paso Labbe. Campaña efectuada el 11-03-20.

Paso Labbe	INLA	MAS
N_obs	1550	14
biomasa_Prom	0,11	0,12
Desv_Est	0,03	0,09
CV	32,23	77,14
Error_Est	0,06	0,03
Err	57,64	20,62
Sust_Distr_Efect	38.750	39.475
Abundancia	4.196	4.805

Isla Tamar

El resultado del proceso de determinación de Sustrato de Distribución Efectiva y estimación de biomasa para esta pradera se entrega en la Figura 148 y Tabla 63.

A partir del análisis de estos resultados, se observa la conformación de dos polígonos para el Sustrato de Distribución Efectiva.

Del análisis se desprende que, el método CONG entrega un menor error de estimación que el método Kriging-INLA, implicando que el método CONG resulta comparativamente más robusto.

No obstante, el método Kriging-INLA es el que arrojó las biomasas más precautorias. Por este motivo, se ha seleccionado la estimación Kriging-INLA como resultado final para el cálculo de biomasa en esta pradera.

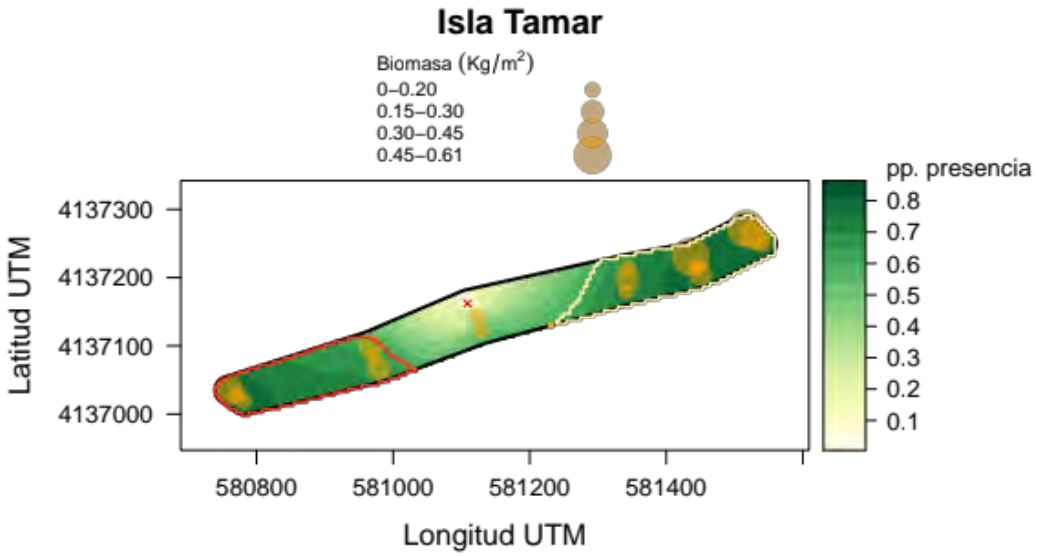


Figura 148. Biomasa observada de *Sarcopeltis skottsbergii* (kg/m^2) para la Isla Tamar. Campaña efectuada el 11-03-20. Coordenadas en grados, Datum SIRGAS.

Tabla 63. Resultado de la estimación de biomasa de *Sarcopeltis skottsbergii* para la isla Tamar. Campaña efectuada el 11-03-20.

Isla Tamar	INLA	MAS	CONG
N_obs	1471	15	15
biomasa_Prom	0,19	0,21	0,21
Desv_Est	0,07	0,21	0,05
CV	33,68	97,24	25,22
Error_Est	0,13	0,05	0,01

Err	69,36	25,11	6,51
Sust_Distr_Efect	36.775	37.675	37.675
Abundancia	7.097	7.983	7.755

San Luis

El resultado del proceso de determinación de Sustrato de Distribución Efectiva y estimación de biomasa para esta pradera se entrega en la Figura 149 y Tabla 64. A partir del análisis de estos resultados, se observa la conformación de un único polígono para el Sustrato de Distribución Efectiva. Por lo tanto, no se entregan los estadígrafos asociados a los métodos CONG y EST. Del análisis se desprende que, el método MAS entrega un menor error de estimación que el método Kriging-INLA, implicando que el método MAS resulta comparativamente más robusto. Además, el método MAS es el que arrojó las biomasas más precautorias. Por este motivo, se ha seleccionado la estimación basada en el método MAS como resultado final para el cálculo de biomasa en esta pradera.

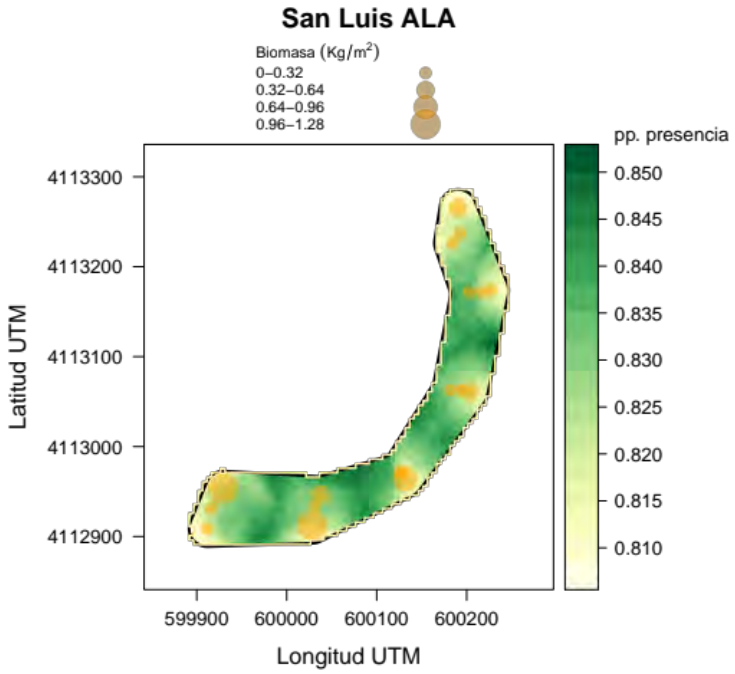


Figura 149. Biomasa observada de *Sarcopeltis skottsbergii* (kg/m^2) para San Luis ALA. Campaña efectuada el 13-03-20. Coordenadas en grados, Datum SIRGAS.

Tabla 64. Resultado de la estimación de biomasa de *Sarcopeltis skottsbergii* para San Luis ALA. Campaña efectuada el 13-03-20.

San Luis ALA	INLA	MAS
N_obs	1420	18
biomasa_Prom	0,36	0,34
Desv_Est	0,1	0,34
CV	26,55	99,06
Error_Est	0,22	0,08
Err	62,02	23,35
Sust_Distr_Efect	35.500	36.300
Abundancia	12.713	12.446

Isla Abra

El resultado del proceso de determinación de Sustrato de Distribución Efectiva y estimación de biomasa para esta pradera se entrega en la Figura 150 y Tabla 65. A partir del análisis de estos resultados, se observa la conformación de un único polígono para el Sustrato de Distribución Efectiva.

Por lo tanto, no se entregan los estadígrafos asociados a los métodos CONG y EST. Del análisis se desprende que, el método MAS entrega un menor error de estimación que el método Kriging-INLA, implicando que el método MAS resulta comparativamente más robusto.

Además, el método MAS es el que arrojó las biomasas más precautorias. Por este motivo, se ha seleccionado la estimación basada en el método MAS como resultado final para el cálculo de biomasa en esta pradera.

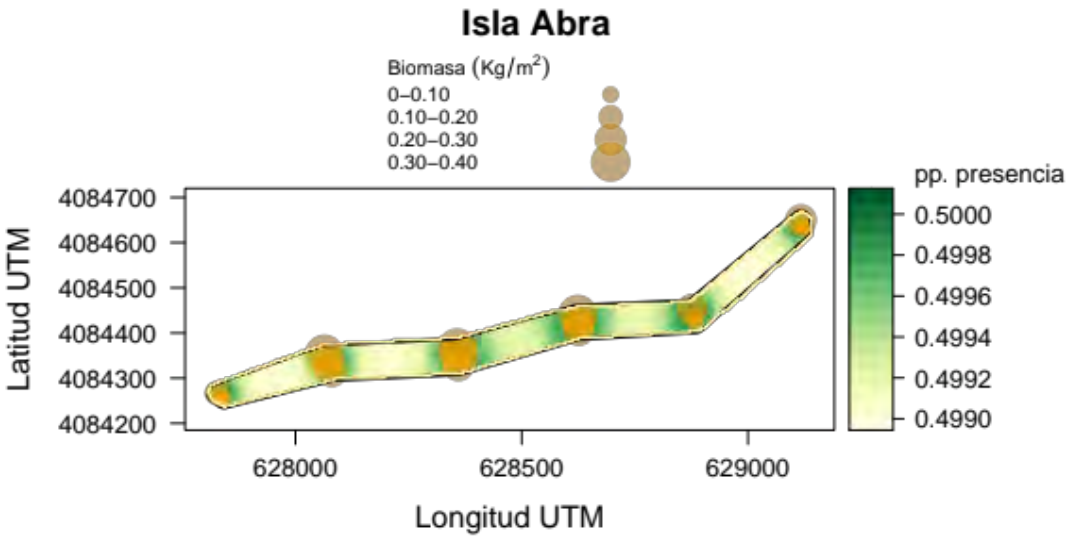


Figura 150. Biomasa observada de *Sarcopeltis skottsbergii* (kg/m^2) para la Isla Abra. Campaña efectuada el 13-03-20. Coordenadas en grados, Datum SIRGAS.

Tabla 65. Resultado de la estimación de biomasa de *Sarcopeltis skottsbergii* para la isla Abra. Campaña efectuada el 13-03-20.

Isla Abra	INLA	MAS
N_obs	3885	18
biomasa_Prom	0,22	0,19
Desv_Est	0,03	0,12
CV	15,1	63,56
Error_Est	0,09	0,03
Err	42,53	14,98
Sust_Distr_Efect	97.125	99.750
Abundancia	21.047	19.149

Paso La Cholga

El resultado del proceso de determinación de Sustrato de Distribución Efectiva y estimación de biomasa para esta pradera se entrega en la Figura 151 y Tabla 65. A partir del análisis de

estos resultados, se observa la conformación de un único polígono para el Sustrato de Distribución Efectiva. Por lo tanto, no se entregan los estadígrafos asociados a los métodos CONG y EST. Del análisis se desprende que, el método MAS entrega un menor error de estimación que el método Kriging-INLA, implicando que el método MAS resulta comparativamente más robusto. Además, el método MAS es el que arrojó las biomasas más precautorias. Por este motivo, se ha seleccionado la estimación basada en el método MAS como resultado final para el cálculo de biomasa en esta pradera.

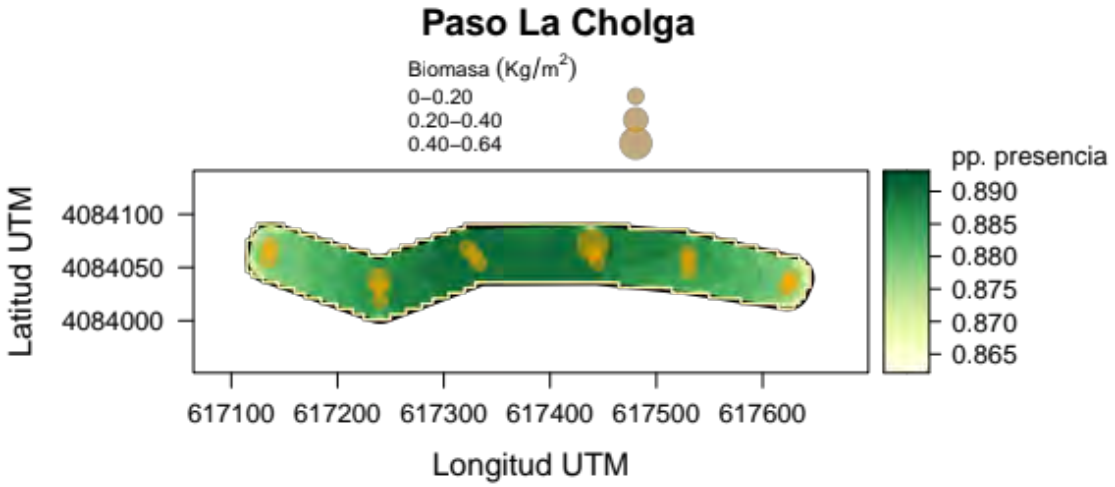


Figura 151. Biomasa observada de *Sarcopeltis skottsbergii* (kg/m^2) para Paso La Cholga. Campaña efectuada el 13-03-20. Coordenadas en grados, Datum SIRGAS.

Tabla 65. Resultado de la estimación de biomasa de *Sarcopeltis skottsbergii* para Paso La Cholga. Campaña efectuada el 13-03-20.

Paso La Cholga	INLA	MAS
N_obs	1173	18
biomasa_Prom	0,11	0,1
Desv_Est	0,04	0,14
CV	33,35	142,69
Error_Est	0,1	0,03
Err	96,07	33,63

Sust_Distr_Efect	29.325	29.425
Abundancia	3.135	2.982

Carlos III

El resultado del proceso de determinación de Sustrato de Distribución Efectiva y estimación de biomasa para esta pradera se entrega en las Figuras 152 y 153, y en las Tablas 66 y 67. A partir del análisis de estos resultados se observa la conformación de un único polígono para el Sustrato de Distribución Efectiva para las dos campañas realizadas. Por lo tanto, no se entregan los estadígrafos asociados a los métodos CONG y EST para ninguna de las campañas. Para ambas campañas, el método MAS fue el que arrojó un menor error de estimación respecto al método Kriging-INLA, resultando en un método comparativamente más robusto. No obstante, el método Kriging-INLA es el que arrojó las biomasas más precautorias para ambas campañas. Por este motivo, se ha seleccionado la estimación Kriging-INLA como resultado final para el cálculo de biomasa en esta pradera para ambas campañas.

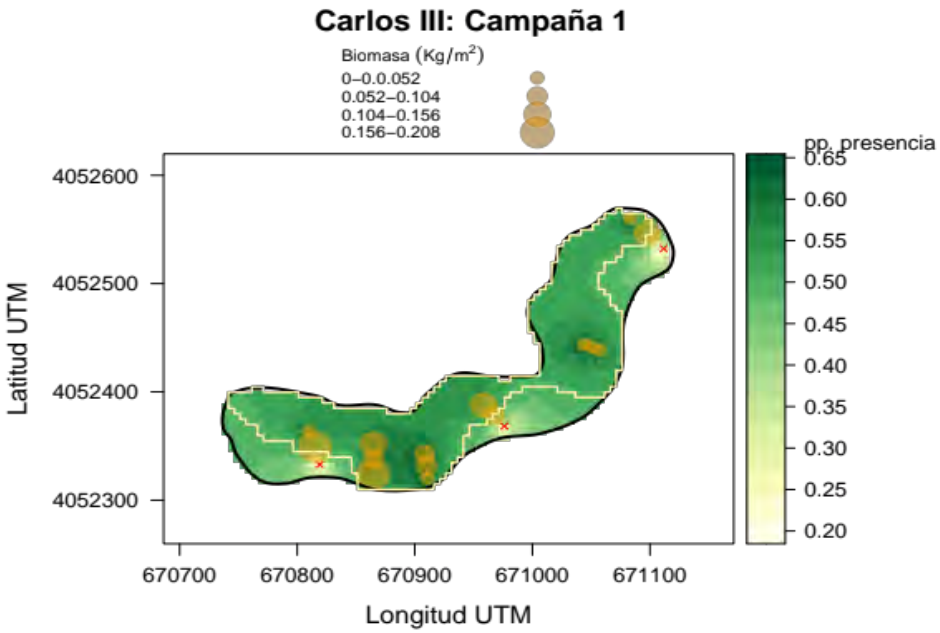


Figura 152. Biomasa observada de *Sarcopeltis skottsbergii* (kg/m^2) para Carlos III, para la campaña 1, efectuada el 16-02-20. Coordenadas en grados, Datum SIRGAS.

Tabla 66. Resultado de la estimación de biomasa de *Sarcopeltis skottsbergii* para Carlos III, para la campaña 1, efectuada el 16-02-20.

Carlos III: Campaña 1	INLA	MAS
N_obs	951	14
biomasa_Prom	0,07	0,08
Desv_Est	0,02	0,07
CV	25,18	85,28
Error_Est	0,05	0,02
Err	74,59	22,79
Sust_Distr_Efect	23.775	23.850
Abundancia	1.732	1.894

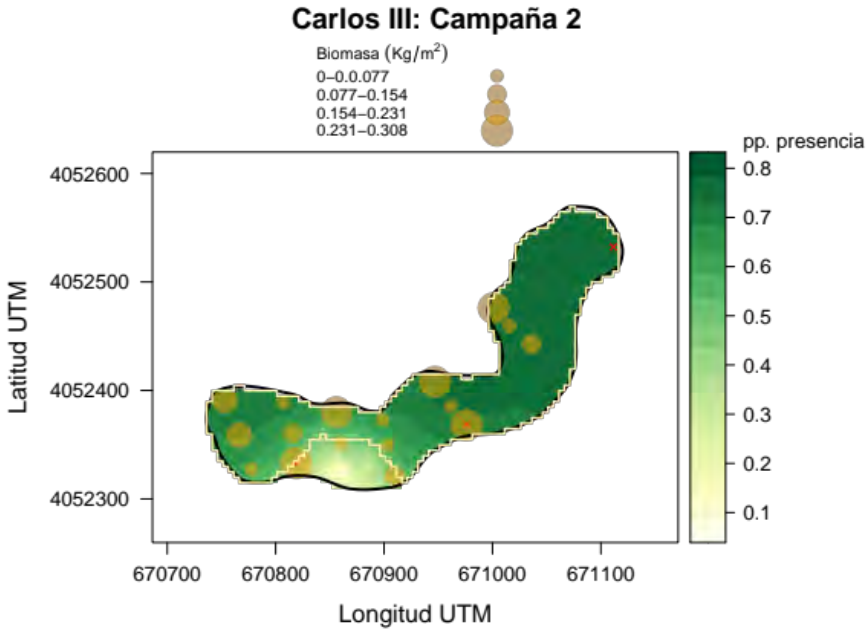


Figura 153. Biomasa observada de *Sarcopeltis skottsbergii* (kg/m^2) para Carlos III, para la campaña 2, efectuada el 27-10-20. Coordenadas en grados, Datum SIRGAS.

Tabla 67. Resultado de la estimación de biomasa de *Sarcopeltis skottsbergii* para Carlos III, para la campaña 2, efectuada el 27-10-20.

Carlos III: Campaña 2	INLA	MAS
N_obs	1185	14
biomasa_Prom	0,11	0,13
Desv_Est	0,02	0,11
CV	22,52	83,22
Error_Est	0,08	0,03
Err	76,78	22,24
Sust_Distr_Efect	29.625	30.025
Abundancia	3.264	4.051

Santa Ana

El resultado del proceso de determinación del Sustrato de Distribución Efectiva y estimación de biomasa para esta pradera se entrega en las Figuras 154, 155 y 156, y en las Tablas 68, 69 y 70. A partir del análisis de estos resultados, se observa la conformación de un único polígono para el Sustrato de Distribución Efectiva para las campañas las tres campañas realizadas.

Por lo tanto, no se entregan los estadígrafos asociados a los métodos CONG y EST para ninguna de las campañas. Para las tres campañas, el método MAS fue el que entregó un menor error en la estimación respecto al Kriging-INLA. Sin embargo, para las campañas 1 y 3 el método Kriging-INLA arrojó las biomasas más precautorias, siendo seleccionadas las estimaciones basadas en este método como resultado final para el cálculo de la biomasa en esta pradera, para dichas campañas. Para la campaña 2, el método MAS arrojó las estimaciones de biomasa más precautorias, siendo seleccionadas las estimaciones basadas en el método MAS como resultado final para el cálculo de la biomasa en esta pradera, para esta campaña.

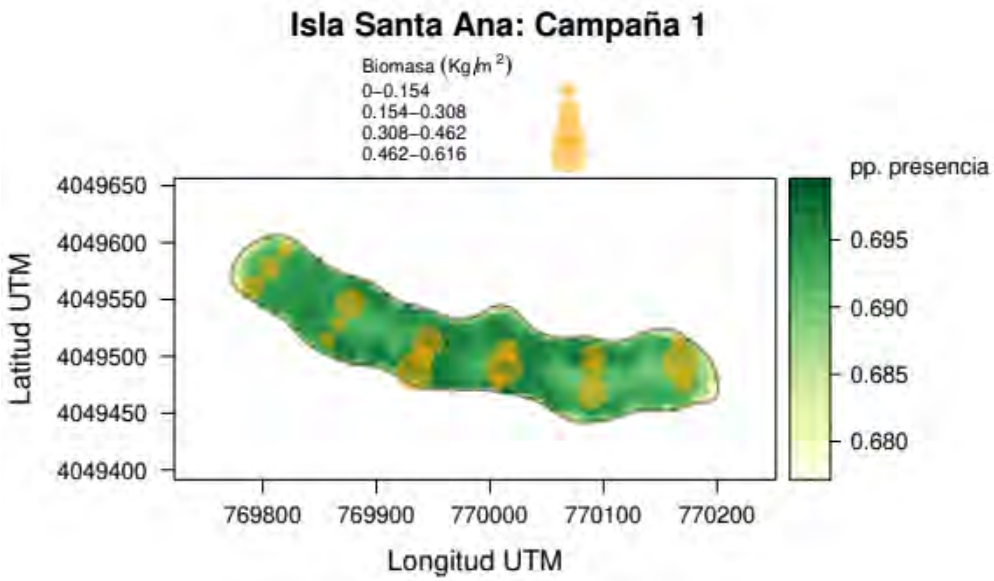


Figura 154. Biomasa observada de *Sarcopeltis skottsbergii* (kg/m^2) para la isla Santa Ana, para la campaña 1, efectuada el 15-03-20. Coordenadas en grados, Datum SIRGAS.

Tabla 68. Resultado de la estimación de biomasa de *Sarcopeltis skottsbergii* para la isla Santa Ana, para la campaña 1, efectuada el 15-03-20.

Isla Santa Ana: Campaña 1	INLA	MAS
N_obs	1134	18
biomasa_Prom	0,25	0,25
Desv_Est	0,04	0,17
CV	17,15	66,93
Error_Est	0,12	0,04
Err	48,27	15,77
Sust_Distr_Efect	28.350	28.350
Abundancia	7.075	7.101

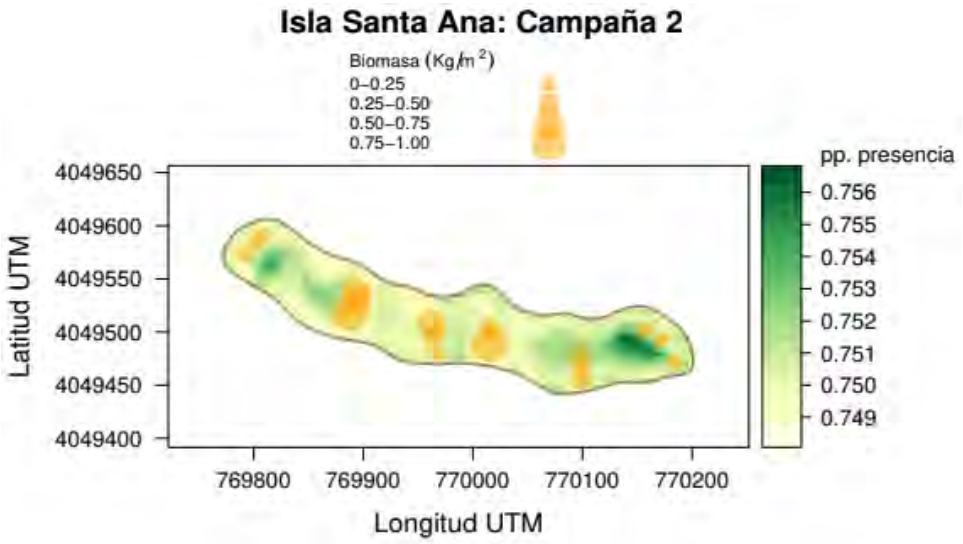


Figura 155. Biomasa observada de *Sarcopeltis skottsbergii* (kg/m^2) para la isla Santa Ana, para la campaña 2, efectuada el 29-10-20. Coordenadas en grados, Datum SIRGAS.

Tabla 69. Resultado de la estimación de biomasa de *Sarcopeltis skottsbergii* para la isla Santa Ana, para la campaña 2, efectuada el 29-10-20.

Isla Santa Ana: Campaña 2	INLA	MAS
N_obs	1134	18
biomasa_Prom	0,35	0,34
Desv_Est	0,09	0,28
CV	27,38	82,48
Error_Est	0,22	0,07
Err	64,76	19,44
Sust_Distr_Efect	28.350	28.350
Abundancia	9.817	9.694

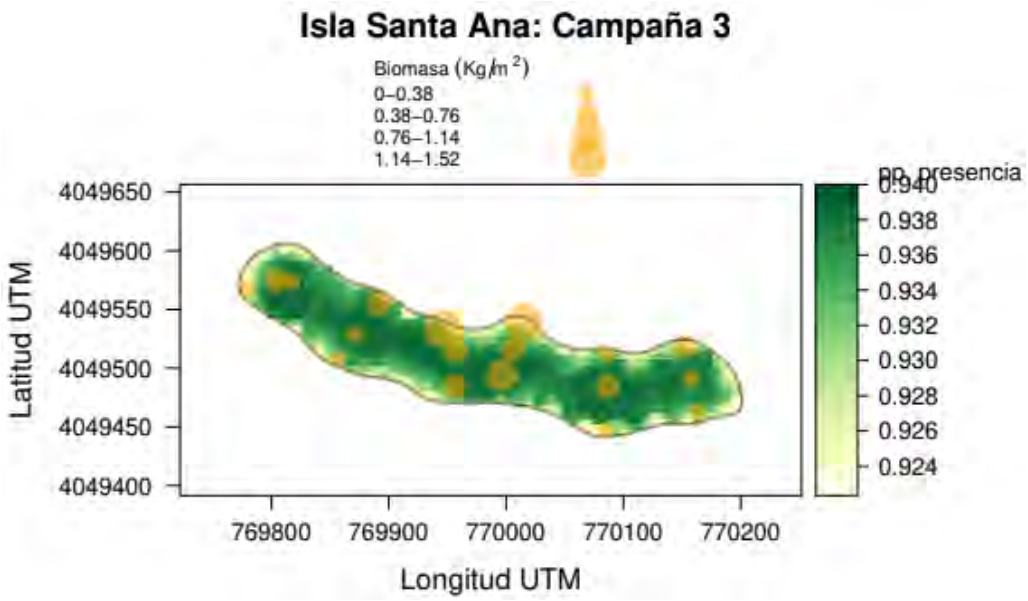


Figura 156. Biomasa observada de *Sarcopeltis skottsbergii* (kg/m^2) para la isla Santa Ana, para la campaña 3, efectuada el 14-03-21. Coordenadas en grados, Datum SIRGAS.

Tabla 70. Resultado de la estimación de biomasa de *Sarcopeltis skottsbergii* para la isla Santa Ana, para la campaña 3, efectuada el 14-03-21.

Isla Santa Ana: Campaña 3	INLA	MAS
N_obs	1134	18
biomasa_Prom	0,49	0,53
Desv_Est	0,11	0,42
CV	21,51	79,94
Error_Est	0,29	0,1
Err	58,6	18,84
Sust_Distr_Efect	28.350	28.350
Abundancia	14.002	15.031

Bahía Escondida

El resultado del proceso de determinación de Sustrato de Distribución Efectiva y estimación de biomasa para esta pradera se entrega en la Figura 157 y Tabla 71. A partir del análisis de estos resultados, se observa la conformación de un único polígono para el Sustrato de Distribución Efectiva. Por lo tanto, no se entregan los estadígrafos asociados a los métodos CONG y EST. Del análisis se desprende que, el método MAS entrega un menor error de estimación que el método Kriging-INLA, implicando que el método MAS resulta comparativamente más robusto. No obstante, el método Kriging-INLA es el que arrojó las biomasas más precautorias. Por este motivo, se ha seleccionado la estimación Kriging-INLA como resultado final para el cálculo de biomasa en esta pradera.

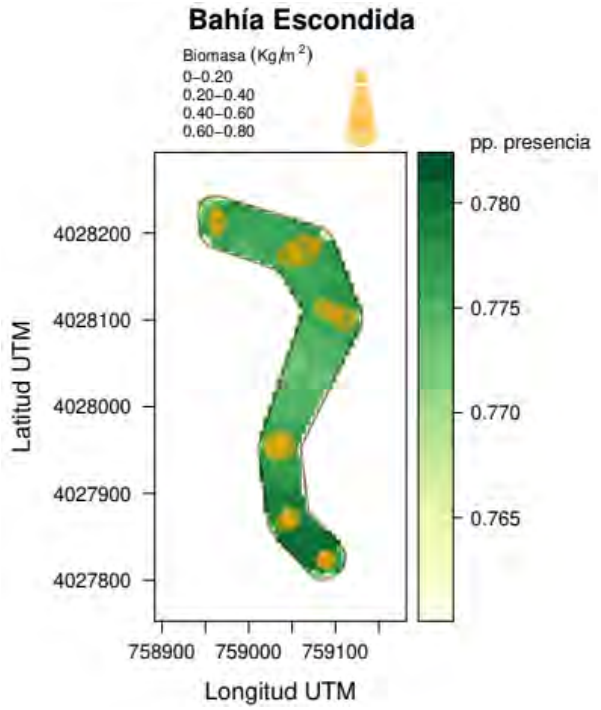


Figura 157. Biomasa observada de *Sarcopeltis skottsbergii* (kg/m^2) para Bahía Escondida. Campaña efectuada el 17-02-20. Coordenadas en grados, Datum SIRGAS.

Tabla 71. Resultado de la estimación de biomasa de *Sarcopeltis skottsbergii* para Bahía Escondida. Campaña efectuada el 17-02-20.

Bahía Escondida	INLA	MAS
N_obs	1205	18
biomasa_Prom	0,28	0,27
Desv_Est	0,01	0,19
CV	3,66	70,77
Error_Est	0,08	0,05
Err	27,41	16,68
Sust_Distr_Efect	30.125	31.225
Abundancia	8.429	8.483

Canal Magdalena

El resultado del proceso de determinación de Sustrato de Distribución Efectiva y estimación de biomasa para esta pradera se entrega en la Figura 158 y Tabla 72. A partir del análisis de estos resultados, se observa la conformación de un único polígono para el Sustrato de Distribución Efectiva. Por lo tanto, no se entregan los estadígrafos asociados a los métodos CONG y EST. Del análisis se desprende que, el método MAS entrega un menor error de estimación que el método Kriging-INLA, implicando que el método MAS resulta comparativamente más robusto. No obstante, el método Kriging-INLA es el que arrojó las biomasas más precautorias. Por este motivo, se ha seleccionado la estimación Kriging-INLA como resultado final para el cálculo de biomasa en esta pradera.

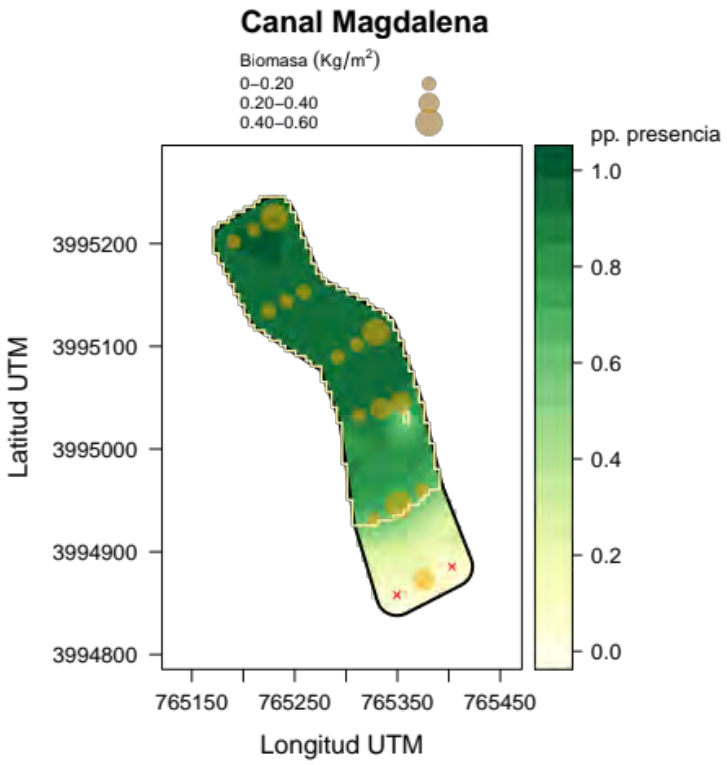


Figura 158. Biomasa observada de *Sarcopeltis skottsbergii* (kg/m^2) para Canal Magdalena. Campaña efectuada el 14-02-20. Coordenadas en grados, Datum SIRGAS.

Tabla 72. Resultado de la estimación de biomasa de *Sarcopeltis skottsbergii* para Canal Magdalena. Campaña efectuada el 14-02-20.

Canal Magdalena	INLA	MAS
N_obs	1127	15
biomasa_Prom	0,16	0,18
Desv_Est	0,05	0,15
CV	28,38	82,11
Error_Est	0,08	0,04
Err	51,29	21,2
Sust_Distr_Efect	28.175	28.450
Abundancia	4.519	5.083

Seno Profundo

El resultado del proceso de determinación de Sustrato de Distribución Efectiva y estimación de biomasa para esta pradera se entrega en la Figura 159 y Tabla 73. A partir del análisis de estos resultados, se observa la conformación de un único polígono para el Sustrato de Distribución Efectiva. Por lo tanto, no se entregan los estadígrafos asociados a los métodos CONG y EST.

Del análisis se desprende que, el método MAS entrega un menor error de estimación que el método Kriging-INLA, implicando que el método MAS resulta comparativamente más robusto.

No obstante, el método Kriging-INLA es el que arrojó las biomasas más precautorias. Por este motivo, se ha seleccionado la estimación basada en el método Kriging-INLA como resultado final para el cálculo de biomasa en esta pradera.

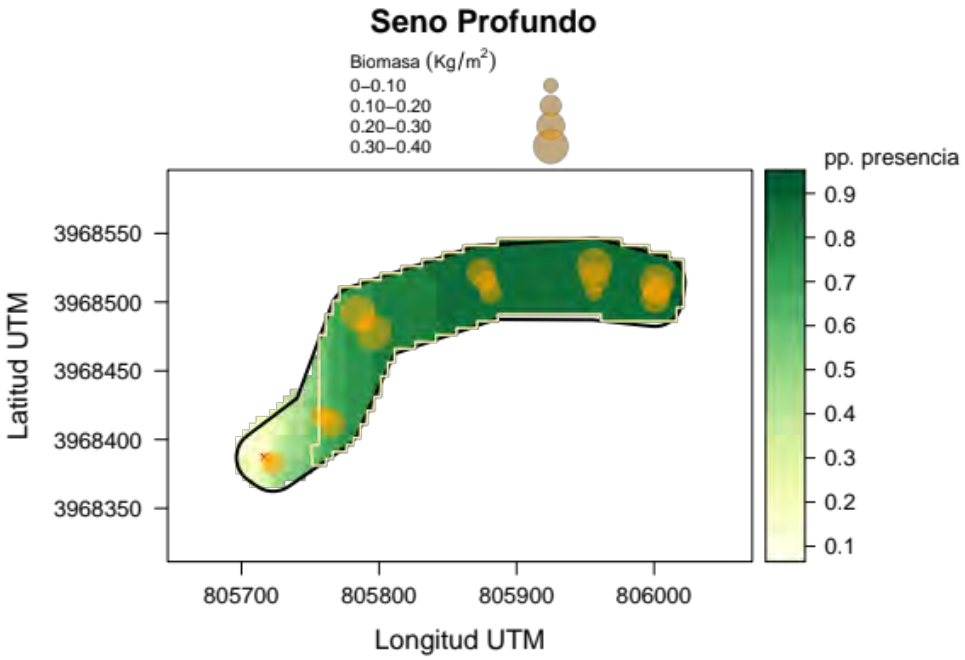


Figura 159. Biomasa observada de *Sarcopeltis skottsbergii* (kg/m^2) para Seno Profundo. Campaña efectuada el 13-02-20. Coordenadas en grados, Datum SIRGAS.

Tabla 73. Resultado de la estimación de biomasa de *Sarcopeltis skottsbergii* para Seno Profundo. Campaña efectuada el 13-02-20.

Seno Profundo	INLA	MAS
N_obs	675	15
biomasa_Prom	0,2	0,22
Desv_Est	0,04	0,1
CV	17,43	44,31
Error_Est	0,09	0,02
Err	42,49	11,44
Sust_Distr_Efect	16.875	17.075
Abundancia	3.425	3.681

Praderas de Luga negra Región de Los Lagos:

Para el recurso luga negra (*Sarcothalia crispata*) las praderas se ordenan de norte a sur en cada una de las regiones.

Isla Tabón

El resultado del proceso de determinación del Sustrato de Distribución Efectiva y estimación de biomasa para esta pradera se entrega en las Figuras 160, 161 y 162, y en las Tablas 74, 75 y 76. A partir del análisis de estos resultados, se observa la conformación de un polígono para el Sustrato de Distribución Efectiva para las campañas 1 y 3. Por lo tanto, no se entregan los estadígrafos asociados a los métodos CONG y EST para estas campañas. Por otra parte, para la campaña 2 se observa la conformación de dos polígonos para el Sustrato de Distribución Efectiva (Fig. 15 y Tabla 15). Para las campañas 1 y 2 el método MAS fue el que entregó tanto un menor error en la estimación respecto al INLA, como las biomasas más precautorias, siendo seleccionadas las estimaciones basadas en el método MAS como resultado final para el cálculo de biomasa en esta pradera, para dichas campañas. Para la campaña 3, si bien el método MAS arrojó un menor error de estimación respecto al método INLA, mediante el primero se obtuvieron biomasas más precautorias, siendo seleccionadas las estimaciones basadas en el método MAS como resultado final para el cálculo de la biomasa en esta pradera, para esta campaña.

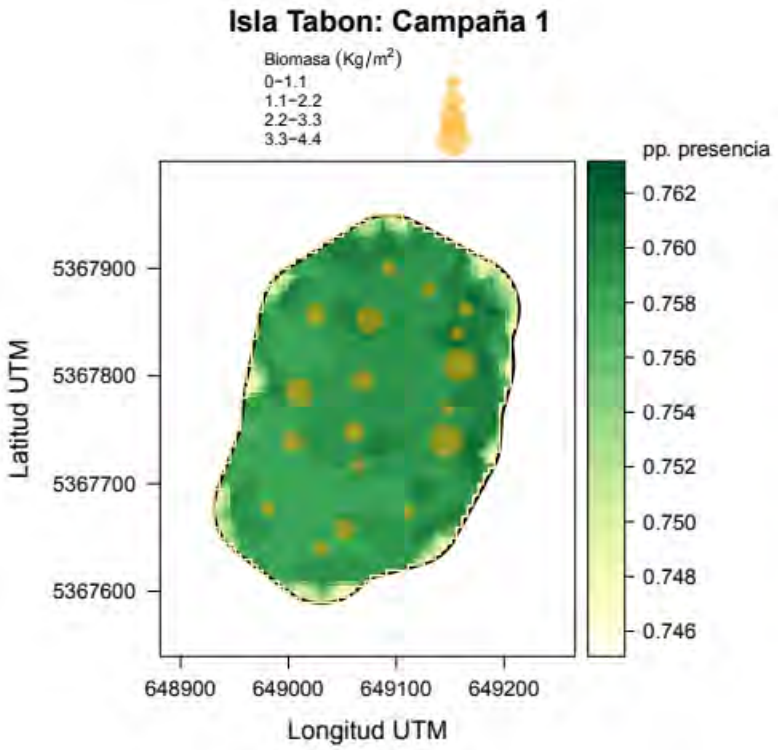


Figura 160. Biomasa observada de *Sarcothalia crispata* (kg/m^2) para la Isla Tabón para la campaña 1, efectuada el 09-01-20. Coordenadas en grados, Datum SIRGAS.

Tabla 74. Resultado de la estimación de biomasa de *Sarcothalia crispata* para la Isla Tabón para la campaña 1, efectuada el 09-01-20.

Isla Tabon: Campaña 1	INLA	MAS
N_obs	2900	18
biomasa_Prom	1,47	1,42
Desv_Est	0,46	1,21
CV	30,94	84,68
Error_Est	0,89	0,28
Err	60,53	19,96
Sust_Distr_Efect	72.500	72.750
Abundancia	106.590	103.523

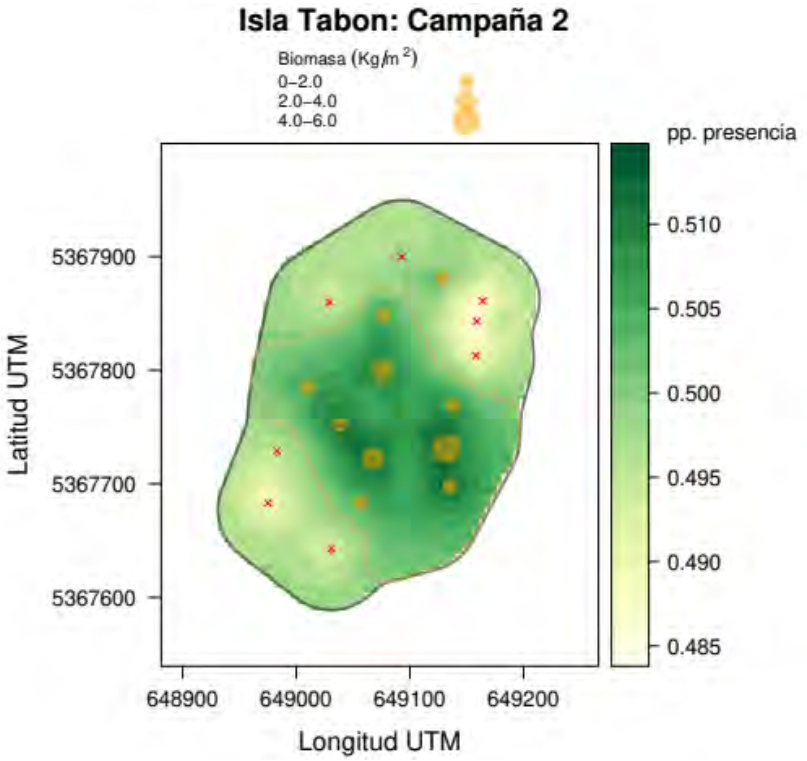


Figura 161. Biomasa observada de *Sarcothalia crispata* (kg/m^2) para la Isla Tabón para la campaña 2, efectuada el 09-12-20. Coordenadas en grados, Datum SIRGAS.

Tabla 75. Resultado de la estimación de biomasa de *Sarcothalia crispata* para la Isla Tabón para la campaña 2, efectuada el 09-12-20.

Isla Tabon: Campaña 2	INLA	MAS	CONG
N_obs	1429	30	30
biomasa_Prom	1,43	1,1	1,18
Desv_Est	0,99	1,45	0,06
CV	69,07	131,31	4,69
Error_Est	0,89	0,26	0,01
Err	62,35	23,97	0,86
Sust_Distr_Efect	35.725	35.700	35.700
Abundancia	51.185	39.372	42.175

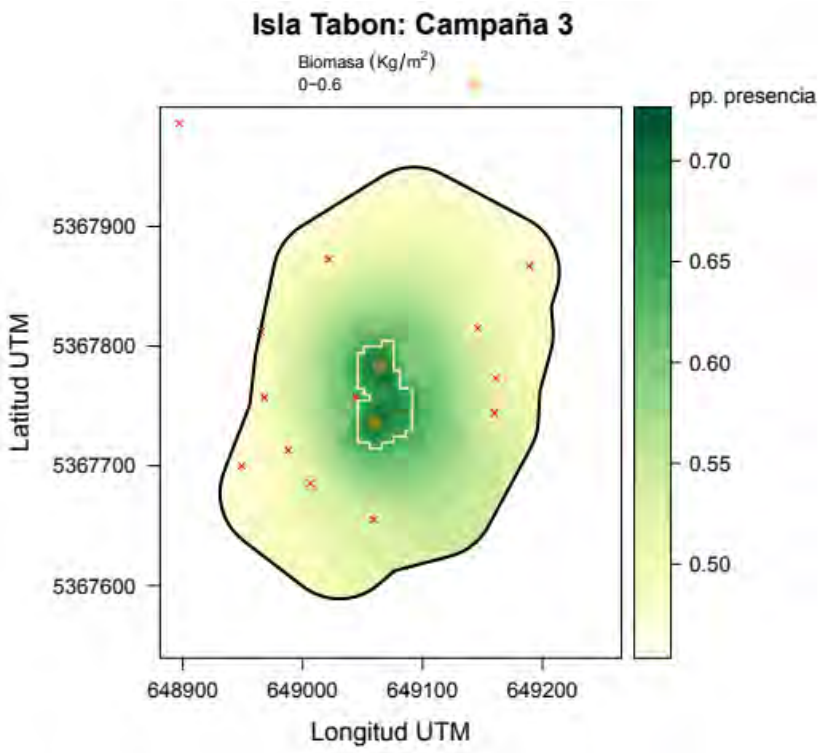


Figura 162. Biomasa observada de *Sarcothalia crispata* (kg/m^2) para la Isla Tabón para la campaña 3, efectuada el 19-01-21. Coordenadas en grados, Datum SIRGAS.

Tabla 76. Resultado de la estimación de biomasa de *Sarcothalia crispata* para la Isla Tabón para la campaña 3, efectuada el 19-01-21.

Isla Tabon: Campaña 3	INLA	MAS
N_obs	123	2
biomasa_Prom	0,3	0,55
Desv_Est	0,11	0,05
CV	35,54	9,5
Error_Est	0,07	0,04
Err	24,55	6,72
Sust_Distr_Efect	3.075	3.050
Abundancia	915	1.681

Isla Tac

El resultado del proceso de determinación de Sustrato de Distribución Efectiva y estimación de biomasa para esta pradera se entrega en la Figura 163 y Tabla 77. A partir del análisis de estos resultados, se observa la conformación de un sólo polígono para el Sustrato de Distribución Efectiva y, por lo tanto, no se entregan los estadígrafos asociados a los métodos CONG y EST. Del análisis se desprende que, el método MAS entrega un menor error de estimación que el método INLA, implicando que el método MAS resulta comparativamente más robusto. Además, el método MAS es el que arrojó las biomasas más precautorias. Por lo tanto, se ha seleccionado la estimación por el método MAS como resultado final para el cálculo de biomasa en esta pradera.

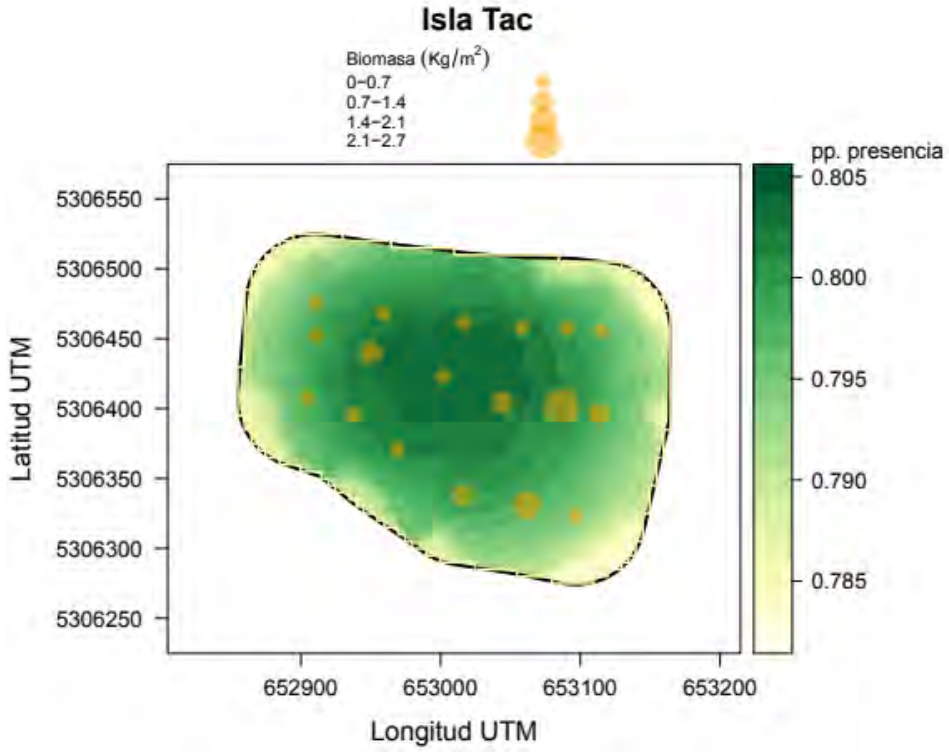


Figura 163. Biomasa observada de *Sarcothalia crispata* (kg/m^2) para la Isla Tac. Campaña efectuada el 20-01-20. Coordenadas en grados, Datum SIRGAS.

Tabla 77. Resultado de la estimación de biomasa de *Sarcothalia crispata* para la Isla Tac. Campaña efectuada el 20-01-20.

Isla Tac	INLA	MAS
N_obs	2412	18
biomasa_Prom	0,6	0,6
Desv_Est	0,33	0,69
CV	54,86	114,9
Error_Est	0,43	0,16
Err	71,75	27,08
Sust_Distr_Efect	60.300	60.275
Abundancia	36.413	36.233

Isla Quenac

El resultado del proceso de determinación de Sustrato de Distribución Efectiva y estimación de biomasa para esta pradera se entrega en la Figura 164 y Tabla 78. A partir del análisis de estos resultados, se observa la conformación de un sólo polígono para el Sustrato de Distribución Efectiva y, por lo tanto, no se entregan los estadígrafos asociados a los métodos CONG y EST. Del análisis se desprende que, el método MAS entrega un menor error de estimación que el método INLA, implicando que el método MAS resulta comparativamente más robusto. No obstante, el método INLA es el que arrojó las biomasas más precautorias. Por este motivo, se ha seleccionado la estimación INLA como resultado final para el cálculo de biomasa en esta pradera.

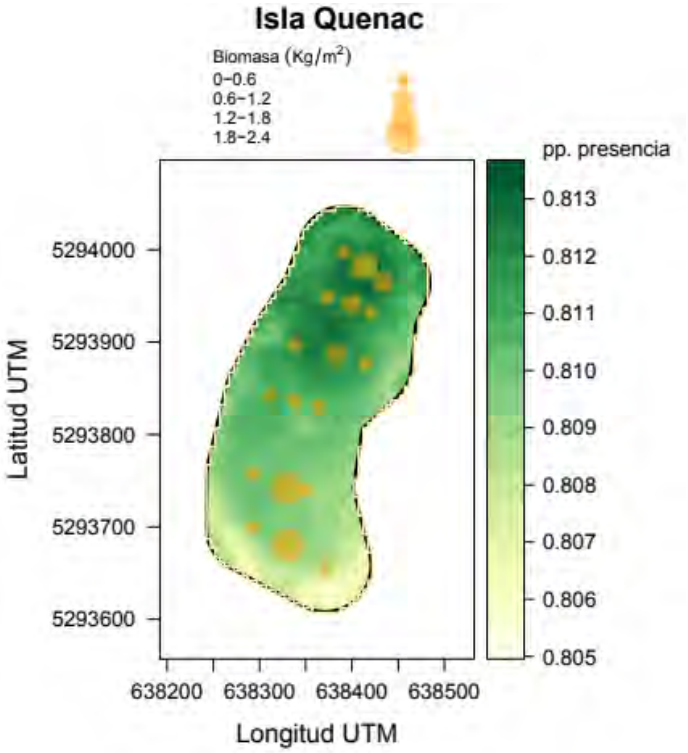


Figura 164. Biomasa observada de *Sarcothalia crispata* (kg/m^2) para la Isla Quenac. Campaña efectuada el 21-01-20. Coordenadas en grados, Datum SIRGAS.

Tabla 78. Resultado de la estimación de biomasa de *Sarcothalia crispata* para la Isla Quenac. Campaña efectuada el 21-01-20.

Isla Quenac	INLA	MAS
N_obs	2668	18
biomasa_Prom	0,63	0,64
Desv_Est	0,23	0,61
CV	36,63	95,57
Error_Est	0,44	0,14
Err	70,86	22,53
Sust_Distr_Efect	66.700	67.000
Abundancia	41.673	42.855

Isla Chulín

El resultado del proceso de determinación de Sustrato de Distribución Efectiva y estimación de biomasa para esta pradera se entrega en la Figura 165 y Tabla 79. A partir del análisis de estos resultados, se observa la conformación de un sólo polígono para el Sustrato de Distribución Efectiva y, por lo tanto, no se entregan los estadígrafos asociados a los métodos CONG y EST. Del análisis se desprende que, el método MAS entrega un menor error de estimación que el método INLA, implicando que el método MAS resulta comparativamente más robusto. No obstante, el método INLA es el que arrojó las biomasas más precautorias. Por este motivo, se ha seleccionado la estimación INLA como resultado final para el cálculo de biomasa en esta pradera.

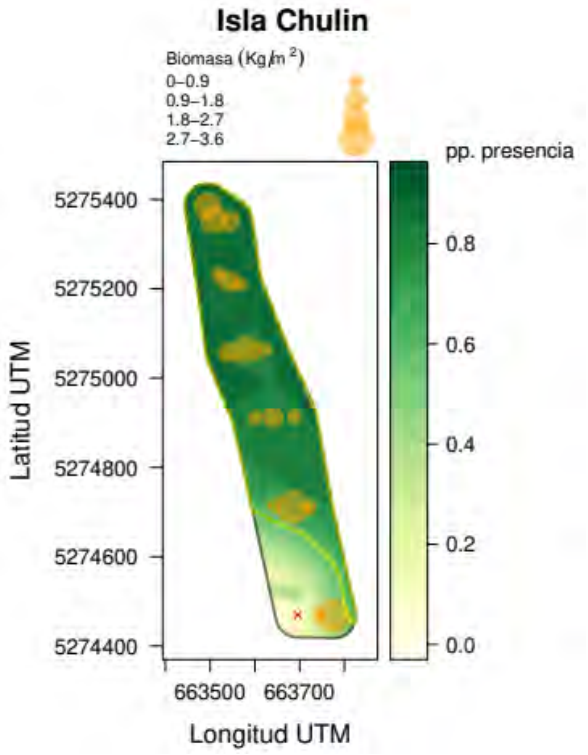


Figura 165. Biomasa observada de *Sarcothalia crispata* (kg/m^2) para la Isla Chulín. Campaña efectuada el 04-03-20. Coordenadas en grados, Datum SIRGAS.

Tabla 80. Resultado de la estimación de biomasa de *Sarcothalia crispata* para la Isla Chulín. Campaña efectuada el 04-03-20.

Isla Chulín	INLA	MAS
N_obs	5363	15
biomasa_Prom	1,23	1,27
Desv_Est	0,24	0,95
CV	19,2	74,66
Error_Est	0,76	0,25
Err	61,26	19,28
Sust_Distr_Efect	134.075	135.200
Abundancia	165.533	172.209

Isla Acuy

El resultado del proceso de determinación del Sustrato de Distribución Efectiva y estimación de biomasa para esta pradera se entrega en las Figuras 166, 167 y 168, y en las Tablas 81, 82 y 83. A partir del análisis de estos resultados, se observa la conformación de dos polígonos para el Sustrato de Distribución Efectiva para la campaña 1, y de uno para las campañas 2 y 3, por lo tanto, no se entregan los estadígrafos asociados a los métodos CONG y EST para estas campañas. Para la campaña 1, el método CONG entregó un menor error de estimación que el método INLA, mientras que para las campañas 2 y 3 fue el método MAS el que entregó un menor error de estimación. Sin embargo, para las tres campañas el método INLA fue el que arrojó las biomasas más precautorias. Por este motivo, se han seleccionado las estimaciones basadas en INLA como resultado final para el cálculo de biomasa en esta pradera para todas las campañas.

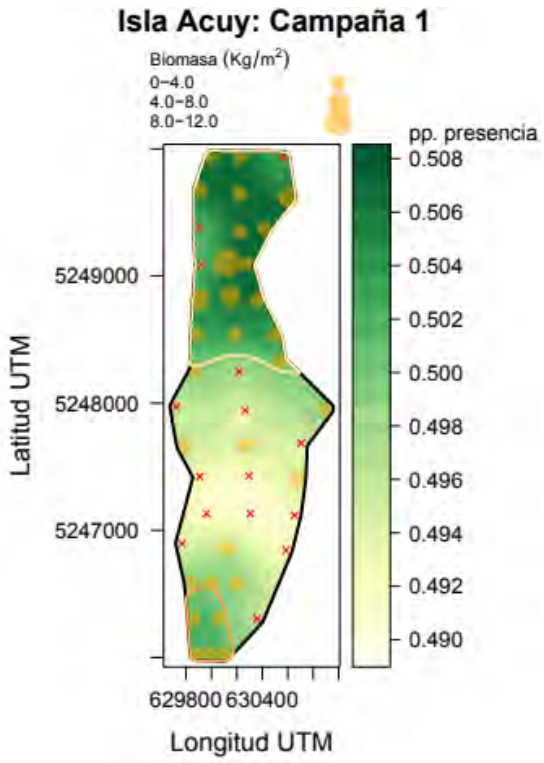


Figura 166. Biomasa observada de *Sarcothalia crispata* (kg/m^2) para la Isla Acuy para la campaña 1, efectuada el 11-01-20. Coordenadas en grados, Datum SIRGAS.

Tabla 81. Resultado de la estimación de biomasa de Sarcothalia crispata para la Isla Acuy para la campaña 1, efectuada el 11-01-20.

Isla Acuy: Campaña 1	INLA	MAS	CONG
N_obs	49229	24	24
biomasa_Prom	1,23	1,87	1,95
Desv_Est	0,25	2,35	0,26
CV	20,09	125,75	13,17
Error_Est	1,38	0,48	0,05
Err	112,42	25,67	2,69
Sust_Distr_Efect	1.230.725	1.242.700	1.242.700
Abundancia	1.510.839	2.324.362	2.423.660

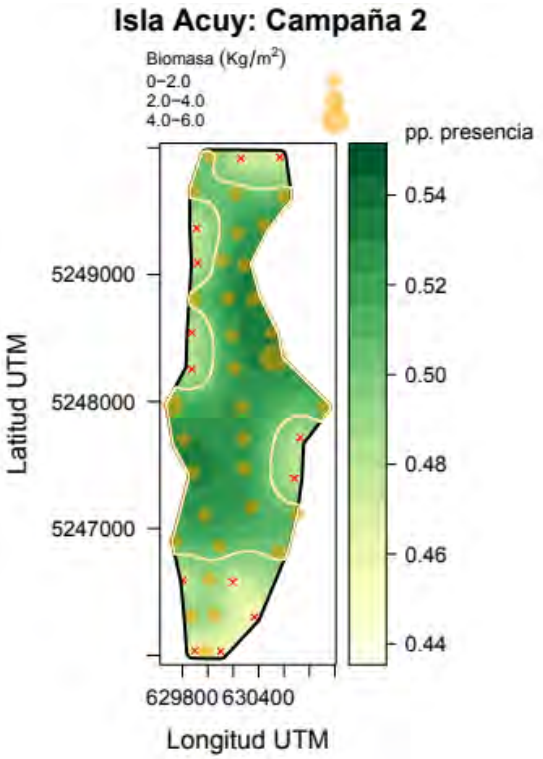


Figura 167. Biomasa observada de *Sarcothalia crispata* (kg/m^2) para la Isla Acuy para la campaña 2, efectuada el 12-12-20. Coordenadas en grados, Datum SIRGAS.

Tabla 82. Resultado de la estimación de biomasa de *Sarcothalia crispata* para la Isla Acuy para la campaña 2.

Isla Acuy: Campaña 2	INLA	MAS
N_obs	81197	28
biomasa_Prom	0,53	0,65
Desv_Est	0,39	1,04
CV	73,09	159,77
Error_Est	0,74	0,2
Err	140	30,19
Sust_Distr_Efect	2.029.925	2.038.075
Abundancia	1.069.363	1.330.281

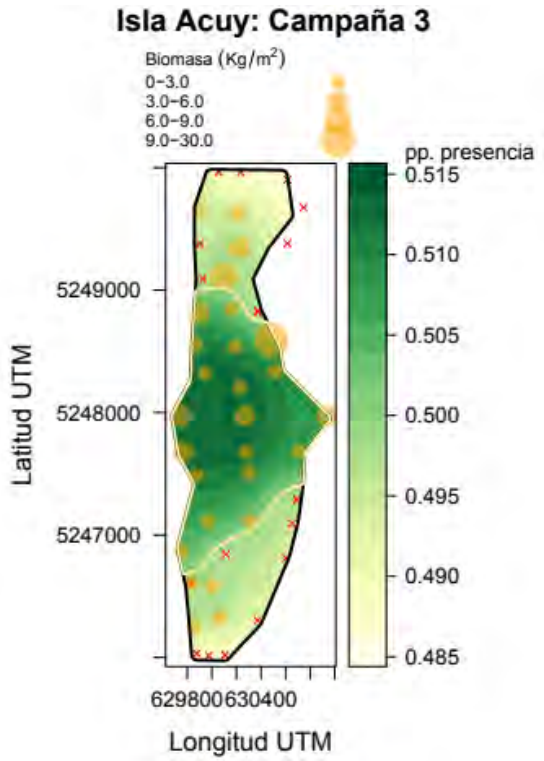


Figura 168. Biomasa observada de *Sarcothalia crispata* (kg/m^2) para la Isla Acuy para la campaña 3, efectuada el 26-01-21. Coordenadas en grados, Datum SIRGAS.

Tabla 83. Resultado de la estimación de biomasa de *Sarcothalia crispata* para la Isla Acuy para la campaña 3, efectuada el 26-01-21.

Isla Acuy: Campaña 3	INLA	MAS
N_obs	68448	19
biomasa_Prom	1,96	3,13
Desv_Est	1,7	6,58
CV	86,77	209,92
Error_Est	3,95	1,51
Err	201,84	48,16
Sust_Distr_Efect	1.711.200	1.717.075
Abundancia	3.352.185	5.380.502

Bajo Bien Conocido

El resultado del proceso de determinación de Sustrato de Distribución Efectiva y estimación de biomasa para esta pradera se entrega en la Figura 169 y Tabla 84. A partir del análisis de estos resultados, se observa la conformación de un sólo polígono para el Sustrato de Distribución Efectiva y, por lo tanto, no se entregan los estadígrafos asociados a los métodos CONG y EST. Del análisis se desprende que, el método MAS entrega un menor error de estimación que el método INLA, implicando que el método MAS resulta comparativamente más robusto. No obstante, el método INLA es el que arrojó las biomasas más precautorias. Por este motivo, se ha seleccionado la estimación INLA como resultado final para el cálculo de biomasa en esta pradera.

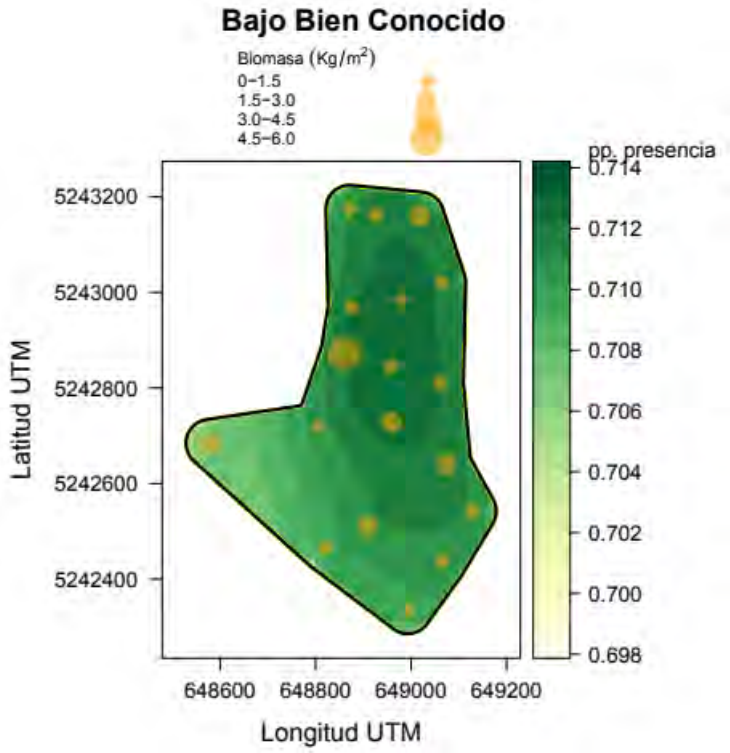


Figura 169. Biomasa observada de *Sarcothalia crispata* (kg/m^2) para Bajo Bien Conocido. Campaña efectuada el 13-01-20. Coordenadas en grados, Datum SIRGAS.

Tabla 84. Resultado de la estimación de biomasa de *Sarcothalia crispata* para Bajo Bien Conocido. Campaña efectuada el 13-01-20.

Bajo Bien Conocido	INLA	MAS
N_obs	12975	18
biomasa_Prom	1,22	1,23
Desv_Est	0,24	1,4
CV	19,3	113,85
Error_Est	1,09	0,33
Err	89,24	26,83
Sust_Distr_Efect	324.375	325.875
Abundancia	397.056	400.594

Isla Chaullín

El resultado del proceso de determinación del Sustrato de Distribución Efectiva y estimación de biomasa para esta pradera se entrega en las Figuras 170, 171 y 172, y en las Tablas 85, 86 y 87. A partir del análisis de estos resultados, se observa la conformación de un polígono para el Sustrato de Distribución Efectiva para las campañas 1 y 3. Por lo tanto, no se entregan los estadígrafos asociados a los métodos CONG y EST para estas campañas. Por otra parte, para la campaña 2 se observa la conformación de tres polígonos para el Sustrato de Distribución Efectiva. Para las campañas 1 y 2 el método MAS fue el que entregó un menor error en la estimación respecto al INLA. Sin embargo, para estas campañas el método INLA fue el que arrojó las biomasas más precautorias. Por este motivo, se han seleccionado las estimaciones basadas en INLA como resultado final para el cálculo de biomasa en esta pradera para las campañas 1 y 2. Para la campaña 3 el método MAS fue el que arrojó tanto un menor error de estimación y biomasas más precautorias, siendo seleccionadas las

estimaciones basadas en el método MAS como resultado final para el cálculo de biomasa en esta pradera para esta campaña.

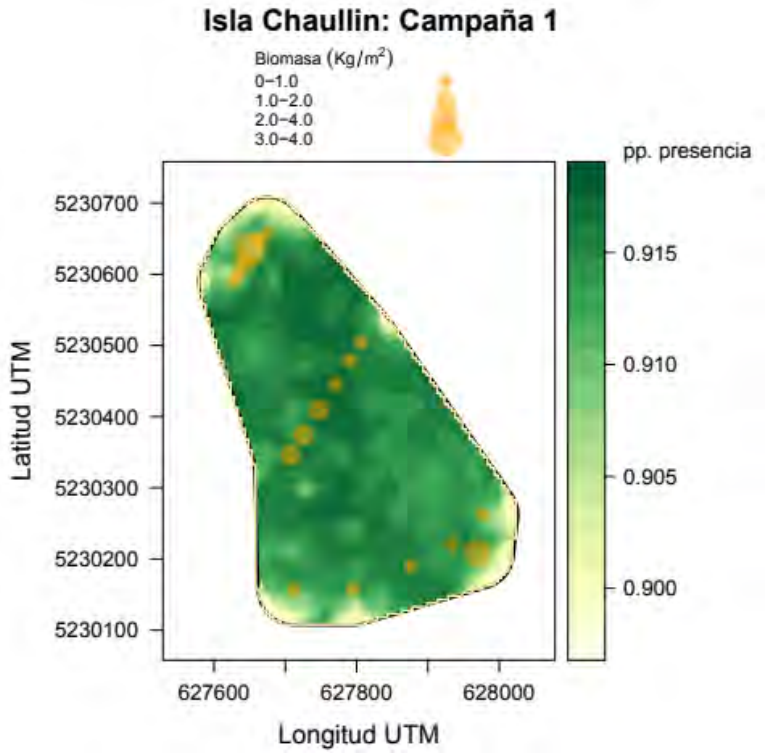


Figura 170. Biomasa observada de *Sarcothalia crispata* (kg/m^2) para la Isla Chaullín para la campaña 1, efectuada el 11-12-19. Coordenadas en grados, Datum SIRGAS.

Tabla 85. Resultado de la estimación de biomasa de *Sarcothalia crispata* para la Isla Chaullín para la campaña 1, efectuada el 11-12-19.

Isla Chaullín: Campaña 1	INLA	MAS
N_obs	6439	18
biomasa_Prom	0,72	0,83
Desv_Est	0,17	0,93
CV	23,11	111,82
Error_Est	0,56	0,22
Err	78,31	26,36
Sust_Distr_Efect	160.975	161.650
Abundancia	115.990	134.690

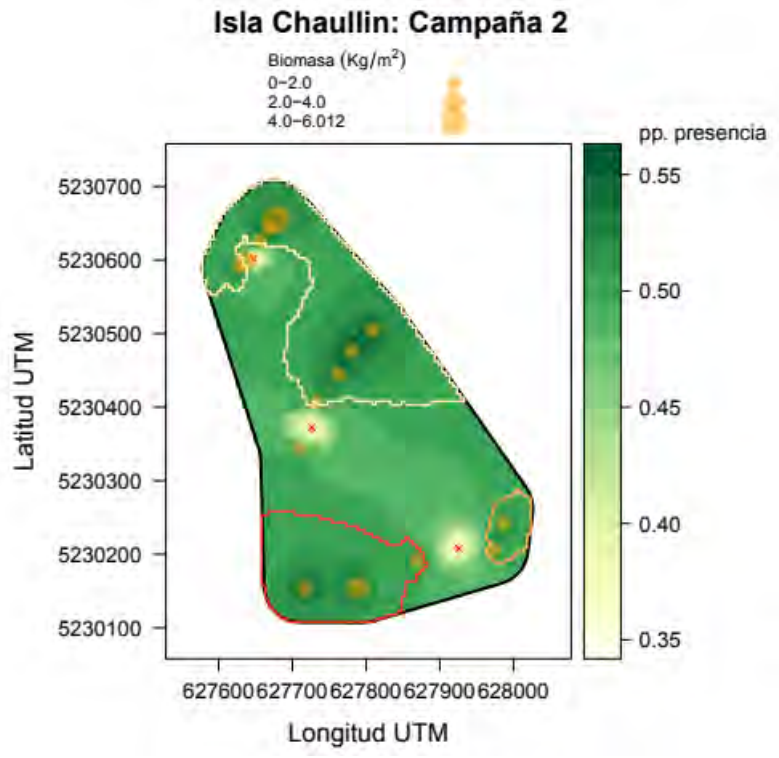


Figura 171. Biomasa observada de *Sarcothalia crispata* (kg/m^2) para la Isla Chaullín para la campaña 2, efectuada el 30-12-20. Coordenadas en grados, Datum SIRGAS.

Tabla 86. Resultado de la estimación de biomasa de *Sarcothalia crispata* para la Isla Chaullín para la campaña 2, efectuada el 30-12-20.

Isla Chaullín: Campaña 2	INLA	MAS	CONG
N_obs	3044	12	12
biomasa_Prom	0,72	1,21	1,23
Desv_Est	0,39	1,74	0,1
CV	53,49	143,4	8,09
Error_Est	0,97	0,5	0,03
Err	134,39	41,4	2,33
Sust_Distr_Efect	76.100	76.450	76.450
Abundancia	55.053	92.657	94.363

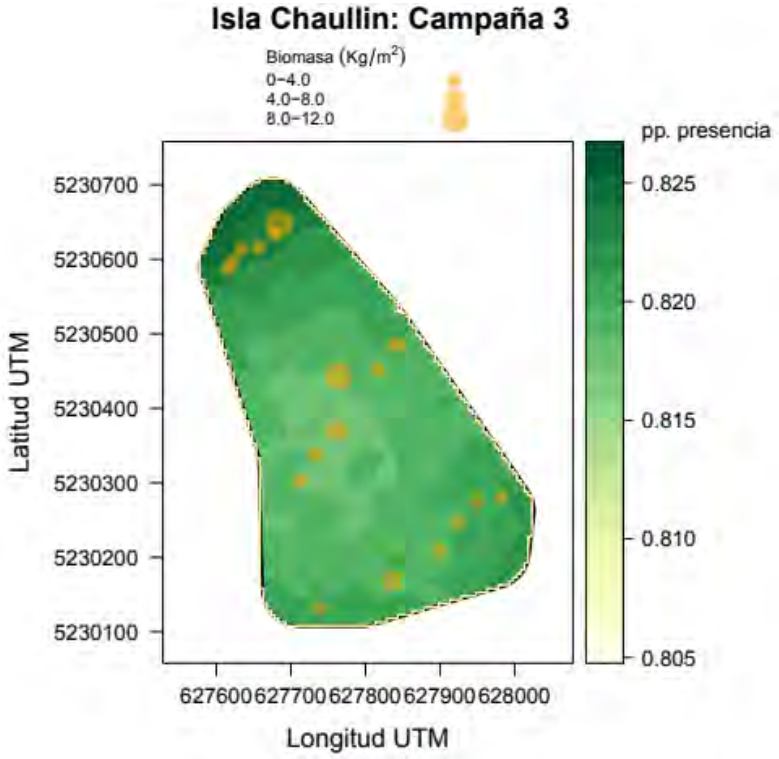


Figura 172. Biomasa observada de *Sarcothalia crispata* (kg/m^2) para la Isla Chaullín para la campaña 3, efectuada el 04-03-21. Coordenadas en grados, Datum SIRGAS.

Tabla 87. Resultado de la estimación de biomasa de *Sarcothalia crispata* para la Isla Chaullín para la campaña 3, efectuada el 04-03-21.

Isla Chaullín: Campaña 3	INLA	MAS
N_obs	6440	18
biomasa_Prom	3,14	0,96
Desv_Est	0,78	1,52
CV	24,8	158,83
Error_Est	2,52	0,36
Err	80,22	37,44
Sust_Distr_Efect	161.000	161.675
Abundancia	505.517	154.687

El Pinto

El resultado del proceso de determinación de Sustrato de Distribución Efectiva y estimación de biomasa para esta pradera se entrega en la Figura 173 y Tabla 88. A partir del análisis de estos resultados, se observa la conformación de un sólo polígono para el Sustrato de Distribución Efectiva y, por lo tanto, no se entregan los estadígrafos asociados a los métodos CONG y EST. Del análisis se desprende que, el método MAS entrega un menor error de estimación que el método INLA, implicando que el método MAS resulta comparativamente más robusto. No obstante, el método INLA es el que arrojó las biomasas más precautorias. Por este motivo, se ha seleccionado la estimación INLA como resultado final para el cálculo de biomasa en esta pradera.

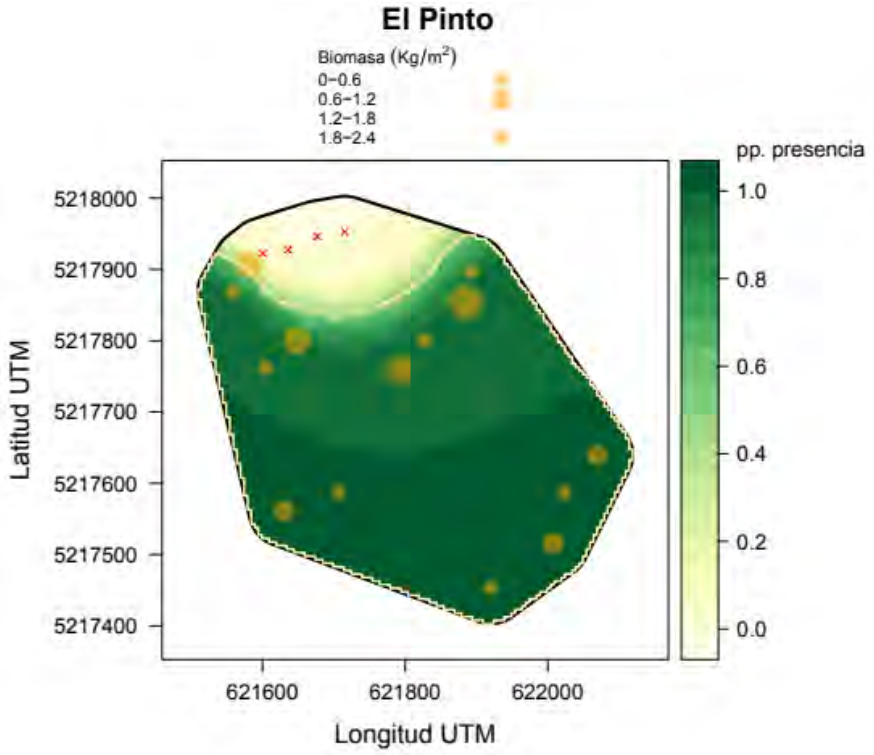


Figura 173. Biomasa observada de *Sarcothalia crispata* (kg/m^2) para El Pinto. Campaña efectuada el 23-01-20. Coordenadas en grados, Datum SIRGAS.

Tabla 88. Resultado de la estimación de biomasa de *Sarcothalia crispata* para El Pinto. Campaña efectuada el 23-01-20.

El Pinto	INLA	MAS
N_obs	8561	13
biomasa_Prom	0,63	0,72
Desv_Est	0,16	0,72
CV	24,52	100,21
Error_Est	0,56	0,2
Err	88,89	27,79
Sust_Distr_Efect	214.025	214.050
Abundancia	135.416	153.063

Canal Yelcho

El resultado del proceso de determinación de Sustrato de Distribución Efectiva y estimación de biomasa para esta pradera se entrega en la Figura 174 y Tabla 89.

A partir del análisis de estos resultados, se observa la conformación de un sólo polígono para el Sustrato de Distribución Efectiva y, por lo tanto, no se entregan los estadígrafos asociados a los métodos CONG y EST.

Del análisis se desprende que, el método MAS entrega un menor error de estimación que el método INLA, implicando que el método MAS resulta comparativamente más robusto. No obstante, el método INLA es el que arrojó las biomasas más precautorias. Por este motivo, se ha seleccionado la estimación INLA como resultado final para el cálculo de biomasa en esta pradera.

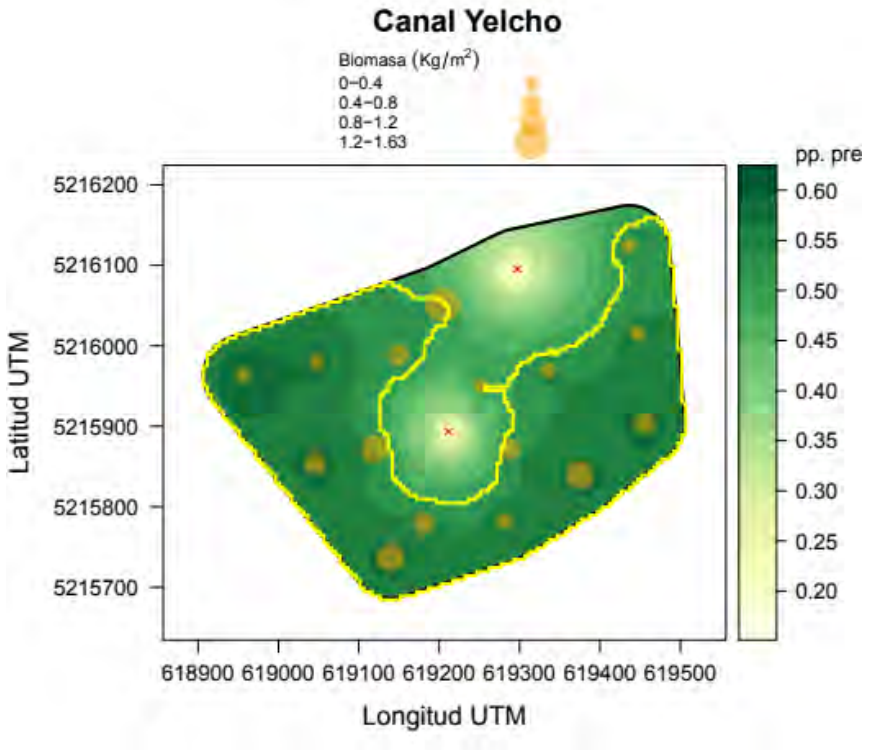


Figura 174. Biomasa observada de *Sarcothalia crispata* (kg/m^2) para Canal Yelcho. Campaña efectuada el 22-01-20. Coordenadas en grados, Datum SIRGAS.

Tabla 89. Resultado de la estimación de biomasa de *Sarcothalia crispata* para Canal Yelcho. Campaña efectuada el 22-01-20.

Canal Yelcho	INLA	MAS
N_obs	5195	15
biomasa_Prom	0,47	0,54
Desv_Est	0,12	0,48
CV	25,2	88,52
Error_Est	0,34	0,12
Err	72,92	22,86
Sust_Distr_Efect	129.875	130.900
Abundancia	61.203	70.334

Isla Laitec

El resultado del proceso de determinación de Sustrato de Distribución Efectiva y estimación de biomasa para esta pradera se entrega en la Figura 175 y Tabla 90. A partir del análisis de estos resultados, se observa la conformación de tres polígonos para el Sustrato de Distribución Efectiva. Del análisis se desprende que, el método CONG entrega un menor error de estimación que el método INLA, implicando que este resulta comparativamente más robusto. No obstante, el método INLA es el que arrojó las biomasas más precautorias. Por este motivo, se ha seleccionado la estimación INLA como resultado final para el cálculo de biomasa en esta pradera.

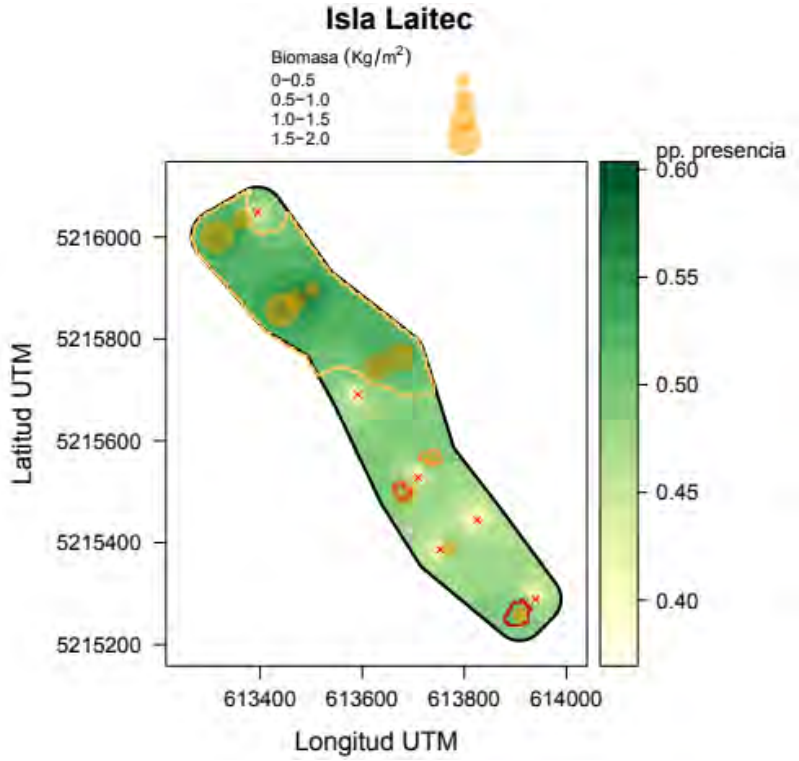


Figura 175. Biomasa observada de *Sarcothalia crispata* (kg/m^2) para la Isla Laitec. Campaña efectuada el 24-01-20. Coordenadas en grados, Datum SIRGAS.

Tabla 90. Resultado de la estimación de biomasa de *Sarcothalia crispata* para la Isla Laitec. Campaña efectuada el 24-01-20.

Isla Laitec	INLA	MAS	CONG
N_obs	3219	11	11
biomasa_Prom	0,86	0,95	1,13
Desv_Est	0,32	0,64	0,04
CV	37,4	67,76	3,31
Error_Est	0,53	0,19	0,01
Err	61,9	20,43	1
Sust_Distr_Efect	80.475	80.900	80.900
Abundancia	68.913	76.511	91.666

Isla Guapiquilan

El resultado del proceso de determinación de Sustrato de Distribución Efectiva y estimación de biomasa para esta pradera se entrega en la Figura 176 y Tabla 91. A partir del análisis de estos resultados, se observa la conformación de un sólo polígono para el Sustrato de Distribución Efectiva y, por lo tanto, no se entregan los estadígrafos asociados a los métodos CONG y EST. Del análisis se desprende que, el método MAS entrega un menor error de estimación que el método INLA, implicando que el método MAS resulta comparativamente más robusto. No obstante, el método INLA es el que arrojó las biomasas más precautorias. Por este motivo, se ha seleccionado la estimación INLA como resultado final para el cálculo de biomasa en esta pradera.

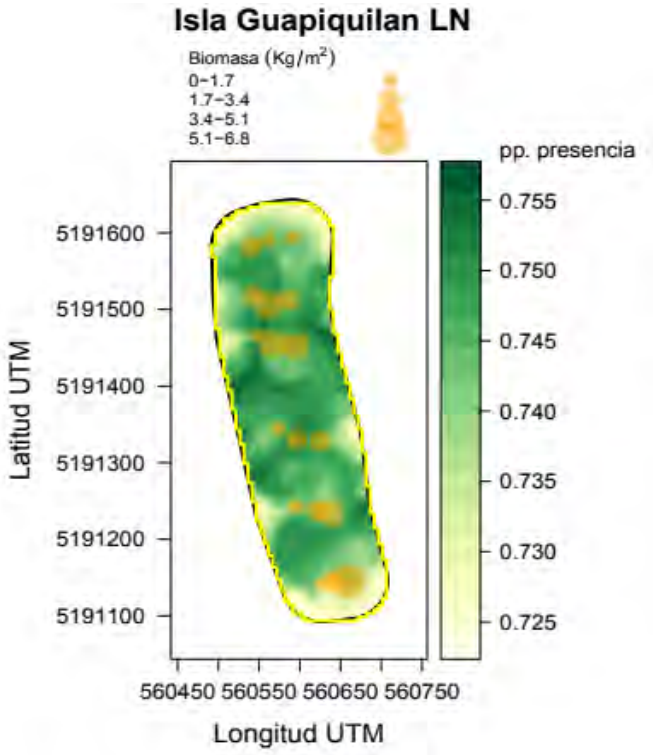


Figura 176. Biomasa observada de *Sarcothalia crispata* (kg/m^2) para la Isla Guapiquilan LN. Campaña efectuada el 16-03-20. Coordenadas en grados, Datum SIRGAS.

Tabla 91. Resultado de la estimación de biomasa de *Sarcothalia crispata* para la Isla Guapiquilan LN. Campaña efectuada el 16-03-20.

Isla Guapiquilan LN	INLA	MAS
N_obs	3010	18
biomasa_Prom	2,43	2,42
Desv_Est	0,48	1,46
CV	19,62	60,26
Error_Est	1,07	0,34
Err	43,91	14,2
Sust_Distr_Efect	75.250	75.700
Abundancia	182.623	183.362

Luga negra, Región de Aysén

Isla Guacanec

El resultado del proceso de determinación de Sustrato de Distribución Efectiva y estimación de biomasa para esta pradera se entrega en las Figuras 177 y 178, y en las Tablas 92 y 93.

A partir del análisis de estos resultados se observa la conformación de un único polígono para el Sustrato de Distribución Efectiva en ambas campañas. Por lo tanto, no se entregan los estadígrafos asociados a los métodos CONG y EST para ambas campañas.

Para la campaña 1, el método MAS fue el que arrojó un menor error de estimación respecto al método INLA, resultando en un método comparativamente más robusto. Sin embargo, el método INLA entrega las estimaciones de biomasa más precautorias y, por tanto, las estimaciones basadas en INLA fueron seleccionadas como resultado final para el cálculo de biomasa en esta pradera, para esta campaña.

Para la campaña 2, el método MAS entrega tanto un menor error de estimación, como una estimación de biomasa más precautoria comparado al método INLA, implicando que este método resulta comparativamente más robusto.

Por lo tanto, se ha seleccionado la estimación por el método MAS como resultado final para el cálculo de biomasa en esta pradera, para esta campaña.

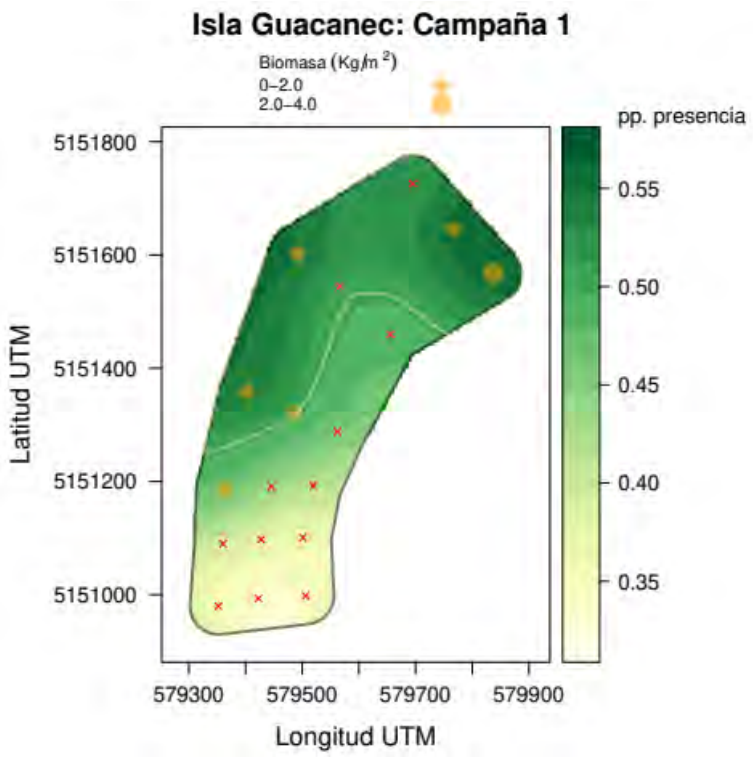


Figura 177. Biomasa observada de *Sarcothalia crispata* (kg/m^2) para la isla Guacanec para la campaña 1, efectuada el 16-02-20. Coordenadas en grados, Datum SIRGAS.

Tabla 92. Resultado de la estimación de biomasa de *Sarcothalia crispata* para la isla Guacanec para la campaña 1, efectuada el 16-02-20.

Isla Guacanec: Campaña 1	INLA	MAS
N_obs	5000	7
biomasa_Prom	0,55	0,68
Desv_Est	0,85	1,27
CV	154,17	187,68
Error_Est	0,42	0,48
Err	77,27	70,94
Sust_Distr_Efect	125.000	127.700
Abundancia	68.704	86.252

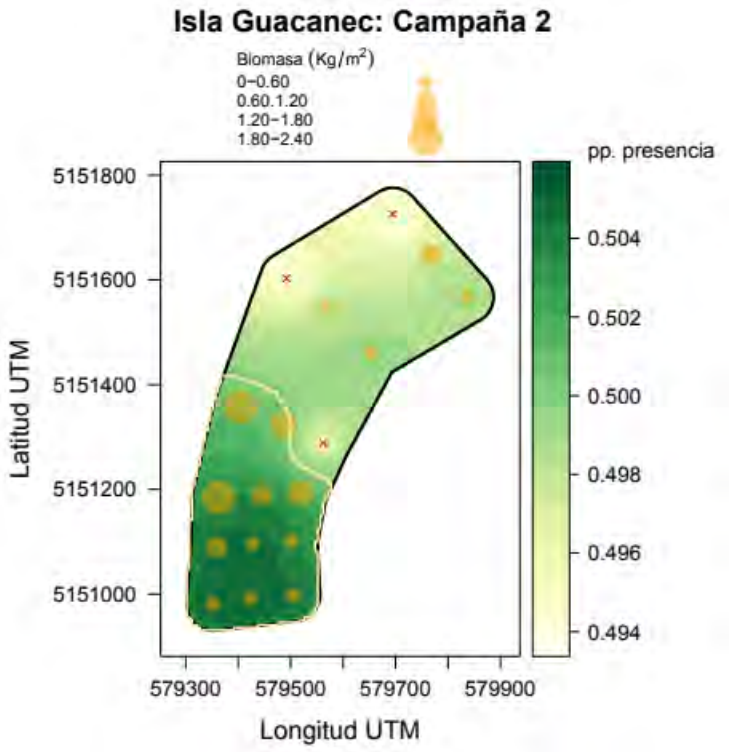


Figura 178. Biomasa observada de *Sarcothalia crispata* (kg/m^2) para la isla Guacanec para la campaña 2, efectuada el 16-01-21. Coordenadas en grados, Datum SIRGAS.

Tabla 93. Resultado de la estimación de biomasa de *Sarcothalia crispata* para la isla Guacanec para la campaña 2, efectuada el 16-01-21.

Isla Guacanec: Campaña 2	INLA	MAS
N_obs	3911	11
biomasa_Prom	1,02	1
Desv_Est	0,6	0,79
CV	59,16	79,3
Error_Est	0,42	0,24
Err	40,81	23,91
Sust_Distr_Efect	97.775	98.925
Abundancia	99.797	98.835

Isla Santa Marta AMERB

El resultado del proceso de determinación de Sustrato de Distribución Efectiva y estimación de biomasa para esta pradera se entrega en las Figuras 179, 180, y en las Tablas 94, 95. A partir del análisis de estos resultados se observa la conformación de un único polígono para el Sustrato de Distribución Efectiva para las dos campañas realizadas. Por lo tanto, no se entregan los estadígrafos asociados a los métodos CONG y EST para las campañas. Para la campaña 1, el método MAS fue el que arrojó un menor error de estimación respecto al método INLA, resultando en un método comparativamente más robusto. Además, el método MAS entrega las estimaciones de biomasa más precautorias, por tanto, las estimaciones basadas en MAS fueron seleccionadas como resultado final para el cálculo de biomasa en esta pradera, para la campaña 1. Para la campaña 2, el método MAS fue el que arrojó un menor error de estimación respecto al método INLA, resultando en un método comparativamente más robusto. Sin embargo, para esta campaña el método INLA entrega las estimaciones de biomasa más precautorias, y, por tanto, las estimaciones basadas en INLA fueron seleccionadas como resultado final para el cálculo de biomasa en esta pradera para la campaña 2.

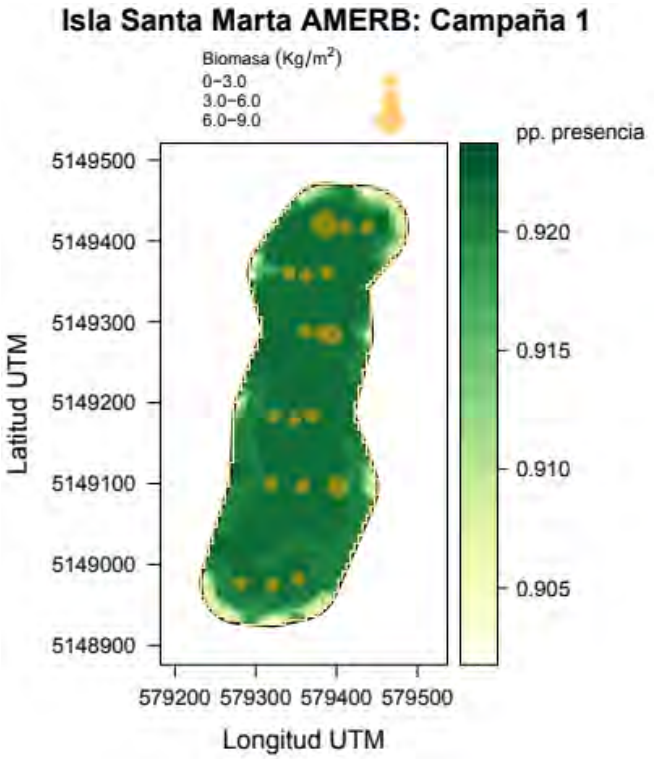


Figura 179. Biomasa observada de *Sarcothalia crispata* (kg/m^2) para la isla Santa Marta AMERB para la campaña 1, efectuada el 29-01-20. Coordenadas en grados, Datum SIRGAS.

Tabla 94. Resultado de la estimación de biomasa de *Sarcothalia crispata* para la isla Santa Marta AMERB para la campaña 1, efectuada el 29-01-20.

Isla Santa Marta AMERB: Campaña 1	INLA	MAS
N_obs	3419	18
biomasa_Prom	2,1	2,02
Desv_Est	0,51	1,54
CV	24,48	76,46
Error_Est	1,15	0,36
Err	54,54	18,02
Sust_Distr_Efect	85.475	85.875
Abundancia	179.493	173.324

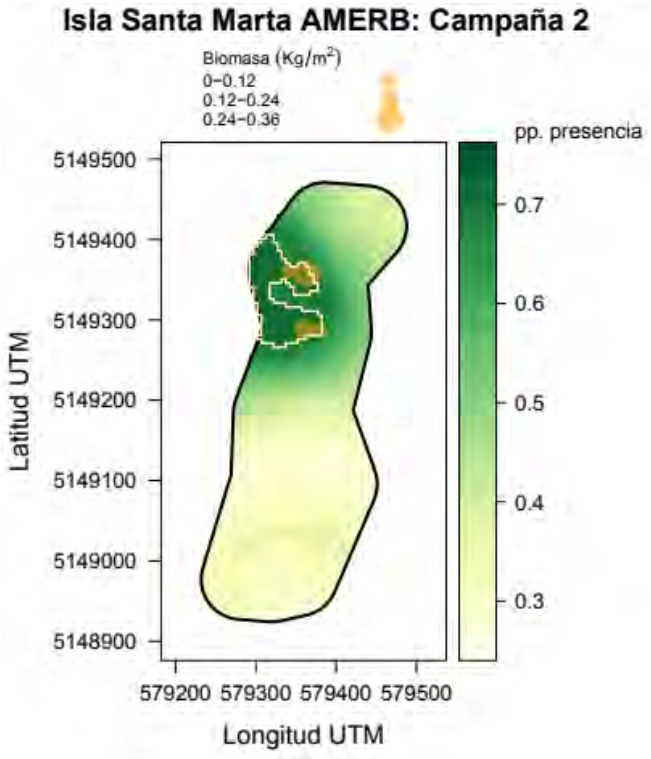


Figura 180. Biomasa observada de *Sarcothalia crispata* (kg/m^2) para la isla Santa Marta AMERB para la campaña 2, efectuada el 14-01-21. Coordenadas en grados, Datum SIRGAS.

Tabla 95. Resultado de la estimación de biomasa de *Sarcothalia crispata* para la isla Santa Marta AMERB para la campaña 2, efectuada el 14-01-21.

Isla Santa Marta AMERB: Campaña 2	INLA	MAS
N_obs	285	4
biomasa_Prom	0,1	1,08
Desv_Est	0,06	0,57
CV	67,43	52,56
Error_Est	0,07	0,28
Err	68,7	26,28
Sust_Distr_Efect	7.125	7.100
Abundancia	684	7.664

Bahía Low

El resultado del proceso de determinación de Sustrato de Distribución Efectiva y estimación de biomasa para esta pradera se entrega en la Figura 181 y Tabla 96. A partir del análisis de estos resultados se observa la conformación de dos polígonos para el Sustrato de Distribución Efectiva. Del análisis se desprende que el método CONG entrega tanto un menor error de estimación, como una estimación de biomasa más precautoria comparado al método INLA, implicando que el método CONG resulta comparativamente más robusto. Por lo tanto, se ha seleccionado la estimación por el método CONG como resultado final para el cálculo de biomasa en esta pradera.

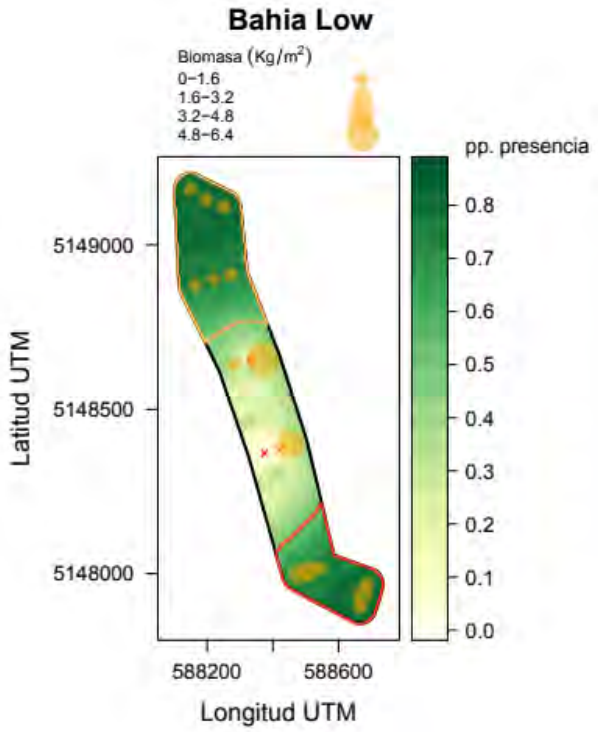


Figura 181. Biomasa observada de *Sarcothalia crispata* (kg/m^2) para Bahía Low. Campaña efectuada el 28-01-20. Coordenadas en grados, Datum SIRGAS.

Tabla 96. Resultado de la estimación de biomasa de *Sarcothalia crispata* para Bahía Low. Campaña efectuada el 28-01-20.

Bahia Low	INLA	MAS	CONG
N_obs	5992	12	12
biomasa_Prom	1,22	1,14	1,02
Desv_Est	0,25	0,95	0,47
CV	20,22	83,51	46,2
Error_Est	1,33	0,27	0,14
Err	108,87	24,11	13,34
Sust_Distr_Efect	149.800	151.125	151.125
Abundancia	182.705	171.577	154.483

Isla Santa Marta ALA

El resultado del proceso de determinación de Sustrato de Distribución Efectiva y estimación de biomasa para esta pradera se entrega en las Figuras 182, 198, y en las Tablas 97, 98.

A partir del análisis de estos resultados se observa la conformación de un único polígono para el Sustrato de Distribución Efectiva para las dos campañas realizadas. Por lo tanto, no se entregan los estadígrafos asociados a los métodos CONG y EST para las campañas.

Para las dos campañas, el método MAS fue el que arrojó un menor error de estimación respecto al método INLA, resultando en un método comparativamente más robusto.

Sin embargo, en ambas campañas el método INLA entrega las estimaciones de biomasa más precautorias, y por tanto, las estimaciones basadas en INLA fueron seleccionadas como resultado final para el cálculo de biomasa en esta pradera para las dos campañas.

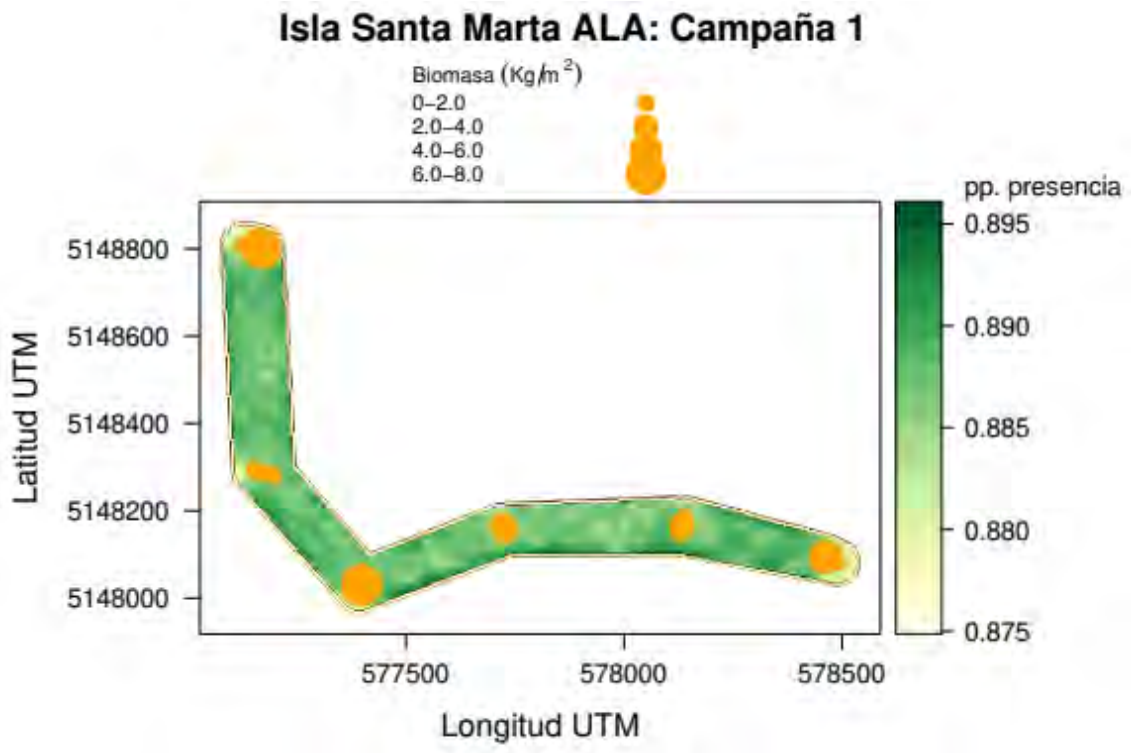


Figura 182. Biomasa observada de *Sarcothalia crispata* (kg/m^2) para la isla Santa Marta ALA para la campaña 1, efectuada el 28-01-20. Coordenadas en grados, Datum SIRGAS.

Tabla 97. Resultado de la estimación de biomasa de *Sarcothalia crispata* para la isla Santa Marta ALA para la campaña 1, efectuada el 28-01-20.

Isla Santa Marta ALA: Campaña 1	INLA	MAS
N_obs	10258	18
biomasa_Prom	2,17	2,18
Desv_Est	0,04	2,24
CV	1,79	102,59
Error_Est	0,65	0,53
Err	29,94	24,18
Sust_Distr_Efect	256.450	261.050
Abundancia	557.293	569.350

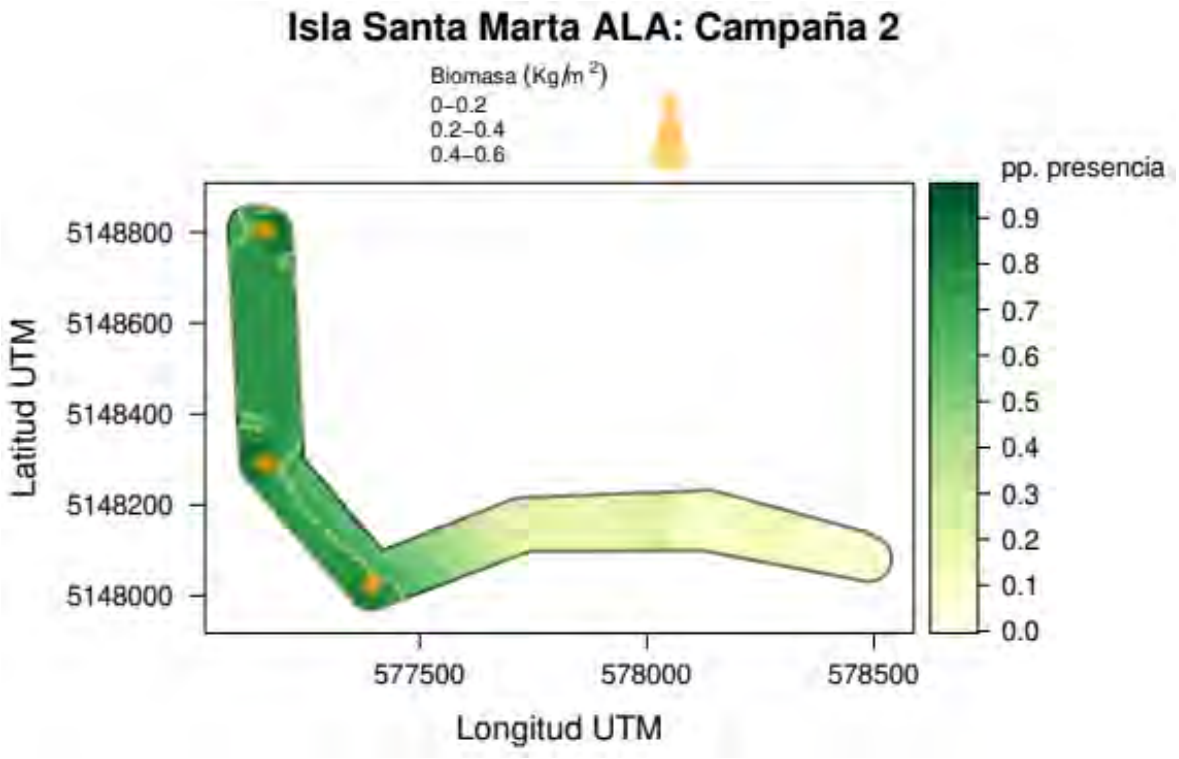


Figura 183. Biomasa observada de *Sarcothalia crispata* (kg/m^2) para la isla Santa Marta ALA para la campaña 2, efectuada el 15-01-21. Coordenadas en grados, Datum SIRGAS.

Tabla 98. Resultado de la estimación de biomasa de *Sarcothalia crispata* para la isla Santa Marta ALA para la campaña 2, efectuada el 15-01-21.

Isla Santa Marta ALA: Campaña 2	INLA	MAS
N_obs	3975	8
biomasa_Prom	0,15	0,25
Desv_Est	0,02	0,23
CV	12,33	89,68
Error_Est	0,1	0,08
Err	70,69	31,71
Sust_Distr_Efect	99.375	101.425
Abundancia	14.752	25.762

Isla San Javier II

El resultado del proceso de determinación de Sustrato de Distribución Efectiva y estimación de biomasa para esta pradera se entrega en la Figura 184 y Tabla 99. A partir del análisis de estos resultados, se observa la conformación de un sólo polígono para el Sustrato de Distribución Efectiva y, por lo tanto, no se entregan los estadígrafos asociados a los métodos CONG y EST. Del análisis se desprende que, el método MAS entrega un menor error de estimación que el método INLA, implicando que el método MAS resulta comparativamente más robusto. No obstante, el método INLA es el que arrojó las biomasas más precautorias. Por este motivo, se ha seleccionado la estimación INLA como resultado final para el cálculo de biomasa en esta pradera.

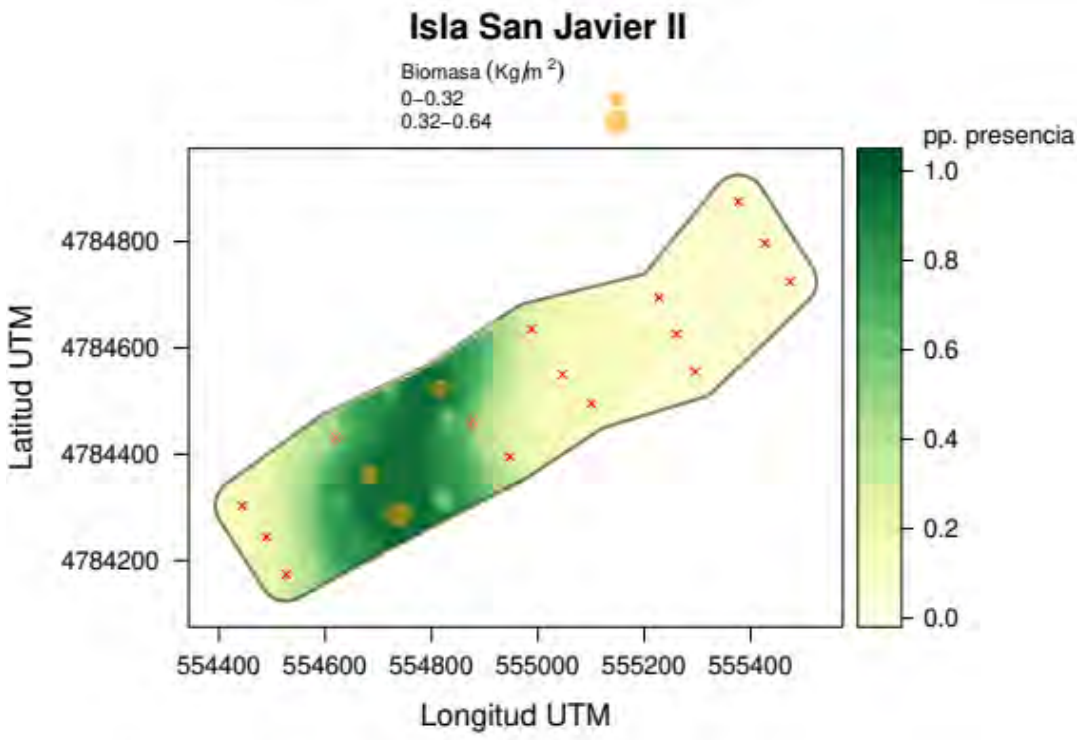


Figura 184. Biomasa observada de *Sarcothalia crispata* (kg/m^2) para la isla San Javier II. Campaña efectuada el 24-02-20. Coordenadas en grados, Datum SIRGAS.

Tabla 99. Resultado de la estimación de biomasa de *Sarcothalia crispata* para la isla San Javier II. Campaña efectuada el 24-02-20.

Isla San Javier II	INLA	MAS
N_obs	4117	5
biomasa_Prom	0,11	0,16
Desv_Est	0,1	0,27
CV	92,14	167,86
Error_Est	0,12	0,12
Err	108,81	75,07
Sust_Distr_Efect	102.925	104.175
Abundancia	11.676	16.960

Isla San Pedro

El resultado del proceso de determinación de Sustrato de Distribución Efectiva y estimación de biomasa para esta pradera se entrega en la Figura 185 y Tabla 100. A partir del análisis de estos resultados se observa la conformación de dos polígonos para el Sustrato de Distribución Efectiva.

Del análisis se desprende que el método CONG entrega tanto un menor error de estimación, como una estimación de biomasa más precautoria comparado al método INLA, implicando que el método CONG resulta comparativamente más robusto.

Por lo tanto, se ha seleccionado la estimación por el método CONG como resultado final para el cálculo de biomasa en esta pradera.

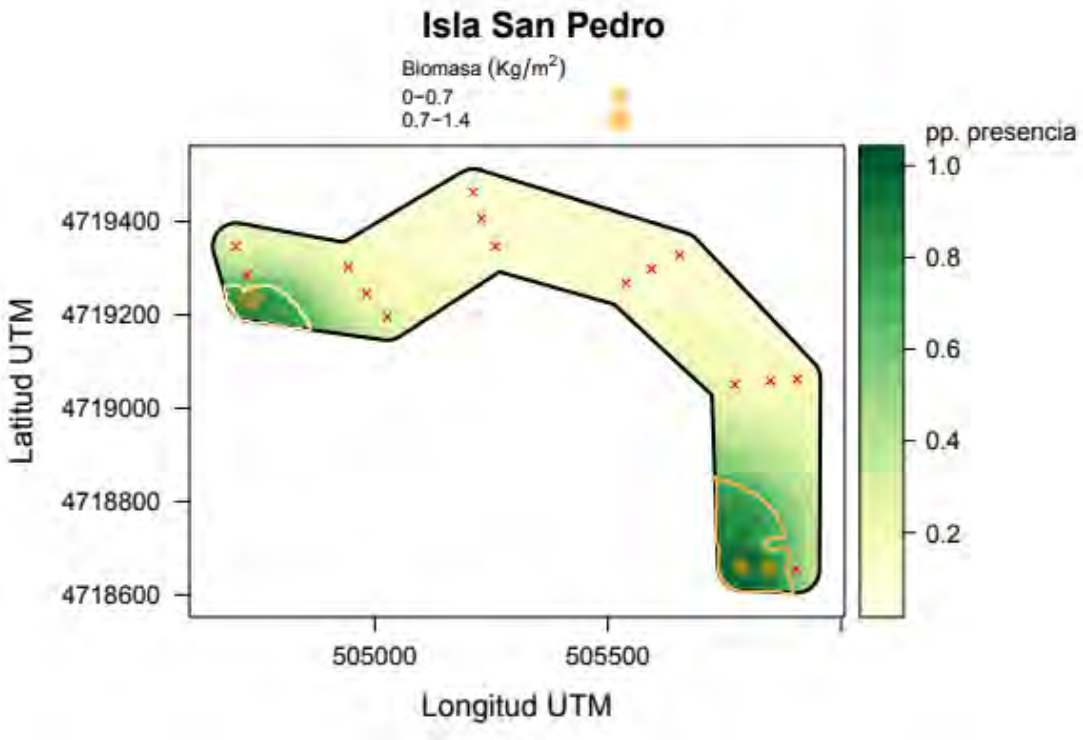


Figura 185. Biomasa observada de *Sarcothalia crispata* (kg/m^2) para la isla San Pedro. Campaña efectuada el 22-02-20. Coordenadas en grados, Datum SIRGAS.

Tabla 100. Resultado de la estimación de biomasa de *Sarcothalia crispata* para la isla San Pedro. Campaña efectuada el 22-02-20.

Isla San Pedro	INLA	MAS	CONG
N_obs	1596	3	3
biomasa_Prom	0,08	0,39	0,34
Desv_Est	0,1	0,56	0,39
CV	122,21	145,14	116,99
Error_Est	0,18	0,33	0,23
Err	228,11	83,79	67,55
Sust_Distr_Efect	39.900	40.450	40.450
Abundancia	3.166	15.722	13.637

Propuesta de zonificación

Se realizó un análisis de la información de desembarque de manera que permitiera generar zonas a través de la agrupación de las caletas que tenían un similar nivel de CPUE, nivel de capturas y además la relación con un puerto de desembarque de los diferentes puntos de procedencia de ambos recursos.

Puntos de desembarque y procedencias de captura

Luga negra

Los puntos de desembarque para luga negra se extendieron desde la localidad de Estaquilla (Región de Los Lagos) por el norte, hasta la localidad de Melinka (Región de Aysén) por el sur. Desde la localidad de Melinka al sur, no se observan puntos de desembarque relevante o zonas de operación importantes, por lo que el análisis de las procedencias está confinado únicamente en la zona indicada en la figura 186.

En la figura 186**,** se puede observar los puntos de procedencia de las capturas registradas por los monitoreos que IFOP dispone en diferentes caletas de cada región (Figura 186a) observándose al menos 3 zonas diferentes: (i) entre La Vega y Quemchi; (ii) entre Dalcahue y Quellón) y; (iii) zona de Melinka. En términos generales existe correspondencia territorial, es decir, los puntos de procedencia se mantienen cercanos a los puntos de destino, lo cual, es más notable en Dalcahue, Quellón y Melinka (Figura 186a).

En el caso de los datos de desembarque provenientes de SERNAPESCA (Figura 186b), se observa una gran cantidad de caletas, que, dentro del periodo analizado (2010 -2020) han presentado al menos 1 evento de desembarque. En este sentido, y con la finalidad de conocer aquellos puertos más relevantes, se destacan aquellos puertos o caletas que presentan desembarques mayores a 20 toneladas promedio/año, los cuales son destacados en azul en la figura 186b.

A partir de ambas fuentes de información se puede indicar que SERNAPESCA, presenta una gran cantidad de puntos de desembarque, con una cobertura espacial mucho mayor, destacándose como puntos de desembarque relevantes las localidades de Estaquilla (Punto 1) y Chaitén (Punto 8), que no están presentes en el monitoreo de IFOP. No obstante, se observa que, los puertos de Queilén, Quellón y Melinka son puntos de importancia para ambas fuentes de información.

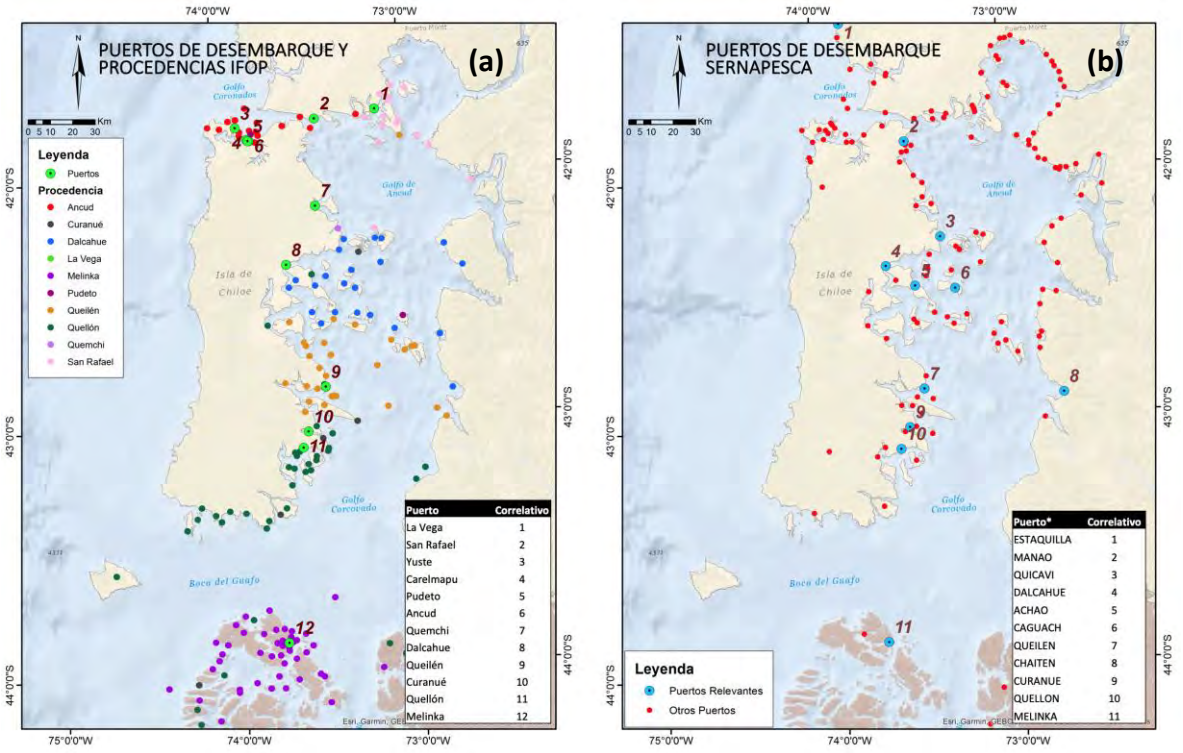


Figura 186. Puntos de desembarque y lugares de procedencia de luga negra identificados por IFOP (a) y; puntos de desembarque identificados por SERNAPESCA (b). Región de Los Lagos y Aysén.

Luga roja

Los puntos de desembarque para luga roja se extendieron desde la localidad de Estaquilla (Región de Los Lagos) por el norte, hasta la localidad de Bahía Mansa (Región de Magallanes) por el sur (Figura 187).

En la figura 187a**,** se puede observar los puntos de procedencia de las capturas registradas por IFOP en la Región de Los Lagos, observándose, al igual que en el caso de la luga negra, al menos 3 zonas diferentes: (i) entre La Vega y Quemchi; (ii) entre Dalcahue y Quellón) y; (iii) zona de Melinka. Para esta especie, también se observa correspondencia territorial, donde los puntos de procedencia se mantienen cercanos a los puntos de destino, lo cual, es más notable en Dalcahue, Quellón y Melinka (Figura 187a).

En el caso de los datos de desembarque provenientes de SERNAPESCA (Figura 187b), se observa una gran cantidad de caletas, que, dentro del periodo analizado (2010 -2020) han presentado al menos 1 evento de desembarque. En este sentido, y con la finalidad de conocer aquellos puertos más relevantes, se destacan aquellos puertos o caletas que presentan desembarques mayores a 20 toneladas promedio/año, los cuales son destacados en azul en la figura 187b.

Del mismo modo que para luga negra, se puede indicar que SERNAPESCA, presenta una gran cantidad de puntos de desembarque, con una cobertura espacial mucho mayor, registrando el año 2013 como punto de desembarque la localidad de Estaquilla (Punto 1) y en otros años Chaitén (Punto 8), que no están presentes en el monitoreo de IFOP. No obstante, se observa que, los puertos de Queilén, Quellón y Melinka son puntos de importancia para ambas fuentes de información.

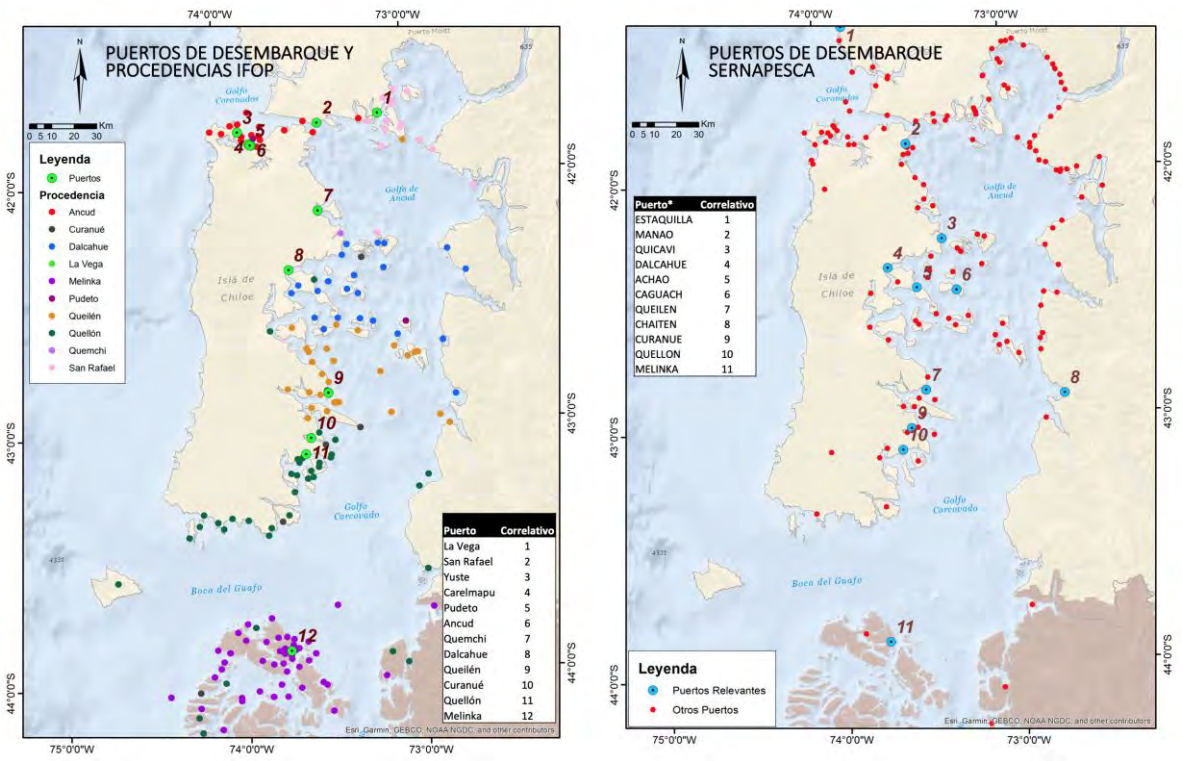


Figura 187. Puntos de desembarque y lugares de procedencia de luga roja identificados por IFOP (a) y; puntos de desembarque identificados por SERNAPESCA (b). Región de Los Lagos y Aysén.

En la figura 188a**,** se puede observar los puntos de procedencia de las capturas registradas por IFOP en la Región de Aysén, observándose, una gran cantidad de procedencias en la zona de Melinka y alrededores. No obstante, al sur de Melinka, se observa un alto número de procedencias que tienen como punto de destino el Puerto de Quellón, lo cual está asociado al Acuerdo de zonas contiguas que operó en esta parte de la Región de Aysén hasta el año 2018 y que fue renovado mayo del 2021 (Figura 188a).

En el caso de los datos de desembarque provenientes de SERNAPESCA (Figura 188b), se observa que el único puerto de relevancia en esta región corresponde al Puerto de Melinka, destacados en azul en la figura 188b.

De acuerdo con los datos de SERNAPESCA, se puede indicar que son pocos los puntos de desembarque en esta zona, destacándose únicamente como puntos de desembarque relevantes el Puerto de Melinka (Punto 11). De acuerdo con IFOP y SERNAPESCA, el único punto de desembarque de la Región de Aysén corresponde a Melinka.

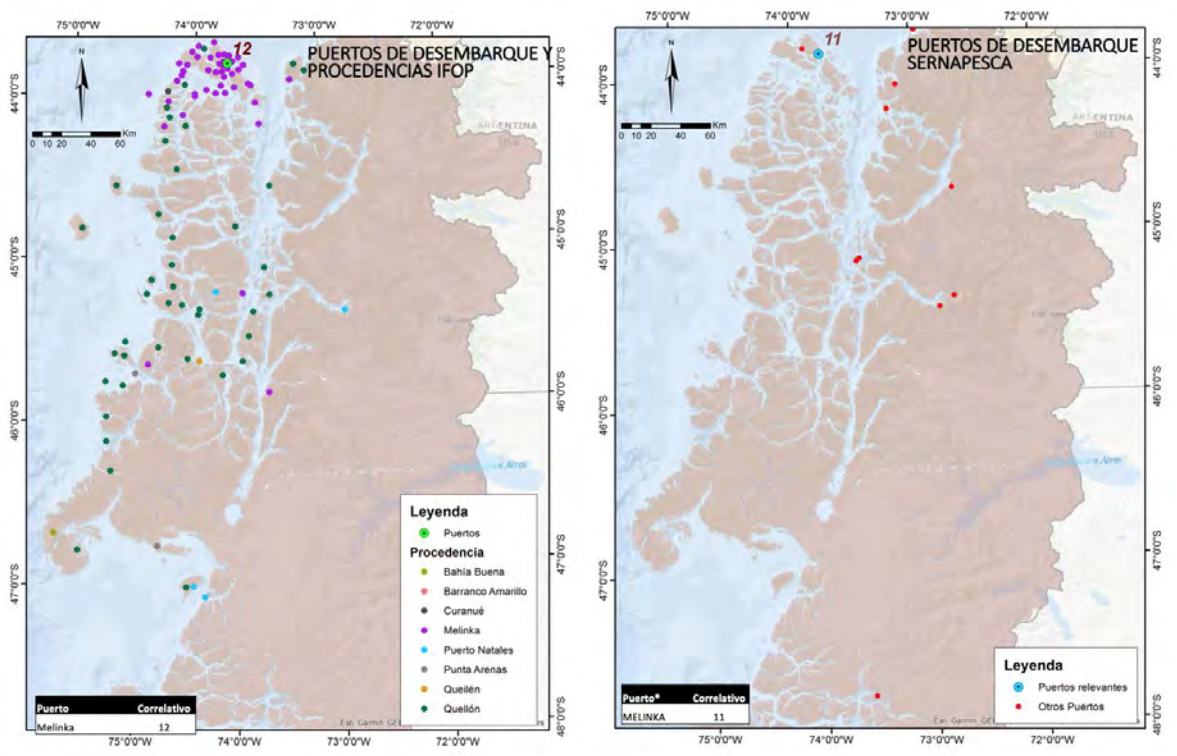


Figura 188. Puntos de desembarque y lugares de procedencia de luga roja identificados por IFOP (a) y; puntos de desembarque identificados por SERNAPESCA (b). Región de Aysén.

En la figura 189a, se puede observar los puntos de procedencia de las capturas registradas por IFOP en la zona norte de la Región de Magallanes, observándose, una gran cantidad de procedencias en la zona de canales y fiordos. En esta zona, se observa un alto número de procedencias que tienen como punto de destino Puerto Natales, el cual figura como el único centro de desembarque relevante en esta zona. (Figura 189a).

En el caso de los datos de desembarque provenientes de SERNAPESCA, se observa que el único puerto de relevancia en esta región corresponde a Puerto Natales, destacados en azul en la Figura 189b**.**

De acuerdo con los datos de SERNAPESCA, se puede indicar que son pocos los puntos de desembarque en esta zona, destacándose únicamente como punto de desembarque relevantes Puerto Natales (Punto 12). De acuerdo con IFOP y SERNAPESCA, el único punto de desembarque de la zona norte de la Región de Magallanes corresponde a Puerto Natales.

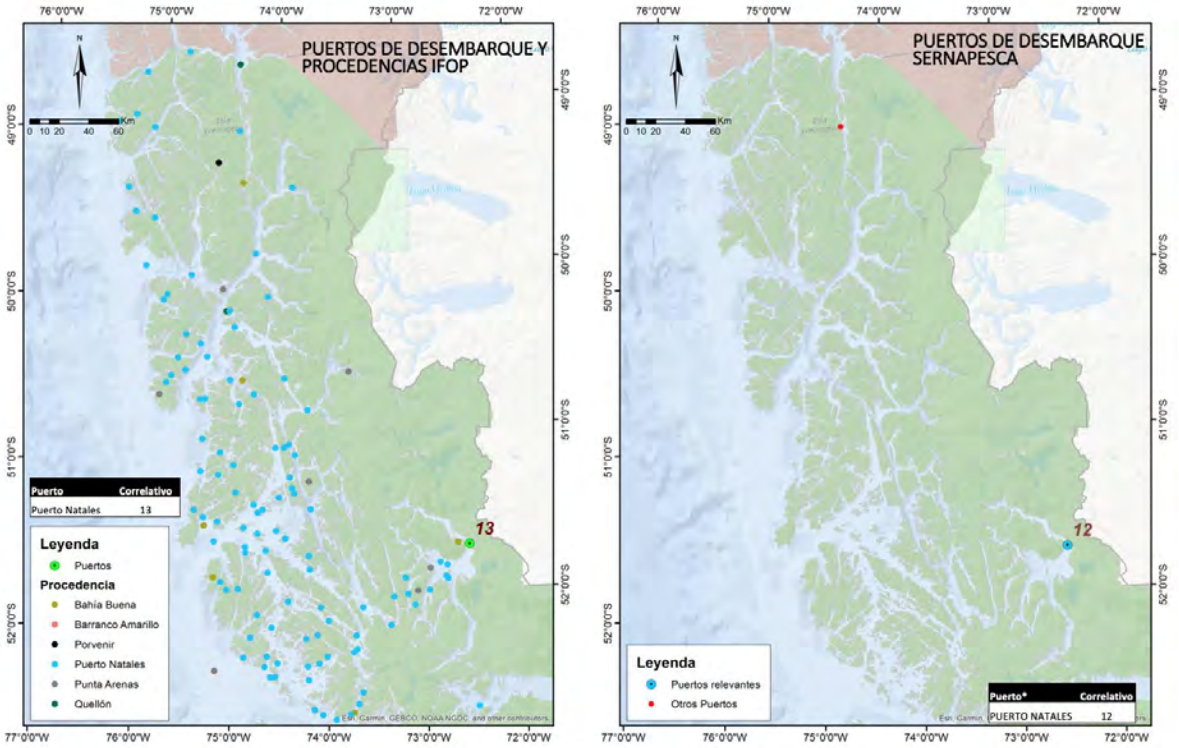


Figura 189**.** Puntos de desembarque y lugares de procedencia de luga roja identificados por IFOP (a) y; puntos de desembarque identificados por SERNAPESCA (b). Región de Magallanes zona norte.

En la figura 190a, se puede observar los puntos de procedencia de las capturas registradas por IFOP en la zona sur de la Región de Magallanes, observándose, una gran cantidad de procedencias en la zona de canales y fiordos, sin observarse una clara correspondencia territorial como se observaba en la Región de Los Lagos y Melinka. En esta zona, se observa un alto número de procedencias que tienen como punto de destino cuatro puertos a saber: Barranco Amarillo, Punta Arenas, Porvenir y Bahía Buena (Figura 190a).

De acuerdo con los datos de SERNAPESCA, se puede indicar que son pocos los puntos de desembarque en esta zona, todos cercanos a Punta Arenas, destacándose únicamente como centro de desembarque relevantes Punta Arenas y Bahía Mansa (Punto 13 y 14; Figura 190b). De acuerdo con ambas fuentes de información, existe coincidencia en identificar a Punta Arenas como un centro de desembarque relevante.

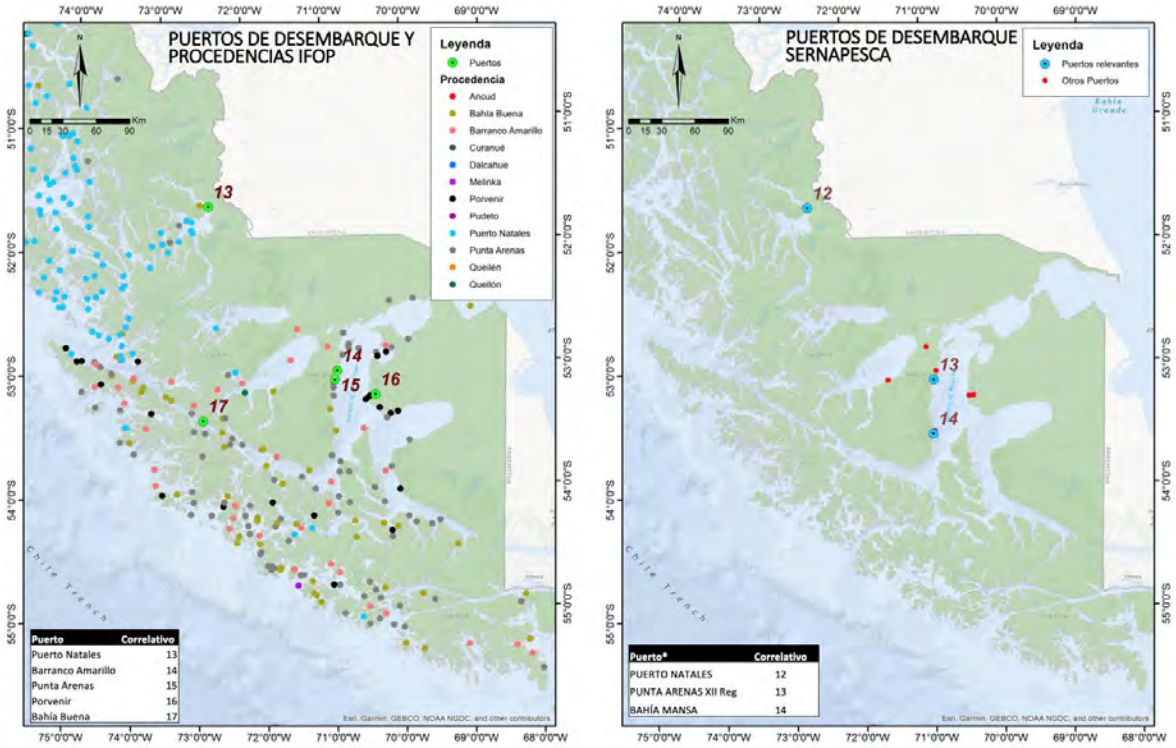


Figura 190. Puntos de desembarque y lugares de procedencia de luga roja identificados por IFOP (a) y; puntos de desembarque identificados por SERNAPESCA (b). Región de Magallanes zona sur.

Desembarques

Luga negra

Las estadísticas de desembarque fueron analizadas de forma independiente para los datos de IFOP y SERNAPESCA. Se observa que, los desembarques provenientes de los muestreos de IFOP, fluctúan entre las 50 y 350 toneladas, donde hay años que presentan una muy baja cantidad de información como los años 2014, 2015 y 2019, lo cual no permite establecer tendencias en los desembarques. Sin embargo, se destaca que los mayores desembarques provienen de la Provincia de Chiloé, específicamente desde los puertos ubicados entre Dalcahue y Quellón. Cabe destacar que, la información disponible, corresponde a caletas ubicadas sólo en las provincias de Llanquihue, Chiloé y Aysén (Figura 191).

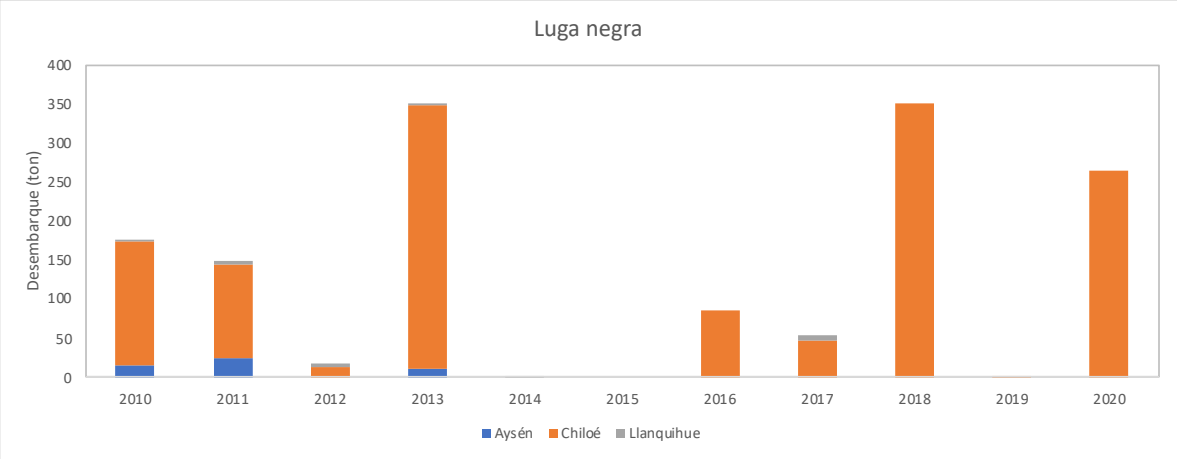


Figura 191. Desembarques de luga negra, por provincia para las regiones X y XI. IFOP 2020.

En el caso de los desembarques de SERNAPESCA, dado que existe una gran cantidad de puntos con registros (Figura 192), se observan desembarques notoriamente mayores que los informados por IFOP, los cuales han oscilado mayormente entre las 2.000 y 14.000 toneladas, y con registros en 5 provincias a saber: Osorno, Llanquihue, Chiloé, Palena y Aysén, siendo la provincia de Chiloé donde se han producido históricamente los mayores desembarques, secundariamente en la Provincia de Aysén (Melinka) se registraron importantes volúmenes especialmente entre los años 2010 a 2014, de acuerdo a esta

fuente de información, a partir del 2015, prácticamente la totalidad de los desembarques provienen de Chiloé, y sólo en los años 2019 y 2020 comienza a aparecer un incipiente desembarque en Palena (Chaitén). Finalmente, existe una fracción de desembarques que no presenta información geográfica y que son identificadas en la figura 192 como "no identificado".

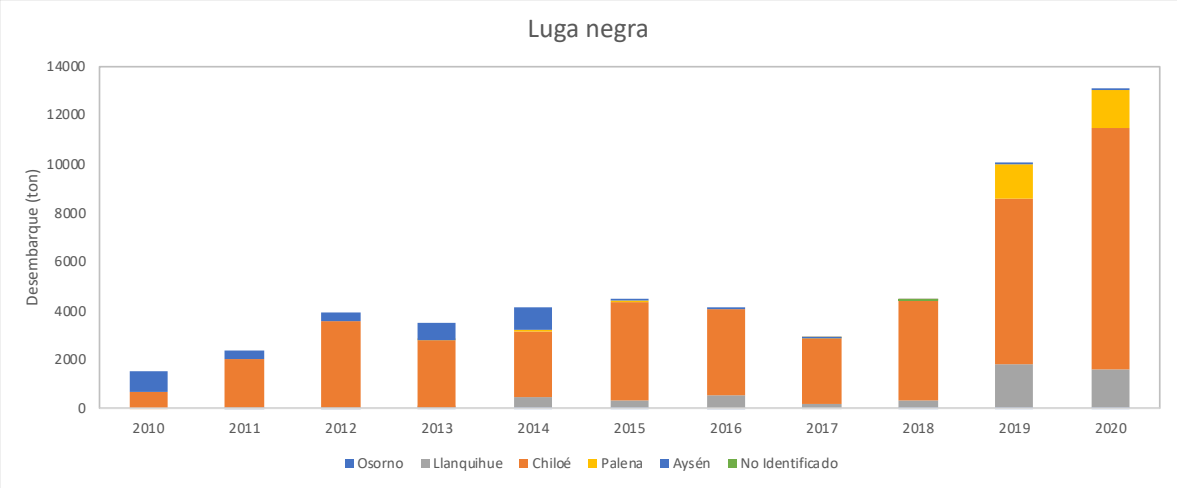


Figura 192. Desembarques de luga negra, por provincia para las regiones X, XI y XII. SERNAPESCA 2020.

Luga roja

Los desembarques provenientes de los muestreos de IFOP, fluctúan entre 7 mil y 30 mil toneladas, entre 2010 y 2019, cabe destacar que la información analizada, no presenta el año 2020 completo, lo que explica los bajos volúmenes registrados para ese año en particular. A diferencia de lo observado en luga negra, en este caso, sí es posible observar tendencias en los desembarques, los cuales presentaron un importante ascenso hasta el año 2013, con un peak en torno a 30 mil toneladas, y a partir de ahí, se observa una disminución sostenida hasta el año 2017, donde se desembarcó una cifra inferior a 10 mil toneladas. A partir del año 2018, se observa nuevamente un aumento en los desembarques llegando a 20 mil toneladas en el año 2019. Los mayores desembarques históricos se han efectuado en Chiloé y secundariamente en localidades registradas en SERNAPESCA como Magallanes y Ultima Esperanza (Figura 193).

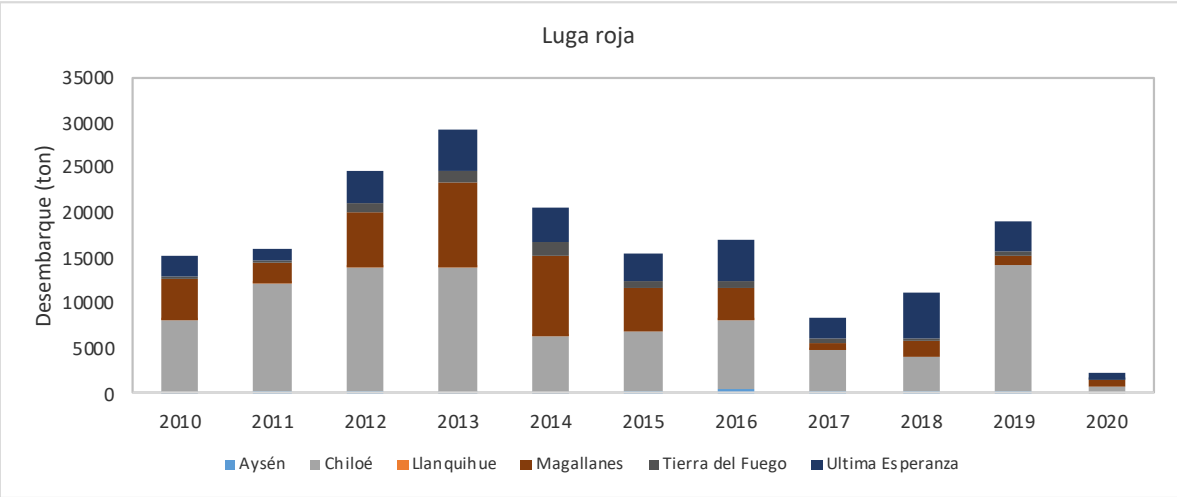


Figura 193. Desembarques de luga roja, por provincia para las regiones X y XI. IFOP 2020.

En el caso de los desembarques de SERNAPESCA, se observa una tendencia similar a la observada con los datos de IFOP, con un aumento sostenido en los desembarques hasta el año 2013, donde se alcanzaron niveles en torno a 20 mil toneladas, a partir de ahí se observa una disminución sostenida en los desembarques hasta el año 2020. Se observa que hasta el año 2013, los mayores desembarques provenían de Chiloé, no obstante, en los últimos años cobra relevancia los registros provenientes de localidades registradas como Ultima Esperanza y Magallanes (Figura 194).

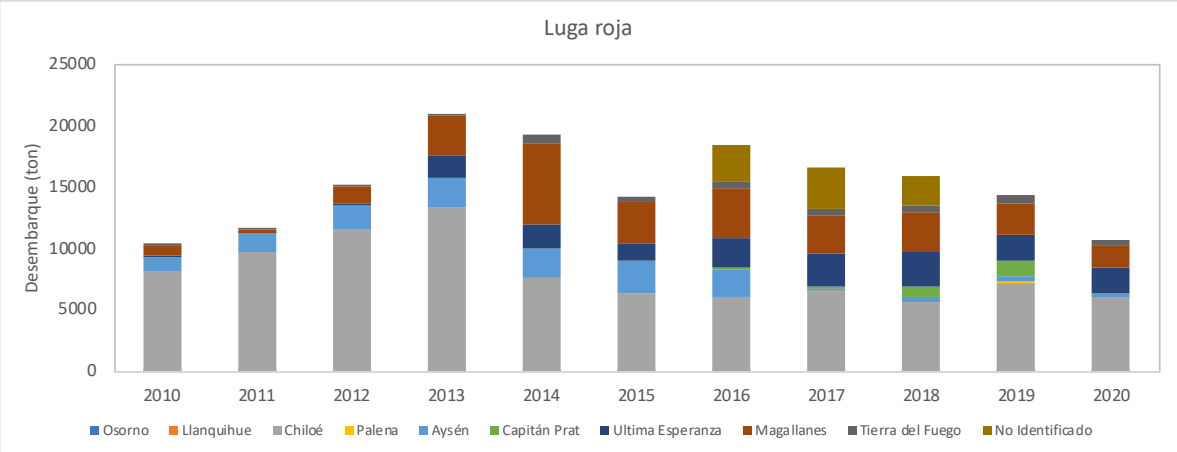


Figura 194. Desembarques de luga roja, por provincia para las regiones X, XI y XII. SERNAPESCA 2020.

CPUE y Rendimiento

Luga negra

Dado que las capturas por viajes en la Región de Los Lagos y Melinka, son similares en cuanto a los Kg desembarcados por evento, se presenta en la figura 195, la CPUE para todas las localidades analizadas, donde se observa que, la mayor cantidad de viajes efectuados desembarcan menos de 2.500 Kg por viaje, y una fracción muy baja de viajes, efectúa faenas con desembarques que superan las 2.500 Kg por viaje, lo que da cuenta, de una faena de pesca diaria, en embarcaciones menores, cuya capacidad no supera los 2.500 Kg.

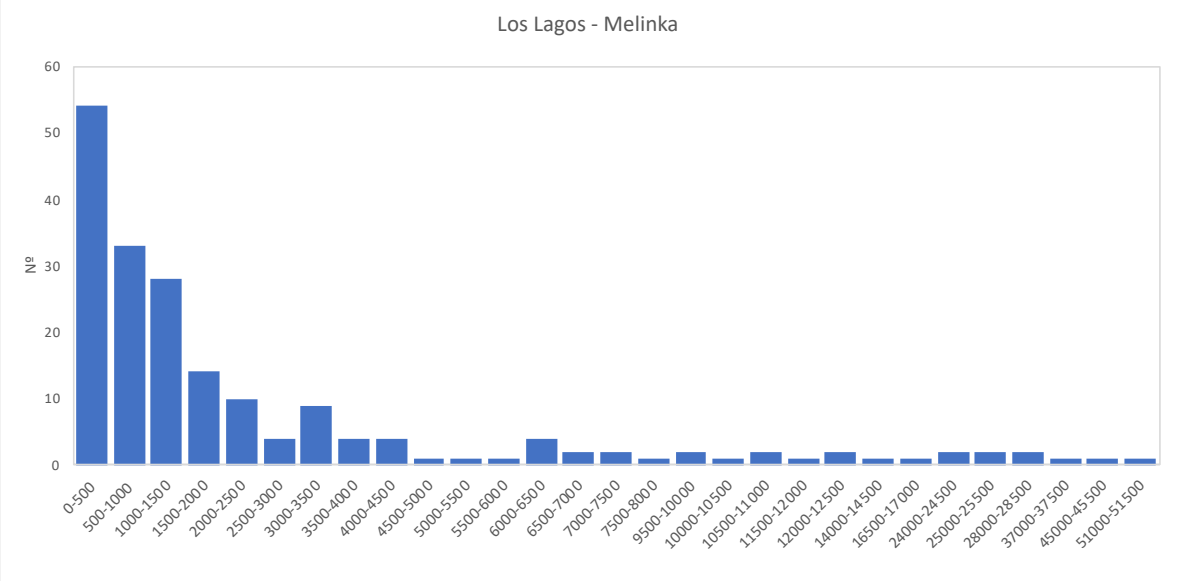


Figura 195. CPUE (Kg/viaje) Región de Los Lagos y Aysén.

En cuanto a los rendimientos promedio por localidad, se observa que, en la zona norte de la Región de Los Lagos, es decir entre La Vega y Ancud, los rendimientos de pesca son en general inferiores a 150 Kg/hr. Una situación muy diferente, se observa desde Curanué a Quellón, donde los rendimientos superan los 150 Kg/hr, siendo Curanué el sector donde los rendimientos son más altos, cerca de 300 Kg/hr. Queilén presenta un rendimiento de 150 Kg/hr y es el puerto de desembarque de las praderas de Acuy, que presentaron los valores más altos de abundancia de luga negra. Finalmente, en la localidad de Melinka, los

rendimientos promedio son similares a los observados en Quellón. Cabe destacar que este análisis, representa una estimación gruesa de los rendimientos, ya que considera la media de toda la información levantada entre los años 2002 y 2020 por IFOP (Figura 196).

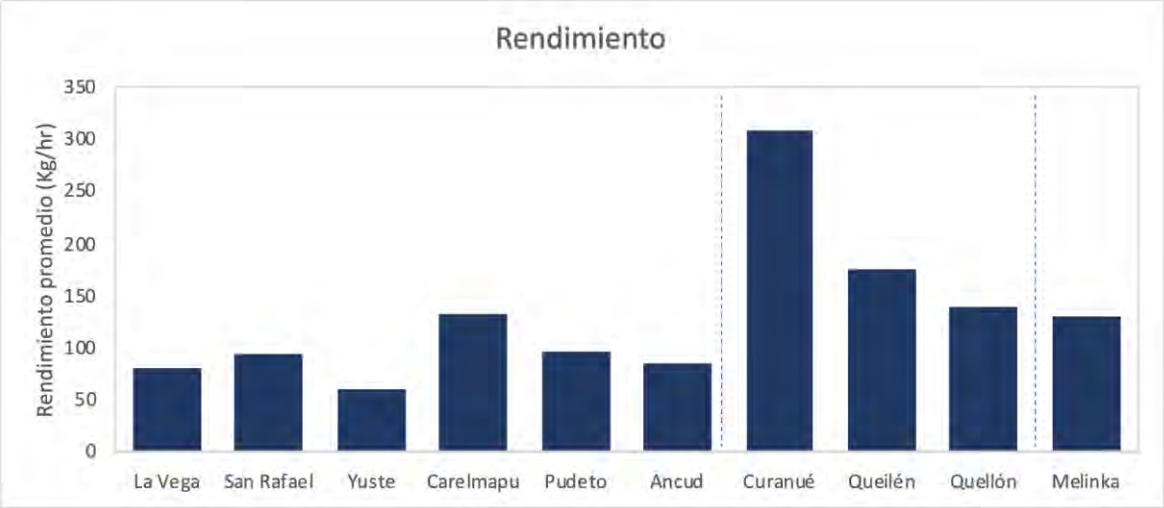


Figura 196. Rendimiento promedio de luga roja (Kg/hr) por caleta monitoreada por IFOP.

Luga roja

La CPUE observada en la luga roja, es muy diferente a lo observado en la luga negra, donde aspectos operacionales, logísticos y los tipos de faenas son muy diferentes (ver Sección 1.11).

En la Región de Los Lagos, el 63% de los eventos de pesca, desembarcan cifras inferiores a 2.500 Kg/viaje, siendo una situación muy similar a lo observado en luga negra para la misma zona. No obstante, en la Región de Aysén, el 70% de los eventos de pesca, desembarcan cifras inferiores a 5.000 Kg/viaje, dando cuenta de embarcaciones con mayor capacidad de carga que las observadas en Los Lagos. Finalmente, en la Región de Magallanes, se observa un rango amplio de Kg/viajes desembarcados en los eventos de pesca, con capturas un importante número de viajes que oscilan entre 5.000 y 10.000 Kg/viaje, aunque en esta región, los viajes pueden superar los 15.000 Kg/viaje, estos rendimientos muestran que las faenas de la flota de Magallanes son totalmente diferentes (Figura 197).

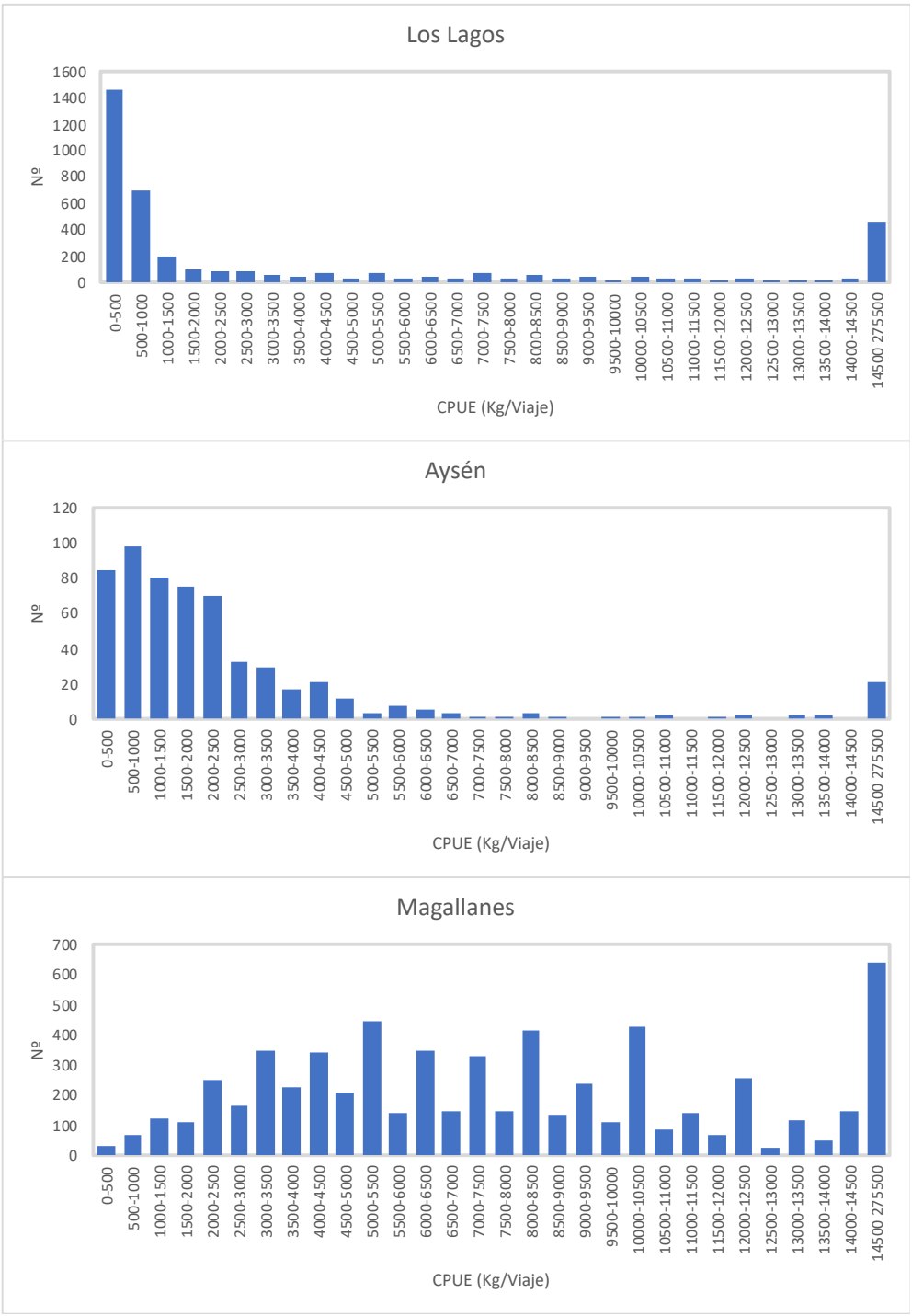


Figura 197. CPUE (Kg/viaje) de luga roja, Región de Los Lagos, Aysén y Magallanes.

En cuanto a los rendimientos promedio por localidad, se observa que, en la zona norte de la Región de Los Lagos, es decir entre La Vega y Quemchi, los rendimientos de pesca, son en general bajos e inferiores a 80 Kg/hr, salvo la localidad de La Vega, donde los rendimientos están en torno a 140 Kg/hr. Una situación muy diferente, se observa desde Curanué a Quellón, donde los rendimientos superan los 100 Kg/hr, siendo Curanué el sector donde los rendimientos son más altos. Melinka, presenta una situación intermedia, donde los rendimientos son menores a los observados entre Dalcahue y Quellón, pero son mayores a los observados en la parte norte de la Región de Los Lagos. Finalmente, en la Región de Magallanes se observan rendimientos altos, en general mayores a 100 Kg/hr, siendo Porvenir la zona con rendimientos más altos en torno a 180 Kg/hr.

Al igual que lo indicado para luga negra, este análisis, representa una estimación gruesa de los rendimientos, debido a que considera la media de toda la información levantada entre los años 2002 y 2020 por IFOP. No obstante, permite indicar que los rendimientos no son homogéneos a lo largo de zona de operación, existiendo diferencias importantes en cuanto solamente a los rendimientos observados (Figura 198).

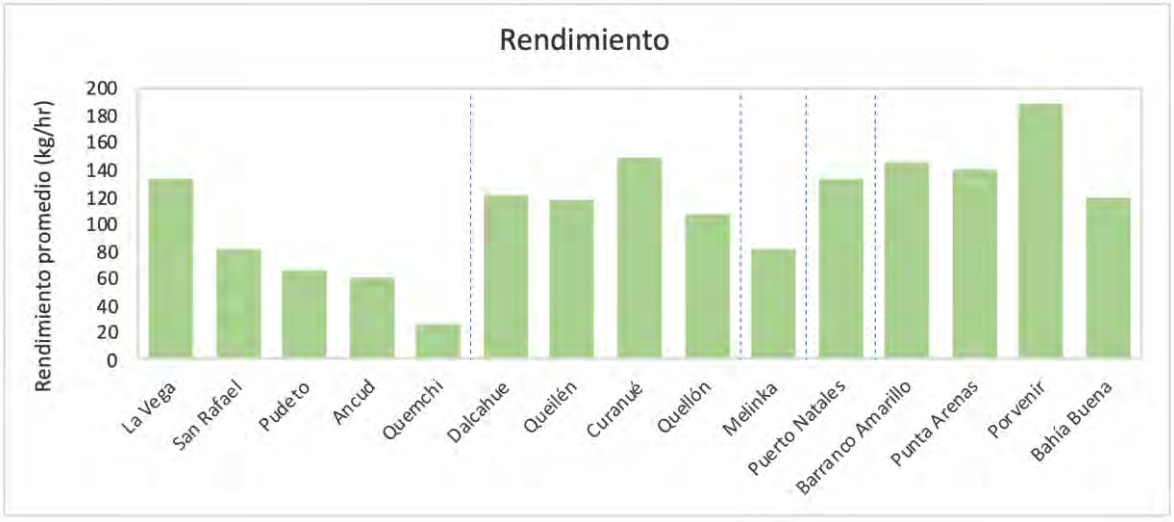


Figura 198. Rendimiento promedio de luga roja (Kg/hr) por caleta monitoreada por IFOP.

Actividad 1.11 Aspectos de comercialización

A continuación, se describe la parte extractiva de la pesquería considerando los recolectores y recolectoras de orilla, buzos y armadores que participan activamente, los agentes comercializadores que operan en los distintos puntos de desembarque y finalmente las plantas procesadoras. Además, se describen las actividades asociadas a la pesquería de la luga negra y roja y los conflictos que enfrentan los recolectores de lugar en su trabajo productivo habitual.

1.11.1 Caracterización de recolectores de luga roja y luga negra

El número de recolectores de orilla inscritos en el Registro Pesquero Artesanal (RPA) de SERNAPESCA, para el año 2019, era de 31.916 en la Región de Los Lagos, de los cuales 20.468 son hombres y 11.448 son mujeres. En cuanto a la Región de Aysén, en la misma categoría hay 3.160 inscritos; de los cuales son 2.505 hombres y 655 mujeres. En cuanto a la Región de Magallanes, el total de recolectores de orilla era de 5.369; de los cuales son 4.900 hombres y 469 mujeres. El número de recolectores de orilla total inscritos en el registro de pesca artesanal (RPA) aumentó entre el año 2011 y el año 2019, en un 66%. En las regiones de este estudio, al tomar como base el año 2009, el número de recolectores de orilla se quintuplicó, en la Región de Los Lagos; en Aysén, pasaron de 80 a 3.160 en diez años; en cuanto a la Región de Magallanes, los algueros, igualmente aumentaron considerablemente; desde 212 inscritos el año 2009 a 5.369 el 2019 (Tabla 101) [2].

[2] Ver Mujeres y hombres en el sector pesquero acuicultor, Disponible en: http://www.subpesca.cl/portal/618/w3-propertyvalue-787.html. Consultado el 04-06-2020

Tabla 101. Recolectores de orilla inscritos en el Registro Pesquero Artesanal (RPA) para las regiones en estudio, en el periodo 2009-2019

Regiones	Recolectores inscritos 2009	Recolectores inscritos 2019
Los Lagos	6.713	31.916
Aysén	80	3.160
Magallanes	212	5.369
Total	7.005	40.445

SERNAPESCA, 2020

Por otra parte, en el año 2019, del total de los 40.445 inscritos en el RPA, para las tres regiones, 38. 382 estaban autorizados a recolectar tanto luga negra como luga roja (Tabla 102 y 103). Del total, 12.672 (33%) son mujeres y 25.712 (67%) hombres; en cuanto al promedio de edad de estos recolectores era de 48 años para las mujeres y 49 para los hombres. Del total de recolectores autorizados a extraer lugas, el 80% se concentra en la Región de Los Lagos; 13% en la Región de Magallanes y un 7% en la Región de Aysén.

Tabla 102. Recolectores de orilla autorizados y que declararon desembarque de luga negra, según Región 2016-2019

Regiones	Recolectores de orilla autorizados a extraer luga negra	Recolectores autorizados que declararon desembarque 2016	Recolectores autorizados que declararon desembarque 2017	Recolectores autorizados que declararon desembarque 2018	Recolectores autorizados que declararon desembarque 2019
Los Lagos	30.593	1.339	1.389	1.763	1.039
Aysén	2.684	3	8	38	17
Magallanes	5.105	0	0	0	0
Total	38.382	**1.342**	**1.397**	**1.801**	**1.056**

Fuente SERNAPESCA, 2020

Tabla 103. Recolectores autorizados y que declararon desembarque de luga roja, según Región 2016-2019

Regiones	Recolectores de orilla autorizados a extraer luga roja	Recolectores autorizados que declararon desembarque 2016	Recolectores autorizados que declararon desembarque 2017	Recolectores autorizados que declararon desembarque 2018	Recolectores autorizados que declararon desembarque 2019
Los Lagos	30.593	101	164	176	91
Aysén	2.684	19	10	23	14
Magallanes	5.105	13	45	42	45
Total	38.382	**133**	**219**	**241**	**150**

Fuente SERNAPESCA, 2020

Si bien se evidencia un alto número de pescadores y pescadoras inscritos en la categoria de recolectorestanto de luga negra como de luga roja, cuando se revisan las declaraciones de desembarques que deben informar obligatoriamente a SERNAPESCA con el objeto de acreditar el servicio de la actividad pesquera realizada, se detecta que en la region de Los Lagos solo declaran recolección de luga negra entre un 3 y 5% del total de inscritos entre los años 2016 y 2019. Para la Región de Aysén la situacion es mas dramática ya que solo declaran entre un 0,1 y un 1,4% de los inscritos. En la Región de Magallanes si bien hay 5.105 inscritos como recolectores, la actividad definitivamente no se realiza (Tabla 103).

Para luga roja de los recolectores de orilla inscritos en las 3 regiones menos del 1% declaran la actividad en estos ultimos 3 años (Tabla 103), lo que indicaría que un bajo número de los recolectores oficialmente inscritos estarían realizando la actividad de recoleccion de luga roja y luga negra. A este respecto el Sistema de Trazabilidad instaurado por SERNAPESCA, el cual se puede efectuar on line, claramente indica que de no informar desembarques por 3 años seguidos, como sanción se caducará la inscripción en el RPA.

Del total de los pescadores autorizados que declararon desembarque el 49,2% son mujeres y el 50,8% son hombres. Al separar por especie, el porcentaje de algueros mujeres es de 50,4% para la luga negra y de 40,1% para la luga roja (Tabla 104).

En relación con las edades, de los recolectores que efectivamente declararon desembarque durante el periodo 2016-2019, el promedio fue de 49 años como se observa en la Tabla 104. Además, se aprecia en la misma tabla que, tanto la media de edad como la mediana, son similares para ambos sexos.

Tabla 104. Resumen estadístico de edad de los extractores de luga por sexo

Medida Estadística	Edad del total de algueros	Edad Mujeres	Edad Hombres
Media	49	48	49
Mediana	50	48	49
Percentil 25	43	39	40
Percentil 75	55	56	57

SERNAPESCA, 2020

El número elevado de inscritos, frente a los recolectores que declaran todos los años se debe a que en algunos años y en circunstancias muy particulares, se inscribieron masivamente personas de zonas rurales y urbanas, en el RPA como recolectores de orilla para obtener eventuales ayudas socioeconómicas por parte de organismos del Estado, en momentos en que se generaron eventos naturales adversos, como la marea roja, que dificultaron o impidieron las actividades productivas de las comunidades costeras, fundamentalmente de la Región de Los Lagos.

Por consultas efectuadas en entrevistas a funcionarios públicos y dirigentes artesanales, esta sería la razón principal por la que existe un incremento notorio en el número de inscritos en el RPA. Por otra parte, estas personas inscritas como recolectores de orilla no efectuaban, y probablemente nunca realizarían, actividades asociadas a la pesca artesanal. Otra explicación, está referida a que la inscripción como recolector de orilla se origina porque las personas, que optaron por esta categoría, era el único oficio artesanal al cual podían acceder para estar vinculados al trabajo pesquero-artesanal; muchos de estos inscritos posiblemente se ocupen como ayudantes en embarcaciones que extraen luga. Finalmente, algunos recolectores o recolectoras afirman que las declaraciones en línea

para el SERNAPESCA constituyen una barrera para ellos por las dificultades de conexión que existe en algunos lugares apartados y por el desconocimiento de usar el sistema de trazabilidad.

1.11.2 Caracterización de buzos extractores de luga roja y luga negra

Otra categoría importante para la extracción de algas en el RPA, son los buzos mariscadores. El número de buzos inscritos en el RPA de SERNAPESCA, para el año 2019, era de 4.678 en la Región de Los Lagos, de los cuales 4.652 eran hombres y 26 mujeres. En la Región de Aysén, el número total para el mismo año era de 487; de los cuales 479 son hombres y 8 mujeres. En la Región de Magallanes, el total de buzos era de 984; con 946 hombres y sólo 2 mujeres inscritas.

En general, el número de buzos hombres del RPA, disminuyó entre el año 2011 y el año 2019, para las tres regiones, en un 15%. Al considerar como base el año 2009[3], las disminuciones por Región aumentan (Tabla 105). En efecto, en la Región de Aysén el número de buzos inscritos se redujo aproximadamente en un 50%; en la Región de Magallanes en un 12% y en Los Lagos en un 10%. En cuanto a las mujeres buzo inscritas, estas aumentaron, considerando las tres regiones, en un 16% entre 2009 y 2019.

Tabla 105. Buzos inscritos en el RPA por Región en el periodo 2009-2019

Regiones	Buzos inscritos 2009	Buzos inscritos 2019
Los Lagos	5.187	4.678
Aysén	849	487
Magallanes	1.075	948
Total	7.111	6.113

[3] Ver Mujeres y hombres en el sector pesquero acuicultor, Disponible en: http://www.subpesca.cl/portal/618/w3-propertyvalue-787.html. Consultado el 04-06-2020

Fuente SERNAPESCA, 2020

Por otra parte, del total de los 6.113 buzos inscritos en el RPA, para las tres regiones, 5.589 estaban autorizados a extraer luga negra y 5.591 luga roja (Tablas 106 y 107). De estos, el 77% se concentra en la Región de Los Lagos; 16% en la Región de Magallanes y un 7% en la Región de Aysén.

El promedio de edad de los buzos es de 49 años. Un 25% de estos tiene 55 años o más y las edades fluctúan entre los 22 y los 77 años. Por otra parte, se observa que no existen variaciones significativas entre las edades de los extractores de luga negra y los de luga roja.

En forma similar a lo que ocurre con la declaración de desembarque en los recolectores (as), el número de buzos que efectivamente declaran desembarque de luga negra por año, fueron en promedio 208, lo que representa aproximadamente un 3% de ellos, para el periodo 2016-2019, para las tres regiones; y el 99% de estos extractores, para ese periodo, pertenecía a la Región de Los Lagos. En relación con la luga roja, el promedio anual de extractores que declara desembarque era de 790 para el periodo 2016-2019, lo que representa casi un 13% del total, considerando las tres regiones analizadas. El 52% pertenecía a la Región de Los Lagos, el 32% a Magallanes y el 17% a Aysén.

Tabla 106. Buzos que declararon desembarque de luga negra, según Región 2016-2019

Regiones	**Total de buzos autorizados a extraer luga negra**	**Buzos que declararon desembarque 2016**	**Buzos que declararon desembarque 2017**	**Buzos que declararon desembarque 2018**	**Buzos que declararon desembarque 2019**
Los Lagos	4296	302	142	220	160
Aysén	412	5	0	2	0
Magallanes	881	0	0	0	0
Total	**5.589**	**307**	**142**	**222**	**160**

SERNAPESCA 2020.

Tabla 107. Buzos que declararon desembarque de luga roja, según Región 2016-2019

Regiones	Total de buzos autorizados a extraer luga roja	Buzos que declararon desembarque 2016	Buzos que declararon desembarque 2017	Buzos que declararon desembarque 2018	Buzos que declararon desembarque 2019
Los Lagos	4.297	454	378	389	409
Aysén	412	194	105	98	130
Magallanes	882	283	178	281	262
Total	**5.591**	**931**	**661**	**768**	**801**

Fuente SERNAPESCA 2020.

Los buzos que declaran desembarque trabajan asociados con armadores de embarcación, en las regiones de Los Lagos, Aysén y Magallanes. El número de estos armadores inscritos en esa categoría, en el RPA de SERNAPESCA, para el año 2019, era de 2.886 en la Región de Los Lagos, de los cuales 2.797 eran hombres y 89 mujeres. Respecto a la Región de Aysén, el número total de armadores inscritos era de 480; de los cuales 449 son hombres y 31 son mujeres. En la Región de Magallanes, el total de armadores era de 713; de los cuales 659 son hombres y 54 son mujeres.

En general, el número de armadores inscritos en el RPA disminuyó el año 2019, para el conjunto de las tres regiones, en un 37%, al tomar como base el año 2009[4]. Al considerar las disminuciones por Región, entre el año 2009 y el 2019, la Región de Aysén el número de armadores inscritos se redujo aproximadamente en un 53%; en la Región de Magallanes en un 34% y en Los Lagos en un 34%. En efecto, como se aprecia en la Tabla 108, expresado en cifras absolutas, de los 4.406 armadores de Los Lagos, inscritos en los registros pesqueros en el año 2009, pasaron a 2.886 en el 2019; en Aysén de 1.024 armadores inscritos el 2009 se redujeron a 480 el 2019; en tanto en Magallanes, de 1.075 armadores inscritos en 2009, disminuyeron a 713 el 2019.

[4] Ver Mujeres y hombres en el sector pesquero acuicultor, Disponible en: http://www.subpesca.cl/portal/618/w3-propertyvalue-787.html. Consultado el 04-06-2020

Tabla 108. Armadores inscritos en el Registro Pesquero Artesanal (RPA) según Región 2009-2019

Regiones	Armadores inscritos 2009	Armadores inscritos 2019
Los Lagos	4.406	2.886
Aysén	1.024	480
Magallanes	1.075	713
Total	6.505	4.077

SERNAPESCA, 2020

En cuanto al número de armadores que efectivamente estuvieron asociados al desembarque de luga, para el periodo 2016-2019 para las tres regiones, fluctúa entre 615 y 462, entre los años 2016 y 2019. La edad promedio de estos armadores es de 50 años; un 25% tiene 56 años o más y un 25% tiene alrededor de 43 años o menos. Las edades de los armadores varían entre un mínimo de 25 años y un máximo de 82 años. En cifras gruesas, el 99% de los armadores asociados a la extracción de luga negra, operó en la Región de Los Lagos entre los años 2016-2019; y solo un 1% de esta categoría en la Región de Aysén. En cuanto a la Región de Magallanes, no se verifica la presencia de armadores vinculados a la extracción de luga negra (Tabla 109). En relación con el número de buzos asociados con un armador, estos en promedio tiende a oscilar entre 1,5 y 2 personas. Sin embargo, se verificó, por datos de SERNAPESCA, que existen armadores que están asociados con 3 o más buzos.

Tabla 109. Armadores asociados a la extracción de luga negra, según Región 2016-2019

Regiones	Armadores inscritos[1] 2019	Armadores asociados a desembarque luga negra 2016	Armadores asociados a desembarque luga negra 2017	Armadores asociados a desembarque luga negra 2018	Armadores asociados a desembarque luga negra 2019
Los Lagos	2.886	197	84	136	95
Aysén	480	4	0	2	0

Magallanes	713	0	0	0	0
Total	**4.079**	**201**	**84**	**138**	**95**

[1]Información de SERNAPESCA 2018. Armadores asociados a desembarque, SERNAPESCA 2020.

Respecto a la luga roja, para el mismo periodo 2009-2019, el 45% de los armadores que estuvieron relacionados con la extracción de la luga roja pertenecían a la Región de Los Lagos; el 40% a la Región de Magallanes; y el 15% a la Región de Aysén (Tabla 110). En lo referente al número de buzos asociados con un armador, estos en promedio tienden a ser 2. Sin embargo, se verificó, por datos de SERNAPESCA, que existen armadores que están asociados con 3 o más buzos. Incluso, algunos armadores incluso trabajan hasta con 11 extractores.

Tabla 110. Armadores asociados a la extracción de luga roja, según Región 2016-2019

Regiones	**Armadores inscritos[1] 2019**	**Armadores asociados a desembarque luga roja 2016**	**Armadores asociados a desembarque luga roja 2017**	**Armadores asociados a desembarque luga roja 2018**	**Armadores asociados a desembarque luga roja 2019**
Los Lagos	2.886	234	165	191	188
Aysén	480	92	47	52	61
Magallanes	713	198	126	181	180
Total	**4.079**	**524**	**338**	**424**	**429**

[1]Información de SERNAPESCA 2018. Armadores asociados a desembarque, SERNAPESCA 2020.

1.11.3 Agentes comercializadores asociados a la compra de luga roja y luga negra

En cuanto a los agentes comercializadores de lugas, que se conocen en las caletas como intermediarios, se encuentran inscritos en el Registro de Comercializadores del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (SERNAPESCA), lo que les permite, comercializar recursos o productos pesqueros. Efectivamente, el registro permite a los comerciantes, personas jurídicas o naturales, por cuenta propia o ajena, comprar y vender recursos hidrobiológicos o productos derivados de ellos. Los comercializadores se encuentran clasificados, según información de SERNAPESCA, en agentes que comercializan luga proveniente de

embarcaciones (desembarque artesanal) y agentes comercializadores que compran luga cuyo origen proviene de la recolección de orilla. Entre los agentes que compran luga a embarcaciones, 122 comercializan luga negra y 159 luga roja, en las regiones de Los Lagos, Aysén y Magallanes.

En cuanto a los agentes que compran a los recolectores de orilla, 176 de estos compran luga negra y 68 compran luga roja, en las tres regiones anteriormente nombradas. Los agentes comercializadores o intermediarios venden algas húmedas (verdes) o semi-secas a empresas que producen carrageninas y/o algas secas para exportación.

1.11.4 Plantas procesadoras de luga negra y luga roja y producción de carrageninas y algas secas

Las empresas procesadoras de luga negra y luga roja para la producción de algas secas y carrageninas, se encuentran en las regiones de Los Lagos, Región de Aysén y Región de Magallanes, según datos de SERNAPESCA[5].

De las plantas que procesaron luga negra, en el periodo 2008-2017, dos produjeron carragenina; DANISCO CHILE S.A. y GELYMAR EXTRACTOS NATURALES S.A.; estas plantas se encuentran emplazadas en la Región de Los Lagos. Por otra parte, Las empresas que procesaron luga negra para producir algas secas, periodo 2017-2018, fueron igualmente dos; ALIMEX S.A. ubicada en la Región de Los Lagos y SEAWEED EXPORT COMPANY S.A. que se encuentra en la Región de Aysén.

En cuanto al año 2018, la empresa GELYMAR, EXTRACTOS NATURALES S.A., fue la única que declara producir carragenina a partir de luga negra; por otra parte, según las estadísticas oficiales, ninguna otra empresa procesadora en el país produjo algas secas a partir de luga negra, el año 2018.

[5] Información entregada por el sistema SIAC el 27-09-2019 (460279219) sobre datos de plantas que procesaron luga negra y luga roja, en el periodo 2008 a 2018. Departamento GIA-SERNAPESCA.

Las empresas que procesaron luga roja para producir algas secas, periodo 2008-2017, fueron seis en total; ALIMEX S.A., NEOGEL S.A., SEAWEED EXPORT COMPANY S.A., en la Región de Los Lagos; PRODUCTOS QUIMICOS ALGINA S.A., DANISCO CHILE S.A., MARINE GEL ANTARTIC S.A. en la Región de Magallanes; y, SEAWEED EXPORT COMPANY S.A. que se ubica en la Región de Aysén.

En lo referente, a las empresas que procesaron luga roja, en el periodo 2008-2017, cuatro produjeron carragenina; estas empresas fueron: DANISCO CHILE S.A., GELYMAR, EXTRACTOS NATURALES S.A. y NEOGEL S.A., en la Región de Los Lagos; y la empresa MARINE GEL ANTARTIC S.A. en la Región de Magallanes, también se registran ventas y exportaciones de la empresa PRODUCTOS QUIMICOS ALGINA S.A. de la misma Región de Magallanes.

En el año 2018, se registró producción de carragenina a partir de luga roja, de las siguientes empresas, GELYMAR, EXTRACTOS NATURALES S.A. y NEOGEL S.A. en la Región de Los Lagos; y MARINE GEL ANTARTIC S.A. en la Región de Magallanes. Las empresas que procesaron luga roja para producir algas secas en el periodo 2018, fueron cinco; estas son: ALIMEX S.A. en la Región de los Lagos; SEAWEED EXPORT COMPANY S.A. en la Región de Aysén; ALGINA, PRODUCTOS QUIMICOS S.A., DANISCO S.A., MARINE GEL ANTARTIC S.A., en la Región de Magallanes.

1.11.5 Descripción de las actividades productivas asociadas a la luga, sus problemas y conflictos

En base a la encuesta aleatoria realizada a recolectores y extractores de algas luga, en la Región de los Lagos, Aysén y Magallanes, entre los meses de diciembre de 2019 a mayo de 2020, se procedió a registrar información para describir las actividades de las embarcaciones artesanales y recolectores, en la cadena productiva; y, además, obtener datos de cuáles eran los principales problemas y conflictos que deben enfrentar en su trabajo productivo habitual y posterior comercialización de la luga.

La descripción de la cadena productiva de la luga se refiere al conjunto de fases del proceso de recolección y extracción en embarcaciones de la luga. En los apartados siguientes se

procederá describir las fases de los procesos de recolección y extracción en embarcaciones de la luga.

a) La recolección de la luga

La recolección de la luga es una actividad efectuada por hombres y mujeres o grupos de personas, muchas veces familiares, en la orilla de las playas, fundamentalmente en zonas rurales, y en menor medida en playas de áreas urbanas (Figura 179). Otra característica es que el trabajo de recolección es efectuado en localidades continentales como en áreas insulares regionales.

Los recolectores y recolectoras, recogen el alga varada que llega hasta las playas; y en algunos lugares de la Región, las algas son arrancadas desde piedras, conchas de mariscos u otros sustratos que se encuentren en los lugares de recolección. Casi la totalidad de la luga recolectada en playas regionales es del tipo luga negra, existiendo una recolección menor de luga roja.

Las actividades de recolección pueden ser efectuadas durante distintas horas de la mañana o la tarde, dependiendo de las horas de baja marea. La recolección de la luga, propiamente tal, es realizada por los recolectores en las orillas de la costa; las personas se van desplazando, de forma individual o en grupo, de un lugar a otro de la playa, recogiendo trozos de frondas de alga varada o desprendiendo trozos de luga de los diferentes sustratos que se encuentren en el lugar (Figura 199). En la medida que se recolecta el alga, los orilleros depositan los trozos de luga en canastos de mimbre, sacos, bolsas plásticas o baldes de plástico. Al mismo tiempo el alga recolectada es apilada sobre la playa en la arena, generando una o varias rumas de luga. El alga juntada suele ser de una persona o de un grupo familiar. El proceso de recolección concluye cuando la marea sube; en ese momento se deja de recoger algas.

Figura 199. Recolector de luga negra

b) Procesamiento de la luga recolectada y comercialización

Seguidamente, a la fase de recolección, el o los recolectores (hombres o mujeres) se dedican a esparcir el alga (tenderla) para comenzar con la segunda fase del proceso de recolección: el secado. La recolección puede durar entre una y tres horas; en tanto el secado del alga, en promedio, puede durar alrededor de cuatro horas (Figura 200). Durante este periodo, la mayoría de los recolectores efectúan otro tipo de actividades fundamentalmente en las áreas rurales, pues viven relativamente cerca de las áreas de recolección. Estas actividades están relacionadas con trabajos agrícolas, en el caso de los hombres o actividades domésticas en el caso de las mujeres. Por otra parte, en algunos lugares la gente vive a varios kilómetros del lugar de recolección; en estos casos, las personas suelen mantener construcciones de madera, tipo galpón, en las cuales se quedan a vivir durante el periodo de recolección. Estas personas al estar todo el tiempo en el lugar de extracción están presentes durante el secado de la luga que logran reunir. Generalmente, estos recolectores se congregan y efectúan actividades tales como comer, conversar o pasear por la playa.

Figura 200. Secado de luga negra en la playa en Isla Talcán

Una vez concluido el secado, los recolectores proceden, por una parte, a ensacar la luga seca y acopiar los sacos en galpones. Por otra parte, otros recolectores mantienen el alga secada en rumas en la playa tapada con mangas de polietileno negro (Figura 201). En ambos casos de almacenamiento se junta una cantidad de kilos o los recolectores aguardan algunos días para proceder a su comercialización. Al final de este proceso el alga está en un estado semi-seco (entre un 30 y 35% de humedad); es decir, con un grado de humedad determinado y sin arena, ni impurezas tales como conchas u otras algas. Estos criterios de calidad se establecen para transar el alga en buen estado.

Figura 201. Acopio de luga negra en playa de isla Acuy

En el ámbito de la comercialización, el alga es retirada de playas o muelles por el intermediario, luego de ser pesada y pagada en dinero en efectivo. Otra modalidad, consiste en que los algueros transportan la luga hasta los lugares que disponga el comercializador que comprará la luga (Figura 202), estos lugares generalmente son galpones propios del comercializador o arrendados. En estas instalaciones el alga es revisada, al igual que en los otros lugares, para verificar que no tengan impurezas.

Figura 202. Pesaje durante la venta de luga seca en sacos a una intermediaria

Seguidamente, el comercializador traslada el alga hasta un galpón donde es almacenada; en algunos casos, el intermediario vuelve a secar parte del alga comprada. Cuando el comercializador reúne sobre 20.000 Kg. el alga es transportada en camión, propio o arrendado, hasta una planta procesadora.

Una de las funciones del comercializador, en general en las zonas de recolección, es apoyar en las actividades cotidianas de colecta de algas, asistencia para traslados de cargas de luga, entrega de materiales para el acopio del recurso (sacos y bolsas) y entrega de información sobre cómo tratar el producto.

Por otra parte, los comercializadores asisten constantemente a los recolectores en sus trámites de declaración en SERNAPESCA, especialmente las declaraciones que tienen que hacer mediante una página de Internet.

En este ámbito, y por declaraciones de los comercializadores, son muy pocos los recolectores que pueden efectuar estas declaraciones por sí mismos. Por lo tanto, los recolectores recurren constantemente a los comercializadores para que ellos les ayuden a efectuar sus declaraciones.

c) La extracción de la luga en embarcaciones

La extracción de luga que se efectúa con embarcaciones, se realiza en praderas naturales que se emplazan en Áreas de Libre Acceso (ALA); estos lugares que, por una parte, se encuentran alejados de las comunidades o caletas costeras (en su mayoría urbanas) en donde viven los pescadores artesanales que realizan esta actividad. Las ALA son zonas de difícil acceso e implican riesgos en los traslados, especialmente por la navegación en situaciones climáticas adversas. Estas navegaciones pueden durar, dependiendo de la luga extraer, menos de una hora a varias horas, hasta incluso días. Estas navegaciones, en algunos casos son riesgosas para las embarcaciones y sus tripulaciones.

Las embarcaciones, tienen una tripulación variable de personas que oscila entre dos a seis personas. Esta tripulación está compuesta por un patrón de embarcación, buzo (s) extractor (s) y ayudante (s) de buzo (s). Esta tripulación es organizada por un armador, que es el propietario de la embarcación. En algunos casos, el armador cumple también la función de patrón de embarcación. Por tanto, la actividad de extracción de una embarcación artesanal la efectúan:

1. **Armador**. El armador es el propietario de la embarcación; este se asocia o reúne a una tripulación compuesta por un patrón de nave, buzos y ayudantes de buzo. Las tripulaciones suelen componerse de grupos familiares, pescadores conocidos de un mismo sindicato de pescadores artesanales o tripulaciones constituidas para efectuar una faena de extracción de un número puntual de días (Figura 203).

2. **Patrón de embarcación**. Esta persona lleva el mando de la embarcación y es el encargado de la navegación y dirige los trabajos extractivos del recurso luga. En algunos casos desempeña la función laboral de un buzo, por lo tanto, también puede extraer recursos marinos.

3. **Buzos extractor**. Esta persona realiza la función de extraer la luga de las praderas en donde el patrón de la nave establece que se debe trabajar. Por otra parte, la duración del trabajo diario de extracción dependerá de la cantidad de horas que el buzo pueda estar sumergido, en general son hasta 3 horas. La duración dependerá del recurso que esté

extrayendo; en el caso de la luga negra, la jornada de trabajo dura aproximadamente hasta seis horas; la jornada de trabajo diario en el caso de la luga roja es de aproximadamente cuatro horas. El número de buzos por embarcación actualmente varía entre uno y tres personas.

4. **Ayudante de buzo**. La función que cumple el ayudante de buzo es asistir a los extractores en su trabajo. Esto implica manejar el compresor de aire y las mangueras que llevan el aire al buzo que está sumergido, apoyar al buzo cuando se sumerge, entregarle a este los implementos de trabajo, recibir los quiñes con algas extraídas, ayudar al buzo a subir a la embarcación y ayudarlo a quitarse el traje de buceo.

Figura 203. Embarcación navegando hacia la faena de extracción de luga

d) La faena de extracción de la luga

En cuanto a las faenas de extracción, esta es organizada por el armador de la embarcación, el cual se asocia a un patrón, uno o más buzos y ayudantes de buzo. Una vez establecido, el número de tripulantes y el lugar en donde se extraerá la luga, se procede a comprar los insumos necesarios para el viaje y la estadía en donde se trabajará. Estos insumos incluyen

fundamentalmente alimentos y el combustible para poder subsistir y desplazarse por las áreas en donde se extraerá la luga.

El financiamiento de una faena de extracción puede organizarse de dos maneras:

1. **Organización independiente**. Esta es una forma de organizar el proceso de trabajo fundamentalmente por quienes realizan las tareas de extracción, en este caso el armador y su tripulación. Este grupo de pescadores, liderado por el armador, define el lugar de extracción, planifica la faena, invierte dinero en la actividad, extrae la luga y posteriormente la comercializa en un muelle o playa de una caleta o en el mismo lugar de extracción. Además, las tripulaciones de las embarcaciones, liderado por el patrón de nave, define los tiempos de trabajo, la distribución del esfuerzo, los volúmenes del recurso a recolectar.

2. **Organización dependiente**. La segunda forma de organizar el trabajo de extracción de algas es una forma de organización en la cual los extractores de embarcaciones dependen del financiamiento que efectúa un agente comercializador. Los comercializadores de algas generalmente, están asociados a los terminales pesqueros urbanos, en las cuales, se desembarca y se comercializa los mayores volúmenes de luga roja y luga negra. Estos grandes comercializadores, suelen estar vinculados con intermediarios menores que se encargan de comprar y acarrear alga extraída desde áreas rurales alejadas o sectores insulares, hasta los muelles urbanos de desembarque (Figura 204). Esta forma de gestionar el proceso de extracción de luga, habitualmente se denomina habilitación.

Figura 204. Lancha acarreadora de luga recalando en el muelle de desembarque de Quicaví.

La habilitación es una forma de organizar el proceso de extracción de luga, mediante un acuerdo de palabra (sin un contrato por escrito) que se basa en la confianza mutua entre el agente comercializador que adquiere la luga y los extractores del alga, representado por el armador. Además, en este contexto los comercializadores están vinculados o son representantes de las plantas procesadores de carragenina o de las firmas exportadoras de luga seca.

El habilitador junto con costear con dinero en efectivo[6] el trabajo de extracción, el transporte hasta el lugar de desembarque y la manutención de las tripulaciones se preocupa, en algunos casos, del financiamiento o compra de equipos de trabajo de los extractores de las embarcaciones (trajes, reguladores, mangueras y compresores de aire) y del combustible. El agente comercializador, hasta este punto, opera como un facilitador en

[6] Esta aclaración es importante pues en las tratativas comerciales los algueros, en general, exigen pagos por sus trabajos en efectivos. Esta situación dificulta las actividades de los comercializadores.

la adquisición de los medios de trabajo de las tripulaciones de las embarcaciones extractoras de luga negra y roja. Los montos de dinero asignados a las embarcaciones dependerán del tiempo que se encuentren las tripulaciones en los lugares de extracción (esto varía de días a meses). Por otra parte, el agente comercializador, en algunos casos, opera como prestamista, consejero laboral y familiar de los pescadores; por lo tanto, suele estar al tanto de los problemas socioeconómicos de los grupos familiares de los pescadores con los cuales trabaja. Estas relaciones cercanas entre comercializadores y extractores, refuerzan las relaciones de confianza, necesarias para el funcionamiento eficiente de extracción de luga, y posterior comercialización.

En este contexto, lo único que los habilitadores no pueden controlar es que se realicen efectivamente las faenas pactadas de palabra entre el comercializador y los miembros de la embarcación. Además, las tripulaciones de las embarcaciones, a pesar de operar bajo un sistema de habilitación, poseen autonomía para organizar los tiempos de trabajo, la distribución del esfuerzo en las faenas, los volúmenes de recursos a extraer por día, entre otros procesos de trabajo en la extracción de luga.

Una vez definidos los convenios comerciales, cargado las embarcaciones con los insumos y equipos necesarios, establecido el lugar en donde se extraerá la luga, se procede a solicitar los permisos de zarpe correspondientes a las autoridades marítimas. Las distancias de traslado de las embarcaciones, en algunos casos, son más cortas e incluso las actividades de extracción son menos riesgosas para los buzos, debido a que la profundidad en la cual se trabaja promedia los seis metros, aproximadamente, esta situación, de viajes breves y trabajos en sitios poco profundos, se da en la extracción de la luga negra. En el caso de la extracción de la luga roja, las distancias suelen ser más largas para llegar a los lugares de trabajo, lo que implica mayor tiempo de navegación y las actividades de buceo son más riesgosas, pues los extractores pueden llegar a trabajar a 20 metros de profundidad.

La extracción de luga negra se efectúa mayoritariamente en praderas naturales de zonas bajo régimen de ALA. Igualmente, se extrae luga negra de zonas cuyo régimen de acceso es son Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERB). En cuanto a la

permanencia en los lugares de trabajo, esta suele ser por algunas horas del día. El proceso de trabajo se inicia cuando la embarcación llega al sitio de extracción y el o los buzos se sumergen para extraer las frondas de luga que se encuentren; esta colecta de alga se hace con la mano, no se utilizan herramientas de ningún tipo. Cuando la luga es cortada es puesta en un recipiente denominado quiñe. Posteriormente el quiñe es llevado a la superficie y el alga es conservada en sacos de nylon o almacenada en la bodega de la embarcación. El procedimiento de extracción con quiñe se repite, durante seis horas aproximadamente, en un día de trabajo. Durante la temporada de extracción de la luga negra, que se extiende aproximadamente de enero a marzo de cada año, las embarcaciones pueden llegar a trabajar en promedio quince días en el mes. Generalmente, no trabajan los días restantes del mes por las malas condiciones climáticas, cuando se ha concluido el proceso de extracción diario las embarcaciones regresan a sus respectivas caletas de origen durante el día. Al llegar se desembarca la luga y se destina la mayor parte a un proceso de secado y el resto es transportado, por un comercializador, a una planta de proceso.

En el caso de la luga roja, la extracción se efectúa casi en su totalidad en praderas naturales de zonas bajo régimen de ALA. Estas zonas se ubican por lo general en zonas de difícil acceso y muy alejadas de las caletas de procedencia de las embarcaciones. En cuanto al tiempo de traslado a las áreas de extracción, pueden durar varias horas. La estadía en los lugares de trabajo suele ser por semanas o incluso meses. En estas condiciones las tripulaciones de las embarcaciones construyen campamentos de refugio improvisados en tierra o descansan en las embarcaciones. En estos lugares, los pescadores preparan sus alimentos y dedican tiempo a recolectar mariscos, se preocupan de sus enseres personales y efectúan algunas actividades de recreación como juegos de naipes o futbol.

El proceso de trabajo de la luga roja se inicia cuando la embarcación se ubica en el sitio de extracción y el o los buzos se sumergen para extraer las frondas de luga; esta colecta de alga se hace, al igual que con la luga negra, con la mano enguantada y no se utilizan herramientas de ningún tipo. Cuando la luga es cortada es puesta en un quiñe. Posteriormente el quiñe es llevado a la superficie y el alga es conservada en sacos de nylon.

Este procedimiento se repite, durante tres o cuatro horas aproximadamente, en un día de trabajo. Un extractor puede sacar, alrededor de 1.000 kilos a 1.500 diarios de luga negra; y de 300 a 500 kilos de luga roja[7].

e) Procesamiento de la luga extraída en embarcaciones y su comercialización

El procesamiento de la luga extraída en embarcaciones varía según el tipo de luga. La luga que se extrae de lugares alejados, que suele ser roja, puede ser conservada o "aposada" en un determinado lugar, para posteriormente ser trasladada en embarcaciones, que se nombran como "**acarreadoras**", hasta un puerto de desembarque. La luga es transportada en sacos o a granel en la bodega de la embarcación. Los resguardos en el traslado se refieren fundamentalmente a que el alga conserve su frescura; esto es que no se caliente con el funcionamiento del motor de la embarcación y que no reciba agua de lluvia u otro tipo de líquidos a bordo de la embarcación.

Cuando la luga roja llega a alguna zona de desembarque (muelle, caleta o playa) esta generalmente se vende en estado húmedo en el muelle o lugar de desembarque en estado húmedo o "verde"; esto implica pesar el alga y cancelar. Posteriormente el intermediario la traslada en camión hacia algún punto lugar de acopio o la lleva directamente hacia una planta procesadora de carragenina; o en su defecto, se traslada a un espacio (campo o playa) de secado primario del comercializador para efectuar un semi-secado; luego el alga se traslada a una planta intermedia ubicada usualmente en la zona central de Chile para efectuar un secado definitivo. Finalmente, el alga es transportada en camiones a una planta productora de carragenina o una empresa exportadora donde se enfarda para su posterior venta fuera del país.

Por otra parte, es relevante añadir que en las caletas o terminales pesqueros en donde se comercializa grandes cantidades de luga, como es el caso de Quellón en Los Lagos, el proceso de comercialización incluye un proceso de revisión de la calidad a cargo de una

[7] Estos datos fueron entregados por patrones de embarcaciones en el muelle de la localidad de Quellón y están referidos a

empresa independiente; la cual, se encarga de tomar un número determinado de muestras de la luga desembarcada y ver el porcentaje de impurezas (piedras, arena, conchillas y otras algas) que contengan dichas muestras. Este tipo de proceso ha redundado en una mayor sofisticación de la cadena productiva del alga.

En cuanto a la luga negra, igualmente llega a las zonas de desembarque (muelle, caleta o playa) esta es comercializada en estado húmedo o "verde" y al igual que la luga roja, esta es pesada y trasladada en camión hacia algún punto lugar de acopio que tenga el agente comercializador que compre la luga o es transportada directamente hacia una planta procesadora de carragenina. Otro proceso implica trasladar la luga negra a un lugar en donde el comercializador efectúa un semi-secado de la luga; luego, transporta el alga a una planta intermedia ubicada usualmente en la zona central de Chile (Cabrero, Chillan o cercanías de Santiago) para efectuar un secado definitivo; finalmente, el alga es transportada a una planta productora de carragenina o una empresa exportadora de fardos de luga para su posterior venta en el extranjero.

En términos de procesamiento una diferencia que es evidente en el proceso de ambos recursos es que la luga negra es, es secada con mayor frecuencia por los extractores de embarcaciones. En efecto, cuando llegan las embarcaciones, los tripulantes trasladan la luga negra a una playa u otro sector, para efectuar un semi-secado y venderla en ese estado. Igualmente, los intermediarios proceden con mayor frecuencia a realizar semi-secado de luga negra, antes de venderla.

1.11.6 Caracterización de recolectores de orilla, tripulaciones de embarcaciones y agentes comercializadores asociados a la producción y comercialización de luga

Los resultados de la encuesta individual aleatoria, aplicada a 105 extractores de algas luga (roja y negra), entre los meses de enero y marzo de 2020, entregan los siguientes resultados de los recolectores de orilla y buzos que están vinculados a la cadena productiva de la luga. Por otra parte, se encuestaron de forma aleatoria, a 17 agentes comercializadores de algas luga, en el mismo periodo para obtener datos y describir sus interacciones en la cadena productiva de la luga.

Descripción de los recolectores de orilla y sus actividades algueras

De total de recolectores de orilla encuestados, el 100% había realizado recolección de algas los últimos tres años; incluso, la mayoría efectuaba por más tiempo, de manera sistemática todas las temporadas. De estos recolectores entrevistados el 28% fueron hombres y el 72% mujeres. El promedio de edad de estos algueros, incluyendo hombres y mujeres fue de 48 años; el 50% de estos tenía 48 años o más y un 25% estaba sobre los 60 años. La cantidad de años que estos algueros se dedican a la recolección supera los 20 años; algunos encuestados se han dedicado por 40 años a esta actividad. En cuanto a la escolaridad de estos recolectores, el 34% ha cursado educación básica completa; el 27% ha cursado básica incompleta; 29% tiene estudios de educación media (entre completa e incompleta); y el 3% de los encuestados no tenía educación formal. Por otra parte, del total de los recolectores encuestados, el 82% estaba inscrito en una organización que agrupaba recolectores de orilla (sindicato, federación u otra).

La mayoría de estos recolectores de orilla recolectan luga negra, únicamente cuatro del total declara recolectar luga roja. Casi la totalidad de estos recolectores declara extraer la luga de áreas libres. En general, el acceso a las áreas de recolección es considerada por los algueros como lugares de fácil ingreso. El promedio de distancia entre la vivienda del recolector y el lugar de recolección es de 2.5 km; sin embargo, algunas personas recorren escasos 200 metros y otros tienen que trasladarse en vehículo más de 10 kilómetros. El tiempo de desplazamiento al lugar de recolección varía entre 30 minutos a una hora, en promedio. Por lo tanto, las personas emplean entre una y dos horas únicamente para trasladarse y regresar del lugar de recolección.

Los recolectores efectúan una serie de actividades además de la recolecta de algas, destacan en las zonas rurales, la agricultura familiar, extracción de mariscos, arreglo o construcción de embarcaciones y comercio minorista. En las zonas urbanas los recolectores combinan la recolección con pesca artesanal o extracción de mariscos; igualmente, pueden dedicarse a actividades comerciales o trabajos por cuenta propia en el sector construcción

o servicios. Esta diversidad de actividades productivas se explica por la estacionalidad de la recolección de luga, que no supera los cuatro meses.

Las formas de trabajo de extracción de los recolectores de orilla incluyen, por una parte, trabajo colectivo con miembros adultos de sus grupos familiares o en su defecto algueros, hombres o mujeres, que recolectan el alga de manera individual. Esto se repite en la comercialización, grupos familiares o recolectores individuales que venden la luga, por lo general semi-seca, a los intermediarios locales. La mayoría de los recolectores encuestados expresan que es mejor estar asociado para recolectar y vender luga, aunque en la práctica, como ellos lo manifiestan, suele ocurrir lo contrario.

Respecto a la actividad de recolección, los algueros consideran que es un trabajo sacrificado y que no es retribuido económicamente. Por lo tanto, no consideran que el oficio de alguero constituya una opción ocupacional para sus hijos; debido, fundamentalmente a la inestabilidad de la actividad, lo pesado del trabajo y los malos ingresos. Por otra parte, un grupo de recolectores expresa que es un buen trabajo y que sus familias siempre han recolectado luga. La recolección, es una actividad que no requiere herramientas, pues se recolecta con la mano el alga varada o se desprende de varios sustratos, igualmente con la mano en el área intermareal. El alga extraída es depositada en sacos, baldes o canastos. Las personas que desprenden algas, en su mayoría reconocen que deben cuidar los sustratos, para que las algas más pequeñas, que están presentes, continúen su crecimiento. En cuanto a los implementos de trabajo, la mayoría sostiene que carecen de los implementos apropiados, tales como: ropa de agua, botas o incluso trajes de buceo.

En lo referido al tiempo de trabajo de los algueros este se divide en recolección durante una marea (pueden ser dos en el día) que puede durar entre 2 a 4 horas. Las horas de secado que en promedio duran 4 horas; y el trabajo de ensacado y guardado de la luga que dura aproximadamente 2 horas. Los días que trabaja un recolector al mes es variable, como los encuestados expresan, entre 5 y 15 días y depende de las condiciones climáticas. Los meses en los cuales los recolectores colectan luga, son generalmente enero, febrero y marzo. La cantidad de luga que los algueros recolectan por día trabajado es variable; la cantidad

puede oscilar entre menos de 100 kilos o sobrepasar los 5.000 kilos. La luga que recolectan la pueden vender diaria, semanal o quincenalmente a los intermediarios. El alguero y la alguera venden a un comprador estable de la localidad, o pueden contactarse con un comprador y ofrecerle la luga o venderla a alguien que esté en el momento en el lugar. La forma más usual es la venta al comprador estable. En este contexto, es el comprador quien fija el precio y, además, fija los criterios de calidad: alga que tenga un nivel de secado definido, en el caso de comprarla en ese estado, que el alga no tenga piedras o arena. Lo anterior, es sostenido por todos los encuestados. En cuanto a los precios, para la temporada 2020, vario de $150 a $180/Kg de luga negra húmeda (verde) y entre $300 y $320 el kilo de luga negra en estado semi-seco. En el ámbito comercial, la mayoría de los recolectores carece de iniciación de actividades comerciales ante el Servicio de Impuestos Internos (SII).

1.11.7 Descripción de los tripulantes de embarcaciones y sus actividades de extracción

De los extractores de luga en embarcaciones encuestados (buzos y armadores/patrones de nave), el 97% fueron hombres y el 3% mujeres. La totalidad de estos encuestados expresó que se dedicaba a la extracción de manera sistemática, hace tres o más años. El promedio de edad de los extractores fue de 49 años; el 50% de estos tenía 50 años o más y un 25% estaba sobre los 60 años. La cantidad de años que estos pescadores extraen y comercializan luga, en promedio, es de alrededor de 20 años. Algunos encuestados han dedicado 35 años a la actividad, mientras que otros 7 años. La mayoría de los encuestados declara efectuar la actividad de extracción de manera sistemática.

En cuanto a la escolaridad de estos extractores, el 40% tiene educación básica completa; el 37% tienen educación básica incompleta; 48% tienen estudios de educación media (entre completa e incompleta); un 3% declara educación técnico profesional y el 1,6% de los encuestados no tenía educación formal. Del total de los extractores entrevistados, el 68% estaba inscrito en una organización y un 32% declaró que no estaba asociado a ningún tipo de organización.

Los extractores de luga en embarcaciones extraen luga negra, pero fundamentalmente luga roja. Casi la totalidad de estos extractores declara extraer luga de áreas libres, por lo general a gran distancia de sus localidades de residencia. Por otra parte, existe un grupo de pescadores encuestados sindicalizados que extrae luga negra de su área de manejo, ubicada en el sector de Acuy (Queilén, Chiloé)) y que, por otra parte, permite a la flota de Queilén que extraiga luga por un periodo de tiempo en las temporadas de extracción, desde su área de anejo. En este sector se extrae más del 13% de total de la luga negra de la Región.

En general, el acceso a las áreas de recolección de luga roja es considerada por los algueros como lugares de difícil ingreso, fundamentalmente en las zonas más aisladas como Guafo o la Guaitecas, donde suele extraerse. En cuanto a las áreas locales más cercanas, asociada a la extracción de luga negra, el acceso es más fácil y menos riesgoso. La distancia entre las caletas en donde reside el extractor y el lugar de extracción es variable; en las caletas que trabajan con luga negra, fundamentalmente, las distancias pueden variar de tres kilómetros (1.8 millas), las más cercanas hasta algunas zonas en las cuales las distancias supera los noventa y cinco kilómetros (60 millas), donde se extrae principalmente luga roja. En cuanto al tiempo de navegación al lugar de extracción, puede variar entre treinta minutos, en los lugares cercanos, a más de ocho horas de navegación hacia lugares más aislados.

La mayoría de los extractores de embarcaciones encuestados declaró realizar otro tipo de actividades que le generaran ingresos. Los que habitan en zonas rurales expresan dedicarse a la agricultura familiar, pesca artesanal, extracción de mariscos y actividades comerciales minoristas. En cuanto a los extractores de áreas urbanas, fusionan sus actividades algueras de la misma forma con la pesca artesanal, la extracción de mariscos, el comercio minorista y realizan trabajos por cuenta propia en el sector de servicios (pesca, arreglo de embarcaciones, trabajo en instalaciones portuarias, tripulantes de naves, entre otros). Esta diversidad y combinación de actividades productivas relatan los encuestados, está relacionada con la estacionalidad de la recolección de luga negra y luga roja; la cual se realiza solo en algunos meses del año.

En cuanto a las formas de trabajo los extractores que trabajan en embarcaciones pueden darse mediante la formación de grupos de trabajo estables compuestos por un número variable de tripulantes, que incluye generalmente un patrón de embarcación, uno o varios buzos y ayudantes de buzo, que pueden ser igualmente uno o dos. Estos grupos, por lo general, son dotaciones estables de tripulaciones compuestas, como señalan los encuestados, por grupos familiares, miembros de un mismo sindicato de pescadores o pescadores de distintos sindicatos; igualmente, pueden asociarse para extraer luga tripulantes que no se encuentran sindicalizados. En cuanto a la distribución de los ingresos, posterior a la venta de la luga, esta se realiza por lo general, mediante la división en partes de lo vendido. Los montos de las partes, dependerá de las responsabilidades de los tripulantes. Esto es, el dueño de la embarcación o armador recibe una parte de dinero, le sigue el patrón de nave (que puede ser el mismo armador), los buzos y finalmente el ayudante de buzo. En este tipo de distribución de ingresos no se considera un salario y tampoco se establecen contratos de trabajo por escrito que incluya beneficios para jubilación o salud. Para un porcentaje importante de extractores de embarcaciones encuestados, es mejor estar asociado para extraer y comercializar la luga extraída, debido a que: “aúnan fuerzas para conseguir objetivos”; “estando asociado se obtienen más beneficios”; “al estar asociado se puede negociar directamente con las plantas procesadoras”. Otros extractores opinan que es más apropiado trabajar de manera independiente y, por tanto, no es relevante estar asociado para extraer o comercializar la luga. Sin embargo, se reconoce, en general, la importancia de los sindicatos en su apoyo a los pescadores en materias de salud o ayuda a los hijos en el ámbito educativo.

En cuanto al trabajo de extracción, los extractores consideran que es un trabajo pesado y que no es retribuido económicamente como lo esperan los extractores. En este ámbito, los extractores de embarcaciones, al igual que los recolectores, no consideran que el oficio de alguero constituya una opción ocupacional para sus hijos; debido, fundamentalmente a la temporalidad e inestabilidad de la actividad, lo pesado del trabajo y los malos ingresos. Igualmente, en general los extractores esperan que sus hijos tengan una escolaridad mayor que la que tuvieron ellos y que en lo posible cursen estudios en la enseñanza superior.

En relación con la tarea de extracción de la luga en el submareal, esta es una actividad que no requiere herramientas, pues el extractor-buzo opera bajo el agua desprende de varios sustratos, el alga con la mano enguantada. Los extractores que desprenden algas, en su mayoría reconocen que deben cuidar los sustratos, para que las algas más pequeñas, presentes en piedras o conchas, continúen su crecimiento. Los buzos manifiestan que, al pasar del tiempo, han aprendido de sus experiencias laborales los cuidados que deben tener con los sustratos de sostienen las plantas de luga, pues estos, como declaran los algueros "contienen las semillas de la luga". La totalidad de los encuestados extrae luga desde embarcaciones, las cuales pueden ser lanchas o botes. Los botes son por lo general de 6 metros por dos de ancho; construidos con fibra de vidrio o madera; poseen motor fuera de borda y su capacidad de carga bordea los 3.000 kilos. En estos botes la tripulación puede estar compuesta por lo general de tres personas: patrón de nave, Buzo extractor y ayudante de buzo. El patrón conduce la embarcación, dirige la extracción y colabora con el buzo y con el ayudante de buzo. En cuanto a las lanchas, estas pueden medir entre 9 y 14 metros de largo y tienen un ancho que varía los 2.4 metros y los 4 metros; estas embarcaciones están construidas de madera; poseen motor dentro de borda (internos) y su capacidad de carga es variable, según los testimonios de los encuestados; la capacidad de carga puede oscilar entre las 6 y las 20 toneladas. El promedio de tonelaje de las lanchas de los encuestados fue de 10 toneladas. Estas embarcaciones pueden llevar una tripulación de un patrón de nave; entre 1 y 4 buzos y entre 1 y 3 ayudantes de buzo. El patrón realiza las operaciones de mando y navegación, los buzos extraen la luga y los ayudantes colaboran con los buzos operando las mangueras de aire, tirando cabos, manipulando pesos o colaborando con el buzo a que descienda a extraer o subiéndolo a la embarcación cuando termina su trabajo.

Acerca del tiempo de trabajo de los extractores en el lugar de extracción, este suele ser para la luga negra de 6 a 7 horas de buceo y de 3 a 4 de buceo horas para la luga roja, esta última se extrae de mayores profundidades. Los tiempos de trabajo por especie varían debido a las profundidades en las cuales los extractores trabajan. A estas horas de trabajo, en algunos casos, habría que agregarle los tiempos de secado de la luga, que puede ser de 4 horas. Además, sumarles las horas de navegación, las cuales pueden ir de ½ hora a 16 horas de

viaje; sin contar los desplazamientos en lugares de faenas que pueden durar más de 1 mes. Los días que trabaja un extractor al mes es variable, como los encuestados expresan; estos días pueden ser, por lo general, entre 10 y 20 días, aunque existen extractores que declaran trabajar 5 días en un mes, en la temporada. Los meses en los cuales los extractores colectan luga negra van de enero a marzo; el mes que se extrae la mayor cantidad de luga suele ser variable algunos algueros sostienen que la mejor temporada es enero y febrero y otros algueros opinan que el mes de marzo. En cuanto a la luga roja, la temporada de extracción se extienden de octubre de un año hasta marzo del año siguiente: los meses de mayor extracción son noviembre y diciembre.

En cuanto a la cantidad que los algueros extraen en embarcaciones es variable; dependiendo del tipo de luga. Por las declaraciones de los entrevistados, el volumen de luga negra extraída tiende a ser mayor que el volumen extraído de luga roja. En lo referente a la luga negra, la cantidad declarada por los encuestados varía desde 4.000 kilos por embarcación hasta sobre los 35.000 kilos, aproximadamente por mes; teniendo en cuenta que, como declaran los extractores de embarcaciones, un buzo puede extraer diariamente de 1.000 a 1.500 kilos de luga negra por día. Del total de estas algas extraídas, un porcentaje se vende es estado húmedo (verde) y otro porcentaje en estado semi-seco. La venta es a intermediarios locales. El alga se vende diariamente cuando es extraída de lugares cercanos a las caletas. En caso de ser de lugares lejanos la venta de la luga puede ser cada 10 ó 15 días. En cuanto a los precios en playa la luga negra en estado verde puede fue pagada en la temporada 2020, entre $100 y $130/Kg y entre $330 y $400/Kg en estado semi-seca. En cuanto a la luga roja, los volúmenes extraídos, expresados por los entrevistados, varía de los 2.000 Kg a más de 15.000 Kg mensuales. Por lo general un buzo puede extraer entre 300 y 500 kilos (incluso llegar a 700 kilos) de luga roja por día.

La mayoría de la luga roja se vende en estado húmedo (verde). La venta es a intermediarios locales y suele ser cada 10 0 15 días. En lo referido a los precios, la luga roja verde fue pagada en la temporada 2020 a $ 280/Kg húmedo (verde) y seca a $600/Kg.

Por otra parte, en el ámbito comercial, la mayoría de los extractores de embarcaciones manifestó, en la encuesta, carecer de iniciación de actividades comerciales ante el Servicio de Impuestos Internos (SII).

1.11.8 Descripción de los agentes comercializadores

Los agentes comercializadores de luga, son comerciantes locales de algas que por lo general han desarrollado actividades relacionadas con la pesca artesanal o en su defecto, son comerciantes minoristas instalados en las diferentes caletas o comunidades costeras en donde se extrae, desembarca o comercializa luga negra o luga roja. Estos están habilitados por SERNAPESCA para efectuar actividades de intermediación comercial de recursos marinos, incluidos la luga negra y la luga roja; se les conoce en las caletas pesquera como “intermediarios”.

Los agentes comercializadores entrevistados fueron todos hombres, que en promedio tenían 48 años. La mitad de estos tenía 53 años o más. La edad mínima fue de 26 años y máxima de 66 años. Estos agentes comercializadores, en promedio, han dedicado 14 años de su vida laboral a esta actividad. El intermediario con menos años dedicado a la compra de algas lo hace desde hace cinco años y el que más años lo hace es desde hace treinta y cinco años.

En cuanto a la escolaridad de los intermediarios, un 47% de los entrevistados poseía un título universitario, se ubican en los grandes centros de compra de las lugas, como es el caso de los terminales pesqueros de Quellón o Queilén, en Los Lagos. Igualmente, un porcentaje de estos con mayor escolaridad son hijos de antiguos comerciantes locales que trabajan apoyando negocios familiares, relacionados con las algas. Por otra parte, se pudo constatar un grupo de comercializadores jóvenes (27%) con educación secundaria, en su mayoría, completa y un 26% de comercializadores con educación básica, igualmente en su mayoría completa. Las profesiones u oficios de los comercializadores encuestados son variadas, entre estas se cuentan: biólogos marinos, ingenieros, técnicos, acuicultores, agricultores y especialmente comerciantes de recursos marinos, que han establecido emprendimientos

en los cuales participan activamente miembros de varias generaciones de sus familias. Otras actividades que en paralelo efectúan los comercializadores, se encuentran la de empresarios en el sector de recursos marinos o agrícola, armador artesanal, comerciantes minoristas y acuicultores de mitílidos. En cuanto la importancia de la actividad en relación con los ingresos, estos por ser de carácter variable, y según declaran puede representar entre el 30% y el 60% de los ingresos anuales de los intermediarios.

Por otra parte, los comercializadores sostienen mayoritariamente que sus proveedores son estables durante toda la temporada. Estos proveedores surten de luga negra y luga roja a un 70% de los intermediarios encuestados y de solo luga negra a un 30% de los comercializadores. En cuanto al número de proveedores que tiene cada intermediario, este varía según al tipo de extractor que se le compre. En efecto, los intermediarios que le compran a recolectores pueden llegar a tener algunos entre 100 y 160 recolectores individuales, que incluyen a sus grupos familiares, a quienes comprarles fundamentalmente luga negra; en otras localidades, estos mismos compradores se relacionan en promedio, con 20 a 25 algueros. En cuanto a los extractores en embarcaciones están pueden variar entre 6 y 25 embarcaciones que surten con luga negra o roja a cada uno de los comercializadores. Los lugares de procedencia de las lugas que compran los intermediarios, en promedio, son 6 localidades por intermediario. Sin embargo, hay intermediarios que pueden llegar a comprar en 9 comunidades artesanales y otros únicamente compran luga en una o dos localidades.

En cuanto a los volúmenes de luga transados por los intermediaros más grandes, para el periodo enero y febrero de 2020, fluctúa entre las 300 y 600 toneladas de luga negra húmeda (verde) mensual. Estos mismos intermediarios, compraron entre 250 y 600 toneladas de luga roja húmeda (verde) entre los meses de octubre y diciembre de 2019. Los precios pagados fueron de $100 pesos el kilo de luga negra verde y al comprarla semi-seca el kilo se pagaba a $550 pesos. En cuanto a la luga roja húmeda (verde), esta se pagaba a $280 pesos el kilo.

Los intermediarios más pequeños, que generalmente abastecen de luga a comercializadores de mayor capacidad y que trasladan la luga desde localidades rurales aisladas o archipiélagos, compran menores cantidades y suele ser luga negra, en estado semi seco. Estos comercializadores menores compran entre 60 y 150 toneladas, aproximadamente, de luga negra verde entre enero y marzo de cada año; esto equivale entre 20 y 50 toneladas de luga negra en estado semi-seca; es decir, que ha pasado por un proceso de secado que efectúan los extractores, que suelen ser recolectores de orilla. Estos intermediarios pequeños, según sus declaraciones, pagaron en la temporada 2020 (enero a marzo) entre $400 y $500 por la luga negra semi-seca y entre $100 y $140 por la luga negra húmeda. En cuanto a la luga roja, algunos pequeños comercializadores compraron alrededor de 50 toneladas de luga roja húmeda (verde) y pagaron $300 pesos por esta luga. En algunos casos compraron luga roja semi-seca y pagaron por el kilo alrededor de $1000 pesos.

Estos precios, según sostienen los intermediarios, los asigna la planta procesadora de lugas, que se rige por las fluctuaciones de precios del mercado internacional. Esta “realidad del mercado” suele ser distinta a la “realidad de los muelles”, como igualmente expresan los intermediarios. Por otra parte, declaran los intermediarios, los precios pueden variar por la calidad del alga, utilizando un criterio de rendimiento, o por la competencia entre compradores. En cuanto al sistema de pago, a los extractores se les paga en efectivo en el mismo momento que entrega el alga en playa; debido a que no suelen utilizar documentos de pago o transferencias electrónicas, también existen excepciones.

En cuanto a los criterios de calidad, que son centrales en la producción de luga, establecen que la luga debe tener un buen secado (40% de humedad) que esté libre de impurezas (arena, conchas, otras algas) y que en el caso particular de la luga roja, que esté en buen estado. Esto último implica que el alga debe haber tenido un adecuado trato desde se extracción, almacenamiento en el mar (aposamiento) y que no tenga contacto con agua dulce, barro o calor proveniente de los motores de las embarcaciones.

En relación con el proceso posterior a la compra del alga, esta es transportada directamente, en estado húmedo directo a la planta de proceso de carragenina en Puente Gómez (Extractos Naturales Gelymar) o en su defecto es llevada a lugares de acopio donde se almacena semi-seca y se junta una cantidad suficiente de toneladas, para su traslado a una planta de secado definitiva, que por lo general se encuentra en la zona central. En este lugar, se procederá a secarla y enfardarla, de manera industrial, para posteriormente, comercializarla hacia el exterior. Estas algas son transportadas en camión, de propiedad o arrendado por el comercializador, hasta los puntos antes descritos. El cuidado en el viaje es que el alga no tenga contacto con elementos que la afecten, como puede ser el agua de lluvia. Igualmente, se debe tener cuidado de que el alga llegue en un tiempo determinado en horas, para cumplir con la trazabilidad de SERNAPESCA.

La mitad de los encuestados declaró que secaba las algas, algunos comercializadores transportan el alga a la zona central para secarla como se ha indicado antes, generalmente con un pre secado local. Otros intermediarios con menos recursos secan el alga en sus predios o en su defecto en las playas en las localidades en donde viven. Las lugas son secadas en superficies tales como arena de playa, en canchas de concreto o ripio, tendales y sobre mangas de nylon color negro. Los intermediarios que no secan argumentan que la inversión en tiempo y trabajo no compensa económicamente. Además, el clima local no permite un secado óptimo. Otros no secan argumentando de que no poseen espacio físico; un mayor espacio requiere mucha inversión (canchas de cemento, galpones, bodegas, entre otras inversiones). Finalmente, otros comercializadores sostienen que no secan la luga, debido a que se la compran en estado seco a los extractores.

Las algas en algunos casos son almacenadas en bodegas, que son de propiedad de los intermediarios pueden tener entre 1 y 3 bodegas, que en promedio miden entre 15 metros de ancho por 12 de largo, o en su defecto las arriendan. El material del cual están hechas estas bodegas es madera, revestida de lata y piso de cemento, solamente un comercializador tenía enfardadora y líneas de producción para enfardar lugas, en la zona central del país. La mayoría, en general únicamente posee medios para transportar el alga.

Los pagos de las plantas de procesamiento a los intermediarios, suele ser con documentos bancarios (cheques) o transferencias electrónicas. Los pagos en promedio pueden ser entre 3 y 7 días, después de que las lugas son dejadas en la planta. Cuando un intermediario mayorista le compra a un intermediario local, que ocurre en varios lugares, le paga en efectivo en el momento de la compra. Con respecto al conocimiento que tienen los intermediarios sobre las algas luga que entregan, estos sostienen conocer sus usos finales. Por otra parte, las algas que no se emplean para la producción de carragenina, son exportadas en fardos en estado seco.

1.11.9 Descripción de las empresas procesadoras de luga negra y luga roja

Para efectuar la caracterización de las empresas procesadoras de luga negra y luga roja, se realizaron cinco entrevistas entre los meses de diciembre de 2019 y marzo de 2020, a gerentes de planta, gerentes de abastecimiento, gerente de operaciones y supervisores de plantas procesadoras de algas, en las regiones de Los Lagos y Magallanes.

La totalidad de los entrevistados manifiesta que la luga que procesan proviene de praderas naturales. Las empresas en su totalidad adquieren luga a través intermediarios, sin existir vínculos contractuales con ellos, quienes a su vez les compran a los extractores de algas (recolectores o embarcaciones) sin contratos. Algunas empresas pueden operar hasta con veinte intermediarios, otras varían entre uno y cinco agentes comercializadores.

Los representantes de las empresas, en su mayoría no comercializan con los extractores (recolectores o embarcaciones). Los motivos se relacionan con que los pescadores artesanales no tienen razón social, no tienen iniciación de actividades ante el Servicio de Impuestos Internos (SII), no poseen cuentas corrientes bancarias y tampoco facturas u otro tipo de documento formal para operar. Esta informalidad comercial, es una de las causas de porque las empresas no adquieren el alga directamente de los extractores.

Los pescadores tienden a depender económicamente de los intermediarios vía la forma contractual, informal, de la habilitación. En efecto, como declara un gerente, los pescadores no extraen luga si no están habilitados por un intermediario; o que es lo mismo, no invierten recursos propios en la extracción de la luga. La ventaja para las empresas es que los

intermediarios les aseguran una estabilidad administrativa y comercial e indirectamente, operan como agentes ordenadores de la informalidad, pues habilitarían (contratarían) a los extractores dependiendo de su buen comportamiento. En definitiva, la falta de independencia económica para operar y la informalidad comercial, serían factores que impedirían un trato directo entre las empresas y los pescadores artesanales. Por otra parte, los extractores directos no tienen la capacidad para realizar procesos de secado óptimo de la luga, enfardado y paletizado; todos procesos fundamentales en la cadena productiva. Otro factor por el cual las empresas no trabajan con pescadores es que las plantas requieren efectuar planes a largo plazo y la heterogeneidad del comportamiento de las organizaciones, debido a que tienen opiniones diversas, atenta contra la planificación de las empresas. Sin embargo, un gerente manifestó que su empresa trabaja con pescadores artesanales y que es una oportunidad de ser receptivos a la modalidad de trabajo que los pescadores buscan, ya que algunos extractores no están dispuestos a establecer contratos de habilitación con los agentes comercializadores. Igualmente, en este mismo ámbito, los gerentes manifestaron de que establecerían contratos comerciales directos con las organizaciones en la medida de que las organizaciones vendan asociativamente, estén formalizados comercialmente y cumplan con los compromisos de negocios establecidos entre las partes.

Los representantes de las empresas manifestaron que en sus plantas elaboraban algas chilenas rojas, para ser exportadas en fardos y para producir carragenina. Las algas compradas por las empresas pueden ser en estado húmedo (verde) o seca, dependiendo del proceso industrial que se efectué en la empresa. Los lugares de abastecimiento declarados por las empresas son variados; comprenden las zonas de Chiloé para la luga negra y la zona de Aysén y Guafo para la luga roja. En la zona de Chiloé los lugares son Meulín, Achao, Tenaun, Quicaví, Chauquen. En Aysen los lugares de extracción declarados son: Melinka, Ipum, Tres Dedos, Tenquehuen. Otras empresas indican que sus algas que compran provienen desde Golfo de Penas hasta Cabo de Hornos; Puerto Natales, Caleta el Membrillo, Río Canela. Otros lugares son Isla Carlos III y zona sur del Estrecho de Magallanes.

En cuanto a la calidad del alga que compran las empresas, según los entrevistados, esta es calificada como buena o muy buena. Los criterios de calidad tienen que ver con la madurez óptima de la luga (porcentaje de carragenina presente en la fronda, característica que se mide como viscosidad); algas no degradadas (frondas firmes no descompuestas), lo cual implica un buen manejo por parte de los extractores e intermediarios (manejo post-cosecha), además, es recomendable, que las distancias entre el lugar de extracción y el desembarque se encuentren cercanas. Otra condición de calidad es que tenga un buen secado y que no tenga impurezas tales como piedras, conchillas, arena u otras algas. En general, estos criterios de calidad se han arraigado en las prácticas laborales de extracción y manejo del alga, por parte de pescadores artesanales e intermediarios.

En lo referente a cuáles son las zonas de donde proviene el alga de mayor calidad, los gerentes sostienen, en general todos los lugares de extracción tienen las mismas características y que lo que influye definitivamente en la calidad del alga es el manejo post-extracción, fundamentalmente que el alga tenga un buen tratamiento durante los viajes en embarcaciones y que en lo posible los lugares de extracción queden cerca de los muelles de desembarque; por lo tanto las zonas de donde provienen las algas de calidad son las zonas que están más cerca de los puntos de desembarques. Por otra parte, la mayoría de los gerentes entrevistados declara no tener problemas de abastecimiento de luga. Únicamente, un solo gerente expresa tener problemas de abastecimiento de algas; este desabastecimiento se debería a que los intermediarios prefieren comercializar otros recursos marinos, pues los consideran más rentables. Señalan que la mayoría de los intermediarios tienen la capacidad de abastecer a las empresas con luga cada vez que se requiera. Esta capacidad de abastecimiento se atribuye a la existencia suficiente de biomasa de luga y por el conocimiento que tienen los intermediarios de las embarcaciones y sus tripulaciones; además, la capacidad comercial de los comercializadores de luga.

Se agrega a lo anterior la dinámica actual del mercado de lugas chilenas, en la cual la demanda de estas ha bajado, debido a que los precios de las algas chilenas subieron, en comparación con algas de otros países y, por tanto, no habría escasez de luga.

En cuanto al volumen de algas que habitualmente compran las empresas por temporada anual, los gerentes manifestaron que pueden adquirir entre 400 y 1.500 toneladas de luga roja seca. En cuanto a los que compran luga negra, compran en promedio alrededor de 1.000 toneladas de estas algas en estado seco.

Los procesos productivos, posteriores a la extracción y compra a proveedores, declarados por los encargados de las empresas suelen incluir las siguientes etapas: el ingreso a planta de la luga; análisis de la viscosidad del alga en laboratorios; limpieza y secado de la luga; finalmente se enfarda y para ser exportadas. Otro proceso, descrito por los gerentes es el siguiente: secado de la luga al sol, posteriormente, se limpia de impurezas, se pica, lava y filtra para posteriormente, producir extractos de carragenina, mediante procesos químicos.

Los representantes de las empresas procesadoras señalan que el número de productos generados son variados; algunos gerentes sostienen que producen entre alrededor de 100 productos o formulas a partir de la carragenina; otro representante sostiene que producen fardos, algas picadas y harinas de luga. Algunos desafíos planteados a futuro por las empresas son expandirse progresivamente durante los próximos años; producir nuevos productos para consumo humano; centrarse en mejorar la calidad de los productos generados a partir de la luga. En relación con el apoyo que les da el estado chileno a las empresas productoras de algas, algunos de los gerentes manifiestan que es inexistente o bajo; otros tienen apoyo de fondos de instrumentos de innovación de CORFO o apoyo en las ventas que efectúan las empresas.

Respecto a los mercados de las empresas, estos son el mercado nacional, Europa, Estados Unidos y Asia (China). Las empresas contactan a sus clientes de variadas formas, entre estas se encuentra las comunicaciones vía teléfono o correo electrónico; visitas de negocios; otras empresas tienen clientes desde hace muchos años u otra que es una multinacional utiliza sus propios vínculos empresariales. En relación con los problemas que han tenido las empresas en la comercialización de lo que produce, en el mercado nacional e internacional; se declara que estos problemas tienen que ver con la documentación, sistemas de control y visados en Chile para exportar. En el ámbito internacional los sistemas de control

funcionan muy bien. En todo caso, la mayoría de los entrevistados manifiesta la inexistencia de problemas en la comercialización y que existe la información adecuada de información para poder operar.

En cuanto a las características que debería tener la cadena productiva para que el proceso tenga un carácter sustentable, desde la extracción hasta la comercialización con las plantas procesadoras de luga, los gerentes manifiestan que deberían existir:

- rotación de praderas
- respeto a las vedas
- tiempos de vedas más prolongados
- planes de manejo concretos
- que las empresas se encuadren en procesos de sustentabilidad
- las empresas deben cumplir las normativas ambientales
- descanso de zonas (rotación de áreas)
- que la luga comercializada no contenga sustrato adherido
- tamaño de frondas apropiados
- sin restricción al volumen
- evitar la regulación excesiva de actividades que desemboque en perdida de trabajo para los pescadores
- capacitación para los extractores de luga. Los pescadores deben conocer las formas apropiadas de extracción.

Al preguntarles a los gerentes de las empresas su opinión sobre las medidas administrativas existentes, para la sustentabilidad de la actividad de la extracción de luga, algunos entrevistados responden que efectivamente existen suficientes medidas administrativas para regular la actividad, únicamente señalan que se debería incluir medidas en la extracción de luga negra. Otros agregan que opera un eficiente sistema de trazabilidad permite controlar el acceso al muelle y los servicios de pesajes. Además, se pone el acento en la capacitación; esto es, no habría que poner más restricciones el foco de la sustentabilidad pasa por programas de capacitación, los cuales mejorarían sustancialmente la extracción, la calidad de la luga comercializada y la relación entre empresas y pescadores artesanales.

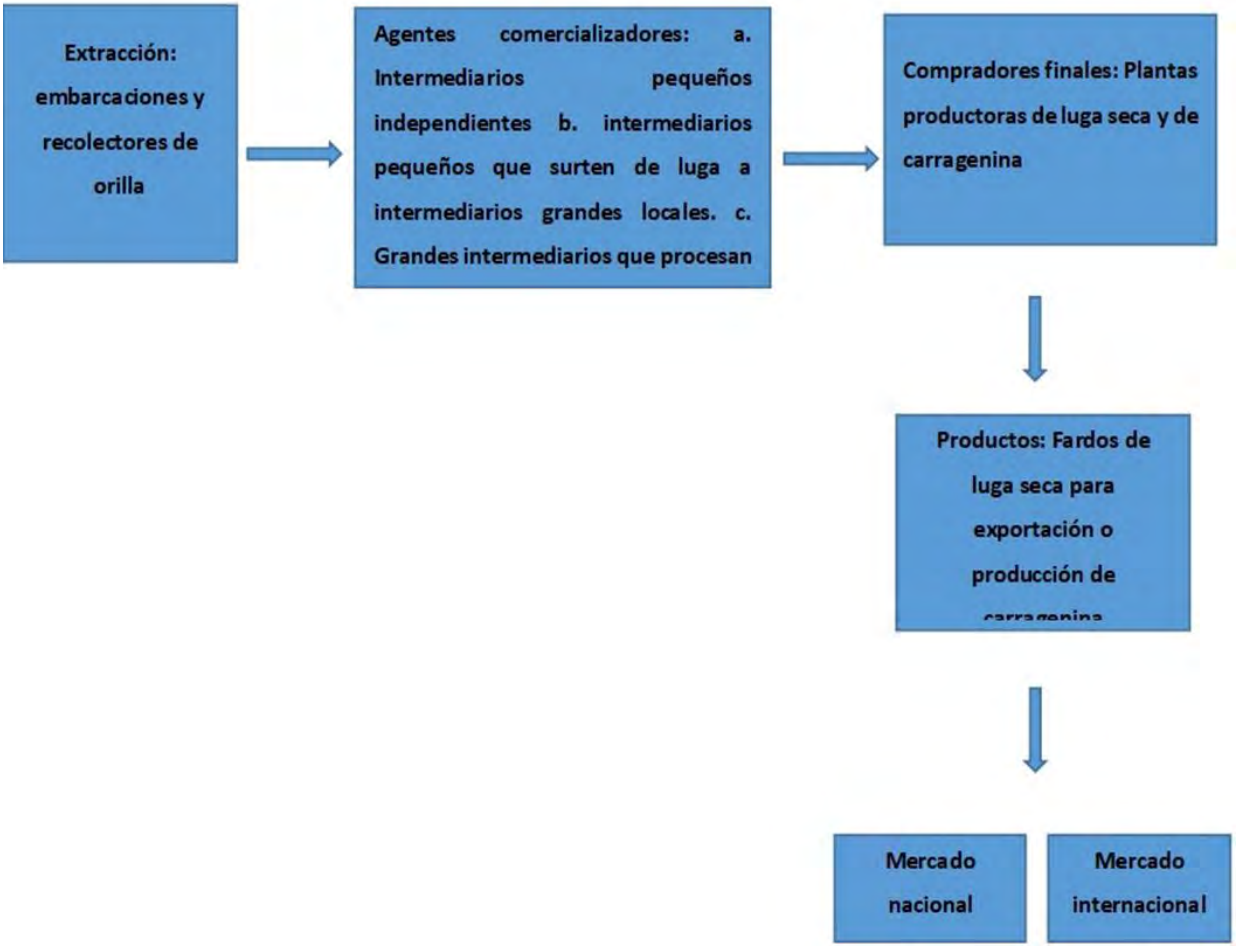
Finalmente, se les consulta a los gerentes de las empresas sobre la estabilidad en los volúmenes de producción de las empresas que producen carragenina, sin embargo, en los últimos años ha ocurrido una disminución en el desembarque de lugas. Los encargados de las empresas explican este proceso, fundamentalmente, porque las plantas tienden a producir extractos de carragenina a partir de algas tropicales, cuyo origen no es chileno y que además son más baratas que las algas nacionales. Otro factor, que explica el descenso de la extracción de luga, es que los pescadores artesanales prefieren extraer otros recursos que consideran más rentables. Igualmente, tiene que ver con el buen manejo de stock de algas de años anteriores; lo cual está relacionado con el mejoramiento de los procesos de producción y, así evitan pagar más impuestos.

1.11.10 Caracterización de la cadena productiva de la luga

La cadena de producción de la luga se puede definir como la serie de actividades humanas requeridas para la producción y comercialización de la luga negra y luga roja. La información generada, a partir de encuestas y observaciones en terreno, permitió caracterizar la organización de la extracción, producción y comercialización de la luga y como esta producción nacional, finalmente, se inserta en el mercado local y además en los círculos comerciales internacionales. La cadena productiva general que se pudo trazar a partir de los datos registrados está compuesta por extractores con embarcaciones y recolectores de orilla; como se aprecia en la Figura 205. Por una parte, están los intermediarios pequeños independientes que usualmente venden algas secas a las plantas procesadoras. En segundo lugar, se encuentran los pequeños intermediarios que surten de luga a intermediarios grandes que operan en los centros urbanos de acopio y distribución de luga más importante en cada localidad. Estos intermediarios compran luga húmeda o semi-seca, en archipiélagos y áreas rurales aisladas, generalmente con recursos económicos facilitados por un intermediario mayorista. En tercer lugar, se encuentran los grandes intermediarios, que compran grandes volúmenes de luga; algunos de estos intermediarios únicamente compran la luga en estado húmedo y luego la trasladan a las plantas procesadoras de carragenina; por otra parte, existen intermediarios que compran luga, negra o roja, y la trasladan a la

zona central en donde efectúan un proceso de secado en instalaciones apropiadas para este secado; posteriormente, las algas son trasladadas a plantas de empresas que exportan algas secas o plantas productoras de carragenina que necesitan algas secas para sus procesos industriales. Los productos que generan las plantas procesadoras de carrageninas, son comercializados en el mercado nacional o en su defecto exportados a Europa, Los Estados Unidos y Asia. En cuanto a las algas secas estas igualmente son exportadas a Europa.

Figura 205. Esquema general de la cadena productiva de la luga



i) Cadenas productivas locales

En cuanto a las cadenas productivas locales, estas tienden a variar entre las caletas, fundamentalmente en cuanto a los procesos posteriores a la extracción. En efecto, las técnicas de extracción en general siguen siendo las mismas, fundamentalmente en la

recolección de orilla; algo parecido ocurre en la extracción en embarcaciones, en cuanto a los procedimientos de buceo. La única diferencia con las embarcaciones lugueras, es que en algunas caletas los pescadores trabajan más cerca y, por tanto, tienen menos horas de navegación y de permanencia en el sitio de extracción; además el manejo de la luga requiere menos cuidados en los traslados y los pescadores evitan de efectuar labores de "aposamiento" del alga (dejar el alga sumergida en un sector hasta ser definitivamente trasladada a la caleta de desembarque). Por otra parte, en otras caletas las distancias a los lugares de extracción son lejanas y por tanto muchas horas de navegación y, además, los pescadores deben quedarse en los sitios de extracción por temporadas largas; en cuanto al manejo del alga, este debe incluir muchos más cuidados desde el "aposamiento" hasta el traslado en la embarcación, pues el mal trato del alga durante el viaje puede significar la degradación del alga y, por tanto, afectar su calidad. Junto con estas diferencias descritas, surgen otras desde que el alga es desembarcada. Efectivamente, en algunas caletas, especialmente urbanas, existen servicios establecidos de control de calidad; el número de comerciantes mayoristas o de mayor capacidad de compra, hace que en estas caletas son desembarcados los mayores volúmenes de luga roja y negra.

Además, estos mayoristas han desarrollado un sistema de secado de algas en una o dos etapas. En una etapa el alga es secada en la misma localidad; mientras en el caso de dos etapas el alga es semi-secada en la localidad de origen y posteriormente es secada en la zona central del país en donde el clima es más propicio para esta actividad.

Si bien existe un sistema controlado por los mayoristas, igualmente es posible constatar la presencia de pequeños intermediarios locales independientes. En caletas más pequeñas, rurales y aisladas, es posible observar la presencia de pequeños intermediarios locales y la presencia de intermediarios que trabajan con intermediarios mayoristas.

Se describe el funcionamiento de las cadenas productivas de caleta Queilen-Isla Acuy; de Caleta Estaquilla y la cadena productiva de la Caleta de Quellón.

ii) Caleta Queilen-Isla Acuy.

La caleta de Queilén es un sector urbano en donde, por una parte, tiene un importante puerto de desembarque de alga luga, a nivel de regional, en donde opera la flota de la caleta. Por otra parte, en los alrededores del área urbana existen varios sectores costeros en donde trabajan una gran cantidad de recolectores de orilla, inscritos en los registros pesqueros oficiales y que pertenecen a organizaciones de pescadores artesanales.

En cuanto a Acuy, es una isla que esta aproximadamente a 40 minutos de navegación de la rampla del muelle de Queilén. Es un sector en el cual hay abundantes praderas de luga negra y, además, es el área, a nivel regional, en donde se extrae el mayor volumen de luga negra.

1. **Extractores de luga**. Este grupo está formado por pescadores artesanales (armadores, buzos y tripulantes) con embarcaciones y por recolectores de orilla, que pueden recoger algas varadas (algas desprendidas de sustrato) en playas o recolectar algas en praderas próximas a la playa (algas adheridas a sustrato).

2. **Agentes comercializadores**. Los agentes comercializadores o intermediarios viven y operan en Queilén. Estos comercializadores compran las algas a los extractores con embarcaciones y a los recolectores de orilla de Queilén y de Acuy.

Proceso de extracción.

Este proceso es efectuado por recolectores de orilla y por embarcaciones con tripulación y se representa en la Figura 208.

Recolectores de orilla.

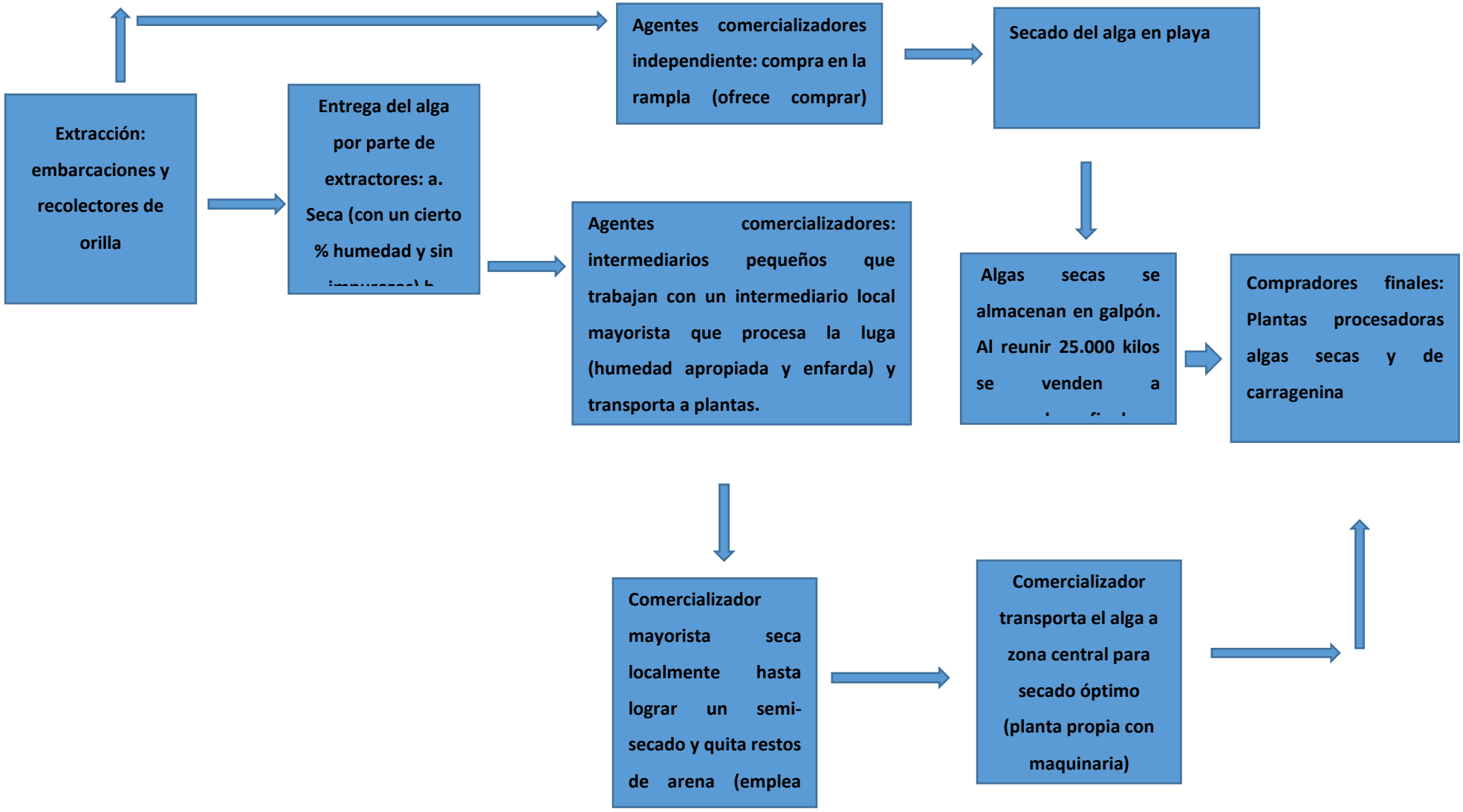
Generalmente los recolectores de orilla trabajan durante dos mareas al día. Una en la mañana y otra en la tarde. Durante la mañana suelen trabajar tres horas recolectando alga varada y de sustrato. Posteriormente viene el proceso de secado, el cual tiene un tiempo variable y depende de las condiciones climáticas. Durante el secado de las algas, las personas realizan otras labores, fundamentalmente las mujeres. En la marea de la tarde el proceso de repite. El alga de la mañana es ensacada y la de la tarde es cubierta con pliegos

de nylon y ensacada al día siguiente. Estos procesos son similares tanto en Queilén como en Acuy. Estas personas, en general, viven relativamente cerca de los lugares de recolección; las distancias van de los 200 metros del lugar de recolección hasta los dos kilómetros. Los tiempos de desplazamiento oscilan entre los 10 minutos a casi una hora.

Lo que difiere entre las localidades de Queilén y de Acuy, y al interior de estas, es la cantidad de alga que alga que reúne cada recolector para su venta y cada cuanto tiempo el recolector vende el alga. Efectivamente, hay personas que recolectan más lugas que otras y los días de venta difieren; algunas personas venden diariamente, otros cada dos días, algunos semanalmente y otros cada quince días. También existen diferencias en cuanto a las formas de trabajo, Existen recolectores que trabajan en forma individual (lo consideran más lucrativo) y otros lo hacen con familiares (hijos o esposos) dividiéndose el trabajo.

Otra diferencia entre Queilén y Acuy, es que en Acuy existe un solo sindicato, que reúne actualmente a 76 socios, que posee dos Áreas de manejo, en las cuales hay praderas de

Figura 206. Esquema de la cadena productiva de la luga en la localidad de Queilén-Acuy



luga. La existencia del AMERB, hace que en Acuy se pueda extraer luga del área de manejo y de áreas libres.

Por otra parte, en el trabajo de recolección de luga, en las localidades de Queilén y Acuy, los recolectores no emplean herramientas para recolectar algas varadas o del sustrato; únicamente lo hacen manualmente. Lo que utilizan para recolectar son canastos, baldes, quiñes; la única herramienta que emplean es un rastrillo en las actividades de extender la luga para el secado y para reunirla para el ensacado. Casi la totalidad de los encuestados deja las piedras o conchas que vienen unidas a la luga, en el agua; estas personas sostienen que en estas piedras o conchas de encuentran las semillas. Además, una gran cantidad de personas actualmente en Queilén y Acuy, saben en que se emplea la luga que recolectan. Los conocimientos sobre las semillas y usos de la luga se hacen extensivo para las tripulaciones de las embarcaciones. Los conocimientos que la gente tiene sobre la reproducción de la luga, los usos del alga e incluso sobre su repoblamiento, ha sido obtenidos, según declaraciones de ellos, de capacitaciones efectuadas por Universidades e instituciones públicas como CORFO.

Embarcaciones con tripulación.

Las embarcaciones con tripulación son lanchas de madera con motor de aproximadamente 11 metros de largo por 3 metros de ancho. La capacidad de carga de estas embarcaciones es de 6 toneladas, la tripulación está compuesta, generalmente por un patrón, de uno a dos buzos y en algunos casos un ayudante de buzo, navegan entre 1 y 4 horas, para llegar a los lugares de extracción de la luga. Estas embarcaciones que operan en el sector del muelle de Queilén (Figura 207) y Acuy (Figura 208), suelen extraer luga negra y luga roja, extraen 2.000 y 2.500 kilos de luga negra al día, durante la temporada y entre 500 y 1000 kilos de luga roja al día, igualmente durante la temporada. Algunos armadores de Acuy secan la luga (negra o roja), otros venden toda la luga en formato verde. A los armadores le compran a $550 pesos la luga negra seca y $100 pesos verde, mientras la luga roja a $330/Kg verde y a $1.000/Kg seco.

Proceso de comercialización

En cuanto a la comercialización y entrega, esta se efectúa en el sector de Queilén, en el lugar en donde el comercializador les indica a los recolectores de orilla. Por las encuestas efectuadas en la localidad, todos los recolectores venden su alga seca, los intermediarios le pagan $500/Kg. Las entregas pueden ser diarias, cada dos días, semanal o quincenal. Por otra parte, las personas encuestadas declararon que el intermediario no fija una cuota de kilos que debe entregar.

En cuanto al sector de Acuy, la luga negra se extrae del área de manejo del sector y de áreas libre. El alga extraída del AMERB es comercializada, en estado seco, por el sindicato. El valor que paga el comprador varía entre los $500 pesos y los $550 pesos. En cuanto al alga que es extraída en áreas libres por los socios del sindicato, y otros habitantes de Acuy, es comercializada de manera individual por cada uno de los recolectores en estado seco.

Figura 207. Entrega de luga en sacos para carga de camión en muelle de Queilen

Figura 208. Rampla y muelle de Isla Acuy

Por declaración de un agente comercializador, este reúne el alga ensacada; que en el caso de Acuy, lo hace en la localidad llevando el alga, en embarcación, hasta el muelle de Queilen; posteriormente, el intermediario traslada el alga a un lugar donde almacena en bodega el alga que se encuentra en estado seco. En cuanto al alga verde extraídas por embarcaciones, que compra el comercializador, esta es secada por este en un predio de su propiedad. Este trabajo es efectuado por grupos de trabajadores, contratados para esta actividad, que pueden variar entre diez y veinte personas, las cuales son dirigidas por un capataz.

Finalmente, el comercializador prepara el transporte de cargas de algas que pueden fluctuar entre los 23.000 kilos y los 30.000 kilos y entregarlos a plantas de secado que se encuentran, según declaraciones de uno de los intermediarios, en Curicó. Un segundo comercializador encuestado, que lleva alrededor de tres años trabajando, señala que realiza un proceso parecido al anterior, con la única diferencia que declara que parte de lo que compra lo vende verde. Este comercializador declara entregarle luga a la empresa SECO S.A. y MARES DEL SUR.

Procedencia de la luga

El alga que compran los agentes comercializadores proviene de distintos sectores, según sus declaraciones (Tabla 111). En cuanto a la luga negra, el mayor volumen comercializado proviene de Acuy y de Isla Desertores. En cuanto a la luga roja, los mayores volúmenes de esta provendrían del Bajo Bien Conocido e Isla Desertores.

Tabla 111. Procedencia de la luga que se comercializa en Queilén-Acuy

Procedencia	Luga Negra	Luga roja
Isla Acuy	X	
Bajo Bien Conocido	X	X
Isla Desertores	X	X
Bajo Solitario		X
Guayamina		X
Chaullin	X	
Isla Tranqui	X	
Isla Apiao	X	
Chaulinec	X	
Isla Chuit	X	

ii) Caleta Estaquilla

Caleta Estaquilla es una comunidad artesanal rural de pescadores artesanales bentónicos y recolectores de orilla; en donde, en el último tiempo, se ha construido una amplia y moderna infraestructura portuaria en la cual los pescadores disponen de un amplio muelle de desembarque con una grúa y una amplia rampla (Figura 209). En estos dos lugares, tanto en tierra como en el mar, los pescadores tienen espacios en donde resguardar sus embarcaciones. Además, toda esta construcción artesanal cuenta con edificaciones para reuniones, administración y boxes individuales para dejar implementos de trabajo; además,

Figura 209. Muelle de Estaquilla

la caleta cuenta con caminos de accesos pavimentados. Toda esta infraestructura, según declaraciones de recolectores de orilla y armadores, ha contribuido a facilitar el trabajo de recolección y extracción de luga y de otros recursos.

Extractores de luga. Este grupo está formado, en el caso de Estaquilla principalmente por recolectores de orilla, que recogen algas varadas (algas desprendidas de sustrato) en la playa cercana a la localidad de Estaquilla, durante las mañanas y las tardes, en los momentos en que las condiciones climáticas lo permiten (Figura 210). Por otra parte, están los pescadores artesanales (armadores, buzos y tripulantes) con embarcaciones que extraen luga desde praderas naturales.

Figura 210. Secado de algas en la playa de Estaquilla

Agentes comercializadores. Los agentes comercializadores o intermediarios viven y operan en Estaquilla. Es un trabajo que se inició, en el caso del comprador principal, por un habitante del sector, que efectuaba actividades de pesca artesanal y que actualmente trabaja en la compra y reventa de luga. La comercialización la efectúa, activamente, con miembros de su familia, esposa e hijos. Este comercializador principal compra fundamentalmente luga negra a recolectores de orilla.

Proceso de extracción.

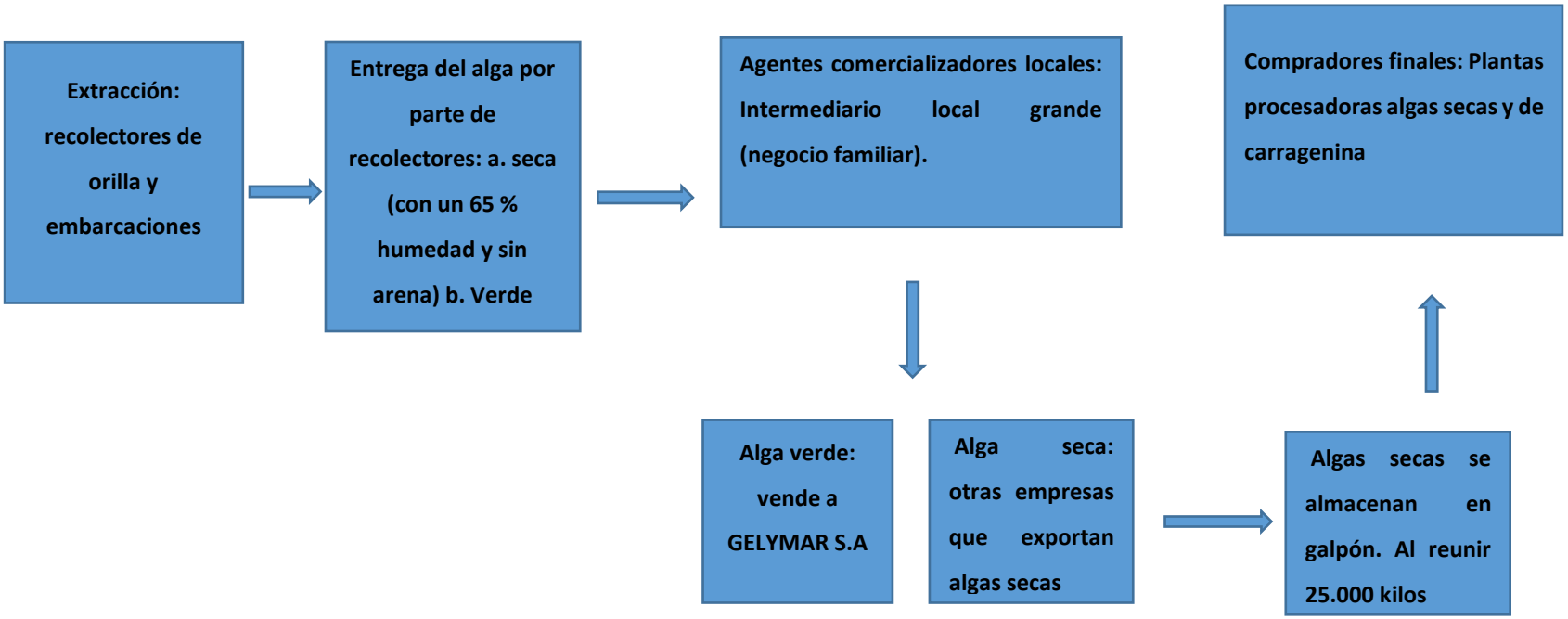
Generalmente los recolectores de orilla trabajan durante dos mareas en el día. Una en la mañana y otra en la tarde. Durante la mañana suelen trabajar tres horas recolectando algas varadas. Posteriormente viene el proceso de secado, el cual tiene un tiempo variable y depende de las condiciones climáticas. Los recolectores viven relativamente cerca del lugar de recolección; las distancias van desde los 100 metros del lugar hasta los mil metros aproximadamente. Los tiempos de desplazamiento oscilan entre los 10 minutos a casi una hora, por declaraciones de encuestados. Por otra parte, están los recolectores que habitan en áreas rurales cercanas, los cuales tienen “ranchas” (construcciones tipo casa) en la playa, que les sirve para pasar la noche a los recolectores de los campos o en algunos casos sirven como bodega de la luga (Figura 211). Estas personas viven a varios kilómetros y por lo general tienen vehículos para trasladarse hasta Estaquilla. Estas personas trabajan en

grupos familiares. En la marea de la tarde el proceso se repite. El alga de la mañana es ensacada y la de la tarde es cubierta con pliegos de nylon y ensacada al día siguiente, se describe la cadena productiva en la Figura 212.

Figura 211. Secado de algas en la playa de Estaquilla cerca de las instalaciones de la caleta y en los alrededores de las “ranchas” o lugares de habitación temporal de recolectores de Estaquilla.

.

Figura 212. Esquema de la cadena productiva de la luga en la localidad de Estaquilla



En el proceso de recolección, hay personas que recolectan más luga que otras y los días de venta difieren. Los recolectores venden diariamente, cuando comercializan luga verde; en cuanto a la luga que secan esta puede ser comercializada cada dos días, semanalmente, cada quince días o mensualmente. También existen diferencias en cuanto a las formas de trabajo. Existen recolectores que trabajan en forma individual (lo consideran más lucrativo) y otros lo hacen con familiares (hijos o esposos) dividiéndose el trabajo.

En el trabajo de recolección de luga, en la localidad de Estaquilla, no se emplean herramientas se hace manualmente y se almacenan en bolsas, baldes, quiñes; la única herramienta que emplean es un rastrillo en las actividades de extender la luga para el secado y para reunirla en el ensacado.

También, una gran cantidad de encuestados, al igual que en otras caletas, saben en que se emplea la luga que recolectan. Los conocimientos que la gente tiene sobre la reproducción de la luga, los usos del alga e incluso sobre repoblamiento (que consideran exitoso), ha sido obtenido, según declaraciones de ellos, de capacitaciones efectuadas por Universidades.

Embarcaciones con tripulación.

Las embarcaciones con tripulación son botes de fibra de vidrio con motor fuera de borda de aproximadamente 7 metros de largo por 2 metros de ancho. La capacidad de carga de estas embarcaciones es de 2.000 kilos, la tripulación puede componerse, generalmente por un patrón, buzo y en algunos casos un asistente de buzo, operan a corta distancia de Estaquilla para extraer luga negra. Por declaraciones de los encuestados, extraen entre 800 y 4.000/Kg de luga negra al día, durante la temporada.

Proceso de comercialización

En cuanto a la comercialización y entrega, esta se efectúa en el sector del muelle de Estaquilla, para el caso de las embarcaciones, y en la playa, cuando se trata de los recolectores de orilla. En el caso de Estaquilla, el comercializador está siempre presente en la playa apoyando a los recolectores, con transporte o con materiales para juntar o ensacar el alga.

Por las encuestas efectuadas en la localidad, los recolectores venden la luga tanto en estado seco como verde. El precio por kilo de alga seca, los intermediarios le pagan $450/Kg; la luga verde se paga a $140/Kg. Las entregas pueden ser diarias, cada dos días, semanal, quincenal o mensual. Por otra parte, los recolectores encuestados declararon que el intermediario no fija una cuota. Las embarcaciones de Estaquilla, los armadores venden toda la luga que extraen en formato verde, les pagan hasta $200/Kg de luga negra verde "de embarcación".

Por declaración de un agente comercializador, este reúne el alga ensacada; posteriormente, el intermediario traslada el alga a un lugar donde acopia en bodega el alga que se encuentra en estado seco. Finalmente, el comercializador prepara el transporte de cargas de algas que pueden fluctuar entre los 23.000 kilos y los 25.000 kilos y los entrega a una planta de cercana a Pargua, llamada GELYMAR S.A.

Procedencia de la luga

El alga que compran los agentes comercializadores de Estaquilla proviene de distintos sectores, según sus declaraciones (Tabla 112). En cuanto a la luga negra, el mayor volumen comercializado proviene del mismo lugar. En este sector, está la mayor cantidad de proveedores, que según las estimaciones de los intermediarios consultados fluctuaría entre las 100 y 150 personas. Los otros lugares, que aparecen en la Tabla 112, los proveedores oscilarían entre las 15 y 20 personas por localidad.

Tabla 112. Procedencia de la luga que se comercializa en Estaquilla

Procedencia	Luga Negra	Luga roja
Estaquilla	X	-
Río Pescado	X	-
El Jote	X	-
Parga	X	-
Pinuno	X	-
Llico Bajo	X	-
Pasada	X	-

Barco	X	-
Puerto Godoy	X	-

iii) Caleta Quellón

Caleta Quellón es una comunidad artesanal urbana de pescadores artesanales bentónicos y de recolectores de orilla; que disponen de muelle flotante de desembarque y rampla (Figura 213). Los pescadores tienen espacios en donde resguardar sus embarcaciones. Cuenta con oficinas para reuniones, administración y boxes individuales para dejar implementos de trabajo.

Extractores de luga. Este grupo está formado, principalmente por pescadores artesanales (armadores, buzos y tripulantes) con embarcaciones que extraen luga negra y roja desde praderas naturales y otros recursos de interés comercial. Este grupo artesanal, muy numeroso con una flota de embarcaciones, extrae grandes volúmenes de luga negra, anualmente, en localidades cercanas a Quellón; además, extrae, todos los años, una gran cantidad de toneladas de luga roja en zonas alejadas como Las Guaitecas o Guafo; lugares en donde se establecen faenas de extracción, habilitadas por los agentes comercializadores mayoristas que operan en Quellón. Por otra parte, los recolectores de orilla son un grupo relativamente pequeño de mujeres y hombres, muchos pertenecientes a sindicatos de pescadores, que extraen luga durante las mañanas o las tardes, en las playas de localidades cercanas al área urbana de Quellón.

Figura 213. Muelle de Quellón

Agentes comercializadores. Los agentes comercializadores o intermediarios son aproximadamente seis empresas, algunas de ellas familiares. En los últimos años han disminuido la cantidad de intermediarios producto de las exigencias de las empresas por mejorar la calidad del alga y por tanto controlar el proceso de extracción y comercialización. Esto implicaba tener intermediarios que se preocuparan por la extracción de la luga, y muy especialmente, por el proceso posterior que incluía el acopio y traslado en embarcaciones de lugares lejanos; además, establecer un control de calidad en cuanto a la limpieza del alga para que esta careciera de impurezas y finalmente los traslados por tierra en camiones de

alga húmeda y seca; incluidos los posteriores procesos de secado. En definitiva, se requería de intermediarios que se preocuparan, de manera eficiente, de todos estos procesos. Por lo tanto, han quedado los intermediarios que podían cumplir con estas funciones. Actualmente, en Quellón, se encuentran dos o tres intermediarios, con gran cantidad de recursos, que tienen empresas procesadoras de especies marinas o comercializan variados tipos de mariscos. Estos grandes intermediarios, que habilitan a embarcaciones artesanales y compran luga negra y luga roja, trabajan con intermediarios de menor capacidad adquisitiva que los surten de luga que compran en localidades rurales aisladas. Además, existen intermediarios locales en Quellón que compran a embarcaciones que llegan al terminal pesquero y se los venden a las empresas procesadoras de luga (Figura 214).

Proceso de extracción.

Este proceso es efectuado por embarcaciones con tripulación y recolectores de orilla

Embarcaciones con tripulación.

Las embarcaciones con tripulación son fundamentalmente lanchas de madera con motor de aproximadamente 11 metros de largo por 3 metros de ancho. La capacidad de carga de estas embarcaciones es de 6 toneladas. En estas embarcaciones la tripulación está compuesta, generalmente por un patrón, de uno a cuatro buzos y entre uno y tres ayudantes de buzo. Estas embarcaciones navegan entre 1 y 9 horas, para llegar a los lugares de extracción de la luga. Estas embarcaciones que operan en el sector de Quellón suelen extraer luga negra y luga roja. Las embarcaciones extraen, con un solo buzo, entre 1.000 y 1.500 kilos de luga negra al día, durante la temporada; y entre 300 y 700 kilos de luga roja al día, igualmente durante la temporada. Algunos armadores secan la luga (negra o roja); otros venden toda la luga que extraen en formato verde. A los armadores le compran a $100 pesos la luga negra verde y a $280 la luga roja verde.

Recolectores de orilla.

Generalmente los recolectores de orilla trabajan durante dos mareas al día. Una en la mañana y otra en la tarde. Durante la mañana suelen trabajar tres horas recolectando algas

varadas. Posteriormente viene el proceso de secado, el cual tiene un tiempo variable según la temperatura de ambiente. Estas personas, en general, viven relativamente cerca del lugar de recolección; las distancias van desde los 100 metros del lugar de recolección, hasta lugares apartados, distantes a varios kilómetros. Los tiempos de desplazamiento oscilan entre los 10 minutos a casi una hora. Los recolectores venden diariamente, cuando comercializan luga verde; en cuanto a la luga que secan esta puede ser comercializada cada dos días, semanalmente, cada quince días o mensualmente. Igualmente, existen diferencias en cuanto a las formas de trabajo, Existen recolectores que trabajan en forma individual y otros lo hacen fundamentalmente con familiares (hijos o esposos) dividiéndose el trabajo.

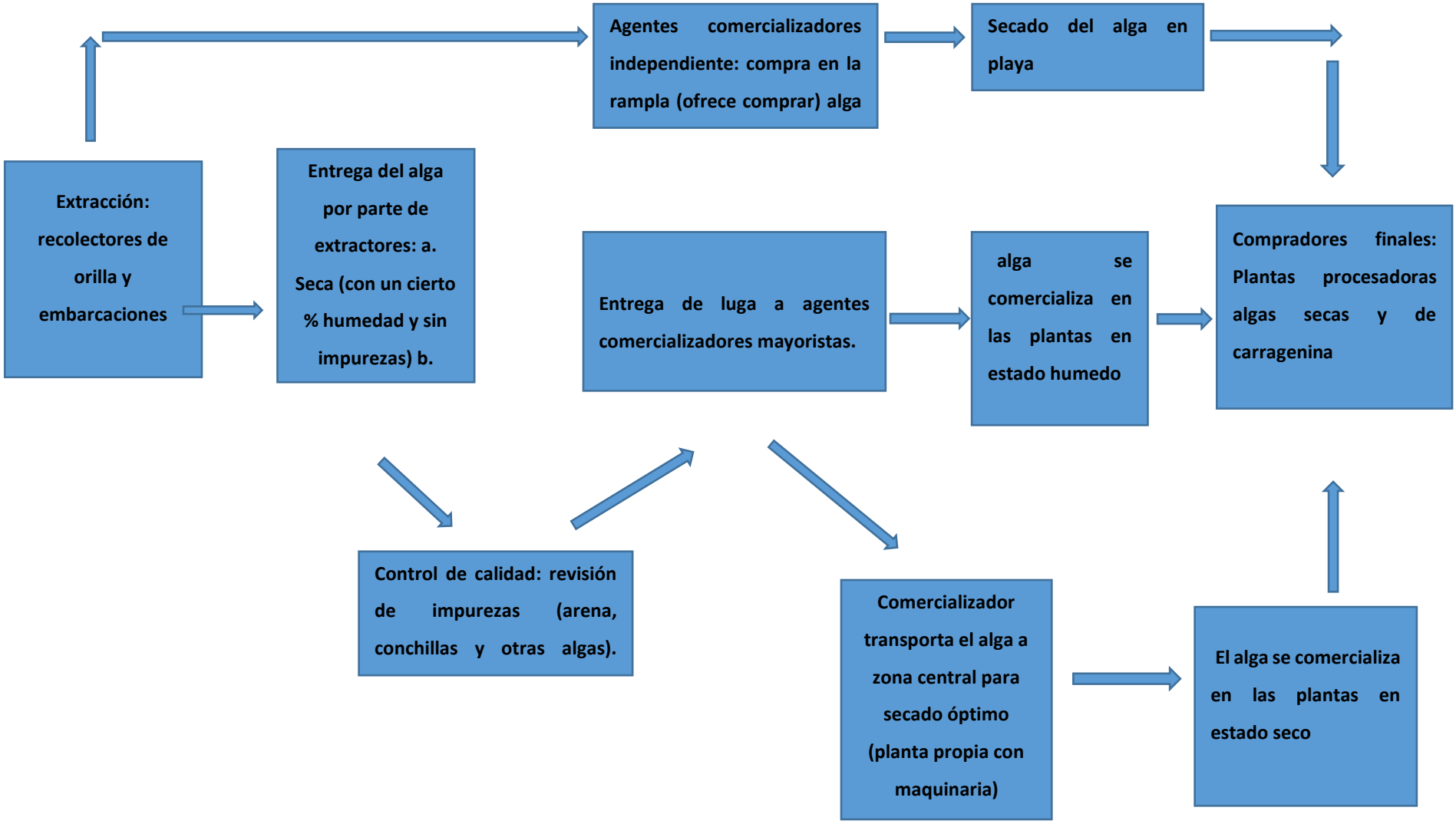
En el trabajo de recolección de luga, en la localidad de Quellón, los recolectores no emplean herramientas para recolectar algas varadas; únicamente emplean la mano. Lo que utilizan para recolectar son bolsas, baldes, quiñes; la única herramienta que emplean es un rastrillo en las actividades de secado para reunir el alga y ensacarla. Por otra parte, los conocimientos que la gente tiene sobre la reproducción de la luga y los usos del alga son escasos o inexistentes. La luga negra seca es comprada a los recolectores a$530 seca y $100 verde.

Proceso de comercialización

En cuanto a la comercialización y entrega, esta se efectúa en el sector del muelle de Quellón, para el caso de las embarcaciones. Los comercializadores suelen estar presentes en el terminal pesquero, cuando arriban las embarcaciones; es en este momento en el cual los intermediarios pagan el alga a los extractores. Al momento de llegar las embarcaciones con la luga, esta es trasladada en vehículos pequeños hasta el lugar en donde es traspasada a vehículos de transporte de gran capacidad de carga; paralelamente se toman muestras de la luga, la cual es analizada por una empresa externa, para poder estimar el porcentaje de impurezas que contienen las cargas de luga. Las muestras, constan de alrededor de 10 kilos de luga por embarcación; se considera impureza la presencia de piedras, arena, conchillas y otras algas. Terminados todos estos procesos, parte de la luga es transportada

directamente a una planta procesadora de carragenina; la parte restante del alga es transportada hasta la zona central en donde es secada en recintos acondicionados especialmente para secado; posteriormente esta luga seca es llevada plantas que la exportan en estado seco o empresas procesadoras de carragenina que necesitan alga seca para sus procesos industriales. El proceso descrito anteriormente es efectuado por los intermediarios más grandes. Los intermediarios con poca capacidad de compra, por lo general, secan las algas ellos mismos en Quellón y posteriormente se las entregan a las empresas procesadoras de algas, como por ejemplo exportadores.

Figura 214. Esquema de la cadena productiva de la luga en la localidad de Quellón



Procedencia de la luga

El alga que compran los agentes comercializadores en Quellón proviene de distintos sectores (Tabla 113). En cuanto a la luga negra, el mayor volumen comercializado proviene de sectores cercanos a Quellón, o locales como los llaman los pescadores artesanales; entre estos se encuentre Chaiguao, Pinto, Chaullín y Yelcho. En cuanto a la luga roja, los sectores de extracción quedan más lejos del puerto de Quellón; entre estos sectores se encuentra Guafo, Corcovado y Las Guaitecas, entre otros.

Tabla 113. Procedencia de la luga que se comercializa en Quellón

Procedencia	Luga Negra	Luga roja
Pinto	X	
Chaiguao	X	
Chaullín	X	
Yelcho	X	
Chilcol	X	
Laitec		X
Guafo		X
Huapilican		X
Ipun		X
Corcobado		X
Isla Icolqui		X
San Pedro		X
Guaitecas		X

1.11.11 Caracterización del contexto de las comunidades costeras asociadas a la extracción de luga

Las actividades de extracción y de desembarque de luga se efectúan en localidades rurales y urbanas, las cuales muestran diferencias en cuanto a los accesos a la localidad y lugar de trabajo; la infraestructura general de la localidad y los servicios básicos que se pueden

encontrar en las comunidades costeras; las actividades productivas y comerciales que se realizan en las localidades, incluyendo las pesquero-artesanal y de otro tipo; el tipo de instalaciones portuarias para el embarque y desembarque de las embarcaciones; y finalmente, las áreas potenciales de desarrollo de las comunidades costeras. Para obtener datos generales sobre las localidades asociadas a la extracción y desembarque de luga se utilizó un instrumento de registro de observación estructurado del contexto comunitario, de las actividades productivas y de la infraestructura observada en los diferentes sectores.

En primer lugar, las comunidades costeras observadas se sitúan en áreas continentales y en archipiélagos de las regiones de los Lagos, Aysén y Magallanes. A su vez, estas localidades costeras se emplazan en zonas urbanas y rurales. Por las observaciones realizadas, el acceso a las localidades, para todas puede hacerse por vía marítima y terrestre, excluyendo de esta última categoría, a los territorios isleños de las tres regiones. La mayoría de los caminos de acceso a las comunidades en donde habitan los algueros son de ripio, tierra o pequeños senderos; algunos en buen estado y otros en mal estado; mientras en las áreas urbanas la mayoría de los caminos de acceso a las caletas son calles y están asfaltados.

Las edificaciones de las comunidades costeras rurales, islas y zonas aisladas, se caracterizan porque son de madera cubierta con latas y en algunos casos las cubiertas de las casas son de *norway*; únicamente en las zonas urbanas se observan más variedades de construcciones, que incluyen cemento u otros materiales. Las viviendas de los algueros, en los sectores rurales (continentales e insulares) por lo general, se ubican próximas a las playas, ramplas o muelles, en caso de existir estos últimos. Esto les permite a los recolectores de orilla, combinar actividades diarias de recolección con otras actividades propias del ámbito rural, como lo es la agricultura o la ganadería. Las mujeres, suelen intercalar actividades domésticas entre la recolección del alga, el secado y almacenamiento final de la luga. Por lo general, estas actividades las efectúan en compañía de sus hijos y familiares; pues este trabajo alguero de recolección tiende a ser una tarea de grupos familiares. En cuanto a los algueros urbanos estos, habitan en distintos lugares del área urbana. En relación con los tripulantes de embarcaciones, igualmente en las zonas rurales

y archipiélagos, sus viviendas e instalaciones artesanales se localizan cerca del litoral, por lo general son parientes de recolectores de orilla. Por otra parte, en las áreas urbanas los tripulantes de embarcaciones lugueras, viven en distintos lugares del área urbana.

En cuanto a los servicios básicos, en las zonas rurales, islas o zonas aisladas se pudo observar el uso masivo de agua proveniente de pozos o vertientes; en algunas comunidades, el agua es conducida, hasta las viviendas por medio de mangueras. En otras caletas se pudo constatar la instalación de Agua Potable rural (APR); pero en todas las comunidades rurales o insulares, no existen redes de alcantarillados para extraer aguas servidas. Por otra parte, en las zonas urbanas las caletas cuentan con redes de agua potable y alcantarillado. Respecto a los servicios de transporte público, que utilizan los algueros en las localidades se pudo observar que emplean servicios terrestres (como buses o colectivos) y embarcaciones para acceder a zonas aisladas o archipiélagos. Referente a los servicios eléctricos la totalidad de las comunidades costeras observadas tienen tendido eléctrico; y cuentan en su mayoría con servicios de telefonía celular, Internet y televisión satelital. Las caletas cuentan con una Posta Rural; y solo las caletas urbanas poseen consultorios y en algunos casos hospital. Por lo tanto, se pudo constatar que la única deficiencia en el ámbito de los servicios básicos en las comunidades en donde habitan los extractores de luga, estaría en los servicios relacionados con el suministro de agua y la extracción de aguas residuales.

En cuanto a la infraestructura comunitaria, la mayoría de las comunidades costeras cuenta con lugares de reunión de sus miembros tales como sedes de Juntas de Vecinos, sedes de Clubes Deportivos, en algunos casos con amplias instalaciones deportivas; sedes de sindicatos de pescadores; sedes de organizaciones indígenas; y centros de culto religioso.

En lo referente a las actividades productivas, comerciales y laborales remuneradas que se pudo observar en las comunidades costeras ligadas a la extracción de luga, existe abundante comercio minorista de comestibles y otros insumos que necesitan los habitantes de las localidades. En cuanto a los empleos remunerados, en la mayoría de las localidades rurales existen servicios con personal pagado en el área de la educación, salud y seguridad pública; además, se pudo observar, en algunos sectores, trabajadores vinculados a

actividades privadas tales como centros acuícolas, predios agrícolas y servicios turísticos, entre otros. En tanto, en las áreas urbanas existe una amplia diversidad de actividades comerciales y laborales, algunos algueros urbanos realizan igualmente actividades laborales vinculadas a la pesca artesanal o en su defecto trabajos remunerados vinculados a la construcción, plantas de proceso o labores de carga y descarga en los terminales pesqueros artesanales.

En cuanto a las actividades productivas en las comunidades costeras rurales, las actividades de extracción de luga, como la pesca artesanal en general, suelen combinarse mayoritariamente, en ciclos anuales, con agricultura familiar; especialmente en zonas aisladas e islas. Otras actividades asociadas a la extracción de luga es la pesca artesanal y la extracción y recolección de mariscos.

Respecto a las especies que son extraídas y comercializadas en las comunidades costeras, en donde habitan o trabajan los algueros, se cuentan los siguientes recursos bentónicos: erizo, almeja, locos, lapa, pelillo, choritos y huiro. En la mayoría de las caletas observadas, la actividad pesquera se efectúa todo el año, considerando que cada especie tiene una temporada.

En relación con la infraestructura de apoyo a los embarques o desembarque de luga, la mayoría de las caletas rurales aisladas o ubicadas en islas, carecen de edificaciones, equipos mecánicos o vehículos para carga y descarga. En efecto, la mayoría de las caletas no cuentan con bodegas de acopio, huinches o grúas; implementos necesarios para manipular grandes volúmenes de algas, transportarlos y posteriormente almacenarlos. Además, la dificultad para manejar grandes volúmenes de algas es uno de los problemas principales que manifiestan los algueros, especialmente de las mujeres, en su trabajo cotidiano. Por otra parte, en los sectores rurales carecen de acceso inmediato a distribuidores de combustible, lubricantes y comercios vinculados a repuestos u otros insumos necesarios. En cuanto a las caletas urbanas, el panorama es diferente, pues en estos lugares se puede observar una mayor cantidad de recursos de apoyo a las actividades de desembarque de luga, pues cuentan con edificaciones, equipos de carga y descarga y otros recursos. Sin embargo, en

algunas de estas caletas los equipos no están totalmente operativos, pues se encuentran en mal estado o la infraestructura está deteriorada por falta de mantención. En lo referente a los insumos como combustibles, lubricantes, repuestos y otros requerimientos, los usuarios de las caletas urbanas disponen de locales de ventas de estos productos relativamente cerca de sus lugares de trabajo.

En cuanto el desarrollo futuro de las caletas se pudo observar que, la población de las comunidades costeras, que está vinculada a la pesca artesanal y a la extracción de algas, tiene posibilidades de realizar varias actividades que generen un desarrollo socio-productivo. Entre estas actividades se encuentran la acuicultura de pequeña escala (APE) en áreas de manejo de organizaciones artesanales; igualmente, posibilidades de efectuar acciones de repoblamiento en áreas de manejo que incluyan luga; generación de emprendimientos turísticos tanto en las comunidades como en sus alrededores; y junto al turismo, actividades de gastronomía tradicional local; también se observan posibilidades de venta de productos frescos y potenciales actividades de procesamiento de productos del mar para su venta.

1.11.12 Problemas habituales y conflictos asociados a los recolectores de orilla y extractores de embarcaciones

En base a una encuesta individual aleatoria, anteriormente nombrada, se pudieron registrar opiniones de cuáles eran los principales problemas y conflictos que se presentaban tanto a los recolectores de orilla como a los tripulantes de las embarcaciones (patrones y buzos) en el proceso de extracción y comercialización de la luga.

a) Problemas habituales registrados por los recolectores de orilla y extractores de embarcaciones en el proceso de producción de la luga

1. **Condiciones ambientales**, específicamente el mal tiempo asociado a la lluvia, durante la temporada de extracción y especialmente en el proceso de semi-secado, que les impide trabajar todos los días del mes y les impide efectuar el secado de las algas en corto tiempo, sobre todo en el mes de marzo.

2. **Marejadas.** A las condiciones climáticas adversas, se le agrega el problema de mareas y oleaje irregular, que impide que el alga llegue la luga a la costa ("malura de mar") para ser recolectada. Para aquellos extractores buzos, el mal tiempo puede provocar accidentes de las embarcaciones en que navegan y no tienen seguros que los protejan.
3. **Espacio para secado de algas.** Otro problema habitual, en relación con los anteriores, es que en algunos lugares, cuando se logra extraer luga, falta espacio en las playas, cuando sube la marea, para poder tender y realizar el proceso de semi-secado, necesario para comercializar el alga, pues este es solicitado por los intermediarios; los cuales evitan realizar el proceso de secado, entregando en forma directa a plantas u otros agentes comercializadores mayoristas que trasladan la luga a zonas del país apropiadas para poder secar definitivamente el alga. Además, se puede observar en algunos lugares disminuciones de los espacios de playa por construcción de muelles, ramplas, lugares de resguardo de embarcaciones o infraestructura relacionada con el turismo. Todas estas edificaciones, si bien contribuyen a las actividades de pesca, extracción de mariscos y gestión de AMERB, en algunos casos dificulta el trabajo de recolección y procesamiento de la luga.
4. **Falta de conocimiento de técnicas de secado.** Un problema expresado y vinculado con el secado de algas es la inexistencia o desconocimiento de tecnologías apropiadas para el secado de algas.
5. **Falta de tecnologías para traslado**. Afecta fundamentalmente a las mujeres algueras, en el acarreo de grandes volúmenes de luga, especialmente en lugares de difícil acceso, en los cuales no existen caminos y medios de transporte de carga adecuados para mover el alga. Por lo tanto, como señala una extractora “el alga es pesada, hay que cargarla al hombro”. Por lo tanto, se verifica una falta de implementos (equipos o embarcaciones) para manipular volúmenes cuantiosos de luga. Se le agrega a esta situación, la falta de indumentarias como botas y equipo de agua. En general, a los algueros les faltan de equipos de trabajo e implementos para manipular la luga, generalmente en condiciones en las cuales tienen que estar expuestos a la radiación solar, el frio del ambiente y del agua de mar; además, adoptar posturas corporales que afectan espaldas, brazos, manos y piernas.
6. **Problemas de salud,** expresados por los recolectores, están relacionados con el trabajo, son: artrosis, problemas de discos de la columna, dolores en las manos, rodillas y espalda; perdidas de fuerza, cansancio, lumbago, desgaste de cadera, tendinitis, problemas de brazos e inflamaciones. Además, declaran trabajar de manera frecuente en situaciones en las cuales realizan sus labores con sus indumentarias mojadas, pasando constantemente frio; exposiciones excesivas al sol

en horarios en donde la radiación es alta; caminatas largas para llegar al lugar de recolección y como se mencionaba anteriormente manipulan volúmenes cuantiosos de algas.

7. **Material de las embarcaciones y equipos**. Expresan que sus problemas se relacionan con falta de equipos, mejores motores para navegar y en materia de embarcaciones, remplazar embarcaciones de madera por embarcaciones de fibra de vidrio; o en otros casos, tener embarcaciones propias de las organizaciones artesanales para apoyar el trabajo de extracción y recolección de los sindicatos. Por otra parte, expresan que los implementos de trabajo, como los trajes de buceo, son demasiado caros y por tanto tienen que ser pagados en cuotas.
8. **Salud** al igual que los recolectores de orilla, los buzos extractores de algas señalan que la extracción de luga es una actividad que implica un trabajo sacrificado, que al pasar de los años el estado de salud de los pescadores, fundamentalmente los buzos, tiende a deteriorarse, generándose problemas de dolores de huesos generalizados que pueden ver agravados por mal manejo de los procesos de descompresión que deben realizarse, especialmente cuando se extrae luga roja, pues esta se encuentra a una mayor profundidad que la luga negra.
9. **Edad**. Los pescadores expresan que una gran cantidad de buzos tienen una edad avanzada; y que, para los cuales hay pocos remplazos, pues los buzos Jóvenes emigran a trabajar a empresas salmoneras, pues en las empresas reciben sueldos fijos, por su trabajo, todo el año y, además, cuentan con una serie de beneficios que los pescadores jóvenes valoran.
10. **Falta de estabilidad laboral**. En efecto, como declaran los extractores encuestados la actividad de extracción de la luga es un trabajo que no tiene una estabilidad laboral, pues es por temporada y además se carece de contrato y de ingresos regulares durante todo el año. Además, esta situación se ve agravada pues se generan problemas familiares o matrimoniales por las temporadas extensas que los miembros de las tripulaciones de embarcaciones lugueras, deben pasar en los sectores de extracción.
11. **Regularización de permisos**. Otra situación problemática que se les presenta a los extractores de embarcaciones es cuando carecen de documentación para iniciar su zarpe; cuando los buzos de las embarcaciones carecen de permiso para extraer algún tipo de luga, etc. Todas situaciones relacionadas a infracciones de normas que pueden ser sancionadas en caso de ser fiscalizados por las autoridades correspondientes.
12. **Lugares de recolección**. Los conflictos expresados por los recolectores se generan fundamentalmente, por los lugares de recolección de algas varadas en las playas o

en su defecto, por los sitios, de baja marea, en donde se extrae la luga. En estos lugares, se suelen enfrentar por los recursos recolectores con sus pares, que no pertenecen al sector de extracción; y, por lo que declaran los algueros encuestados, las organizaciones o los lugareños no permiten la recolección a las personas desconocidas.

13. **Conflicto entre buzos y recolectoras/recolectores.** Se ocasiona cuando las embarcaciones, según los recolectores, extraen muy cerca de la orilla tomando el alga que perfectamente podría sacarla un alguero. El enojo de los recolectores es que las embarcaciones tienen recursos y equipos para extraer el alga de otros lugares, sin necesidad de afectar a los recolectores en su trabajo.
14. **Robo de saco de alga seca.** Otro tipo de conflicto ocasionales, son los producidos por los robos ocasionales de sacos de luga. Los recolectores encuestados sostienen que este tipo de conflicto, como otros que pudieran surgir, se ven disminuidos, pues en estas localidades costeras, en su gran mayoría rurales, reconocen los algueros "nos conocemos entre todos".
15. **Incumplimiento de acuerdos.** Se verifican disputas entre socios de las organizaciones de recolectores, por incumplir acuerdos pactados entre socios de los sindicatos, pues algunas personas extraen luga, de praderas antes de que la directiva del sindicato lo autorice. Además, pueden presentarse conflictos entre personas de los sindicatos que acusan de aprovechamiento de algunos socios de los sindicatos en cuanto a las posibilidades de acceso a los recursos.
16. **AMERB**. Los miembros de las organizaciones sienten que no se respeta los espacios marinos que han obtenido para administrar, cuando embarcaciones o recolectores foráneos extraen sin autorización de los responsables del AMERB

b) Problemas en la comercialización identificados por recolectores de orilla y extractores de embarcaciones.

1. **Valor comercial del alga**. En cuanto a los problemas de comercialización estos fundamentalmente están referidos a que el pago que reciben los recolectores de orilla y los extractores de embarcaciones es considerado como insuficiente, por estos, dado el tiempo de trabajo que se invierte en el proceso de recolección y, por otra parte, los riesgos que conlleva tanto en la navegación como en las actividades de buceo de las embarcaciones. En resumen, sostienen los extractores, "nuestro trabajo no es valorado, pues los precios deberían ser mejores por el tipo de trabajo". Esto es extensivo a las actividades de secado de luga; este igualmente es un trabajo sacrificado y mal pagado. Asociado a esta situación, está siempre presente que es el

intermediario quien fija siempre los precios de la luga húmeda o en estado semi-seca transada; esto conlleva a que habitualmente esté presente la incertidumbre de los extractores, de cuál será el precio que se les pagará en cada temporada. Además, los algueros declaran que los precios tienden a mantenerse por varias temporadas consecutivas. Por otra parte, los pescadores argumentan que los intermediarios se ponen de acuerdo para fijar los precios y que, en algunos lugares, los comercializadores más antiguos impiden que ingresen nuevos intermediarios a los mercados locales; los cuales, estarían de acuerdo en pagar mejores precios por el kilo de luga.

2. **Falta de conocimiento de la cadena de valor**. Por otra parte, la información que tienen sobre la cadena de valor, después de que ellos venden el alga, es muy vaga en términos de precio que se paga por esta; desconocen los procesos posteriores que se realizan con la luga y cuáles son los usos finales del alga. Frente a esta situación, algunos pescadores sostienen que es importante tener información sobre el proceso general de la producción de algas y sobre las platas procesadoras de luga; con estos datos sobre la cadena de valor, esperan poder influir más activamente en la obtención de mejores precios por la luga que ellos ofrecen en el mercado.
3. **Falta de capacitación**. En este ámbito, encuentran fundamental el apoyo de las autoridades y de los organismos del estado en materia de capacitación, obtención de información y apoyo para gestionar AMERB, en las cuales, se extraiga luga. En definitiva, los extractores de luga solicitan una mayor presencia de las autoridades del sector.
4. **Trato directo con las empresas**. Según los pescadores, es muy relevante tener un trato directo con las empresas procesadoras de luga. Algunos extractores señalan que es posible llegar a acuerdos de mejores precios, de la misma manera como lo han logrado con otros recursos, en las últimas temporadas. Por otra parte, y en relación con esto, comercializadores entrevistados sostienen que las empresas procesadoras de luga, en el pasado, han tenido malas experiencias en los tratos directos con los extractores; y, que la única manera de lograr una venta directa entre pescadores y empresas es, probablemente, cuando los extractores tengan un control de los recursos mediante AMERB, ECMPO u otro tipo de régimen de administración de espacios marinos.
5. **Atraso en los pagos**. Se verifican otros problemas como el atraso en los pagos por parte de los proveedores/intermediarios, se insiste en el desconocimiento de los procesos y precios posteriores en la cadena de valor; algueros que efectúan malas prácticas, comercializando algas con impurezas, afectando la credibilidad de otros algueros que venden la luga sin impurezas (arena, conchas, piedras y otras algas).

6. **Limitaciones en zonas de venta**. Declaran que únicamente pueden vender en el sector en donde extraen o viven, por lo tanto, se reconoce poca capacidad para poder vender la luga en otros lugares más lejanos a los acostumbrados. Además, en relación con lo anterior, se observa una falta de capacidad para organizarse de los extractores, con el objetivo de reunir información para tomar decisiones sobre la comercialización más beneficiosa para ellos. Algunos declaran que no existirían problemas en la comercialización, pues son los "precios del mercado".

c)Problemas habituales de los intermediarios

1. **Problemas climáticos**. El mal tiempo, asociado fundamentalmente a la lluvia, puede afectar el alga durante su traslado en embarcaciones o en vehículos, o cuando esta es secada en las playas o en algún predio que, por lo general, suele ser rural. Por lo tanto, la lluvia dificulta el transporte y secado óptimo del alga; factores que a su vez tienen que ver con la calidad del recurso cuando este es comercializado. Los algueros, señalan los intermediarios, al no poder secarla como corresponde, venden el alga demasiado húmeda y al almacenarla en ese estado, en sacos, se descompone en los sitios de acopio.
2. **Infraestructura de secado**. Otro problema asociado al manejo del alga y por lo tanto a su calidad es la infraestructura relacionada al proceso de tratamiento de la luga. Entre estos problemas esta la falta de espacio para secar el alga, fundamentalmente en momentos en las cuales el proveedor, o incluso los extractores, manejan grandes cantidades de alga. Faltaría incluso construcciones de canchas de secado; lo cual, se dificulta por la falta de capital para invertir en construcciones. Asociado a la falta de espacio para la fase del secado, faltaría espacio físico para realizar tareas, limpiar, almacenar y resguardar la luga. En resumen, los comercializadores necesitan construir y mejorar la infraestructura que poseen para tratar la luga, en esta parte de la cadena productiva. Sin embargo, en su mayoría, sostienen que no poseen el capital suficiente para invertir en infraestructura.
3. **Transporte.** Otro problema identificado se refiere a al transporte de la luga que los comercializadores efectúan por tierra y por mar. Por tierra, en algunos lugares cuesta trasladar el alga, utilizando vehículos, porque no existen caminos apropiados para el transporte motorizado; en segundo lugar, pueden surgir desperfectos de los vehículos, accidentes o demora en el traslado del alga, en estado húmedo, desde el lugar de desembarque hasta la planta de proceso. En cuanto al traslado por mar, surgen problemas asociados a la navegación riesgosa o mal trato del alga que incide en su degradación.

4. **Declaraciones ante SERNAPESCA.** El problema, sostienen los intermediarios, recolectores de orilla no manejan internet. La solución que han encontrado algunos comercializadores es que el trámite lo efectúan ellos, mediante la contratación de un contador que realiza la declaración. En este contexto, un intermediario señala que, de un grupo de 80 adultos, que representan alrededor de 40 familias con las cuales trabaja, únicamente dos recolectores pudieron realizar el trámite y declarar por internet. Además, otros problemas asociados a esta situación es que algunos extractores carecen de documentación al día para poder extraer y comercializar la luga, situación que dificulta la compra de luga por parte del intermediario.
5. **Pago inmediato.** Otra dificultad declarada por los intermediarios a la hora de comprar la luga, sobre todo de quienes compran grandes cantidades de alga, es que los extractores de algas exigen que se les pague lo extraído en el momento y con dinero en efectivo. Esto exige manejar grandes cantidades de dinero en efectivo para pagar a los extractores, los cuales no aceptan ningún tipo de documentos e incluso transferencias electrónicas de dinero. Además, los intermediarios sostienen que a ellos sus pagos, que efectúan las empresas procesadoras finales del alga, pueden ser a treinta o sesenta días, después de realizada la venta.
6. **Demanda.** Un problema al cual se refieren los comercializadores es a los periodos en los cuales se presenta una demanda excesiva de luga como, particularmente fue la sobredemanda que se observó en el periodo 2011-2013. Esta sobredemanda, acompañada por un aumento de los precios de la luga, produjo una extracción excesiva del recurso que, en la práctica "reventó el negocio de la luga", como señala un intermediario de la Región de Los Lagos.
7. **Incertidumbre del negocio.** Incertidumbre y por lo tanto falta de proyección, sobre el futuro del negocio en la medida que la actividad de extracción y comercialización transite hacia una informalidad de carácter precario. Actualmente la cadena productiva tiene muchas etapas que se gestionan de manera informal. Los convenios de negocios son de palabra; la mayoría de los extractores no manejan a cabalidad los procesos administrativos con el estado sobre la extracción y comercialización de la luga; en este ámbito, los extractores carecen de conocimientos contables y financieros; y, por lo tanto, delegan los tramites obligatorios que tienen que efectuar a intermediarios o profesionales externos tales como contadores. Esta situación se prestaría para situaciones irregulares tanto en el proceso de producción de la luga como de su control por parte de los organismos públicos fiscalizadores.
8. **Problemas de salud crónicos.** Igualmente, los intermediarios expresan su preocupación por los potenciales problemas de salud crónicos que presentan los

extractores de luga; naturalmente, estos problemas están relacionados con el buen funcionamiento del trabajo alguero. Los problemas de salud, en general, se refieren a la falta de cuidado de los buzos/extractores relacionados con dolores crónicos, problemas de descompresión y a esto se le agrega comentarios que se relacionan con una sistemática mala alimentación de los pescadores por décadas.

d) Conflictos por espacios de trabajo

1. **Espacios protegidos reducen las áreas de extracción.** En cuanto a los buzos/ extractores de luga, estos señalan que para ellos es una preocupación creciente cuando existen espacios marinos protegidos, que están aumentado, en los cuales no pueden ingresar y extraer las algas que esperan comercializar. Estos espacios, señalan son AMERB, ECMPO, concesiones, espacios protegidos, áreas para turismo o cualquier otro lugar, autorizado por el estado, administrado por una persona natural o una organización. Estos espacios vedados, y a quienes incluir en sus usos, son potenciales fuentes de conflicto, fundamentalmente las zonas turísticas, pues los algueros no pueden acercarse demasiado a esos sectores.
2. **Zonas contiguas.** Algunos comercializadores señalan que lo que a ellos les preocupa son los conflictos que se generan en el área de Guaitecas (conflicto por las zonas contiguas). Esta situación genera que no llegue alga de esta zona y se produce una disminución del volumen a comercializar; que según, los comercializadores de mayor capacidad de compra estiman que el alga que adquieren, alrededor de la mitad proviene de esa zona. Durante la ejecución del proyecto, el convenio de zonas contiguas entre las regiones de Los Lagos y de Aysén estuvo interrumpido por no acuerdo de las partes, sin embargo, con fecha 10 de mayo se firmó nuevamente un acuerdo por dos años respaldado por la Resolución Exenta 1381-21.
3. **Espacios restringidos.** Un caso paradigmático, en este ámbito, es la imposibilidad de extraer luga negra de un gran número de pescadores del sector de Queilén, Chiloé, debido a que el Sindicato de la localidad cercana de Acuy, solicitó una AMERB, en el espacio marítimo en el cual la totalidad de los pescadores de Queilén, extraían la mayoría de la luga negra de ese lugar. Este conflicto ha perdurado por muchos años, y para resolverlo se generó un convenio que permite que mediante un cobro se permite a un número determinado de embarcaciones de Queilén (alrededor de 19, para la temporada del año 2020) extraiga luga negra del AMERB del sindicato de Acuy; estos extractores le venden la luga negra extraída al sindicato y este procede a secarla y posteriormente la vende a un intermediario. Este convenio no ha resuelto el conflicto y cada año deben renegociar el convenio de acuerdo.

4. **Áreas marinas protegidas por el Estado.** El ordenamiento territorial es una tarea que consiste básicamente en establecer roles para los distintos lugares, zonas específicas asociadas a usos, jerarquías, vialidades y distintas áreas para la convivencia del medio natural, los centros poblados, estructura de movilidad y sectores productivos, entre otros. En Chile, esta actividad se materializa concretamente a través de un conjunto de leyes, reglamentos, visiones e instrumentos específicos que constituyen las herramientas con las cuales el sector público actúa. En términos generales no hay una entidad mayor que regule u ordene esto. En la Región de Aysén y en la Región existen sectores donde se produce conflicto de uso por la instalación de áreas marinas protegidas en zonas donde históricamente se extrae luga roja principalmente. En Anexo 8 se entrega información específica referentes a estos casos.

Actividad 1.12 Aspectos Biológicos- Pesqueros

Luga negra (*Sarcothalia crispata*)

Especie endémica de las costas de Chile, que se distribuye desde la zona intermareal hasta el submareal. Se distribuye desde Valparaíso hasta Tierra del Fuego. De morfología variable, con una o dos frondas de láminas anchas con márgenes lobulados, estipe corto de consistencia carnosa que se fija al sustrato mediante un pequeño disco de fijación. Las láminas o frondas alcanzan tamaños de casi dos metros de color variable desde verde amarillento a café verdoso. Puede formar praderas con distribución continua de los individuos o en parches, dependiendo del tipo de sustrato. Las algas provenientes de sectores expuestos y protegidos presentan características propias de textura y morfología. La textura de las frondas de ambientes protegidos es áspera, debido a una serie de proyecciones que presentan en la superficie de la lámina y textura de lija al tacto, mientras que las frondas provenientes de ambientes expuestos son lisas y suaves al tacto. Su ciclo productivo es estacional ya que genera biomasa en el periodo estival (primavera y verano) y en invierno solo permanecen los discos de fijación los cuales darán origen a nuevas frondas en la siguiente temporada.

Los desembarques de luga negra en la Región de Los Lagos provienen principalmente de las caletas de Queilen y Quellón, que en forma conjunta aportan cerca del 66% del desembarque regional (Figura 215), el resto de la biomasa bien de 13 caletas que aportan pequeños volúmenes que fluctúan entre 1 y 6% del total. En la Región de Aysén en los últimos 9 años la luga negra se desembarca casi en su totalidad en el puerto de Melinka (98%), el resto proviene de 3 localidades más, las que a excepción de Repollal, no han reportado desembarques en los últimos años (Figura 216).

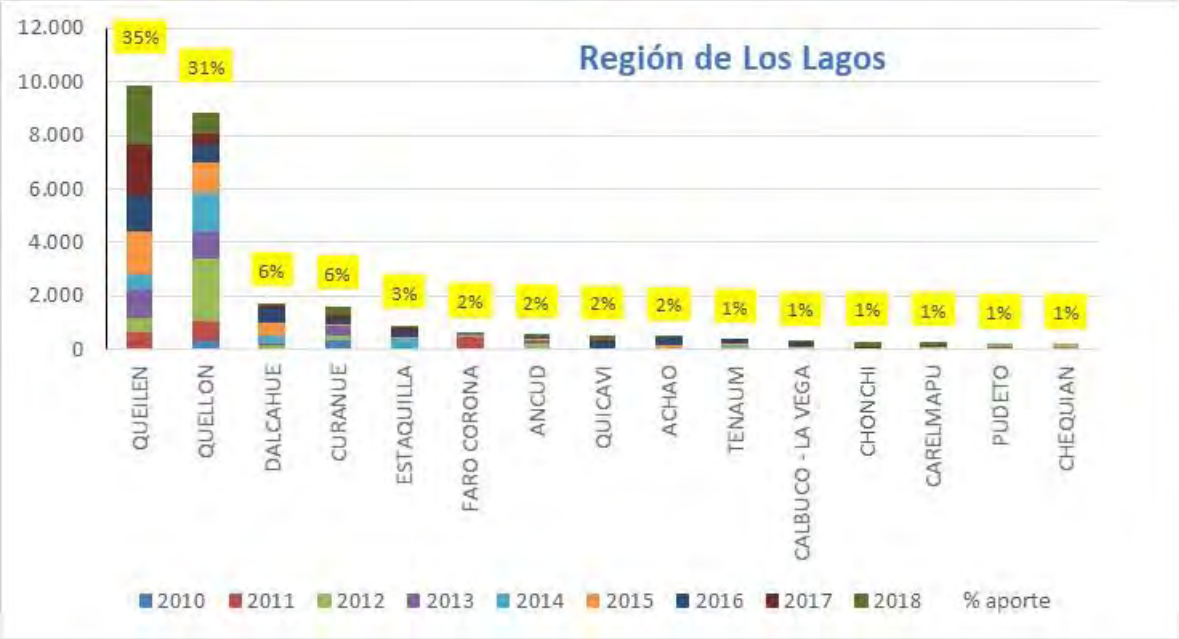


Figura 215. Desembarques de luga negra en la región de Los Lagos por caleta entre los años 2010 al 2018 (Fuente: SERNAPESCA).

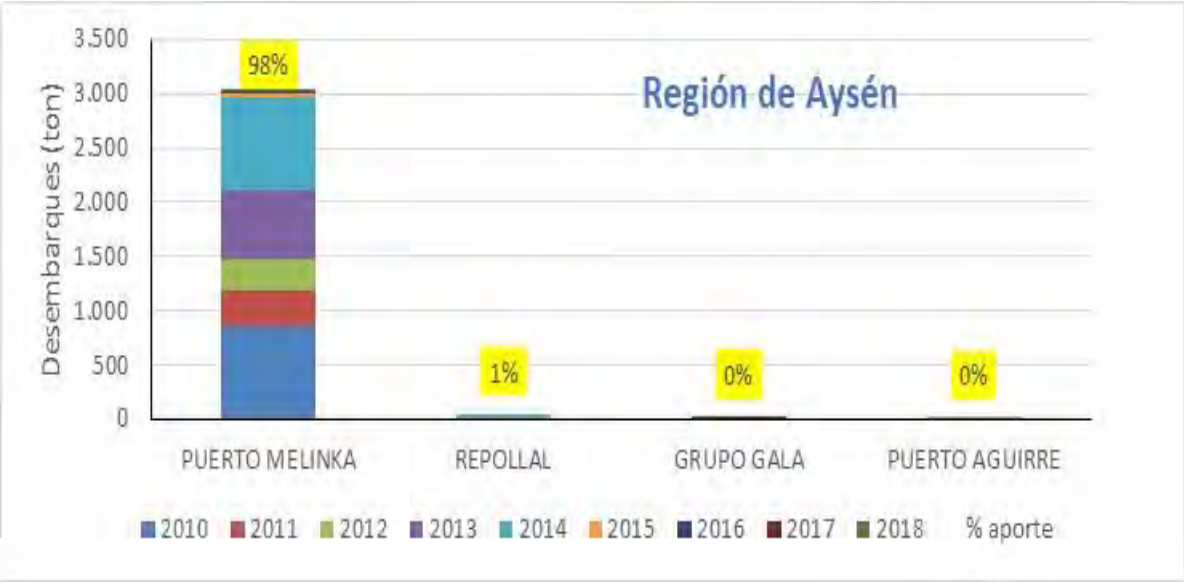


Figura 216. Desembarques de luga negra en la Región de Aysén por caleta entre los años 2010 al 2018 (Fuente: SERNAPESCA).

La estacionalidad de la actividad es evidente, al analizar los registros de desembarques se observa un comportamiento similar en ambas regiones. La temporada de extracción de luga negra, se inicia en enero y termina por lo general durante marzo (Figuras 217 y 218). Cabe destacar que estudios anteriores realizados en la década del noventa mostraban claramente que la temporada de extracción se iniciaba en los meses de primavera, situación que se ha modificado estos últimos años, principalmente debido a que las empresas exportadoras, actualmente exigen niveles de viscosidad que están asociados a la calidad de las algas, y de acuerdo a información entregada por los pescadores la viscosidad desde el mes de enero es mayor a la obtenida entre los meses de noviembre y diciembre. La Región de Magallanes no reporta desembarques de luga negra.

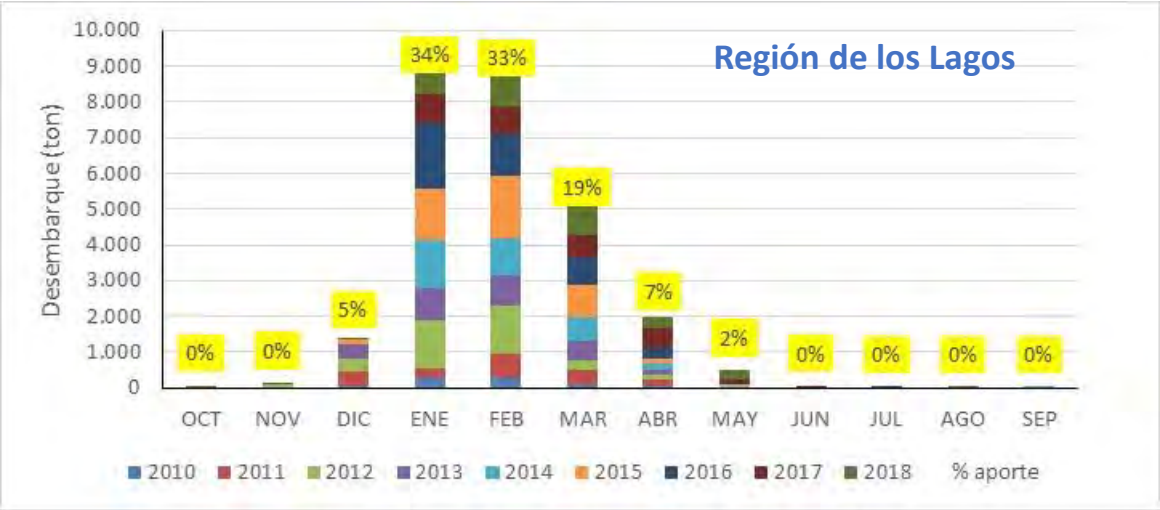


Figura 217. Desembarques mensuales de luga negra en la Región de Los Lagos (Fuente: SERNAPESCA).

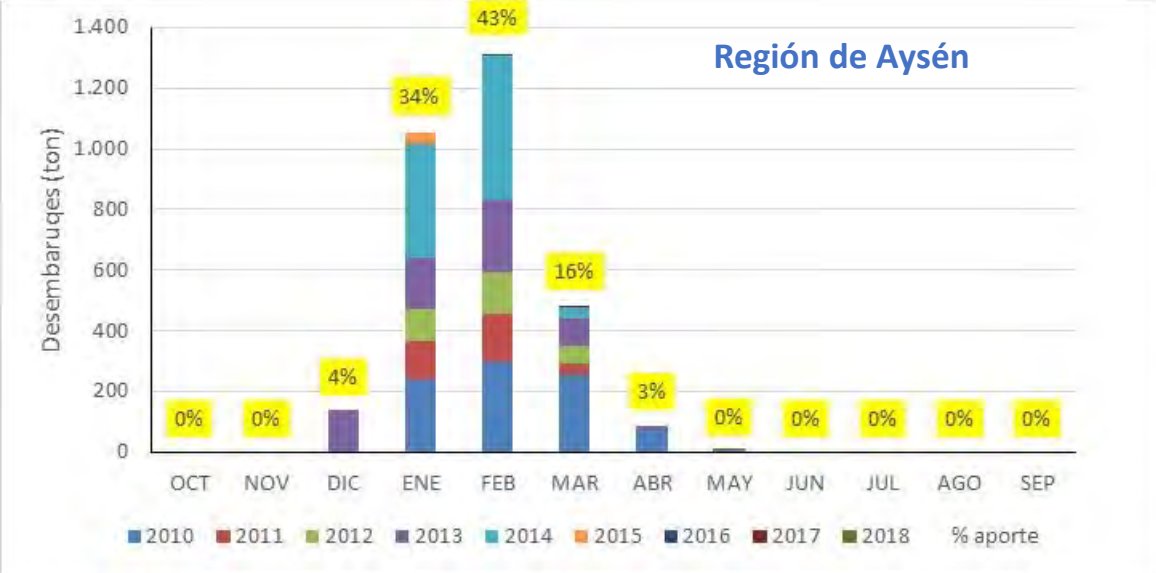


Figura 218. Desembarques mensuales de luga negra en la Región de Aysén (Fuente: SERNAPESCA).

Si se analiza el desembarque total de luga negra entre los años 2008 y 2019, se incrementa hasta el año 2005 y luego disminuye hasta el año 2007, para incrementar en los años siguientes hasta el año 2015, registrándose una brusca disminución los años 2016 y 2017 (Figura 219). De acuerdo con lo señalado por empresa exportadoras de luga, la demanda

de algas carragenófitas chilenas ha disminuido porque el precio no es competitivo con las algas tropicales productoras de carrageninas, las que tienen valores muy inferiores en el mercado internacional.

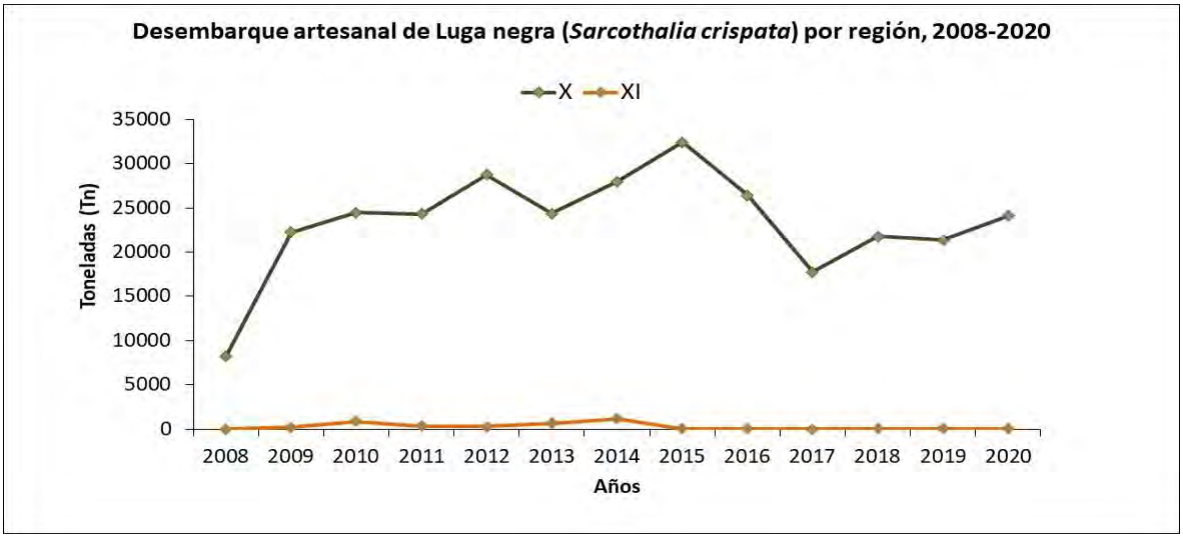


Figura 219. Desembarque de luga negra entre los años 2008 y 2020 en la Región de los Lagos

Luga roja (*Sarcopeltis skottsbergii* ex *Gigartina skottsbergii*)

La luga roja es una especie de carragenófita endémica de la zona sur de las costas de Chile. Se distribuye desde Valdivia, Niebla, hasta las islas subantárticas y la Antárctica chilena. En Argentina sube hasta la costa de la provincia de Chubut. Actualmente esta especie ha cambiado de nombre según estudios realizados por Hughey et al., (2020). Forma praderas en la zona submareal, tiene una morfología notable y distintiva con una fronda elipsoidal o semicircular más ancha que alta, muy gruesa al tacto de color rojo intenso a violáceo, con papilas o protuberancias en la superficie, donde normalmente se desarrollan estructuras reproductivas conocidas como cistocarpos. Crece sobre sustrato rocoso o calcáreo adherida mediante un pequeño disco de fijación, el cual es reforzado con numerosos hapterios (puntos de adhesión secundarios) que permiten que la fronda permanezca adherida al sustrato, generalmente se encuentra entre 2 y 15 m de profundidad, pudiendo encontrarse hasta los 30 m. En la Región de Magallanes se encuentra normalmente creciendo bajo los

bosques de *Macrocystis pyrifera*. Presenta un crecimiento lento y en dos años puede alcanzar tamaños comerciales, sobre 30 cm de longitud.

Entre los años 2010 y 2018 la base de datos de SERNAPESCA muestra que en la Región de Los Lagos se ha desembarcado más de la mitad del volumen de luga roja (55%), le sigue en orden de importancia la Región de Magallanes (30%) y luego la Región de Aysén (15%) (Figura 220). No hay registro de desembarque de luga roja para otras regiones del país. Esporádicamente se han generado registros para la Región del Biobío, pero estos corresponden a plantas de secado que trasladan el recurso lo procesan (secado)en esa Región y declaran los volúmenes de algas secas obtenidos.

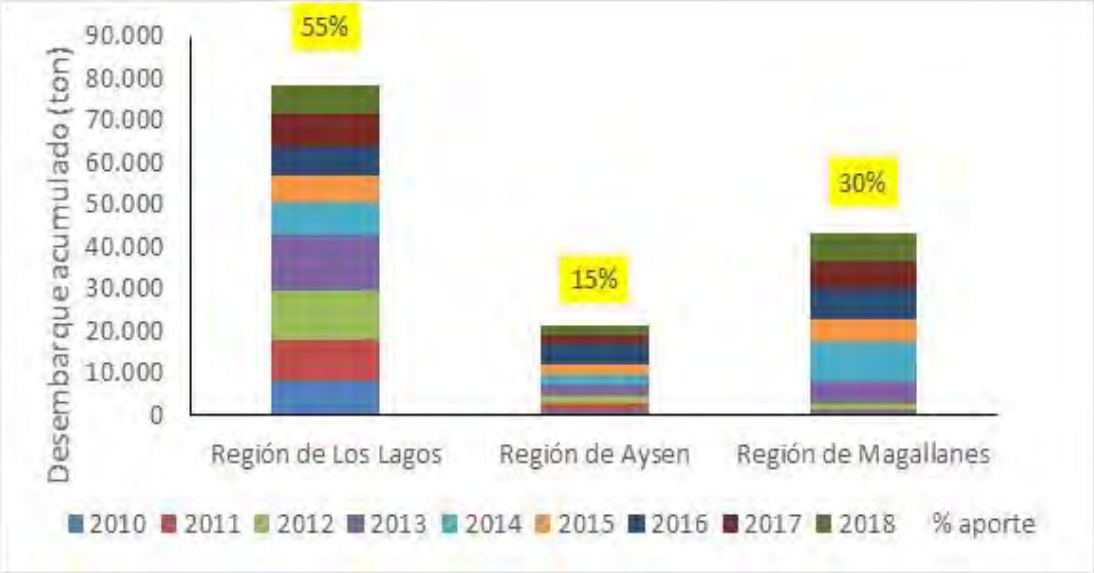


Figura 220. Desembarque de luga roja durante los años 2010 al 2018 (Fuente: SERNAPESCA).

En relación con las caletas desde donde se efectúan los desembarques, se pudo determinar que, en la Región de Los Lagos, la luga roja es desembarcada principalmente en Quellón (91%), seguido por Queilén con tan sólo un 4%, registrándose otros 13 puntos de desembarque de pequeños volúmenes. De forma similar, en la Región de Aysén el 91% de

la luga roja se concentra y desembarca en Melinka, seguido por Tortel (7%) y otras 6 localidades menos importantes que aportan pequeños volúmenes. Por último, en la Región de Magallanes los desembarques que se registraron durante el periodo 2010-2018, se distribuyeron entre las caletas Punta Arenas (42%), Puerto Natales (41%) y Bahía Mansa (13%) registrándose además 6 localidades de desembarque con volúmenes que fluctúan entre 0 y 5% (Figura 221).

La temporada de extracción de luga roja se registra principalmente entre los meses de octubre y marzo para las regiones Los Lagos y Aysén. Mientras en la Región de Magallanes la temporada se inicia en septiembre y se extiende hasta mayo de cada año (Figura 222), sin embargo, esta estacionalidad puede presentar variaciones año a año. En las 3 regiones no se registran desembarques durante los meses de julio y agosto de invierno y en las 3 regiones existe veda reproductiva que prohíbe su extracción en esa temporada.

Figura 221. Desembarques totales de luga roja por caleta en las Regiones de Los Lagos, Aysén y Magallanes entre los años 2010 y 2018 (Fuente: SERNAPESCA).

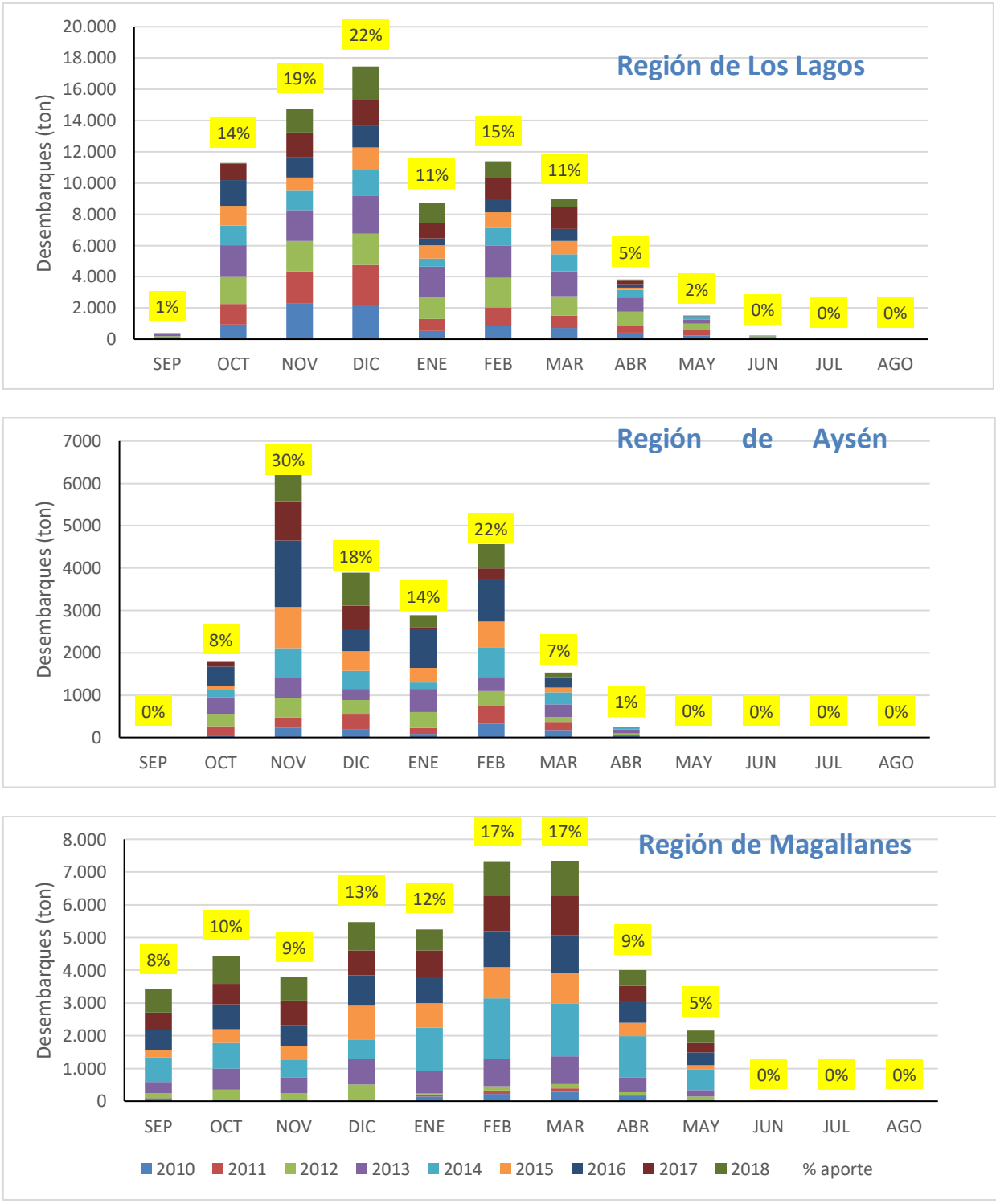


Figura 222. Estacionalidad en el desembarque de luga roja por mes en las Regiones de Los Lagos, Aysén y Magallanes (Fuente: SERNAPESCA).

El desembarque de luga roja que se concentra en las regiones en estudio del presente proyecto, en los últimos 18 años muestra importantes fluctuaciones, hasta el 2005 un claro incremento, posteriormente se estabiliza hasta el año 2008 y luego desciende la curva hasta el año 2011. Este incremento y caída es debido a los requerimientos del mercado y a un mayor uso de algas tropicales como materias primas por parte de la industria de las carrageninas. En el año 2012 ingresa la empresa Seaweed Export Company S.A., la que genera un incremento de las ventas y también un incremento de los precios, registrándose máximos históricos entre 2013 y 2014 tanto para alga seca como para carrageninas (Figura 223).

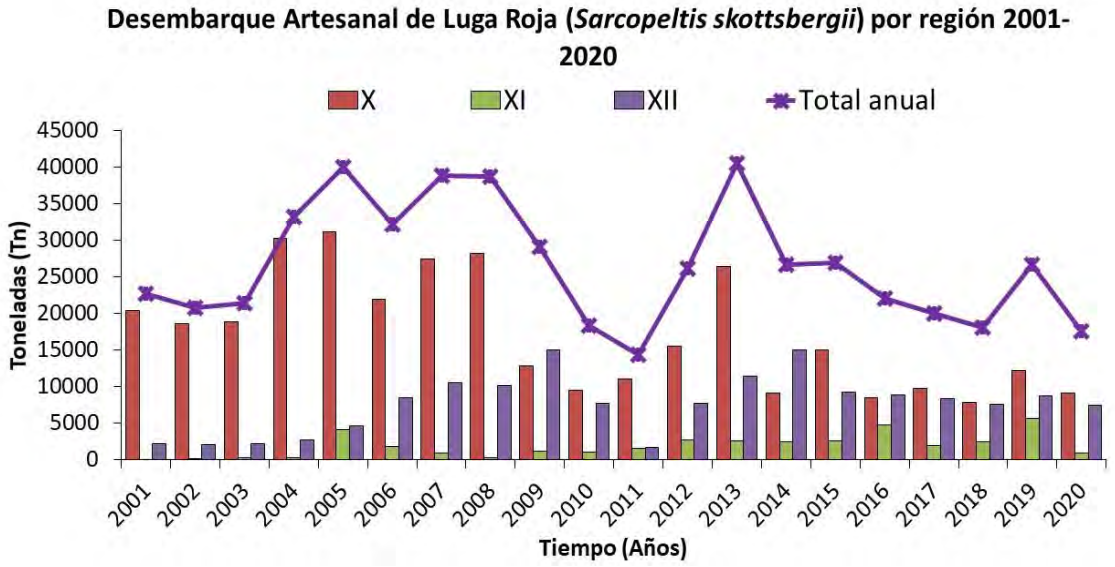


Figura 223. Desembarque artesanal de luga roja en las regiones de Los Lagos, Aysén y Magallanes, entre los años 2001 y 2020.

Objetivo específico 2. Proponer estrategias de manejo que propendan a la sustentabilidad de los recursos a través de la sistematización de la información biológica-reproductiva, ecológica pesquera y de comercialización de ambos recursos en las 3 regiones

Actividad 2.1 Sistematizar información bibliográfica referida a aspectos biológicos reproductivos, ecológico pesquero, y de comercialización sobre luga negra y luga roja.

La búsqueda de información secundaria y el análisis de los informes y publicaciones revisados hasta la fecha del presente informe permitió desarrollar aspectos de fenología y estructura de tallas, distribución y abundancia de estructuras reproductivas, viabilidad y germinación de esporas, reclutamiento, mortalidad natural, biota asociada, standing stock y standing crop de ambos recursos.

Fenología y estructura de talla

La metodología para conocer la estructura de talla de las frondas de *Sarcopeltis skottbergii* (luga roja) y *Sarcothalia crispata* (luga negra) ha sido a través de muestreos mensuales (FIP 1999-21), bimensuales (Zamorano & Westermeier 1996) y estacionales (FIP 2006-47); con muestreos destructivos, seleccionados por talla y tipo de estructuras reproductivas (frondas cistocárpicas, tetraspóricas y vegetativas). En la fenología de talla, para ambas especies, se midieron el largo y/o ancho de cada fronda (cm) y peso húmedo (gr) en frondas mayores a 1 cm. También se calculó el área total (cm^2) de cada fronda mediante un planímetro (FIP 1999-21).

Luga negra

En el proyecto FIP 1999-21 realizado en las regiones de los Lagos y Aysén (entre los años 1999 al 2000), en general se observó que las frondas de mayor tamaño se encontraron durante los meses de verano y que las tallas mínimas variaron según la Región. En la Región de los Lagos, este recurso disminuye de tamaño a medida que avanzan las estaciones en el año, llegando a desaparecer en primavera. En cambio, en la Región de Aysén, las tallas mínimas se registraron en invierno. Este fenómeno tiene relación con la época reproductiva

ya que al madurar las frondas de S*. crispata* y liberar las carposporas o tetrásporas, estas se van necrosando y perdiendo tejido de las frondas, mostrando una clara estacionalidad.

Luga roja

La morfología de las frondas de *Sarcopeltis skottsbergii* no es laminar por lo que el método apropiado para estudiar la estructura de talla es mediante el área total de las frondas. Zamorano & Westermeier (1996) mencionan que la estructura de talla la midieron en base al área total de las frondas, utilizando la siguiente fórmula: Área $= (\pi\ (\text{longitud}+\text{ancho})^2) /8$. Las tallas se segmentaron en los rangos <1000 m^2, 2000 m^2, 3000 m^2, 4000 m^2, 5000 m^2, 6000 m^2, 7000 m^2 > 7000 m^2).

Esta especie posee un crecimiento muy lento. Se ha encontrado que las frondas de tallas menores (< a 30 cm) en su mayoría se encuentran en estado vegetativo (sin estructuras reproductivas a la vista). Las tallas mayores alcanzaron alrededor de 60 cm en la Región de Magallanes (FIP 2002-27). En Zamorano & Westermeier (1996) y Westermeier *et al (*1999) mencionan que las frondas que se encuentran en estado vegetativas fueron analizadas mediante el test del Resorcinol (Garbary & De Wreede 1988), encontrándose que la mayoría corresponden a frondas gametofiticas inmaduras en las estaciones de primavera y verano. En las estaciones de otoño e invierno en general las frondas están reproductivas y maduras tanto en la fase tetraspóricas como en la fase cistocarpicas.

En muestreos realizados en la Región de Los Lagos (FIP 2008-53), se encontró que las frondas de mayor talla son cistocarpica, seguidas por las frondas vegetativas, y por último; se encontró que las frondas con menores tallas son tetraesporofíticas.

Distribución y abundancia de estructuras reproductivas

Luga negra

Para los muestreos realizados en el proyecto FIP 1999-21 y obtener la distribución y abundancia de soros tetrasporangiales o cistocarpos, se tomaron al azar 20 frondas cistocarpicas y 20 frondas tetraspóricas en cada mes. En el caso del proyecto (FIP 2006-47), se tomaron al azar el 10% de las frondas para analizar. En cada fronda (de ambas fases

reproductivas) se sacaron sacabocados en 2 transectos marginales: en dirección latitudinal (marginal, central, marginal) y a su vez se sacaron sacabocados en dirección longitudinal (ápice a base). En cada una de las 20 frondas para fase cistocarpicas y 20 frondas de la fase tetraspóricas, se sacaron sacabocados de un área de 1 cm^2, contabilizándose el número de soros y de cistocarpos que se encontraron sobre cada trozo. Cada cistocarpos o soros se seleccionaron según 3 criterios maduro, inmaduro o esporulado. Un soro o cistocarpo maduro es aquel que la estructura se encuentra de color café o marrón con o sin presencia de ostiolo. Inmaduro se refiere a un soro o cistocarpos de color amarillo tenue. Un soro o cistocarpo esporulado es aquel que se observa blanco por la ausencia de la estructura liberada.

En muestreos realizados en FIP 1999-21 en la Región de Los Lagos y de Aysén se encontró que la producción de esporas en luga negra tuvo un número más elevado de soros tetrasporangiales por fronda que de cistocarpos por fronda. Sin embargo, el número de esporas (carpósporas) es mayor por cistocarpos que el número de tetrásporas por soro. Otro dato importante es que las frondas reproductivas de la Región de Los Lagos produjeron un número más elevado de cistocarpos y soros por cm^2. Además, que la esporulación de carpósporas es aproximadamente el doble a la esporulación de los tetráporas, lo cual se registró durante todo el año en ambas regiones.

En muestras de frondas de *Sarcothalia crispata* recolectadas en la Región del Bio Bio (Proyecto FIP 2006-47) se encontró que a medida que las frondas van creciendo de tamaño en ambas fases, tambien van madurando. En el caso de frondas tetrasporicas, los soros tetrasporangiales comienzan a salir por el borde y luego van cubriendo toda la fronda. El número de soros terasporangiales/cm^2 es mayor al número de cistocarpos/cm^2. En cambio, los cistocarpos de las frondas cistocárpicas siempre se distribuyen por toda la fronda y la maduración es estacional, liberándose las carpósporas principalmente en los meses de otoño y de invierno. En cambio, en el caso de las frondas tetraspóricas, todo el año se encuentran soros tetrasporangiales, maduros e inmaduros.

Luga roja

En muestreos realizados en la Región de Los Lagos (FIP 2008-53) se menciona que durante el año hubo una mayor abundancia de frondas gametofiticas que frondas vegetativas y tetraspóricas. Los soros tetrasporangiales fueron abundantes en todo el periodo, en especial en los meses de primavera. En cambio, los cistocarpos fueron menos abundantes en las frondas durante todo el año. La estación del año que hubo una mayor presencia de cistocarpos por fronda fue en los meses del otoño. Sobre la esporulación de las tetrásporas fue más abundante en otoño y verano por lo que no hay una estacionalidad evidente. En cambio, en la liberación de las carpósporas, estas fueron más abundantes durante los meses de invierno e inicio de la primavera, mostrando una estacionalidad para esta fase reproductiva. El número de tetrásporas /soro fue mayor durante el verano y el número de carpóspora/ cistocarpo fue mayor en invierno. Coincide con lo encontrado en Westermeier *et al* (1999) en que las frondas gametofiticas se encontraron principalmente en los meses de otoño e invierno maduras, las frondas tetraspóricas se encontraron durante todo el año y dominaban levemente en los meses de primavera y verano, en muestreos en la misma Región.

En Zamorano & Westermeier (1996) también señalaron adicionalmente que las frondas vegetativas de cada muestreo y analizadas mediante el test de Resorcinol (Garbary & De Wreede, 1988), resultaron ser gametofíticas, denominándolas como gametofíticas vegetativas y diferenciándolas de las frondas maduras como gametofíticas fértiles.

Viabilidad y germinación esporas

Luga negra

La metodología utilizada en el proyecto FIP 1999-21 para obtener la viabilidad y la germinación, se utilizaron 6 a 8 trozos de frondas de 6 cm^2 de cada fase reproductivas. Éstas se colocaron en una placa por fase con 40 mL de agua de mar filtrada y esperaron a que ocurriera la liberación de carpósporas y tetrásporas. Una vez observada la liberación de las esporas se retiraron las frondas. Homogenizaron cada placa y se extrajo una alícuotas de 1

mL (3 réplicas por fase). Las placas se incubaron en una cámara de cultivo a 10°C fotoperiodo de 12 horas luz: 12 horas oscuridad y con una irradiancia de 40 µmolesm^{-2}s^{-1}. Para obtener la viabilidad de las carpósporas y tetrásporas se contabilizo al día siguiente de la esporulación el número de carpósporas o de tetrásporas en 5 campos oculares al azar y luego pasado 5 días se repitió el mismo procedimiento contando en cada placa 5 campos oculares, contabilizándose el número de células vivas y muertas. Se entiende por célula viva aquella célula con pared celular bien definida, de color rosa y citoplasma homogéneo. En cuanto a la célula muerta, se entiende por aquella célula que tiene la pared celular sin definición, citoplasma con grumos y con falta de pigmentación. Se encontró viabilidad en esporas maduras (carpósporas y tetrásporas) en todas las estaciones del año de la Región de Los Lagos y en la Región de Aysén, sin embargo, fue mayor en carpósporas que en tetrásporas, al igual que la germinación.

En cuanto a las esporas de *Sarcothalia crispata* en la Región del Bio- Bio (Proyecto FIP 2006-47) se encontró que para frondas tetrasporicas que la germinación de las tetrásporas ocurre durante todo el año, en cambio para frondas de la fase cistocarpica la viabilidad y la germinación de carpósporas es mayor en los meses de otoño e invierno. En los muestreos de invierno la germinación de carpósporas y tetrásporas son muy similares en cambio en los meses de primavera y verano las carpósporas tienen germinación más baja, no así las tetrásporas que se pueden encontrar en frondas maduras en todo el año.

Luga roja

En muestreos abordados por el proyecto (FIP 1999-22) en la Región de Magallanes, se encontraron frondas reproductivas de ambas fases (cistocarpicas y tetrasporicas) durante todo el año. En especial para la fase tetraspórica donde se encontraron frondas maduras en las cuatro estaciones del año, con viabilidad y germinación de las tetrásporas. En la fase cistocárpica, frondas maduras se encontraron en todas las estaciones menos en verano. Por lo que también la viabilidad y la germinación de las carpósporas también fueron mayores en los meses de otoño, invierno y primavera, ya que en verano se encontraban los cistocarpos aun inmaduros.

En los proyectos que estudiaron la viabilidad en condiciones de laboratorio de carpósporas y tetrsporas de *Sarcopeltis skottsbergii* encontraron que para la Región de Aysén (FIP 2001-28) que la viabilidad de carpósporas es mayor durante los meses de primavera decayendo la viabilidad de verano a otoño. En el caso de las tetrásporas no se observó una variación estacional presentando en todas las estaciones viabilidad. En muestreos realizados en la Región de Magallanes, la viabilidad en ambas fases se presentó durante todo el año. Se observó una mayor viabilidad en las tetrásporas que en las carpósporas.

En cuanto a la germinación de *Sarcopeltis skottsbergii* de la Región de Magallanes, tambien se observó durante todo el año para ambas fases de vida (carpósporas y tetrásporas). Sin embargo, se encontró una mayor germinación en las tetrásporas que en las carpósporas. En muestreos realizados en la Región de Aysén, la germinación es menor en los meses de verano y va a aumentando hacia el otoño e invierno mostrando una estacionalidad la cual coincide con los periodos normales de maduración de las estructuras reproductivas.

Reclutamiento

Luga negra

No existen estudios de reclutamiento de esporas en esta especie. En el proyecto FIP 1999-21 recomiendan realizar este estudio para tener mayor conocimiento de la dinámica poblacional de esta especie.

Luga roja

Para realizar la experiencia de reclutamiento en el proyecto FIP 1999-22 (Región de Magallanes) se utilizaron como sustrato adocretos, con forma rectangular y con una superficie de 200 cm^2. Antes de instalarlos en cada pradera estos fueron etiquetados y posteriormente instalados mediante buceo Hooka, georreferenciándose (GPS). El reclutamiento fue evaluado en forma bimensual y en cada oportunidad se sacaron 3 adocretos, contabilizándose el número de disco o pequeñas plántulas bajo lupa en el laboratorio. El mayor reclutamiento de fue en verano, aunque una pradera mostró reclutamiento también en otoño. En tanto en el FIP 2001-28 (Región de Aysén) se encontró

un mayor reclutamiento en los meses de otoño, el cual disminuyó en los meses del verano. En la Región de Los Lagos (FIP 2008-53) se observó que el reclutamiento ocurrió durante en todo el año (ciclo anual) dependiendo de la fase. En los meses del otoño a la primavera reclutan las carpósporas y durante los meses de la primavera y el verano reclutan principalmente las tetrásporas.

Mortalidad natural

Luga Negra

En la metodología descrita en el informe final (FIP 2006-47) indican que para obtener la mortalidad de las frondas de *Sarcothalia crispata* en las praderas muestreadas con cuadrantes de 1 m^2 y con 3 réplicas distribuidas homogéneamente en cada pradera a estudiar, se identificaron 50 individuos juveniles y 50 individuos adultos (juveniles todas las frondas menores a 20 cm de longitud y adultos todas las frondas mayores a 20 cm y menores a 100 cm de longitud. En cada muestreo (trimestral) se revisaron los individuos (etiquetado) y se les siguió el crecimiento a lo largo de los muestreos, mediante la medición de la longitud dando como resultado la tasa de crecimiento (%) y la mortalidad natural (%) en aquellos individuos que ya no se encontraron, restándoles al valor inicial para cada pradera estudiada. Los resultados mostraron que las frondas juveniles de luga negra, la mortalidad varió entre un 10 a 34%. En cambio, en frondas adultas la mortalidad es mayor y alcanza a un 48%. En los meses del invierno se presentó el mayor decrecimiento de las longitudes de las frondas, lo que se debe a su ciclo estacional, en que las frondas se encuentran reproductivas y se necrosan perdiendo parte de la fronda. En frondas de individuos juveniles en cambio esto no se dio y ellos continuaron creciendo. Se concluyó que la mortalidad en adultos es natural y forma parte del ciclo reproductivo de esta especie.

Luga Roja

En el informe FIP 2008-53 (Región de Los Lagos) la metodología descrita para estudiar la mortalidad para las 18 praderas estudiadas señala que se etiquetaron entre 100 a 200 individuos y se siguió el crecimiento y la mortalidad natural en el trascurso del tiempo. La mortalidad natural encontrada en los muestreos fue consecuencia de la dinámica de fondos y por el efecto antrópico.

Biota asociada

Luga Negra

En el Proyecto FIP 2006-47, desarrollado en la Región del Biobío, se realizaron muestreos de biota asociada a las praderas de *Sarcothalia crispata*, cuya metodología utilizada correspondió a cuadrantes de 0.25 m^2 desde donde se recolecto todos los macroinvertebrados encontrados en el área. Esta fauna fue puesta en bolsa etiquetada y llevada al laboratorio, donde fueron congelados a -20ºC. Se separaron y contaron por especie. Los rangos de diversidad de invertebrados fueron de 25 y 39, el índice de Shannon-Wiener medido en logaritmos Neperianos y en tanto que la uniformidad fue de 0,530 y 0,809.

En el marco del proyecto Fondef (AQ08I1011) "Masificación y Escalamiento productivo del cultivo y repoblamiento de especies de algas nativas *Sarcopeltis skottsbergii* y *Sarcothalia crispata* (luga roja y luga negra) en áreas de manejo de la X y XII Región". Se desarrollaron dos guías de reconocimiento de fauna y flora de las especies de algas e invertebrados que coocurren en las praderas de estos recursos. Entre las especies citadas para la guía de la Región de Los Lagos, se describen 23 especies de invertebrados: *Stichaster striatus* (estrella de mar), *Meyenaster gelatinosus* (gran estrella espinosa), *Odontaster penicillatus* (estrella de mar), *Loxechinus albus* (erizo rojo*), Arbacia dufresnei* (erizo de mar), *Autromegabalanus psittacus* (picoroco), *Jehlius cirratus* (cirripedio), *Chiton magnificus* (chitón regaliz), *Tonicia chilensis* (chitón apretador), *Chiton cumingsii* (chitón), *Tegula atra* (caracol negro), *Tegula ignota* (caracol), *Aulacomya atra* (cholga), *Venus antiqua* (almeja común), *Acanthina*

monodon (caracol con diente), *Concholepas concholepas* (loco), *Pagurus edwardsi* (ermitaño rojo común), *Argobuccinum pustulosum* (caracol palo-palo), *Crepidula fecunda* (caracol zapatilla), *Phidiana lottini* (babosa de mar nudibranquio), *Athyonidium chilensis* (pepino de mar). *Taliepus dentatus* (panchote), *Homalaspis plana* (jaiba mora). En cuanto a macroalgas, se encontraron 6 especies: *Callophyllis variegata* (carola), *Lessonia trabeculata* (huiro palo), *Macrocystis pyrifera* (huiro, sargazo), *Callophyllis macrostiolata* (carola), *Corallina officinalis*, *Ulva spp*. (lechuga de mar).

Luga roja

En el proyecto FIP 2008-53 (Región de Los Lagos) se recolectó fauna en las praderas de *Sarcopeltis skottsbergii* y praderas adyacentes a ellas. Se encontró un total de 193 especies entre invertebrados y peces. El 90% de las especies encontradas eran similares entre sectores adyacentes y las praderas de luga roja. Solo 18 especies fueron únicas en las praderas de luga roja. Este proyecto abarcó muestreos en toda la Región por lo que la fauna encontrada no siempre fueron las mismas especies, ya que existió diferencias latitudinales (norte, centro y sur de la Región), de exposición (muestreos en sectores de mar abierto y otros muestreos en praderas del mar interior de Chiloé y Seno de Reloncavi). El grupo más representativo de invertebrados ligados a las praderas fueron detritívoros con un 2/3 del total de especies y el grupo menos representativo fueron los omnívoros con un 7% de presencia en las praderas.

En el marco de proyecto Fondef (AQ08I1011) “Masificación y Escalamiento productivo del cultivo y repoblamiento de especies de algas nativas *Sarcopeltis skottsbergii* y *Sarcothalia crispata* (luga roja y luga negra) en áreas de manejo de la X y XII Región”. Se realizaron dos guías de reconocimiento de fauna y flora de las especies de algas e invertebrados que conviven en las praderas de luga roja. En la Región de Magallanes se encontraron *7 especies de moluscos: Fissurella picta; Fusitriton magellanicus; Trophon geversianus; Aulacomya atra; Mytilus edulis platensis; Zygochlamys patagónica; Tawera elliptica*. En cuanto a los recursos de macroalgas, se encontraron 6 especies: *Callophyllis variegata; Callophyllis atrosanguinea; Porphyra spp.; Codium dimorphum; Ulva lactuca; Ulva intestinalis.*

Standing stock (biomasa)m

Luga negra

En el informe FIP2006-47 (Región del Biobío) se utilizaron cuadrantes de 0.25m^2 para medir la biomasa en las praderas. Se extrajeron todas las frondas que se encontraron en el cuadrante y lo depositaron en mallas cebolleras previamente etiquetadas según cuadrante y estación de muestreo. Una vez en el laboratorio se sacaron las frondas y se separaron por fases reproductivas cistocarpicas, tetraspóricas o vegetativas. Estas fueron pesadas y se calculó la biomasa Húmeda (gr/m^2), largo y ancho total (cm) y se contabilizó el número de talos por fase (Nº talos/m^2). Por otra parte, del grupo de frondas vegetativas estas se les extrajo un trozo y mediante la prueba de Resorcinol se estableció posteriormente a que fase pertenecían cada una de ellas. Las biomasas máximas encontradas fueron en los meses de primavera y verano, en tanto las mínimas se encontraron en los meses de otoño e invierno, mostrando una clara estacionalidad.

El informe FIP 1999-21(Región de Los Lagos y Aysén) establecen que la biomasa de las praderas de en ambas regiones no son iguales. Se encontró una mayor biomasa en la Región de Aysén que en la Región de Los Lagos. También existieron diferencias en la estacionalidad entre ambas regiones. En la Región de Los Lagos, la menor biomasa encontrada fue en la estación de la primavera y la mayor biomasa fue en verano. En cambio hubo un mayor estacionalidad en la Región de Aysén donde en invierno se registró la menor biomasa y durante los meses de verano presentaron la mayor biomasa.

Luga roja

En las praderas de la Región de Magallanes (FIP 1999-22) existió una mayor biomasa total (vegetativa, cistocárpica y tetrasporica) durante los meses del verano tardío y otoño. Dentro de las fases, se encontró una mayor biomasa de frondas tetraspóricas que de frondas cistocarpicas. La biomasa tetraspórica se vio incrementada a fines del verano y comienzos

de otoño (periodo reproductivo de esta fase). En cambio, la biomasa de las fases cistocarpicas y vegetativas no presentaron mayores fluctuaciones durante el año.

En la Región de Aysén, en el proyecto FIP 2001-28, la biomasa tendría una tendencia estacional. Las frondas vegetativas fueron más abundantes en meses de primavera (frondas aun inmaduras) y en meses de otoño disminuyen (coincidiendo con los meses en que las frondas están reproductivas en ambas fases). En cambio, las frondas tetraspóricas no presentaron mayor fluctuación estacional. En frondas cistocárpicas hubo mayor biomasa en meses del verano.

En el informe FIP 2002-27 (Región de Magallanes) la mayor biomasa de las praderas fue en los meses de verano. En tanto, la biomasa mínima correspondió a los meses de invierno. En todas las estaciones muestreadas encontraron que las frondas reproductivas en estado cistocárpicas siempre fueron mayores a la ocurrencia de frondas maduras tetraspóricas.

En muestreo realizados en la Región de Los Lagos (FIP 2008-53) las mayores biomasas se encontraron en frondas vegetativas, seguidas por las frondas cistocárpicas y, por último, frondas tetraspóricas.

Standing crop (cosecha)

Luga negra

En el informe FIP 2006-47 (Región del Biobío) se establece una metodología para realizar cosecha en algas submareales, entre las que se encuentra *Sarcothalia crispata*. Para ello realizaron en 2 localidades muestreos trimestrales con 3 réplicas cada una de un área de 0.25 m^2. Utilizaron 3 categorías de cosecha: A.- Tratamiento Poda: En este tratamiento se realizaron cortes de todas las frondas a 5 cm sobre el disco de fijación. Se extrajo toda la biomasa, la cual fue pesada y se contabilizo el número de frondas. B.- Tratamiento Cosecha. En este tratamiento se extrajo todas las frondas dejando solamente los discos de fijación en el sustrato. Las frondas recolectadas fueron pesadas y se contó el número de plantas. C.- Tratamiento Control. En este último tratamiento se extrajo la totalidad de frondas con disco y se pesó la biomasa y el número de plantas. Como resultado general de esta experiencia,

se propone como medida de manejo realizar vedas en la Región del Bio- Bio con el fin de permitir un periodo de liberación de esporas.

En este mismo ámbito, según lo establecido en el informe final del proyecto FIP 1999-21 (Región de Los Lagos y Aysén) se propone realizar una estrategia de manejo realizando cosechas antes que se inicie el tiempo de poda natural en las praderas, lo cual debiera realizarse durante los meses del verano (entre diciembre y marzo) y con una tasa de remoción (TR) del 60%, permitiendo así que ocurra liberación de esporas si hubiese maduras. También establecen una talla mínima de cosecha que serían frondas de 20 cm de longitud.

Luga roja

En muestreos realizados en la Región de Aysén en el proyecto FIP 2001-28. se recomienda que en praderas naturales de *Sarcopeltis skottsbergii* se realicen cosechas con una talla mínima de 18 cm. Esto permitiría que se mantuvieran los niveles óptimos de densidad que permitieran una recuperación de las praderas post cosecha. También recomiendan que se realicen buenas prácticas en la cosecha y para ello no se deben arrancar los discos de fijación de las algas.

En cuanto al informe FIP 2002-27 realizado en la Región de Magallanes, se recomiendan 3 soluciones para no sobreexplotar el recurso. En primer lugar, establecen una veda de extracción del recurso entre los meses de mayo a septiembre de cada año (tiempo en que la especie está en periodo reproductivo). También se recomienda una talla mínima de cosecha, la cual consiste en no extraer frondas que sean menores a 20 cm. Una tercera recomendación es que se realicen cosechas con buenas prácticas, es decir, que cada vez que se extraiga una planta o fronda se dejen los discos de fijación en el sustrato puesto en que puede haber plantas o frondas pequeñas en el disco de la planta que se está cosechando y también porque al sacar el disco es muy probable que también se extraiga parte del sustrato rocoso, no pudiéndose fijar nuevas esporas en el lugar.

Actividad 2.2 Construcción de fichas de estado para luga negra y luga roja

Para el presente informe se presenta una primera propuesta de ficha para ambos recursos, la cual debe ser complementada y actualizada con información obtenida durante el desarrollo del presente proyecto.

Ficha de Estado Luga roja

Subsecretaría de Pesca y Acuicultura
Gobierno de Chile

LUGA ROJA

Sarcopeltis skottsbergii
Sarcopeltis antarctica
(ex *Gigartina skottsbergii*)

INSTITUTO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA ICYT PUERTO MONTT

I. Distribución

Luga roja (*Sarcopeltis skottsbergii*) es una especie endémica de la zona sur de Sudamérica e Islas subantárticas (Ramírez y Santelices, 1991), recientemente Hughey et al. (2020) distinguió dos especies: *S. skottsbergii* hasta Cabo de Hornos y *S. antarctica*, en la península Antártica.

En Chile, se encuentra desde Valdivia, Niebla (39º52'S; 73º26' W) a Cabo de Hornos (55º59' S; 67º16' W) y Antártica. En la costa de Argentina está presente en la Patagonia, desde la localidad de Puerto Madryn, Chubut, hasta las costas australes de Argentina, Antártica e Islas subantárticas (Piriz, 1998; Gómez, 2015).

Distribución Luga roja

II. Aspectos biológico—reproductivo

Crece estrictamente en la zona submareal sobre sustrato rocoso o calcáreo, generalmente entre 2 y 15 m o más de profundidad (30 m), dependiendo de la turbidez del agua y de la disponibilidad de sustrato estable, en ambientes protegidos. En la Región de Magallanes y la Antártida se encuentra frecuentemente asociada a bosques de *Macrocystis pyrifera*.

El talo es laminar y elipsoidal o semicircular, donde el eje mas pequeño es la altura. Es de consistencia carnosa de color púrpura a rojo oscuro. Los talos de esta alga alcanzan variados tamaños en un rango que se extiende de 10 a 35 cm de alto hasta 100 cm de ancho.

Una de las características de esta especie es que crece adherida al sustrato mediante un disco pequeño, además de numerosas proyecciones o hapterios que van desarrollándose en la zona basal (puntos de adhesión secundarios), adoptando en terreno una posición postrada sobre el sustrato. Esta forma de fijación hace que las frondas permanezcan horizontales sobre al sustrato, limitando el asentamiento de individuos de su misma especie o de otras especies.

Hábito Luga roja

Estructura de fijación de Luga roja al sustrato (piedra)

El ciclo de vida de esta especie es trifásico e isomórfico. Los gametofitos son dioicos, las frondas femeninas se reconocen por la presencia de abundantes papilas, mientras las frondas masculinas son lisas y suaves al tacto. En la fase carposporofítica, los cistocarpos se encuentran en papilas que se distribuyen en toda la superficie de la lámina. En la época reproductiva, una papila puede tener desde 1 a 6 cistocarpos, las carposporas son liberadas por ruptura de la pared envolvente. En la fase tetraspórica, los tetrasporangios están reunidos en pequeños soros globulares dispersos en toda la superficie de la fronda. Los tetrasporangios están divididos en forma cruciada.

En cuanto al comportamiento reproductivo, en la Región de Los Lagos, la maduración es estacional para la fase cistocárpica, en la época de otoño-invierno, relacionado con las bajas temperaturas y menor cantidad de luz. En tanto, para la fase tetraspórica, las frondas pueden encontrarse reproductivas durante todo el año, no se observa una estacionalidad evidente. Westermeier et al., (1999) encontró que el número de tetrasporas/soro fue mayor en los meses de verano, en cambio el número de carposporas/cistocarpo es mayor en meses de invierno. Candia et al (2012) encontró que la esporulación de las tetrásporas fue mas abundante en otoño y verano. En general, las frondas menores a 30 cm no presentan estructuras reproductivas (Westermeier et al., 1999).

En la Región de Aysén, (Ávila et al., 2003), la viabilidad de carpósporas es mayor durante los meses de primavera, decayendo desde el verano a otoño. En el caso de las tetrásporas, son viables en todas las estaciones del año. En cuanto a la germinación, para ambas fases, es menor en los meses de verano y va aumentando hacia el otoño e invierno.

Finalmente, en la Región de Magallanes, se han encontrado frondas reproductivas de la fase tetraspórica durante todo el año y las tetrásporas son viables. En la fase cistocárpicas, se encontraron frondas maduras en todas las estaciones, menos en verano. Por lo que la viabilidad y germinación de las carpósporas fueron mayores en otoño, invierno y primavera (Ávila et al., 2001).

Para la Región de Los Lagos, el reclutamiento de esporas de luga roja en praderas ocurre en los meses de junio, julio y septiembre, lo que coincide con la época de madurez reproductiva de las frondas cistocárpicas y tetraspóricas en las praderas, las que presentan mayor abundancia en los meses de junio-julio (Ávila et al., 1997, 1998, 1999). Los principales factores físicos que determinan la viabilidad y sobrevivencia de esporas son la iluminación y temperatura, con un mayor porcentaje de germinación y sobrevivencia en condiciones de baja iluminación (6 µE m-2s-1) y temperatura (10ºC). Candia et al., (2012) observó que el reclutamiento ocurrió durante todo el año. En los meses de otoño a primavera, reclutan las carpósporas y durante los meses de primavera y verano, reclutan principalmente tetrásporas. En la Región de Aysén, (Ávila et al., 2003) se observó mayor reclutamiento en los meses de otoño y disminuyó hacia los meses de verano.

En la Región de Magallanes, el mayor reclutamiento fue en verano, pudiendo extenderse hasta otoño.

Ávila et al. (2021) encontraron que en praderas de la Región de Los Lagos, Aysén y Magallanes, este proceso ocurre principalmente en verano , observándose numerosas plántulas en los sustratos.

Esta especie para germinar y fijarse requiere un sustrato duro o estable. Este sustrato puede estar representado por bolones y macizos rocosos, pero también se han descrito praderas de luga roja creciendo sobre bancos de mitílidos en la zona de Puerto Natales, Región de Magallanes (Ávila et al., 2001).

En cuanto a la mortalidad de las praderas de luga roja desde la Región de Los Lagos a Magallanes, , Ávila et al. (2021)encontraron que la causa mas importante es por pesca, con valores entre 76% a 98% en un periodo anual.

III. Aspectos bio-ecológicos

Es una especie perennne, lo cual significa que la renovación de sus individuos se va traslapando en el tiempo, tiene crecimiento lento (tasa de crecimiento promedio de 0,5%/día) (Westermeier et al., 1999), con una producción de biomasa bianual (Marin et al., 2002). Por tanto, las variables de biomasa, densidad y tamaño, responden a escalas temporales de 2 o mas años.

Fronda regenerada desde hapterios

La cosecha por tracción o arranque del alga, realizada actualmente por pescadores artesanales, deja hapterios y restos de frondas los que tienen la potencialidad de regenerar las praderas, lo cual se suma a los procesos de reclutamiento naturales. Sin embargo, en ambos casos es crucial la mantención de los sustratos en el fondo marino (Candia et al., 2012; Hernández-González et al., 2007, Correa et al., 1999).

La luga roja tiene crecimiento estacional, Zamorano y Westermeier (1996), reportaron variaciones en la biomasa y fenología reproductiva en una pradera natural de Bahía Ancud, en un periodo anual, indicando que la máxima biomasa ocurre en primavera-verano, coincidiendo con una alta radiación solar. Estudios realizados por Ávila et al. (1996) durante el período 1994-1996 en el mismo sector, demostraron que la densidad promedio de frondas fluctuó entre 2-5 frondas/m² con un máximo en verano de 22 frondas/m² con una tendencia a la disminución en los meses siguientes. Los valores de biomasa mostraron igual tendencia con un máximo en agosto 140 g/m² y mínimo en junio (40g/m²). Estos estudios poblacionales se continuaron durante el período 1996-1998 encontrando para esos años valores en promedio inferiores a 1 fronda/m² a fines de 1998 y biomasa de 5 g/m² (Ávila et al., 1999). Estas diferencias observadas fueron consecuencia de la fuerte acción antrópica. Producto de la sobreexplotación de este recurso en el límite norte de su distribución y al incremento de la demanda, la flota pesquera se desplazó al sur, a mayor distancia de los centros de desembarque.

Ávila et al. (2021) encontraron que las mayores biomasas en praderas de luga roja fueron en el periodo de verano. En la Región de Los Lagos, localidades como Chauman (Área de Manejo) e Isla Guafo, presentaron las mas altos valores, superando las 1000 ton y 300 ton, respectivamente. En cuanto a la Región de Aysén, la mayores biomasas se encontraron en las localidades de Isla Javier e Isla San Pedro, entre 130 ton a 140 ton. En la Región de Magallanes, las biomasas mas altas fueron encontradas en las localidades de Isla Abra (19,1 ton) y San Luis (12,4 ton).

Las praderas de luga roja albergan a distintos organismos marinos. Candia et al (2012) en la Región de Los Lagos, señala un total de 193 especies de invertebrados y peces, donde el grupo mas representativo fueron invertebrados detritívoros. En la Región de Magallanes, Rosenfeld et al. (2015) identificó 42 especies de moluscos pertenecientes a Polyplacophora (9 especies), Gastropoda (24) y Bivalvia (9). Ávila et al. (2021) encontraron una alta riqueza de especies, con valores que alcanzaron hasta 38 taxas en praderas de la Región de Los Lagos, Magallanes y Punta Arenas.

IV. Aspectos pesqueros

La pesquería de luga roja ocurre entre la Región de Los Ríos y Región de Magallanes. Este recurso se extrae mayoritariamente en la Región de Los Lagos (55%) y secundariamente en la Región de Magallanes (30%). Posee regulación a la extracción mediante veda biológica y se explota principalmente en Áreas de libre acceso (ALA) y un porcentaje inferior al 1% proviene Áreas de Manejo (AMERB).

La extracción la efectúan buzos debidamente inscritos en el Registro de Pesca Artesanal, durante parte de la primavera, verano e inicios de otoño, mediante buceo hooka a profundidades que varían entre 5 y 15 m.

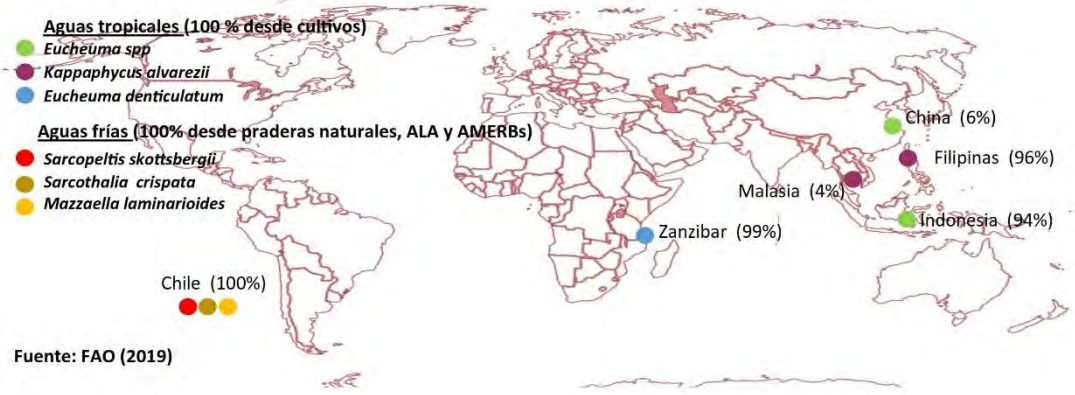
La extracción de este recurso comenzó en la década del 90 en la Región de Los Lagos y gradualmente se fue desplazando hacia zonas más australes, explotándose hoy también en la Región de Aysén y Magallanes. Los volúmenes desembarcados en las tres regiones durante los últimos 10 años muestran un aumento hasta el año 2017 donde posteriormente decae gradualmente a valores de 17.570 ton en el año 2020 (SERNAPESCA, 2010-2020).

Desembarque total de Luga Roja por Región (2010-2020)

Medidas de Administración

Medidas	Propósito	Normativa
Régimen	-Libertad de Pesca (Áreas Libres). -Plan de Manejo (PM) -Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos.	LGPA Art.50° (Art2, N°59) LGPA Art 9°(Art2, N° 59) LGPA Art 55° A—55°
Acceso	La inscripción en el RPA se encuentra suspendida, por disposición de la nómina de pesquerías artesanales.	R.Ex. N°3115/2013
Veda biológica	Región Los Lagos y Aysén -01 Mayo—30 Septiembre Bahía Ancud -01 Mayo—30 Noviembre Región de Magallanes -01 Junio—31 Agosto	D.Ex. N°296/2014 D.Ex. N°442/2017 D.Ex. N°684/2005
Artes y aparejos de pesca	Buceo semiautónomo	
Valor Sanción	5,1 UTM/t	R.Ex.N°274/2019

Mercado global de carragenófitas



Fuente: FAO (2019)

La temporada de extracción de luga roja es desde octubre a marzo en la Región de Los Lagos y Aysén, mientras que en la Región de Magallanes es desde septiembre hasta mayo.

V. Comercialización

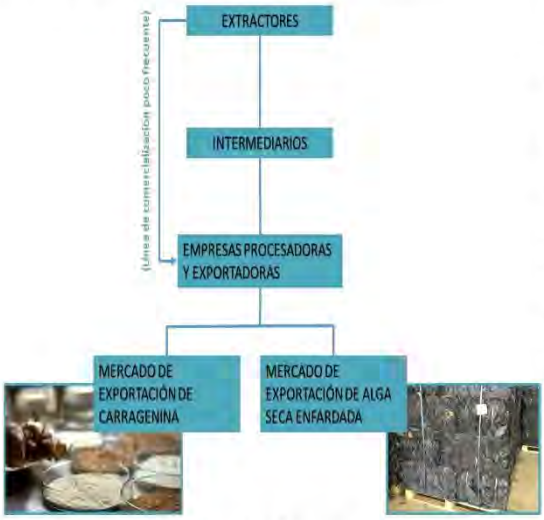
Existen distintas calidades y cualidades de carrageninas a nivel mundial dependiendo de las especies carragenófitas, además del proceso mismo de extracción. Algas de aguas tropicales (*Eucheuma denticulatum*, *Eucheuma* sp y *Kappaphycus alvarezii*) son productoras de Kappa I y Iota carragenina en fracciones relativamente puras. Estas algas tropicales son producidas en centros de cultivos marinos principalmente en Asia (ej: Indonesia, Filipinas, Malasia y China) y tienen un periodo total de crecimiento de dos a tres meses tras la siembra. Así, se pueden realizar cuatro ciclos durante un año (con tasa de crecimiento de 3 a 4%/diario).

Especies de algas carragenófitas de aguas frías como *Sarcopeltis skottsbergii* (además de *Sarcothalia crispata* y *Mazzaella laminarioides*, entre las mas importantes), contienen mezclas de carragenina, sobresaliendo las fracciones de Kappa II y Lambda carragenina. A pesar de que el aporte mundial de materia prima desde especies de aguas frías es tan solo del 20%, su importancia radica en el tipo de carragenina que producen, con diferentes propiedades y con un sinnúmero de aplicaciones.

A diferencia de las especies tropicales, la materia prima de las especies de agua fría se sustenta en la explotación de praderas naturales, aún cuando existen tecnologías de repoblamiento y cultivo a nivel piloto (Ávila et al., 1996; Romo et al, 2006; Westermeier et al., 2012).

Las principales empresas que compran luga roja húmeda o seca en la Región de Los Lagos son: Alimentos Multiexport S.A., Productos Químicos Algina, Extractos Naturales Gelymar S.A., Seaweed Export Company y IFF Chile (ex Danisco Chile S.A.

Cadena de comercialización de carragenófitas en Chile



En general las especies de algas carragenófitas en Chile tienen una cadena de comercialización que incluye a los extractores de materia prima (ALA) y AMERB, intermediarios y la empresa procesadora/exportadora. Los intermediarios pueden ser pescadores artesanales, personas naturales o compradores por la empresa. El vínculo de comercialización entre extractores y empresas procesadoras es poco frecuente. Este recurso se comercializa como alga seca y húmeda a empresas exportadoras de alga seca o procesadoras de carragenina.

Los precios en playa son variables y en los últimos años se ha experimentado un descenso importante. En el año 2013 el precio se situó en $423/Kg húmedo, mientras que en la temporada 2019-2020 los valores son de $280/Kg húmedo en Quellón y $310Kg húmedo en Queilen (com. pers. IFF Chile y SECO S.A.). En la temporada 2020-2021, el precio promedio tranzado fue de $250/kg a $280/kg.

El precio promedio de exportación de alga seca para el año 2019 fue de US$ 3.640/t. En tanto, el valor de la carragenina fluctuó entre US$ 8.400 a 15.383/ ton, siendo los principales mercados Estados Unidos, Dinamarca y México (Ifop, 2019). El crecimiento del mercado de las carragenina año a año se estima en un rango de 4 a 5% (Candia *et al*., 2012).

VI. Referencias

-Ávila, et al. 2021. Evaluación de praderas y estrategias de sustentabilidad para el recurso luga negra y luga roja entre las regiones de Los Lagos y Magallanes. Informe Final proyecto FIPA 2018-35. 474 pp. + Anexos.

-Ávila M., J. Cáceres, P. Camus, A. Candia, H. Cortes, H. Pavez, M Núñez y J. González. 2003. Investigación y manejo de luga roja en la XI Región. Informe final proyecto IFOP-FIP IT 2001-28. 318 pp.

-Ávila M., A. Candia & M. Nuñez. 1998. Investigación sobre bases técnicas para el manejo de *Gigartina skottsbergii*. Informe final. IFOP-Fondo de Desarrollo Regional X Región de Los Lagos. Proyecto FNDR. 42 pp.

-Ávila M., Candia A., Nuñez M., Romo H. 1999. Reproductive biology of *Gigartina skottsbergii* (Gigartinaceae, Rhodophyta) from Chile. Hydrobiologia 398/399:149–157.

-Ávila M., M. Núñez, A. Candia, H. Pavez, H. Cortes, S. Cornejo. 2001. Investigación y manejo de praderas de luga en la XII Región. Informe final proyecto IFOP-FIP IT 99-22. 160 pp.

Ávila, M., M. Núñez, A. Candia, R. Norambuena. 1996a. Patrones fenológicos reproductivos de una población de *Gigartina skottsbergii* en San Antonio, Ancud, Chile. XVI Jornadas de Ciencias del Mar. Resumen p. 35.

-Ávila M., M. Núñez, R. Norambuena & A. Candia. 1996b. Investigación para el desarrollo de cultivos de *Gigartina skottsbergii*. X Región. Informe técnico. IFOP-Fondo de Desarrollo Regional. X Región de Los Lagos. Proyecto FNDR. 37 pp.

-Candia A., M. Núñez, F. Galleguillos, A. Aguilera, S. Saavedra, Y. Cortes, G. Aroca, P. Camus, A. Navarro, C. Oyarzo, L. Álvarez, M. Pardo, R. Norambuena, R. Roa. 2012. Evaluación de praderas y estrategias de sustentabilidad del recurso luga roja en la X región. Informe Final (FIP 2008-53). 1.296 paginas.

-Correa J.A., J. Beltrán, A.H. Buschmann & R. Westermeier. 1999. Healing and regeneration responses in *Gigartina skottsbergii* (Rhodophyta, Gigartinales): optimization of vegetative propagation for cultivation. Journal of Applied Phycology, 11:315-327.

-Gómez, I. 2015. Flora marina Antártica. Patrimonio de Biodiversidad. Ediciones Kultrun. 243 pp.

-Hughey, Jeffery & Leister, Geoffrey & Gabrielson, Paul & Hommersand, Max. 2020. *Sarcopeltis* gen. nov. (Gigartinaceae, Rhodophyta), with *S. skottsbergii* comb. nov. from southern South America and *S. antarctica* sp. Phytotaxa. 468. 75-88. 10.11646/phytotaxa.468.1.4.

-IFOP. 2019.BOLETÍN DE EXPORTACIÓN RUBRO ALGAS Y DERIVADOS . Sección Economía a partir de información de Aduanas.

-FAO. 2019. Estadísticas de Pesquería y Acuicultura mundial. http://www.fao.org/fishery/statistics/es.

-Marin S, Westermeier R. & J. Melipillán. 2002. Simulation of alternative management strategies for red seaweed, Luga Roja, *Gigartina skottsbergii* (Setchell and Gardner) in Southern Chile. Ecol Model 154:121–133.States. Fish. Res. 164, 86–93.

Piriz ML. 1998. Phenology of *Gigartina skottsbergii* Setchell et Gardner, population in Chubut province (Argentina). Bot Mar 39:311–316.

-Ramírez ME & B Santelices. 1991. Catálogo de las algas marinas bentónicas de la costa templada del Pacífico de Sudamérica. Monografías Biológicas 5: 437 pp.

-Romo, H, M. Ávila, M. Núñez, R. Pérez, A. Candia & G. Aroca. 2006. Culture of *Gigartina skottsbergii* (Rhodophyta) in Southern Chile. A Pilot Scale Approach. J. App. Phycology 18 (3-5): 307-314.

-Rosenfeld S., Aldea C., Mansilla A., Marambio J. & J. Ojeda. 2015. Richness, systematics, and distribution of molluscs associated with the macroalga *Gigartina skottsbergii* in the Strait of Magellan, Chile: A biogeographic affinity study. ZooKeys 519:49-100.

-SERNAPESCA. 2010-2020. Estadísticas de desembarque. www.sernapesca.cl.

-Westermeier R, Aguilar J, Sigel J, Quintanilla J, Morales J. 1999. Biological basis for the management of *Gigartina skottsbergii* Setchell and Gardner (Rhodophyta, Gigartinales) in southern Chile. Hydrobiologia 398/399:137–147.

-Westermeier R, Patino DJ, Murua P, Quintanilla JC, Correa J,Buschmann AH, Barros I. 2012. A pilot-scale study of the vegetative propagation and suspended cultivation of the carrageenophyte alga *Gigartina skottsbergii* in southern Chile. J Appl Phycol 24:11–20.

-Zamorano J. & R. Westermeier. 1996. Phenology of *Gigartina skottsbergii* (Gigartinaceae, Rhodophyta) in Ancud Bay, southern Chile. In: Lindstrom S.C., Chapman D.J. (eds) Fifteenth International Seaweed Symposium. Hidrobiology,326/327:253-258.

FICHA DE ESTADO DE LUGA NEGRA

Subsecretaría de Pesca y Acuicultura
Gobierno de Chile

LUGA NEGRA

Sarcothalia crispata

(ex *Iridaea ciliata*)

INSTITUTO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA ICYT PUERTO MONTT

I. Distribución

Luga negra (*Sarcothalia crispata*) es endémica de las costas de Chile y de acuerdo con la literatura se distribuye desde Valparaíso hasta Tierra del Fuego (Ramírez y Santelices, 1991). Según Ávila et al. (2021), en la región de Magallanes no se encontraron praderas comerciales.

II. Aspectos biológico—reproductivo

La especie vive en el intermareal bajo y submareal, de preferencia las praderas son submareales y se distribuyen hasta los 6 m. Las praderas se encuentran en lugares protegidos o semi protegidos. La distribución de los individuos es continua si el sustrato lo permite, en cambio en zonas de bolones se distribuyen en parches.

Es un alga roja que puede tener una o dos láminas anchas de forma orbicular con márgenes lobulados, con un estipe corto, de consistencia carnosa, se adhieren al sustrato mediante un pequeño disco. El color es variable, desde verde amarillento a café verdoso. La base de la fronda es redondeada, expandida y tiene proliferaciones cortas con forma de cilios, los bordes de las láminas son irregulares.

En la Región de Los Lagos las algas provenientes de sectores expuestos y protegidos presentan características propias en su textura y morfología. La textura de las frondas de ambientes protegidos es áspera, debido a una serie de proyecciones que presentan en la superficie de la lámina y tiene el aspecto de una lija al tacto, mientras que las frondas provenientes de ambientes expuestos son lisas y suaves al tacto.

Las láminas o frondas son anuales y los discos son perennes, permaneciendo adheridos al sustrato durante el invierno, los cuales tienen la capacidad de generar nuevos talos en la siguiente temporada (primavera).

Distribución Luga negra

Hábito Luga negra

Fronda zona protegida Fronda doble en zona expuesta

Estructura de fijación de Luga negra al sustrato

El ciclo de vida de esta especie es trifásico e isomórfico, al igual que luga roja. Cuando las frondas están maduras, las estructuras reproductivas cistocarpos y soros tetrasporangiales son visibles y se distribuyen en toda la lámina, una vez que las esporas son liberadas el tejido se necrosa (periodo de otoño-invierno), donde pierde gran parte de la biomasa de la fronda, siendo las frondas de duración anual. La mortalidad natural de estas praderas es un proceso estacional y ocurre año a año, alcanzando mortalidades del 43% (Ávila et al., 2021).

En cuanto a la fenología reproductiva de luga negra, la fase mas abundante es la gametofítica en praderas de la región de Los Lagos y Aysén, siendo la fase dominante (mayor al 50%) y la fase esporofítica representa solo el 20% (Ávila et al., 2021).

En muestreos realizados en frondas reproductivas de la Región de Los Lagos, se registró un número más elevado de cistocarpos que de soros tetrasporangiales por cm^2. La esporulación de carpósporas es aproximadamente el doble a la de tetrásporas (Ávila et al., 2001).

En muestras de frondas de *Sarcothalia crispata* recolectadas en la región del Biobío (Romo et al., 2008) se encontró que a medida que las frondas van creciendo de tamaño en ambas fases, también van madurando. En el caso de frondas tetraspóricas, los soros tetrasporangiales comienzan a formarse en el borde y luego van cubriendo toda la fronda. En cambio, los cistocarpos de las frondas carposporofíticas siempre se distribuyen por toda la fronda y la maduración es estacional, liberándose las carpósporas principalmente en los meses de otoño y de invierno. En cambio, en el caso de las frondas tetraspóricas, todo el año se pueden encontrar soros tetrasporangiales, maduros e inmaduros. Estudios recientes señalan que en praderas de luga negra en la Región de Los Lagos y Aysén, el porcentaje de madurez de estructuras reproductivas (fase tetraspórica y cistocárpica) es sobre el 90% en verano, quedando claro que este periodo de tiempo es importante en el proceso de liberación de esporas (Ávila et al., 2021).

III. Aspectos bio-ecológicos

En la zona de Chiloé, estudios de dinámica poblacional de esta especie, han demostrado variaciones estacionales de biomasa, con un ciclo productivo que incrementa en los meses estivales (primavera-verano) y disminuye desde el otoño hacia el invierno, esto último asociado al termino de un proceso reproductivo. Por otra parte, hay un incremento de la densidad de frondas en primavera, alcanzando su máximo en verano, y mínimos en invierno (Romo et al., 1985; Santelices, 1989 y Avila et al; 1994).

Uno de los factores limitantes en la distribución y abundancia de las poblaciones de esta especie en Chile es la disponibilidad de sustrato y la presencia de organismos herbívoros, los cuales son capaces de reducir drásticamente la abundancia de discos de fijación en una pradera (Romo y Alveal, 1995; Santelices, 1989), disminuyendo la regeneración de frondas en la siguiente estación. Estudios sobre reclutamiento en praderas naturales en la zona sur, indican que este proceso es estacional y ocurre principalmente durante la primavera (Avila et al., 1994). Sin embargo, Ávila et al (2021), encontraron que el reclutamiento en praderas en la región de Los Lagos y región de Aysén también ocurre en verano, lo cual podría estar influenciado por fenómenos del cambio climático.

Está documentado en la literatura que la abundancia de frondas en las praderas naturales está regulada por la colonización a partir de esporas y por la regeneración de los discos o remanentes que quedan en las rocas después de cosecha o pérdida de las frondas (Santelices, 1989; Gómez & Westermeier, 1991).

Ávila et al. (2001) establecen que la biomasa de las praderas de la Región de Los Lagos y Aysén son diferentes. Se encontró una mayor biomasa en la región de Aysén que en la región de Los Lagos. También ocurren diferencias en la estacionalidad entre ambas regiones. En la Región de Los Lagos, la menor biomasa encontrada fue en la estación de la primavera y la mayor biomasa fue en verano. En la Región de Aysén se registró en invierno escasa biomasa y durante los meses de verano, un notable incremento. Ávila et al (2021) en estudios recientes, señalan que las biomasa mas importantes se encuentran en la región de Los Lagos, en los sectores de Isla Acuy y Bajo Bien Conocido (mar interior de Chiloé). Le sigue la región de Aysén, en el sector norte en localidades como Isla Santa Marta y Bahía Low.

La cosecha de luga negra es claramente estacional, describiéndose el inicio de la temporada de extracción entre noviembre y diciembre y finalizando en abril-mayo de cada año (Poblete *et al*., 1985; Ávila *et al*., 1996, Ávila *et al*., 2001). Sin embargo, estudios recientes señalan que en la Región de los Lagos y Aysén, el periodo es mas acotado, restringiéndose a los meses de verano entre enero y marzo, esto debido a que existen acuerdos entre los extractores y compradores para privilegiar el periodo reproductivo y obtener un producto de mejor rendimiento y calidad (Ávila et al., 2021).

En este mismo ámbito, según lo establecido por Ávila et al., 2001 (Región de Los Lagos y Aysén) se propone una estrategia de manejo de cosechar antes que se inicie el tiempo de poda natural en las praderas, lo cual debiera realizarse durante los meses del verano (entre diciembre y marzo) y con una tasa de remoción (TR) del 60%, permitiendo así que ocurra la liberación de esporas desde frondas maduras. También se establecen una talla mínima de cosecha de frondas de 20 cm de longitud.

Las praderas de luga negra albergan a distintos organismos marinos. Según Romo et al. (2008), desarrollado en

La región del Biobío, la diversidad de invertebrados fue de 25 a 39 especies. Ávila et al. (2021) encontraron una alta riqueza de especies, entre 20 y 50 taxas por pradera evaluada, tanto en la región de Los Lagos como Aysén.

IV. Aspectos pesqueros

Las regiones más importantes en extracción de luga negra son la Región de Los Lagos y Región del Biobío, seguidas de la Región de Los Ríos y Región de Aysén. Los volúmenes desembarcados en los últimos 10 años, muestran un aumento gradual desde el año 2010, el cual se mantiene hasta el 2015 donde ocurre un descenso hasta el año 2017, para nuevamente repuntar, con volúmenes de 31.800 tonen el 2020 . A partir del 2009 la Región de Los Lagos presenta un desembarque de 2 a 6 ordenes de magnitud mayor que la Región del Biobío (SERNAPESCA, 2001-2019), donde las principales procedencias corresponden a praderas del mar interior de Chiloé (Ávila et al., 2021).

Desembarque total de Luga negra por región (2010-2020)

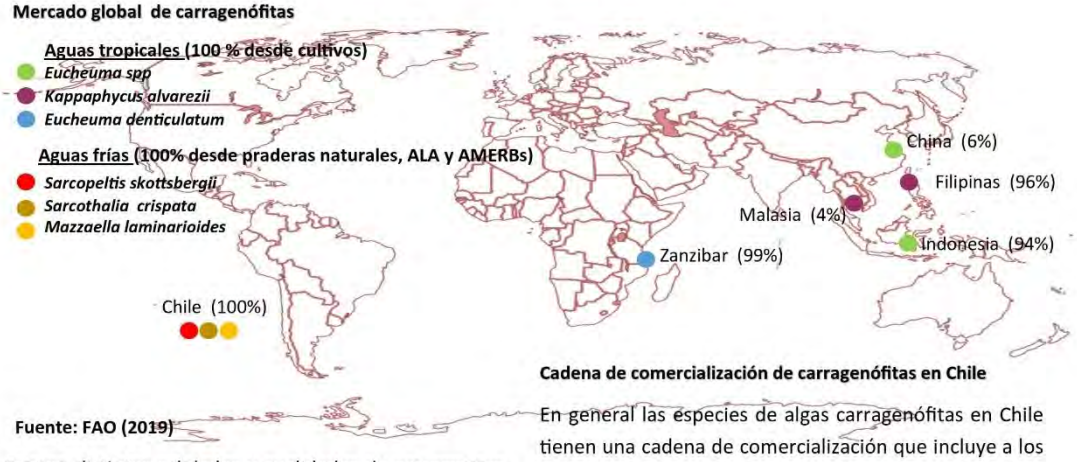
Medidas de Administración

Medidas	Propósito	Normativa
Régimen	-Libertad de Pesca (Áreas Libres). -Plan de Manejo (PM) -Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos.	LGPA Art.50° (Art2, N°59) LGPA Art 9°(Art2, N°59) LGPA Art 55° A—55°H.
Veda biológica	01 Mayo—31 Diciembre	D.Ex. N°32/2020
Artes y aparejos de pesca	Buceo semiautónomo	
Valor Sanción	5,1 UTM/t	D.Ex. N°274/2019

Quienes extraen la luga negra pueden ser recolectores (as) de orilla y buzos. Posee regulación a la extracción mediante veda biológica (PM Bahía Ancud, Región de Los Lagos) y se explota principalmente en Áreas de libre acceso (ALA) y un porcentaje menor (3%) proviene de AMERB y PM (Ávila et al., 2021).

V. Comercialización

Mercado global de carragenófitas



Fuente: FAO (2019)

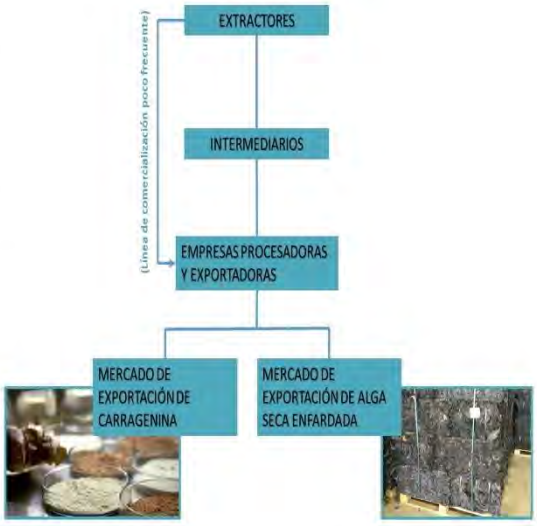
Existen distintas calidades y cualidades de carrageninas a nivel mundial dependiendo de la especies carragenófitas, además del proceso mismo de extracción. Algas de aguas tropicales (*Eucheuma denticulatum*, *Eucheuma* sp y *Kappaphycus alvarezii*) son productoras de Kappa I y Iota carragenina en fracciones relativamente puras. Estas algas tropicales son producidas en centros de cultivos marinos principalmente en Asia (ej: Indonesia, Filipinas, Malasia y China) y tienen un periodo total de crecimiento de dos a tres meses tras la siembra. Así, se pueden realizar cuatro ciclos durante un año (con tasa de crecimiento de 3 a 4%/diario).

Especies de algas carragenófitas de aguas frías como *Sarcothalia crispata* (además de *Sarcopeltis skottsbergii* y *Mazzaella laminarioides,* entre las mas importantes), contienen mezclas de carragenina, sobresaliendo las fracciones de Kappa II y Lambda carragenina. A pesar de que el aporte mundial de materia prima desde especies de aguas frías es tan solo del 20%, su importancia radica en el tipo de carragenina que producen, con diferentes propiedades y con un sinnúmero de aplicaciones.

A diferencia de las especies tropicales, la materia prima de las especies de agua fría se sustenta en la explotación de praderas naturales, aún cuando existen tecnologías de repoblamiento y cultivo a nivel piloto (Ávila et al., 1994, 1999).

Cadena de comercialización de carragenófitas en Chile

En general las especies de algas carragenófitas en Chile tienen una cadena de comercialización que incluye a los extractores de materia prima (desde zonas libre y AMERBs), intermediarios y la empresa procesadora/ exportadora. Los intermediarios son pescadores artesanales, particulares o compradores por la empresa. El vínculo de comercialización entre extractores y empresa procesadora es poco frecuente.



Este recurso se comercializa como alga seca y húmeda a empresas exportadoras de alga seca o procesadoras de carragenina. Las principales empresas que compran luga roja húmeda o seca en la Región de Los Lagos son: Alimentos Multiexport S.A., Productos Químicos Algina, Extractos Naturales Gelymar S.A., Seaweed Export Company e IFF (ex Danisco Chile S.A.).

Los precios en playa son variables, con una leve tendencia al alza desde el comienzo al final de la temporada en cada año. Como referencia, en la temporada 2020-2021, el precio del alga fresca tuvo un precio de $100/kg, en tanto el alga semiseca , de $450/kg.

En cuanto a los precios de exportación el precio promedio de la tonelada de alga seca para el año 2019 fue de M US$ 2.283, en cambio, el valor de la carragenina fluctúa dependiendo de los mercados, desde US$ 8.400 (México) a 16.290 ton (Dinamarca), siendo los principales mercados Estados Unidos, Dinamarca y México (Ifop, 2019). El crecimiento del mercado de las carrageninas año a año se ha estimado en un rango de 4 a 5% (Candia et al., 2012).

VI. Referencias

Ávila, et al. 2021. Evaluación de praderas y estrategias de sustentabilidad para el recurso luga negra y luga roja entre las regiones de Los Lagos y Magallanes. Informe Final proyecto FIPA 2018-35. 474 pp. + Anexos.

Ávila, M., E. Ask, B. Rudolph, M. Nuñez & R. Norambuena. 1999. Economic feasibility of *Sarcothalia* (Gigartinales, Rhodophyta) cultivation. Hydrobiologia 398/399: 435-442.

-Ávila M, J. Cáceres, A. Candia, H. Plaza, R.San Martin, J. González, C. Torrijos, M. Nuñez, P. Camus.2001. Investigación y manejo de praderas de luga en la X y XI regiones. Informe final proyecto IFOP-FIP 99-21. 138 pp.

-Ávila M., R. Otaíza, R. Norambuena, M. Núñez. 1996. Biological basis for the management of luga negra (*Sarcothalia crispata*; Gigartinales, Rhodophyta) in southern Chile. Proc. Int. Sea. Symp. Hydrobiologia 326/327:245-252.

-Ávila M, R Otaíza, R Norambuena, M Núñez, A Candia & A Poblete. 1994. Desarrollo de tecnología de cultivo y repoblación de luga negra en la X Región. Informe Final, Proyecto CORFO-IFOP. 129 pp.

-Candía, A, M. Núñez, F. Galleguillos, A. Aguilera, S. Saavedra, Y. Cortes, G, Aroca, P. Camus, A. Navarro, C. Oyarzo, L. Álvarez, M. Pardo, R. Norambuena, R. Roa. (2012). Evaluación de praderas y estrategias de sustentabilidad del recurso luga roja en la X región. Informe Final (FIP 2008-53). 1.296 paginas.

- IFOP (2019).BOLETÍN DE EXPORTACIÓN RUBRO ALGAS Y DERIVADOS . Sección Economía a partir de información de Aduanas.

-FAO (2019). Estadísticas de Pesquería y Acuicultura mundial. http://www.fao.org/fishery/statistics/es.

Gómez I. M. y R. C. Westermeier. 1991. Frond regrowth from basal disc in *Iridaea laminarioides* (Rhodophyta, Gigartinales) at Mehuin, southern Chile. MARINE ECOLOGY PROGRESS SERIES.Vol. 73: 83-91.

-Poblete A., A. Candia, I. Inostroza & R. Ugarte. 1985. Crecimiento y fenología reproductiva de *Iridaea ciliata* Kützing (Rhodophyta, Gigartinales) en una pradera submareal. Biología Pesquera. 14: 23-31.

-Ramírez ME & B Santelices. 1991. Catálogo de las algas marinas bentónicas de la costa templada del Pacífico de Sudamérica. Monografías Biológicas 5: 437 pp.

-Romo H., Ávila M., J. Cáceres, S. Abades, K. Alveal, P. Barría, E. Palma, M. Piel, C. Werlinger y P. Lobos. 2008. Evaluación de praderas de algas carragenófitas en el litoral de la VIII Región y estrategias de sustentabilidad. Informe final proyecto UDEC-IFOP-FIP 2006-47. 377 pp.

-Romo H & K Alveal. 1995. Técnicas para el cultivo experimental y el manejo de poblaciones de Iridaea. En: Alveal K, ME Ferrario, EC De Oliveira & E Sar (Eds.). Manual de Métodos Ficológicos. Pub. Universidad de Concepción, Concepción. Págs. 563-576.

-Santelices B. 1989. Algas marinas de Chile. Distribución, ecología, utilización y diversidad. Ediciones Universidad Católica de Chile, Santiago. 400 pp.

SERNAPESCA. 2010-2020. Estadísticas de desembarque. www.sernapesca.cl.

Actividad 2.3 Elaborar propuesta de estrategias de manejo

Se incluye los análisis de los muestreos y los talleres para el desarrollo de este punto en el informe.

Luga negra

Con toda la información analizada, es posible indicar que, la zona de operación de la flota presenta diferencias importantes en términos de los desembarques, siendo la localidad de Chiloé especialmente entre Quicaví y Quellón, donde se producen los mayores desembarques, y los mayores rendimientos en términos de Kg/hr. En cuanto a la CPUE, analizada en este informe como captura/viaje, no presenta diferencias importantes entre las regiones de Los Lagos y Aysén. Cabe destacar que, para esta especie, la operación de la flota se extiende entre la localidad de Estaquilla por el norte y Melinka por el sur. Al sur de Melinka no se observa una actividad importante de extracción de luga negra.

Esta información es corroborada con las evaluaciones directas efectuadas, las cuales mostraron importantes biomasas entre Isla Chulín y el Pinto, en la parte sur de la Región de los Lagos, donde Isla Acuy es la zona donde se registraron las biomasas más altas. En la Región de Aysén, las biomasas más importantes se registraron en la parte norte de la región, en las localidades de Guacanec e Isla Santa Marta, cuyos niveles de biomasa estimados fueron comparativamente mayores a los encontrados en las localidades de Isla Javier e Isla San Pedro, ubicadas al sur de la Región de Aysén.

Considerando toda esta información es posible indicar que, la pesquería de luga negra presenta diferencias espaciales, siendo la zona norte de la Región de Los Lagos, la que posee los menores desembarques, asociados a la Provincia de Llanquihue, rendimientos de pesca bajos y una flota que opera principalmente desde Ancud hacia el norte. La zona sur de la Región de Los Lagos, asociada a la Provincia de Chiloé, presenta la mayor actividad en cuanto a desembarques, con rendimientos de pesca más altos y una flota cuyas procedencias se realizan muy cerca de los centros de desembarque ubicados entre Dalcahue y Quellón. Finalmente, la zona de Melinka, asociada a la Provincia de Aysén,

presenta niveles de desembarque menores a los de Chiloé, pero mayores a los de Llanquihue, con rendimientos de pesca similares a los observados en Chiloé, y una flota que está claramente delimitada, la cual opera en las cercanías de Melinka. En la figura 224, se presenta las zonas definidas para luga negra, sobre la base de la información analizada. Cabe destacar que, desde Melinka al sur, no hay actividad extractiva importante para este recurso.

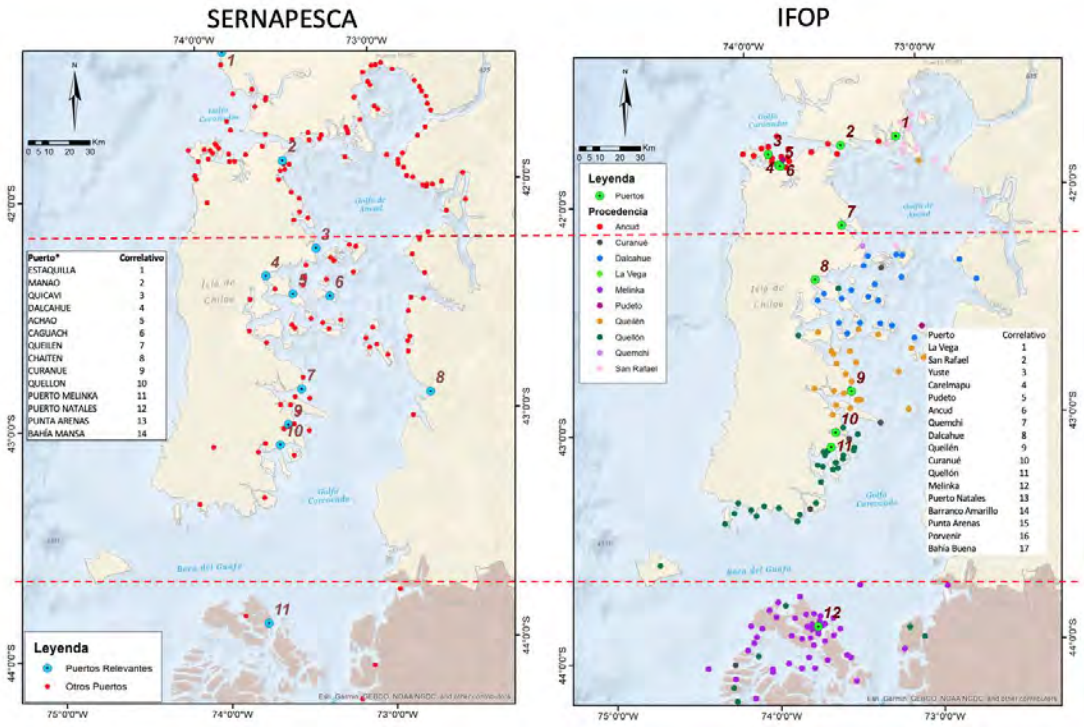


Figura 224. Propuesta de zonificación para luga negra, sobre la base de la información analizada. Zona 1: Región de Los Lagos Norte (Estaquilla– Quemchi); Zona 2: Región de Los Lagos Sur (Quicaví – Quellón); Zona 3: Región de Aysén (Melinka).

Luga roja

Considerando toda la información analizada, es posible indicar que, la zona de operación de la flota presenta diferencias importantes en términos de los desembarques, siendo la localidad de Chiloé especialmente entre Quicaví y Quellón, donde se producen los mayores desembarques, y los mayores rendimientos en términos de Kg/Hr. En cuanto a la CPUE, definida en este informe, como captura/viaje, se observan diferencias importantes entre las regiones analizadas, presentando la Región de Los Lagos, viajes con capturas generalmente inferiores a 2.500 Kg; mientras que en Aysén los viajes presentan mayormente capturas inferiores a 5.000 Kg, finalmente en Magallanes existe un amplio rango de las capturas efectuadas por viajes, estando mayormente entre los 5.000 y 10.000 Kg, aunque existe un importante número de viajes que presentan capturas superiores a 15.000 Kg. Cabe destacar que, para esta especie, la operación de la flota es más extensa que para luga negra, abarcando desde la Región de Los Lagos, hasta el extremo sur de la Región de Magallanes.

De acuerdo con la información recopilada a partir de las evaluaciones directas efectuadas, las zonas con mayores biomasas fueron encontradas en Chaumán y Guafo, en la parte norte y sur de la Isla Grande de Chiloé. En la Región de Aysén, las mayores biomasas fueron observadas en la parte sur de la región, específicamente en las islas Javier I, Javier II y San Pedro, cuyos niveles estimados fueron comparativamente mayores a los encontrados en la zona de Melinka. Finalmente, en Magallanes, las biomasas observadas fueron en general bajas e inferiores a las observadas en las regiones de Los Lagos y Aysén.

Considerando toda la información analizada, es posible indicar que, la pesquería de luga roja no es homogénea en las 3 regiones evaluadas, presentando importantes diferencias zonales, donde la zona norte de la Región de Los Lagos, asociada a la Provincia de Llanquihue, es donde se presentan desembarques y rendimientos de pesca bajos, con una

flota que opera principalmente desde Ancud hacia el norte. La zona sur de la Región de Los Lagos, asociada a la Provincia de Chiloé, presenta mayor actividad en cuanto a desembarques, con rendimientos de pesca más altos y una flota cuyas procedencias se realizan muy cerca de los centros de desembarque ubicados entre Dalcahue y Quellón. La zona de Melinka, asociada a la Provincia de Aysén, presenta niveles de desembarque bajos, aunque mayores a los registrados en Llanquihue, con rendimientos de pesca levemente menores a los observados en Chiloé, y una flota que está claramente confinada a las cercanías de Melinka, no obstante hay un importante número de procedencias registradas al sur de Melinka, cuyo destino es el Puerto de Quellón, lo cual se debe al establecimiento de zonas contiguas, hasta el año 2017, donde la flota proveniente principalmente de Quellón operaba en esta zona. Mas al sur, y en la parte norte de la Región de Magallanes, asociada a la Provincia de Ultima Esperanza, se observan desembarques bajos, aunque con rendimientos muy altos, y una flota que opera en una amplia zona desde el norte de la región de Magallanes hasta Puerto Natales, siendo este último el único puerto importante de la zona, y por lo tanto, donde se produce prácticamente la totalidad de los desembarques de luga roja en esta zona. Finalmente, la parte sur de la Región de Magallanes posee los mayores desembarques después de Chiloé, con alta regularidad en sus desembarques, a partir del año 2013. Esta zona, presenta en general, rendimientos altos, y una flota que opera en una amplia zona de canales y fiordos del sur de la Región de Magallanes, y cuyas procedencias se asocian a 4 puntos de desembarque diferentes a saber: Barranco Amarillo, Punta Arenas, Porvenir y Bahía Buena.

En las figuras 225 a 228, se presentan las zonas definidas para luga roja, sobre la base de la información analizada. Cabe destacar que, para este recurso la actividad pesquera se extiende desde la Región de Los Lagos hasta la Región de Magallanes.

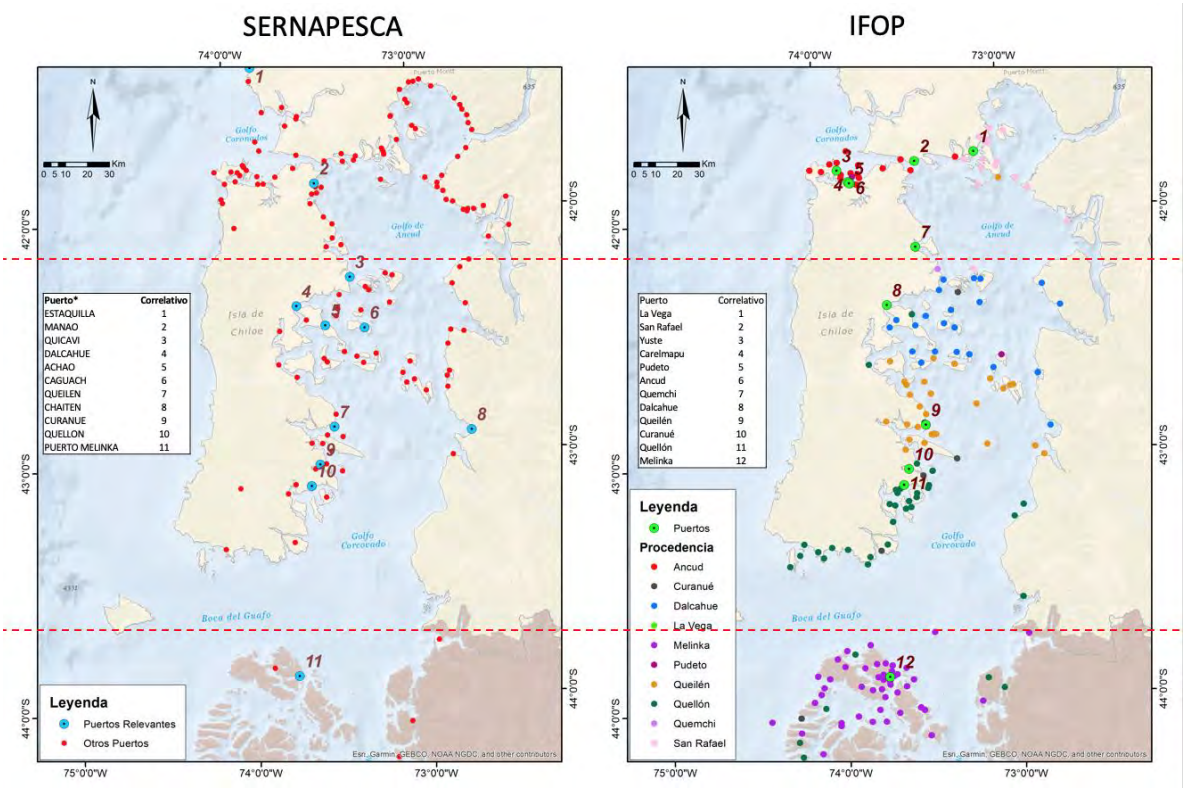


Figura 225. Propuesta de zonificación para luga roja, sobre la base de la información analizada. Zona 1: Región de Los Lagos Norte (Estaquilla– Quemchi); Zona 2: Región de Los Lagos Sur (Quicaví – Quellón); Zona 3: Región de Aysén (Melinka).

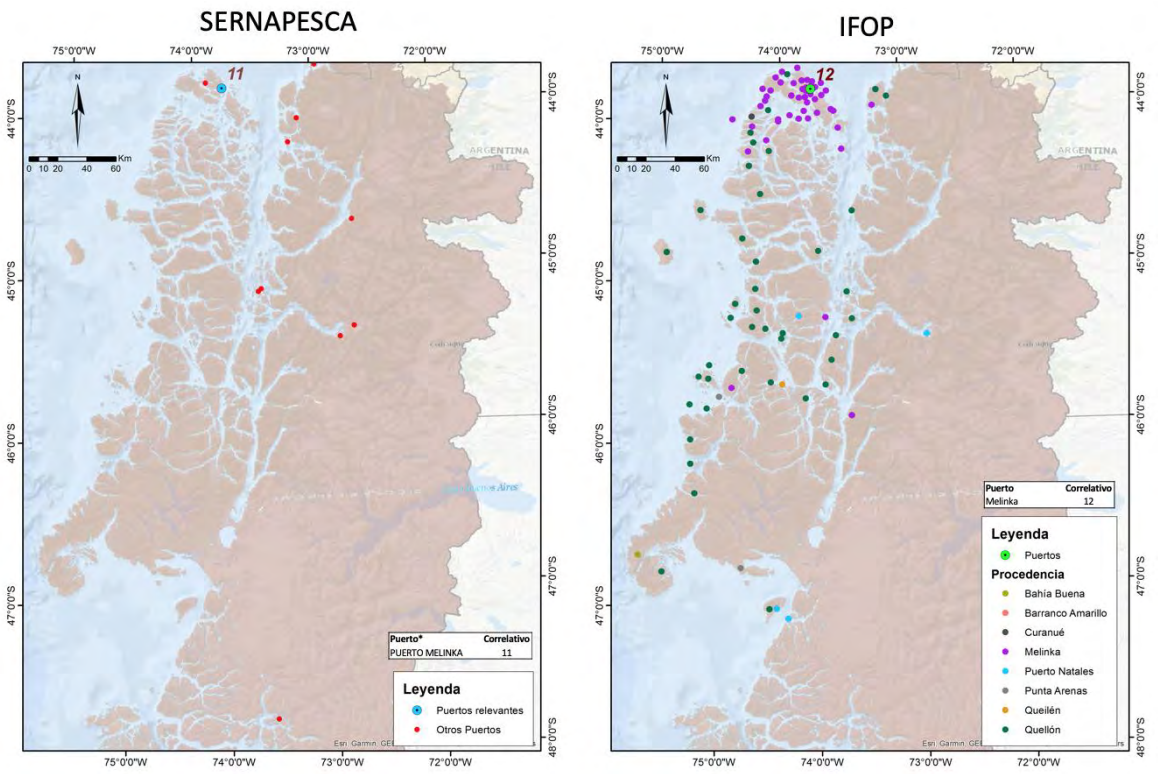


Figura 226. Propuesta de zonificación para luga roja, sobre la base de la información analizada. Zona 3: Región de Aysén (Melinka).

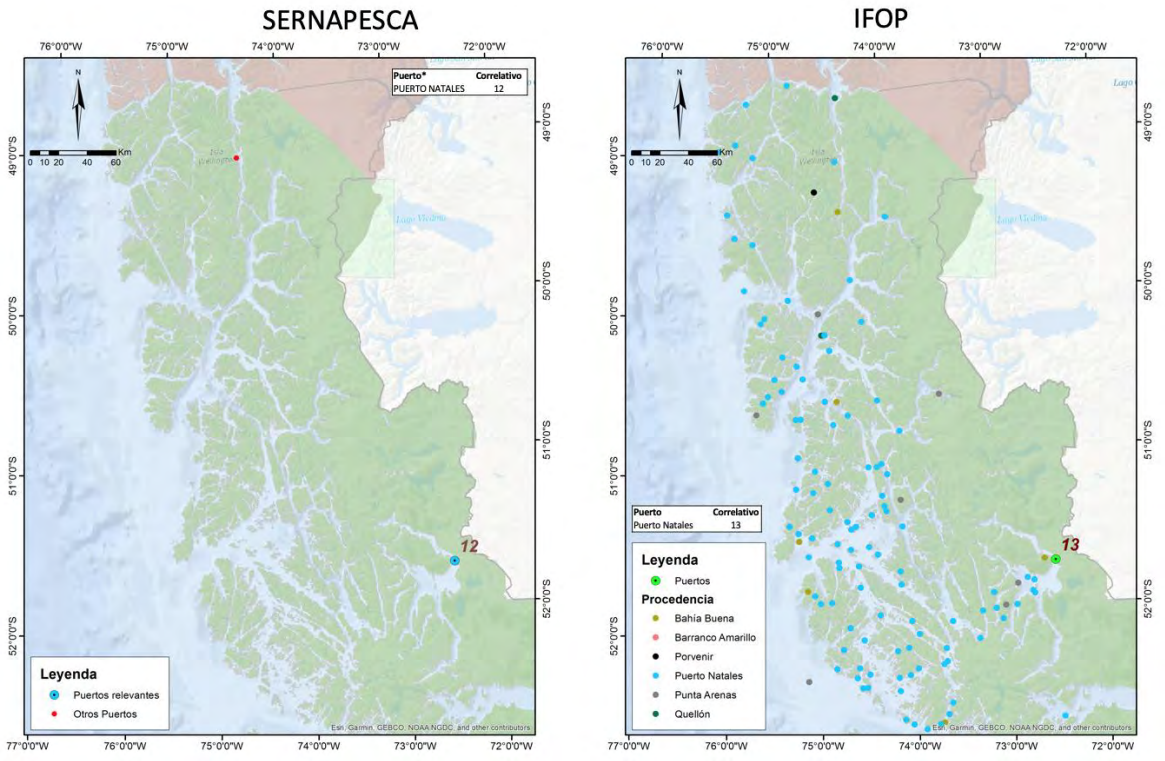


Figura 227. Propuesta de zonificación para luga roja, sobre la base de la información analizada. Zona 4: Magallanes Norte (Puerto Natales).

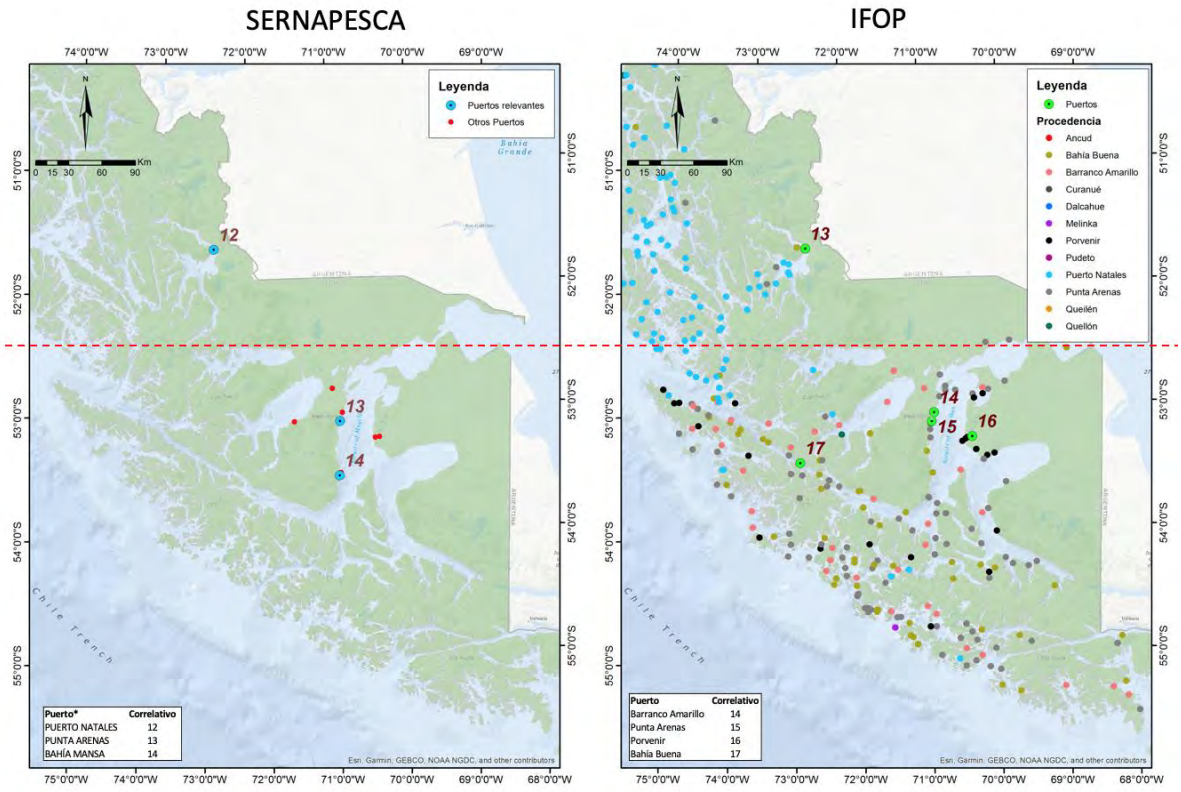


Figura 228. Propuesta de zonificación para luga roja, sobre la base de la información analizada. Zona 5: Magallanes Sur (Barranco Amarillo-Bahía Buena).

Índices de abundancia y puntos de referencia

Un índice de abundancia se considera adecuado e informativo, si este disminuye o aumenta conforme el respectivo aumento o disminución de la captura o el esfuerzo de pesca. La exploración de esta relación arrojó en la mayoría de las zonas y en ambas especies correlaciones positivas, o bien negativas, pero de muy bajo nivel de significancia, lo cual justificó desestimar el rendimiento de pesca como índice de abundancia de estas praderas de algas (Figura 229 y 230). Frente a esto, se consideró el resultado de las encuestas de percepción como la mejor información posible respecto del estado de estas praderas en las 5 zonas analizadas, destacándose que para Luga negra los datos operaciones dan cuenta de solo 3 zonas.

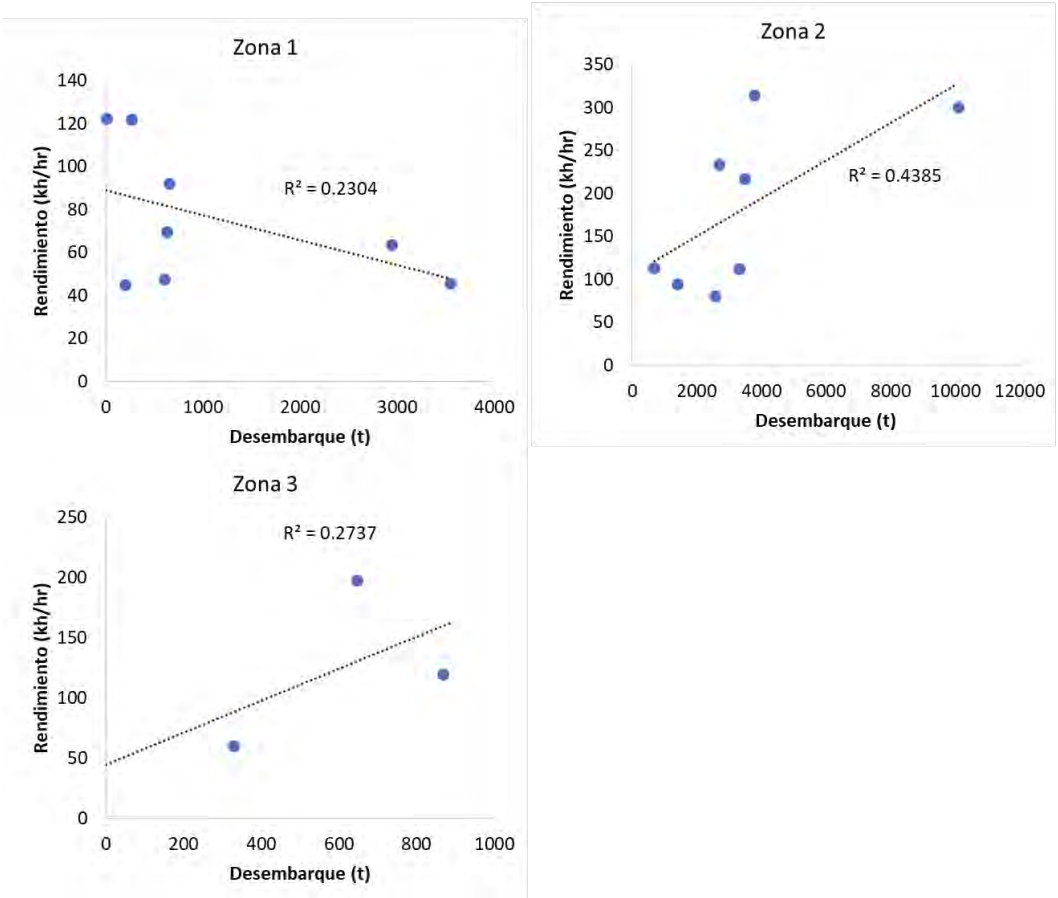


Figura 229.Relación entre el desembarque y el índice de abundancia (rendimiento) de Luga Negra en las Zonas 1, 2 y 3.

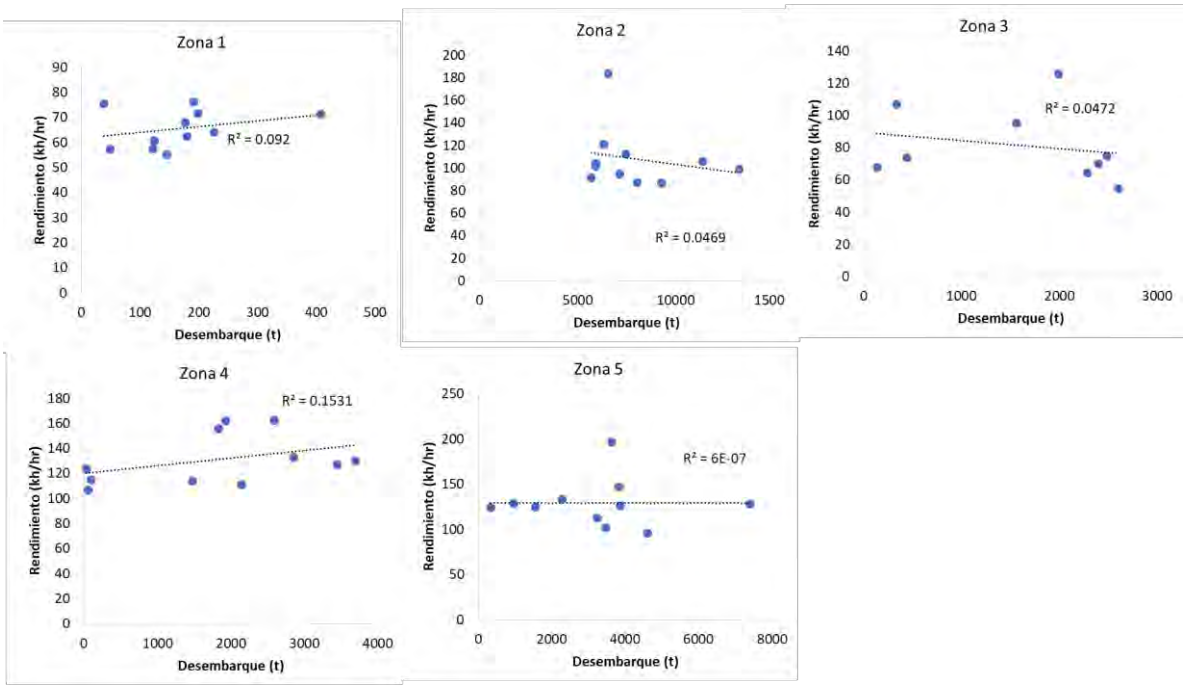


Figura 230**.** Relación entre el desembarque y el índice de abundancia (rendimiento) de Luga Roja en las Zonas 1, 2, 3, 4 y 5.

Percepción local sobre el estado de situación

La encuesta a distintos usuarios permitió conocer la percepción del estado de situación de las praderas de Luga en las 5 zonas analizadas. Estos resultados fueron considerados para generar réplicas aleatorias de variables continuas y proporcionales al estado de agotamiento (Figuras 231 y 232) y luego empleadas para simular las trayectorias de la población y la estimación de la capacidad de carga y puntos de referencia para la explotación. El resumen de las encuestas fue el siguiente:

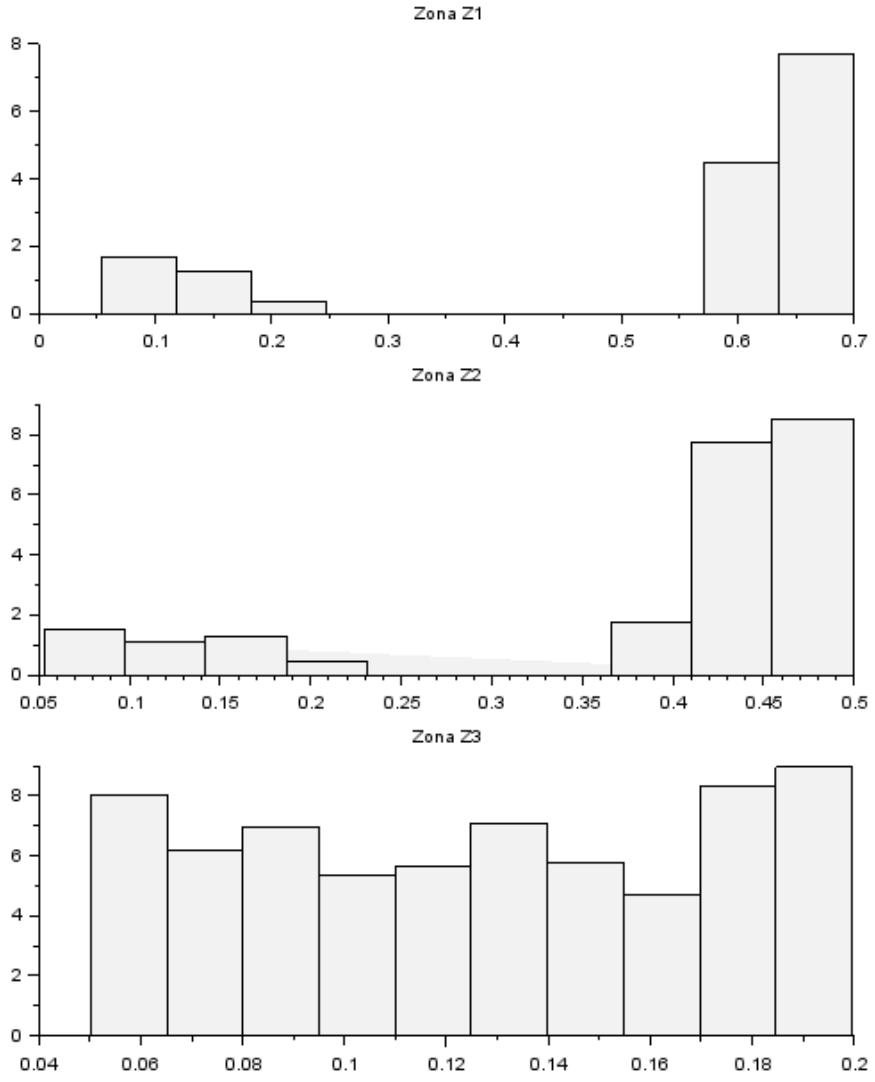


Figura 231. Distribución de probabilidades de la percepción del estado de agotamiento (%K) de las praderas de Luga Negra por zona

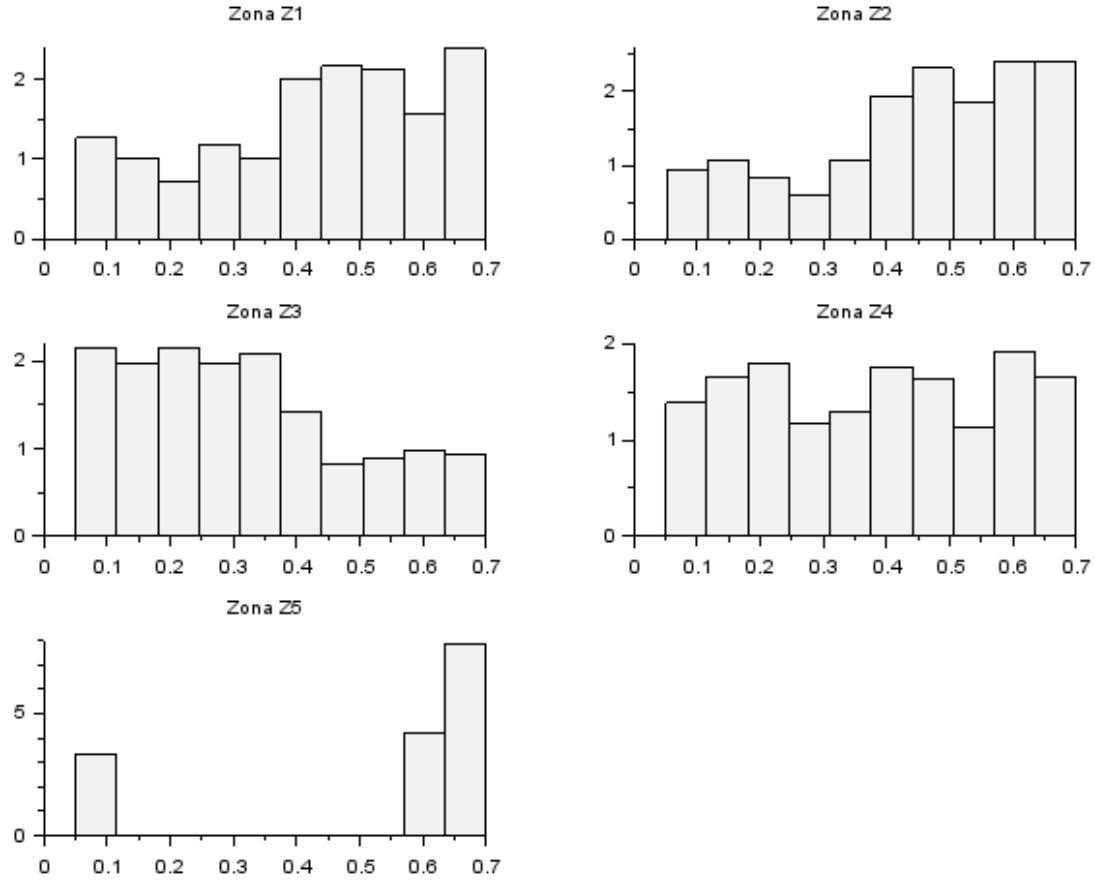


Figura 232. Distribución de probabilidades de la percepción del estado de agotamiento (%K) de las praderas de Luga Roja por zona.

Luga negra

- Zona 1: De 5 encuestados, sólo 1 indica que queda menos del 20% de las praderas históricas, el resto indica que queda más del 60% de las praderas históricas.
- Zona 2: De 5 encuestados, sólo 1 indica que queda menos del 20% de las praderas históricas, el resto indica que queda más del 40% de las praderas históricas.
- Zona 3: De 3 encuestados, los 3 indican que queda menos del 20% de las praderas históricas.

Luga roja

- Zona 1: De 6 encuestados, sólo 1 indica que queda menos del 40% de las praderas históricas.
- Zona 2: De 6 encuestados, 2 indican que queda menos del 40% de las praderas históricas.
- Zona 3: De 4 encuestados, 3 indican que queda menos del 40% de las praderas históricas.
- Zona 4: De 6 encuestados, 3 indican que queda menos del 40% de las praderas históricas.
- Zona 5: De 5 encuestados, 1 indican que las praderas históricas desaparecieron, y el resto indica que quedan más de 60% de las praderas históricas.

Cambios poblacionales y puntos de referencia para la explotación

Luga negra

La incertidumbre en la mayoría de las variables derivadas quedo representada por distribuciones normales o ligeramente asimétricas. La única variable que resultó de sesgo positivo fue el parámetro alfa de la relación S/R (Figura 233). El desempeño del modelo de análisis arrojo diversas condiciones de acuerdo con la historia de los desembarques y de lo reportado por los pescadores.

Zona 1 **Zona 2**

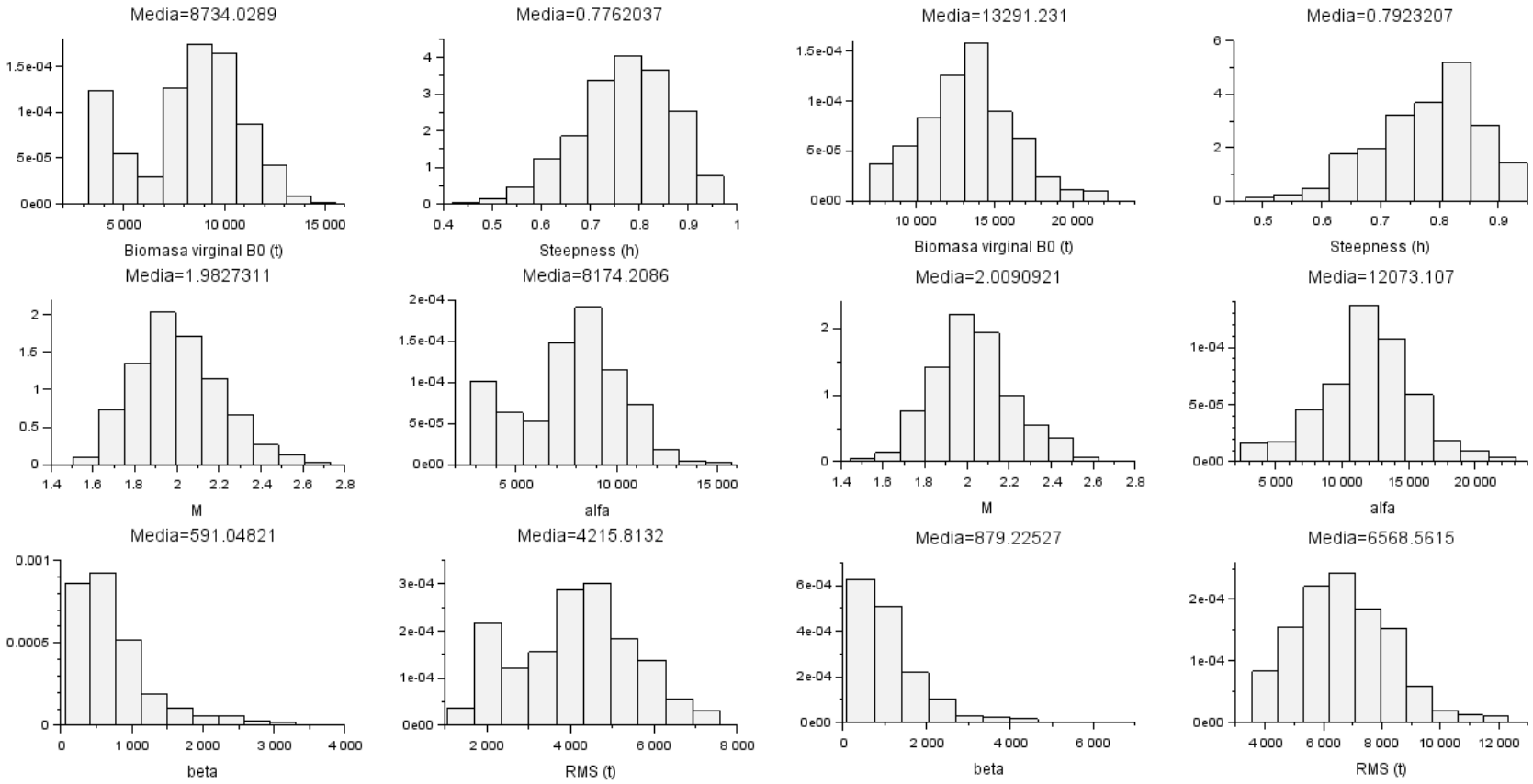


Figura 233.Distribución de probabilidad y valor promedio de la biomasa virginal B0 o capacidad de carga (K), steepness (h), mortalidad natural (M), parámetros relación S/R (alfa y beta) y valor del RMS. Luga Negra, zona 1 y zona 2.

En la zona 1, la luga negra habría sido poco explotada y solo recién hacia el 2019 y 2020, los niveles de explotación habrían reducido a la población en torno al 53% de la condición sin explotación (K o B0). La biomasa en esta zona se estima en torno a 4,5 mil toneladas (Tabla 114) pero sujeta a una gran banda de incertidumbre (Figura 234). Esta zona de incertidumbre se extiende incluso más allá de los límites o puntos de referencia definidos por el 40% de K (=3,5 mil toneladas) y Brms (=1,7 mil toneladas) (Tabla 115), por lo que el riesgo de sobreexplotación no podría ser descartado. Desde la perspectiva de maximización del desembarque y como nivel asociado al RMS, la extracción anual en esta zona debería fluctuar entre 1,7 mil toneladas (limite precautorio) y 4,2 mil toneladas anuales (límite de sobreexplotación). Un valor relacionado con el 40%B0 corresponde a un desembarque de 3,9 mil toneladas y cuyo valor precautorio es de 1,6 mil toneladas. Los desembarques actuales (2,9 mil toneladas) exceden estas referencias por lo que la tendencia poblacional en esta zona podría ser una mayor disminución.

Tabla 114. Biomasas (mediana) y desembarques de Luga Negra por zona y año.

	Zona 1		Zona 2		Zona 3	
Año	Biomasa (t)	Desembarque (t)	Biomasa (t)	Desembarque (t)	Biomasa (t)	Desembarque (t)
2010	7854	2	11962	685	1128	868
2011	8541	624	12393	1406	398	328
2012	8366	283	11957	3316	538	298
2013	8613	260	9825	2561	702	646
2014	8903	598	9965	2639	425	886
2015	8621	437	9937	4015	5	35
2016	8694	588	8603	3485	2	11
2017	8510	194	8702	2673	1	1
2018	8988	652	9555	3782	3	0
2019	8824	3547	8851	6441	24	16
2020	5599	2939	5878	10074	160	7

Tabla 115. Variables poblacionales y puntos de referencia de Luga Negra por zona de análisis: capacidad de carga (K), steepness (h), mortalidad natural (M), parámetros relación S/R (alfa y beta), biomasa poblacional, Biomasa en el RMS (Brms), PBR al 40%K y Rendimiento Máximo Sostenible (RMS).

Zona 1

	Media	Li	Ls
K (t)	8734	3776	12536
h	0.776	0.580	0.924
M	1.983	1.668	2.424
alfa	8174	3450	12319
beta	591	121	2374
Biomasa (t)	5590	320	8402
Brms (t)	1722	601	3222
40%K	3494	1510	5014
RMS (t)	4216	1752	6692
Y40%B0	3979	1653	6316

Zona 2

	Media	Li	Ls
K (t)	13291	7974	19476
h	0.792	0.586	0.925
M	2.009	1.692	2.452
alfa	12073	4214	18672
beta	879	196	3425
Biomasa (t)	5878	712	9322
Brms (t)	2644	1279	5010
40%K	5316	3190	7790
RMS (t)	6569	4044	9979
Y40%B0	5756	3544	8745

Zona 3

	Media	Li	Ls
K (t)	1254	1035	1739
h	0.784	0.592	0.931
M	1.993	1.620	2.426
alfa	1163	406	1799
beta	93	21	362
Biomasa (t)	160	61	300
Brms (t)	302	214	609
40%K	501	414	696
RMS (t)	521	320	745
Y40%B0	548	337	785

Por su parte, en la zona 2 se observa que, junto a un sostenido incremento de los desembarques, la biomasa poblacional ha disminuido de manera persistente en el rango de años analizados (Figura 234). La biomasa poblacional se estima en 5,8 mil toneladas (Tabla 114) equivalentes a un nivel de agotamiento del 40% de la condición virginal, por lo cual el riesgo de sobreexplotación respecto de una biomasa de referencia del 40% de B0 es del 50% (mediana). Los niveles de extracción actuales (10 mil t) (Tabla 114) exceden notablemente los valores de referencia equivalente al RMS (6,5 mil toneladas) y Y40%B0 (5,7 mil toneladas), y dada la tendencia poblacional estos niveles de extracción actual no serían sostenibles. Como medida precautoria estos deberían ser ajustados a un valor en torno a 3,5 mil - 4 mil toneladas correspondientes a los límites inferiores (al 95%) del Y40%B0 y el RMS, respectivamente (Tabla 115). Sin embargo, los niveles de desembarques el 2020 alcanzaron 10 mil toneladas por lo que la extracción en esta zona debiese disminuir.

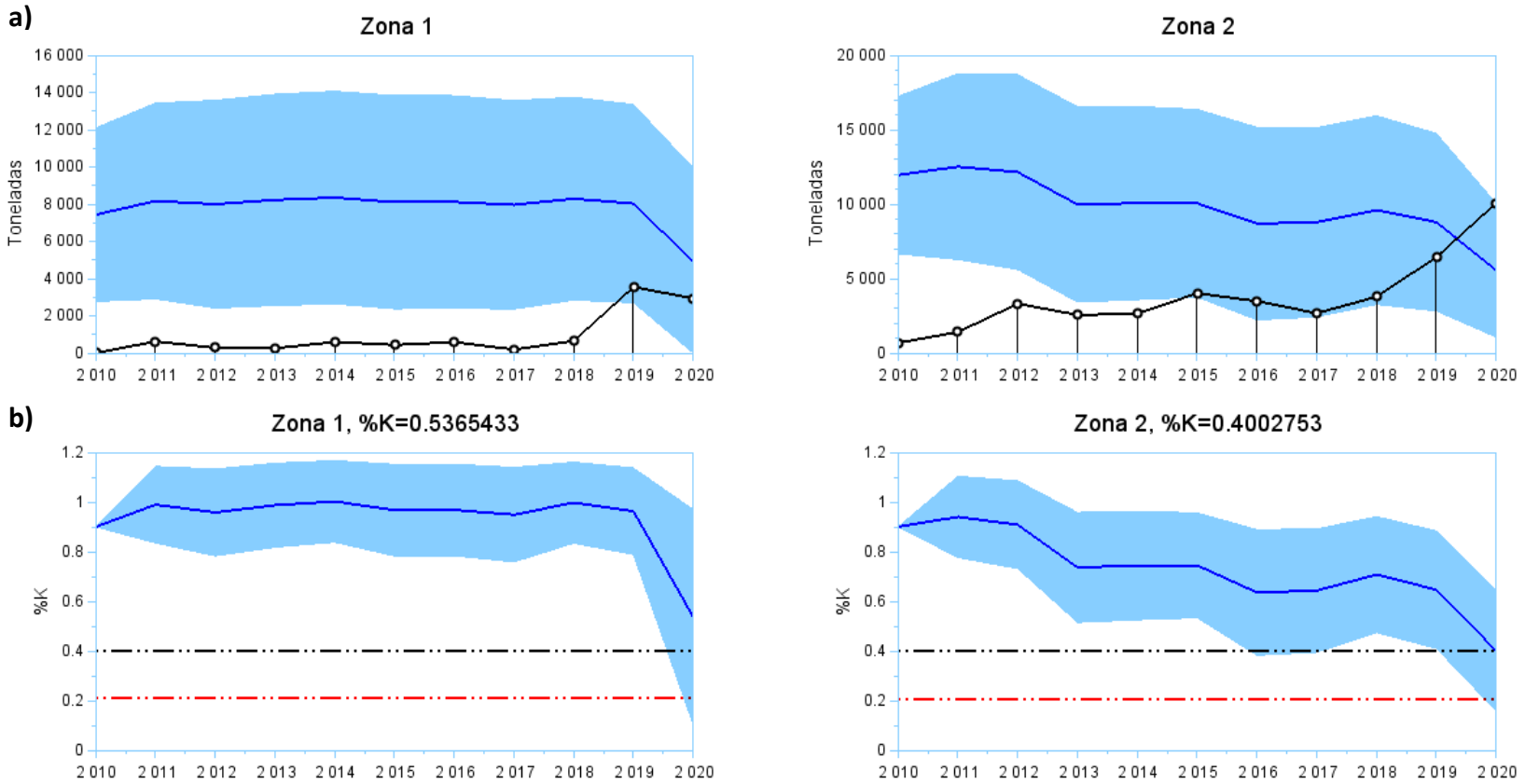


Figura 234**.** a) Biomasa poblacional (línea azul), intervalos de confianza al 95% (sombras celestes) y desembarques (línea negra con círculos) de Luga Negra en la Zona 1 y 2 entre el 2010 y el 2020. b) Proporción de la capacidad de carga (K) y puntos de referencia (líneas segmentadas) equivalentes al 40%K (líneas segmentadas negras) y al Brms (líneas segmentadas rojas) de Luga Negra en la zona 2 entre el 2010 y el 2020.

En relación con la zona 3 y no obstante la incertidumbre, se estima que los niveles de extracción de referencia RMS o Y40%B0 equivalen a 520-550 toneladas anuales (Tabla 115), los cuales fueron superados de manera persistente entre los años 2010 y 2014 (Tabla 114), explicando la rápida disminución poblacional ocurrida en esta zona de análisis (Figura 235). Estas praderas pudieron haber estado agotadas entre el 2015 y 2017, y debido a las bajas extracciones de los años más recientes se podrían evidenciar una leve recuperación. En la actualidad, esta zona se encontraría en torno al 12% de la biomasa virginal, lejos de cualquier punto de referencia sostenible, y por ende su recuperación pasa por evitar extracciones de Luga negra en el área.

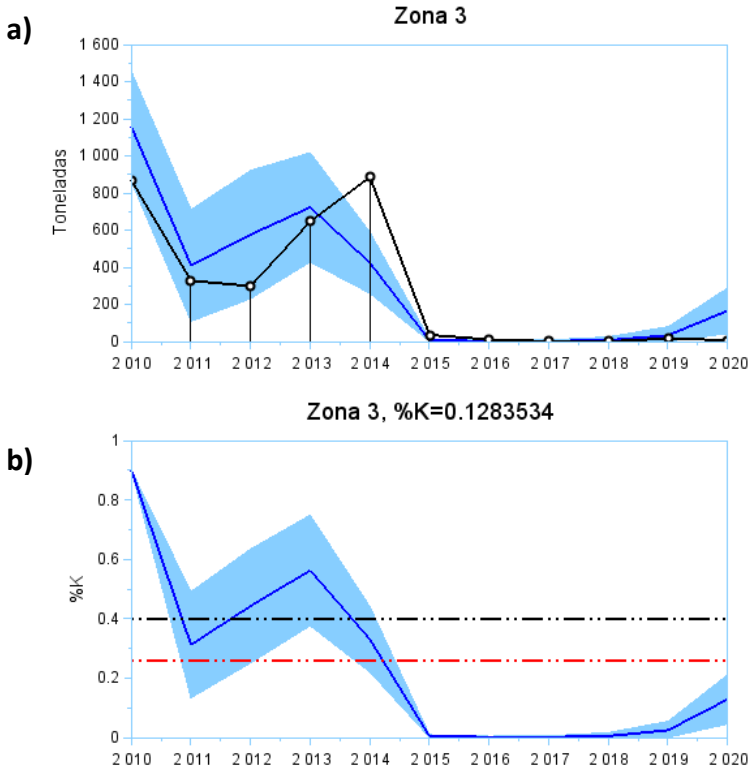


Figura 235. a) Biomasa poblacional (línea azul), intervalos de confianza al 95% (sombras celestes) y desembarques (línea negra con círculos) de Luga Negra en la Zona 3 entre el 2010 y el 2020. b) Proporción de la capacidad de carga (K) y puntos de referencia (líneas segmentadas) equivalentes al 40%K (líneas segmentadas negras) y al Brms (líneas segmentadas rojas) de Luga Negra en la zona 3 entre el 2010 y el 2020.

Luga roja

Las estimaciones poblacionales para Luga roja presentan gran incertidumbre a nivel de biomasa absoluta pero mayor precisión en términos de la biomasa relativa a la capacidad de carga en cada zona (%K o %B0). En la zona 1 se observa un ligero repunte poblacional desde el 2015 al 2020 (Figura 236).

Esto se explica por la disminución de los desembarques en igual período de tiempo. La población en esta zona se observa saludable y podría ubicarse en torno al 56% de la condición virginal equivalente a una biomasa de 507 toneladas como promedio (Tabla 116, 117) y los niveles de extracción recomendables equivalente al RMS no debieran exceder de 165 toneladas anuales si se considera el intervalo inferior del criterio RMS, lo cual es muy cercano a los actuales niveles de extracción (Tabla 117). Similar condición se advierte en la zona 2, en la cual la biomasa actual (25,2 mil t) equivale al 53% de B0 junto a una ligera tendencia creciente desde el año 2014 (Figura 236). La población en esta zona es la más grande (K=38 mil t) y sus niveles de desembarques recomendables equivalentes al RMS y al 40%B0 podrían llegar respectivamente a 10 mil y 8,3 mil toneladas. Dada la notable incertidumbre representada por los intervalos de confianza de las estimaciones poblacionales, los niveles precautorios de referencia debiesen corresponder a los límites inferiores de las estimaciones, lo cual equivale a niveles entre 6,0 mil y 7,6 mil toneladas anuales (Tabla 117). De acuerdo con esto, los niveles de desembarques actuales (6 mil toneladas) son sostenibles.

Por su parte, las praderas de Luga roja en la zona 3 y luego de una sostenida disminución poblacional 2010-2017, la drástica reducción de los desembarques ese último año y cosechas por debajo de las 500 toneladas han permitido una rápida recuperación de la biomasa estimada en 2,1 mil toneladas (Tabla 116, Figura 237). Las praderas habrían estado

sobreexplotadas y la recuperación se traduce en un 37% de la capacidad de carga y por encima de la biomasa límite equivalente al RMS (2,1 mil toneladas) (Tabla 117). De acuerdo con esto, las cosechas anuales debiesen fluctuar en términos relativos entre 1,1 mil y 1,5 mil toneladas anuales como criterios precautorios asociados al RMS o a un proxy de este (40%B0). Considerando las condiciones actuales de explotación (300 toneladas anuales), las perspectivas en esta zona deberían ratificar la recuperación poblacional. Algo similar se advierte en la zona 4, en la cual y desde el 2013 las praderas habrían sido disminuidas de manera sostenida alcanzando un 39% de la biomasa virginal el año 2020 (Figura 237). La biomasa del año más reciente se estima en torno a 9,0 mil toneladas con niveles de desembarques recomendables no mayores a 2,3 mil toneladas anuales (límite precautorio asociado al RMS) (Tabla 117), lo cual coincide con los niveles reportados el 2020.

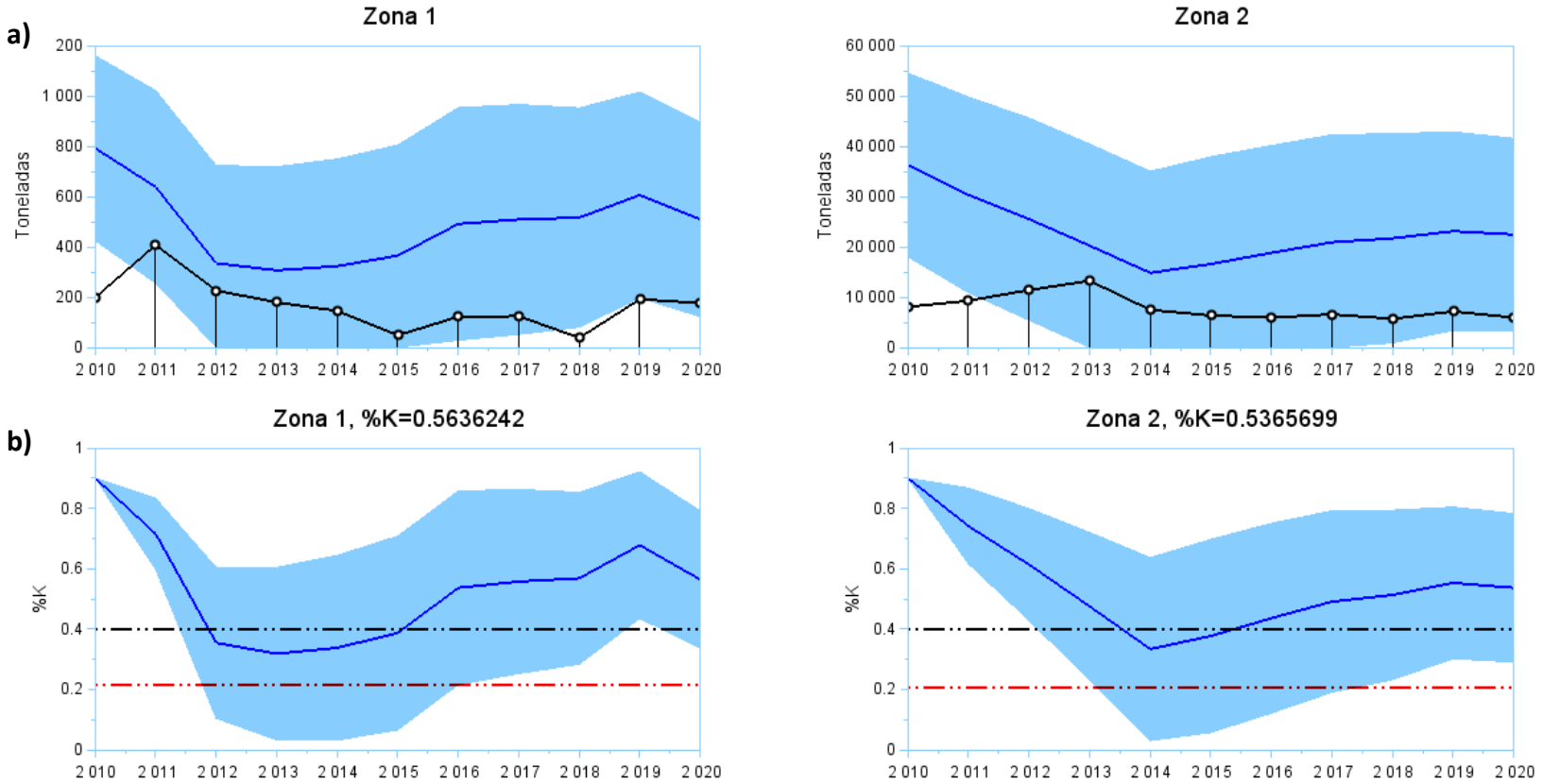


Figura 236. a) Biomasa poblacional (línea azul), intervalos de confianza al 95% (sombras celestes) y desembarques (línea negra con círculos) de Luga Roja en la Zona 1 y 2 entre el 2010 y el 2020. b) Proporción de la capacidad de carga (K) y puntos de referencia (líneas segmentadas) equivalentes al 40%K (líneas segmentadas negras) y al Brms (líneas segmentadas rojas) de Luga Roja en la zona 1 y 2 entre el 2010 y el 2020.

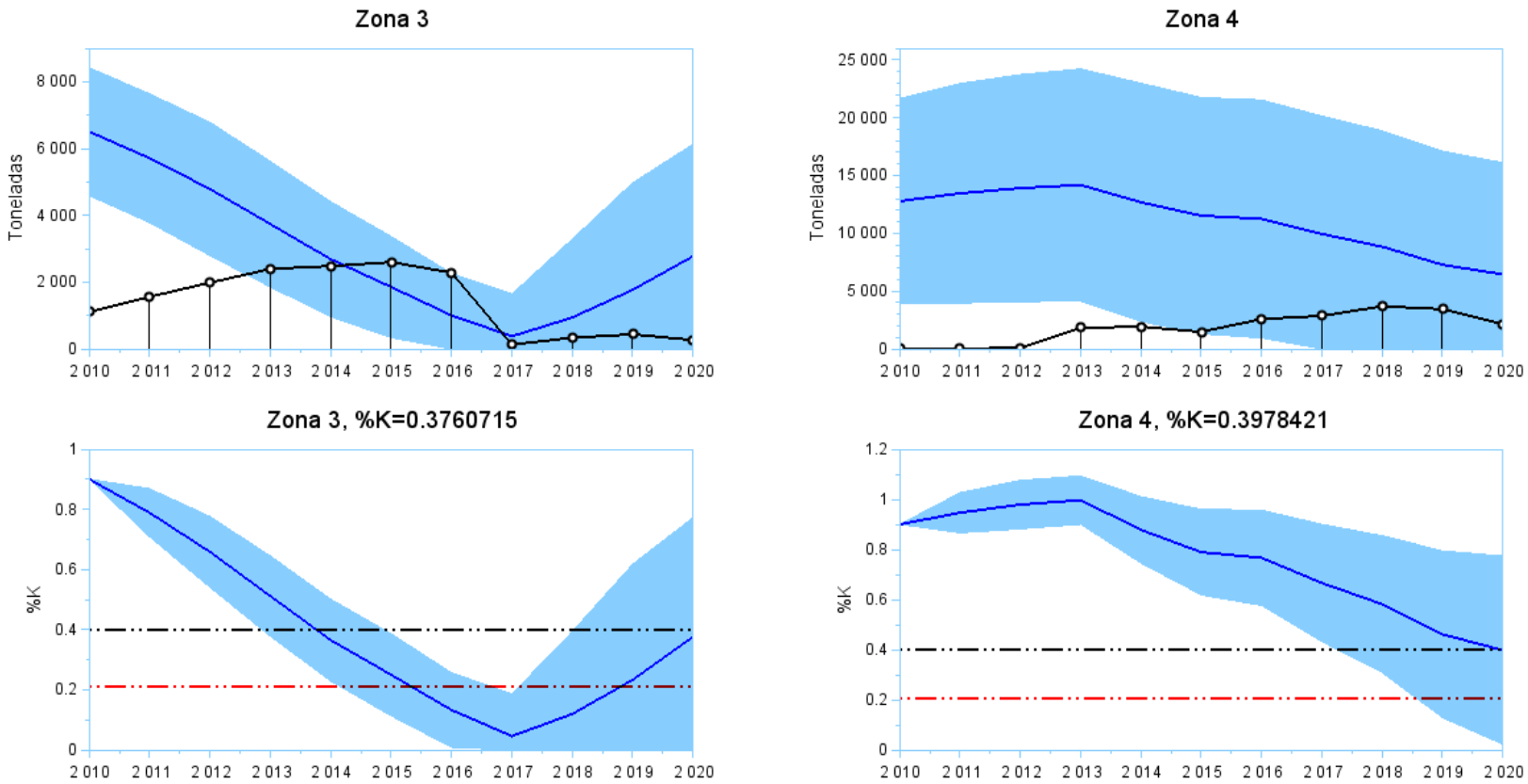


Figura 237. a) Biomasa poblacional (línea azul), intervalos de confianza al 95% (sombras celestes) y desembarques (línea negra con círculos) de Luga Roja en la Zona 3 y 4 entre el 2010 y el 2020. b) Proporción de la capacidad de carga (K) y puntos de referencia (líneas segmentadas) equivalentes al 40%K (líneas segmentadas negras) y al Brms (líneas segmentadas rojas) de Luga Roja en la zona 3 y 4 entre el 2010 y el 2020.

Finalmente, la zona 5 muestra una persistente estabilidad en la biomasa estimada en torno al 60% de la biomasa virginal (B0=22,4 mil toneladas) (Figura 238). El tamaño poblacional se estima en 13,4 mil toneladas y los niveles de referencia de desembarques corresponderían a valores entre 4 mil y 4,5 mil toneladas anuales (Tabla 117), lo que al año 2020 no habrían sido vulnerados (2,2 mil toneladas) y por ende deberían generar un aumento en el tamaño poblacional de estas praderas en el corto plazo.

Tabla 116. Biomasas (mediana) y desembarques de Luga Roja por zona y año.

	Zona 1		Zona 2		Zona 3	
Año	Biomasa (t)	Desembarque (t)	Biomasa (t)	Desembarque (t)	Biomasa (t)	Desembarque (t)
2010	760	198	38022	8052	6213	1113
2011	604	407	31826	9275	5598	1561
2012	281	226	27384	11397	4524	1985
2013	254	179	21587	13231	3510	2394
2014	301	145	15603	7457	2353	2480
2015	341	48	17660	6332	1708	2598
2016	478	122	20736	5916	809	2283
2017	493	124	23191	6560	85	132
2018	512	38	23852	5689	317	335
2019	597	191	25158	7140	1019	437
2020	507	176	25261	5936	2105	268

	Zona 4		Zona 5	
Año	Biomasa (t)	Desembarque (t)	Biomasa (t)	Desembarque (t)
2010	13625	50	20160	956
2011	14383	24	20322	326
2012	14842	94	21148	1546

2013	15034	1826	20472	3465
2014	13525	1927	18024	7387
2015	12160	1472	12551	3830
2016	12276	2587	12545	4596
2017	11450	2852	11962	3635
2018	10021	3691	12629	3864
2019	8634	3442	12424	3235
2020	9083	2138	13440	2271

Tabla 117. Variables poblacionales y puntos de referencia de Luga Roja por zona de análisis: capacidad de carga (K), steepness (h), mortalidad natural (M), parámetros relación S/R (alfa y beta), biomasa poblacional, Biomasa en el RMS (Brms), PBR al 40%K y Rendimiento Máximo Sostenible (RMS).

Zona 1

	Media	Li	Ls
K (t)	845	651	1117
h	0.781	0.589	0.914
M	0.602	0.495	0.715
alfa	378	186	535
beta	57	16	192
Biomasa (t)	507	244	670
Brms (t)	171	95	298
40%K	338	260	447
RMS (t)	212	165	292
Y40%B0	171	133	235

Zona 2

	Media	Li	Ls
K (t)	42247	29307	57021
h	0.788	0.571	0.919
M	0.597	0.504	0.721
alfa	17993	5453	27893
beta	2236	549	10753
Biomasa (t)	25261	8937	34213
Brms (t)	8663	4212	16101
40%K	16899	11723	22808
RMS (t)	10640	7677	14270
Y40%B0	8289	5981	11117

Zona 3

	Media	Li	Ls
K (t)	6903	5907	8715
h	0.772	0.591	0.942
M	0.612	0.498	0.747
alfa	1090	611	3802
beta	170	33	1003
Biomasa (t)	2105	1772	5016
Brms (t)	1543	1112	2461
40%K	2761	2363	3486
RMS (t)	1748	1513	1927
Y40%B0	1362	1179	1501

Zona 4

	Media	Li	Ls
K (t)	15139	9655	23456
h	0.787	0.587	0.928
M	0.605	0.501	0.720
alfa	7029	3820	11510
beta	1009	254	3326
Biomasa (t)	9083	2896	14074
Brms (t)	3002	1406	5760
40%K	6056	3862	9383
RMS (t)	3804	2386	6601
Y40%B0	3276	2055	5684

Zona 5

	Media	Li	Ls
K (t)	22400	16912	32712
h	0.783	0.576	0.921
M	0.598	0.478	0.727
alfa	10626	3701	15447
beta	1506	316	4983

Biomasa (t)	13440	10147	19627
Brms (t)	4650	2520	8756
40%K	8960	6765	13085
RMS (t)	5826	4551	8581
Y40%B0	5067	3958	7463

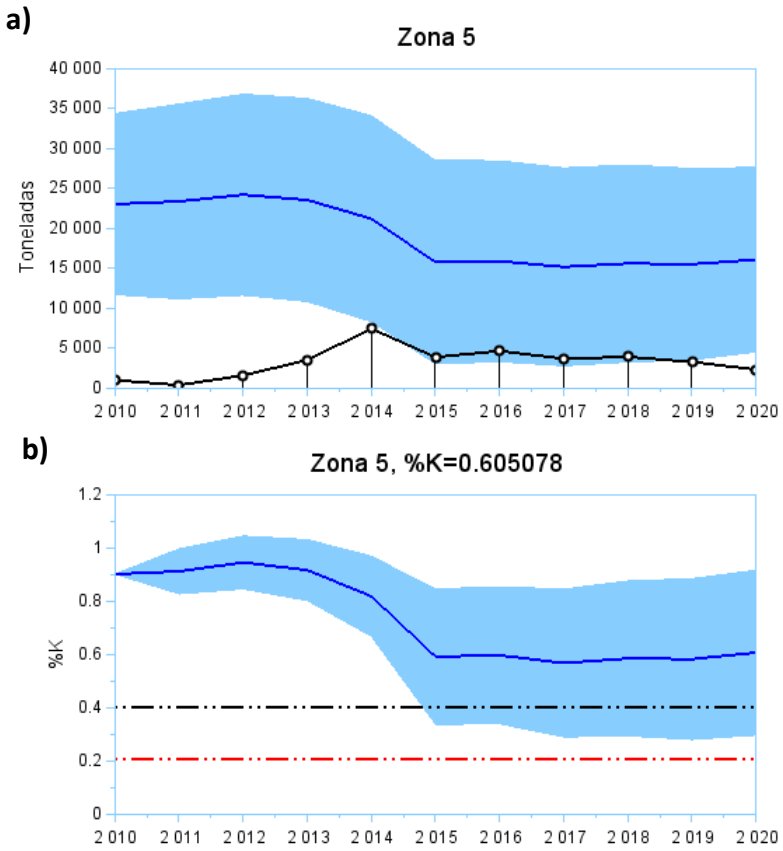


Figura 238. a) Biomasa poblacional (línea azul), intervalos de confianza al 95% (sombras celestes) y desembarques (línea negra con círculos) de Luga Roja en la Zona 5 entre el 2010 y el 2020. b) Proporción de la capacidad de carga (K) y puntos de referencia (líneas segmentadas) equivalentes al 40%K (líneas segmentadas negras) y al Brms (líneas segmentadas rojas) de Luga Roja en la zona 5 entre el 2010 y el 2020.

Actividad 2.3.1 Identificación de la problemática

Con la información levantada durante la ejecución de proyecto, se construyeron las presentaciones para el taller de expertos, realizado el 22 de septiembre del 2021 por plataforma ZOOM. Las diapositivas se adjuntan en el Anexo 11.

Actividad 2.3.2 Desarrollo de Talleres participativos

Se realizaron talleres públicos-privados en cada una de las regiones del estudio. se incorporan las actas de las reuniones realizadas, con los puntos de acuerdos y recomendaciones efectuadas por los asistentes durante la actividad, y en anexo una copia de las presentaciones efectuadas.

ACTA

TALLER / EVALUACIÓN DE PRADERAS Y ESTRATEGIA DE SUSTENTABILIDAD PARA EL RECURSOS LUGA NEGRA Y LUGA ROJA EN LA REGION DE LOS LAGOS

Con fecha **24 de MAYO** a las 14:30 hrs vía Plataforma ZOOM, se realizó taller de resultados de evaluación de praderas y obtención de medidas de administración y manejo sobre los recursos Luga Negra y Luga Roja

Por parte de los ejecutores del proyecto participaron: Ricardo Riquelme, Jonathan Vergara, Carlos Leal, Gesica Aroca.

Invitados Presentes:
Fernando Astorga: Pescador artesanal, Miembro del Comité de Manejo de Bahía de Ancud.
Pedro Cárdenas: Presidente Sindicato Isla Acuy.
Marcos Salas: Dirigente Pesca Artesanal Quellón
Juan Morales: Empresa Seaweed Export Company
Ignacio Espinosa: Empresa Seaweed Export Company
Pablo Araya: Investigador IFOP
Nancy Barahona: Investigadora IFOP
Martina Delgado: Dirección Zonal de Pesca y Acuicultura
Juan Gutiérrez, Conductor del taller

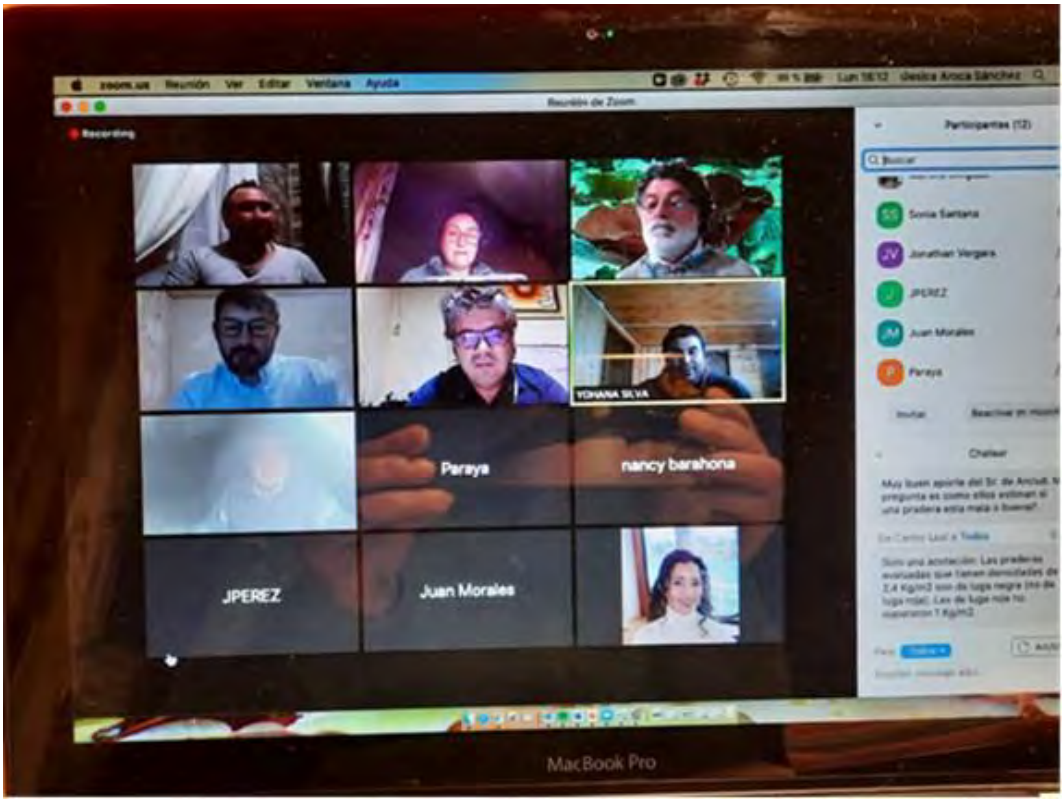
Se procede con las presentaciones según el programa establecido en la invitación al taller

Recomendaciones de los asistentes a la reunión:

- Extender el periodo de veda en toda la Región de Los Lagos hasta diciembre para luga roja y luga negra.
- Medidas especiales para la zona de Isla Guafo por ejemplo establecer un plan de manejo exclusivo o protección mediante la solicitud de una ECMPO.
- Incorporar a pescadores artesanales en estudios y toma de decisiones sobre manejo de recursos bentónicos.
- Proponer para las lugas una talla mínima de captura.
- Como testimonio de que la protección de un área mediante Plan de Manejo y AMERB, funciona se cita el ejemplo de Bahía Ancud e Isla Acui. Fernando Astorga señala que las vedas extractivas y el involucramiento de los pescadores en el co-manejo de luga negra y luga roja ha dado resultados, mejorando los niveles de biomasa, lo que demuestra que la sustentabilidad de los recursos es una realidad palpable.
- La Subpesca a través de la profesional Martina Delgado ofrece los canales de la institución para realizar encuestas a pescadores sobre manejo de recursos bentónicos.
- En opinión de los asistentes la interrupción del trabajo avanzado en la mesa de la COMPEB es perjudicial para el manejo de los recursos porque se pierden datos y tiempo y no se concretan los planes de manejo de los recursos.
- Las empresas apuntaron a la labor que tuvo la COMPEB en los avances en la sustentabilidad de los recursos en la Región, señalando que quedó mucha información y trabajo mancomunado en el tema. También señalaron los nuevos problemas que están surgiendo por la delimitación de zonas como Parques Nacionales (Ej.: Parque Nacional Laguna San Rafael, en zonas contiguas), que incluyen que las lanchas no puedan capear tiempo malo, siendo un riesgo para el bien común de las personas.
- Los intentos de ordenamiento territorial son de corto plazo y obedecen más bien a intereses políticos que técnicos y medidas como rotación de áreas no son aplicables porque requieren de fiscalización efectiva.
- Se enfatiza en darle importancia al funcionamiento de la mesa bentónica regional para proponer medidas como vedas para la Región, medida que los asistentes coinciden en que son efectivas y dan buenos resultados en el corto y mediano plazo.

Los asistentes agradecen la oportunidad de hablar de las algas en la Región. Marcos Salas señala las praderas de luga roja presentan variabilidad en la Región, respecto a desarrollo o crecimiento y que además se presentan diferencias año a año.

Señala también que las medidas restrictivas en espacios que tradicionalmente se han usado para extracción los pescadores los seguirán usando.



En Anexo 7 se entregan copias de las presentaciones al taller, invitación y programa.

Universidad Arturo Prat – Instituto de Ciencia Tecnología –Puerto Montt

ACTA

PROPUESTA DE MEDIDAS DE ADMINISTRACIÓN Y SU APLICABILIDAD EN PRADERAS DE ALGAS ROJAS TIPO LUGAS EN LA XI REGIÓN DE AYSÉN DEL GENERAL CARLOS IBAÑEZ DEL CAMPO.

Acta	Taller Público-privado	**Reunión:**	**01**
Fecha:	27/05/2021	**Lugar:**	Plataforma Zoom ID de reunión: 984 4245 2184 Código de acceso: 870240
Hora Inicio:	09:00	**Hora Término:**	12:30

Participantes

Nombre	Institución/Organización	Sector
Cristian Chávez	Buzo Titular CM bentónico XI Región, Aysén	Privado
Daniel Caniullan	Buzo Titular CM bentónico XI Región, Guaitecas	Privado
Carlos Ruiz	Armador Titular CM bentónico XI, Guaitecas	Privado
Maritza Reyes	Dirigente Social Caleta Tortel	Privado
Ignacio Espinoza	Seaweed Export Company S.A.	Privado
Juan Morales	Seaweed Export Company S.A.	Privado
Alejandra Lafont	IFOP	Privado
Raúl Pereda	CONAF	Público
Ramiro Contreras	DZ Pesca y Acuicultura Aysén	Público
Eugenio Olivares	DGTM y MM	Público
Carlos Leal	O Divers	Privado

Jonathan Vergara	O Divers	Privado
Jaime Gutiérrez	CITECMA SPA	Privado
Claudio Carrasco	CITECMA SPA	Privado
Gesica Aroca	UNAP	Público
Ricardo Riquelme	UNAP	Público
Marcela Ávila	UNAP	Público

Tabla/Presentaciones:

- Presentación contexto y bienvenida
- Características generales de la pesquería de algas rojas en la XI Región de Aysén
- Estado de las praderas de algas rojas en áreas libres de la XI Región
- Medidas de administración y manejo vigentes y zonas contiguas
- Encuesta y discusión de resultados
- Dípticos
- Discusión y revisión de estrategias de manejo y conclusiones

Intervenciones:

- Siendo las 09:15 se dio inicio al taller, con una breve presentación y bienvenida, realizada por Claudio Carrasco, parte del equipo de CITECMA SpA, encargados de la ejecución de actividades de terreno en la XI Región, y Marcela Ávila, Directora del proyecto FIPA 2018-35, quien contextualiza además como se debieron reorganizar actividades de campo ante el actual escenario de pandemia por COVID-19 y las restricciones sanitarias y de desplazamiento imperantes, y los desafíos respecto a la cobertura espacial (3 regiones) que propuso la ejecución del proyecto en este contexto de pandemia.
- Se desarrollaron las presentaciones según lo planificado en tabla, a excepción de la discusión que se adelantó un bloque, quedando previo a la presentación de los dípticos elaborados para ambos recursos.
- Realizadas las presentaciones se inició la discusión y consultas. Raúl Pereda pone de manifiesto la situación que se presenta en la zona de Barroso e Isla Javier, puntos que según los datos presentados de procedencia de desembarques de IFOP y estadísticas de SERNAPESCA representan cerca del 50% de la extracción de luga roja en la Región de Aysén, pero que se encuentran dentro del Parque Nacional Laguna San Rafael, creado el 17 de junio de 1959 por Decreto Supremo número 475 y que actualmente

forma parte del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE) con un plan de manejo vigente, que prohíbe la extracción de cualquier recurso natural en la zona de influencia directa del parque, sea esta terrestre o marítima.

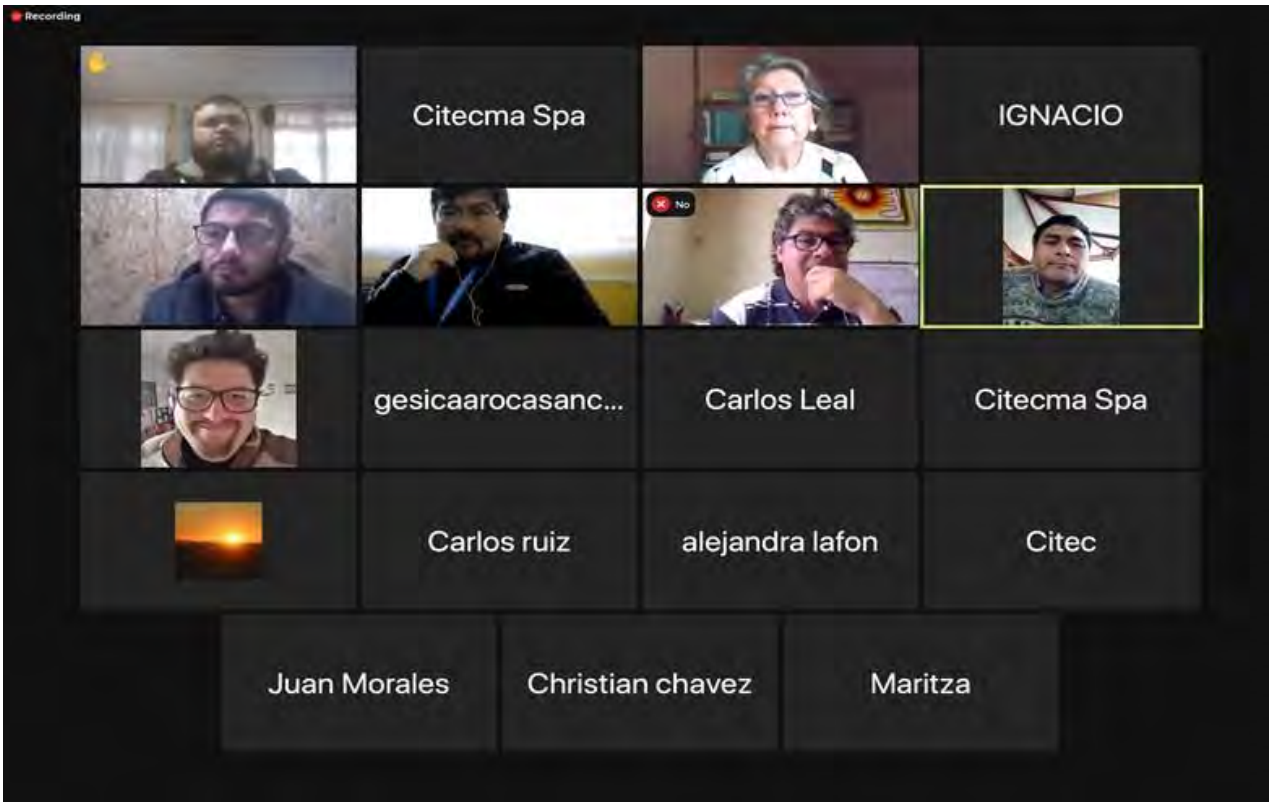
- Maritza Reyes consulta cuales son las medidas de administración actuales, tiene un plan de manejo la luga roja. A lo cual el equipo de trabajo responde que a la fecha no existe un plan de manejo para este recurso, pese que en algún minuto se avanzó en un documento durante el funcionamiento de la Comisión de Manejo Pesquera Bentónica (COMPEB), por otra parte, la única medida actual corresponde a las vedas biológicas para proteger el proceso productivo.
- Daniel Caniullán realiza un relato de la participación que ha tenido en distintas instancias de dialogo y de administración de los recursos regionales, como miembro de la COMPEB, como dirigente y representante de los buzos de Melinka y actualmente como miembro titular del CM de recursos Bentónicos de Aysén, en el cual manifiesta como se ha notado el agotamiento de las praderas de macroalgas, principalmente en el sector cercano a Guaitecas y como esto además tiene impacto en otros recursos comerciales, productos de efectos positivos ecosistémicos y de biodiversidad que se pierden a depredar las praderas. Por otra parte, indica que los precios que llegan a ofrecer a la zona son bajos por ende no se presenta como una actividad interesante paro los actores locales, pero esto se da básicamente por que la única forma de relacionarse con la pesquería es por medio de intermediarios. Finalmente, indica que dentro de las medidas de administración se debería considerar vedas reproductivas quizá más extensas o considerando mejor el ciclo biológico de la especie, su crecimiento y el comportamiento de la pesquería, así como también cuotas extractivas ya que actualmente no hay límite de extracción.
- Carlos Ruiz interviene relevando la importancia de este tipo de estudios, considerando la participación de los usuarios de los distintos territorios, sin embargo, plantea que a pesar de todos los esfuerzos que realizan los investigadores, los distintos actores, en post del sentido común y de poder desarrollar una actividad sostenible en el tiempo, lamentablemente las Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (SUBPESCA), no considera estos importantes insumos y continua tomando decisiones y administrando en base a criterios políticos. Indica que le parece lamentable ya que ven cómo se van a agotando todo tipo de recursos. Indica que está conformado el comité de manejo bentónico regional pero que después de dos reuniones y luego de haber solucionado el problema de zonas contiguas a los pescadores de la X Región, la SUBESCA ha postergado las reuniones del CM, cuando por el contrario deberían estar trabajando intensamente en adecuar y desarrollar planes de manejo con un verdadero enfoque de sustentabilidad pesquera.
- Respecto a la figura de zonas contiguas, Raúl Pereda consulta a Ramiro Contreras por el área de influencia real del acuerdo, ya que en la última resolución publicada la figura que se adjunta excluye el área del Parque Nacional Laguna San Rafael, en la imagen, pero no se consideran los puntos en la tabla de coordenadas, consulta también que ocurre con el área correspondiente al Área Marina Costera Protegida de Múltiples Usos (AMCP-MU) y a la Reserva Katalalixar.

- Ramiro Contreras indica que efectivamente el mapa y tabal puede generar algún de confusión y sugiere a Raúl oficiar a la Dirección Zonal de Pesca y Acuicultura para que solicite una respuesta oficial a la Unidad de Recursos Bentónicos (URB), respecto a las otras figuras territoriales indica que a diferencia de lo que ocurre en los Parques, estas no prohíben extracción, solo van en la line a de otorgar preferencias en los usos.
- Finalmente, existe consenso entre los participantes en la necesidad de mejorar los esfuerzos de participación y coordinación intersectoriales e interministeriales para poder generar instrumentos de administración y manejo, claros, altamente difundidos, con mayor participación y vinculación, y que minimicen la sobrexposición de afectaciones y funciones,

Propuestas de medidas de administración por parte de los participantes:

- Establecer vedas extractivas que sean fiscalizadas
- Que el comité de manejo de recursos bentónicos de la XI Región tenga más protagonismo en las decisiones regionales.
- Establecer cuotas para la luga negra y luga roja
- Estimar la tasa de recuperación de las praderas de luga roja
- Planes de manejo deben tener un enfoque ecosistémico y multiespecífico

Respaldo Participación



En Anexo 7 se entregan copias de las presentaciones al taller, invitación y programa.

Actividad 2.3.3 Propuesta de Indicadores de desempeño para la pesquería de lugas

En Chile, la pesquería de lugas está centrada en praderas naturales existentes a lo largo de la costa de las 3 regiones estudiadas y son explotadas por el sector pesquero artesanal. Solo en el caso de la luga negra la pesquería se extiende hacia el norte hasta la Región del Biobío. Esto genera para el Estado una mayor exigencia relacionada con una normativa centrada en el manejo de praderas naturales, para asegurar la sustentabilidad del recurso en el tiempo.

En este contexto, la normativa pesquera está orientada a determinar cuotas de capturas anuales para los recursos bentónicos, basadas en el rendimiento máximo sostenible (MSY), definido como el nivel más elevado de capturas que puede extraerse de una población a lo largo de un periodo indefinido sin dañarla. Como todos estos modelos de manejo, están centrados solo en la dimensión biológica-pesquera, y se desarrollaron originalmente para peces, los cuales presentan alta movilidad. Su aplicación a stocks de organismos sedentarios o semi sedentarios, en áreas costeras, no dan cumplimiento a una serie de supuestos básicos, los hace inadecuados para su utilización. Entre los supuestos que se vulneran están:

a.- El "supuesto de mezcla dinámica", no puede ser invocado, porque no hay redistribución espacial de la densidad tras un evento de pesca, y la asignación espacial del esfuerzo nunca es aleatoria. La CPUE no cae proporcionalmente a la abundancia cuando un stock es explotado (Orensanz *et al.,* 1998).
b.- Los cambios en la composición por tallas/edades en la captura están en general más influenciados por cambios en la distribución espacial del esfuerzo que por tendencias globales en el tiempo, a menos que exista un alto grado de coherencia geográfica en el reclutamiento y no haya gradientes espaciales en la mortalidad y (en el caso de métodos basados en tallas) el crecimiento. Estas condiciones nunca se aplican en el caso de organismos sedentarios.
c.- En los organismos sedentarios existen fuertes gradientes espaciales en las tasas de crecimiento, lo cual enmascara la información acerca de la estructura por edades subyacente. Por ello, la distribución de frecuencias de tallas, de un conjunto de organismos extraídos en una Región geográfica cualquiera, no es informativa acerca de los procesos de interés.
d.- Las series de tiempo de captura, esfuerzo y composición de la captura son usualmente incompletas y fragmentarias. Aún en el mejor de los casos (continuidad histórica) el origen geográfico de los datos cambia de año en año, reflejando las tendencias en la asignación espacial del esfuerzo más que los cambios en la abundancia total.

Frente a esto, lo adecuado sería aplicar un enfoque ecosistémico, lo que significa cambiar el manejo tradicional y aplicar un manejo integral, en el cual, además, de la dimensión biológica pesquera se incorporan las dimensiones: económica, sociocultural, ambiental e institucional, para disponer de una visión más cercana a la realidad y de esta forma mejorar el manejo de ellas. Como en Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, quien administra las pesquerías en Chile, este enfoque está a un nivel incipiente, se ha recurrido a la aplicación de Planes de manejo, el cual es un enfoque moderno, organizado y participativo. No cabe duda de que en pesquerías en las que confluyen diversos actores (usuarios) y existen complejos problemas de conservación y manejo, los expertos internacionales recomiendan abordarlos con procedimientos protocolizados para la interacción entre las partes, con el fin de posibilitar la participación apropiada de los grupos de interés y generar un plan de acción planificado de largo plazo (Plan de Manejo).

Por el momento, es lo más adecuado, porque no solo son instrumentos para la planificación, sino también para la gestión operacional. Estos planes no sólo documentan la forma de alcanzar las metas de manejo en el futuro (estratégicos), sino que también describen cómo administrar la pesquería en el presente (tácticos).

Un Plan de Manejo es un acuerdo formal o informal entre un organismo de administración pesquera y las partes interesadas, en el que figuran los participantes en la pesca y sus funciones respectivas, se señalan los objetivos convenidos, se especifican las normas y reglamentos de manejo aplicables y se indican otros detalles pertinentes para la labor que debe desempeñar el organismo de ordenación (Die, 2005; Hindson et al 2005). Como este Plan de Manejo considera un territorio donde están las praderas naturales de macroalgas, los extractores, las empresas procesadoras, la demanda de un mercado, las aspiraciones de los pescadores, la normativa de la institucionalidad que administra, entre otras variables, parece lo más

adecuado que para administrar esta pesquería se aplique un modelo integral que incorpore las dimensiones: biológica-pesquera, socio-cultural; ambiental; económica e institucional, de acuerdo al concepto de sustentabilidad en pesquería (FAO,1999).

Desarrollo de los indicadores de sustentabilidad:

Marco conceptual:
La definición de desarrollo sustentable fue tomada de la Agenda 21 y FAO y aplicada al estudio de pesquería de macroalgas, la que se analizará en una perspectiva multidimensional considerando los siguientes pilares: (1) ecológico (el ecosistema, incluyendo recursos biológico y pesquería; (2) social; (3) económico; (4) ambiental e (5) institucional.

La FAO ha identificado un importante número de criterios (variables indicadoras) a considerar por cada una de estas dimensiones, sin embargo, en este estudio se proponen algunos nuevos criterios específicos para la pesquería analizada. Estos criterios fueron definidos a partir de talleres y como resultado de estos talleres, se identificaron criterios que permiten reconocer las variables de cada dimensión para la sustentabilidad de la pesquería de algas.

Criterios para el desarrollo de indicadores

Principales principios considerados para la selección de las variables indicadoras son los siguientes: (a) Deben tener un propósito y ser medibles; (b) estadísticamente confiable y factible; (c) accesible; (d) representativo y (e) comunicable. No siempre todas las variables cumplen todos los principios, sin embargo, deberán cumplir con la mayoría de ellos. En base estos principios se proponen una serie de indicadores en base a la información disponible de variables para cada dimensión.

Fuentes de información:
Elemento clave para obtener las variables indicadoras que serán incluidas en el modelo son las fuentes de información que serán utilizadas. La información proviene de bases de datos disponibles en instituciones encargadas de la captación de datos sea esta por proyectos de investigación con fondos del estado y/o de estadísticas oficiales:

i) Los estudios de seguimientos realizados por el Instituto de Fomento Pesquero, IFOP en pesquerías bentónicas
ii) Estadísticas oficiales de niveles de captura por especie de SERNAPESCA
iii) Base de datos “Ley Chile” de la Biblioteca del Congreso Nacional de Chile (BCN).
iv) Registro de valores de la Unidad de Fomento (UF) chilena (código ISO 4217, CLF) del Servicio de Impuestos Internos (SII) del Gobierno de Chile
v) Normativa y reglamentación regulatoria de las pesquerías bentónicas del área jurídica del Servicio Nacional de Pesca, entre otras.
vi) Ministerio del Medio Ambiente

Descripción de las variables indicadoras

Se definen las variables indicadoras propuestas por cada dimensión, se incluye el proceso de cálculo, y las fuentes de información.

Dimensión Bio-pesquera (o ecológica)

Capturas

- Promedio de volumen total mensual extraído estimado por los estudios de recursos bentónicos del IFOP. Esto con el fin de estandarizar este indicador para cualquier período superior al período mínimo disponible en la fuente de la información. Calculado como el promedio de capturas totales en kilogramos para el recurso alga, a partir de la base de datos de capturas y registro de tallas del Instituto de Fomento Pesquero, IFOP.
-

$$Capturas\ promedio\ (Kg/mes) = \frac{Kg\ totales\ capturados}{meses}$$

- Fuentes de información: i.b) IFOP;

Esfuerzo Pesquero

- Se mide en función de las horas promedio de buceo estimadas por los estudios de recursos bentónicos del IFOP en la extracción del recurso mensual. Esto con el fin de estandarizar este indicador para cualquier período superior al período mínimo disponible en la fuente de la información. Calculado como el promedio de esfuerzo de captura medido en horas de buceo para la captura del recurso alga, a partir de la base de datos de capturas y registro de tallas del Instituto de Fomento Pesquero, IFOP.

$$Esfuerzo\ promedio\ (hrs/mes) = \frac{horas\ de\ buceo\ totales}{meses}$$

- Fuentes de información: i.b) IFOP;

Rendimiento Relativo (Captura por Unidad de Esfuerzo, CPUE)

- Indicador de rendimiento relativo de la actividad pesquera medida por el cociente entre kilogramos extraídos y el esfuerzo en horas de pesca estimado por los estudios de recursos bentónicos del IFOP. Calculado como el promedio de rendimiento de captura medido en kilogramos capturados por horas de buceo para el recurso alga, a partir de la base de datos de capturas y registro de tallas del Instituto de Fomento Pesquero, IFOP.

$$Rendimiento\ promedio\ (kg/hr) = \frac{kg\ totales\ capturados}{horas\ de\ buceo\ totales}$$

- Fuentes de información: i.b) IFOP;

Dimensión Ambiental

Diversidad de Recursos

✓ Número de especies mensualmente desembarcadas promedio. Esto con el fin de estandarizar este indicador para cualquier período superior al período mínimo disponible en la fuente de la información. Calculado como la diversidad de especies capturadas mensuales promedio para el área en estudio, a partir de la base de datos de captura del Servicio Nacional de Pesca, SERNAPESCA.

$$Diversidad\ promedio\ (especies/mes) = \frac{conteo\ de\ especies}{meses}$$

- Fuentes de información: ii) SERNAPESCA

Dimensión Económica

Precios en playa

- Precio normalizado a U.F. promedio por kilogramo de alga extraída, en playa. Calculado como el promedio del precio transformado a unidades de fomento (UF) por kilogramo de materia prima en playa, a partir de los precios en pesos obtenidos desde la base de datos de captura del Instituto de Fomento Pesquero, IFOP, para el recurso alga en el área de estudio, y la base de datos pública en línea de valores históricos de la UF del Servicio de Impuestos Internos de Chile.
-

$$Precio\ promedio\ (UF/Kg) = \frac{U.F.}{Kg\ en\ playa}$$

- Fuentes de información:
  i.a) IFOP
  iv) Registro U.F. SII

Tasa del precio en playa

- Calculado como el cociente del precio por kilogramo de alga en playa sobre el precio por kilogramo de otros recursos bentónicos capturados, a partir de los precios en pesos obtenidos desde la base de datos de captura del Instituto de Fomento Pesquero, IFOP para recursos bentónicos capturados en el área de estudio.

$$Tasa\ Precio\ (\%) = \frac{Promedio\ U.F./Kg\ Alga}{Promedio\ U.F./Kg\ Recursos\ bentónicos}$$

Fuentes de información: i.a) IFOP

Dimensión Sociocultural

Empleo (Tasa de unidades de esfuerzo de la pesquería de algas)

- Tasa de empleo relativa, calculada como la tasa de horas de buceo trabajadas en extracción de algas sobre horas totales de buceo trabajadas en el área de estudio, a partir de la base de datos de capturas del Instituto de Fomento Pesquero, IFOP.

$$Empleo\ (\%) = \frac{Hrs\ buceo\ de\ captura\ de\ almeja}{Hrs\ buceo\ total}$$

- Fuentes de información: i.a) IFOP

Ingresos (Tasa de ingresos por unidad de esfuerzo)

- Calculado como el promedio de ingresos medido como precio en UF obtenido por horas de buceo trabajadas para el recurso algas en el área de estudio, a partir de la base de datos de capturas del Instituto de Fomento Pesquero, IFOP.

$$Ingresos\ promedio\ (UF/Hr) = \frac{UF\ totales}{Hrs\ de\ buceo\ totales}$$

- Fuentes de información: i.a) IFOP

Dimensión Institucional

Administración (Tasa de legislación generada para la pesquería de alga sobre erizo)

- Tasa administrativa, representada por la tasa referida al número de legislaciones y normativas existentes para el recurso alga en relación con el recurso erizo rojo. Esto considerando que el recurso erizo es el recurso más normado, lo que denota una mayor preocupación de la institucionalidad por este recurso respecto a los demás recursos bentónicos. Para esto se solicita al área jurídica del Servicio Nacional de Pesca la normativa y reglamentación que regula las pesquerías bentónicas, con ello se calcula una tasa administrativa como la razón entre las normativas regulatorias aplicadas a la pesquería de almeja y la pesquería de erizo.

$$Administración\ (\%) = \frac{N°\ regulaciones\ pesquería\ algas}{N°\ regulaciones\ pesquería\ algas + erizo}$$

- Fuentes de información: v) SERNAPESCA área jurídica, y vi) Ministerio del Medio Ambiente (para áreas protegidas)

Actividad 2.3.4 Propuesta de estrategias de manejo

Propuesta de acciones fueron analizadas en el mediano y largo plazo para la pesquería de lugas

Se propone establecer planes de manejo regionales o por la zonificación especifica y propuesta en el presente proyecto para los recursos luga negra y luga roja por separado considerando que las características de cada una de estas pesquerías son diferentes.

Las estrategias de manejo de las lugas que se proponen a continuación consideran que, por una parte, que estas algas son recursos difíciles de manejar por el complejo ciclo de vida que presentan. Por otra parte, el manejo debe ser efectuado con un compromiso de todos los usuarios y eso implica efectuar un plan de difusión y capacitación con trabajo de terreno periódico y continuo donde se dé a conocer, los resultados de los proyectos efectuados y el conocimiento existente de los distintos aspectos de ambas pesquerías. El periodo reproductivo está claramente protegido en la luga roja mediante la veda (Decretos exentos 684, 296 y 768) protección que es necesario realizar para la luga negra en su periodo reproductivo. Solo en Bahía Ancud, Chiloé mediante el plan de manejo y el decreto 768 se prohíbe su extracción hasta el mes de diciembre. Estratégicamente es importante la incorporación de los usuarios para iniciar un co-manejo que incorpore también aspectos de mercado que son relevantes ya que definen la intensidad de la explotación.

Recurso	Acciones mediano plazo	Acciones largo Plazo
Luga negra	Mejorar los datos pesqueros (desembarque, esfuerzo, nomina RPA, incluir habitualidad, áreas de extracción, estructura de las poblaciones en explotación)	Establecer plan de manejo para las regiones de Los Lagos y Aysén para el recurso especificando indicadores
	Definir puntos o zonas de referencia para evaluación (datos bio-ecológicos que incluyan flora y fauna)	Mantener programa de evaluación en puntos de referencia definidos
	Aumentar el número de encuestas de percepción de pescadores para alimentar el modelo y cálculo de PBR	Aplicar modelo y cálculo de PBR con recomendaciones específicas por sectores bien fundamentadas
	Sancionar la extracción de luga con sustrato	Capacitación mediante programas de buenas prácticas en la pesquería y establecer programas de repoblamiento en las zonas que así lo requieran
	Establecer veda biológica de protección del periodo reproductivo desde mayo a	Reforzamiento de los comités de manejo de recursos bentónicos locales

	diciembre en las regiones de Los Lagos y Aysén	
Luga roja	En la región de Los Lagos modificar veda actual para extenderla hasta noviembre	Establecer planes de manejo regionales para el recurso especificando indicadores y reforzar los comités de manejo de recursos bentónicos locales
	Definir puntos o zonas de referencia para evaluación (datos bio-ecológicos que incluyan flora y fauna)	Mantener programa de evaluación en puntos de referencia definidos
	Aumentar el número de encuestas de percepción de pescadores para alimentar el modelo y cálculo de PBR	Aplicar modelo y cálculo de PBR con recomendaciones específicas por sectores (zonificación) bien fundamentadas
	Sancionar la extracción de luga con sustrato	Programas de capacitación de buenas prácticas en la pesquerías y establecer programas de repoblamiento en las zonas que lo requieran

Actividad 2.4 Reuniones y/o talleres.

Los verificadores de la realización de reuniones de coordinación y presentación de avances se adjuntan en el Anexo 5.

En cuanto a los talleres realizados en cada una de las regiones, los verificadores de la ejecución de estos se encuentran en el anexo 7. En estos talleres los asistentes realizaron recomendaciones que se listan en la table 118.

Tabla 118.Resumen de las recomendaciones efectuadas por los asistentes que participaron en el desarrollo de los Talleres regionales

Región de Los Lagos	Región de Aysén	Región de Magallanes
1. Veda para toda la región de la luga negra hasta fines de diciembre o enero 2. Plan de manejo o veda para Isla Guafo 3. Que la pesca artesanal participe en estudios sobre recursos bentónicos	1. Establecer vedas extractivas que sean fiscalizadas 2. Que el comité de manejo de recursos bentónicos de la XI Región tenga más protagonismo en las decisiones regionales 3. Establecer cuotas para la luga negra y luga roja	1. Capacitación en biología y reproducción de luga roja para protección y sustentabilidad de la pesquería 2. Cambio en la legislación para tramitar de manera más ágil AMERBs en Magallanes 3. Disminución de los desembarques de luga

4. Talla mínima de captura para las lugas	4. Estimar la tasa de recuperación de las praderas de luga roja 5. Planes de manejo con enfoque ecosistémico	roja en Magallanes se deben al cierre de una de las plantas de proceso y a la situación sanitaria actual. 4. Veda reproductiva existente es pertinente y efectiva 5. Pescadores quieren mayor interacción con la Universidad

5. DISCUSIÓN

Para identificar y delimitar las principales praderas de luga negra y roja de las regiones en estudio se procesaron las bases de datos de diferentes fuentes, seleccionando aquellas praderas que aportaban con aproximadamente el 70% del desembarque, condición que se cumplió tanto en la Región de Los Lagos como en Aysén para los recursos luga roja y luga negra. Pero para el recurso luga roja en la Región de Magallanes se evidenció una situación particular de que las praderas que se explotan actualmente en esa Región aportan con porcentajes muy pequeños al total del desembarque, lo que implica que para representar el 70% del volumen desembarcado en la Región se deberían muestrear alrededor de 70 praderas. La factibilidad de realizar numerosos muestreos en la Región no fue posible por razones logísticas y económicas, por lo que oficialmente se solicitó autorización para reducir el número de praderas incorporadas, solicitud que fue aprobada. El análisis de la información de desembarque de las fuentes mencionadas muestra diferencias, las cuales pueden deberse a los métodos de toma la información y el registro de los puntos de procedencia de los recursos. En el caso de IFOP existe un proyecto del Programa de seguimiento de pesquerías Bentónicas, en el cual se registra información por puerto de desembarque en los muelles de las caletas más importantes, durante la semana y en horario acotado, esto estaría generando un efecto de subestimación de los registros por caleta para la estadística de desembarque.

Para luga negra se registran desembarques en las regiones de Los Lagos (90%) y de Aysén (10%), extendiéndose esta pesquería por la zona norte hasta la Región del Biobío. Los principales puertos de desembarque en la Región de Los Lagos son Queilén y Quellón en orden de importancia y secundariamente Dalcahue y Curanué, existiendo además otras caletas que aportan volúmenes menores de este recurso. En la Región de Aysén el puerto principal es Melinka y secundariamente aparecen las localidades de Repollal, Grupo Gala y Puerto Aguirre, siendo las dos últimas poco importantes. El análisis de las procedencias de los desembarques permite establecer que para el caso de luga negra los puntos más importantes en la Región de Los Lagos son, Isla Acui, Canal Yelcho e Isla Tabón, mientras que para la Región de Aysén el mayor desembarque proviene de Bahía Low y Melinka.

La extracción de la luga negra presenta una estacionalidad muy marcada y la temporada de extracción es corta, solo 3 meses, desde enero a marzo, con un comportamiento similar en las dos regiones, esta se ha concentrado en estos meses principalmente por exigencias de las empresas compradoras quienes exigen ciertos niveles de viscosidad, lo que los pescadores lo interpretan como “madurez del alga”. En estudios anteriores (FIPA 99-21 y FIPA 2006-47) realizados en los años 2000 y 2007 respectivamente, se describía que la temporada se extendía desde la primavera hasta el verano. Quienes extraen el recurso en esta pesquería son hombres y mujeres que recolectan manualmente la luga en la zona intermareal y en el borde costero producto de marejadas, y buzos que mediante buceo hooka extraen luga desde la zona submareal, la que trasladan en embarcaciones hasta puertos desembarque. Para el año 2019, del total de los 40.445 inscritos en el RPA, para las tres regiones, 38. 382 estaban autorizados a recolectar tanto luga negra como luga roja. Del total, 12.672 (33%) son mujeres y 25.712

(67%) son hombres; en cuanto al promedio de edad de estos recolectores es de 48 años para las mujeres y 49 años para los hombres. Si bien se evidencia un alto número de pescadores y pescadoras inscritos en la categoría de recolectores tanto de luga negra como de luga roja, cuando se revisan las declaraciones de desembarques que deben informar obligatoriamente a SERNAPESCA con el objeto de acreditar el servicio de la actividad pesquera realizada, se detecta que en la region de Los Lagos solo declaran recolección de luga negra entre un 3 y 5% del total de inscritos entre los años 2016 y 2019 y para la Región de Aysén la situacion es mas dramática ya que solo declaran entre un 0,1 y un 1,4% de los inscritos.

Para luga roja, hay desembarques en las 3 regiones, Los Lagos (55%), Aysén (15%) y Magallanes (30%). En la Región de Los Lagos el puerto más importante es Quellón (91%), seguido de Queilén con solo un 4%., registrando desembarques menores en 13 localidades de la Región. Para Aysén, el puerto de Melinka registra el 91% del desembarque y secundariamente aparecen caletas como Tortel, Repollal, y 5 caletas más con niveles de desembarque muy menores. En la Región de Magallanes, los puertos más importantes son Punta Arenas y Puerto Natales, secundariamente aparecen Bahía Mansa, Barranco Amarillo, Porvenir, y Bahía Chilota, en otros 3 puntos se registran desembarques menores. La temporada de extracción para las regiones de Los Lagos y Aysén es entre octubre y marzo, muy asociada a la temporada que permite la veda biológica establecida para este efecto (D. Ex. 296/2014), mientras en la Región de Magallanes se extiende desde septiembre hasta mayo del año siguiente, también asociada a la época de extracción que permite la veda biológica existente (D. Ex. 684/2005). El número de pescadores inscritos en esta pesqueria es similar al descrito para luga negra, pero en este caso la extraccion esta concentrada en los buzos mariscadores porque es un recurso que crece en la zona submareal. Para luga roja de los recolectores de orilla inscritos en las 3 regiones menos del 1% declaran la actividad en estos ultimos 3 años, lo que indicaría que un bajo número de los recolectores oficialmente inscritos estarían realizando la actividad de recoleccion de luga roja. El número de buzos inscritos en el RPA de SERNAPESCA, para el año 2019, era de 4.678 en la Región de Los Lagos, de los cuales 4.652 eran hombres y 26 mujeres; en la Región de Aysén, el número total para el mismo año era de 487; de los cuales 479 son hombres y 8 mujeres, mientras en Magallanes, el total de buzos era de 948; con 946 hombres y sólo 2 mujeres inscritas. Solo un 3% de los inscritos, para el periodo 2016-2019, para las tres regiones declara extracción de luga roja; y el 99% pertenecía a la Región de Los Lagos. El recurso luga roja en la Región de Los Lagos, proviene principalmente de Isla Guafo y secundariamente de Isla Guapiquilan, Isla Laitec y Corcovado; en la Región de Aysén, provienen principalmente de Puerto Barroso y Bahía Low; en la Región de Magallanes Canal Abra, Canal Magdalena, Isla Condor y numerosas localidades con un bajo aporte.

El análisis preliminar realizado para el presente informe de la información territorial, muestra que en la Región de Los Lagos existen numerosos asentamientos costeros y que los sectores de mayor importancia en cuanto a volumen de luga negra estarían ubicados en el mar interior, en zonas protegidas cercanas a las islas, y por el continente desde el rio Maullín hasta la zona de Chaitén. En toda la Región existen numerosas áreas AAA, AMERB y varias solicitudes de

ECMPO, siendo estas últimas una gran preocupación para los pescadores por los lugares habituales de extracción de luga. En contraste en la Región de Aysén hay pocos asentamientos costeros y los sectores con presencia de luga negra y luga roja se ubican en el sector norte, en Repollal y sectores cercanos al Archipiélago de Las Guaitecas. En el sector de interés se aprecian numerosas AAA y menor cantidad de AMERB, no se registraron ECMPO en la zona continental, pero si en la zona del archipiélago al sur de Las Guaitecas, hay extensiones importantes de reservas y parques marinos, en las áreas de extracción. En la zona de Magallanes hay pocos asentamientos costeros, y las praderas de luga roja se ubican en el Estrecho de Magallanes. Hay pocas AAA y AMERB, las ECMPO solicitadas están asociadas a fiordos y canales. Se observan Área Marina Costera Protegida y parques marinos como el parque Francisco Coloane ambos cercanas al área de interés para evaluar, también está la Reserva de la Biosfera una extensa área protegida con estándares internacionales.

En forma preliminar se caracterizaron algunas de las caletas más importantes que se han descrito como punto de origen de las lugas o lugares de desembarque, las cuales se incluyen en el presente informe. La cartografía participativa realizada con pescadores de distintos sectores de las regiones a evaluar ha permitido generar una descripción detallada de los lugares donde están ubicadas las praderas generando insumos para la elaboración de la matriz de las praderas seleccionadas. En la mayoría de los casos la información proporcionada por los pescadores ha permitido ubicar las praderas tanto de luga roja como de luga negra en puntos que coinciden con información de coordenadas que manejaba el equipo de profesionales del proyecto, para las 3 regiones. Existen algunas excepciones, porque los pescadores tienden a desorientarse para definir su ubicación por no disponer de puntos de referencia válidos para ellos. La validación y georeferenciación en terreno se efectuó cuando estuvo disponible la resolución de Pesca de Investigación iniciando los muestreos de las praderas.

Las medidas administrativas implementadas hacen que la actividad de extracción sea estacional y referida a la época en que se permite la extracción, aunque existen algunas excepciones, como el comité de Manejo de Bahía Ancud que ha definido una veda biológica más extensa para ambos recursos, que la Región de Los Lagos, la medida se tomó basándose en antecedentes biológicos y de calidad para el mercado. Se observa que se respetan estas medidas y los pescadores expresan que las vedas deberían ser más largas.

En general, se observa para la Región de los Lagos, que las praderas de luga negra están caracterizadas por 4 tipos de ambientes, destacando como ambiente principal el Tipo 5 en praderas tales como Canal Yelcho, El Pinto, Isla Laitec, Isla Quenac, Isla Tabón e Isla Tac, que de acuerdo con la guía de clasificación elaborada por la NOAA (2010), corresponden a playas mixtas, con presencia de praderas continuas y poco densas, sustratos compuestos principalmente por arena y bolones, y con pendientes y exposiciones de costa bajas. En la Región de Aysén, destacan como ambiente principal el Tipo 3 que corresponde a plataformas rocosas expuestas, las cuales se caracterizan por presentar planchones rocosos de pendiente suave tales como Bahía Low, Isla Guacanec e Isla San Pedro. Destacan además en esta Región, praderas del Tipo 10 que corresponde a escarpadas protegidas con pendientes muy fuertes,

tales como Isla Javier e Isla Santa Marta tanto en el AMERB como en la pradera ubicada en el sector de libre acceso (ALA).

En los aspectos sociales de la pesquería los usuarios declaran tener problemas habituales en el desempeño del trabajo de extracción de algas relacionados con que las condiciones climáticas les permiten trabajar pocos días en el mes, que no disponen de espacios adecuados para secado del alga, que presentan problemas de salud por lo sacrificado de la actividad y por las bajas temperaturas sobre todo los recolectores y recolectoras , los buzos señalan la mala calidad de sus equipos de trabajo y que es de alto costo su renovación, y también presentan problemas de salud por muchas horas de buceo. No tienen estabilidad laboral, carecen de contratos y de ingresos regulares durante el año y en algunos casos tienen problemas familiares por los extensos periodos que pasan fuera de su casa en la época de extracción. Los buzos tienen dificultades para tener regularizados sus permisos y las sanciones son onerosas. Hay conflictos en algunas áreas de extracción entre buzos y recolectores y recolectoras y también dentro de los sindicatos y organizaciones porque no se respectan los acuerdos en los periodos de extracción. Todos los usuarios señalan que el valor del alga es muy bajo y no representa el sacrificio que se hace en sus extracciones y desconocen los procesos posteriores a la entrega del alga en la playa, esperan tener más información para influir más activamente en la obtención de mejores precios por la luga que ellos ofrecen en el mercado. Por su parte los intermediarios también presentan problemas relacionados con la falta de espacios para secar el alga y la deben enviar al norte, para obtener un producto más seco, sostienen que no poseen el capital suficiente para invertir en infraestructura ni en vehículos de transporte. Un problema declarado por los intermediarios es que en general los extractores no manejan internet para hacer las declaraciones que exige SERNAPESCA, razón por la cual las declaraciones las hacen terceros, también señalan la incertidumbre y por lo tanto falta de proyección, sobre el futuro del negocio en la medida que la actividad de extracción y comercialización, actualmente la cadena productiva tiene muchas etapas que se gestionan de manera informal. Finalmente se presentan problemas transversales en la pesquería que tienen que ver con los espacios de extracción los cuales se han ido reduciendo en el tiempo, por la formalización en autorizaciones de espacios protegidos (ECMPO, Parques, Reservas EMCPMU y otros), la aprobación del convenio de zonas contiguas que reduce los espacios de los pescadores de Aysén. También se presentan problemas de coordinación de instituciones del Estado en la implementación de planes de manejo y administración de parques y reservas, como es el caso del parque San Rafael, en la Región de Aysén.

El periodo analizado corresponde desde el 2010 a 2019, en el cual se muestra una tendencia a la disminución en el desembarque de ambos recursos y en las exportaciones de algas secas y de carrageninas. De acuerdo con la información generada en el desarrollo del proyecto esto no se debería a falta de biomasa de algas, sino que, las empresas argumentan que los precios de las algas carragenófitas tropicales son inferiores a las algas chilenas provocando una disminución de la demanda.

6. CONCLUSIONES

- Para la identificación y caracterización de las principales praderas de luga roja y luga negra entre la X y XII Regiones se definió un programa de muestreo de 18 praderas de luga negra y 17 praderas de luga roja, en las tres regiones en estudio.
- La luga negra se extrae principalmente en la Región de Los Lagos, donde las procedencias son mayoritariamente del mar Interior de Chiloé, volúmenes muy inferiores provienen del sector norte de la Región de Aysén.
- La luga roja se extrae mayoritariamente de la Región de Los Lagos (55 %) y secundariamente de Magallanes (30%). En la primera los mayores volúmenes se concentran en Isla Guafo, en la Región de Los Lagos, mientras que en la Región de Magallanes muestra una gran dispersión en los puntos de procedencia, aportando cada procedencia del orden de 1 a 3% del volumen total.
- Si bien los volúmenes de desembarque de luga negra son muy superiores en la Región de Los Lagos, comparada con Aysén, la temporada de extracción es similar en ambas regiones y ocurre en verano entre los meses de enero a marzo.
- El análisis de información territorial muestra grandes diferencias entre las 3 regiones, ya que en la Región de Los Lagos existen numerosos asentamientos costeros, AMERB y EMCPO, mientras en las regiones de Aysén y Magallanes, los asentamientos costeros son escasos, y se registran reservas marinas que ocupan territorios extensos, que estarían limitando el acceso al recurso.
- En la Región de Magallanes se pudo determinar que principalmente en el sector norte y centro de la Región, la fase cistocárpica es significativamente de mayor tamaño y que la fase vegetativa es siempre la de menor tamaño. En el seguimiento en octubre 2020 y marzo 2021 en praderas de la zona sur de la Región, se observó que el patrón se repite, pero con la diferencia que las algas de la fase cistocárpica son ligeramente mayores que las otras fases.
- El número de cistocarpos vario en 2.206 y 100.000 por planta, siendo el promedio de 48.000 cistocarpos/planta durante la estación de verano y de 32.000 para la estación de primavera.
- Los análisis de estructuras reproductivas muestran que el porcentaje de madurez en el verano es sobre el 90% en frondas de luga negra lo que deja de manifiesto la importancia de este periodo de tiempo para la liberación de esporas
- Las evaluaciones de biomasa de praderas de luga negra en la Región de Los Lagos muestran que las mayores biomasas se producen en las praderas Isla Acuy y Bajo Bien Conocido, con biomasas estimadas que superan las 1000 y 300 ton, respectivamente. Secundariamente destacaron las praderas de Guapiquilan e Isla Chaullín.
- Las evaluaciones de biomasa de praderas de luga roja en la Región de Los Lagos muestran que las mayores biomasas se producen en las praderas Chauman e Isla Guafo, con biomasas estimadas que superan las 300 y 90 ton, respectivamente.

- Los análisis de especies asociadas a luga negra muestran que la Riqueza de especies asociadas a estas praderas resultó alta, con valores que oscilaron principalmente entre 20 y 50 taxa identificados por pradera.
- El análisis de las tendencias de las densidades de praderas de algas, respecto de los resultados obtenidos en otros estudios revela que, las densidades estimadas en este estudio resultaron ser similares y en algunos casos superiores a las estimadas en investigaciones previas.
- Las evaluaciones de biomasa de praderas de luga negra en la Región de Aysén muestran que las mayores biomasas se producen en las praderas Isla Santa Marta y Bahía Low en verano 2020, con biomasas estimadas que superan las 500 y 150 ton, respectivamente, secundariamente destacó la pradera de Isla Guacanec.
- Las evaluaciones de biomasa de praderas de luga roja en la Región de Aysén muestran que las mayores biomasas se producen en las praderas Isla Javier e Isla San Pedro (verano 2020), con biomasas estimadas que superan las 130 y 140 ton, respectivamente.
- La Riqueza de especies asociadas a praderas de luga roja resultó alta, con valores que oscilaron principalmente entre 1 y 38 taxa identificados por pradera.
- El análisis de las tendencias de las densidades de luga roja en Bahía Low y su contraste con estudios previos, revela que las densidades estimadas en verano de 2020 resultan levemente superiores a las estimadas en verano de 2002 (FIPA 2001-28).
- La temporada de extracción de la luga roja es desde octubre a marzo en la Región de Los Lagos y Aysén, mientras en la Región de Magallanes es desde septiembre hasta mayo.
- Los registros de desembarque y lo expresado por los pescadores y las empresas muestran que existe un entendimiento y aceptación por parte de ellos hacia las medidas administrativas implementadas por Subsecretaria de Pesca para estos recursos, lo que queda demostrado por la marcada estacionalidad en la extracción de los recursos en todas las regiones.
- El reclutamiento en praderas de pradera de luga negra ocurre es estacional y ocurre en verano, especialmente entre los meses de enero y marzo.
- El reclutamiento de luga roja también es estacional y ocurre en los meses de verano observándose numerosas plántulas en los sustratos de experimentación, también se registra reclutamiento en los otros meses, pero es bajo.
- La mortalidad natural de frondas es un proceso continuo en las praderas de luga negra, sobre todo considerando que después de la época de madurez (otoño e invierno) las frondas liberan las estructuras reproductivas y pierden gran parte de la biomasa. En el periodo de verano se observó una mortalidad de 43%.
- En praderas de luga roja, se observa mortalidades entre un 76 y 98% de los individuos en un periodo anual, las causas son diversas y la más importante es la mortalidad por pesca.
- En cuanto a la fenología, en praderas de luga negra la fase más abundante es la gametofítica, siendo la fase dominante (>50%) y la fase esporofitica representa solo el 20%.

- La pesquería de luga negra presenta un menor rango de distribución que la pesquería de luga roja, donde la actividad extractiva se extiende principalmente entre la localidad de Estaquilla en la Región de Los Lagos, hasta Melinka en la Región de Aysén, siendo la zona ubicada entre Curanué y Quellón la que concentra la mayor actividad extractiva. En términos de biomasa la pradera más importante es la de Isla Acuy. Pese a que la zona presenta una menor extensión en comparación con la luga roja, la pesquería no es homogénea observándose diferencias en términos de desembarques, CPUE, rendimientos y procedencias, lo cual permitió el establecimiento de 3 zonas, a saber: (i) Región de Los Lagos Norte (Estaquilla– Quemchi); (ii) Región de Los Lagos Sur (Quicaví – Quellón) y; (iii) Región de Aysén (Melinka) .
- En el caso de la pesquería de luga roja, ésta presenta un rango de distribución mayor, donde la actividad extractiva se extiende principalmente desde el norte de Chiloé en la Región de Los Lagos, hasta el extremo sur del país, en la zona de canales y fiordos de la Región de Magallanes, siendo el Puerto de Quellón, Provincia de Chiloé, el que concentra la mayor actividad extractiva. En términos de las biomasas estimadas en este proyecto, para la luga roja, las praderas más importantes se encontraron en la localidad de Chaumán, localizada en la parte norte de la isla Grande Chiloé, con biomasas estimadas en torno a 300 toneladas, secundariamente en Isla Guafo (sector Samuel), ubicada al sur de la Isla Grande de Chiloé, donde se encontraron biomasas en torno a 50 toneladas en las 3 evaluaciones efectuadas. En la región de Aysén las biomasas estimadas fueron mayores en la sección sur de la Región, específicamente en las islas Javier I, Javier II y San Pedro, con biomasas en torno a 100 toneladas, las cuales fueron comparativamente mayores a las biomasas estimadas en las cercanías de Melinka. La pesquería de luga roja, no es homogénea y presenta importantes diferencias en cuanto a operación, lo cual se vio reflejado principalmente en la CPUE (Kg/viaje), que para la Región de Los Lagos los eventos de pesca desembarcaron cantidades inferiores a 2.500 Kg/viaje; en la Región de Aysén, los eventos de pesca oscilaron entre 2.500 y 5.000 Kg/viaje; mientras que en Magallanes los eventos de pesca fluctuaron entre 5.000 y 10.000 Kg/viaje, aunque con un amplio rango de capturas por evento de pesca, los cuales en algunos casos superaron las 15.000 Kg/viaje.
- Dada la gran extensión territorial de esta pesquería, se propusieron para los análisis de índices de abundancia y puntos de referencia, el establecimiento de 5 zonas, a saber: (i) Región de Los Lagos Norte (Estaquilla– Quemchi); (ii) Región de Los Lagos Sur (Quicaví – Quellón) y; (iii) Región de Aysén (Melinka); (iv) Magallanes Norte (Puerto Natales) y; (v) Magallanes Sur (Barranco Amarillo-Bahía Buena).
- Es importante destacar que, la propuesta de zonificación aquí presentada es más bien un ejercicio exploratorio, cuya única finalidad es mostrar que la pesquería de ambas lugas, no es homogénea y que presenta importantes diferencias en términos espaciales de operación de la flota, desembarques y rendimientos, producto de la amplia zona geográfica que cubren estas pesquerías, especialmente en el caso de la luga roja.
- Como una forma de obtener un indicador del estado de las praderas, que complementara la información existente de bases de datos de desembarque de IFOP y SERNAPESCA, y que fuera independiente de la información secundaria, se aplicó una breve encuesta a pescadores con experiencia en la extracción de lugas, quienes señalaron que en la Zona 1, de 5 encuestados, sólo 1 indica que queda menos del 20% de las praderas históricas, el resto indica que queda más del 60% de las praderas históricas; para la Zona 2, de 5

encuestados, sólo 1 indica que queda menos del 20% de las praderas históricas, el resto indica que queda más del 40% de las praderas históricas; en la Zona 3, de 3 encuestados, los 3 indican que queda menos del 20% de las praderas históricas.

- En el caso de la luga roja, en la Zona 1, de 6 encuestados, sólo 1 indica que queda menos del 40% de las praderas históricas; en la Zona 2, de 6 encuestados, 2 indican que queda menos del 40% de las praderas históricas, en la Zona 3, de 4 encuestados, 3 indican que queda menos del 40% de las praderas históricas, en la Zona 4, de 6 encuestados, 3 indican que queda menos del 40% de las praderas históricas; finalmente en la Zona 5, de 5 encuestados, 1 indica que las praderas históricas desaparecieron, y el resto indica que quedan más de 60% de las praderas históricas.
- Estos antecedentes de percepción fueron claves para el establecimiento de los índices de abundancia y puntos de referencia, dado que el análisis de los rendimientos arrojó en la mayoría de las zonas y en ambas especies correlaciones positivas, o bien negativas, pero de muy bajo nivel de significancia, lo cual justificó desestimar el rendimiento de pesca como índice de abundancia de estas praderas de algas.
- El manejo de estos recursos resulta de suma relevancia para una parte del sector pesquero artesanal y para ello es necesario establecer un marco de manejo basado en Puntos Biológicos de Referencia (PBR) y niveles de extracción sostenibles en el tiempo. Lo anterior apunta a declarar de manera explícita cual es el propósito de la actividad extractiva y cuáles son los límites biológicos. Al respecto, el nivel de agotamiento adecuado para una pradera de algas depende entro otros del nivel de resiliencia de la planta en sobreponerse a su extracción. Si bien, y como referencia internacional se considera el 40% de la capacidad de carga o biomasa virginal (B0), en este trabajo se determinó que dicho monto podría corresponder aproximadamente al 20% de B0 (BRMS). Para tales efectos y como medida precautoria dado el gran nivel de incertidumbre en las estimaciones, se recomienda considerar el límite inferior de los desembarques equivalentes al Rendimiento Máximo Sostenido (RMS). Al respecto, los análisis mostraron que los actuales niveles de desembarques de Luga negra resultarían excesivos, sobre todo por malas prácticas en la pesquería (extracción del sustrato) y de no mediar una reducción en las dos principales zonas, se podría generar un estado de sobreexplotación respecto de la biomasa objetivo. En el caso de Luga roja los niveles se estimaron sostenibles e incluso incrementables como es el caso de las zonas 3 y 5.
- La ausencia de indicadores de abundancia poblacional y de PBR dificulta el establecimiento del estado de situación de estas praderas. El rendimiento de pesca no es un buen indicador en recursos bentónicos de gran distribución espacial, pues los efectos de hiper-estabilidad debido a la permanente rotación de áreas dificultan una correcta interpretación de las señales en la biomasa poblacional local. En tal sentido se hace recomendable identificar y vigilar zonas o áreas más acotadas que representen la situación del recurso, como también mejorar el sistema de encuestas con el fin de obtener la mejor percepción posible sobre el estado de los recursos. En este mismo sentido, se podrían diseñar experimentos de agotamiento local con el fin de estimar los parámetros poblacionales claves como es la capacidad de resiliencia y la tasa de mortalidad natural.
- Finalmente, la opinión de los pescadores se considera de suma relevancia y junto con ello se deberían establecer procedimientos de manejos transparentes y participativos. En este sentido, se trata de establecer reglas y acciones a desarrollar frente a situaciones indeseadas. Como extensión a estas recomendaciones y una vez se identifique el

procedimiento más adecuado para determinar el estado de los recursos, como por ejemplo el desarrollado en este trabajo y junto con los PBR, se deberían implementar reglas de control de la explotación de algas con el fin de asegurar la sostenibilidad de toda la actividad extractiva de Luga en las regiones analizadas.

7. REFERENCIAS

Ander-Egg, E .2003. Repensando la investigación-acción participativa. Grupo Editorial Lumen Humanitas, Buenos Aires, República Argentina

Alveal, K. & M Nuñez. 1987. Procesos de post fertilización y estructura del cistocarpo en especies de *Iridaea* de Chile Central. Medio Ambiente 8 (2): 52- 66.

Asún, R. 2006. Medir la realidad social: El sentido de la metodología cuantitativa. En: Metodologías de investigación social. Introducción a los oficios". Canales, M. (Ed). 1ª Edición. Lom Ediciones, Santiago de Chile. 406 pp.

Ávila M, A. Candia & M. Nuñez. 1998. Investigación sobre bases técnicas para el manejo de *Gigartina skottsbergii*. Informe final. IFOP-Fondo de Desarrollo Regional X Región de Los Lagos. Proyecto FNDR. 42 pp.

Ávila M, Candía A, Nuñez M, Romo H. 1999. Reproductive biology of *Gigartina skottsbergii* (Gigartinaceae, Rhodophyta) from Chile. Hydrobiologia 398/399:149–157.

Ávila M, E Ask, B Rudolph, M Núñez & R Norambuena. 1999. Economic feasibility of *Sarcothalia* (Gigartinales, Rhodophyta) cultivation. Hydrobiologia 398/399: 435-442.

Ávila M, H Pavez, A Candia, R San Martín & J Cáceres. 2003. Effects of the temperature and irradiance on the germination and growth of *Sarcothalia crispata* in southern Chile. En: Proceedings of the 17th International Seaweed Symposium. Chapman A, R Anderson, VJ Vreeland & I Davison (Eds.). Oxford University Press. 27-33 pp.

Ávila M, J. Cáceres, A. Candia, H. Plaza, R. San Martin, J. González, C. Torrijos, M. Nuñez, P. Camus.2001. Investigación y manejo de praderas de luga en la X y XI regiones. Informe final proyecto IFOP-FIP 99-21. 138 pp.

Ávila M, M Núñez, A. Candia, H. Pavés, H. Cortes, S. Cornejo. 2001. Investigación y manejo de praderas de luga en la XII Región. Informe final proyecto IFOP-FIP IT 99-22. 160 pp.

Ávila M, M Núñez, R Norambuena, A. Candia.1996. Investigación para el desarrollo de cultivos de *Gigartina skottsbergii*. X Región. Informe técnico.IFOP-Fondo de Desarrollo Regional. X Región de Los Lagos. Proyecto FNDR. 37 pp.

Ávila M, R Malig, L Espinosa, M I Piel, A Alcapan, F Villanueva. 2012. Guía ilustrada de fauna y flora asociada a praderas de luga roja y luga negra en áreas de manejo de la Región de Los Lagos. Puerto Montt. Serie Programa educativo Participativo para la Pesca Artesanal. II Biodiversidad en áreas de manejo Universidad Arturo Prat 52 pp.

Ávila M, R Otaíza, R Norambuena & M Núñez. 1996. Biological basis for the management of luga negra (*Sarcothalia crispata*; Gigartinales, Rhodophyta) in southern Chile. Proc. Int. Sea. Symp. Hydrobiologia 326/327:245-252.

Ávila M, R Otaíza, R Norambuena, M Núñez, A. Candia & A. Poblete. 1994. Desarrollo de tecnología de cultivo y repoblación de luga negra en la X Región. IFOP. Corporación de Fomento de la Producción. SGI 94/9. 97pp.

Ávila M, R Otaíza, R Norambuena, M Núñez, A Candia & A Poblete. 1994. Desarrollo de tecnología de cultivo y repoblación de luga negra en la X Región. Informe Final, Proyecto CORFO-IFOP. 129 pp.

Ávila M., A. Candia, H. Romo., H. Pavés, C. Torrijos. 2003. Exploitation and cultivation of *Gigartina skottsbergii* in southern Chile. Proc 17th Int. Seaweed Symposium, 137-143.

Ávila M., J. Cáceres, M. Nuñez, Camus P., Romo H. y R. Pérez. 2005. Evaluación y Manejo de praderas de Feofitas en la provincia de Arauco. FIP 2003-19. 262 pp.

Ávila M., M. Nuñez &H. Plaza. 1998. Investigación para la repoblación de praderas naturales de luga en la X Región. Proyecto FNDR. 22 pp.

Ávila, M. J. Cáceres, M. Núñez, P. Camus, H. Pavés, H. Cortes, H. Romo, A. Candía. (2004) Investigación y manejo de praderas de luga roja en la XII Región. Informe Final (FIP 2002-27) 417 pp.

Ávila, M. J. Cáceres, P. Camus, A. Candía, H. Cortés, H. Pavés, M. Núñez, J. González. (2003). Investigación y manejo de praderas de luga roja en la XI Región. Informe Final (FIP 2001-28) 318 pp.

Ávila, M., A. Candia, H. Romo. 1999. Reproductive biology of *Gigartina skottsbergii* (Gigartinaceae, Rhodophyta) from Chile. Hydrobiologia 398/399: 149-157.

Ávila, M., J. Cáceres, a. Candía, H. Plaza, R. San Martin, J. González, C. Torrijos, M. Núñez, P. Camus. (2001). Investigación y manejo de praderas de luga en la X y XI regiones. Informe Final (FIP 1999-21) 134 pp.

Ávila, M., M. Núñez, A. Candía, H. Cortes, S. Cornejo. (2001). Investigación y manejo de praderas de luga en la XII Región. Informe Final (FIP 1999-22) 82 pp.

Barahona T., M. V. Encinas, A. Mansilla, B. Matsuhiro & E. A. Zúñiga. 2012. A sulfated galactan with antioxidant capacity from the green variant of tetrasporic *Gigartina skottsbergii* (Gigartinales, Rhodophyta). Carbohydrate Research 347 (2012) 114–120.

Billard E., J. Reyes, A. Mansilla, S. Faugeron, M-L. Guillemin. 2015. Deep genetic divergence between austral populations of the red alga *Gigartina skottsbergii* reveals a cryptic species endemic to the Antarctic continent. Polar Biology 38: 2021-2034.

Bischoff-Bäsmann B, Wiencke C. 1996. Temperature requirements for growth and survival of Antarctic Rhodophyta. J Phycol 32:525–535.

Buschmann A. H., C. Camus, J. Infante, A. Neori, A. Israel, M.C. Hernández-González, S.V. Pereda, J.L. Gomez-Pinchetti, A. Golberg, N. Tadmor-Shalev & A.T. Critchley. 2017. Seaweed production: overview of the global state of exploitation, farming and emerging researchactivity. European Journal of Phycology, 52 (4): 391-406.

Buschmann A.H., J.A. Correa, R. Westermeier, M. A. Paredes, D. Aedo, P. Potin, G. Aroca. J. Beltrán & M. C. Hernández-González. 2001. Cultivation of *Gigartina skottsbergii* (Gigartinales, Rhodophyta): Recent advances and challenges for the future. Journal of Applied Phycology,13: 253-265.

Buschmann AH, Correa JA, Westermeier R, Hernández-González MC, Norambuena R. 1999.Mariculture of red algae in Chile. World Aquaculture 30: 41–45.

Buschmann AH, Correa JA, Westermeier R, Hernández-González MC, Norambuena R.2001. Red algal farming: a review. Aquaculture 194: 203–220.

Buschmann AH, Correa JA, Westermeier R. 1999. Recent advances in the understanding of the biological basis for *Gigartina skottsbergii* Rhodophyta cultivation in Chile. Hydrobiologia 398(399):427–434.

Buschmann AH, Varela D, Cifuentes M, Hernández M, Henríquez L, Westermeier R, Correa JA. 2004. Experimental indoor cultivation of the carrageenophytic red seaweed *Gigartina skottsbergii*. Aquaculture 241:357–370.

Camus C. & A. Buschmann. 2017. Aquaculture in Chile: What about seaweeds? World Aquaculture. March: 40-42.

Canales C, C Hurtado, C Techeira. 2018. Implementing a model for data-poor fisheries based on steepness of the stock-recruitment relationship, natural mortality and local perception of population depletion. The case of the kelp *Lessonia berteroana* on coasts of north-central Chile. Fisheries Research 198 (2018) 31–42.

Candía, A, M. Núñez, F. Galleguillos, A. Aguilera, S. Saavedra, Y. Cortes, G, Aroca, P. Camus, A. Navarro, C. Oyarzo, L. Álvarez, M. Pardo, R. Norambuena, R. Roa. (2012). Evaluación de praderas y estrategias de sustentabilidad del recurso luga roja en la X Región. Informe Final (FIP 2008-53). 1296 pp.

Candia, A., 1983. Antecedentes reproductivos del género *Iridaea* Bory, (Rhodophyta, Gigartinales) de Bahía Conceptión, Chile. Soc. Latinoam. Acuicult. 5: 20.

Carruthers T., Punt, A., Walters, C., MacCall, A., McAllister, M., Dick, E., Cope, J., 2014. Evaluating methods for setting catch limits in data-limited fisheries. Fish. Res. 153, 48–68.

Cerezo, A. S., 1986. Perspectivas en la utilizatión de ficocoloides de Rodofltas argentinas. Monogr. biol. 4: 111–127.

Cochran, W. 1977. Sampling Techniques. 3rd Edition. John Wiley & Sons, New York. 448 pp.

Conquest, L., R. Burr, R. Donnelly, J. Chavarria & V. Galluci. 1996. Sampling methods for stock assessment for small-scale fisheries in developing countries. In: Galluci, v., S. Saila, D. Gustafson & B. Rothshild (Eds.) Stock Assessment: Quantitative methods and applications for small-scale fisheries. CRC Press. Chapter 4: 179-226. 527 p.

Correa J.A., J. Beltrán, A.H. Buschmann & R. Westermeier. 1999.Healing and regeneration responses in *Gigartina skottsbergii* (Rhodophyta, Gigartinales): optimization of vegetative propagation for cultivation. Journal of Applied Phycology, 11:315-327.

Dick, E.J., MacCall, A.D., 2011. Depletion-Based Stock Reduction Analysis: a catch-based method for determining sustainable yields for data-poor fish stocks. Fish. Res. 110, 331–341.

Encina-Montoya F., R. Vega-Aguayo, O. Díaz, C. Esse, J. Nimptsch, A. Muñoz-Pedreros. 2017. Mazzaella laminarioides and *Sarcothalia crispata* as possible bioindicators of heavy metal contamination in the marine coastal zone of Chile. Environ Monit Assess, 189: 584.

Faugeron S, Martinez EA, Correa JA, Cardenas L .2004. Reduced genetic diversity and increased population differentiation in peripheral and overharvested populations of *Gigartina skottsbergii* (Rhodophyta, Gigartinales) in southern Chile. J Phycol 40:454–462.

Gabriel, W.L., Mace, P.M., 1999. A review of biological reference points in the context of the precautionary approach. Proceedings. NOAA Tech. Memo (NMFS-F/SPO-40).

Garbary D.J. & J. DeWreede. 1988. Life history phases in natural populations of Gigartinaceae (Rhodophyta): Quantification using resorcinol. In Loban C., Chapman D & B Kramer (Eds). A Laboratory Manual Experimental Phycology, Cambridge University Press, 174-178.

Gómez I. 2001. Ecophysiology of Antarctic macroalgae: effects of environmental light conditions on photosyntetic metabolism. Rev. Chil. Hist. Nat. 74: 251-271.

Gómez I., F.L. Figueroa, N. Ulloa, V. Morales, C. Lovengreen, P. Huovinen & S. Hess. 2004. Patterns of photosyntesis in 18 species of intertidal macroalgae from southern Chile. Mar. Ecol. Prog. Ser. 207:103-116.

Hannach G & B Santelices. 1985. Ecological differences between the isomorphic reproductive phase of two species of *Iridaea* (Rhodophyta: Gigartinales). Mar. Ecol. Prog. Ser. 22: 291-303.

Hannach G & JKR Waaland. 1986. Environment, distribution and production of *Iridaea*. Aquatic Botany 26: 51-78.

Hoffmann AJ & B Santelices. 1997. Flora marina de Chile central. Ediciones Universidad Católica de Chile, Santiago. 434 pp.

Hommersand MH, MD Guiry, S Fred-ericq & GL Leister. 1993. New perspec-tives in the taxonomy of the Gigartinaceae (Gigartinales, Rhodophyta). Hydrobio-logia 260/261: 105-120.

IFOP. 2021. Proyecto sistema Indicadores. Investigación Situación Pesquería Bentónicos. Instituto de Fomento Pesquero. www.ifop.cl.

Infante R & A Candia. 1988. Cultivo de Gracilaria verrucosa (Hudson) Pappenfuss e *Iridaea ciliata* Kützing (Rhodophyta Gigartinaceae) en laboratorio: esporulación inducida y colonización de esporas en diferentes sustratos. Gayana Bot. 45: 297-304.

Kim DH. 1976. A study of the development of cystocarps and tetrasporangial sori in Gigartinaceae (Rhodophyta, Gigartinales). Nova Hedwigia 27: 1–145.

Kimura, D.K., Balsiger, J.W., Ito, D.H., 1984. Generalized stock reduction analysis. Can.J.Fish. Aquat. Sci. 41, 1325–1333.

MacCall, A.D., 2009. Depletion-corrected average catch: a simple formula for estimating sustainable yields in data-poor situations. ICES J. Mar. Sci. 66, 2267–2271.

Mansilla A, Palacios M, Aguilar S (2004) Efecto de la salinidad en el desarrollo inicial de *Sarcothalia crispata* (Bory) Leister (Rhodophyta, Gigartinales) bajo condiciones de laboratorio. An Inst Patagon (Chile) 32:13–233.

Mansilla A, Palacios M, Navarro N & M. Ávila. 2008a. Growth and survival performance of the gametophyte of *Gigartina skottsbergii* (Rhodophyta, Gigartinales) under defined nutrient conditions in laboratory culture. J Appl Phycol 20:439–446.

Mansilla A., C. Werlinger, M. Palacios, N. Navarro, P. Cuadra. 2006. Effects of UVB radiation on the initial stages of growth of Gigartina skottsbergii, *Sarcothalia crispata* and Mazzaella laminarioides (Gigartinales, Rhodophyta). J. App. Phycol. 18: 451-459.

Mansilla A., M. Ávila & N. Yokoya. 2012. Current knowledge on biotechnological interesting seaweeds from the Magellan region, Chile. Rev. Bras. 22: 760-767.

Mansilla A., M. Ávila, M.E. Ramirez, JP Rodriguez, S. Rosenfeld & J. Marambio. 2013. Macroalgas marinas bentónicas del submareal somero de la ecoRegión subantártica de Magallanes, Chile. Inst. Pat. 41(2): 49-62.

Mansilla, A (2013) Catálogo de macroalgas y moluscos asociados a praderas *de Gigartina skottsbergi*i de la Región de Magallanes. Ediciones Universidad de Magallanes, Punta Arenas, Chile. 44 pp.

-Marambio J., A. Mansilla, M. Ávila, S. Rosenfeld S. & J. Ojeda. 2014. The effects of different light intensities on the culture of *Gigartina skottsbergii* (Rhodophyta, Gigartinales) tetrasporophytes and gametophytes in the Magellan region, Chile. Journal of applied phycology, 29(2): 721-729.

Marin S, Westermeier R. & J. Melipillán. 2002. Simulation of alternative management strategies for red seaweed, Luga Roja, *Gigartina skottsbergii* (Setchell and Gardner) in Southern Chile. Ecol Model 154:121–133.

Martell, S., Froese, R., 2013. A simple method for estimating MSY from catch and resi- lience. Fish Fish. 14, 504–514.

Matulewicz, M.C., Ciancia, M., Noseda, M.D. & Cerezo, A.S. (1990). Methylation analyses of carrageenans from tetrasporic and cystocarpic stages of Gigartina skottsbergii. Phytochemistry 29: 3407-3410.

Medley P., S. Walmsley, C. Howard 2005. Participatory Fisheries Stock Assessment (ParFish) Guidelines. London: MRAG, 166 pp.

Molinet C., N. Barahona, E. Niklitschek, M. Diaz & P. Diaz. 2014. Diseño de una red de estaciones fijas de monitoreo para la pesquería del recurso erizo en la X y XI Regiones. Informe Final. Proyecto – FIP N° 2012-14. 307 pp.

Navarro R. 1991. Cultivo de Iridaea ciliata Kützing (Rhodophyta, Gigartinales) en el laboratorio y su factibilidad de crecimiernto en terreno. Tesis de grado. Universidad Austral de Chile. Facultad de Ciencias Escuela de Biología Marina, 79 pp.

Newman, D., Berkson, J., Suatoni, L., 2015. Current methods for setting catch limits for data-limited fish stocks in the United States. Fish. Res. 164, 86–93.

Noseda M.D. 1989. The carrageenan system of tetrasporic stages of *Gigartina skottsbergii*. In: Oliveira, E.C., Kautsky, N. (Eds.), Proc. Workshop on cultivation of seaweeds in Latin American, Sao Sebastiao, Brazil, 111-116.

Opazo LF & RD Otaíza. 2007. Vertical distribution of spores of blade forming *Sarcothalia crispata* (Bory) Leister (Gigartinaceae) and crustose coralline (Corallinaceae) in the water column. Botanica Marina 50: 97-105.

-Otaíza R. & J. Cáceres. 2015. Manual de una técnica para el repoblamiento de la luga negra, Sarcothalia crispata (Bory) Leister (Rhodophyta, Gigartinales), en praderas naturales, Región del Biobío. Proyecto Fondef-Huam AQ12I0004. pp.44.

Otaíza RD, Abades SR, Brante AJ. 2001.Seasonal changes in abundance and shifts of life history stages of the carrageenophyte *Sarcothalia crispata* (Rhodophyta, Gigartinales) in south central Chile. Journal of Applied Phycology 13: 161-171.

Palermo J.A., A.M. Seldes & E.D. Gros. 1984. Free sterols of the red alga *Gigartina skottsbergii*. Phytochemestry 23: 2688-2689.

-Piriz M. & A. Cerezo. 1991. Seasonal variation of carrageenans in tetrasporic, cystocarpic and "sterile" stages of *Gigartina skottsbergii* S. et G. (Rhodophyta, Gigartinales). Hydrobiologia 226:65–69.

Piriz ML.1996. Phenology of *Gigartina skottsbergii* Setchell et Gardner, population in Chubut province (Argentina). Bot Mar 39:311–316.

Poblete A, A Candia, I Inostroza & R Ugarte. 1985. Crecimiento y fenología reproductiva de *Iridaea ciliata* Kützing (Rhodophyta, Gigartinales) en una pradera submareal. Biología Pesquera. 14: 23-31.

Ramírez M.E. 2010. Benthic marine flora from Southern South America and Antarctica. A Inst. Pat. (Chile) 38 (1):57-71.

Ramírez ME & B Santelices. 1991. Catálogo de las algas marinas bentónicas de la costa templada del Pacífico de Sudamérica. Monografías Biológicas 5: 437 pp.

Restrepo, V.R., Thompson, G.G., Mace, P.M., Gabriel, W.L., Low, L.L., MacCall, A.D., Methot, R.D., Powers, J.E., Taylor, B.L., Wade, P.R., Witzig, J.F., 1998. Technical Guidance on the Use of Precautionary Approaches to Implementing National Standard 1 of the Magnuson-Stevens Fishery Conservation and Management Act. NOAA Technical Memorandum (NMFS-F/SPO-31, 54 pp).

Roleda, M.Y., Zacher, K., Wulff, A., Hanelt, D. & Wiencke, C. (2008). Susceptibility of spores of different ploidy levels from Antarctic *Gigartina skottsbergii* (Gigartinales, Rhodophyta) to ultraviolet radiation. Phycologia 47: 361-370.

Romo H & K Alveal. 1995. Técnicas para el cultivo experimental y el manejo de poblaciones de Iridaea. En: Alveal K, ME Ferrario, EC De Oliveira & E Sar (Eds.). Manual de Métodos Ficológicos. Pub. Universidad de Concepción, Concepción. Págs. 563-576.

Romo H, Avila M & A. Candía. 2001.Manual de técnicas de cultivo y repoblación de "Luga Roja" (*Gigartina skottsbergii*). Proyecto FONDEF D97I1064 y D00I1109. Universidad de Concepción – IFOP, Chile, p 32.

-Romo H, K Alveal & C Werlinger. 2001. Growth of the commercial carrageenophyte *Sarcothalia crispata (*Rhodophyta, Gigartinales) on suspended culture in central Chile. J. Appl. Phycol. 13: 229–234.

Romo H., Ávila M., Núñez M., Pérez R., Candia A. & G. Aroca .2006. Culture of *Gigartina skottsbergii* (Rhodophyta) in Southern Chile. A pilot scale approach. J Appl Phycol 18:307–314.

Romo, H, M. Ávila, J. Cáceres, S. Abades, k. Alveal, P. Barría, E. Palma, M. Piel, C. Werlinger, K. Alveal, P. Lobos. (2008). Evaluación de praderas de algas carragenófitas en el litoral de la VIII Región y estrategias de sustentabilidad. Informe Final (FIP 2006-47) 377 páginas.

Rosenfeld S., Aldea C., Mansilla A., Marambio J. & J. Ojeda. 2015. Richness, systematics, and distribution of molluscs associated with the macroalga *Gigartina skottsbergii* in the Strait of Magellan, Chile: A biogeographic affinity study. ZooKeys 519:49-100.

Sabater, M., Kleiber, P., 2014. Augmented catch-MSY approach to fishery management in coral-associated fisheries. In: Bortone, S.A. (Ed.), Interrelationships Between Corals and Fisheries. CRC Press.

Santelices B, JA Correa, D Aedo, M Hormazábal, V Flores & P Sánchez.1999. Covergent biological processes among coalescing Rhodophyta. J. Phycol. 35: 1127-1149.

Santelices B, JA Correa, M Hormazábal & V Flores. 2003. Contact responses between spores and sporelings of different species, karyological phases and cystocarps of coalescing, Rhodophyta. Marine Biology, 143 (2): 381-392.

Santelices B. 1989. Algas marinas de Chile. Distribución, ecología, utilización y diversidad. Ediciones Universidad Católica de Chile, Santiago. 400 pp.

SERNAPESCA. 2021. Base de datos de desembarque de las algas luga negra y luga roja, por caleta entre los años 2010 y 2020.

Silva I & C Sandoval. 2012. Metodologia para la elaboración de estrategias de desarrollo local. Ilpes-Cepal, Santiago

Silva I. 2003. Metodologia para la elaboración de estragias de desarrollo local. Ilpes-Cepal, Santiago

Vásquez J, M Ávila, J Cáceres, S Abades, MT Piel, N Piaget, D Rodríguez & A Vega. 2011. Evaluación de praderas y proposición de estrategias de sustentabilidad de algas carragenófitas en la V y VI Regiones. Informe Final Proyecto FIP 2008-52293.

Vieytes, R. 2004. Metodología de la Investigación en Organizaciones, Mercado y Sociedad: Epistemología y técnicas. Editorial de la Ciencias. Buenos Aires.

Werlinger C, Mansilla A, Villarroel A, Palacios M. 2008. Effects of photon flux density and agricultural fertilizers on the development of *Sarcothalia crispata* tetraspores (Rhodophyta, Gigartinales) from the Strait of Magellan, Chile. J Appl Phycol 20:307–315

Westermeier R, Patino DJ, Murua P, Quintanilla JC, Correa J,Buschmann AH, Barros I.2012. A pilot-scale study of the vegetative propagation and suspended cultivation of the carrageenophyte alga *Gigartina skottsbergii* in southern Chile. J Appl Phycol 24:11–20.

Westermeier, R; A, Aguilar; J, Sigel; J, Quintanilla; J, Morales. (1999). Biological basis for the management of *Gigartina skottsbergii* (Gigartinales, Rhodophyta) in southern Chile. Hydrobiologia (398): 137-147.

Wiencke, C., M.N. Clayton, I. Gómez, K. Iken, U. Lüder, C.D.Amsler, U. Karsten, D., Hanelt, K. Bischof and K. Dunton.2007. Life strategy, ecophysiology and ecology of seaweedsin polar water. Rev. Environ. Sci. Biotech. 6: 95–126.

Zamorano J & R. Westermeier (1996) Phenology of *Gigartina skottsbergii* (Gigartinaceae, Rhodophyta) in Ancud Bay, southern Chile. Hydrobiologia 326-327 (1) 253-258.

Zamorano J. & R. Westermeier. 1996. Phenology of *Gigartina skottsbergii* (Gigartinaceae, Rhodophyta) in Ancud Bay, southern Chile. In: Lindstrom S.C., Chapman D.J. (eds) Fifteenth International Seaweed Symposium. Hidrobiology,326/327:253-258.

8. CARTA GANTT

Objetivo / Actividad	Resultados esperados	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
1.1 Identificar y delimitar (georreferenciar) las principales praderas de luga negra y luga roja	Reporte con sistematización de información secundaria y primaria.	X	X	X																							
1.2. Solicitud de pesca de investigación para praderas de luga roja y luga negra	Pesca de Investigación autorizada		X	X																							
1.3 Caracterizar las principales praderas explotadas de luga roja y luga negra	Caracterización poblacional de las praderas seleccionadas		X	X																							
1.4. Validación y georreferenciación de praderas seleccionadas	Validación de praderas		X	X																							
1.5. Describir las características físicas ambientales propias de cada pradera	Caracterización ambiental de las praderas seleccionadas			X	X																						
1.6. Caracterización de variables biológicas –reproductivas	Caracterización de variables biológicas –reproductivas						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
1.7 Estimación de Reclutamiento	Reclutamiento estacional						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
1.8. Estimación de la mortalidad natural de las praderas	Mortalidad estacional						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
1.9 Estimación de Biota asociada	Caracterización de la biota						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
1.10. Determinar el estado de situación del recurso luga roja y luga negra	Estado situación de los recursos y escenarios bajo distintas estrategias de manejo						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
1.11. Aspectos de comercialización	Caracterización de aspectos comerciales											X	X	X	X												
1.12. Aspectos Biológico-Pesqueros	Caracterización de Aspectos Pesqueros	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X														
1.1 Identificar y delimitar (georreferenciar) las principales praderas de luga negra y luga roja en la X, XI y XII Regiones	Reporte con sistematización de información secundaria y primaria como insumo para selección de praderas de luga negra y roja en cada Región				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X												

OE 2. Proponer estrategias de manejo que propendan a la sustentabilidad de los recursos a través de la sistematización de la información biológica-reproductiva, ecológica pesquera y de comercialización de ambos recursos en las 3 regiones	**Propuesta de estrategias de manejo que propendan La conservación del recurso luga roja y luga negra en la X, XI y XII regiones considerando el ámbito biológico, pesquero y económico social.**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	**25**	**26**
2.1. Sistematizar información bibliográfica	Información sistematizada en Informe	X	X	X	X																						
2.2. Construcción de fichas de estado para luga negra y luga roja	Fichas de estado para la luga negra y luga roja					X	X	X				X	X	X													
2.3. Elaborar propuesta de estrategias de manejo	Propuesta de estrategias de manejo											X	X	X													
2.4. Reuniones y/o Talleres										X	X	X	X	X	X												
Reunión de coordinación y presentación de avance	Plan de trabajo consensuado con contraparte técnica	X					X								X												
Taller científico técnico	Recomendaciones de expertos																									x	
Taller ampliado	Recomendaciones de actores de la pesquería													X	X												
Taller de difusión de resultados	Difusión realizada											X	X	X	X												
Informes parciales								X																			
Pre-informe final																									X		
Informe final																											X

9. CUADRO DE ASIGNACION DE PERSONAL PROFESIONAL Y TECNICO

OE 1 Identificar y caracterizar las principales praderas de luga roja y luga negra entre la X y XII Regiones con el fin de determinar el estado de situación de las principales praderas de luga entre la X y XII Regiones.

Nombre	Actividades por profesional o técnico	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Total por Nombre
Marcela Avila Lagos	Recopilación de Información	40	40	40																		
	Muestreo en terreno		5	5	15	20	20	15	15	15	15	15	15									
	Análisis de muestras				25	25	25	25	25	25	25	25	25									
	Talleres y Reuniones	20	30	25			5															
	Análisis de datos						20	20							10	10						
	Elaboración de Informes							30								10		10				
	Total HH por mes	60	75	70	40	45	70	90	40	40	40	40	40	0	10	20	0	10	0	0	0	690
Ricardo Riquelme Vera	Recopilación de Información	30	30																			
	Muestreo en terreno			90	60	30	90	60	30	90	60	30	90	60	30							
	Talleres y Reuniones	5		20	20		5															
	Análisis de datos							20								10		10				
	Elaboración de Informes							30								20		10				
	Total HH por mes	35	30	110	80	30	95	110	30	90	60	30	90	60	30	30	0	20	0	0	0	930
Gesica Aroca Sánchez	Recopilación de Información	30	20	10																		

	Análisis de muestras			90	60	30	90	60	30	90	60	30	90	60	30							
	Talleres y Reuniones	5		20	20		5															
	Análisis de datos							20								10		10				
	Elaboración de Informes							30								20		20				
	Total HH por mes	35	20	120	80	30	95	110	30	90	60	30	90	60	30	30	0	30	0	0	0	940
Daniel Rodríguez Fuentes	Recopilación de Información	90	90	90	60	60	30															
	Análisis de datos		20				20															
	Elaboración de Informes						10	10							10	10		10				
	Total HH por mes	90	110	90	60	60	60	10	0	0	0	0	0	0	10	10	0	10	0	0	0	510
	Análisis de muestras			50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	30	30							
	Análisis de datos							10							10							
	Elaboración de Informes							10								10						
	Total HH por mes	0	0	50	50	50	50	70	50	50	50	50	50	30	40	10	0	0	0	0	0	600
Constanza de Zarate	Análisis de muestras			50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	30	30							
	Análisis de datos							10							10							
	Elaboración de Informes							10								10						
	Total HH por mes	0	0	50	50	50	50	70	50	50	50	50	50	30	40	10	0	0	0	0	0	600
Angelica Alcapan	Análisis de muestras			15	5	5	15	5	5	15	5	5	15	5	5							
	Total HH por mes	0	0	15	5	5	15	5	5	15	5	5	15	5	5	0	0	0	0	0	0	100

Andres Mansilla	Recopilación de Información	20	20	20																		
	Muestreo en terreno		5	15	10		15	10		15	10		15	10								
	Análisis de muestras			45	15		45	15		45	15		45	15								
	Talleres y Reuniones		20	25			5															
	Análisis de datos						10	10								10						
	Elaboración de Informes							15								15		15				
	Total HH por mes	20	45	105	25	0	75	50	0	60	25	0	60	25	0	25	0	15	0	0	0	530
Hernan Mendez	Muestreo en terreno			20	20	0	20	20	0	20	20	0	20	20	0							
	Talleres y Reuniones	5		30	30		5															
	Análisis de datos							20								20		10				
	Elaboración de Informes							15								15		15				
	Total HH por mes	5	0	50	50	0	25	55	0	20	20	0	20	20	0	35	0	25	0	0	0	325
Juan Pablo Rodríguez	Muestreo en terreno			20	20	0	20	20	0	20	20	0	20	20	0							
	Talleres y Reuniones	5		30	30		5															
	Análisis de datos							20								20		10				
	Elaboración de Informes							15								15		15				
	Total HH por mes	5	0	50	50	0	25	55	0	20	20	0	20	20	0	35	0	25	0	0	0	325
Sebastián Rosenfeld	Muestreo en terreno			20	20	0	20	20	0	20	20	0	20	20	0							
	Análisis de muestras			20	10		20	10		20	10		20	10								
	Talleres y Reuniones	5		30	30		5															
	Análisis de datos							20								20		10				

	Elaboración de Informes							15							15		15				
	Total HH por mes	5	0	70	60	0	45	65	0	40	30	0	40	30	0	35	0	25	0	0	0	445
Cristian Canales	Talleres y Reuniones	5		20	20		5															
	Análisis de datos														50	50						
	Elaboración de Informes															40						
	Total HH por mes	5	0	20	20	0	5	0	0	0	0	0	0	0	50	90	0	0	0	0	0	190
Aldo Hernández	Talleres y Reuniones	5		25	25		5															
	Análisis de datos													50	50	50						
	Elaboración de Informes							40								40		20				
	Total HH por mes	5	0	25	25	0	5	40	0	0	0	0	0	50	50	90	0	20	0	0	0	310
Caros Leal	Talleres y Reuniones	5		25	25		5															
	Análisis de datos													50	50	50						
	Elaboración de Informes							40								20		20				
	Total HH por mes	5	0	25	25	0	5	40	0	0	0	0	0	50	50	70	0	20	0	0	0	290
Jonathan Vergara	Muestreo en terreno			60	60		60	60		60	60		60	60								
	Talleres y Reuniones	5					5															
	Total HH por mes	5	0	60	60	0	65	60	0	60	60	0	60	60	0	0	0	0	0	0	0	490
Eduardo Palma	Muestreo en terreno			60	60		60	60		60	60		60	60								
	Total HH por mes	0	0	60	60	0	60	60	0	60	60	0	60	60	0	0	0	0	0	0	0	480
Daniela Hernández	Muestreo en terreno			60	60		60	60		60	60		60	60								
	Total HH por mes	0	0	60	60	0	60	60	0	60	60	0	60	60	0	0	0	0	0	0	0	480
Nicolás Muñoz	Muestreo en terreno			60	60		60	60		60	60		60	60								
	Total HH por mes	0	0	60	60	0	60	60	0	60	60	0	60	60	0	0	0	0	0	0	0	480
Ignacio Rudolph	Muestreo en terreno			60	60		60	60		60	60		60	60								

	Total HH por mes	0	0	60	60	0	60	60	0	60	60	0	60	60	0	0	0	0	0	0	480
Rodrigo Fox	Muestreo en terreno			60	60		60	60		60	60		60	60								
	Total HH por mes	0	0	60	60	0	60	60	0	60	60	0	60	60	0	0	0	0	0	0	480
Alfonso Inzunza	Muestreo en terreno			60	60		60	60		60	60		60	60							
	Total HH por mes	0	0	60	60	0	60	60	0	60	60	0	60	60	0	0	0	0	0	0	480
Celia Bellota	Muestreo en terreno			60	60		60	60		60	60		60	60							
	Total HH por mes	0	0	60	60	0	60	60	0	60	60	0	60	60	0	0	0	0	0	0	480
Claudio Carrasco	Muestreo en terreno			90	60		90	60		90	60		90	60							
	Talleres y Reuniones	5		30	30		5														
	Análisis de datos							20								20		10			
	Elaboración de Informes							15								15		15			
	Total HH por mes	5	0	120	90	0	95	95	0	90	60	0	90	60	0	35	0	25	0	0	765
Rene Riffo	Muestreo en terreno			80	80		80	80		80	80		80	80							
	Talleres y Reuniones	5		30	30		5														
	Análisis de datos							20								20		10			
	Elaboración de Informes							15								15		15			
	Total HH por mes	5	0	110	110	0	85	115	0	80	80	0	80	80	0	35	0	25	0	0	805
Hernán Rebolledo	Muestreo en terreno			80	80		80	80		80	80		80	80							
	Talleres y Reuniones	5		30	30		5														
	Análisis de datos							20								20		10			

	Elaboración de Informes							15							15		15				
	Total HH por mes	5	0	110	110	0	85	115	0	80	80	0	80	80	0	35	0	25	0	0	0	805
Franco Avendaño	Muestreo en terreno			80	80		80	80		80	80		80	80								
	Total HH por mes	0	0	80	80	0	80	80	0	80	80	0	80	80	0	0	0	0	0	0	0	640

OE 2 Proponer estrategias de manejo que propendan a la sustentabilidad de los recursos a través de la sistematización de la información biológica-reproductiva, ecológica pesquera y de comercialización de ambos recursos en las 3 regiones

Nombre	Actividades por profesional o técnico	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Total por Nombre
Marcela Avila Lagos	Sistematización de información			10	10	10	10															
	Construcción de Ficha de Estado					10	10															
	Taller											20	20	40	40							
	Reuniones														5							
	Análisis de información													10	10							
	Elaboración de Informe													10	10	10		10				
	Total HH por mes	0	0	10	10	20	20	0	0	0	0	20	20	60	65	10	0	10	0	0	0	245
Ricardo Riquelme Vera	Sistematización de información			5	5	5																
	Construcción de Ficha de Estado										5	5										
	Taller								20	20	20	20	20	20	20							
	Reuniones								5		5			5	5							
	Análisis de información													10	20	10		10				
	Elaboración de Informe															20		15				
	Total HH por mes	0	0	5	5	5	0	0	25	20	30	25	20	35	45	30	0	25	0	0	0	270
Gesica Aroca Sánchez	Taller								20	20	20	20	20	20	20							
	Reuniones						5								5							
	Análisis de información													10	20	20		20				
	Elaboración de Informe														10	15		15				
	Total HH por mes	0	0	0	0	0	5	0	20	20	20	20	20	30	55	35	0	35	0	0	0	260
Daniel Rodríguez Fuentes	Elaboración de Informe														10	10		10				
	Total HH por mes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	10	0	10	0	0	0	30
Andres Mansilla	Sistematización de información			5	5																	
	Taller								20	20	20	20	20	20	20							
	Reuniones						5								5							
	Elaboración de Informe															10		10				
	Total HH por mes	0	0	5	5	0	5	0	20	20	20	20	20	20	25	10	0	10	0	0	0	180
Hernan Mendez	Taller								20	20	20	20	20	20	20							
	Total HH por mes	0	0	0	0	0	0	0	20	20	20	20	20	20	20	0	0	0	0	0	0	140
Juan Pablo Rodriguez	Taller								20	20	20	20	20	20	20							
	Total HH por mes	0	0	0	0	0	0	0	20	20	20	20	20	20	20	0	0	0	0	0	0	140

Sebastian Rosenfeld	Taller								20	20	20	20	20	20	20							
	Total HH por mes	0	0	0	0	0	0	0	20	20	20	20	20	20	20	0	0	0	0	0	0	140
Cristian Canales	Taller												20	20	20							
	Análisis de información													80	80							
	Elaboración de Informe														20	10						
	Total HH por mes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	100	120	10	0	0	0	0	0	250
Aldo Hernandez	Taller								10	10	10	10	10	10	10	10						
	Reuniones														5							
	Análisis de información													80	80							
	Elaboración de Informe														20	20						
	Total HH por mes	0	0	0	0	0	0	0	10	10	10	10	10	90	115	30	0	0	0	0	0	285
Caros Leal	Taller								10	10	10	10	10	10	10	10						
	Reuniones														5							
	Análisis de información													80	80							
	Elaboración de Informe														20	20						
	Total HH por mes	0	0	0	0	0	0	0	10	10	10	10	10	90	115	30	0	0	0	0	0	285
Claudio Carrasco	Taller								20	20	20	20	20	20	20							
	Reuniones														5							
	Análisis de información														20	20						
	Elaboración de Informe														20	20						
	Total HH por mes	0	0	0	0	0	0	0	20	20	20	20	20	20	65	40	0	0	0	0	0	225
Rene Riffo	Taller								20	20	20	20	20	20	20	20						
	Total HH por mes	0	0	0	0	0	0	0	20	20	20	20	20	20	20	20	0	0	0	0	0	160
Hernán Rebolledo	Taller								20	20	20	20	20	20	20							
	Total HH por mes	0	0	0	0	0	0	0	20	20	20	20	20	20	20	0	0	0	0	0	0	140

2021

Anexos

INFORME FINAL PROYECTO FIPA 2018-35

UNIVERSIDAD ARTURO PRAT

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Carta solicitud de Prorroga al FIPA

Anexo 2. Instrumentos de recopilación de Información primaria

Anexo 3. Mapas cartografía participativa.

Anexo 4. Protocolos para evaluación directa de praderas.

Anexo 5. Acta de coordinación

Anexo 6. Solicitud pesca de investigación

Anexo 7. Taller Publico- Privado

Anexo 8. Áreas protegidas en las regiones de Aysén y Magallanes y su importancia en la pesquería de luga roja.

Anexo 9. Taller de Expertos

Anexo 10. Encuestas de Percepción

Anexo 11. Presentaciones de taller de expertos

Anexo 1 Carta solicitud de Prorroga al FIPA

UNAP
UNIVERSIDAD ARTURO PRAT
DEL ESTADO DE CHILE

UNAP/ICT/DIR/134/2019

Puerto Montt, 22 de noviembre de 2019

Señor
Luis Carroza Larrondo
Director Ejecutivo
Fondo de Investigación Pesquera y Acuicultura
VALPARAISO

De mi consideración:

Mediante la presente solicito a usted tenga a bien autorizar la modificación, en 4 meses, de la fecha de entrega de los informes del proyecto FIPA 2018-35 "Evaluación de praderas y estrategias de sustentabilidad para el recurso luga roja entre las regiones de Los Lagos y Magallanes".

La justificación de dicha solicitud es debido a que, la entrega de los recursos financieros del proyecto ocurrió el 24 de julio de 2019, fecha muy posterior al inicio que indica la Resolución Exenta N°1595. Este retraso significó que administrativamente de manera interna el proyecto no pudo iniciar sus actividades.

Por otra parte, durante la mitad del mes de octubre y noviembre las actividades programadas han sido ejecutadas solo en parte, debiendo en algunos casos reprogramar, debido a la contingencia nacional.

Otro aspecto de importancia es que durante la primera reunión de coordinación, se planteó la necesidad de disminuir la exigencia de realizar estudios en praderas en la Región de Magallanes, en praderas que representen el 70% del desembarque, debido a que las praderas son muy pequeñas aportando en su mayoría volúmenes del orden de 1%. Dado lo extenso del territorio y los elevados costos de operación en la zona, es que solicito a usted reconsiderar esta exigencia y autorizarnos a disminuir el número de praderas a evaluar considerando hasta un máximo de 10 praderas, en esa región.

Esperando una favorable acogida, le saluda muy atentamente,

INSTITUTO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA UNIVERSIDAD ARTURO PRAT PUERTO MONTT

Marcela Avila Lagos
Jefe de Proyecto
Instituto de Ciencia y Tecnología
Universidad Arturo Prat - Puerto Montt

MAL/ jts
C.c/ archivo

Respuesta FIPA

Fondo de Investigación Pesquera y de Acuicultura

Valparaíso, 27 de noviembre del 2019

Carta FIPA Nº 442

Señora
Marcela Avila
Jefe de Proyecto
Universidad Arturo Prat
PUERTO MONTT

De mi consideración:

En relación a su carta de fecha 22/11/2019, donde se solicita una prórroga de 4 meses para la entrega de los informes del proyecto FIPA 2018-35 "Evaluación de praderas y estrategias de sustentabilidad para el recurso luga negra y luga roja entre las regiones de Los Lagos y Magallanes", le informo lo siguiente:

- El punto 19 de las Bases de Licitación establece que "las solicitudes deberán ser presentadas oportunamente, con anterioridad al vencimiento del plazo cuya prórroga se solicita y ser fundadas" y si bien su carta está fechada 22/11/2019, fue recepcionada en la Dirección Zonal el 25/11/2019 e ingresó a la oficina de partes de la Subsecretaría de Pesca en Valparaíso el 27/11/2019
- Con carta FIPA Nº 193 del 30/04/2019 se envió la resolución que aprueba el contrato y fija el inicio del proyecto y los plazos para la entrega de los informes, donde se señalaba que el informe de avance debía ser entregado el 26/11/2019.
- Si bien el pago del anticipo de la cuota 1 fue realizado en la fecha señalada en su carta, nunca fue informado a esta Dirección Ejecutiva los problemas para el retraso de actividades o la posible reprogramación de estas.
- Con fecha 22 de noviembre recién se realizó la 1ª reunión de coordinación, siendo que en las Bases se establece que debe ser realizada al inicio del proyecto, y sólo en esa oportunidad se informó sobre los problemas acaecidos durante el desarrollo del proyecto.

Por lo anterior, comunico a Ud. que no es posible autorizar la prórroga solicitada, por lo cual el consultor deberá entregar el informe de avance del proyecto.

Saluda atentamente a Ud.

LUIS CARROZA LARRONDO
Director Ejecutivo
Fondo de Investigación Pesquera y de Acuicultura

Anexo 2 Instrumentos de recopilación de Información primaria

CUESTIONARIO BASE- FIPA 2018-35

Estimado (a) señor(a), somos investigadores del Instituto de Ciencia y Tecnología de la Universidad Arturo Prat, de Puerto Montt. Estamos realizando una encuesta de caracterización del proceso de extracción y comercialización de la luga roja y luga negra, en el ámbito del "FIPA N° 2018-35: EVALUACIÓN DE PRADERAS Y ESTRATEGIA DE SUSTENTABILIDAD PARA EL RECURSOS LUGA NEGRA Y LUGA ROJA ENTRE LAS REGIONES DE LOS LAGOS Y MAGALLANES.". Esta investigación está patrocinada por el Fondo de Investigación Pesquera y Acuicultura. Sería tan amable de concederme algunos minutos de su tiempo, para responder las preguntas relacionadas con este tema. Gracias por su colaboración.

Fecha:	N° de cuestionario:
Nombre:	Localidad residencia:
Caleta:	Comuna:

Hombre		Mujer	
Edad de encuestado		Escolaridad. Último curso aprobado	

¿Usted se encuentra inscrito un sindicato? Nombre sindicato: Cargo:	Si	No

¿Usted se encuentra inscrito en el Registro Pesquero Artesanal (RPA)?	Si	No

Durante los últimos <u>doce meses,</u> ¿fue usted cotizante de algún sistema de pensión (AFP)?	Si	No

¿Qué sistema de salud utiliza Ud.?	Fonasa nivel A	Fonasa nivel, B, C, D	ISAPRE	Particular		Otros

Pertenece a una de las siguientes organizaciones (puede marcar más de una)	Resp.		Resp.
Cooperativa		Club deportivo	
Junta de vecinos		Otro tipo de organización	
Asociación Gremial		Iglesia del sector	
Agrupación Indígena		No está inscrito	

¿Se dedica usted a la extracción de algas luga?	Si	No

La extracción de luga la realiza como: (puede marcar más de una opción)

Pescador	Buzo	Recolector
Si	Si	Si
No	No	No

¿Dónde extrae usted la luga?

Lugar	Luga Negra	Luga roja	Nombre y Ubicación y AMERB	Nombre y Ubicación ALA
AMERB				
ALA				
AMERB y ALA				

En caso de ser recolector, ¿Dónde extrae usted la luga?: nombre localidad_____ playa_____

Distancias y tiempos aproximados (metros-kilómetros /horas-días)

Distancia del lugar de embarque hasta AMERB_____	Horas de navegación: Días de navegación:	Fácil Acceso AMERB_____ Difícil Acceso AMERB_____
Distancia del lugar de embarque hasta ALA_____	Horas de navegación: Días de navegación:	Fácil Acceso ALA_____ Difícil Acceso ALA_____

En caso de ser recolector, distancia aproximada (metros-kilómetros) desde su casa a lugar recolección _____ tiempo (horas-días) _____

Pregunta	Respuesta	Observaciones
¿Cuántos años ha estado vinculado a la extracción y comercialización de luga?		
¿Ha sido constante o intermitente su actividad de extracción y comercialización?		

¿Cuál es el alga más importante desde el punto de vista económico?	Luga Negra	Luga roja

¿Usted se dedica solamente a la extracción o recolección de luga?	Si	No

¿Qué otro tipo de actividades productivas o laborales desempeña actualmente: (Marcar con una X la actividad)

Ocupaciones	Actividades Principales (ingreso principal)	Actividades Secundarias (ingreso secundario)	Ingreso Promedio mensual en pesos	Ingreso Promedio temporada en pesos	Duración temporada en meses
Armador					
Tripulante embarcación					
Buzo					
Recolector de orilla					
Agricultor familiar					
Actividad Forestal					
Comerciante minorista					
Asalariado Público					
Asalariado privado					
Artesano					
Técnico o Profesional					
Programas especiales de empleos					
Otro:					

¿Me podría indicar cuál es su forma de trabajo actual para la extracción y comercialización de luga? (puede marcar más de una)

Forma de trabajo	Extracción de luga	Comercialización de luga
Individual		
Asociado con tripulantes de embarcación que pertenecen a su sindicato		
Asociado con tripulantes de embarcación que no pertenecen a un sindicato		
Asociado con familiares		
NS/NR		

¿Usted considera que para la extracción y comercialización de la luga es conveniente estar asociado?	Si	No

En caso de ser afirmativa la pregunta anterior: ¿Por qué considera usted que es importante estar asociado?

¿Usted considera que la actividad de extractor de algas es una opción ocupacional para su (s) hijo(s)?	Si	No

¿Por qué?

¿Utiliza herramientas en la recolección de la luga? ¿Cuáles? 1. Luga negra 2. Luga Roja	Si	No

¿El alga luga que usted extrae, suele estar? :(pude marcar más de una alternativa) 1.Pegada a Piedras____ 2. Pegada a bolones____ 3. Pegada a conchas_____ 4. No está unida a ningún objeto_____ ¿En caso de que el alga estuviera pegada a una piedra o bolón, que hace usted con la piedra o bolón?

¿Usted trabaja extrayendo luga en una embarcación?	Si	No

En caso de utilizar embarcación, ¿Qué tipo de embarcación (es) utiliza para la extracción de luga?

Tipo de embarcación (es)_____

Largo	Ancho	Con motor____ Sin motor___ Tipo de motor	Capacidad de bodega promedio (ton)

¿Cuántas personas trabajan en la embarcación que utiliza para la extracción de luga y que actividades realizan durante la faena?

Tripulación	Cantidad de personas	¿Qué actividades realizan durante la faena?
Patrón		
Buzo		
Asistente buzo		
Marino		

¿Qué implementos de trabajo emplea usted cuando extrae o recolecta luga?

Tipos de algas	Traje de buceo (apnea)	Traje de buceo (hooka)	Traje de buceo (frío)	Traje de agua	Botas	Quiñe (Q) /Saco(S)	Baldes	Otros
Luga negra								
Luga roja								

¿Cuantos días trabaja, en promedio, al mes extrayendo o recolectando luga?

Recurso	Días trabajados				
	1-5	6-10	11-15	16-20	>20
Luga roja					
Luga negra					

¿Cuántas horas trabajan usted en promedio al día en su embarcación cuando extrae luga?

Recurso	Horas de trabajo al día (promedio) embarcación con Hooka	Horas de trabajo al día (promedio) embarcación sin Hooka
Luga negra		
Luga roja		

¿Cuántas horas trabajan usted en promedio al día recolectando luga?

Pregunta	Recurso	Respuesta											
		Meses											
		E	**F**	**M**	**A**	**M**	**J**	**J**	**A**	**S**	**O**	**N**	**D**
¿cuáles son los meses que usted trabaja en la extracción o recolección de luga **(x)** y en qué mes saca más alga **(+)**?	Luga negra		**X +**	x	x	x	x						
	Luga roja												

¿Cuantos kilos de luga verde extrae o recolecta usted, en promedio, en el mes?

Recurso	**E**	**F**	**M**	**A**	**M**	**J**	**J**	**A**	**S**	**O**	**N**	**D**
Kilos de Luga negra												
Kilos de Luga roja												

¿Cómo se venden las algas, en relación a su formato de venta?

Recurso	Verde	Seco	Fardo	otro
Luga negra(x)				
Luga roja (x)				

¿A quiénes le vende usted la luga que extrae?	Planta ( )	Compradores locales ( )
¿Identifica cuáles son los compradores de algas en su caleta?	Si___	No___

¿A qué comprador vende usted la luga que extrae?

Nombre comprador local	Luga negra	Luga roja	Frecuencia de compra (D, S,M)	Cantidad de años que le vende	Importancia del intermediario para usted (1,2,3)

¿Cómo vende usted la luga a los compradores con los cuales se relaciona?

Forma de venta	Luga negra(Si/No/No sabe)	Luga roja(Si/No/No sabe)
¿El comprador habilita (financia) la faena de extracción de luga?		
¿El comprador lo llama a usted y solicita una cantidad de luga determinada?		
¿Usted llama al comprador para ofrecerle la luga que extrajo?		
¿El precio de venta lo fija usted?		
¿El precio de venta lo fija el intermediario?		
¿El comprador exige que las algas cumplan con algunos criterios de calidad (que no presente mezcla con tierra, otras algas, piedras, alto % de humedad u otro) antes de comprar?		

¿Usted lleva un registro de sus actividades de extracción/recoleción y comercialización de la luga?

Formas de registro	Luga negra(Si/No/No sabe)	Luga roja(Si/No/No sabe)
Registro de lo recolectado		
Registro de lo vendido		

¿Cuál es el precio al cual usted vende la luga que extrae o recolecta?

Recurso	Precio promedio última temporada verde	Precio promedio última temporada seca
Luga negra		
Luga roja		

¿Conoce en que se emplea la luga que usted extrae/recloecta y comercializa? En caso de saber, ¿En qué se emplea?	Si	No

¿Usted cuenta con iniciación de actividades para actividades comerciales, en el Servicio de Impuestos Internos (SII)?	Si	No	Primera categoría( )	Segunda categoría( )	NS/NR ( )

¿Cuáles son los principales problemas que deben enfrentar en su trabajo habitual, para extraer y comercializar la luga? Enumerar por orden de importancia

Extracción de luga	Comercialización de luga
1.	1.
2.	2.
3.	3.
4.	4.
5.	5.

En general, ¿Ha asistido a talleres o cursos de capacitación referidos a las algas luga ? En caso de haber asistido, ¿Cuáles han sido los contenidos?	Si	No

¿Considera usted que existen conflictos entre los extractores de luga en la zona donde usted trabaja?	Si:	No:
En caso de afirmación: ¿Cuáles serían esos conflictos? Puede enumerar del más importante al menos importante.		

CUESTIONARIO INTERMEDIARIOS ALGUEROS- FIPA 2018-35

Datos Personales

Nombre		Run	
Rut		RPA	
Lugar de residencia		Lugar de encuesta	
Número y tipo de transporte		Locomoción personal o empresa	
Observaciones			

Pregunta	Respuesta	Observaciones
¿Cuántos años lleva realizando la actividad de intermediario en algas?		

¿Cuántos botes o lanchas en total creen usted que operan en la extracción de algas en las localidades más importante que usted visita?

Localidad	Con motor local	Con motor afuerino	Sin motor local	Sin motor afuerino	Cap. de bodega promedio (ton)

¿Cuántas personas en total creen usted que operan en la extracción o recolección de algas en las localidades que usted visita?

Localidad	N° algueros locales	N° algueros afuerinos	Observaciones

Indicar en un mapa la posición de las praderas en las cuales usted ha identificado zonas de extracción de algas, mayor extracción y las zonas de varazón.

COMPRA A PROVEEDORES

Pregunta	Respuesta				
	Luga roja	Luga negra	Otro 1	Otro 2	Observaciones
¿Qué recursos compró durante la última temporada?					
5b. ¿Cuáles son las más importantes desde el punto de vista económico?					

Propósito: Identificar que recursos algales ha comercializado el intermediario encuestado en la última temporada.

¿En qué sector o caleta usted realiza compra de algas (x) y en cuál de ellos se compró el mayor volumen (kg) en la última temporada?		Indicar sector o caleta asociada											
Luga negra	Compra												
	Mayor volumen												
Luga roja	Compra												
	Mayor volumen												
Otro 1	Compra												
	Mayor volumen												
Otro 2	Compra												
	Mayor volumen												
	Mayor volumen												

7. ¿Cuál es el número de proveedores que usted posee por sector de compra?		Indicar sector o caleta asociada											
Luga negra	Número de proveedores												
Luga roja	Número de proveedores												
Otro 1	Número de proveedores												
Otro 2	Número de proveedores												

8. Indicar los meses de compra de los respectivos recursos	Luga negra	Luga roja	Otro 1	Otro 2	Observaciones
Enero					
Febrero					
Marzo					
Abril					
Mayo					
Junio					
Julio					
Agosto					
Septiembre					
Octubre					
Noviembre					
Diciembre					

CUESTIONARIO EMPRESAS - FIPA 2018-35

Datos del Encuestado

Nombre	
E-mail	
Profesión:	
Cargo en la empresa	
Edad	
Nombre de la empresa	
Observaciones	

Para comenzar, ¿podría hacer una breve descripción de su empresa y sus desafíos a futuro?

En este contexto, ¿podría describir el proceso productivo de su empresa, desde que el alga llega a sus instalaciones?

En estos momentos, su empresa, ¿compra algas desde cultivos o de praderas naturales?

¿Desde qué zonas se abastece, principalmente?

¿Utiliza intermediarios en el proceso de compra? Si____ No____

Si su empresa trabaja con intermediarios, ¿cuántos intermediarios están vinculados con su empresa? _____

¿Cuántas organizaciones artesanales? _____

¿Cuántos extractores individuales (pescadores, buzos, recolectores)?
_____

¿Cómo evalúa la calidad de las algas que su empresa ha comprado en las últimas temporadas?

¿De qué zona proviene el alga de mejor calidad?

¿A qué estaría asociada esa calidad?

¿Tiene un ranking de zonas en relación a su criterio de calidad o mapa de calidad?

Para su empresa, ¿cuál es la definición de algas de calidad?

En estas últimas temporadas, su empresa, ¿Ha tenido problemas de abastecimiento de materia prima? Si____ No____

¿A qué lo atribuye usted?

¿Los intermediarios o extractores que abastecen su empresa con algas, tienen la capacidad para abastecer a su empresa, cada vez que ustedes lo requieran? Si____ No____

¿A qué lo atribuye usted?

¿Cuál es el volumen de algas que habitualmente compra su empresa por temporada?

Luga Roja_____

Luga Negra_____

Otro tipo de algas_____

¿Qué fin tiene el alga que usted compra?

¿Cuáles son los mercados de su empresa?

¿Cómo contacta esos mercados?

¿Cuál es el apoyo que da el Estado, a su empresa de algas en el ámbito productivo y comercial?

¿Qué problemas o dificultados ha tenido su empresa en la comercialización de lo que produce, en el mercado nacional y en el internacional?

¿Considera que hay suficiente información de mercados?

¿Qué características debería tener la extracción y comercialización y producción de algas, para que el proceso tenga un carácter sustentable?

Ustedes como empresa, ¿Han observado que existan conflictos entre los extractores de algas (pescadores, buzos, recolectores), en las localidades en donde ustedes compran la luga?

Si	No

En caso de identificar conflictos, ¿cuáles son?

¿Por qué cree usted, que se producen estos conflictos?

PAUTA DE OBSERVACIÓN ESTRUCTURADA

FIPA 2018-35

PAUTA OBSERVACIÓN ESTRUCTURADA FIPA N°2018-35

Observación estructurada por localidad: Las observaciones se realizarán siguiendo una pauta sistemática que registra información sobre las características del contexto comunitario local de los extractores de luga, teniendo en cuenta el estado de la infraestructura y las condiciones ambientales generales de las actividades. La observación estructurada será de carácter descriptivo, como texto, y contendrán un registro visual de las categorías observadas. Los registros de daros serán empleados para la caracterización de las comunidades costeras asociadas a la extracción de luga.

Nombre Localidad o lugar de extracción				**Fecha**			
Categorías de Observaciones	**Tipo de asentamiento**						**Registro visual (Fotografías / Video/WP)**
Ubicación caleta o lugar de extracción de luga	Urbano	Rural	Interurbano	Solo lugar de extracción de luga ***(en caso de marcar esta opción pasar página 5)***			
Categorías de Observaciones	**Accesibilidad a la localidad**						**Registro visual (Fotografías)**
Accesibilidad a la localidad	¿Las casas están?, cerca de la playa ____ Alejados de la playa ____ ¿Tamaño aproximado de los sitios? ____						
	Camino asfaltado			Sin camino			Hora WP
	Camino ripio buen estado			Distancia lugar trabajo			
	Vía marítima			Otros			
	Camino ripio mal estado						
	Accesibilidad al lugar de trabajo						
Accesibilidad al lugar de trabajo	¿El lugar de trabajo corresponde al lugar donde viven? O ¿próximo?						
	Camino asfaltado			Sin camino			Hora WP
	Camino ripio buen estado			Distancia lugar trabajo			
	Camino ripio mal estado			Servidumbre habilitada			
	Acceso por Vía marítima						
Viviendas	Madera	Madera / Lata		Cemento	Otros		Hora WP
Servicios básicos	Agua potable			Alcantarillado			Hora WP
	Transporte público rural			Teléfono			
	Electricidad			Internet			

	TV cable		Consultorio			
	Posta		Hospital			
Propiedad de los terrenos caleta	Concesionado	Fiscal	Privado			Otro
Infraestructura comunidad	Escuela		Organización indígena			
	Junta de vecinos		Adulto Mayor			
	Sede club deportivo		Juveniles			
	Centros religiosos		Artesanos			
	Sede de APR		Asociación gremial			
	Sede Sindicato de pescadores		Otros			
	Comité de trabajo					
Actividades productivas y comerciales de la localidad	**Actividad y N° de establecimientos**					Hora WP
	Comercio minorista		Pesca artesanal			
	Comercio Mayorista		Programas especiales de trabajo			
	Actividades Artesanales		Actividades Profesionales			
	Agricultura Familiar					
	Restoranes					
	Plantas de proceso					
	Área de venta de recursos marinos					
Comentarios generales						

Categorías de Observaciones	**Principales actividades productivas y comerciales de la pesca artesanal de la localidad o Caleta**			**Registro visual (Fotografías)**
	Pesca artesanal	Recolectores	Buzos	Inicio: Termino:
	Armadores	Pesca Espineleros Cerqueros	Intermediarios	

<table>
<tr><td>Actividades productivas y comerciales de la pesca artesanal</td><td>Recursos bentónicos:
- erizo
- algas
- almejas
- locos</td><td>otros</td><td>otros</td><td></td></tr>
<tr><td>Actividad pesquera</td><td colspan="4">Todo el año Por temporada</td></tr>
<tr><td>Punto de desembarque</td><td colspan="4">Local De otras caletas Local y de otras caletas</td></tr>
<tr><td rowspan="6">Lugar de desembarque</td><td>Muelle</td><td>Explanada de trabajo</td><td>Botes motor</td><td rowspan="6">Inicio:
Termino:</td></tr>
<tr><td>Rampla</td><td>Zona de abrigo</td><td>Botes remo</td></tr>
<tr><td>Playa</td><td>Varadero</td><td>Lanchas Barcos</td></tr>
<tr><td>Pañoles o bodegas</td><td colspan="2" rowspan="2">Otros</td></tr>
<tr><td>Sin infraestructura</td></tr>
<tr><td rowspan="8">Infraestructura portuaria complementaria</td><td colspan="3">Estado infraestructura
Disponibilidad de espacio parar construcciones futuras en la caleta amplia o escasa</td><td></td></tr>
<tr><td>Oficina de administración</td><td></td><td>Taller de reparaciones</td><td>Planta de hielo</td><td></td></tr>
<tr><td>Puestos o locales de venta</td><td></td><td>Galpones</td><td>Huinche</td><td></td></tr>
<tr><td>Casino</td><td></td><td>Sedes</td><td>Pluma</td><td></td></tr>
<tr><td>Estacionamientos</td><td></td><td>Baños</td><td>Grupo electrógeno</td><td></td></tr>
<tr><td>Servicio recolección de basura</td><td></td><td></td><td>Tractor</td><td></td></tr>
<tr><td>Redes de incendio</td><td></td><td></td><td>Virado animal
Virado humano</td><td></td></tr>
<tr><td>Servicio combustibles</td><td></td><td></td><td>Picadora de algas</td><td></td></tr>
<tr><td>Categorías de Observaciones</td><td colspan="3">Registro textual</td><td>Registro visual</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td colspan="3"></td><td>(Fotografías)</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Infraestructura de apoyo a los desembarques</td><td>Rompe olas</td><td>bodega de acopio</td><td>Huinches</td><td rowspan="3">Inicio:
Termino:</td></tr>
<tr><td>Galpón</td><td>grúas</td><td>Cámara de refrigeración</td></tr>
<tr><td>Otros</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Categorías de Observaciones:</td><td colspan="3">Insumos disponibles localmente</td><td>Registro visual (Fotografías / Video)</td></tr>
<tr><td rowspan="6">Áreas potenciales de desarrollo de la caleta</td><td>Ferretería</td><td>Combustible</td><td>Lubricantes</td><td rowspan="2">Inicio:
Termino:</td></tr>
<tr><td>Repuestos</td><td>Otros</td><td></td></tr>
<tr><td>Acuicultura
Desarrollo AMERB</td><td>Repoblamiento</td><td>Extracción
✓ Todo el año
✓ Solo por temporadas
✓ No existe</td><td rowspan="4"></td></tr>
<tr><td>Posibilidad de desarrollo industrial</td><td>Posibilidad de desarrollo inmobiliario</td><td>Posibilidad de desarrollo turístico</td></tr>
<tr><td>Turismo
Relación de la caleta con el turismo
✓ Alta
✓ Media
✓ baja</td><td>Actividad turísticas aledañas</td><td>Gastronomía</td></tr>
<tr><td>Venta directa de productos frescos</td><td>Proceso de productos del mar</td><td></td></tr>
</table>

lugar de extracción:

Lugar de extracción está próximo a:	Isla	Distancia de isla	WP	Continente	Distancia de continente	WP

Los tripulantes de las embarcaciones:

a. Desembarcan en lugar próximo a sector de extracción Si_____ No_____

b. Permanecen en sus embarcaciones Si_____ No_____

Actividades que realizan en lugar de extracción:

a. **Preparación de equipos e implementos**: Lo efectúan en Embarcación Si _____ No_____ En lugar de desembarque Si _____ No_____

b. **Alimentación:** Lo efectúan en Embarcación Si_____ No_____ En lugar de desembarque S i_____ No_____

c. **Descansos nocturnos (dormir):** Lo efectúan en embarcación Si_____ No_____ En lugar de desembarque Si _____ No_____

En caso de desembarcar, cuantos días permanecen en el lugar_____

En el lugar de desembarque existe:

Edificaciones Si_____ No_____

Caminos Si_____ No_____

Suministro de agua Si_____ No_____

Suministro de Energía eléctrica Si_____ No_____

Telefonía celular Si_____ No_____

Comercio Si_____ No_____

ANEXO 3 MAPAS CARTOGRAFIA PARTICIPATIVA.

Recopilación de información

Proyecto FIPA 2018-35: EVALUACIÓN DE PRADERAS Y ESTRATEGIA DE SUSTENTABILIDAD PARA EL RECURSOS LUGA NEGRA Y LUGA ROJA ENTRE LAS REGIONES DE LOS LAGOS Y MAGALLANES

Nombre: _____

Edad : _____

Localidad donde vive: _____

Oficio

☐ Pescador ☐ Recolector de orilla ☐ Buzo ☐ Intermediario Otra:

¿Está inscrito en Registro Pesquero Artesanal?

☐ SI, ¿hace cuántos años? _____

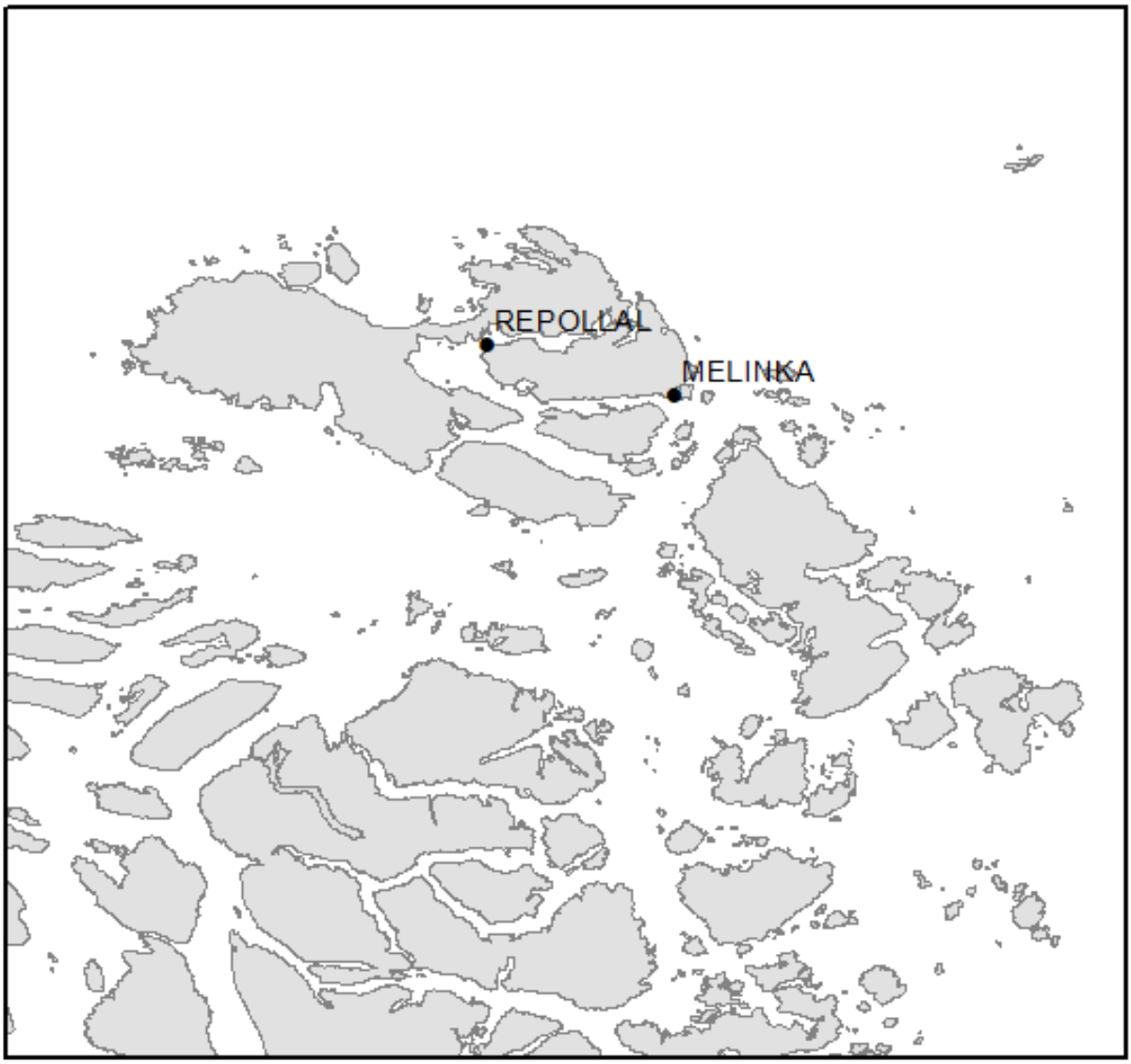
☐ No.

¿Hace cuánto tiempo trabaja extrayendo luga? _____

¿En general, qué recurso son lo que extrae y en qué tiempo?

Recurso	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SPET	OCT	NOV	DIC

Delimite el área de distribución del recurso _____ en la zona de extracción con los colores asignados para cada año



Delimite el área de distribución del recurso _____ en la zona de extracción con los colores asignados para cada año.

Delimite el área de distribución del recurso _____ en la zona de extracción con los colores asignados para cada año.

Anexo 4. Protocolos para evaluación directa de praderas.

PROTOCOLO DE EVALUACION DIRECTA DE

PRADERAS DE ALGAS

FIPA 2018-35

Tabla de contenido

1 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE 7

2 PROTOCOLO DE EVALUACION DIRECTA ALGAS ROJAS 17

2.1 EVALUACION DIRECTA 17

2.2 MUESTREO BIOLOGICO 19

1 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE

La descripción del ambiente se orienta a realizar una caracterización general del entorno de las zonas donde se ejecutan evaluaciones directas, poniendo especial atención en la descripción del tipo de ambiente (tipo de playa, bahía, estuario, zona expuesta/protegida, tipo de roca, etc.). La finalidad de este levantamiento breve es contribuir a mejorar el conocimiento de los sitios en los que se llevan a cabo evaluaciones directas de praderas de algas.

PAUTA TIPO DE AMBIENTE

Fecha: _____

Responsable (quien completa esta ficha): _____

Sector / Caleta / AMERB: _____

Tipo de sector (Urbano / Rural): _____

Asentamiento más cercano _____

Comuna: _____

TIPO DE AMBIENTE

Para caracterizar el tipo de ambiente se debe revisar la **Tabla 1** (adjunta), y calificar el sector dentro de alguna de las 12 categorías que se mencionan y describen. **Puede haber más de un ambiente dentro de una zona evaluada**. Como apoyo a esta caracterización, se entregan en este documento, imágenes de referencia obtenidas desde NOAA (**Figuras 1** a **12**).

Clasificación del ambiente (ver **Tabla 1**): _____

ASPECTOS GENERALES

Adicionalmente, es necesario que el responsable de esta actividad registre características importantes de destacar, y que no aparezcan en la descripción general de la **Tabla 1**.

Especies objetivo: _____

Agregación del alga (escasa, parchosa, continua): _____

Sustrato predominante (ej. arena; grava; bolón; roca): _____

Exposición (ver **Cuadro 1**): _____

Temperatura* columna de agua: _____

Salinidad *columna de agua: _____

Penetración de la luz (disco Secchi): _____

**Se usará multiparámetro YSI*

Cuadro 1. Escala de evaluación de exposición al oleaje

Tipos de frentes	Altura (m) sobre = mareal del límite superior de la población de *Jehlius cirratus*
Frente protegido	2m – 3m
Frente semi-protegido	3m – 4m
Frente semi-expuesto	4m - 7m
Frente expuesto	> 7m

FOTOGRAFIAS

El responsable de la actividad deberá tomar al menos 5 fotografías del sector a evaluar, tratando de cubrir toda la zona de interés y los hitos más importantes. Incluir fotos submarinas de la pradera, fauna y flora acompañante y del muestreo (Buzo sacando algas del cuadrante).

Tabla 1. Clasificación de sectores visitados (NOAA, 2010)

CODIGO NOAA	TIPO DE AMBIENTE	CARACTERISTICAS GENERALES	EJEMPLO
1	ACANTILADOS ROCOSOS Y EXPUESTOS	Intermareal escarpado (pendiente >30º) y angosto Acumulación de sedimentos poco habituales Oleaje elimina material de los acantilados erosionados Fuerte zonación vertical en comunidades intermareales Diversidad y densidad de especies variable Habitan especies como cirripedios, caracoles, mitílidos, poliquetos y macroalgas	Península de Tumbes, Lebu, Yana
2	ESTRUCTURAS SOLIDAS CONSTRUIDAS POR EL HOMBRE	Muros de defensa, espigones, revestimientos, muelles instalaciones portuarias Se construyen para proteger la costa de la erosión por olas, del paso de embarcaciones y corrientes Están expuestos a remoción rápida producto de procesos naturales Comúnmente no queda el sustrato descubierto con baja marea, pero puede haber múltiples hábitats presente. Presencia de animales y plantas adheridas varía desde escasa a común	Caleta Lenga; Muelle Artesanal Talcahuano, Dichato, Punta Lavapié
3	PLATAFORMAS ROCOSAS EXPUESTAS	Presenta planchón rocoso de dimensiones variables y pendiente suave Superficie de las plataformas es irregular; se forman pozas producto de las mareas Escasa acumulación de sedimentos, principalmente en la línea de pleamar El sustrato es comúnmente playa de grava, el cual puede encontrarse en la parte superior o inferior del intermareal Densidad y diversidad puede varían de forma importante Habitan cirripedios, caracoles, mitílidos, y macroalgas	Caleta chica, Cocholgüe, Millongüe
4	PLAYAS ARENOSAS	Playas planas, pendiente moderada y relativamente compactada Puede haber mucha acumulación de desechos Son usadas habitualmente por aves La fauna de la playa superior incluye cangrejos, y amphipodos La fauna de la playa inferior puede ser moderada, pero altamente variable	Llico, Punta Delicada
5	PLAYAS MIXTAS DE ARENA Y GRAVA	Puede haber zonas de arena y bolones Pueden haber cambios estacionales importantes debido a transporte de sedimentos durante las tormentas La desecación y movilidad de los sedimentos provoca bajas densidades de animales y plantas adheridos. No obstante, de observarse algas, almejas y picorocos, indicarían playas relativamente protegidas y con sustratos mas estables que permiten mayor biota	Coliumo B, Niebla
6	PLAYAS DE GRAVA	Playas de grava muy escarpada, con bermas formadas por oleaje El oleaje puede ser variable en diferentes playas de grava Densidad baja en la parte superior de la playa expuesta, pero puede ser alta en playas de grava protegida yen zona intermareal baja	La Trinchera, Putú, Huape
7	DIQUES DE ROCA SUELTA	Estructuras compuestas desde bolones a bloques de concreto y otros materiales Se usan para protección de orilla o borde de playa, encausamientos, marinas, y otras actividades del recreo Biota esta generalmente dispersa en la zona superior del intermareal o zona descubierta de esta estructura Son comunes en áreas costeras de alto desarrollo	Costanera Viña del Mar, Laraquete, Constitución, Punta Elisa.
8	PLAYAS O LLANURAS	Intermareal amplio siendo la arena el sustrato predominante y secundariamente gravas o fango	Cucao, Norte Río Paicaví,

	COSTERAS EXPUESTAS	Zonas de alta energía producto de oleaje y mareas Usualmente están asociadas a otros tipos de playas hacia el lado de tierra, aunque pueden aparecen como bajerios aislados, son comúnmente asociados a ensenadas. Los sedimentos están saturados (agua), donde solo las partes altas permanecen secas durante la baja marea Uso biológico alto, con importante numero de infauna, son zonas muy utilizadas por aves para alimentación y descanso.	Cura, Mehuín.
9	ORILLAS ROCOSAS Y PROTEGIDAS	Sustrato rocoso, pendiente pronunciada, pueden observarse playas de bolones	Perone, Chome, Lebu, Bonifacio
10	ESCARPAS PROTEGIDAS	Escarpa de arcilla compacta, inclinada casi vertical, y protegida. Vegetación se observa en el lado de tierra de la zona	Cochamó; Hornopirén
11	PLAYAS O LLANURAS COSTERAS PROTEGIDAS	Playas planas compuestas principalmente de fango y menores cantidades de arena y conchales Usualmente presentes en ambientes calmos, protegidos del oleaje y frecuentemente cerca de humedales Puede haber grandes concentraciones de bivalvos, gusanos y otros invertebrados en sedimentos Sedimentos suaves que no soportan trafico (peso) Son muy utilizados por aves para alimentación	Isla Rocuant (Saco de la Bahía Concepción), Tubul.
12	HUMEDALES SALADOS Y/O SALOBRES	Abundante vegetación. Puede incluir especies que habitan en agua salada, salobre o dulce Pueden variar desde zonas estrechas a anchas Sedimentos compuestos de fangos orgánicos, y arena abundante en los márgenes de las áreas expuestas Zonas muy utilizadas por aves, peces, moluscos y crustáceos	Humedal Lenga, Humedal Tubul-Raqui

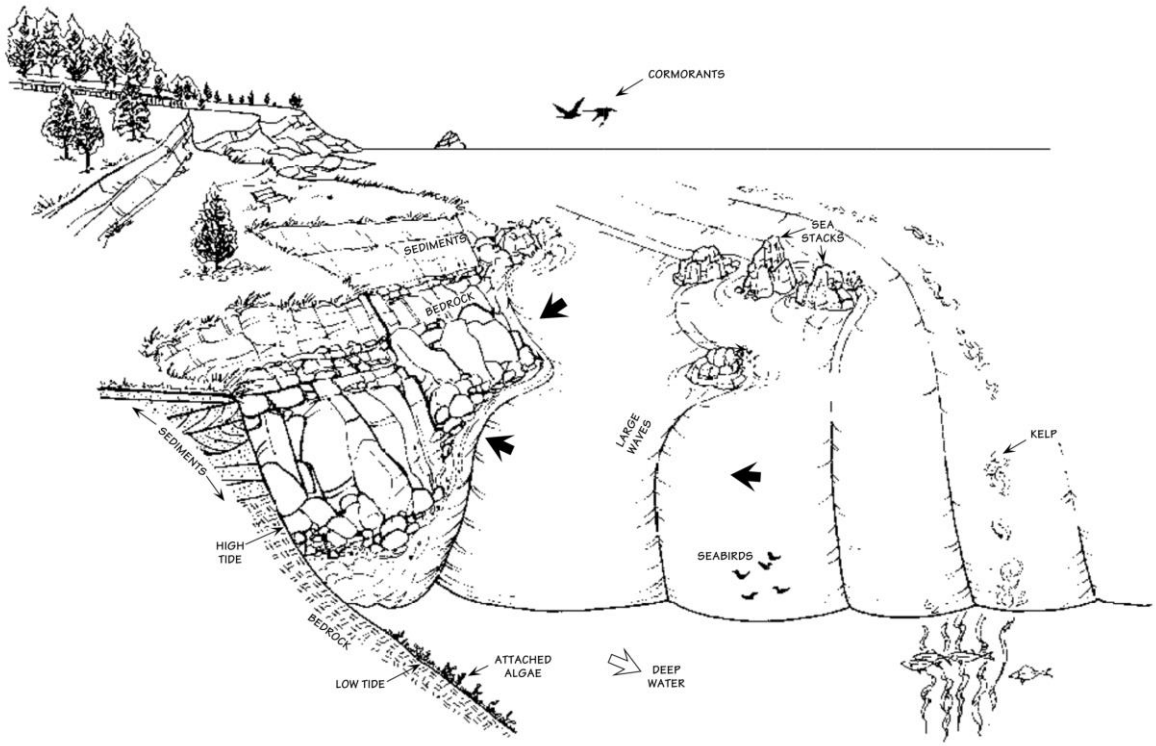


Figura 1. Acantilados rocosos y expuestos (Código 1). Ejemplo Península de Tumbes, Lebu, Yana.

Figura 2. estructuras solidas construidas por el hombre (Código 2). Ejemplo Caleta Lenga; Muelle Artesanal Talcahuano, Dichato, Punta Lavapié.

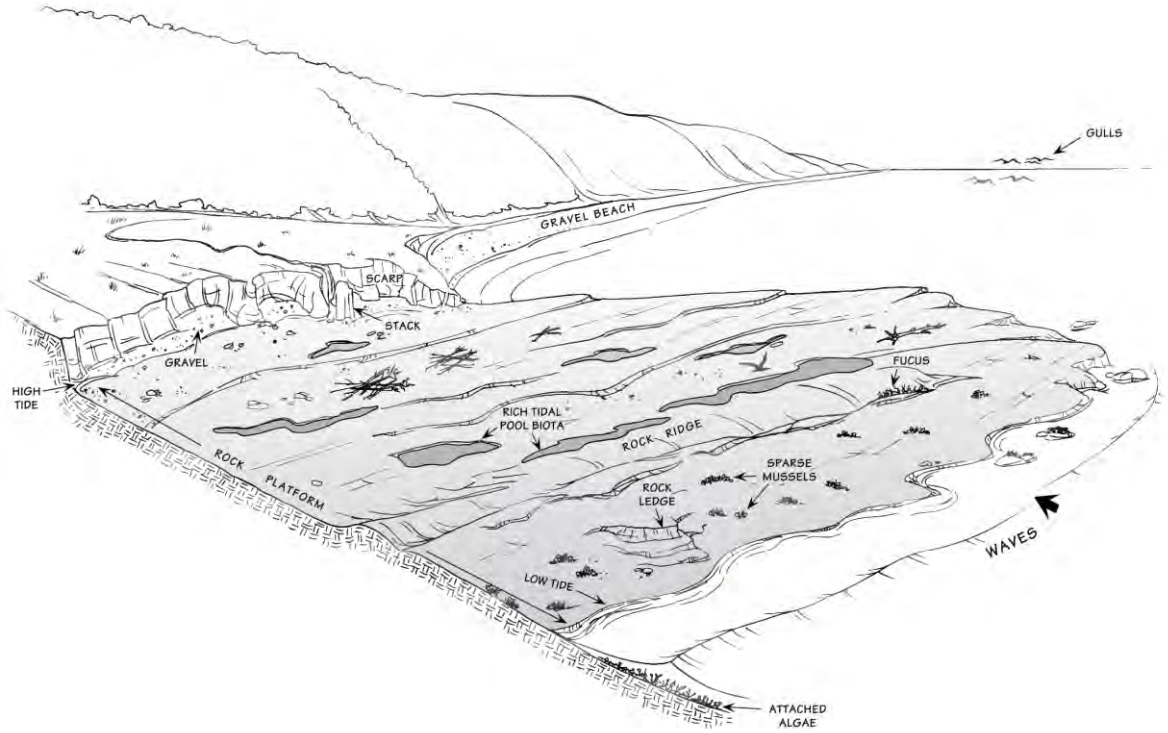


Figura 3. Plataformas rocosas expuestas (Código 3). Ejemplo Caleta Chica Cocholgüe, Millongüe.

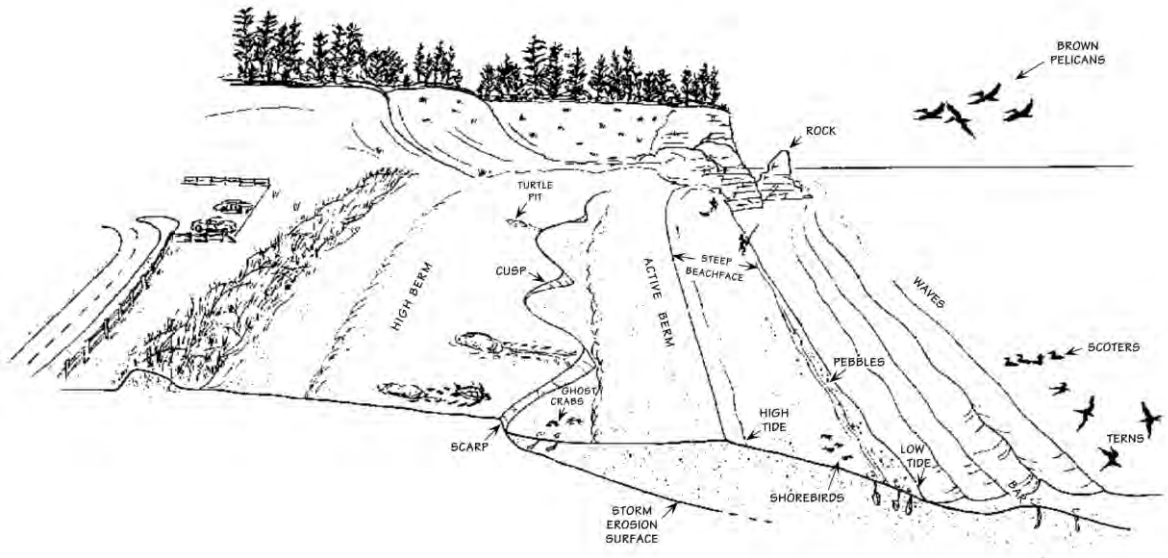


Figura 4. Playas arenosas (Código 4). Ejemplo Llico, Punta Delicada.

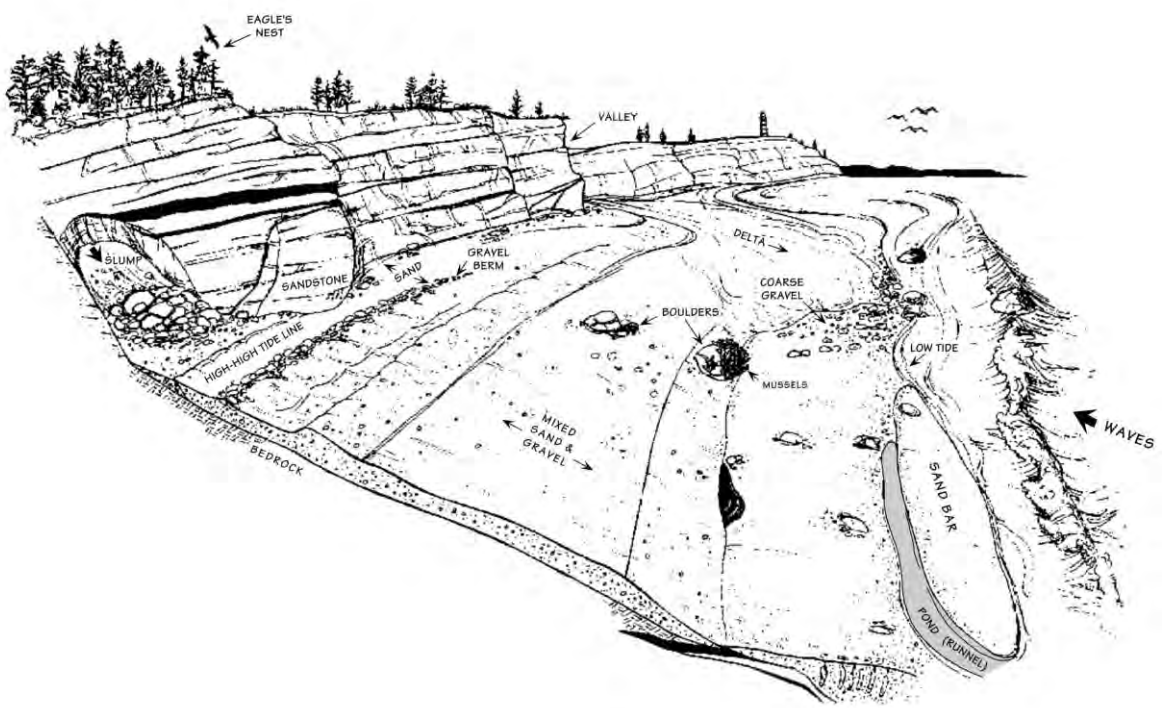


Figura 5. Playas mixtas de arena y grava (Código 5). Ejemplo Coliumo B, Niebla.

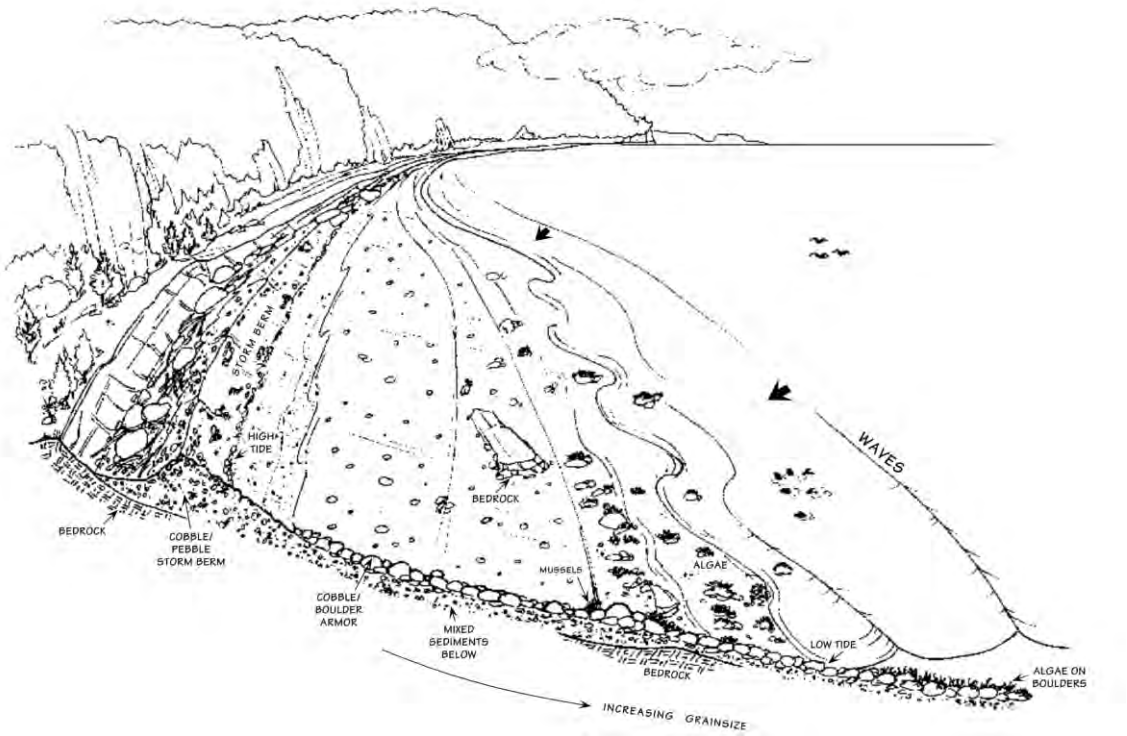


Figura 6. Playas de grava (Código 6). Ejemplo La Trinchera, Putú, Huape.

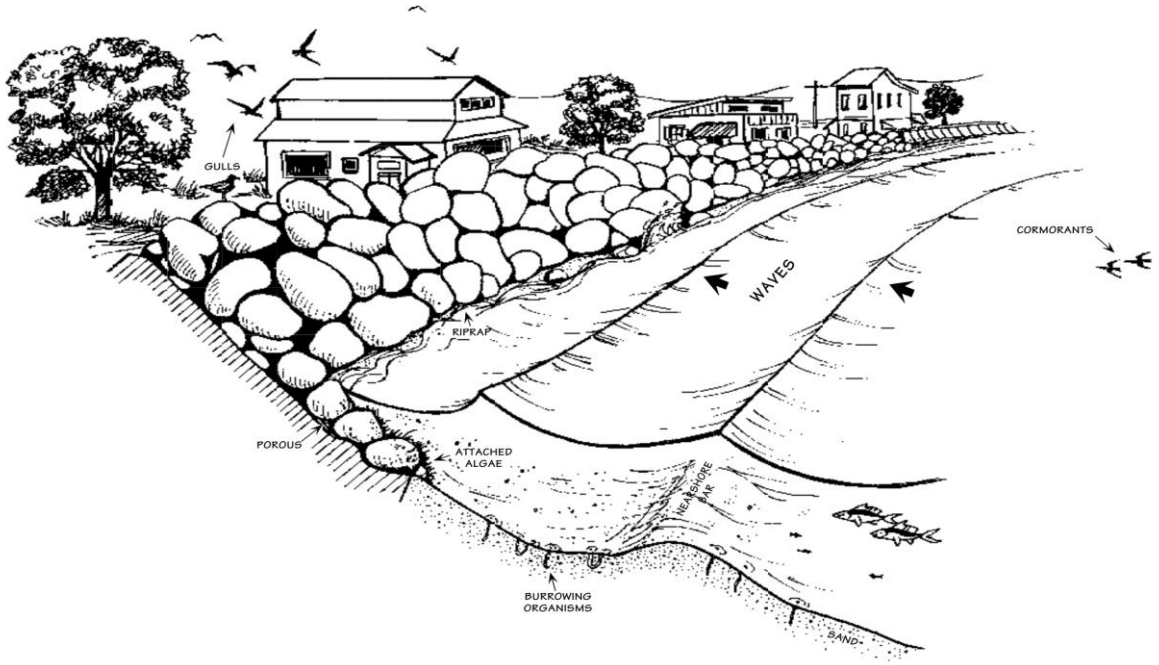


Figura 7. Diques de roca suelta (Código 7). Ejemplo Costanera Viña del Mar, Laraquete, Constitución, Punta Elisa.

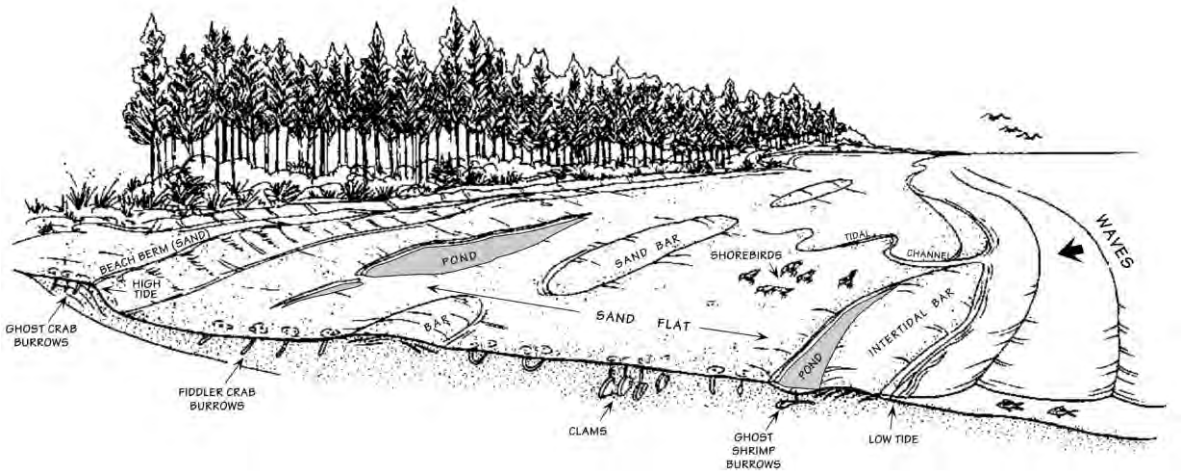


Figura 8. Playas o llanuras costeras expuestas (Código 8). Ejemplo Playa de Cucao, Norte Río Paicaví, Cura, Mehuín.

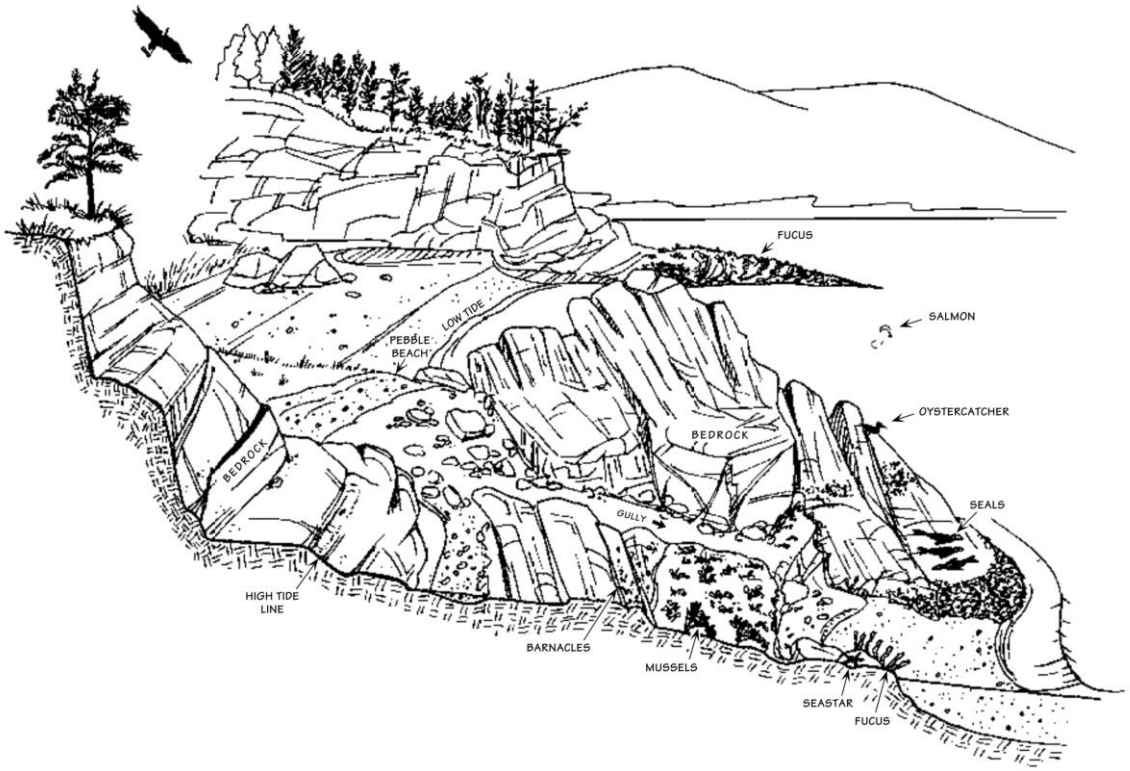


Figura 9. Orillas rocosas y protegidas (Código 9). Ejemplo Perone, Chome, Lebu, Bonifacio.

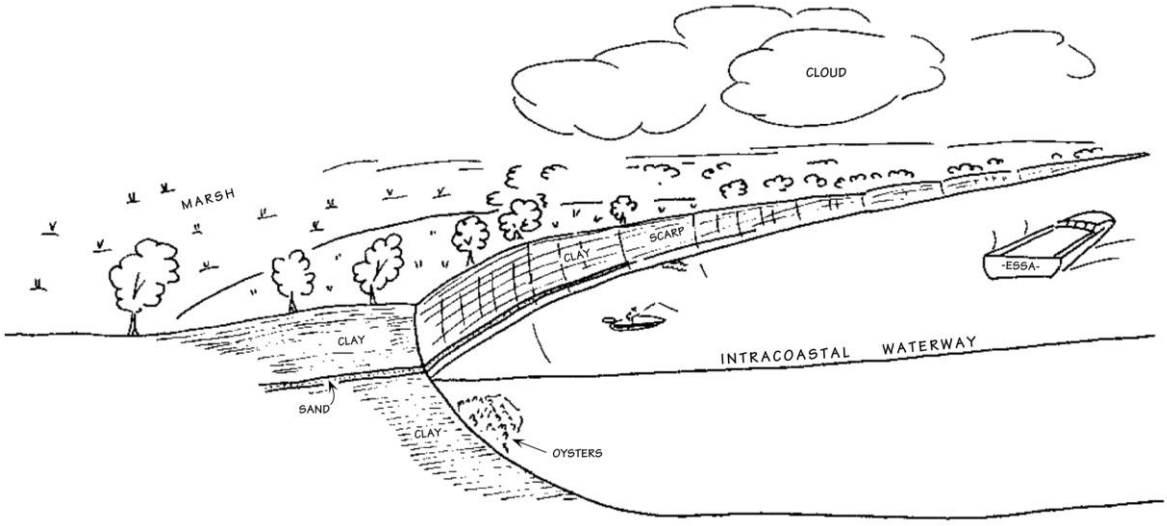


Figura 10. Escarpas protegidas (Código 10). Ejemplo Cochamó, Hornopirén.

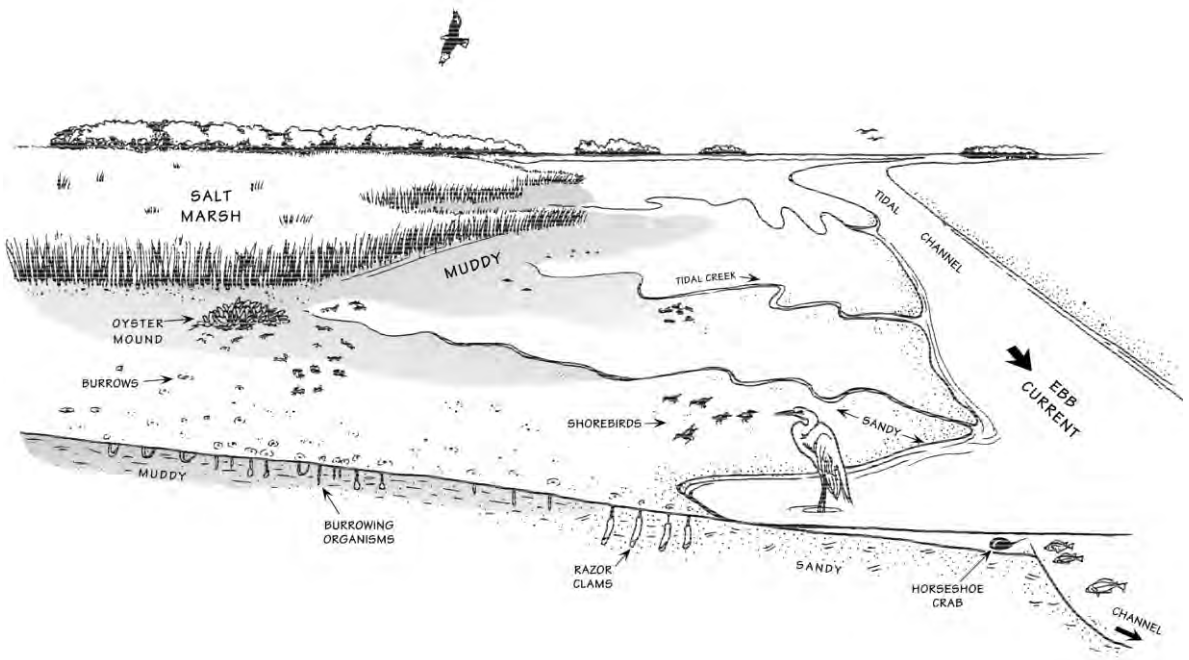


Figura 11. Playas o llanuras costeras protegidas (Código 11). Ejemplo Isla Rocuant (Saco de la Bahía Concepción), Tubul.

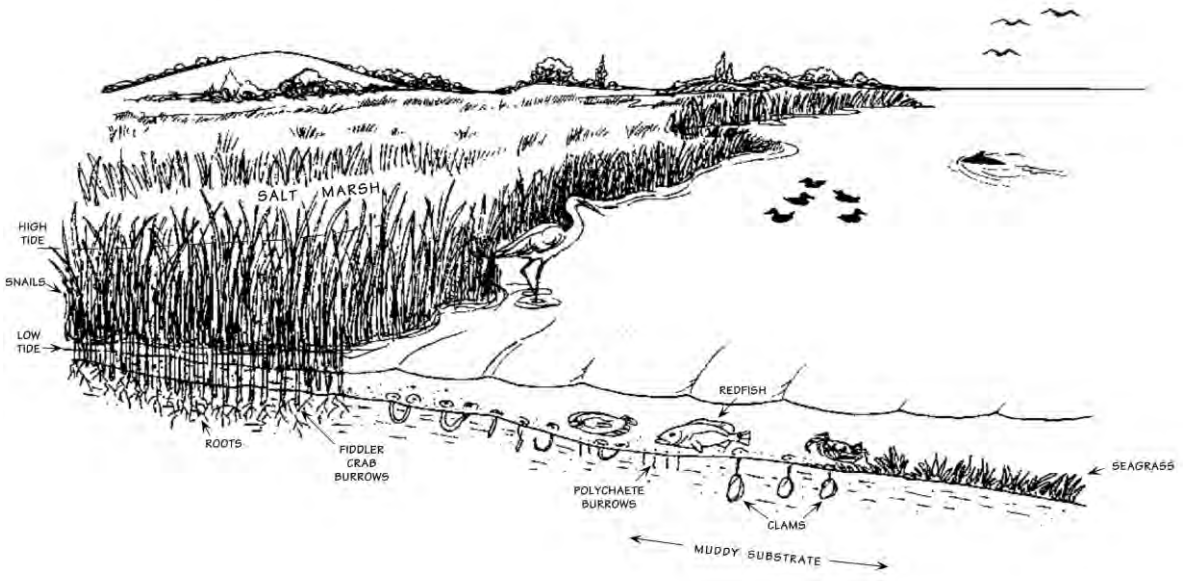


Figura 12. Humedales salados y/o salobres (Código 12). Ejemplo Humedal Lenga; Humedal Tubul-Raqui.

PROTOCOLO DE EVALUACION DIRECTA ALGAS ROJAS
FIPA 2018-35

1.1 EVALUACION DIRECTA

La unidad de muestreo corresponde a una transecta ubicada de manera perpendicular a la línea de costa. En cada pradera se dispondrá un numero variable de transectas equidistantes y georreferenciadas, dependientes del tamaño de la pradera que se está evaluando (**Tabla 2**). Para ello, previo a la evaluación, se elaborará una tabla basada en información secundaria, con el número de transectas a muestrear, el cual puede ser modificado en base a la información que se obtenga de los mapas temáticos obtenidos en terreno (información primaria). Con fines de lograr un adecuado seguimiento, se deberán registrar las coordenadas de inicio, medio y final de cada transecta.

Tabla 2. Numero de transectos a evaluar de acuerdo al tamaño de la pradera.

Superficie	N° transectos
< 20 há	6
>21 há y <50 há	10
>50 há	15

Al interior de cada transecta se dispondrán 4 cuadrantes de 1 m^2 para luga roja y de 0,25 m^2 para luga negra. Los cuadrantes se dispondrán uno al comienzo y otro al final de cada transecto, y dos en la sección central, estos últimos separados por una distancia cercana a 2 m. (**Figura 1**).

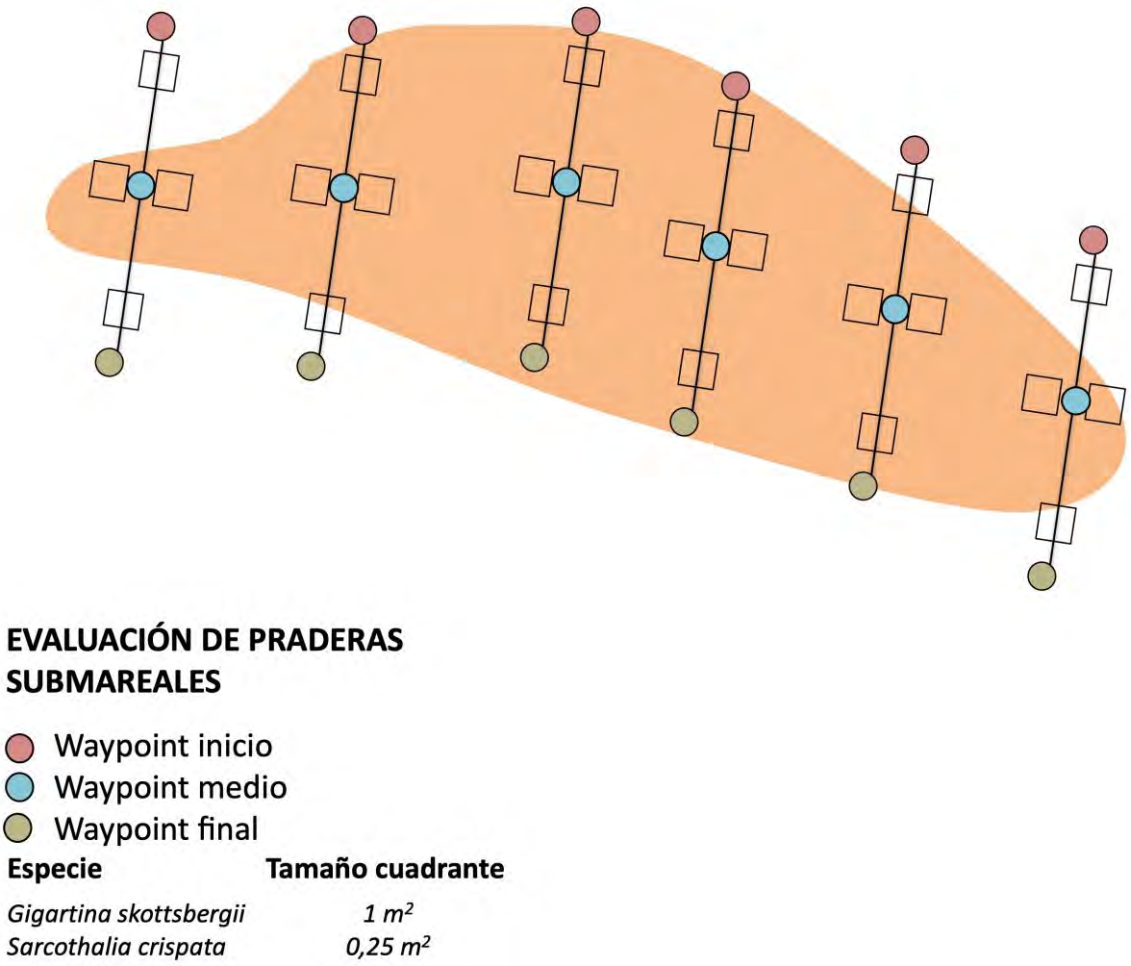


Figura 1. Esquema de evaluación directa en praderas de algas rojas.

En el terreno el buzo deberá evaluar la biomasa y cobertura del alga objetivo, considerando los siguientes registros:

- **Registros por pradera:**
  - Longitud y ancho de la pradera evaluada (en metros)
  - Marcar los puntos necesarios de los vértices que muestren la forma de la pradera, (en metros)
  - Tipo de agregación del alga en la pradera (escasa, parchosa, continua)

- **Registros por transecta:**

- Waypoint de inicio y final de cada transecta
- Profundidad de inicio, medio y final de cada transecta
- Tipo de agregación del alga en el transecto (escasa, parchosa, continua)

- **Registros por cuadrante (1m^2 para luga roja y 0,25 m^2 para luga negra):**
  - Tipo de sustrato (e.g. planchón, canto rodado, bolón, grava, conchilla, arena)
  - Cobertura (%) de la especie objetivo (e.g. luga negra, luga roja).
  - Recuento de especies asociadas (e.g. jaibas, lapas, erizos y otras algas)
  - Evaluación de la cobertura (%) de especies no contables (e.g. piure, cirripedios).

Paralelamente, se debe extraer el total del alga de cada uno de los cuadrantes muestreados. El alga debe ser dispuesta en una bolsa o malla, identificando correctamente el Número de Cuadrante (C1 a C4), la cobertura observada en el cuadrante evaluado, la transecta desde donde se extrajo el material y el nombre del buzo, localidad y fecha (Ejemplo: C1, 30%, T4, Jonathan Vergara).

1.2 MUESTREO BIOLOGICO

Se debe registrar la procedencia de cada bolsa (cuadrante, WP y GPS anotado en la etiqueta de cada bolsa) y el peso total del alga (en balanza digital) dentro de cada bolsa muestreada, además del estado reproductivo (cistocárpico, tetraspórico, vegetativo) (**Tabla 3**). En el caso de muestreos de lugares extremos que se deba procesar la muestra en el lugar, se debe desarrollar el protocolo de análisis de muestras de laboratorio (**ver Protocolo Análisis de Laboratorio).**

Tabla 3. Registro de muestreo biológico en algas rojas

EVALUACIÓN DIRECTA

AMERB: Punta Lavapié

Etapa: Seguimiento 10

Fecha: 01-01-2011

Especie: *Chondracanthus chamissoi*

Nº	Transecta	Buzo	Cuadrante	Cobertura	Peso Total (g)			
1	4	JV	1	90	733			
2	4	JV	2	30	339			
3	4	JV	4	70	405			
4	4	JV	3	50	226			
5	3	IR	3	80	556			

7	3	IR	1	10	7			
8	3	IR	2	10	55			

En el caso de las experiencias de reclutamiento y mortalidad, estas se efectuarán sólo en una pradera por región y por especie, y la localidad seleccionada se definirá previamente.

En transectos alternados se efectuará un muestreo dirigido para evaluar riqueza de especies, fauna y flora acompañante, en 3 profundidades. Para el caso de Gigartina y para Sarcothalia se usará un cuadrante 0,25 m^2 para contabilizar los individuos por especie de fauna y flora.

Para el caso de aquellas especies que no sean identificadas en terreno se solicita tomar muestras etiquetadas de las especies presentes, para su identificación en laboratorio. En el caso de las algas, los ejemplares que se colecten deben ser, en los posible, con el disco de fijación incluido. En el caso de localidades lejanas se recomienda llevar alcohol (70%) para la fijación de fauna, en el caso de las algas, deshidratar con toalla absorbente y guardar en bolsas.

Adicionalmente, se deben tomar 5 muestras de frondas vegetativas, de cada cuadrante para determinación de fase reproductiva mediante resorcinol (**ver protocolo Traslado de Frondas**).

PROTOCOLO TRASLADO DE FRONDAS PARA RESORCINOL

FIPA 2018-35

2 Protocolo traslado de frondas para resorcinol

Para realizar la actividad de reconocimiento de fase reproductivo de frondas vegetativas (sin evidencia de estructuras reproductivas) se utilizará la metodología de resorcinol.

Para esta metodología se requieren de 5 trozos de 2 cm^2 (área) aprox. de diferentes individuos. Estos 5 trozos procedentes de diferentes frondas deben ser trasladados, envueltos en papel absorbente (para deshidratación) dentro de una bolsa plástica con la siguiente identificación.

- N° Cuadrante
- Transecto
- Localidad
- Fecha muestreo
- Nombre muestreador

Las muestras deben ser enviadas al Laboratorio del IC y T en Puerto Montt, para realizar posteriormente en laboratorio el mencionado test.

Esta metodología se aplica para ambas especies *Sarcothalia crispata; Gigartina skottsbergii.*

3 Protocolo de laboratorio

Luego de la evaluación directa de las praderas de luga roja y luga negra en la Región de Los Lagos, Aysén y Magallanes; las muestras previamente etiquetadas serán procesadas por cada cuadrante. En cada fronda se identificará el estado de la fronda, y se determinará si corresponde a fase cistocárpica, fase tetraspórica, o bien, no presenta estructuras reproductivas visibles (frondas vegetativas) (**Figura 1**).

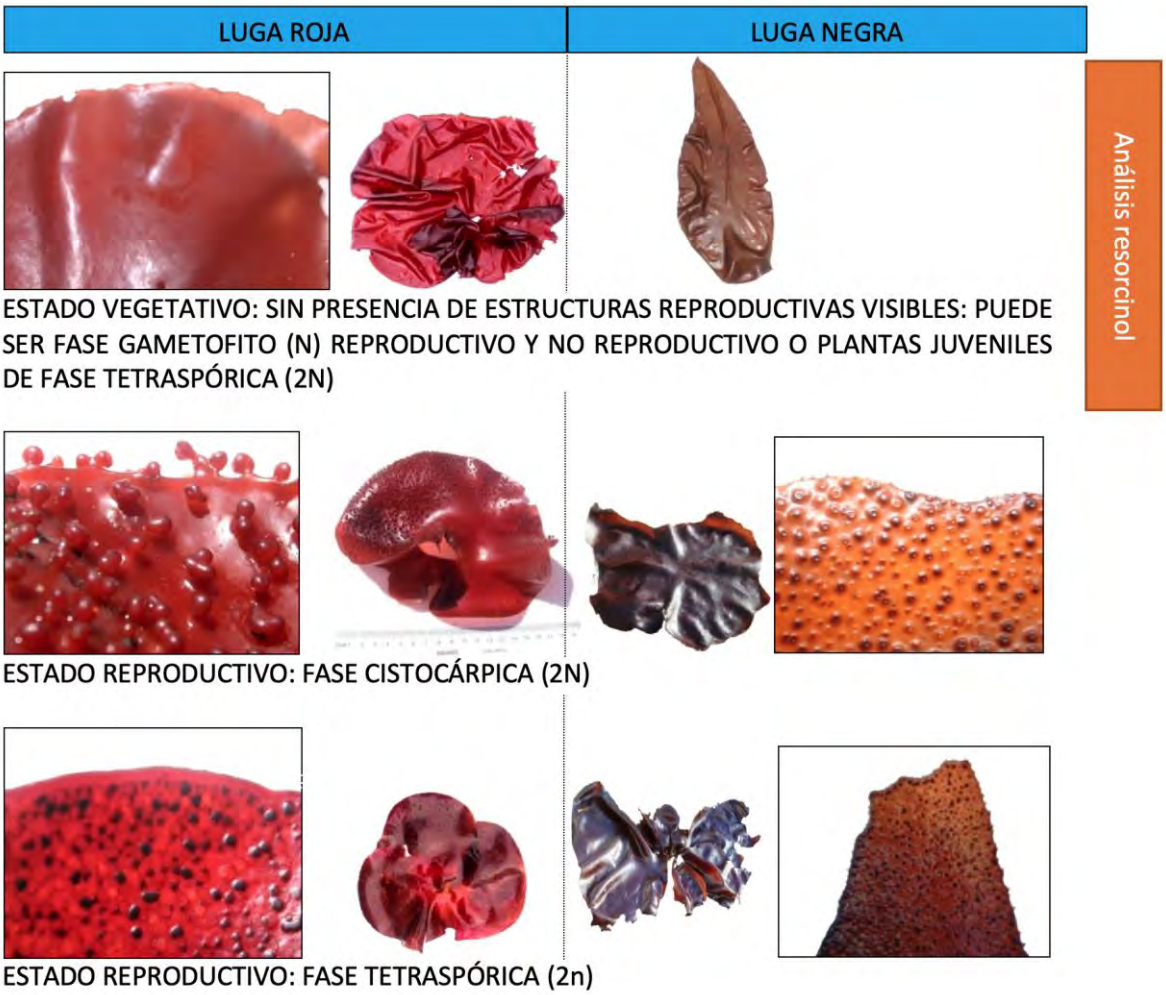


Figura1. Estados de frondas de luga negra y luga roja encontrado en praderas naturales.

Posteriormente, cada ejemplar será pesado y medido en su longitud máxima (en el caso de luga negra) y ancho máximo (en el caso de luga roja) (**Figura 2**). Aquellos casos donde la fronda no esté completa, también serán registrados. Finalmente, para el reconocimiento de la fase del ciclo en plantas vegetativas, se extraerán 5 frondas de cada cuadrante para hacer análisis de resorcinol (**Figura 1**). De cada planta se extraerá un trozo de alrededor de 2 cm^2, la cual será dispuesta en una bolsa con papel absorbente para su conservación.

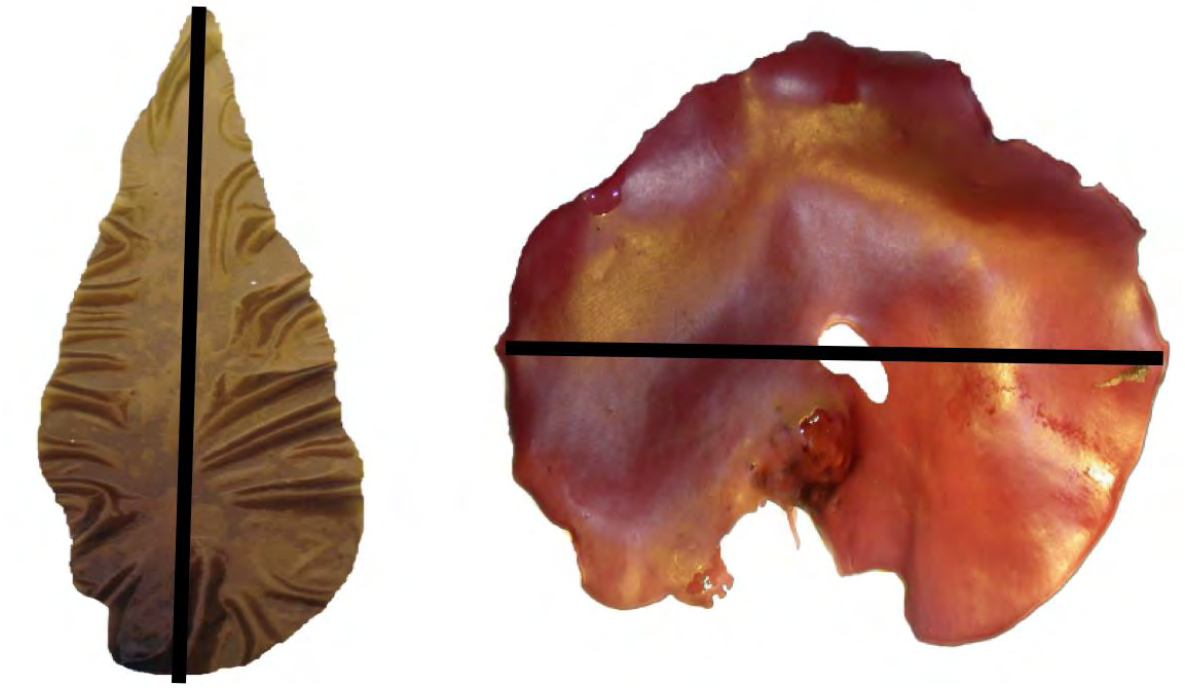


Figura 2. Medición del tamaño de las frondas de luga negra (longitud máxima; izquierda) y luga roja (ancho máximo; derecha).

Finalmente se construirá una tabla que servirá como base para el cálculo de la biomasa promedio total y biomasa promedio por fase, densidad promedio total y densidad promedio por fase, tamaño promedio total y tamaño promedio por fase (**Tabla 1**). Esta tabla además contendrá los datos generales bases como: recurso, lugar de recolección, fechas de recolección de muestra, encargado de procesamiento de muestreo.

RECURSO :

LUGAR DE RECOLECCIÓN :

FECHA :

ENCARGADO DE MUESTREO :

Tabla 1. Ejemplo de planilla de muestreo de datos para el recurso luga roja.

Especie	Transecto	Nº cuadrante	Nº fronda	Fase			Peso(g)	Densidad (fronda/0,25m)	Longitud máxima (cm)	Planta completa (√) o incompleta (X)
				VEGETATIVO	CISTOCARPICO	TETRASPÓRICO				
luga roja	1	1	1		x		13,9		17	√

luga roja			2		x		52		26	√
luga roja			3	x			31,6		24	x
luga roja			4…n			x	36,6		24	x

En cada cuadrante, las primeras 5 frondas en estado vegetativo, reproductivo cistocarpico y reproductivo tetraspórico será marcado en su contorno para su posterior cálculo de área en el laboratorio. Para lo cual se utilizará una manga plástica y un marcador permanente. Este plástico debe identificar cada individuo indicado en la **Tabla 1.** (Ejemplo, muestreo 1 luga roja, cuadrante 1.1., ejemplar 3, fase cistocarpico).

4 MATERIALES DE TERRENO

- Balanza digital (0,01 precisión)
- Huincha
- Lupa manual (en caso de duda por la fase reproductiva)
- 3 bandejas o fuentes plásticas (para separar estados reproductivos)
- Papel absorbente
- Bolsas plásticas pequeñas para almacenar muestras para análisis de resorcinol
- Manga plástica y plumones indelebles
- Pesa balanza colgante de gancho (hay unas digitales en internet valen $20.000)
- Etiquetas para marcar cada bolsa (tenemos sugerencias pero casi todas sufren con la humedad)

Anexo 5 Acta de coordinación y reuniones

UNAP
UNIVERSIDAD ARTURO PRAT
DEL ESTADO DE CHILE

UNAP/ICT/DIR/136/2019

Puerto Montt, 29 de noviembre de 2019

Señor
Luis Carroza Larrondo
Director Ejecutivo
Fondo de Investigación Pesquera y Acuicultura
VALPARAISO

De mi consideración:

Junto con saludar adjunto a la presente, acta de la reunión de coordinación del Proyecto FIPA 2018-35 "Evaluación de praderas y estrategias de sustentabilidad para el recurso de luga negra y luga roja entre las regiones de Los Lagos y Magallanes" debidamente firmado realizada el 22 de noviembre 2019.

Saluda atentamente,

INSTITUTO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
UNIVERSIDAD ARTURO PRAT
PUERTO MONTT

Marcela Avila Lagos
Jefe de Proyecto
Instituto de Ciencia y Tecnología
Universidad Arturo Prat - Puerto Montt

MAL/ jts
Adj./ Actas
Cc/ M.A. Pinto, M. Delgado, C. Vargas, R. Contreras, archivo

ACTA PRIMERA REUNION DE COORDINACION SUBSECRETARIA DE PESCA Y ACULTURA Y EQUIPO EJECUTOR DEL PROYECTO FIPA 2018-35.

Fecha: 22 de Noviembre 2019

Hora de inicio: 10.15 am

Hora de termino: 11.45 am

Lugar de reunión: Dirección Zonal de Pesca y Acuicultura Puerto Montt.

Reunión de coordinación entre el ejecutor, Fondo de Investigación Pesquera y Acuicultura, y Subsecretaria de Pesca del proyecto FIPA 2018-35 : EVALUACIÓN DE PRADERAS Y ESTRATEGIA DE SUSTENTABILIDAD PARA EL RECURSOS LUGA NEGRA Y LUGA ROJA ENTRE LAS REGIONES DE LOS LAGOS Y MAGALLANES.

Los participantes de la reunión se mencionan por institución:

1. SUBPESCA

Rafael Hernández, Director, Dirección Zonal de Pesca y Acuicultura Los Lagos.

Martina Delgado, Profesional, Dirección Zonal de Pesca y Acuicultura Los Lagos.

Andrea Zúñiga, Profesional, Instituto de Desarrollo Sustentable de la Pesca artesanal y de la Acuicultura (INDESPA).

María Alejandra Pinto, Dirección Zonal de Pesca, Valparaíso.

Claudio Vargas, Dirección Zonal de Pesca, Magallanes.

Ramiro Contreras, Dirección Zonal de Pesca, Aysén

2. Fondo de Investigación Pesquera y Acuicultura

Paulina Aguilera, Fondo de Investigación Pesquera y de Acuicultura, Valparaíso.

3. Equipo ejecutor

Marcela Ávila, Jefe de Proyecto Universidad Arturo Prat

Constanza De Zarate, Universidad Arturo Prat

Ricardo Riquelme, Universidad Arturo Prat

Gesica Aroca, Universidad Arturo Prat

Daniel Rodríguez, Universidad Arturo Prat

María Inés Piel, Universidad Arturo Prat

Fabio Méndez, Subcontrato Universidad de Magallanes.

Aldo Hernández, Subcontrato Consultora Odivers.

Claudio Carrasco, Subcontrato Consultora CITECMA

Temas tratados:

La jefa del proyecto FIPA 2018-35, realizó una presentación donde se da cuenta de los recursos que se van a trabajar y una breve reseña de los desembarques y usos de cada recurso por región. La presentación muestra la carta Gantt de las actividades dando énfasis en los dos objetivos específicos comprometidos y las actividades que comprende cada uno.

En cuanto al **Objetivo específico 1: Identificar y caracterizar las principales praderas de luga roja y luga negra entre la X y XII Regiones con el fin de determinar el estado de situación de las principales praderas de luga entre la X y XII Regiones** se muestra la selección de praderas como también el porcentaje de aportes que tiene cada una considerando el número de praderas a evaluar comprometido por Región.

María Alejandra Pinto de la Subsecretaria de Pesca, pregunta si la metodología a utilizar corresponde a la misma metodología utilizada en el Programa IFOP, lo cual es afirmativo, pero se estandariza el número de cuadrantes en 4 (1 en cada extremo y dos en la parte central) para favorecer el incremento del número de transectos para alcanzar la cobertura total de la pradera, lo que es respaldado por Aldo Hernández de ODivers. Respecto a los desembarques de lugas por procedencia (programa seguimientos recursos bentónicos), sugiere solicitar información oficialmente al Instituto de Fomento Pesquero de desembarque de los años que se requieren (2008 a 2018).

Cuando se mencionan los desembarques entre las regiones de Aysén y los Lagos, surge la inquietud sobre el cumplimiento de la resolución del año 2017 con vigencia hasta el 31 de diciembre del presente año de la zona contigua. Martina Delgado manifestó preocupación por el no cumplimiento de desembarque por parte de los pescadores de la Región de Los Lagos en el Puerto de Quellón, único puerto habilitado en este convenio (con visación en Puerto Melinka). Se hace mención de que existe la planta procesadora de la empresa SECO S.A. en Chile Chico y esta recibe algas, posiblemente de embarcaciones de Aysén, pero con buzos que deberían declarar en la Región de Los Lagos.

En cuanto a los desembarques que provienen de sector de Puerto Barroso, se sugiere averiguar cómo es la administración de CONAF sobre el Parque Nacional correspondiente a la Laguna San Rafael (Fig. 1).

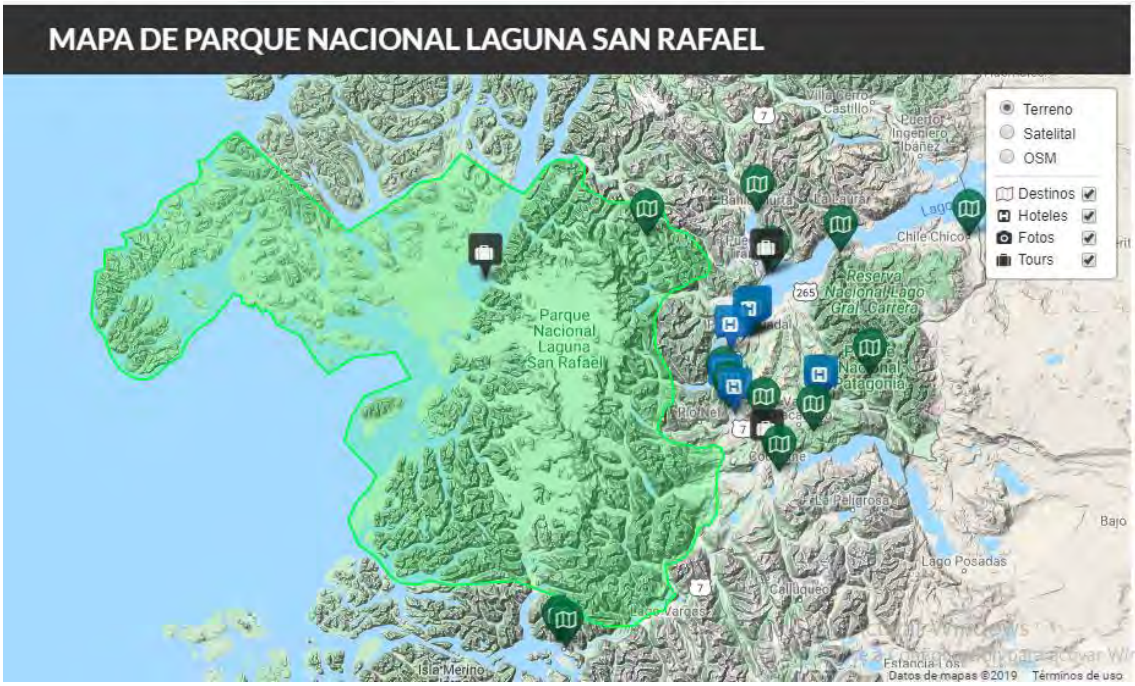


Figura 1. Mapa Parque Nacional Laguna San Rafael (Fuente: https://www.gochile.cl/es/parque-nacional-laguna-san-rafael/).

Claudio Carrasco de Citecma, menciona que las operaciones en Puerto Barroso están dentro del polígono incluido en la Res 2017 y que los organismos como CONAF y marinos no aplican resguardo ni vigilancia en el sector. Ramiro Contreras:

M. A. Pinto señala que se debe considerar las praderas que están dentro del "Parque" en Aysén para conocer su estado, pero también señala que en general, es preferible trabajar con praderas ubicadas en zonas libres más que en zonas que tienen su propia administración (AMERBs).

Surge la problemática del número de praderas a evaluar en la Región de Magallanes , donde Claudio Vargas de la Subsecretaria de Pesca, señala que efectivamente **l**a dispersión de praderas es amplia para la pesquería de Lugas y que además es relevante reunirse con pescadores en Magallanes y Patrones de Pesca, que proporcionen información sobre la ubicación de las praderas más importantes. Además, se menciona consensuar los puntos de muestreo y que sean validados por los pescadores de la Región. Evaluar las praderas más importantes, pero incluir praderas pequeñas, para explicar lo que ocurre en ellas.

Fabio Méndez, de la Universidad de Magallanes señala, que se realizó consulta a pescadores de Tierra del Fuego y empresas sobre las praderas más importantes.

Se sugiere que el equipo de este proyecto concentre los muestreos en ALA y no en AMERB, ya que la medida de administración AMERB posee una línea de evaluación propia sobre estrategias de manejo. El concentrar los muestreos en ALA persigue que la propuesta final sea coherente con lo que espera la Subsecretaria de Pesca, respecto a una estrategia de sustentabilidad de la pesquería para los recursos luga negra y luga roja.

Aldo Hernández, de la consultora O Divers hace la observación que es importante saber cómo está asignado el espacio territorial, con el fin de evitar problemas con ECMPO y pescadores artesanales de las diferentes regiones y así tener una cartografía actualizada.

En el marco del desarrollo del objetivo específico 2**: Proponer estrategias de manejo que propendan a la sustentabilidad de los recursos a través de la sistematización de la información biológica-reproductiva, ecológica pesquera y de comercialización de ambos recursos en las 3 regiones.**

En el marco de la evaluación indirecta propuesta, Alejandra Pinto indica que es necesario que los procedimientos de evaluación indirecta (modelación y criterios de explotación) estén en línea con lo que está realizando IFOP y sugiere contactar a Carlos Techeira, para asegurar que así sea, especialmente en lo relacionado con el taller científico. Aldo Hernández indica que se hará según lo solicitado y señala que en el equipo de trabajo está Cristian Canales, quien ha trabajado directamente con Carlos Techeira en evaluaciones indirectas de praderas de algas pardas.

Una vez conversado respecto a los muestreos y praderas de muestreo por Región, surge la temática que tiene que ver con bases administrativas, donde la Directora de Proyecto hace mención a los plazos de un primer informe de avance programado para el 26 de Noviembre de 2019, considerando que la fecha de adjudicación tiene fecha 26 de Abril del 2019 y la primera remesa se entregó por parte del Fondo de Investigación Pesquera al ejecutor con fecha 24 de Julio del presente año, como también se menciona que la pesca de Investigación solicitada a la SUBPESCA, está en trámite y aun no se cuenta con la resolución.

Al respecto Paulina Aguilera del FIPA, destaca algunos cambios administrativos en las bases del concurso FIPA, que a partir del 2018, cambiaron las condiciones de días hábiles de atrasos y que para cada informe existen 5 días de gracia, que a partir de eso se cobra una multa diaria de 0,2%, correspondiente a un monto de $400.000 diario respecto al total del proyecto y que estas multas

acumuladas no sobrepasen los 20 millones de pesos. Esta información menciona que se encuentra en el numeral decimocuarto del contrato.

Además, resalta que cada vez que se haga un cambio en el proyecto se debe manifestar a través de carta formal para que el evaluador sea informado y que estas deben ser dirigidas al Director del FIPA e informar a directores zonales de las Regiones correspondientes como también a María Alejandra Pinto con el fin de involucrar a todos los actores, donde también se deberá realizar cambios en el contrato dentro de los plazos.

María Alejandra Pinto, comenta que la Pesca de investigación debió ser solicitada antes del mes de Julio y se ingresó el 7 de Octubre de 2019, sin embargo menciona que con fecha 21 de Noviembre de 2019, toma la solicitud para su análisis y que está podría estar lista durante la última semana del presente mes obedeciendo también a los sucesos de la contingencia Nacional.

Ambas profesionales de Subpesca y FIPA, sugieren solicitar prórroga para la entrega del primer informe de avance considerando como fecha de inicio del proyecto, la fecha de la primera remesa. Si bien los plazos son justos, no hay condicionales para solicitarla y que esta solicitud involucra necesariamente hacer modificación de contrato, garantías y carta Gantt. Esta carta debe ir respaldada con el apoyo de la Dirección zonal Puerto Montt y apoyado por la Sra. Martina Delgado con un memo dirigido al FIPA.

Se sugiere considerar una prórroga de 5 meses, y justificar los cambios y de esta manera no exista rechazo de informe a posteriori, como también considerar que se debe aumentar la póliza de Garantía incluir en carta , incluir además en esta la explicación conversada en cuanto al número de praderas a muestrear en Magallanes, incorporando la variable de los costos asociados a dicha actividad.

Se le solicita al director zonal una reunión para analizar la situación actual de las zonas contiguas.

Acuerdos

1. Solicitar base de datos de desembarques de IFOP de los años 2010 y 2018.
2. Disminuir el número de praderas a evaluar en la Región de Magallanes.
3. Evaluar praderas en ALA principalmente
4. Solicitar fecha a Director Zonal de la Región de Los Lagos, para reunión sobre Zonas contiguas
5. Enviar carta de solicitud de prórroga para informe de avance
6. Informar a SERNAPESCA fechas y lugar de muestreo en el departamento de Pesca Artesanal correspondiente e incluir resolución de Pesca de Investigación pertinente.

Fig. 2 Registro fotográfico de los participantes en Reunión de coordinación Proyecto FIPA 2018-35.

Universidad ARTURO PRAT

ACTA DE ASISTENCIA A REUNION

"Evaluación de praderas y estrategias de sustentabilidad para el recurso luga negra y luga roja entre las regiones de Los Lagos y Magallanes" FIPA 2018-35.

Fecha: 22 de noviembre 2019

Nombre Asistente	Institución	Firma
Ricardo Rivadeneira Vera	UNAP	
María Luisa Ried Westermeyer	UNAP	
Daniela Rodríguez	UNAP	
Constanza De Zarate R.	UNAP	
Jessica Acosta	UNAP	
Rodrigo Delgado T.	DZP / SUBPESCA	
Rafael Hernandez	Subpesca	
Andrea Zuñiga	SUBPESCA	
Marcela Avila	UNAP	

Anexo 6. Solicitud pesca de investigación

SOLICITUD PESCA DE INVESTIGACIÓN:

FIPA N° 2018-35: EVALUACIÓN DE PRADERAS Y ESTRATEGIA DE SUSTENTABILIDAD PARA EL RECURSOS LUGA NEGRA Y LUGA ROJA ENTRE LAS REGIONES DE LOS LAGOS Y MAGALLANES

Antecedentes solicitante

a) Nombre o Razón Social: UNIVERSIDAD ARTURO PRAT

b) RUT : 70.777.500-9

c) Domicilio Legal : AV. ARTURO PRAT 2120 IQUIQUE

d) Representante legal : GUSTAVO SOTO BRINGAS

e) RUT Representante legal: 6.829.992-6

Responsable pesca de Investigación

a) Nombre: MARCELA AVILA LAGOS

b) RUT: 7.090.796-8

c) Cargo: JEFE DE PROYECTO

d) Domicilio: EJERCITO 443 PUERTO MONTT

Tipo de financiamiento

PUBLICO, Resolución exenta N° 832 con fecha 6 de Marzo 2019 , que adjudica la ejecución del proyecto de investigación FIPA N°2018-35 entre el Ministerio de Economía Fomento y Turismo, Subsecretaría de Pesca y Universidad Arturo Prat.

Términos Técnicos de Referencia

Identificación de la especie:

Gigartina skottsbergii (luga roja) y *Sarcothalia crispata* (luga negra)

Área geográfica:

Región de Los Lagos

Luga Negra	Luga Roja
Acui	Isla Guafo
Canal Yelcho	Isla Guapiquilan
Isla Tabon	Isla Laitec
Canal Chacao	Canal Chacao
Bahía Pumalin	Mutrico
Isla Quenac	Carbonero
Punta Lenqui	
Isla Tac	
El Pinto	
Isla Chulin	
Isla Guapiquilan	
Bajo Bien Conocido	
Isla Laitec	
Isla Chaullin	
Mutrico	

Región de Aysén

Luga Negra	Luga Roja
Bahía Low	Puerto Barroso
Melinka	Bahia Low
Ballena Chica	Isla Ipun
Canal Puquitin	Tenquehuen
Tenquehuen	Isla Midhurst

Región de Magallanes

Luga Negra	Luga Roja
	Canal Abra
	Canal Magdalena
	Isla Condor
	Isla Carlos
	Faro Felix
	Seno Profundo
	Canal Concepción
	Bahía Desolada
	Puerto Yartou
	Isla Evans

	Canal Oeste
	Grupo Verdejo
	Canal Esmeralda
	Bahía Parker
	Isla Lort

Objetivo general:

Evaluar el estado de situación de las praderas de luga roja *Gigartina skottsbergii* y luga negra *Sarcothalia crispata* en la Región de Los Lagos, Región de Aysén y Región de Magallanes y la Antárctica chilena y proponer estrategias de sustentabilidad que propendan a la conservación de ambos recursos algales.

Objetivos específicos:

1.Identificar y caracterizar las principales praderas de luga roja y luga negra entre la X y XII Regiones con el fin de determinar el estado de situación de las principales praderas de luga entre la X y XII Regiones.

2.Proponer estrategias de manejo que propendan a la sustentabilidad de los recursos a través de la sistematización de la información biológica-reproductiva, ecológica pesquera y de comercialización de ambos recursos en las 3 regiones.

Características del arte, aparejo o sistema de pesca: características del sistema de pesca

La evaluación se realizará mediante buceo semiautónomo, desde embarcaciones artesanales que operarán como plataformas de investigación, que estarán equipadas para uno o dos buzos con licencia vigente.

Buceo semiautónomo: el aire será suministrado por un compresor a través de mangueras con una longitud de 200 m, provistas de mecanismo de regulación de presión. El sistema de aire comprimido utilizado cumplirá con las normativas legales.

Metodología Evaluación directa

La delimitación de la pradera se realizará en el muestreo inicial mediante buceo, con apoyo de una embarcación y un GPS.

Se realizarán campañas estacionales de evaluación de biomasa mediante muestreos sistemático destructivo y no destructivo. Esto con la finalidad de determinar el modelo de correlación entre ambos tipos de muestreo, y obtener una mejor aproximación de la biomasa total de cada pradera.

Para determinar el número mínimo muestreal (cuadrantes) se usará como estrategia identificar el número de cuadrantes en que al añadir una nueva observación, no se modifica considerablemente la media y error estándar del total de los datos.

En cada pradera se distribuirá 5 o 6 transectos georreferenciados perpendiculares a la línea de costa, en los cuales se realizará un muestreo no destructivo y destructivo. Para el muestreo no destructivo se usará un cuadrante reticulado con el que se determinará el porcentaje de cobertura de luga roja o luga negra, según corresponda, en diferentes puntos al interior de cada transecto. En el muestreo destructivo se removerán todas las frondas de luga roja o luga negra, según corresponda, al interior de cuadrantes distribuidos al interior de cada transecto. Las algas serán almacenadas en mallas etiquetadas y trasladadas en cajas con aislación térmica para los laboratorios de la Universidad Arturo Prat (Puerto Montt) o de la Universidad de Magallanes (Punta Arenas), según corresponda.

El tamaño del cuadrante de muestreo será de 0,25 m^2 para luga negra y de 1 m^2 para luga roja.

En paralelo a los muestreos estacionales de biomasa de luga roja y luga negra, se realizarán muestreos destructivos para determinar la biota asociada usando un cuadrante de 0,25 m^2. Los organismos colectados que no puedan ser identificados en terreno, serán fijados en alcohol y almacenados en frascos de plástico para su traslado al laboratorio.

Estacionalmente se instalarán adocretos (10 x 10 x20 cm) en praderas seleccionadas para determinar el reclutamiento y se marcaran individuos en sectores en los cuales de determinará la densidad estacional con la finalidad de determinar la mortalidad.

Volumen a extraer:

Luga negra: 2.000 kg de alga húmeda entre los meses de octubre de 2019 y diciembre del 2020

Luga roja: 1.600 kg de alga húmeda entre los meses de octubre de 2019 y diciembre del 2020

Resultados esperados por objetivo

Se especifican los resultados esperados por objetivo, el objetivo 1 esta relacionado con los muestreos biológicos a realizar en terreno, mientras que el objetivo 2 se refiere principalmente al trabajo a realizar con el análisis de los resultados de muestreos y no contempla muestreos biológicos, que impliquen la remoción o extracción de frondas de las especies consideradas en este estudio.

Objetivo específico 1:

-Identificación y delimitación de las principales praderas de luga roja y Luga negra en la X, XI y XII Regiones. Para lo anterior, el estudio debe considerar al menos las praderas de luga que explican el 70% del desembarque regional.

-Caracterización de las principales praderas explotadas de luga roja y luga negra en la X, XI y XII Regiones.

- Estimación del estado de situación del recurso luga roja y luga negra en la X, XI y XII Regiones con una proyección de la misma, para al menos 5 años, bajo diferentes estrategias de manejo.

Objetivo específico 2:

-Elaboración de un compilado denominado "fichas de estado" que contenga la información biológica-reproductiva, ecológica- pesquera y de comercialización de luga roja y de luga negra por región.

- Ejecución de al menos un Taller Técnico con expertos y un Taller Ampliado con expertos, usuarios de la cadena de comercialización, agentes públicos y privados, entre otros, para analizar y discutir la propuesta de estrategias de manejo que propendan la conservación del recurso Luga roja y Luga negra.

- Resultados, conclusiones y recomendaciones de los Talleres Técnico y Ampliado.

- Propuesta de estrategias de manejo que propendan La conservación del recurso luga roja y luga negra en la X, XI y XII regiones considerando el ámbito biológico, pesquero y económico social.

Duración del estudio

Duración total del estudio: Este proyecto tiene una duración total de 20 meses.

Cronograma de actividades: CARTA GANTT

Objetivo / Actividad	Resultados esperados asociados	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Actividad 1.1 Identificar y delimitar (georreferenciar) las principales praderas de luga negra y luga roja	Reporte con sisteatización de informacion secundaria y primaria.	x	x	x																	
Actividad 1.2. Solicitud de pesca de investigación para praderas de luga roja y luga negra	Pesca de Investigación autorizada		x	x																	
Actividad 1.3 Caracterizar las principales praderas explotadas de luga roja y luga negra	Caracterización poblacional de las praderas seleccionadas		x	x																	
Actividad 1.4. Validación y georreferenciación de praderas seleccionadas	Validacion de praderas		x	x																	
Actividad 1.5. Describir las caracteristicas físicas ambientales propias de cada pradera	Caracterizacion ambiental de las praderas seleccionadas			x	x																
Actividad 1.6. Caracterización de variables biológicas –reproductivas	Caracterización de variables biológicas – reproductivas			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x						
Actividad 1.7 Estimación de Reclutamiento	Reclutamiento estacional			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x						
Actividad 1.8. Estimación de la mortalidad natural de las praderas	Mortalidad estacional			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x						
Actividad 1.9 Estimación de Biota asociada	Caracterizacion de la biota			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x						
Actividad 1.10. Determinar el estado de situación del recurso luga roja y luga negra	Estado situacion de los recursos y escenarios bajo distintas estrategias de manejo			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x						
Actividad 1.11. Aspectos de comercialización	Caracterización de aspesctos comerciales											x	x	x	x						
Actividad 1.12. Aspectos Biológico-Pesqueros	Caracterización de Aspectos Pesqueros	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x								
Actividad 1.1 Identificar y delimitar (georreferenciar) las principales praderas de luga negra y luga roja en la X, XI y XII Regiones	Reporte con sisteatización de informacion secundaria y primaria como insumo para sleccion de praderas de luga negra y roja en cada Región				x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x						

Objetivo especifico 2. Proponer estrategias de manejo que propendan a la sustentabilidad de los recursos a través de la sistematización de la información biológica-reproductiva, ecológica pesquera y de comercialización de ambos recursos en las 3 regiones	**Propuesta de estrategias de manejo que propendan La conservación del recurso luga roja y luga negra en la X, XI y XII regiones considerando el ámbito biológico, pesquero y económico social.**	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Actividad 2.1. Sistematizar información bibliográfica	Informacion sistematizada en informe	x	x	x	x																
Actividad 2.2. Construcción de fichas de estado para luga negra y luga roja	Fichas de estado para la luga negra y luga roja					x	x	x				x	x	x							
Actividad 2.3. Elaborar propuesta de estrategias de manejo	Propuesta de estrategias de manejo											x	x	x							
Actividad 2.4. Reuniones y/o Talleres										x	x	x	x	x	x						
Reunión de coordinación y presentación de avance	Plan de trabajo consensuado con contraparte tecnica	x					x								x						
Taller científico técnico	Recomendaciones de expertos													x	x						
Taller ampliado	Recomendaciones de actores de la pesqueria													x	x						
Taller de difusión de resultados	Difusión realizada											x	x	x	x						
Informes parciales								x													
Pre-informe final																x					
Informe final																		x			

Personal Técnico participante

NOMBRE	RUT	PROFESIÓN	ACTIVIDADES
Marcela Avila	7.090.796-8	Bióloga Marina Magister en Acuicultura	Coordinación general del proyecto. Supervisión y apoyo en el desarrollo de los objetivos. Coordinación general del equipo técnico para elaboración de informes parciales y final.
Ricardo Riquelme	15.427.464-2	Biólogo Marino, buzo especialista, Licencia de buceo al día	Coordinador General de actividades de terreno para muestreo biológico, aplicación de instrumentos de registro de información. Talleres. Apoyo en elaboración de informes. Reuniones de trabajo de Informes
Gesica Aroca	10.783.164-9	Ingeniero en Acuicultura Magister en Acuicultura	Trabajo de terreno de apoyo en muestreo en la Región de Los Lagos y de laboratorio. Elaboración de informes. Reuniones de trabajo.
Constanza De Zarate	17.289.325-2	Ingeniero en Acuicultura Diplomado en Gestión territorial parra pescadores artesanales.	Trabajo en terreno de apoyo en muestreo en la Región de Los Lagos y de laboratorio. Apoyo en la aplicación de instrumentos de registro de información.
Daniel Rodriguez	9.331.960-5	Licenciado en Sociología, Ms. en Ciencias Sociales	Trabajo en terreno para caracterización de los procesos integrados de producción, investigación bibliográfica y aplicación de instrumentos de registro de información. Elaboración de informes socio productivos.
Maria Ines Piel	12.747.011-1	Bióloga Marina Magister en Acuicultura	Trabajo de laboratorio para análisis de muestreos biológicas y de biota. Elaboración de informes
Angelica Alpacán		Bióloga Marina	Determinación e identificación de biota en muestras biológicas

Para el desarrollo de este proyecto se contempló el Subcontrato de las siguientes entidades:

Universidad de Magallanes

Consultora ODivers Chile
Consultora CITECMA

Currícula de personal participante

Se incluye en Anexo el CV del personal participante de la Universidad Arturo Prat y también

Jefe de Proyecto responsable

Nombre: Marcela Avila L.

RUT: 7090796-8

Cargo: Coordinador

Domicilio: Instituto de Ciencia y Tecnología. Ejercito 443. Puerto Montt

Anexo 7. Taller Publico- Privado

Universidad ARTURO PRAT del Estado de Chile
UNIVERSIDAD DE MAGALLANES CHILE
ODIVERS CHILE
CITECMA

TALLER PUBLICO-PRIVADO

PROPUESTA DE MEDIDAS DE ADMINISTRACIÓN Y SU APLICABILIDAD EN PRADERAS DE ALGAS ROJAS TIPO LUGAS EN LA REGIÓN DE LOS LAGOS

Proyecto FIPA 2018-35:

EVALUACIÓN DE PRADERAS Y ESTRATEGIAS DE SUSTENTABILIDAD PARA EL RECURSO LUGA NEGRA Y LUGA ROJA ENTRE LAS REGIONES DE LOS LAGOS Y MAGALLANES

PROGRAMA DEL TALLER

14:30 – 14:40	Presentación y bienvenida	Juan Gutiérrez, UNAP
14:40 – 15:00	Características generales de la pesquería de algas rojas en la región de Los Lagos	Ricardo Riquelme, UNAP
15:00 – 15:20	Estado de las praderas de algas rojas en áreas libres de las regiones de Los Lagos	Aldo Hernández, O Divers
15:20 – 15:30	Medidas de administración y manejo vigentes y zonas contiguas	Jonathan Vergara, O Divers
15:30 – 15:35	Café	
15:35- 15:50	Encuesta y discusión de resultados	Ricardo Riquelme y Jonathan Vergara
15:50 – 16:10	Dípticos	Gesica Aroca, UNAP
16:10 – 16:45	Discusión y revisión de estrategias de manejo y conclusiones	Juan Gutierrez, UNAP

CIERRE

ACTA

TALLER / EVALUACIÓN DE PRADERAS Y ESTRATEGIA DE SUSTENTABILIDAD PARA EL RECURSOS LUGA NEGRA Y LUGA ROJA EN LA REGION DE LOS LAGOS

Con fecha 24 de MAYO a las 14:30 hrs vía Plataforma ZOOM , se realizó taller de resultados de evaluacion de praderas y obtension de medidas de administracion y manejo sobre los recursos Luga Negra y Luga Roja

Por parte de los ejecutores del proyecto participaron: - Ricardo Riquelme - Jonathan Vergara - Carlos Leal - Gesica Aroca.

Invitados Presentes:

Fernando Astorga: Pescador artesanal.

Pedro Cardenas: Presidente Sindicato Isla Acuy.

Marcos Salas: Dirigente Pesca Artesanal Quellón

Juan Morales: Empresa Seaweed Export Company

Ignacio Espinosa: Empresa Seaweed Export Company

Pablo Araya: Investigador IFOP

Nancy Barahona: Investigadora IFOP

Martina Delgado: Direccion Zonal de Pesca y Acuicultura

Juan Gutierrez, Conductor del taller

Se procede con las presentaciones según el programa establecido

ALCANCES EN LA REUNIÓN

- Acogen, como buena medida realizar una veda a toda la region de la Luga negra hasta fines de diciembre o enero.

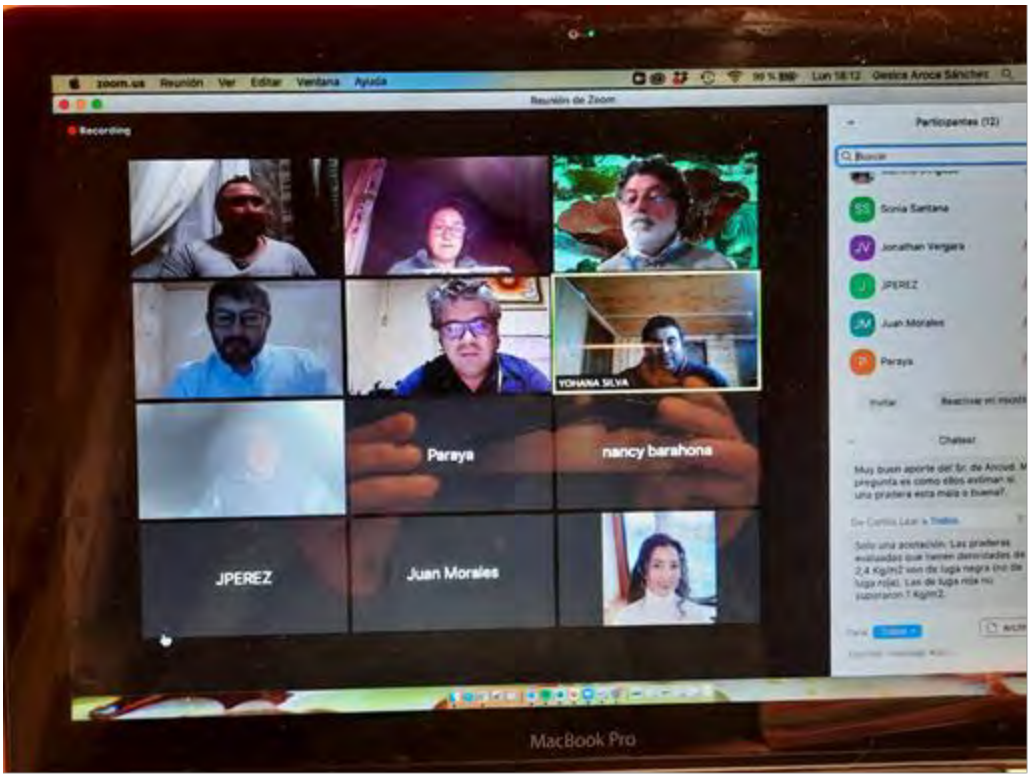
- Señor Fernando Astorga comenta medida sobre Isla Guafo donde se podría incorporar alguna veda o plan de manejo.

- Pesca artesanal quiere participar en estudios sobre recursos bentonicos.

- Proponer talla mínima de captura.

- Martina Delgado menciona que, respecto de la encuesta enviada a 30 pescadores de la zona, debiera separarse lo que es una medida de administración (ej: Cuotas, Cierre registro, Tamaño mínimo) y lo que es un régimen (ECMPO, AMERB y Plan de Manejo). Da importancia al proceso participativo a través de la encuesta y pone a disposición los canales de Subpesca para ser difundida a mas personas del sector.
- Marcos Salas señala que están tratando de pedir Isla Guafo como ECMPO, con lo cual señala podrían cuidar mas el recurso en esa zona. Además demanda mayor participación de los pescadores en las investigaciones del sector y la toma de decisiones.
- Fernando Astorga señala que gracias al Plan de Manejo de Bahía Ancud, las vedas restrictivas en luga negra y luga roja y su involucramiento en el co-manejo de las especies; ha visto cambios positivos en el mejoramiento de la biomasa (especialmente de luga roja), sintiendo que la sustentabilidad de los recursos puede ser una realidad palpable.
- La empresas apuntaron a la labor que tuvo la COMPEB en los avances en la sustentabilidad de los recurso en la Región, señalando que quedó mucha información y trabajo mancomunado en el tema. También señalaron los nuevos problemas que están surgiendo por la delimitación de zonas como Parques Nacionales (Ej: Parque Nacional Laguna San Rafael, en zonas contiguas), que incluyen que las lanchas no puedan capear tiempo malo, siendo un riesgo para el bien común de las personas.
- Nancy Barahona dio las gracias por la invitación al taller, dejando en claro la importancia de una medida de administración para los recursos y dejó los canales abiertos para futuras colaboraciones.

Respaldo Participación



PROPUESTA DE MEDIDAS DE ADMINISTRACIÓN Y SU APLICABILIDAD EN PRADERAS DE ALGAS ROJAS TIPO LUGAS EN LA XI REGIÓN DE AYSÉN DEL GENERAL CARLOS IBAÑEZ DEL CAMPO.

Acta	Taller Público-privado	**Reunión:**	**01**
Fecha:	27/05/2021	**Lugar:**	Plataforma Zoom ID de reunión: 984 4245 2184 Código de acceso: 870240
Hora Inicio:	09:00	**Hora Término:**	12:30

Participantes

Nombre	Institución/Organización	Sector
Cristian Chávez	Buzo Titular CM bentónico XI región, Aysén	Privado
Daniel Caniullan	Buzo Titular CM bentónico XI región, Guaitecas	Privado
Carlos Ruiz	Armador Titular CM bentónico XI, Guaitecas	Privado
Maritza Reyes	Dirigente Social Caleta Tortel	Privado
Ignacio Espinoza	Seaweed Export Company S.A.	Privado
Juan Morales	Seaweed Export Company S.A.	Privado
Alejandra Lafont	IFOP	Privado
Raúl Pereda	CONAF	Público
Ramiro Contreras	DZ Pesca y Acuicultura Aysén	Público
Eugenio Olivares	DGTM y MM	Público
Carlos Leal	O Divers	Privado
Jonathan Vergara	O Divers	Privado

Jaime Gutiérrez	CITECMA SPA	Privado
Claudio Carrasco	CITECMA SPA	Privado
Gésica Aroca	UNAP	Público
Ricardo Riquelme	UNAP	Público
Marcela Ávila	UNAP	Público

Tabla/Presentaciones:

- Presentación contexto y bienvenida
- Características generales de la pesquería de algas rojas en la XI Región de Aysén
- Estado de las praderas de algas rojas en áreas libres de la XI Región
- Medidas de administración y manejo vigentes y zonas contiguas
- Encuesta y discusión de resultados
- Dípticos
- Discusión y revisión de estrategias de manejo y conclusiones

Intervenciones:

- Siendo las 09:15 se dio inicio al taller, con una breve presentación y bienvenida, realizada por Claudio Carrasco, parte del equipo de CITECMA SpA, encargados de la ejecución de actividades de terreno en la XI región, y Marcela Ávila, Directora del proyecto FIPA 2018-35, quien contextualiza además como se debieron reorganizar actividades de campo ante el actual escenario de pandemia por COVID-19 y las restricciones sanitarias y de desplazamiento imperantes, y los desafíos respecto a la cobertura espacial (3 regiones) que propuso la ejecución del proyecto en este contexto de pandemia.

- Se desarrollaron las presentaciones según lo planificado en tabla, a excepción de la discusión que se adelanto un bloque, quedando previo a la presentación de los dípticos elaborados para ambos recursos.

- Realizadas las presentaciones se inicio la discusión y consultas. Raúl Pereda pone de manifiesto la situación que se presenta en la zona de Barroso e Isla Javier, puntos que según los datos presentados de procedencia de desembarques de IFOP y estadísticas de SERNAPESCA representan cerca del 50% de la extracción de luga roja en la región de Aysén, pero que se encuentran dentro del Parque Nacional Laguna San Rafael, creado el 17 de junio de 1959 por Decreto Supremo número 475 y que actualmente forma parte

del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE) con un plan de manejo vigente, que prohíbe la extracción de cualquier recurso natural en la zona de influencia directa del parque, sea esta terrestre o marítima.

- Maritza Reyes consulta cuales son las medidas de administración actuales, tiene un plan de manejo la luga roja?. A lo cual el equipo de trabajo responde que a la fecha no esciste un plan de manejo para este recurso, pese que en algún minuto se avanzo en un documento durante el funcionamiento de la Comisión de Manejo Pesquera Bentónica (COMPEB), por otra parte, la única medida actual corresponde a las vedas biológicas para proteger el proceso productivo.

- Daniel Caniullan realiza un relato de la participación que ha tenido en distintas instancias de dialogo y de administración de los recursos regionales, como miembro de la COMPEB, como dirigente y representante de los buzos de Melinka y actualmente como miembro titular del CM de recursos Bentónicos de Aysén, en el cual manifiesta como se ha notado el agotamiento de las praderas de macroalgas, principalmente en el sector cercano a Guaitecas y como esto además tiene impacto en otros recursos comerciales, productos de efectos positivos ecosistémicos y de biodiversidad que se pierden a depredar las praderas. Por otra parte, indica que los precios que llegan a ofrecer a la zona son bajos por ende no se presenta como una actividad interesante paro los actores locales, pero esto se da básicamente por que la única forma de relacionarse con la pesquería es por medio de intermediarios. Finalmente, indica que dentro de las medidas de administración se debería considerar vedas reproductivas quizá mas extensas o considerando mejor el ciclo biológico de la especie, su crecimiento y el comportamiento de la pesquería, así como también cuotas extractivas ya que actualmente no hay límite de extracción.

- Carlos Ruiz interviene relevando la importancia de este tipo de estudios, considerando la participación de los usuarios de los distintos territorios, sin embargo, plantea que a pesar de todos los esfuerzos que realizan los investigadores, los distintos actores, en post del sentido común y de poder desarrollar una actividad sostenible en el tiempo, lamentablemente las Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (SUBPESCA), no considera estos importantes insumos y continua tomando decisiones y administrando en base a criterios políticos. Indica que le parece lamentable ya que ven como se van a agotando todo tipo de recursos. Indica que esta conformado el comité de manejo bentónico regional pero que después de dos reuniones y luego de haber solucionado el problema de zonas contiguas a los pescadores de la X región, la SUBESCA ha postergado las reuniones del CM, cuando por el contrario deberían estar trabajando intensamente en adecuar y desarrollar planes de manejo con un verdadero enfoque de sustentabilidad pesquera.

- Respecto a la figura de zonas contiguas, Raúl Pereda consulta a Ramiro Contreras por el área de influencia real del acuerdo, ya que en la última resolución publicada la figura que se adjunta excluye el área del Parque Nacional Laguna San Rafael, en la imagen, pero no se consideran los puntos en la tabla de coordenadas, consulta también que ocurre con el área correspondiente al Área Marina Costera Protegida de Múltiples Usos (AMCP-MU) y a la Reserva Catalalixar.

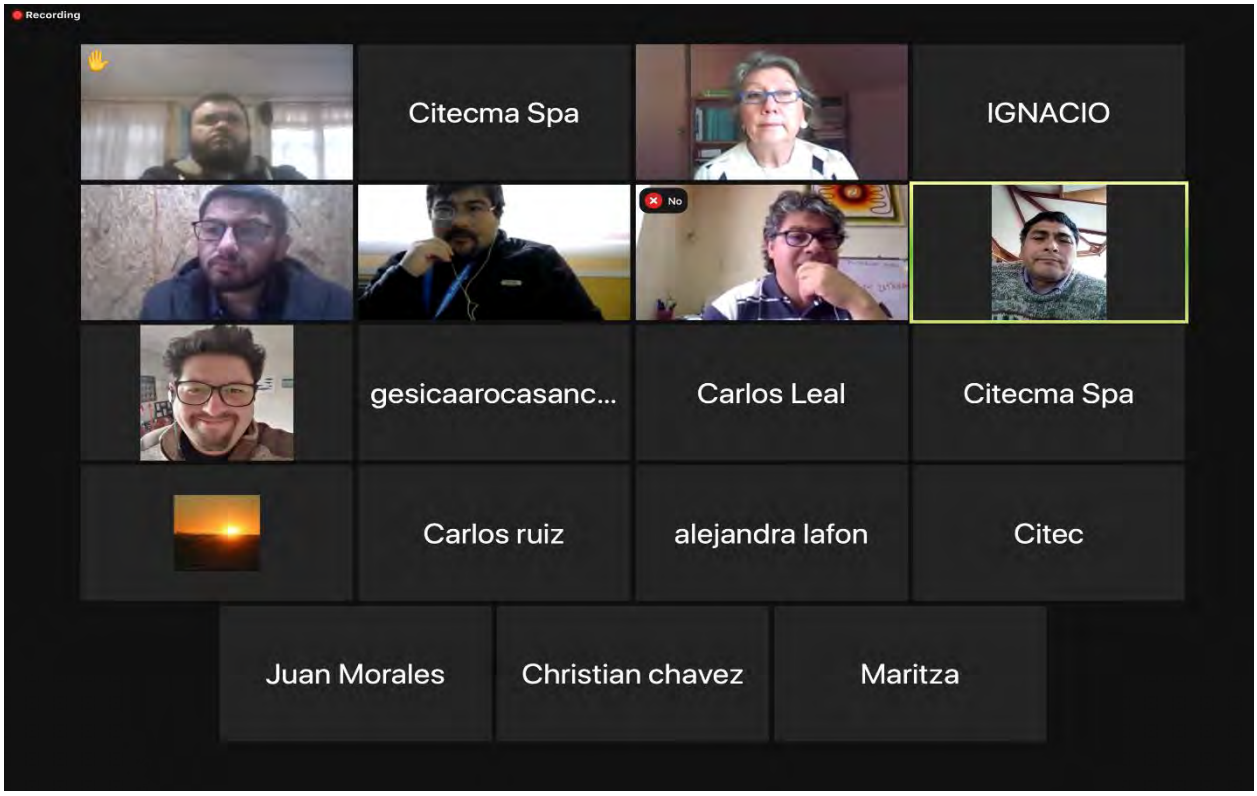
- Ramiro Contreras indica que efectivamente el mapa y tabal puede generar algún de confusión y sugiere a Raúl oficiar a la Dirección Zonal de Pesca y Acuicultura para que solicite una respuesta oficia a la Unidad de Recursos Bentónicos (URB), respecto a las otras figuras territoriales indica que a diferencia de lo que ocurre en los Parques, estas no prohíben extracción, solo van en la line a de otorgar preferencias en los usos.

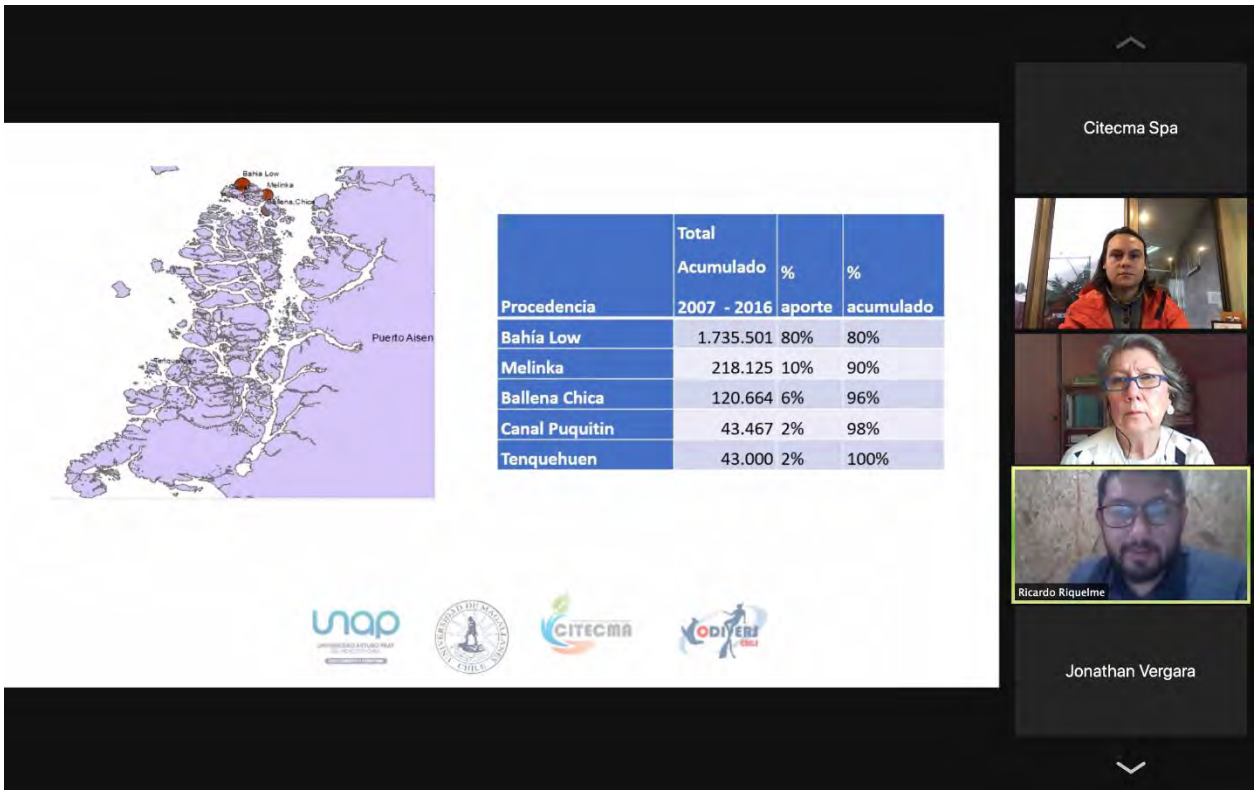
- Finalmente, existe consenso entre los participantes en la necesidad de mejorar los esfuerzos de participación y coordinación intersectoriales e interministeriales para poder generar instrumentos de administración y manejo, claros, altamente difundidos, con mayor participación y vinculación, y que minimicen la sobrexposición de afectaciones y funciones,

Propuestas de medidas de administración por parte de los participantes:

- Establecer vedas extractivas que sean fiscalizadas
- Que el comité de manejo de recursos bentónicos de la XI Región tenga mas protagonismo en las decisiones regionales.
- Establecer cuotas para la luga negra y luga roja
- Estimar la tasa de recuperación de las praderas de luga roja
- Planes de manejo deben tener un enfoque ecosistémico y multiespecífico

Respaldo Participación





ACTA DEL TALLER PUBLICO-PRIVADO PROPUESTA DE MEDIDAS DE ADMINISTRACIÓN Y SU APLICABILIDAD EN PRADERAS DE ALGAS ROJAS TIPO LUGAS EN LA REGIÓN DE MAGALLANES

Proyecto FIPA 2018-35: EVALUACIÓN DE PRADERAS Y ESTRATEGIAS DE SUSTENTABILIDAD PARA EL RECURSO LUGA NEGRA Y LUGA ROJA ENTRE LAS REGIONES DE LOS LAGOS Y MAGALLANES

Siendo las 15:30 horas del día 03 de junio de 2021, a través de la plataforma digital zoom, se dio inicio al taller informativo correspondiente a los resultados obtenidos para la región de Magallanes en el Proyecto FIPA 2018-35.

El programa del taller fue el siguiente:

1.- Presentación y bienvenida por parte de los directores del proyecto Sra. Marcela Ávila y Sr. Andrés Mansilla.

2.- Presentación de dípticos con información de los aspectos reproductivos y ecológicos de Luga Roja por la investigadora del proyecto Gesica Aroca.

3.- Presentación de las características generales de la pesquería de algas rojas en la región de Magallanes por los investigadores del proyecto Fabio Méndez y Juan Pablo Rodríguez.

4.- Presentación de resultados sobre el estado de las praderas de algas rojas en áreas libres de la región de Magallanes por parte del Sr. Carlos Leal representante de O Divers.

5.- Se da inicio a una pausa de 5 min.

6.- Presentación sobre las medidas de administración y manejo vigentes y zonas contiguas por el Sr. Jonathan Vergara representante de O Divers.

7.- Presentación de los resultados de las encuestas y discusión de los resultados, exposición presentada por el investigador del proyecto Ricardo Riquelme y el Sr. Jonathan Vergara.

Concluida las presentaciones, los directores del proyecto Sra. Marcela Ávila y Sr. Andrés Masilla dan comienzo a una ronda de preguntas para generar una discusión, revisión de las estrategias de manejo y conclusiones.

Durante esta ronda se generan las siguientes preguntas, solicitudes y/o observaciones:

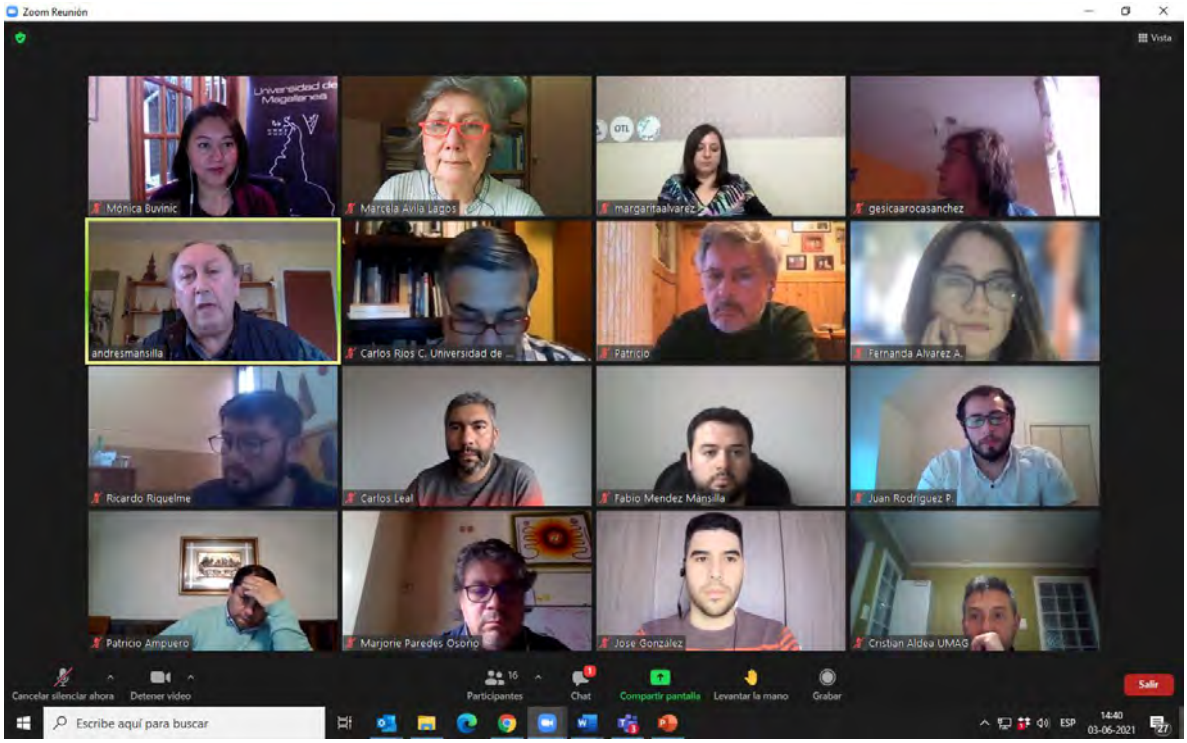
- Don Patricio Ampuero solicita que se le envíe la presentación que incluye las áreas protegidas de la región de Magallanes.
- Don Patricio Cáceres explica la relación entre el sustrato y el recurso luga roja, propone que los pescadores deberían no arrancar el sustrato para proteger el recurso de luga roja.
- Don Antonio Muñoz hace mención a las áreas de manejo y explica que son impracticables debido a que el tiempo de tramitación es muy extenso, propone un cambio en la legislación.
- La directora de Subpesca la Sra. Paulina Barraza explica que la disminución de los desembarques de luga roja en Magallanes se deben al cierre de una de las plantas de proceso y a la situación sanitaria actual.

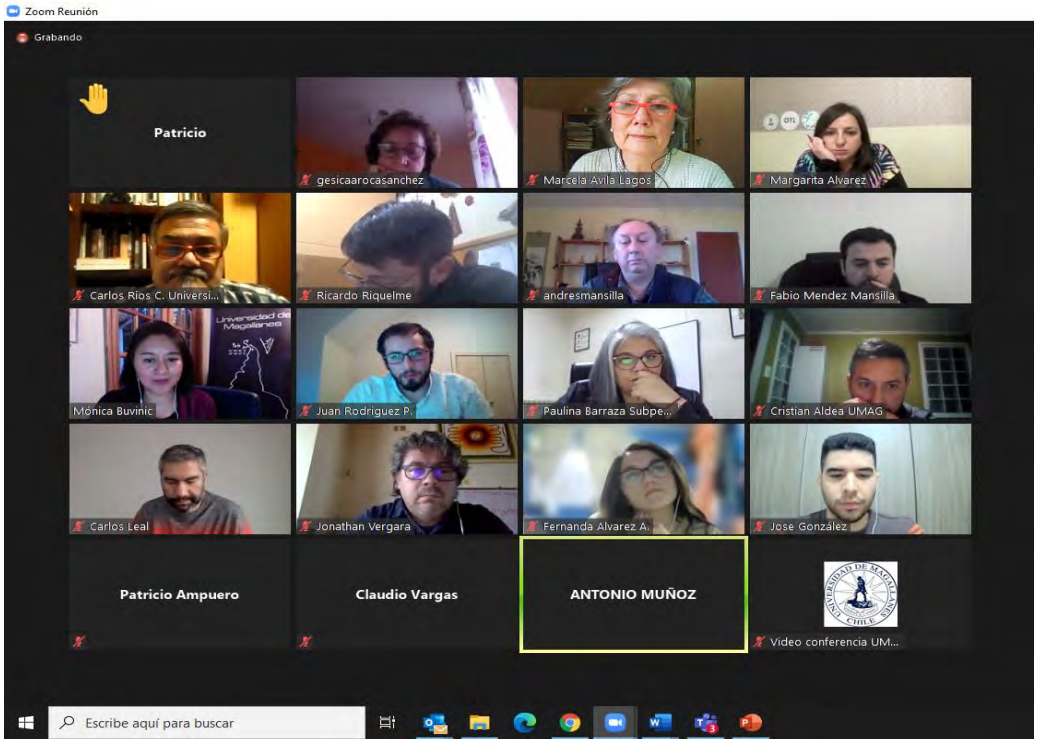
- Don Patricio Ampuero sostiene que la veda reproductiva existente es pertinente y efectiva.
- Los pescadores artesanales solicitan presentaciones de la UMAG en las reuniones de los recursos bentónicos.
- Siendo las 18:30 horas, luego de absolverse las preguntas, sugerencias y/o observaciones se procedió a la clausura del Taller Informativo, todo lo expuesto en el taller fue grabado por video.

LISTADO DE PARTICIPANTES TALLER PUBLICO-PRIVADO PROPUESTA DE MEDIDAS DE ADMINISTRACIÓN Y SU APLICABILIDAD EN PRADERAS DE ALGAS ROJAS TIPO LUGAS EN LA REGIÓN DE MAGALLANES

Nombre	Cargo	Institución
Ricardo Riquelme	Investigador del proyecto	Universidad Arturo Prat
Patricio Ampuero	Representante Pesca Artesanal Punta Arenas	
Carlos Ríos	Académico-Investigador	Universidad de Magallanes
José González	MIAS-UMAG	Universidad de Magallanes
Margarita Álvarez	MIAS-UMAG	Universidad de Magallanes
Jonathan Vergara	Profesional del proyecto	O Divers
Patricio Cáceres	Gerente Productos Químicos ALGINA	ALGINA
Andrés Mansilla	Co-director del proyecto	Universidad de Magallanes
Antonio Muñoz	Representante Pesca Artesanal	
Carlos Leal	Profesional del proyecto	O Divers
Claudio Vargas	Profesional encargado de Pesca Artesanal	Subsecretaría de Pesca y Acuicultura
Cristian Aldea	Académico-Investigador	Universidad de Magallanes
Fabio Méndez	Investigador del proyecto	Universidad de Magallanes
Fernanda Álvarez	MIAS-UMAG	Universidad de Magallanes
Gesica Aroca	Investigadora del proyecto	Universidad Arturo Prat
Marcela Ávila	Directora del proyecto	Universidad Arturo Prat
Paulina Barraza	Directora regional de Magallanes	Subsecretaría de Pesca y Acuicultura
Sebastián Rosenfeld	Investigador	Universidad de Magallanes
Juan Pablo Rodríguez	Investigador del proyecto	Universidad de Magallanes
Mónica Buvinic	Directora de Relaciones Públicas	Universidad de Magallanes

Respaldo Participación





Presentación Taller

FIPA Nº 2018-35:

EVALUACIÓN DE PRADERAS Y ESTRATEGIA DE SUSTENTABILIDAD PARA EL RECURSOS LUGA NEGRA Y LUGA ROJA ENTRE LAS REGIONES DE LOS LAGOS Y MAGALLANES

FIPA

UNIVERSIDAD ARTURO PRAT

UNIVERSIDAD DE MAGALLANES

CITECMA

ODIVERS CHILE

Caracterización de la Pesquería de Lugas en la Región de Los Lagos

Ricardo Riquelme V.

Universidad ARTURO PRAT del Estado de Chile

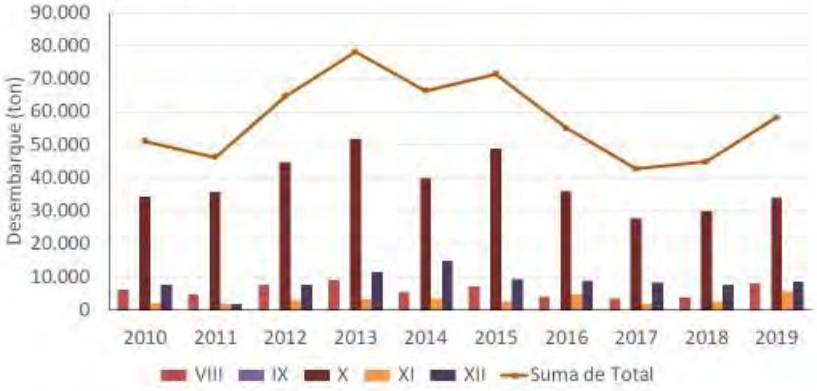
UNIVERSIDAD DE MAGALLANES CHILE

ODIVERS CHILE

CITECMA

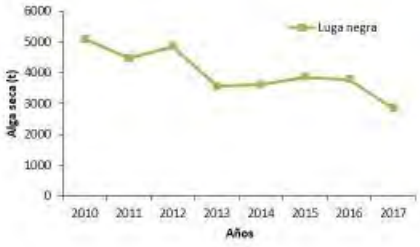
Desembarques de Algas Carragenófitas

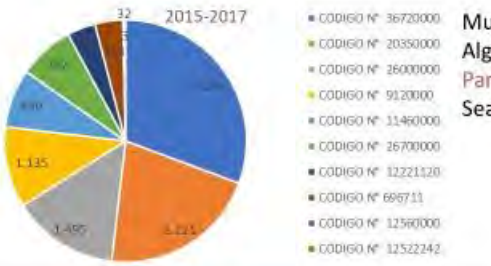
Luga roja 42%
Luga negra 54%
Luga cuchara .. 4%



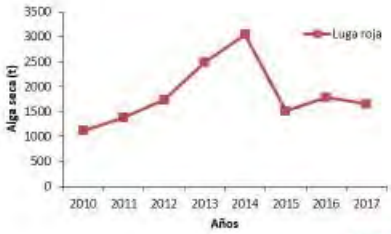
Fuente: SERNAPESCA

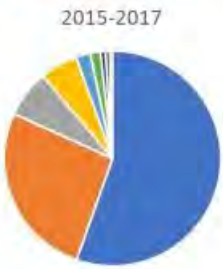
EXPORTACIÓN - Alga Seca



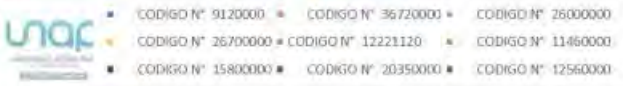


Multiexport S.A.
Algina S.A.
Pampamar S.A
Seaweed Export Company





Multiexport
Seaweed Export Company
Algina S.A.



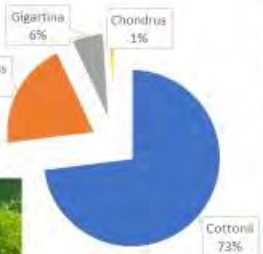
EXPORTACIÓN - Carragenina

Gelymar S.A.
Danisco- Dupont Chile
Marine Gel Antarctic
Algina S.A.

Aditivos de alimento por sus propiedades gelificante, emulsionante y estabilizante.

Mercado Mundial

Volumen 12 millones de toneladas de algas
Valor de MMUSD $6.000



Chondrus crispus

Eucheuma spinosum

Kappaphycus alvarezii

Cultivo	93%
Praderas Naturales	7%

Praderas Naturales

Luga Negra

Luga Roja

Ambas especies forman praderas, con gran diversidad de otros organismos asociados

Servicios Ecosistémicos
Secuestro de CO_2, nitratos y fosfatos
Liberación de O_2
Sostienen poblaciones

El alga...

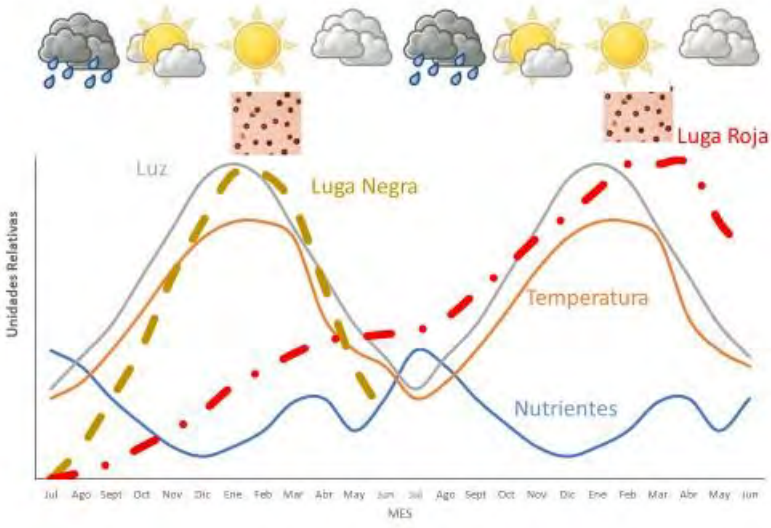
Talo

Estructuras Reproductivas

Talo

Nuevas Plántulas

El alga...



EXTRACTORES

Regiones	Recolectores inscritos 2009	Recolectores inscritos 2019
Los Lagos	6.713	31.916
Aysén	80	3.160
Magallanes	212	5.369
Total	7.005	40.445

Los Lagos	RPA	RPA Visaron Luga Negra	RPA Visaron Luga Roja
Recolectores de orilla	30.593	1.383	183
Buzos	4.296	206	407

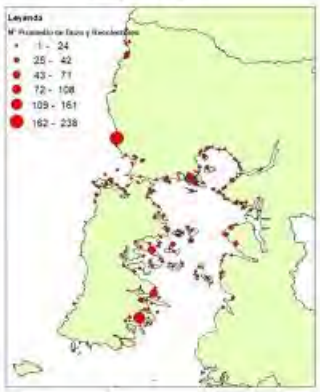
Los Lagos	Mujeres Visaron Luga Negra	Mujeres Visaron Luga Roja
Recolectores de orilla	809	67
Buzos	12	1

Hasta el límite norte con la Región de Los Ríos:
Alerta sanitaria afecta a Región de Los Lagos por brotes de Marea Roja

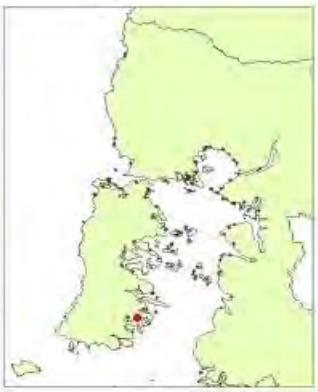
Edad Promedio	
47 Mujeres	48 Hombres

N° de Pescadores que visaron
Periodo 2016 - 2019

Luga Negra

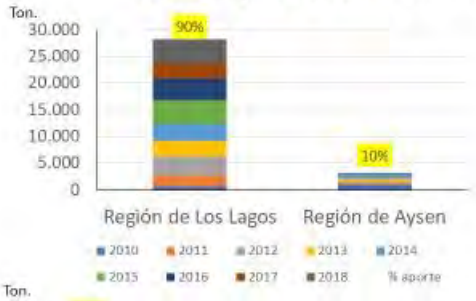


Luga Roja

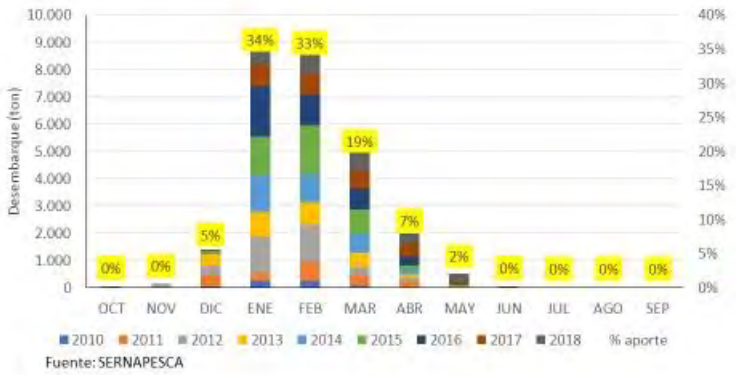


La Pesquería de Luga Negra en la Región de Los Lagos (2010-2018)

Desembarque en el 93% de las caletas de las Región de Los Lagos



Fuente: SERNAPESCA

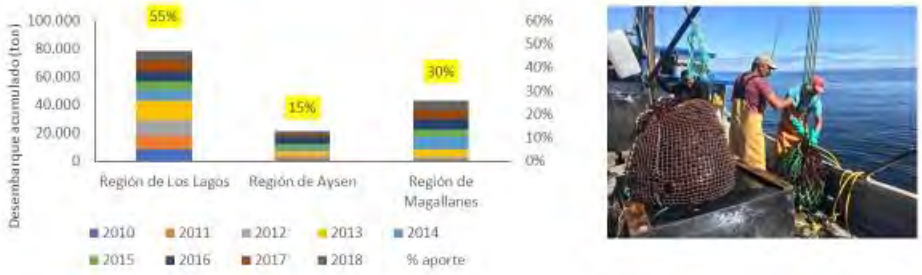


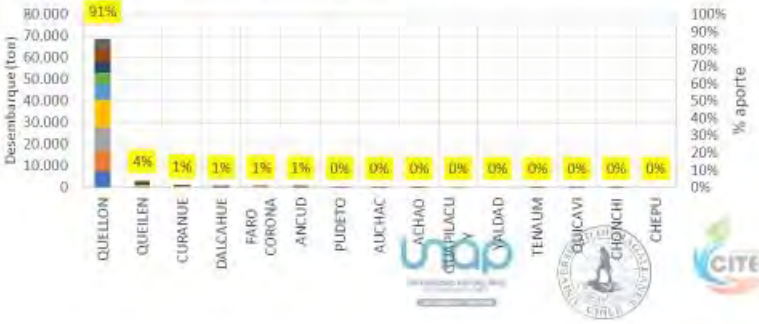
Fuente: SERNAPESCA

Fuente: IFOP

Procedencia	Total Acumulado 2007-2016	% aporte	% acumulado
Isla Acui	1.575.416	18%	18%
Canal Yelcho	1.416.152	16%	35%
Isla Tabon	652.601	8%	42%
Canal Chacao	612.947	7%	49%
Bahia Pumalin	548.112	6%	55%
Isla Quenac	532.222	6%	62%
Punta Lenqui	515.296	6%	68%
Isla Tac	483.205	6%	73%
El Pinto	408.491	5%	78%
Isla Chulin	363.408	4%	82%
Isla Guapiquilan	353.500	4%	86%
Bajo Bien Conocido	325.355	4%	90%
Isla Laitec	312.930	4%	93%
Isla Chaullin	291.019	3%	97%
Mutrico	279.866	3%	100%

La Pesquería de Luga Roja en la Región de Los Lagos

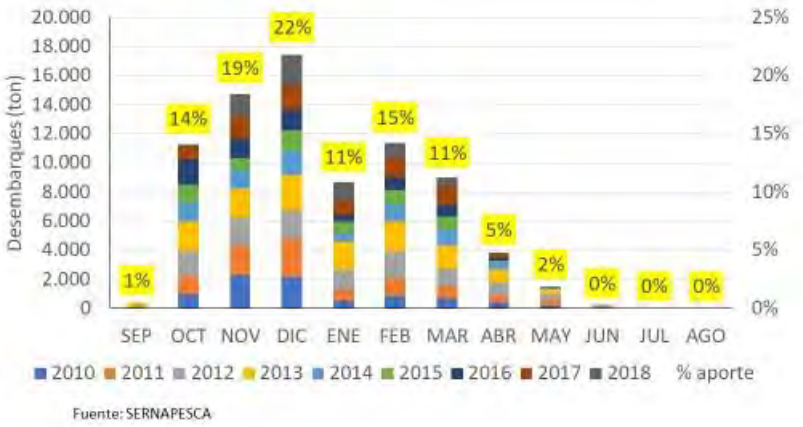




Fuente: SERNAPESCA

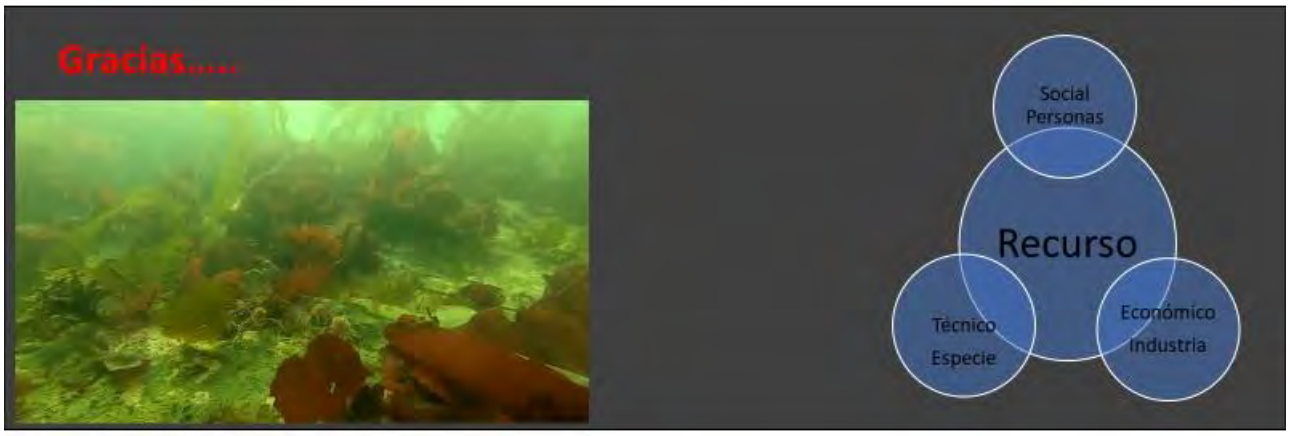
Procedencia	Total Acumulado 2007-2016	% aporte	% Acumulado
Isla Guafo	28.299.704	58%	58%
Isla Guapiquilan	3.201.906	7%	65%
Isla Laitec	1.861.250	4%	68%
Corcovado	1.738.560	4%	72%
Canal Chacao	1.144.612	2%	74%
Mutrico	1.082.186	2%	77%
Carbonero	789.362	2%	78%

Fuente: IFOP



Fuente: SERNAPESCA

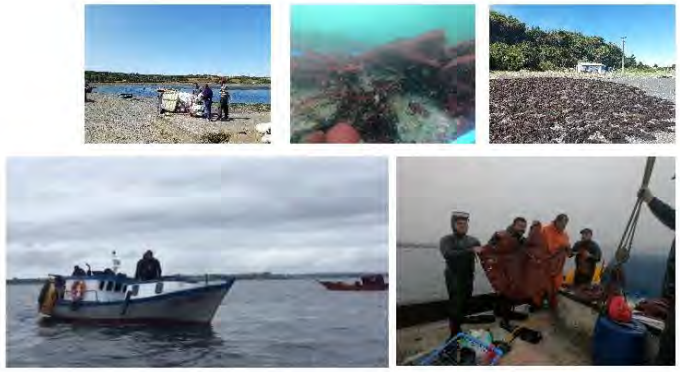
Desesando hacia los meses de enero febrero



Universidad ARTURO PRAT del Estado de Chile

FIPA N° 2018-35:

EVALUACIÓN DE PRADERAS Y ESTRATEGIA DE SUSTENTABILIDAD PARA EL RECURSOS LUGA NEGRA Y LUGA ROJA ENTRE LAS REGIONES DE LOS LAGOS Y MAGALLANES



REGION DE LOS LAGOS

FIPA

UNIVERSIDAD ARTURO PRAT

UNIVERSIDAD DE MAGALLANES

CITECMA

ODIVERS CHILE

Resultados evaluaciones submareales praderas
Región de Los Lagos

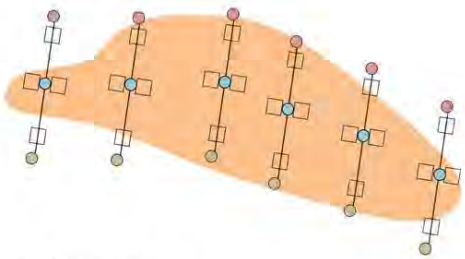
- METODOLOGIA
  - EVALUACION DIRECTA
  - ESTIMACIONES DE BIOMASA
  - COMPOSICIÓN DE ESPECIES

- RESULTADOS
  - EVALUACION DIRECTA
  - ESTIMACIONES DE BIOMASA
  - COMPOSICIÓN DE ESPECIES

METODOLOGÍA

EVALUACION DIRECTA

- La unidad de muestreo corresponde a una transecta ubicada de manera perpendicular a la línea de costa.
- Al interior de cada transecta se dispuso 4 cuadrantes de 1 m2 para luga roja y de 0,25 m2 para luga negra.
- Los cuadrantes se dispusieron uno al comienzo y otro al final de cada transecto, y dos en la sección central, estos últimos separados por una distancia cercana a 2 m.
- El buzo evaluó la biomasa y cobertura del alga objetivo, y de las especies acompañantes.



EVALUACIÓN DE PRADERAS SUBMAREALES

Waypoint inicio
Waypoint medio
Waypoint final

Especie	Tamaño cuadrante
Gigartina skottsbergii	1 m^2
Sarcothalia crispata	0,25 m^2

FECHAS DE EVALUACION
Sarcothalia crispata

11 praderas evaluadas

Estival 2019-2020 | Primavera 2020 | Verano 2021

	2019	2020										2021					
Pradera	**11-12-19**	**09-01-20**	**11-01-20**	**13-01-20**	**20-01-20**	**21-01-20**	**22-01-20**	**23-01-20**	**24-01-20**	**04-03-20**	**16-03-20**	**09-12-20**	**12-12-20**	**30-12-20**	**19-01-21**	**26-01-21**	**04-03-21**
Bajo Bien Conocido				24													
Canal Yelcho							24										
El Pinto								24									
Isla Acuy			58										60			60	
Isla Chaullin	24													24			24
Isla Chulin										24							
Isla Guapiquilan LN											24						
Isla Laitec									24								
Isla Quenac						24											
Isla Tabon		24										24			24		
Isla Tac					24												

FECHAS DE EVALUACION
Gigartina skottsbergii

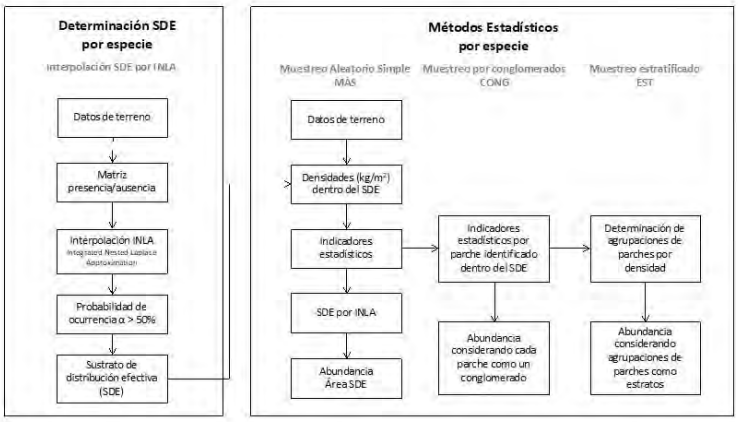
5 praderas evaluadas

Estival 2019-2020 | Primavera 2020 | Verano 2021

	2019	2020				2021		
Pradera	10-12-19	16-01-20	05-03-20	16-03-20	17-03-20	07-01-21	21-01-21	03-03-21
Carbonero		24					24	
Chauman	40							
Isla Apiao			24					
Isla Guafo					60	60		60
Isla Guapiquilan LR				24				

RESUMEN FOTOGRAFICO

ESTIMACION DE BIOMASA



Análisis se ejecuta por especie, pradera y periodo de evaluación, considerando 3 periodos:

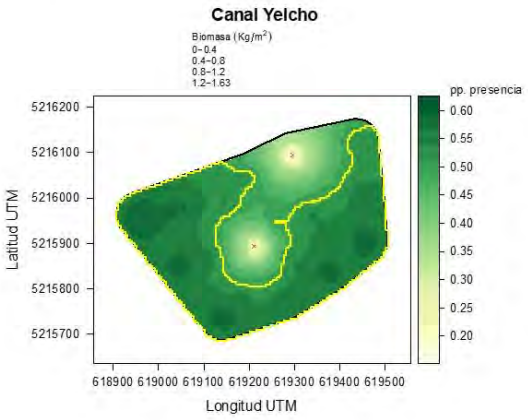
Estival 2019-2020

Primavera 2020

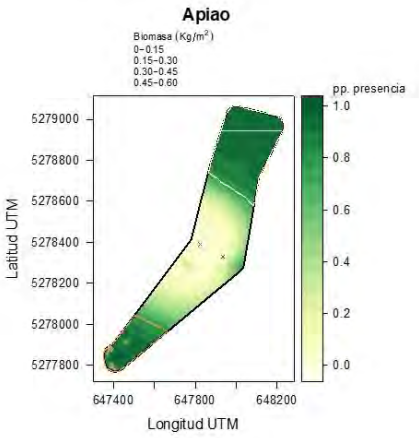
Verano 2021

RESULTADOS

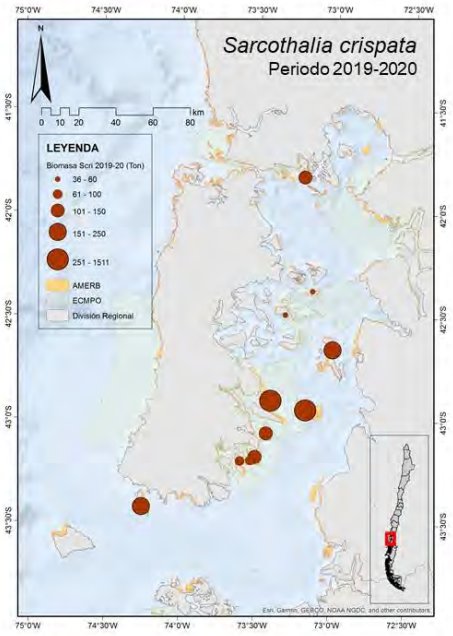
Estimaciones de SDE mediante INLA



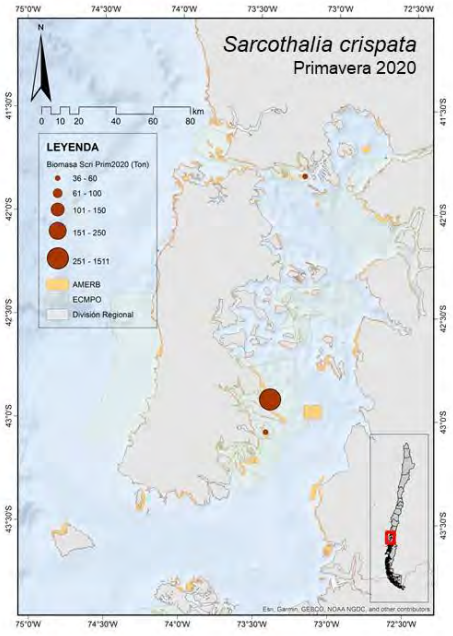
S. crispata



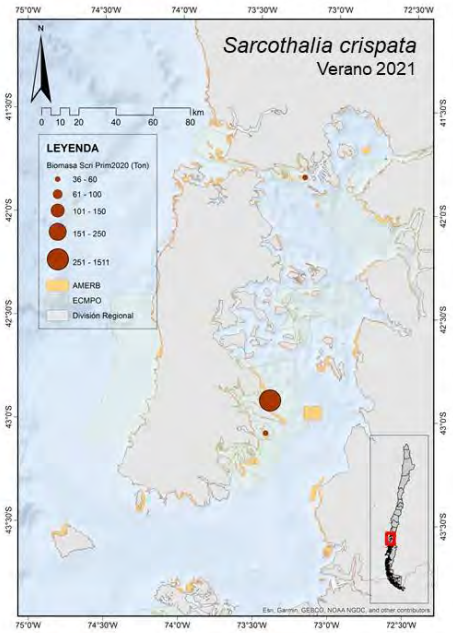
G. skottsbergii



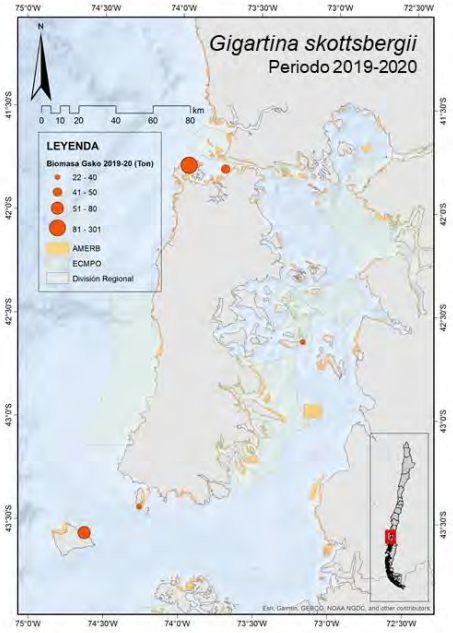
Pradera	Fecha	Dens Prom (kg/m²)	Error_Est	SDE (ha)	Biomasa(ton)
Isla Tabon	09-01-20	1,42	0,28	7,3	104
Isla Tac	20-01-20	0,6	0,16	6,0	36
Isla Quenac	21-01-20	0,63	0,44	6,7	42
Isla Chulin	04-03-20	1,23	0,76	13,4	166
Isla Acuy	11-01-20	1,23	1,38	123,1	1.511
Bajo Bien Conocido	13-01-20	1,22	1,09	32,4	397
Isla Chaullin	11-12-19	0,72	0,56	16,1	116
El Pinto	23-01-20	0,63	0,56	21,4	135
Canal Yelcho	22-01-20	0,47	0,34	13,0	61
Isla Laitec	24-01-20	0,86	0,53	8,0	69
Isla Guapiquilan LN	16-03-20	2,43	1,07	7,5	183



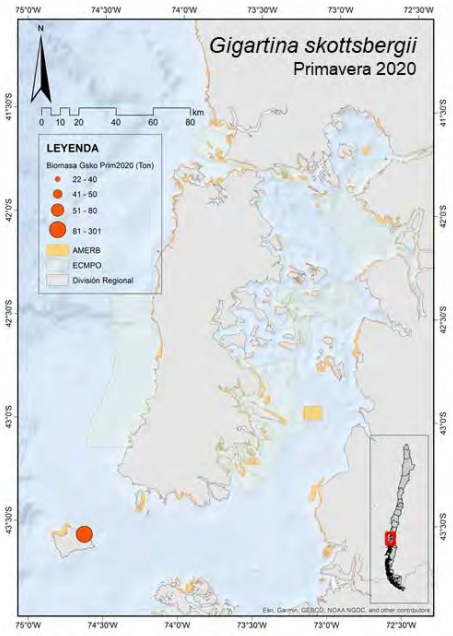
Pradera	Fecha	Dens Prom (kg/m²)	Error_Est	SDE (ha)	Biomasa(ton)
Isla Tabon	09-12-20	1,1	0,26	3,6	39
Isla Acuy	12-12-20	0,53	0,74	203,0	1.069
Isla Chaullin	30-12-20	0,72	0,97	7,6	55



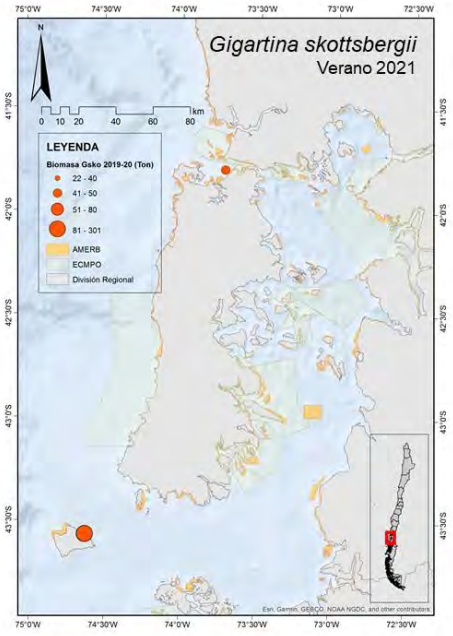
Pradera	Fecha	Dens Prom (kg/m²)	Error_Est	SDE (ha)	Biomasa(ton)
Isla Tabon	19-01-21	0,3	0,07	0,3	1
Isla Acuy	26-01-21	1,96	3,95	171,1	3.352
Isla Chaullin	04-03-21	0,96	0,36	16,2	155



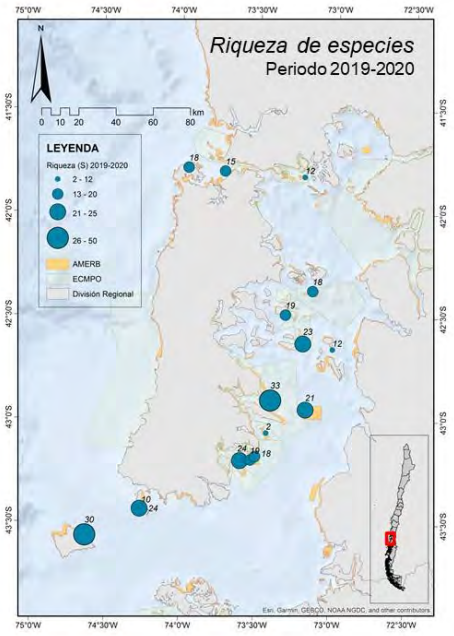
Pradera	Fecha	Dens Prom (kg/m²)	Error_Est	SDE (ha)	Biomasa(ton)
Chauman	10-12-19	0,95	0,35	31,6	301
Carbonero	16-01-20	0,16	0,04	30,5	48
Isla Apiao	05-03-20	0,25	0,18	15,1	37
Isla Guapiquilan LR	16-03-20	0,48	0,07	4,6	22
Isla Guafo	17-03-20	0,16	0,12	47,9	79

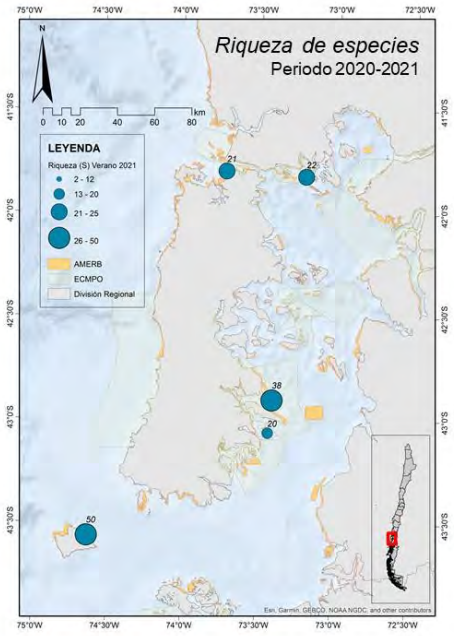


Pradera	Fecha	Dens Prom (kg/m²)	Error_Est	SDE (ha)	Biomasa(ton)
Isla Guafo	07-01-21	0,18	0,13	52,4	95

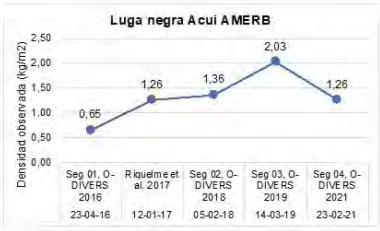


Pradera	Fecha	Dens Prom (kg/m²)	Error_Est	SDE (ha)	Biomasa(ton)
Carbonero	21-01-21	0,19	0,17	21,7	41
Isla Guafo	03-03-21	0,2	0,12	49,7	101

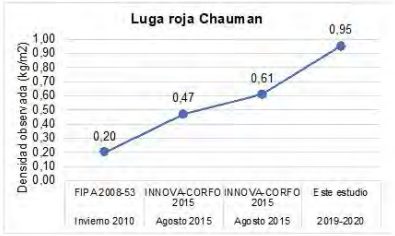




Análisis temporal luga negra



Análisis temporal luga roja



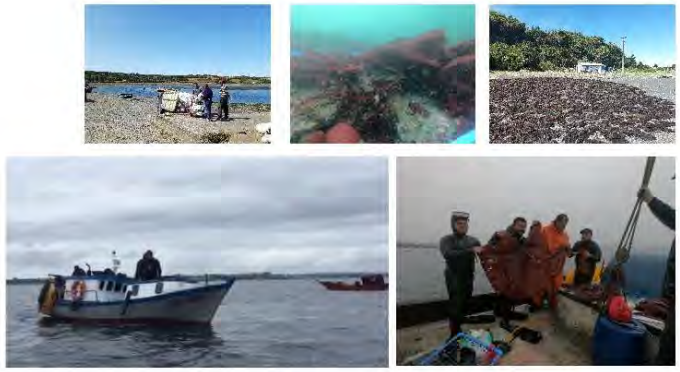
Conclusiones

- Las evaluaciones de biomasa de praderas de luga negra en la Región de Los Lagos muestran que las mayores biomasas se producen en las praderas Isla Acuy y Bajo Bien Conocido, con biomasas estimadas que superan las 1000 y 300 ton, respectivamente. Secundariamente destacaron las praderas de Guapiquilan e Isla Chaullín.
- Las evaluaciones de biomasa de praderas de luga roja en la Región de Los Lagos muestran que las mayores biomasas se producen en las praderas Chauman e Isla Guafo, con biomasas estimadas que superan las 300 y 90 ton, respectivamente.
- La Riqueza de especies asociadas a estas praderas resultó alta, con valores que oscilaron principalmente entre 20 y 50 taxa identificados por pradera.
- El análisis de las tendencias de las densidades de praderas de algas, respecto de los resultados obtenidos en otros estudios revela que, para las praderas comparables, las densidades estimadas en este estudio resultaron similares y en algunos casos superiores a las estimadas en investigaciones previas.

FIPA N° 2018-35:

EVALUACIÓN DE PRADERAS Y ESTRATEGIA DE SUSTENTABILIDAD PARA EL RECURSOS LUGA NEGRA Y LUGA ROJA ENTRE LAS REGIONES DE LOS LAGOS Y MAGALLANES

REGION DE AYSÉN



FIPA

UNIVERSIDAD ARTURO PRAT

UNIVERSIDAD DE MAGALLANES

CITECMA

ODIVERS CHILE

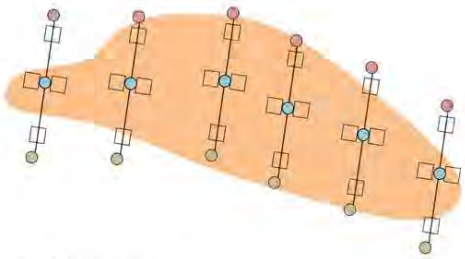
Resultados evaluaciones submareales praderas
Región de Aysén

- METODOLOGIA
  - EVALUACION DIRECTA
  - ESTIMACIONES DE BIOMASA
- RESULTADOS
  - EVALUACION DIRECTA
  - ESTIMACIONES DE BIOMASA
  - CONTRASTE DE RESULTADOS CON ESTIMACIONES PREVIAS

METODOLOGÍA

EVALUACION DIRECTA

- La unidad de muestreo corresponde a una transecta ubicada de manera perpendicular a la línea de costa.
- Al interior de cada transecta se dispuso 4 cuadrantes de 1 m2 para luga roja y de 0,25 m2 para luga negra.
- Los cuadrantes se dispusieron uno al comienzo y otro al final de cada transecto, y dos en la sección central, estos últimos separados por una distancia cercana a 2 m.
- El buzo evaluó la biomasa y cobertura del alga objetivo, y de las especies acompañantes.



EVALUACIÓN DE PRADERAS SUBMAREALES

Waypoint inicio
Waypoint medio
Waypoint final

Especie	Tamaño cuadrante
Gigartina skottsbergii	1 m^2
Sarcothalia crispata	0,25 m^2

FECHAS DE EVALUACION

Sarcothalia crispata

	2020		2021
Pradera	**ene**	**feb**	**ene**
Isla Guacanec		**X**	**X**
Isla Santa Marta AMERB	**X**		**X**
Bahía Low	X		
Isla Santa Marta ALA	**X**		**X**
Isla Javier II		X	
Isla San Pedro		X	

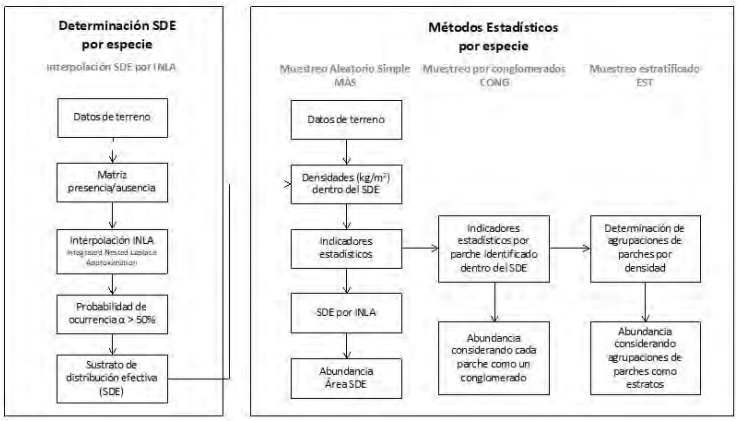
FECHAS DE EVALUACION

Gigartina skottsbergii

	2020	2021	
Pradera	**feb**	**ene**	**feb**
Isla Guacanec	**X**	**X**	
Bahia Low		X	
Isla Tenquehuen			X
Isla Javier II	X		
Isla Javier I	X		
Isla San Pedro	X		

RESUMEN FOTOGRAFICO

ESTIMACION DE BIOMASA



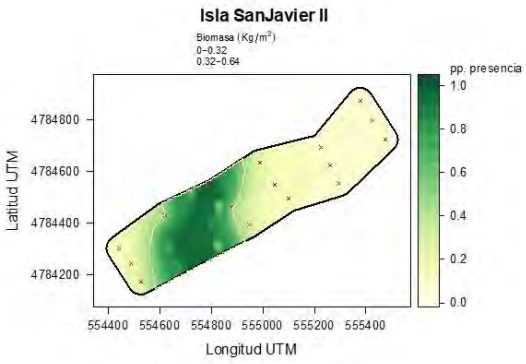
Análisis se ejecuta por especie, pradera y periodo de evaluación, considerando 2 periodos:

Verano 2020

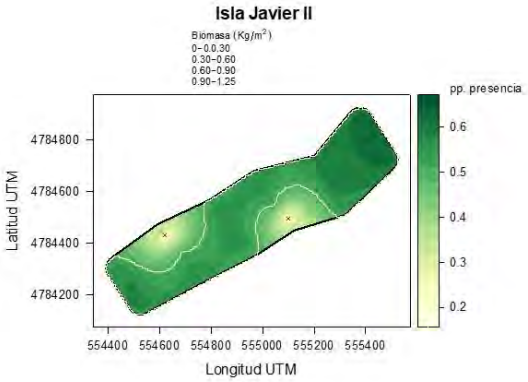
Verano 2021

RESULTADOS

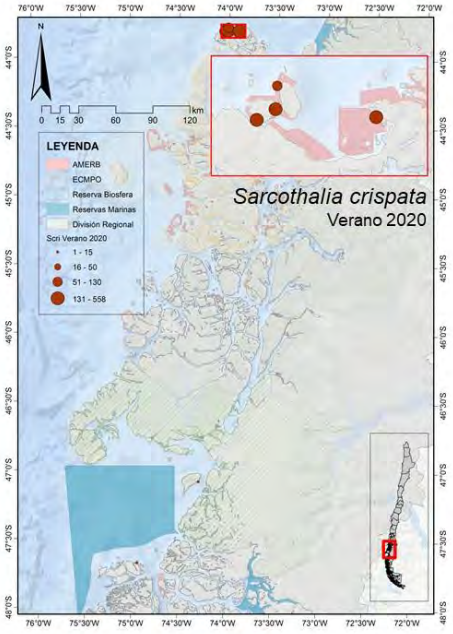
Estimaciones de SDE mediante INLA



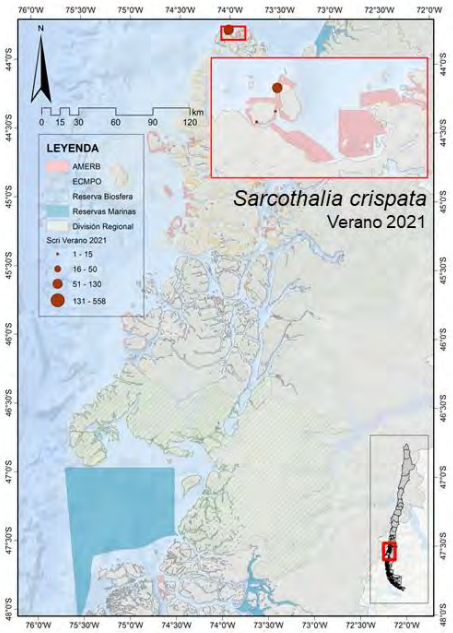
S. crispata



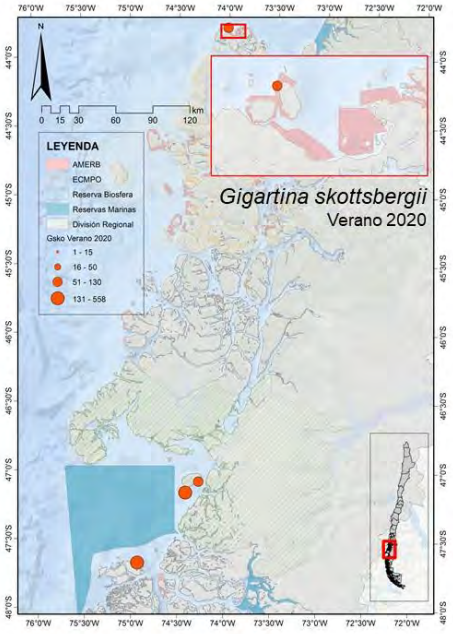
G. skottsbergii



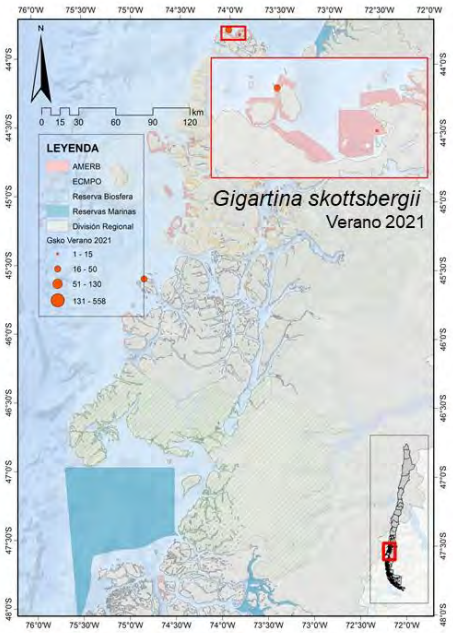
Pradera	Fecha	Dens (kg/m²)	SDE (ha)	Biomasa (ton)
Isla Guacanec	16-02-20	0,27	24,7	67,5
Isla Santa Marta AMERB	29-01-20	2,02	8,6	173,3
Bahía Low	28-01-20	1,02	15,1	154,5
Isla Santa Marta ALA	28-01-20	2,17	25,6	557,3
Isla Javier II	24-02-20	0,34	4,0	13,6
Isla San Pedro	22-02-20	0,11	10,3	11,7



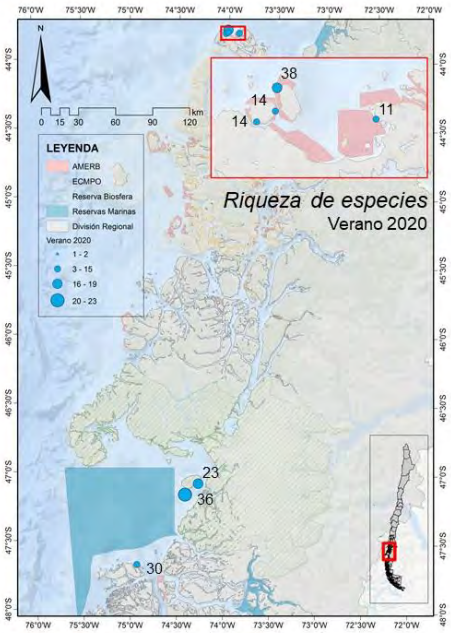
Pradera	Fecha	Dens (kg/m²)	SDE (ha)	Biomasa (ton)
Isla Guacanec	16-01-21	1	9,9	98,8
Isla Santa Marta AMERB	14-01-21	0,1	0,7	0,7
Isla Santa Marta ALA	15-01-21	0,15	9,9	14,8

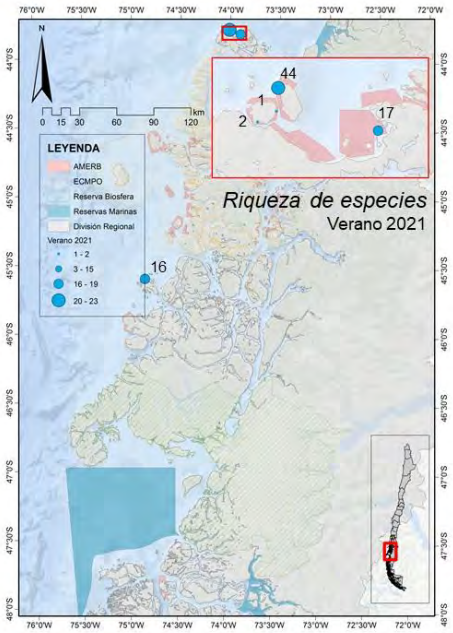


Pradera	Fecha	Dens (kg/m²)	SDE (ha)	Biomasa (ton)
Isla Guacanec	16-02-20	0,29	17,4	50,1
Isla Javier II	24-02-20	0,45	23,6	105,7
Isla Javier I	23-02-20	0,42	31,5	132,0
Isla San Pedro	22-02-20	0,38	37,2	140,5

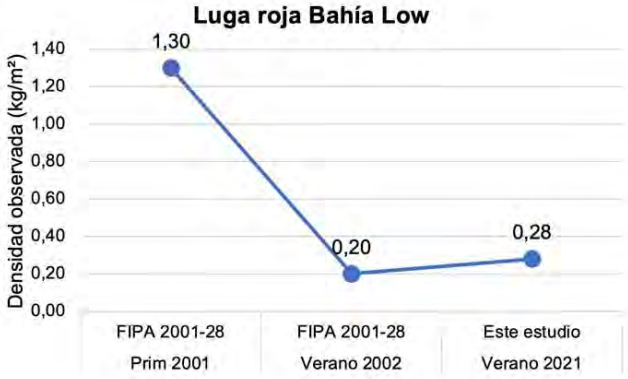


Pradera	Fecha	Dens (kg/m²)	SDE (ha)	Biomasa (ton)
Isla Guacanec	16-01-21	0,2	13,3	27,3
Bahia Low	14-01-21	0,28	3,5	9,8
Isla Tenquehuen	16-02-21	0,39	4,0	15,9





Análisis temporal luga roja



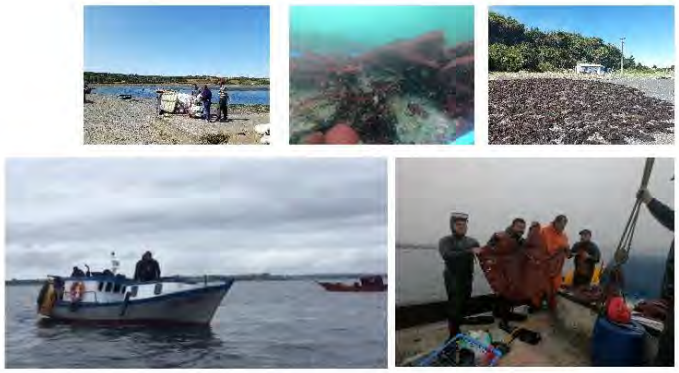
Conclusiones

- Las evaluaciones de biomasa de praderas de luga negra en la Región de Aysén muestran que las mayores biomasas se producen en las praderas Isla Santa Marta y Bahía Low en verano 2020, con biomasas estimadas que superan las 500 y 150 ton, respectivamente. Secundariamente destacó la pradera de Isla Guacanec.
- En en el caso de Isla Santa Marta las estimaciones de biomasa verano 2021 mostraron una drástica disminución, cayendo a biomasas inferiores a 15 ton.
- Las evaluaciones de biomasa de praderas de luga roja en la Región de Aysén muestran que las mayores biomasas se producen en las praderas Isla Javier e Isla San Pedro (verano 2020), con biomasas estimadas que superan las 130 y 140 ton, respectivamente.
- La Riqueza de especies asociadas a estas praderas resultó alta, con valores que oscilaron principalmente entre 1 y 38 taxa identificados por pradera.
- El análisis de las tendencias de las densidades de luga roja en Bahía Low y su contraste con estudios previos, revela que las densidades estimadas en verano de 2020 resultan levemente superiores a las estimadas en verano de 2002 (FIPA 2001-28).

FIPA N° 2018-35:

EVALUACIÓN DE PRADERAS Y ESTRATEGIA DE SUSTENTABILIDAD PARA EL RECURSOS LUGA NEGRA Y LUGA ROJA ENTRE LAS REGIONES DE LOS LAGOS Y MAGALLANES

REGION DE AYSÉN



FIPA

UNIVERSIDAD ARTURO PRAT

UNIVERSIDAD DE MAGALLANES

CITECMA

ODIVERS CHILE

MEDIDAS DE ADMINISTRACION Y MANEJO

QUE SON LAS MEDIDAS DE ADMINISTRACION ?

En el Titulo II de la Ley General de Pesca y Acuicultura "De la Administración de las Pesquerías", específicamente en facultades de conservación de los recursos hidrobiológicos, se establece lo siguiente: En cada área de pesca, independiente del régimen de acceso a que se encuentre sometida, el Ministerio, mediante decreto supremo fundado, podrá establecer una o más prohibiciones o medidas de administración de recursos hidrobiológicos.

A continuación nombramos medidas de administracion:

- Acceso a los registros.
- Cuotas.
- Restricción artes y aparejos de pesca.
- Tamaño Mínimo Legal.
- Vedas.

MEDIDAS DE MANEJO

QUE SON LAS MEDIDAS DE MANEJO ?

Son aquellas medidas mas territoriales y que se emanan con una resolucion exenta.

A continuación nombramos las medidas de manejo:

- Rotacion de Praderas.
- Plan de Manejo.
- Areas de Manejo (AMERB).
- Tamaño de extraccion.
- Repoblamiento.

MEDIDAS APLICADAS SOBRE EL RECURSO LUGA NEGRA.

- Veda bahía de Ancud : desde el 1 de mayo hasta el 31 de diciembre
(Decreto. Ex Nº 32. 12 febrero 2020/ dos años)

MEDIDAS APLICADAS SOBRE EL RECURSO LUGA ROJA .

- Veda Bahía de Ancud: desde el 1 de mayo hasta el 30 de noviembre
(Decreto EX. Nº 32 12 febrero 2020/ dos años).
- Veda desde el 1 de mayo hasta el 30 de septiembre de cada año (Decreto Ex. Nº 29610 del junio 2014).
- Zonas Contiguas (Rex. Ex. 11 de mayo 2021/ hasta 2022)

EJEMPLOS MEDIDAS DE ADMINISTRACION Y MANEJO

- Vedas biológicas .
- Vedas Extractivas.
- Cierre del registro.
- Cuotas.
- Rotación de áreas de extracción.
- Poda.
- Áreas de Manejo (AMERB).
- Repoblamientos.
- Zonas contiguas.

FIPA Nº 2018-35:

EVALUACIÓN DE PRADERAS Y ESTRATEGIA DE SUSTENTABILIDAD PARA EL RECURSOS LUGA NEGRA Y LUGA ROJA ENTRE LAS REGIONES DE LOS LAGOS Y MAGALLANES

FIPA

ARTURO PRAT

UNIVERSIDAD DE MAGALLANES

CITECMA

ODIVERS CHILE

LUGA ROJA

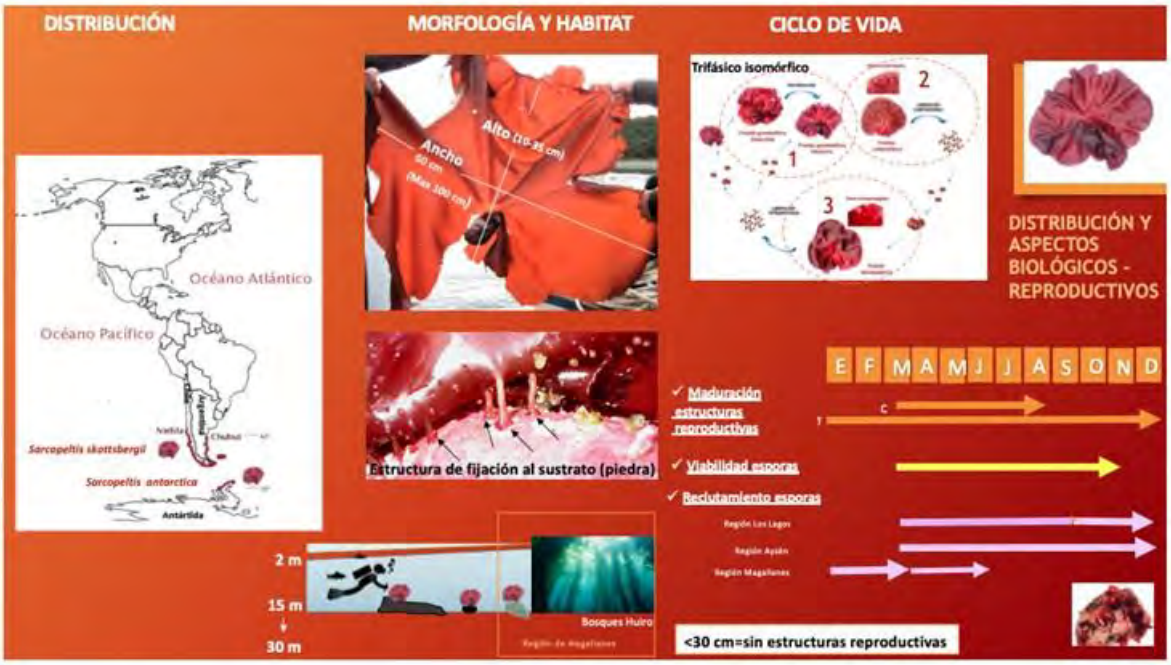
Sarcopeltis skottsbergii
Sarcopeltis antarctica
(ex *Gigartina skottsbergii*)

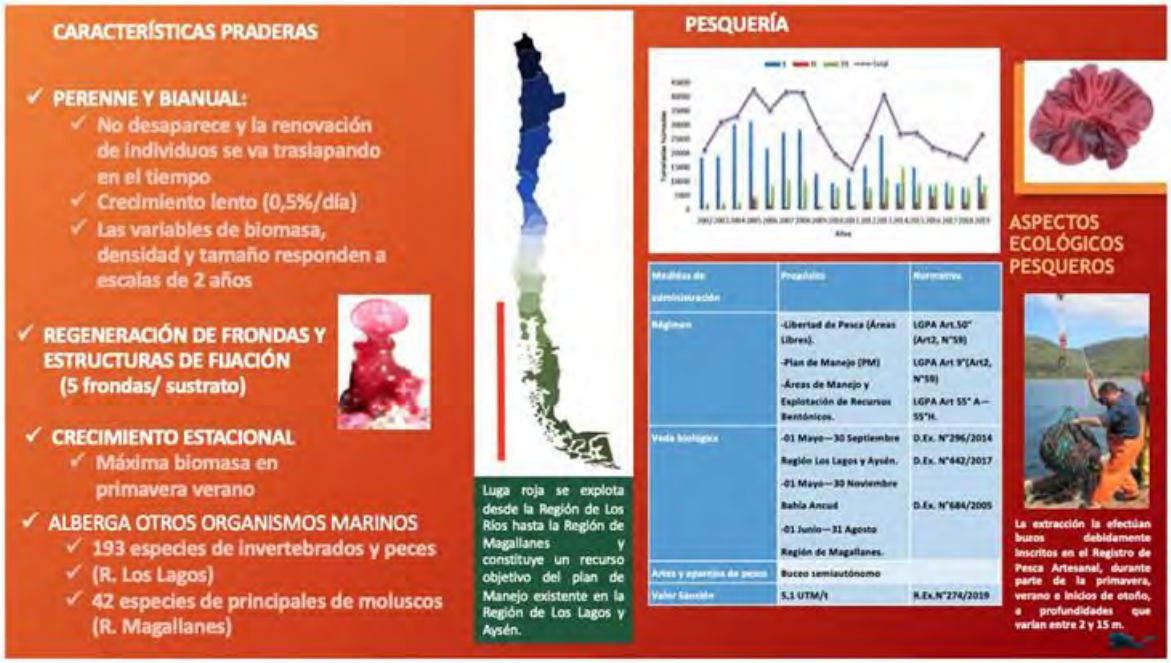
Universidad ARTURO PRAT del Estado de Chile

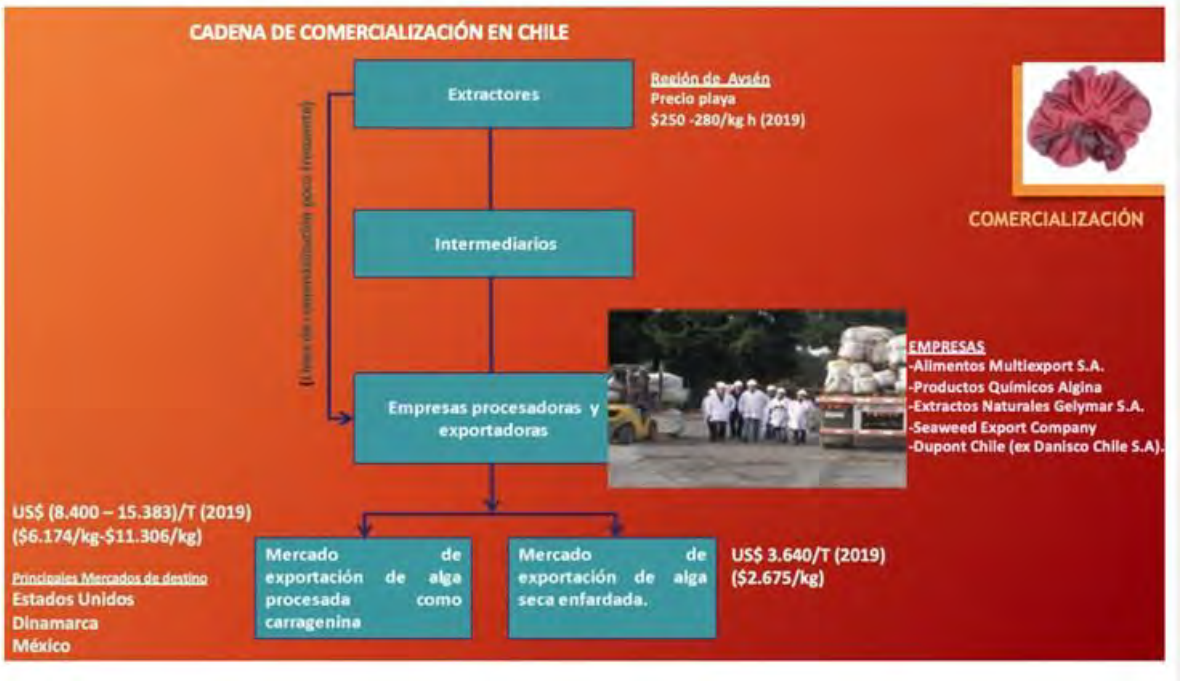
UNIVERSIDAD DE MAGALLANES CHILE

ODIVERS CHILE

CITECMA


DISTRIBUCIÓN
MORFOLOGÍA Y HABITAT
CICLO DE VIDA
Océano Atlántico
Océano Pacífico
Sarcopeltis skottsbergii
Sarcopeltis antarctica
Antártida
Alto (10-25 cm)
Ancho
50 cm
(Max 100 cm)
Estructura de fijación al sustrato (piedra)
Trifásico isomórfico
1
2
3
DISTRIBUCIÓN Y ASPECTOS BIOLÓGICOS - REPRODUCTIVOS
E F M A M J J A S O N D
Maduración estructuras reproductivas
Viabilidad esporas
Reclutamiento esporas
Región Los Lagos
Región Aysén
Región Magallanes
2 m
15 m
30 m
Bosques Huiro
Región de Magallanes
<30 cm=sin estructuras reproductivas

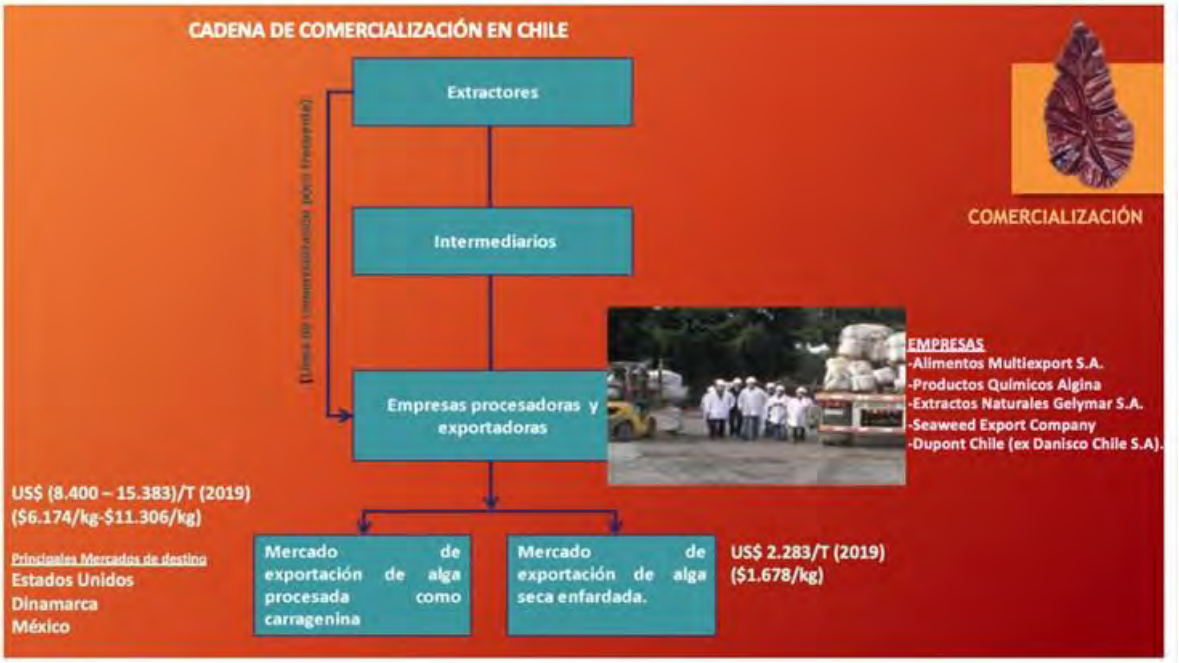

CARACTERÍSTICAS PRADERAS
PERENNE Y BIANUAL:
No desaparece y la renovación de individuos se va traslapando en el tiempo
Crecimiento lento (0,5%/día)
Las variables de biomasa, densidad y tamaño responden a escalas de 2 años
REGENERACIÓN DE FRONDAS Y ESTRUCTURAS DE FIJACIÓN (5 frondas/ sustrato)
CRECIMIENTO ESTACIONAL
Máxima biomasa en primavera verano
ALBERGA OTROS ORGANISMOS MARINOS
193 especies de invertebrados y peces
(R. Los Lagos)
42 especies de principales de moluscos (R. Magallanes)
Luga roja se explota desde la Región de Los Ríos hasta la Región de Magallanes y constituye un recurso objetivo del plan de Manejo existente en la Región de Los Lagos y Aysén.
PESQUERÍA
Años
Medidas de administración
Propósito
Normativa
Régimen
-Libertad de Pesca (Áreas Libres).
-Plan de Manejo (PM)
-Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos.
LGPA Art.50° (Art2, N°59)
LGPA Art 9°(Art2, N°59)
LGPA Art 55° A—55°H.
Veda biológica
-01 Mayo—30 Septiembre
Región Los Lagos y Aysén.
-01 Mayo—30 Noviembre
Bahía Ancud
-01 Junio—31 Agosto
Región de Magallanes.
D.Ex. N°296/2014
D.Ex. N°442/2017
D.Ex. N°684/2005
Artes y aparejos de pesca
Buceo semiautónomo
Valor Sanción
5,1 UTM/t
R.Ex.N°274/2019
ASPECTOS ECOLÓGICOS PESQUEROS
La extracción la efectúan buzos debidamente inscritos en el Registro de Pesca Artesanal, durante parte de la primavera, verano e inicios de otoño, a profundidades que varían entre 2 y 15 m.


CADENA DE COMERCIALIZACIÓN EN CHILE
Extractores
Región de Aysén
Precio playa
$250 -280/kg h (2019)
COMERCIALIZACIÓN
Intermediarios
EMPRESAS
-Alimentos Multiexport S.A.
-Productos Químicos Algina
-Extractos Naturales Gelymar S.A.
-Seaweed Export Company
-Dupont Chile (ex Danisco Chile S.A).
Empresas procesadoras y exportadoras
US$ (8.400 – 15.383)/T (2019)
($6.174/kg-$11.306/kg)
Principales Mercados de destino
Estados Unidos
Dinamarca
México
Mercado de exportación de alga procesada como carragenina
Mercado de exportación de alga seca enfardada.
US$ 3.640/T (2019)
($2.675/kg)

LUGA NEGRA
Sarcothalia crispata
(ex Iridaea ciliata)

DISTRIBUCIÓN
MORFOLOGÍA Y HABITAT
CICLO DE VIDA
Océano Atlántico
Océano Pacífico
Valparaíso
Tierra del Fuego
Antártida
Alto
Estructura de fijación al sustrato (piedra)
6m
Playa protegidas o semiprotegidas
DISTRIBUCIÓN Y ASPECTOS BIOLÓGICOS - REPRODUCTIVOS
E F M A M J J A S O N D
Maduración estructuras reproductivas
Viabilidad esporas
Reclutamiento esporas
Región Los Lagos

CARACTERÍSTICAS PRADERAS
ANUAL
Desaparece luego del proceso reproductivo de otoño-invierno.
REGENERACIÓN DE DISCO DE FIJACIÓN
CRECIMIENTO ESTACIONAL
Máxima biomasa en verano (Los Lagos y Aysén).
La bundancia esta en directa relación por la colonización de esporas y regeneración de disco que quedan en la roca.
ALBERGA OTROS ORGANISMOS MARINOS
23 especies de invertebrados entre algas, moluscos y equinodermos
Luga negra se explota desde la Región del Biobio la Región de Aysén (zona norte) y constituye un recurso objetivo del plan de Manejo existente en la Región del Biobio, Los Lagos y Aysén.
PESQUERÍA
Año
Régimen
Libertad de Pesca (Áreas Libres).
Plan de Manejo (PM)
Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos
LGPA Art.50° (Art2, N°59)
LGPA Art 9°(Art2, N°59)
LGPA Art 55° A-- 55°N.
Veda biológica
01 Mayo— 31 Diciembre
Plan de Manejo Bahía Ancud
D.Ex. N°32/2020
Artes y aparejos de pesca
Buceo semiautónomo
Valor Sanción
5.1 UTM/t
D.Ex. N°274/2019
ASPECTOS ECOLÓGICOS PESQUEROS


CADENA DE COMERCIALIZACIÓN EN CHILE
Extractores
Intermediarios
Empresas procesadoras y exportadoras
COMERCIALIZACIÓN
EMPRESAS
-Alimentos Multiexport S.A.
-Productos Químicos Algina
-Extractos Naturales Gelymar S.A.
-Seaweed Export Company
-Dupont Chile (ex Danisco Chile S.A).
US$ (8.400 – 15.383)/T (2019)
($6.174/kg-$11.306/kg)
Principales Mercados de destino
Estados Unidos
Dinamarca
México
Mercado de exportación de alga procesada como carragenina
Mercado de exportación de alga seca enfardada.
US$ 2.283/T (2019)
($1.678/kg)

Anexo 8.

Áreas protegidas en las regiones de Aysén y Magallanes y su importancia en la pesquería de luga roja

1. Ordenamiento territorial y realidad extractiva, Aysén

El ordenamiento territorial es una tarea que consiste básicamente en establecer roles para los distintos lugares, zonas específicas asociadas a usos, jerarquías, vialidades y distintas áreas para la convivencia del medio natural, los centros poblados, estructura de movilidad y sectores productivos, entre otros. En Chile, esta actividad se materializa concretamente a través de un conjunto de leyes, reglamentos, visiones e instrumentos específicos que constituyen las herramientas con las cuales el sector público actúa. En términos generales no hay una entidad mayor que regule u ordene esto.

En la práctica, distintos ministerios tienen atribuciones específicas. Si bien el MINVU tiene un rol protagónico en esta labor, sobre todo en regiones latamente urbanizadas, no está a cargo de la totalidad de herramientas o instancias de ordenamiento/planificación territorial, en este sentido por ejemplo el Ministerio del Medio Ambiente en espacios naturales o el Ministerio de Defensa en el espacio marino, tienen también un rol fundamental en esta materia.

Yendo de lo macro a lo micro, la base de la estructura normativa para el ordenamiento territorial en Chile son las leyes, ordenanzas y decreto que crean instrumentos específicos, instituciones y metodologías. Dentro de este sistema, las principales normas vinculadas con el ordenamiento asociado al maritorio son:

1. **Ley N° 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y su modificación (Ley N° 20.417 que crea el Ministerio, el Servicio de Evaluación Ambiental y la Superintendencia del Medio Ambiente)**. Principalmente crea instrumentos de gestión ambiental, entre los cuales se encuentra la Evaluación Ambiental Estratégica como requisito para la aprobación de los Instrumentos de Planificación Territorial; el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA); y el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE), compuesto por distintas categorías de áreas protegidas.
2. **Ley N° 20.500 sobre Asociaciones y Participación Ciudadana en la Gestión Pública.**
3. **Ley N° 17.288 sobre Monumentos Nacionales.** Crea el Consejo de Monumentos Nacionales, así como los Monumentos Nacionales, Monumentos Históricos, Monumentos Públicos, Monumentos Arqueológicos, Santuarios de la Naturaleza, Zonas Típicas, Zonas de Conservación Histórica e Inmuebles de Conservación Histórica.

4. **Ley N° 20.423 sobre el Sistema Institucional para el Desarrollo del Turismo**, y en particular el Decreto Supremo N° 172, de 2011, que aprueba el reglamento que fija el Procedimiento para la Declaración de Zonas de Interés Turístico (ZOIT).
5. **Convenio N° 169 de la OIT sobre Pueblos Indígenas y Tribales en países independientes y el Decreto N° 66**, que aprueba el reglamento que regula el procedimiento de Consulta Indígena.
6. **Ley N° 19.253 sobre protección, fomento y desarrollo de los indígenas y crea la CONADI.**
7. **Ley N° 20.249 que crea el Espacio Costero Marino de los Pueblos Originarios y el Decreto N° 134**, que establece su reglamento (ECMPO).
8. **Proyecto de ley que crea el Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas y el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (Boletín N° 9404-12).** Nace para completar la institucionalidad ambiental, en cumplimiento de una recomendación de la OCDE el año 2005 para el acceso de Chile a dicho foro. El grueso de lo que abarca es que todos los instrumentos de conservación de biodiversidad se ordenen en un solo servicio (actualmente se encuentran disgregados en distintos servicios, la mayoría de los cuales son de fomento y no de protección; por ejemplo: SAG, SUBPESCA/SERNAPESCA, CONAF, etc.). Uno de sus principales objetivos es ejecutar las políticas, planes y normas que el Ministerio del Medio Ambiente defina para la conservación de la biodiversidad, a través de la preservación, conservación y usos sustentables de los ecosistemas, especies y genes. Actualmente propone la siguiente reestructura de categorías de Áreas protegidas:

- Reserva de Región Virgen (existe como instrumento, pero no hay ninguna reserva creada)
- Parque Nacional (existente, administrada por CONAF)
- Monumento Natural (existente, administrada por CONAF)
- Reserva Nacional (existente, administrada por CONAF)
- Parque Marino (existente administrada por SERNAPESCA)
- Reserva Marina (existente administrada por SERNAPESCA)
- Santuario de la Naturaleza (existente)
- Área Marina Costera Protegida de Múltiples Usos (existente)
- Sitio Ramsar (existente)

Además de lo anterior, abordando temas más específicos relacionados con el ordenamiento territorial, se encuentran las **políticas, visiones, estrategias y planes**. Algunos de estos operan como instrumentos específicos con carácter indicativo, es decir, orientan el desarrollo de determinado aspecto o lugar, mientras que otros son de carácter normativo, lo que significa que norman, regulan y generan usos y condiciones específicas. A continuación, se detallan los principales instrumentos dentro de este ámbito:

1. **Política Nacional de Áreas Protegidas,** coordinada por el Ministerio del Medio Ambiente. Presenta los principios, objetivos y lineamientos estratégicos que actuarán como marco orientador para la elaboración de una Estrategia de gestión de las Áreas Protegidas. Apunta a la implementación de un Sistema Nacional de Áreas Protegidas

que permita armonizar los objetivos de protección de ecosistemas relevantes, con el desarrollo económico del país y la mejor calidad de vida de sus habitantes.

2. **Política Nacional de Uso del Borde Costero,** desarrollada por el Ministerio de Defensa Nacional, a través de la Subsecretaria para las Fuerzas Armadas, y administrada por la Comisión Nacional de Uso del Borde Costero (CNUBCO). En síntesis, propone mecanismos de gestión y ordenamiento de la zona costera – marina del territorio chileno, desde el enfoque de localización de centros poblados, extracción de recursos, protección y conservación del medio ambiente marino, principalmente. Las Comisiones Regionales de Uso del Borde Costero (CRUBCO) realizan la Zonificación del borde costero de cada región. En el caso de la XI región de Aysén, se cuenta con una macrozonificación aprobada y en elaboración de microzonificación.
3. **Estrategia Regional de Desarrollo,** corresponde a un documento por región desarrollado por los Gobiernos Regionales y tiene por objetivo orientar el crecimiento y desarrollo en diferentes aspectos, siendo siempre la dimensión territorial un punto de principal relevancia.
4. **Estrategias Regionales y Nacional de Biodiversidad,** generada por los Gobiernos Regionales y el Ministerio del Medio Ambiente, que establecen los sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad. Entre éstos, existen dos categorías, aquellos priorizados para efectos de la evaluación de impacto ambiental en relación con lo dispuesto por el artículo 11 letra d) de la Ley N° 19.300, que actualmente alcanzan un número de 64, y los no priorizados, que no tienen dichos efectos, que actualmente superan los 300.
5. **Plan Regional de Ordenamiento Territorial (PROT),** corresponde a uno por región. Debido a ser un instrumento relativamente nuevo, muchas regiones cuentan con su PROT en estado de elaboración.
6. **Planes de Desarrollo Comunal (PLADECO)**, es un instrumento indicativo comunal, elaborado por cada municipio. Aborda temas de distinta índole siendo el desarrollo territorial un aspecto siempre relevante que cruza además otros temas.
7. **Planos Seccionales**, se desarrollan solo en algunas porciones territoriales de algunas comunas. Corresponden a una zonificación detallada en que se definen áreas específicas.

En síntesis, **en Chile existen distintos mecanismos y herramientas para poder ordenar y planificar nuestro territorio** y en los últimos años se ha avanzado mucho en esta materia. Ahora bien, al no haber una buena coordinación y diálogo entre estos, sucede que distintas visiones se superponen, algunas áreas no se desarrollan de manera adecuada, muchos esfuerzos de zonificación quedan solo en el papel y, sobretodo, **lo que comúnmente llamamos áreas naturales (lo que no es urbano), queda muy desprovisto de una planificación territorial** contundente y segura y efectiva, que permita resguardar el patrimonio y los atributos naturales de la mejor manera sin frenar el desarrollo del país.

Es importante analizar los alcances de estas leyes, ordenanzas y decretos y como estos se vinculan con las actividades que regulan. En el caso particular de la extracción de luga roja en la región de Aysén, como presentamos en capítulos anteriores de este informe, prácticamente el 50% de la procedencia del desembarque de este recurso, realizado principalmente por flota de

la X región por medio de la autorización de la figura de zonas contiguas, proviene del sector de Puerto Barroso/Isla Javier, ubicados en el Parque Nacional Laguna San Rafael, que forma parte del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE) cuya administración está a cargo de la Corporación Nacional Forestal (CONAF).

La región de Aysén actualmente cuenta con 7 Parques Nacionales, 8 Reservas Nacionales y 2 Monumentos Nacionales que comprenden una superficie de 4.548.673 hectáreas

- Parque Nacional Queulat 154.093 (ha)
- Parque Nacional Isla Guamblin 10.625 (ha)
- Parque Nacional Isla Magdalena 211.257 (ha)
- Parque Nacional Laguna San Rafael 1.742.00 (ha)
- Parque Nacional Melimoyu 82.552 (ha)
- Parque Nacional Patagonia 302.335 (ha)
- Parque Nacional Cerro Castillo 179.550 (ha)
- Reserva Nacional Lago Carlota 18.060 (ha)
- Reserva Nacional Lago Las Torres 16.516 (ha)
- Reserva Nacional Lago Rosselot 12.725 (ha)
- Reserva Nacional Las Guaitecas 1.097.975 (ha)
- Reserva Nacional Río Simpson 41.621. (ha)
- Reserva Nacional Coyhaique 2.150. (ha)
- Reserva Nacional Trapananda 2.305. (ha)
- Reserva Nacional Katalalixat 674.500 (ha)
- Monumento Natural Cinco Hermanas 228 (ha)
- Monumento Natural Dos Lagunas 181 (ha)

donde:

Parque Nacional: Corresponde a las regiones establecidas para la protección y conservación de las bellezas escénicas naturales y de la flora y la fauna de importancia nacional, de las que el público pueda disfrutar mejor al ser puestas bajo la vigilancia oficial.

Reserva Nacional: Corresponde a las regiones establecidas para la conservación y utilización, bajo vigilancia oficial, de las riquezas naturales, en las cuales se dará a la flora y la fauna toda protección que sea compatible con los fines para www.bcn.cl – Biblioteca del Congreso Nacional de Chile los que son creadas estas reservas.

Monumentos Naturales: Considera las regiones, los objetos o las especies vivas de animales o plantas de interés estético o valor histórico o científico, a los cuales se les da protección absoluta. Los Monumentos Naturales se crean con el fin de conservar un objeto específico o una especie determinada de flora o fauna declarando una región, un objeto o una especie aislada, monumento natural inviolable excepto para realizar investigaciones científicas debidamente autorizadas, o inspecciones gubernamentales.

En ese sentido, la propuesta de medidas de administración y de manejo suponen un desafío especifico respecto a lo que ocurre en el sector de barroso e Isla Javier toda vez que la Ley de Pesca y Acuicultura (LGPA) indica en su ***Artículo 158***.- *Las zonas lacustres, fluviales y marítimas que formen parte del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado, quedaran excluidas de toda actividad pesquera extractiva y de acuicultura.* A lo que se suma el **dictamen realizado con fecha 02 de Julio del 2019, por la Contraloría General de la República** por medio del Contralor General, quien dictamino: *"No procede el desarrollo de actividades pesqueras extractivas en aguas pertenecientes a parques nacionales como consecuencia de la extensión del área de operaciones de pescadores artesanales a la región contigua".* Sin embargo, considerando la complejidad que monitorear y/o fiscalizar el desarrollo de actividad extractiva en una zona tan aislada, extensa y alejada de centros poblados, no es errado pensar que la actividad en esos puntos se mantendrá pero los usuarios declararan el desembarque asociada a otras zonas de procedencia lo que complejizará el entendimiento de la pesquería, el seguimiento de la explotación de las praderas que allí se encuentra y la eficiencia de las medidas de administración y manejo que se propongan.

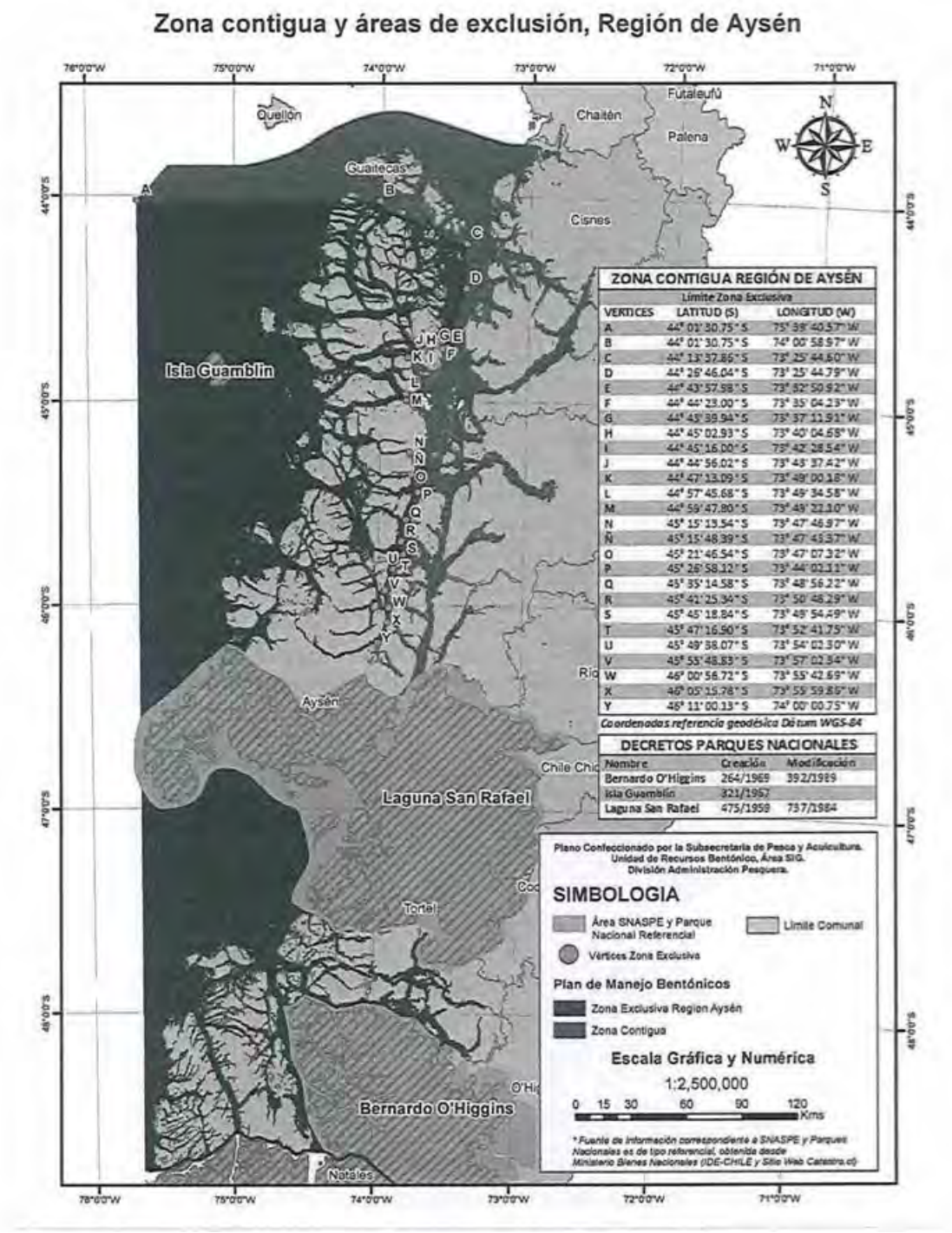


Figura 1. Mapa y polígono de operación bajo la figura zona contigua autorizada para el período 2021 A 2023.

Ubicación Parque Nacional Laguna San Rafael:

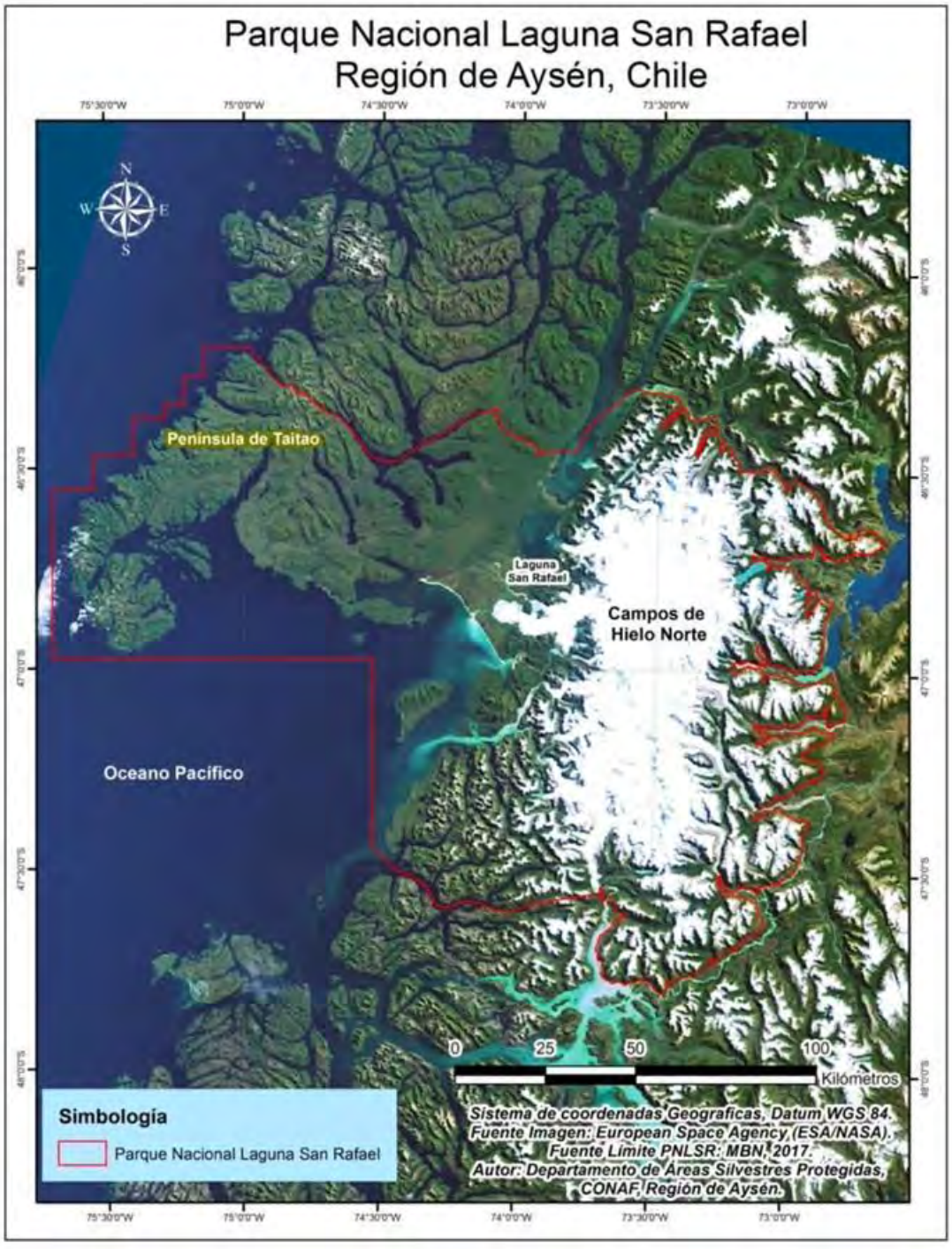


Figura 2. Parque Nacional Laguna San Rafael, parte del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE)

2. Áreas protegidas en la región de Magallanes y su relevancia para la pesquería de Luga roja.

El concepto de **conservación** en la legislación chilena se define en el Artículo 2° de la LEY 19.300 Sobre Bases Generales del Medio Ambiente en su literal b; como: "*El uso y aprovechamiento racionales o la reparación, en su caso, de los componentes del medio ambiente, especialmente aquellos propios del país que sean únicos, escasos o representativos, con el objeto de asegurar su permanencia y capacidad de regeneración"*. Según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), un **Área Protegida (AP)** es "*un espacio geográfico claramente definido, reconocido, dedicado y gestionado, mediante medios legales u otros tipos de medios eficaces para conseguir la conservación a largo plazo de la naturaleza y de sus servicios ecosistémicos y sus valores culturales asociados*"; En tanto, según describe la legislación chilena en el Decreto Supremo N°40 del Reglamento del Sistema de Evaluación Ambiental; "*Se entenderá por áreas protegidas cualesquiera porciones de territorio, delimitadas geográficamente y establecidas mediante un acto administrativo de autoridad competente, colocadas bajo protección oficial con la finalidad de asegurar la diversidad biológica, tutelar la preservación de la naturaleza o conservar el patrimonio ambiental*". En cuanto a un **Área Marina Protegida (AMP)** la UICN, la define como: "*un espacio geográfico en el mar, cerca de la costa o lejos de ella, claramente definido, reconocido, dedicado y gestionado mediante normas legales u otros medios eficaces, para asegurar la conservación a largo plazo de la naturaleza, los servicios del ecosistema y los valores culturales asociados*". Mientras que en la legislación chilena aún no está definido el concepto. No obstante, la SUBPESCA, las define como "áreas delimitadas y definidas geográficamente cuya administración y regulación permiten alcanzar objetivos específicos de conservación y/o preservación".

En Chile existen cuatro categorías de conservación para las AMP: Parque Marino (PM), Reserva Marina (RM), Área Marina Costera, Protegida de Múltiples Usos (AMCP-MU), Santuario de la Naturaleza. Sin embargo, algunos Parques Nacionales, Reservas Nacionales y Monumentos Naturales, así como los Espacios Costeros Marinos de los Pueblos Originarios, también contribuyen a proteger espacios marinos. Estas figuras de conservación cuentan con objetivos y regulaciones (Fig. 1); en ellas se establecen las restricciones de sus usos considerando a los Parques Marinos como los más estrictos (ver Tabla 1), Cada área tiene un solo Plan de Manejo o Plan general de Administración del cual se descuelgan distintos programas. Cabe mencionar, que En el caso de Magallanes no está permitida la acuicultura, ya que las AMP´s han sido desafectadas como áreas aptas para la Acuicultura (AAA) por la zonación del borde costero. En la región de Magallanes existen 10 figuras de AP que tienen relación con el ecosistema marino costero (Tabla 2; Fig. 2). Se destaca, que si bien los Parques Nacionales Alberto D´Agostini y Bernardo O´Higgins consideran dentro de sus limites zonas marinas, estos no representan un AMP y siguen siendo considerados como AP Parque Nacional. Otro punto importante es la Reserva Nacional Kawesqar creada recientemente como la zona colindante al Parque Nacional Kawesqar, que tampoco son AMP y continúan siendo considerados SNASPE administrados por CONAF (MMA, 2021). Otra figura importante de conservación ambiental en la región de Magallanes es la Reserva de la Biosfera de Cabo de Hornos (RBCH), reconocida por la UNESCO el año 2004 tiene una extensión de 4.884.274 ha, que comprende 2.967.036 ha de áreas marinas

y 1.917.238 ha de áreas terrestres (Fig. 3). La RBCH es la primera Reserva de Biosfera en el mundo en integrar ecosistemas terrestres y marinos. Además, es la primera que incorpora terrenos ubicados fuera del Sistema de Áreas Silvestres Protegidas del Estado. La RBCH se constituye también en la mayor reserva del cono sur de Sudamérica. En la RBCH, se pueden identificar dos Zonas Marinas: La Zona Tampón Marina y la Zona de Transición Marina; la primera considera sectores de interés para la conservación de la biodiversidad y de belleza paisajística, que permitirían el desarrollo de actividades de pesca artesanal sustentable y ecoturismo controlado; en la segunda, se traza una línea divisoria entre la zona permitida para pesca artesanal que tiene lugar hacia las aguas interiores y la pesca industrial que tiene lugar hacia el mar abierto. En las Zonas de transición se promueve la inversión y desarrollo de infraestructura portuaria, hotelera y caminera que, cumpliendo con todas las normativas ambientales, sea a la vez creativa y armónica con el entorno ecológico y social (Rozzi *et al*. 2007).

De acuerdo a la información proporcionada por IFOP a partir del año 2002 al 2017, se ha extraído Luga roja en aproximadamente 248 zonas de la región de Magallanes. Los sitios de procedencia se distribuyen de norte a sur en gran parte de las áreas marinas protegidas presentes en la Región de Magallanes (Fig. 4). Cabe mencionar que ninguna de estas figuras de conservación cuenta con un Plan de Manejo específico para los recursos marinos, por lo que requiere de una discusión-reflexión entre los distintos actores involucrados (pescadores artesanales, pueblos originarios, gobierno y empresas) sobre las metodologías de recolección de Luga en estas áreas que están incluidas en algún tipo de figura de conservación.

Figura 1. Áreas Marinas Protegidas, objetivos y regulación; En esta figura se considera a las EMPO´s a pesar de no ser un AMP por su relación con el sistema marino costero.

Tabla 1. Áreas Protegidas y sus restricciones según actividad.

Tipo de AMP	Pesca Artesanal	Pesca Industrial	Turismo	Investigación	Navegación	Acuicultura	Uso Ancestral
Parque Marino	NO	NO	SI	SI	SI	NO	*SI
AMCP-MU	*SI	*SI	*SI	*SI	*SI	*SI	*SI
Reserva Marina	*SI	NO	*SI	*SI	*SI	*SI	*SI
Santuario de la Naturaleza	*SI	NO	*SI	*SI	*SI	NO	*SI
ECMPO	*SI	NO	*SI	*SI	*SI	NO	*SI

(*) Indica que es necesario un Plan de Manejo.

Tabla 2. Principales Áreas Protegidas de la región de Magallanes.

Área Protegida	Superficie (ha)	Maritorio (ha)	Administrador
Parque Nacional Bernardo O´Higgins	3.525.901	750.000	CONAF
Parque Nacional Alberto De Agostini	1.460.000		CONAF
Parque Nacional Yendegaia	149.523		CONAF
Parque Nacional Cabo de Hornos	63.093		CONAF
Reserva Nacional Kawésqar		2.842.329	CONAF
Parque Marino Francisco Coloane	1.506		SERNAPESCA En conjunto con SUBSECMAR
Parque Marino Islas Diego Ramírez y Paso Drake		14.439.060	SERNAPESCA

Área Marina Costera Protegida Francisco Coloane	65.327	AMCP-MU: Sin administración formal. Administración delegada: MMA. Parque Marino: SERNAPESCA.
Área Marina Costera Protegida Seno Almirantazgo	76.400	Sin administración formal. Administrador delegado: Ministerio de Medio Ambiente
Santuario de la Naturaleza Bahía Lomas	58,946	

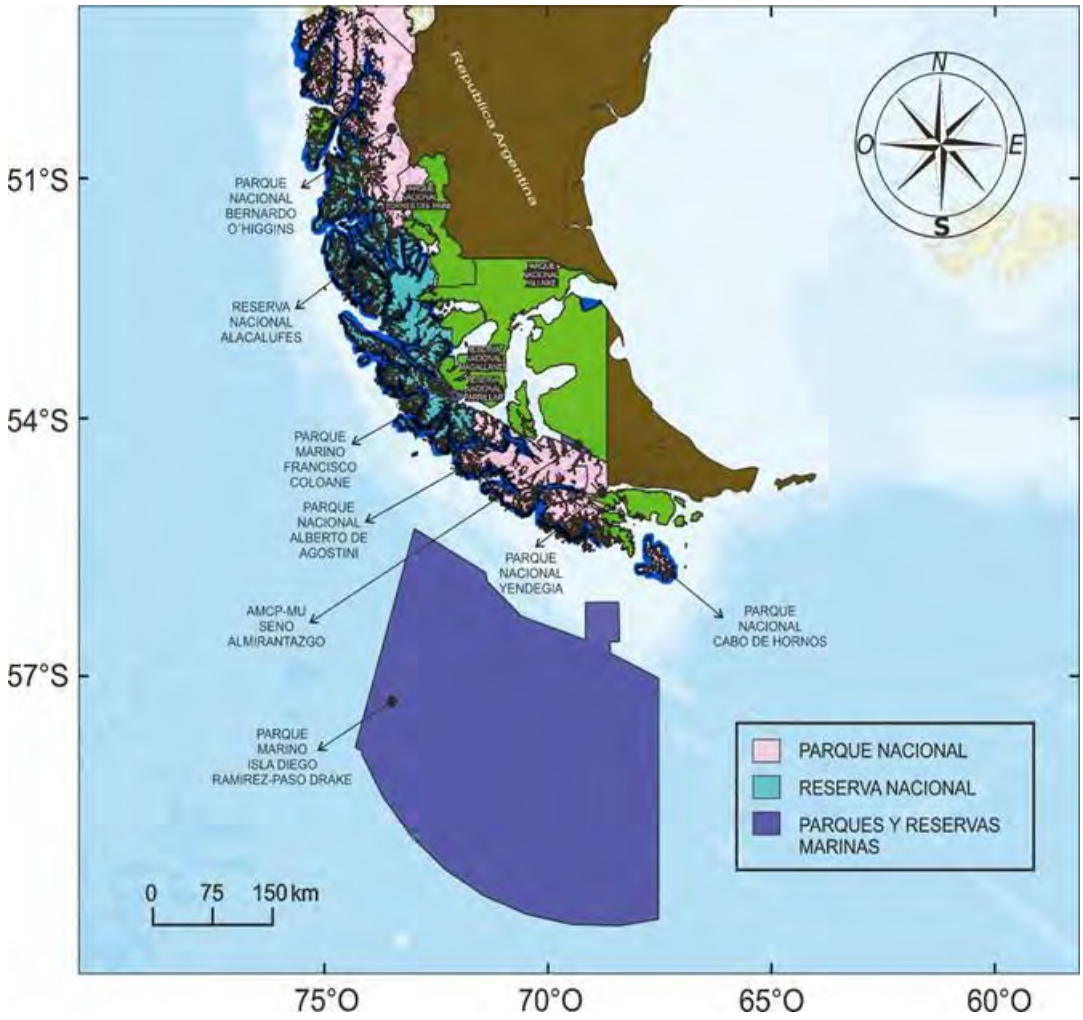


Figura 2. Áreas protegidas en la Región de Magallanes.

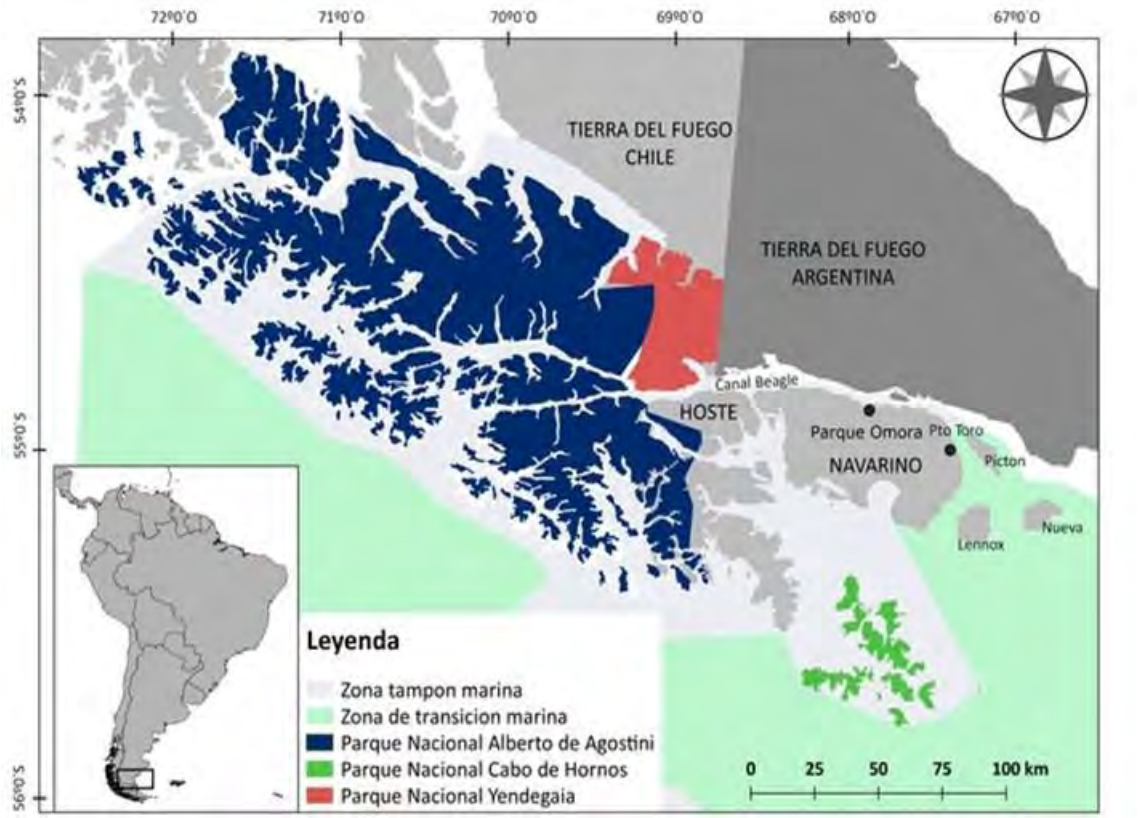


Figura 3. Ubicación de la Reserva de la Biosfera Cabo de Hornos (RBCH) al sur de Sudamérica, sus parques nacionales y el Parque Etnobotánico Omora, localizados en la isla Navarino. Fuente: Rendoll *et al*. (2020).

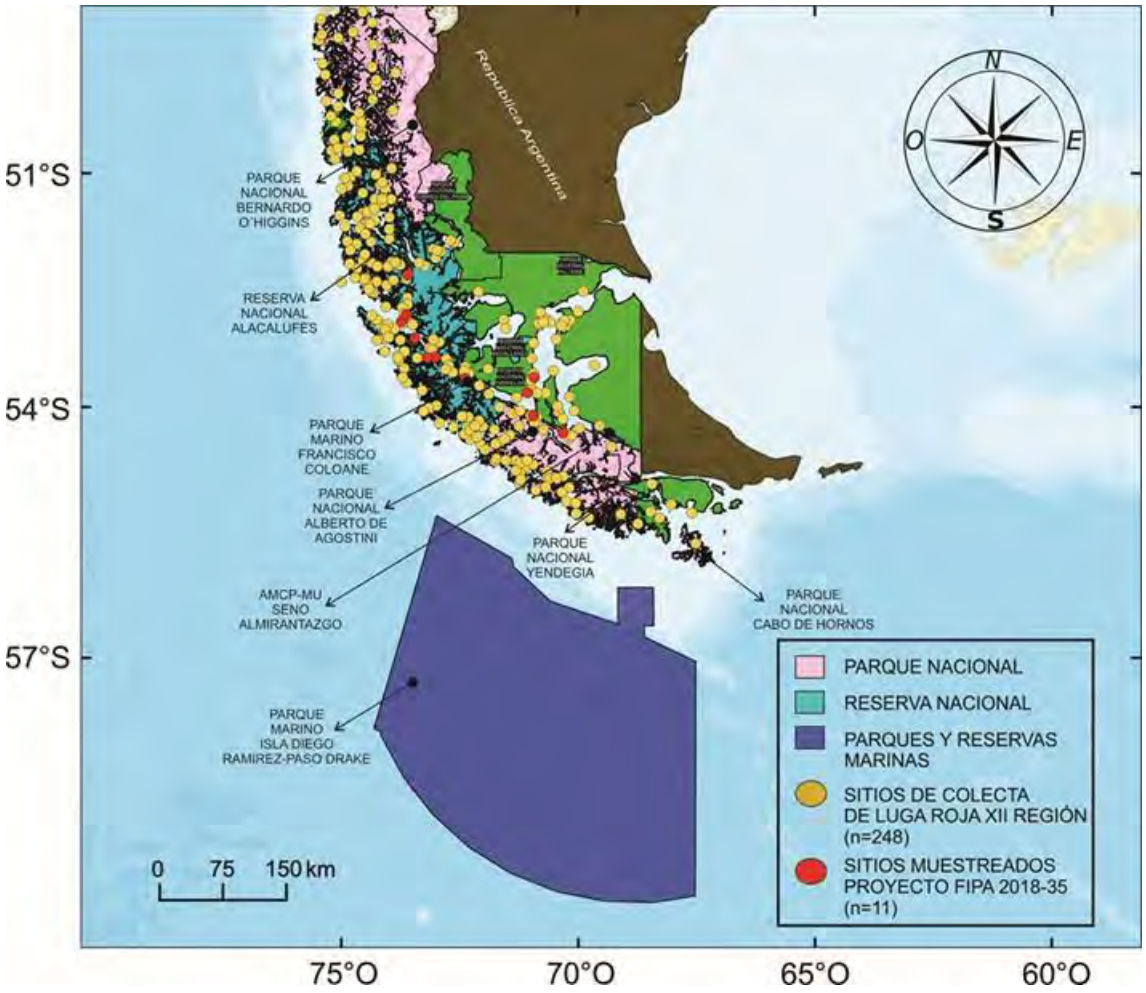


Figura 4. Procedencia de Luga roja en la Región de Magallanes.

Referencias:

Rozzi, R., Massardo, F., Mansilla, A., Anderson, C. B., Berghofer, A., Mansilla, M., ... & Barros, E. (2007). La Reserva de Biosfera Cabo de Hornos: un desafío para la conservación de la biodiversidad e implementación del desarrollo sustentable en el extremo austral de América.

Rendoll Cárcamo, J., Contador, T., Gañán, M., Houston, N., Troncoso, M., Arriagada, G., ... & Rozzi, R. (2020). Filosofía Ambiental de Campo: Educación e investigación para la valoración ecológica y ética de los insectos dulceacuícolas. *Magallania (Punta Arenas)*, *48*(2), 213-228.

ANEXO 9. Taller de Expertos

El día 22 de septiembre del 2021 se efectuó un taller virtual denominado *Propuesta de medidas de administración y su aplicabilidad en praderas de algas rojas tipo lugas en las regiones de Los Lagos, Aysén y Magallanes*. La invitación fue extendida a 38 personas seleccionadas por su elevado conocimiento sobre la pesquería de macroalgas, en especial de la luga roja y negra (Fig. 1).

Figura 1. Invitación al taller de expertos

El taller tuvo la asistencia de 34 invitados de los cuales 4 fueron profesionales de la subsecretaría de pesca y acuicultura, 2 del Instituto de Fomento Pesquero, 6 de diversas instituciones con experiencia en el manejo pesquero de macroalgas y 3 de la industria (procesadora y exportadora). El resto de los asistentes corresponden a miembros del equipo del proyecto desplegados en las regiones en las cuales se realizó el estudio.

El programa del taller consistió en mostrar a los asistentes los resultados de la evaluación de praderas efectuadas en las 3 regiones, explicando la metodología y resultados obtenidos, también se presentó los resultados del análisis de los desembarques de dos fuentes (SERNAPESCA e IFOP) y su utilización para definir sectores dentro de las regiones para una propuesta de modelación del stock disponible y su relación con indicadores clásicos. A continuación, se presentaron los resultados de los talleres participativos para la pesca artesanal realizados en cada una de las regiones.

Posteriormente, los invitados al taller pasaron a una actividad de análisis de problemas de la pesquería de luga roja y luga negra, para lo cual se utilizó como herramienta la metodología del árbol de problemas y soluciones.

A continuación, se muestra el programa del taller:

TALLER

PROPUESTA DE MEDIDAS DE ADMINISTRACIÓN Y SU APLICABILIDAD EN PRADERAS DE ALGAS ROJAS TIPO LUGAS EN LAS REGION de MAGALLANES y ANTARTICA CHILENA

Proyecto FIPA 2018-35

FIPA N° 2018-35: EVALUACIÓN DE PRADERAS Y ESTRATEGIAS DE SUSTENTABILIDAD PARA EL RECURSO LUGA NEGRA Y LUGA ROJA ENTRE LAS REGIONES DE LOS LAGOS Y MAGALLANES

PROGRAMA DEL TALLER

09:30 – 09:40	Presentación y bienvenida	Marcela Ávila
09:40 – 10:00	Síntesis de las evaluaciones directas efectuadas y propuesta de zonificación de la pesquería de luga negra y luga roja, en las Regiones de Los Lagos, Aysén y Magallanes	Carlos Leal
10:00 – 10:20	Propuesta de estrategias de manejo para las praderas de lugas en las regiones de Los Lagos, Aysén y Magallanes	Cristian Canales
10:20 – 10:30	Síntesis de talleres regionales	Marcela Avila
10:30 – 10:45	Preguntas	Andrés Mansilla y Claudio Carrasco
10:45 – 11:15	Problemas de la pesquería trabajo participativo	Ricardo Riquelme y Aldo Hernández
11:45 – 12:30	Discusión y revisión de estrategias de manejo y conclusiones	Marcela Ávila

ACTA

TALLER EXPERTOS / PROPUESTA DE MEDIDAS DE ADMINISTRACIÓN Y SU APLICABILIDAD EN PRADERAS DE ALGAS ROJAS TIPO LUGAS EN LAS REGIONES DE LOS LAGOS, AYSÉN Y MAGALLANES

Con fecha 22 de SEPTIEMBRE a las 9:30 hrs vía Plataforma ZOOM, se realizó taller con la asistencia de 34 personas.

Por parte de los ejecutores del proyecto participaron:

UNAP: – Marcela Avila – Ricardo Riquelme – Gesica Aroca – Daniel Rodríguez – Constanza de Zarate.

UMAG: – Andrés Mansilla – Zambra López – Fabio Méndez – Juan Pablo Rodríguez

ODIVERS: – Jonathan Vergara – Aldo Hernández – Carlos Leal – Cristian Canales

CITECMA: – Claudio Carrasco

Como invitados participaron:

SUBPESCA
– María Alejandra Pinto
– Martina Delgado
– Gabriel Jerez
– Mario Acevedo

IFOP
Carlos Techeira
Nancy Barahona

EMPRESAS
Patricio Caceres (Algina)
Jaime Zamorano (Gelymar)
Ignacio Espinosa (SEAWEED EXPORT COMPANY SA)

CONSULTORES
Juan Gutiérrez (CEPAS)
Héctor Romo (independiente)
Julián Cáceres (independiente)

Comité Científico Pesquerías Bentónicas
Eduardo Bustos (Comité Científico)
Alonso Vega (Comité Científico)
Roberto San Martin (Comité Científico)

Se procede con las presentaciones según el programa establecido generándose intervenciones de los invitados en las 2 primeras exposiciones.

En la primera exposición de Carlos Leal, los invitados realizaron consultas sobre los criterios de la propuesta de zonificación, además se consultó si los entrevistados pertenecían a los principales puertos de cada zona únicamente. Sobre la primera el expositor indicó que se agruparon las caletas que tenían un similar nivel de CPUE, nivel de capturas y de la procedencia en relación con un puerto de desembarque. En relación con la localización de los entrevistados, se indico que se seleccionaron entrevistados de diferentes localidades en cada zona cuando fue posible, de manera de obtener de esta una visión más completa del territorio.

En la segunda exposición de Cristian Canales, los invitados realizaron consultas sobre la forma en que se determinó el punto biológico de referencia (PBR), además de indicar de que el número de encuestas de percepción aplicadas fue baja. Ambas consultas fueron enviadas al expositor quien tuvo que retirarse antes, debido a compromisos personales. Sin embargo,

cabe señalar que existe información biológica de cada una de las especies lo que permitiría teorizar un punto biológico de referencia, pero desde un punto de vista monoespecífico.

Por último, se consultó si la información de desembarques de SERNAPESCA estaba corregida en relación con los niveles de humedad, lo cual quedo por revisarse.

Sobre la tercera exposición se destacó la propuesta de los pescadores para la Región de Los Lagos para la luga negra.

En la siguiente sección se invitó a los participantes a construir un árbol de problemas, para lo cual en una primera instancia cada uno de los invitados enuncio un problema.

Listado de Problemas

1. Problema de fiscalización insuficiente de la pesquería (HR).
2. Trabajo social con los pescadores artesanales, los asesores técnicos puedan interactuar y levantar información y capacitar a los pescadores y trasmitir la responsabilidad de ellos para con los recursos y la sustentabilidad (Pesca artesanal- Subpesca- Academia- Industria) (JC).
3. Amplia cobertura de distribución del recurso impide llegar con la fiscalización a todos los lugares, generar zonas donde se identifiquen a los usuarios y que se responsabilicen de buenas prácticas (tamaños, sustratos) (MAP).
4. Recurrencia del seguimiento de las praderas y debería haber testigos que se sigan en el tiempo y esto daría más información.
5. Tolerancia cero a la extracción del sustrato para luga negra y luga roja (PC)
6. Calidad de la información, no permite avanzar, genera incertezas (EB)
7. Falta de planes de manejo local (NB)
8. Tendencia de varios sectores a la sobreexplotación, sobre todo sector 2 Región de Los Lagos (RSM).
9. Diagnostico sobre la efectividad de las medidas aplicadas, en especifico a la luga roja (RSM).
10. Apertura a los buzos, depurar la lista a través de la habitualidad depurar la lista y reducirla a los que efectivamente participan de la pesquería (IE).
11. Crear macrozonas para rotar áreas, el pescador va a sacar alga donde tiene que sacar alga (IE).
12. Consenso de medidas administrativas para luga negra, y proponer otras medidas como tamaño de la fronda (MD).
13. Se podría incorporar a los que están extrayendo en las categorías que corresponde (MD)
14. Reforzamiento y consideración de los comités de manejo locales bentónicos.
15. Falta de un modelo de la pesquería (que de cuenta de la dinámica del recurso).

Para priorizar el problema más importante de la pesquería según los asistentes y con el cual se construirá el árbol de problema, se realizó una votación sobre estos dando como resultado que el más importante es el numero 6 (Calidad de la información, no permite avanzar, genera incertezas).

Problema	Número de votos
1	
2	
3	2
4	1
5	1
6	4
7	3
8	
9	
10	
11	
12	2
13	
14	
15	

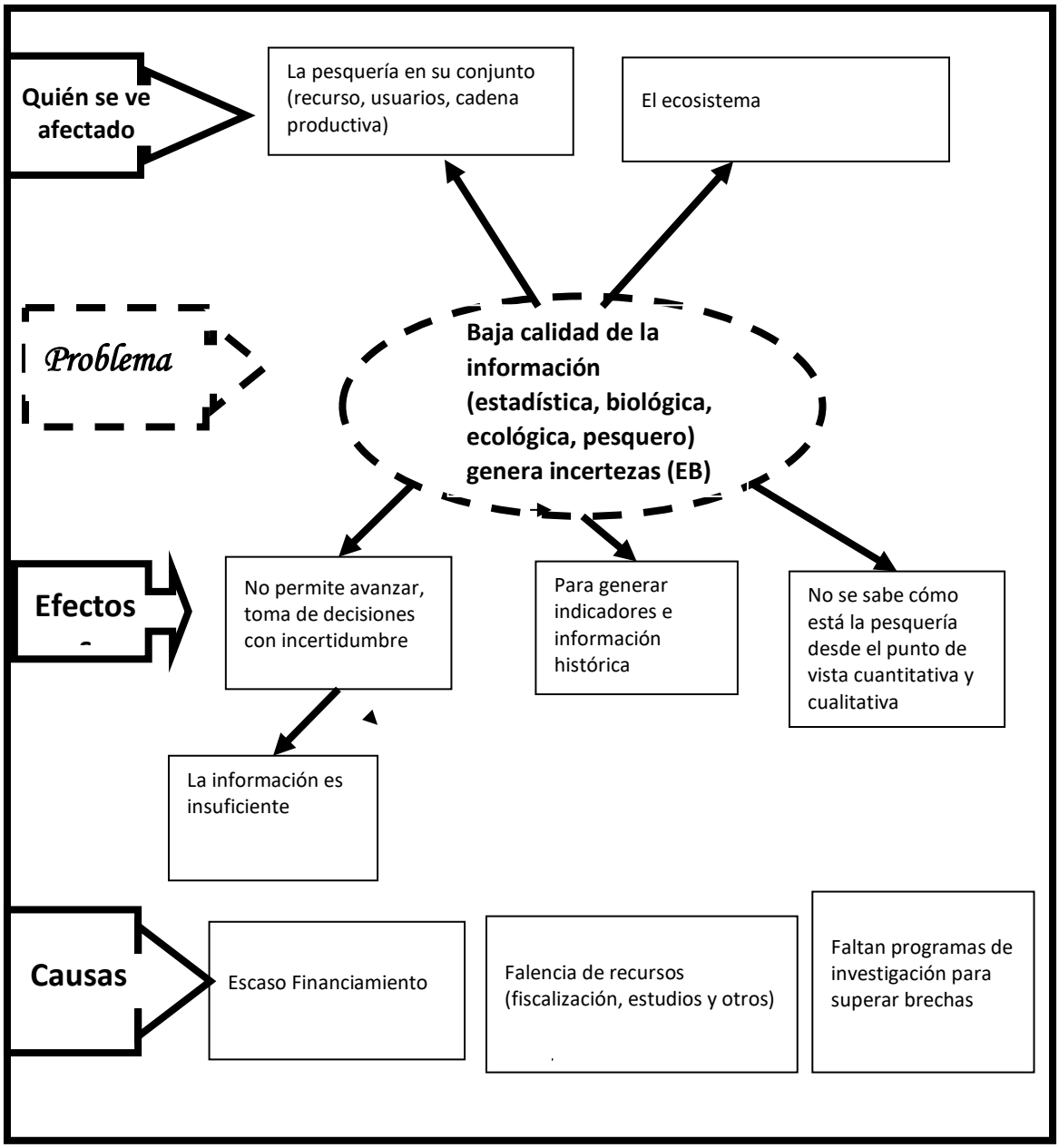
En relación con el problema priorizado los invitados al taller reformularon el enunciado resultando “Baja calidad de la Información”. Esto en el sentido que la generación de información biológica sobre ambos recursos ha sido puntual y en relación con los desembarques el actual sistema de visación no permite un registro de los usuarios de la pesquería.

Según los invitados la **baja calidad de información** genera como efecto que no se pueda avanzar en el manejo pesquero, lo que provoca que la toma de decisiones sea con incertidumbre. Esto generado por que la información es insuficiente.

Otro efecto generado por la **baja calidad de la información** es que, con esta, se generan indicadores e información histórica que no representa la situación real de la pesquería. En este mismo sentido los invitados señalaron como otro efecto que no se sabe cómo está la pesquería desde el punto de vista cuantitativa y cualitativa.

Todo lo anterior genera un ambiente de incertidumbre que no permite tomar decisiones sobre el manejo de ambos recursos.

Los invitados señalaron que la **Baja Calidad de la Información** afecta a los diferentes componentes de la pesquería y al ecosistema, lo cual estaría causado por un escaso financiamiento; falencia de recursos para la ejecución de estudios, mejorar la fiscalización, entre otros. Además de que no existe un programa de investigación que permita superar brechas.



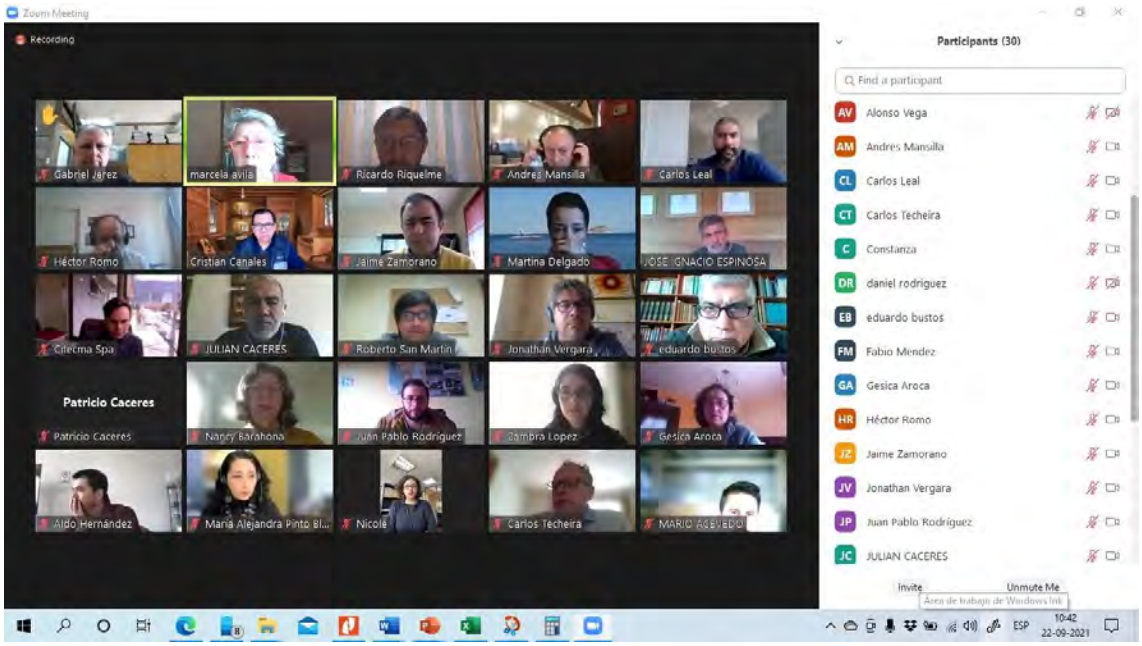
ARBOL DE PROBLEMAS/SOLUCIONES

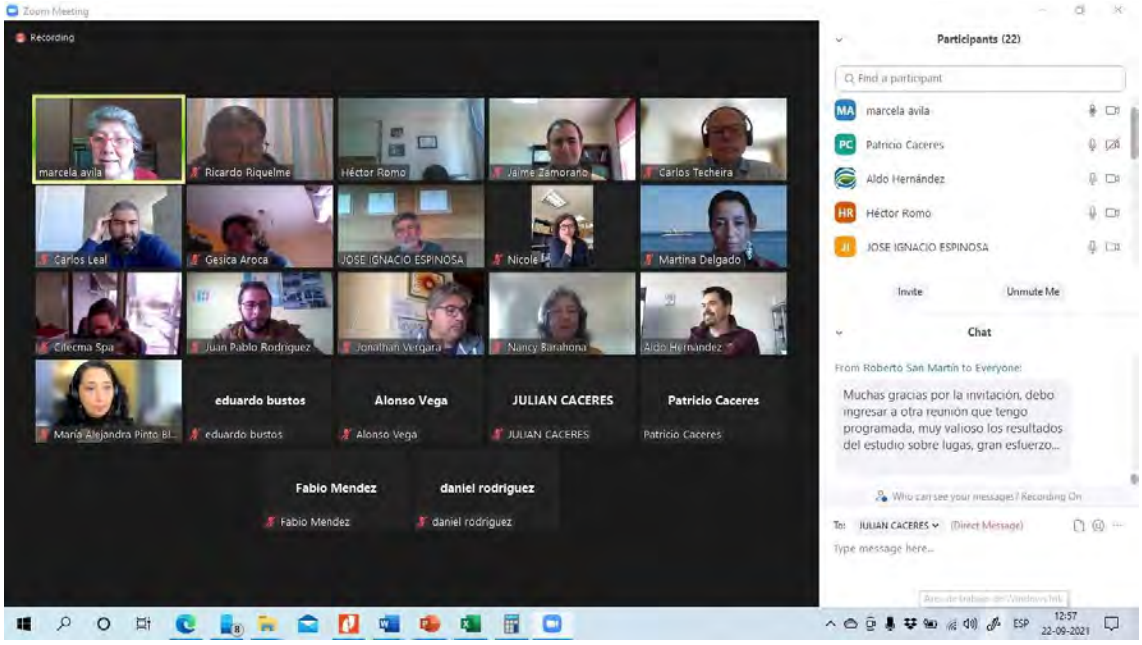
Como soluciones se enunciaron por los asistentes al taller:

- Generar programas de investigación para superar brechas
- Asegurar financiamiento para fiscalización y generar programas de fiscalización estratégica en cuanto a humedad
- Asegurar financiamiento para estudios (puntos de muestreo y efectividad de las medidas de manejo)
- Facilitar la forma de ingreso a las pesquerías y estimular a gente joven que trabaje en estos recursos
- Generar restricciones de acorde a la pesquería y fomentar la entrega de información fidedigna
- Programas de asistencia técnica y capacitación

Con esto, la directora del proyecto agradece a los invitados a taller por la asistencia y sus aportes, dando por finalizado el taller a las 12:58.

Fotografía del Taller





Anexo 10. Encuestas de percepción

CUESTIONARIO PERCEPCIÓN ACTIVIDAD EXTRACTIVA EN ALGAS

NOMBRE :

FECHA : LOCALIDAD :

ZONA : RECURSO :

1. ¿Cuántos años lleva usted trabajando en la extracción de algas?

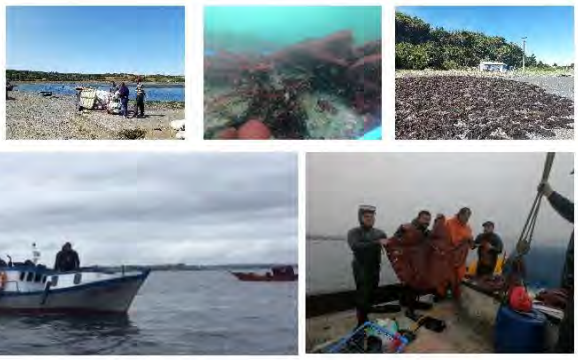
2. Desde que usted comenzó a trabajar en la extracción del algas, ¿cuál es su percepción respecto al estado de las praderas?
   a. La praderas históricas desaparecieron
   b. Queda menos del 20% de las praderas históricas
   c. Queda entre el 20% y 40% de las praderas históricas
   d. Queda entre el 40% y 60% de las praderas históricas
   e. Queda entre el 60% y 80% de las praderas históricas
   f. Las praderas históricas se mantienen
   g. Actualmente hay más de lo que había históricamente

3. Respecto a los últimos 10 años, ¿cuál es su percepción respecto al estado de las praderas?
   a. La praderas desaparecieron
   b. Queda menos del 20% de las praderas
   c. Queda entre el 20% y 40% de las praderas
   d. Queda entre el 40% y 60% de las praderas
   e. Queda entre el 60% y 80% de las praderas
   f. Las praderas se mantienen
   g. Actualmente hay más de lo que había hace 10 años

Anexo 11. Presentaciones de taller de expertos

FIPA N° 2018-35:

SÍNTESIS DE LAS EVALUACIONES DIRECTAS Y PROPUESTA DE ZONIFICACIÓN DE LA PESQUERÍA DE LUGA NEGRA Y LUGA ROJA, EN LAS REGIONES DE LOS LAGOS, AYSÉN Y MAGALLANES



FIPA

UNIVERSIDAD ARTURO PRAT

UNIVERSIDAD DE MAGALLANES

CITECMA

ODIVERS CHILE

TEMARIO

- PRESENTACIÓN
- OBJETIVOS
- CONTEXTO GENERAL
- RESULTADOS
  - RESUMEN ESTIMACIONES DE BIOMASA
  - PROPUESTA DE ZONIFICACIÓN

PRESENTACIÓN

- Se entrega una síntesis de las evaluaciones directas efectuadas entre diciembre de 2019 y marzo de 2021 en las regiones de Los Lagos, Aysén y Magallanes.

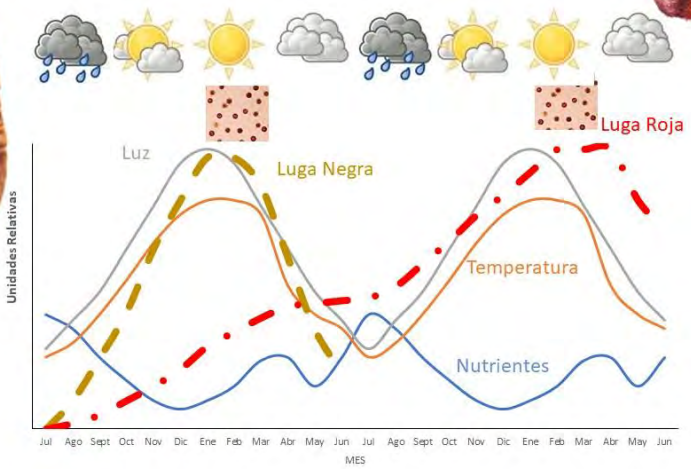
- Se realiza una propuesta de zonificación para luga negra y luga roja, basado en la información de desembarque obtenida desde SERNAPESCA (2010-2020) y datos de procedencias y rendimientos de IFOP (2002-2020):
  - Zonas de operación de la flota
  - Desembarques
  - Rendimiento y CPUE

OBJETIVO

- Dar a conocer los principales resultados obtenidos en las evaluaciones directas de luga negra y luga roja en las regiones de Los Lagos, Aysén y Magallanes.

- Establecer una propuesta de zonificación de luga negra y luga roja sobre la base de la información disponible, la cual permita direccionar las estrategias de explotación y puntos de referencia.

CONTEXTO GENERAL



Regiones	Recolectores inscritos 2009	Recolectores inscritos 2019	Buzos inscritos 2009	Buzos inscritos 2019
Los Lagos	6.713	31.916	5.187	4.678
Aysén	80	3.160	849	487
Magallanes	212	5.369	1.075	948
Total	7.005	40.445	7.111	6.113

Hasta el límite norte con la Región de Los Ríos:

Alerta sanitaria afecta a Región de Los Lagos por brotes de Marea Roja

Dos personas contagiadas se recuperan, pero inquieta falta de información en zonas apartadas

(♀)	Los Lagos		Aysén		Magallanes	
RPA Visaron	Luga negra	Luga roja	Luga negra	Luga roja	Luga negra	Luga roja
Recolectores de orilla	1.383 (809)	183 (67)	61 (30)	48 (12)	-	36
Buzos	206 (12)	407 (1)	0	1	-	251

Edad Promedio	
48 Mujeres	49 Hombres

SÍNTESIS EVALUACIONES DIRECTAS

Campañas efectuadas entre diciembre de 2019 y marzo de 2021

CAMPAÑAS DE MUESTREO

LUGA NEGRA: 26 CAMPAÑAS

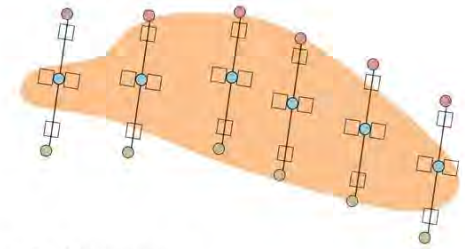
Región	Zona	Estival 2019-2020	Primavera 2020	Verano 2021
Los Lagos	Isla Tabon	X	X	X
	Isla Tac	X		
	Isla Quenac	X		
	Isla Chulin	X		
	Isla Acuy	X	X	X
	Bajo Bien Conocido	X		
	Isla Chaullin	X	X	X
	El Pinto	X		
	Isla Laitec	X		
	Canal Yelcho	X		
	Isla Guapiquilan LN	X		
Aysén	Isla Guacanec	X		X
	Bahia Low	X		
	Isla Santa Marta ALA	X		X
	Isla Santa Marta AMERB	X		X
	Isla Javier II	X		
	Isla San Pedro	X		

LUGA ROJA: 30 CAMPAÑAS

Región	Zona	Estival 2019-2020	Primavera 2020	Verano 2021
Los Lagos	Chauman	X		
	Carbonero	X		X
	Isla Apiao	X		
	Isla Guapiquilan LR	X		
	Isla Guafo	X	X	X
Aysén	Bahia Low			X
	Isla Guacanec	X		X
	Isla Tenquehuen			X
	Isla Javier II	X		
	Isla Javier I	X		
	Isla San Pedro	X		
Magallanes	Paso Sammer			X
	Paso Gray			X
	Paso Labbe	X		
	Isla Tamar	X		
	San Luis ALA	X		
	Isla Abra	X		
	Paso La Cholga	X		
	Carlos III	X	X	
	Santa Ana	X	X	X
	Bahia Escondida	X		
	Canal Magdalena	X		
	Seno Profundo	X		

EVALUACIÓN DIRECTA

- La unidad de muestreo corresponde a una transecta ubicada de manera perpendicular a la línea de costa.
- Al interior de cada transecta se dispuso 4 cuadrantes de 1 m^2 para luga roja y de 0,25 m^2 para luga negra.
- Los cuadrantes se dispusieron uno al comienzo y otro al final de cada transecto, y dos en la sección central, estos últimos separados por una distancia cercana a 2 m.
- El buzo evaluó la biomasa y cobertura del alga objetivo, y especies acompañantes.



EVALUACIÓN DE PRADERAS SUBMAREALES

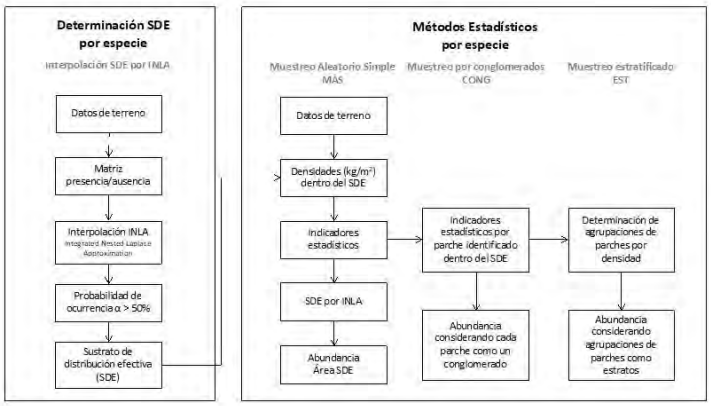
Waypoint inicio
Waypoint medio
Waypoint final

Especie	Tamaño cuadrante
Gigartina skottsbergii	1 m^2
Sarcothalia crispata	0,25 m^2

RESUMEN FOTOGRÁFICO EVALUACIONES DIRECTAS

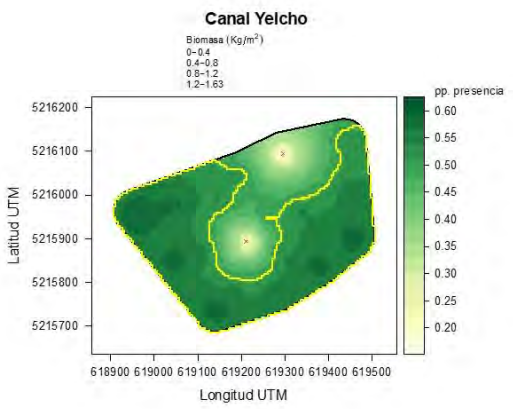
PROCESAMIENTO MUESTRAS EN LABORATORIO

ESTIMACIONES DE BIOMASA

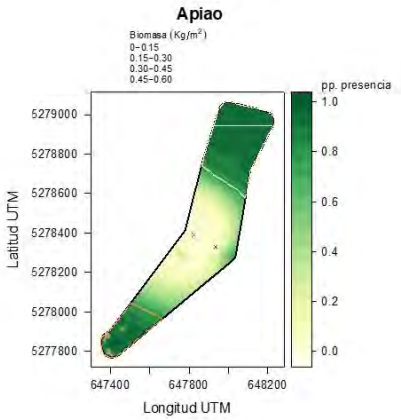


Análisis se ejecuta por especie, zona evaluada y campaña.

EJEMPLO ESTIMACIONES DE SDE MEDIANTE INLA



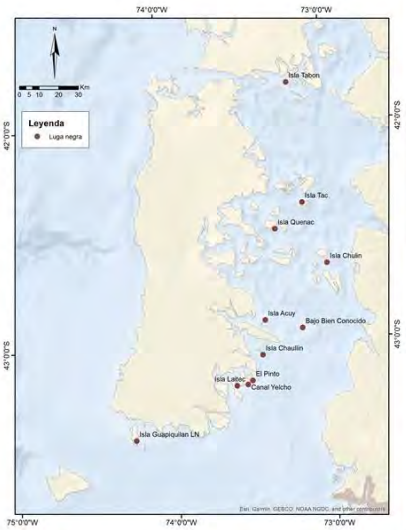
S. crispata

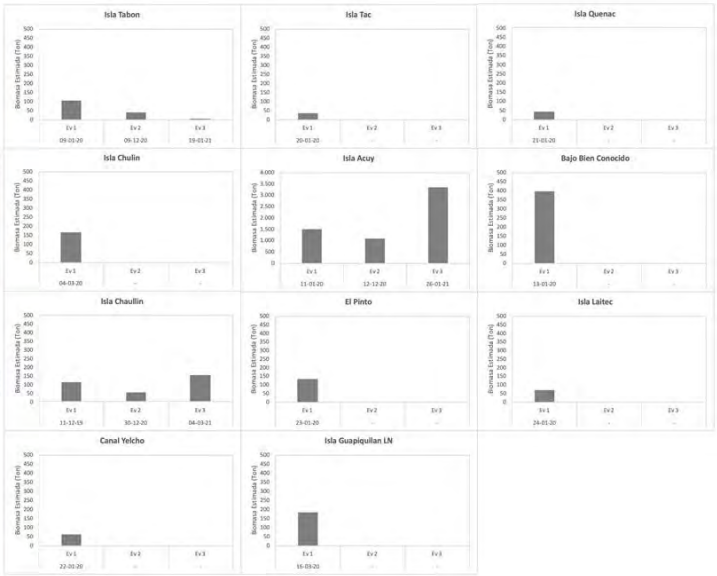


G. skottsbergii

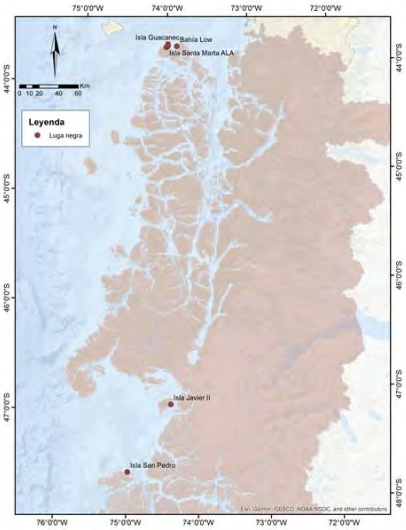
RESULTADOS
EVALUACIONES DIRECTAS

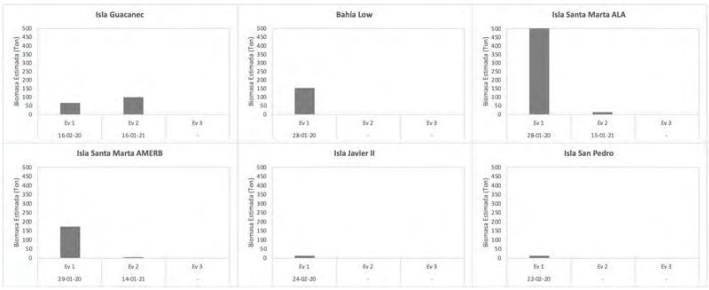
BIOMASA LUGA NEGRA
REGIÓN DE LOS LAGOS



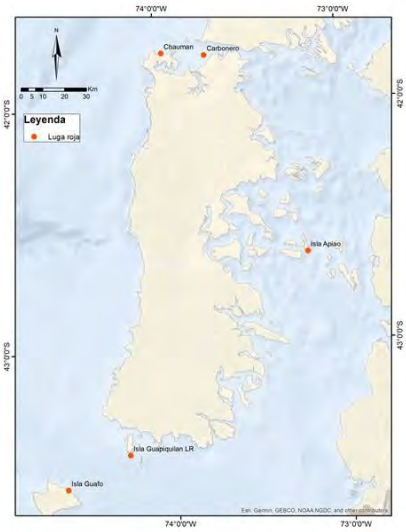


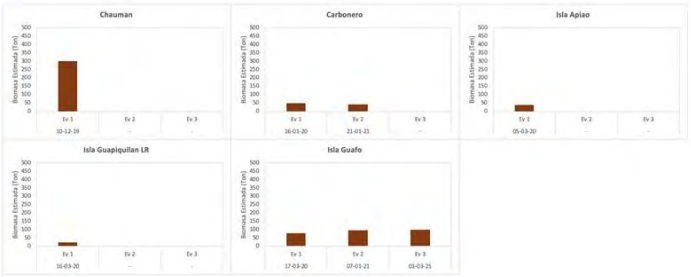
BIOMASA LUGA NEGRA
REGIÓN DE AYSÉN



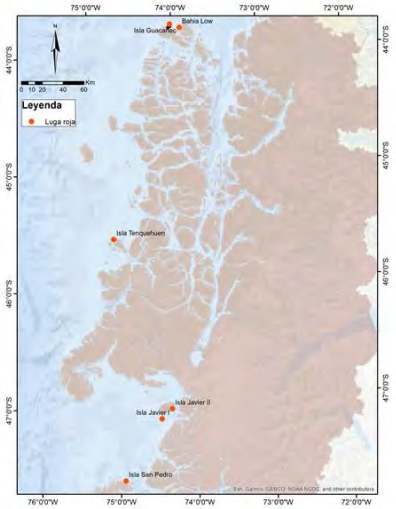


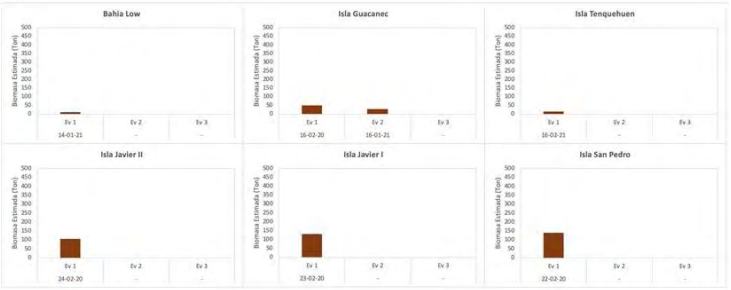
BIOMASA LUGA ROJA
REGIÓN DE LOS LAGOS



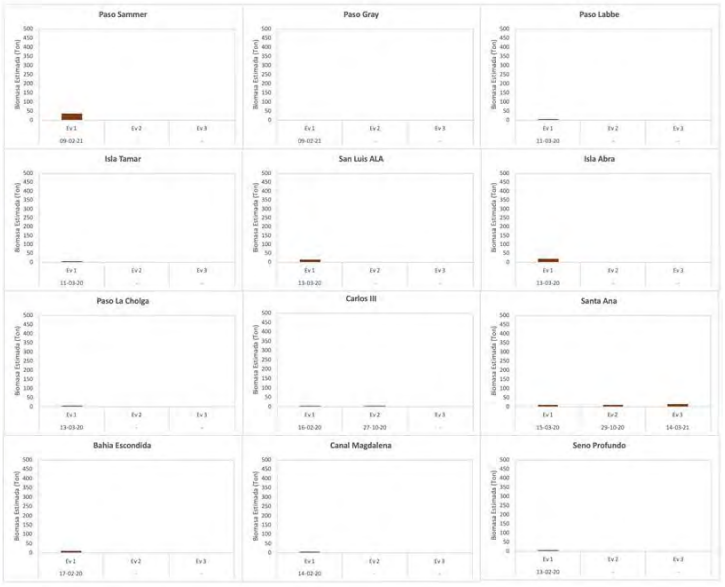


BIOMASA LUGA ROJA
REGIÓN DE AYSÉN





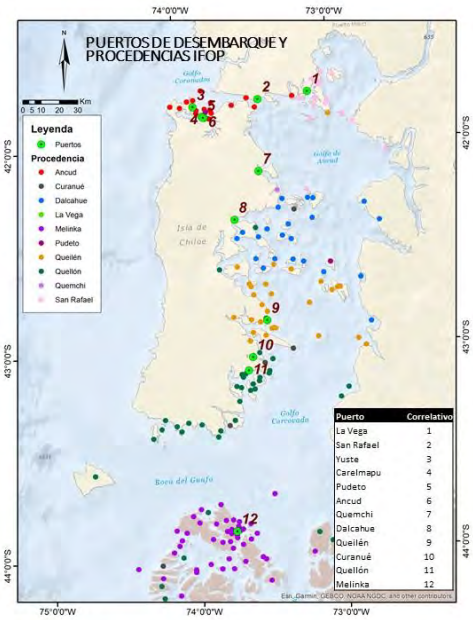
BIOMASA LUGA ROJA
REGIÓN DE MAGALLANES

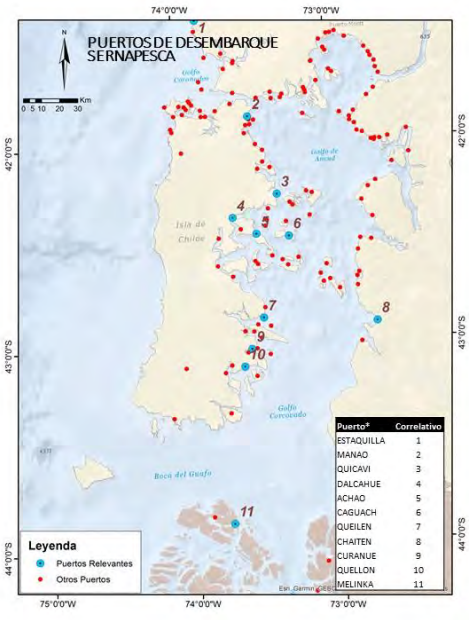


PROPUESTA DE ZONIFICACIÓN

FUENTE: IFOP Y SERNAPESCA

LUGA NEGRA
LOS LAGOS -
MELINKA

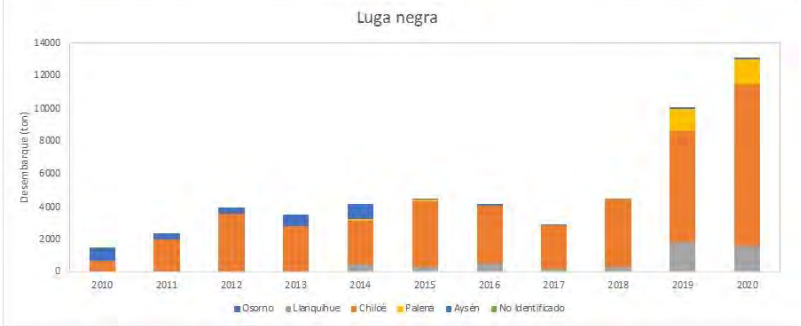




DESEMBARQUE DE LUGA NEGRA POR PROVINCIA

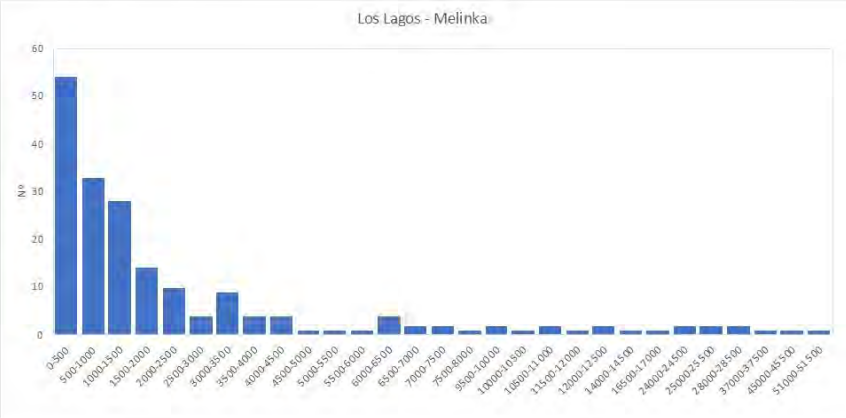
IFOP

SERNAPESCA



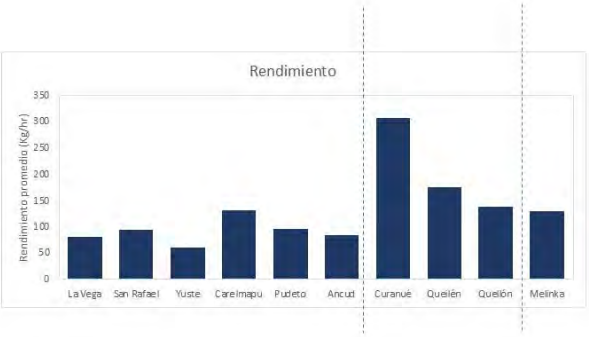
CPUE DE LUGA NEGRA (Kg/viaje)

Los viajes en bote (<2.500 Kg/viaje) alcanzan el 77% de los eventos de pesca de luga negra.

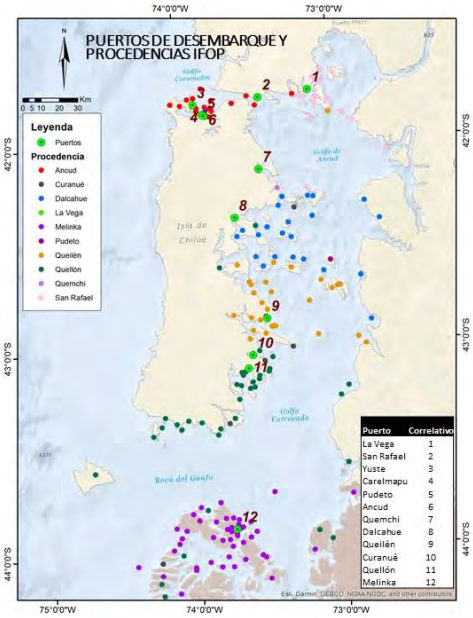


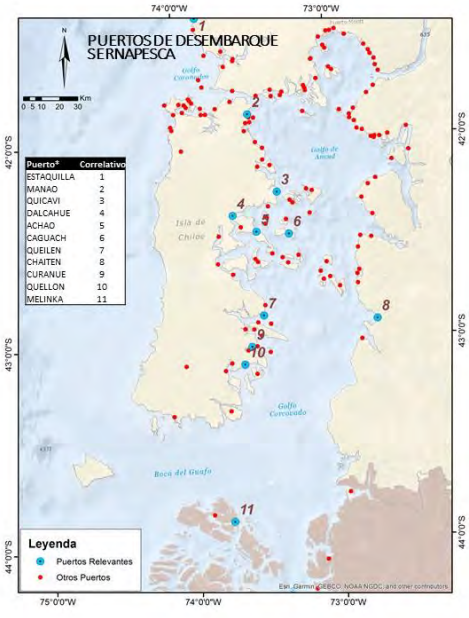
RENDIMIENTO (Kg/Hr) LUGA NEGRA

Se observan rendimientos mayores desde Curanué al sur.

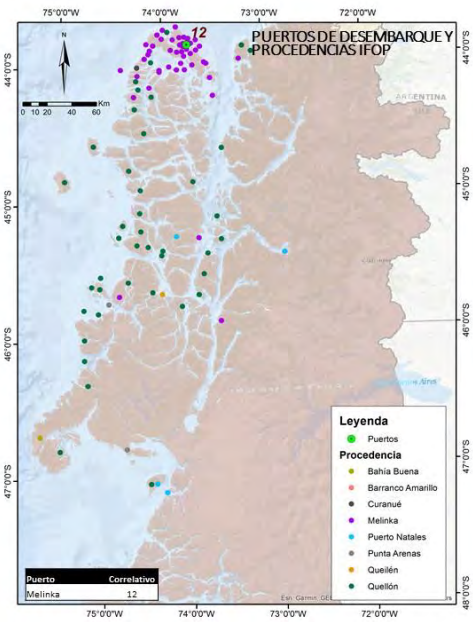


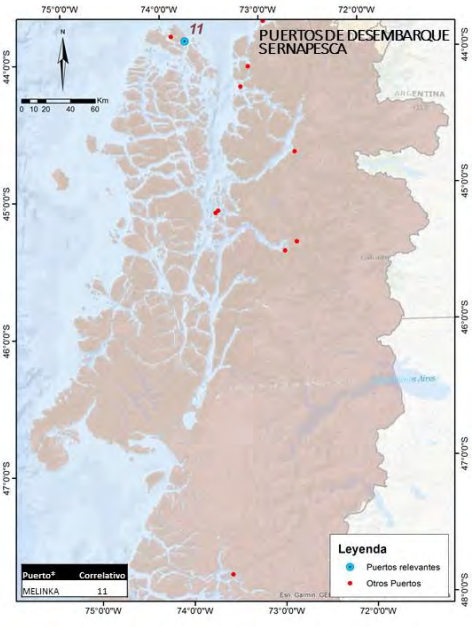
LUGA ROJA
LOS LAGOS



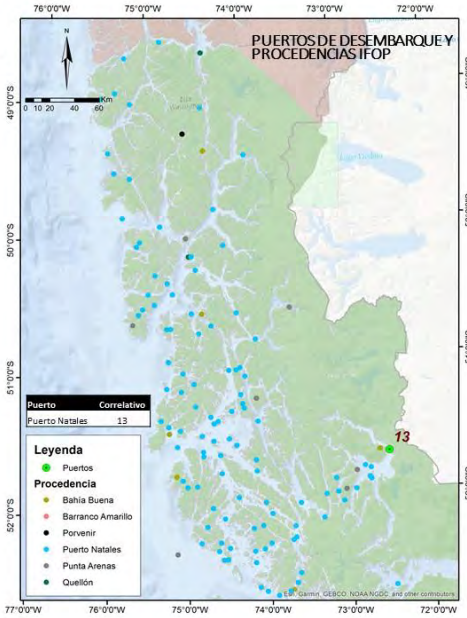


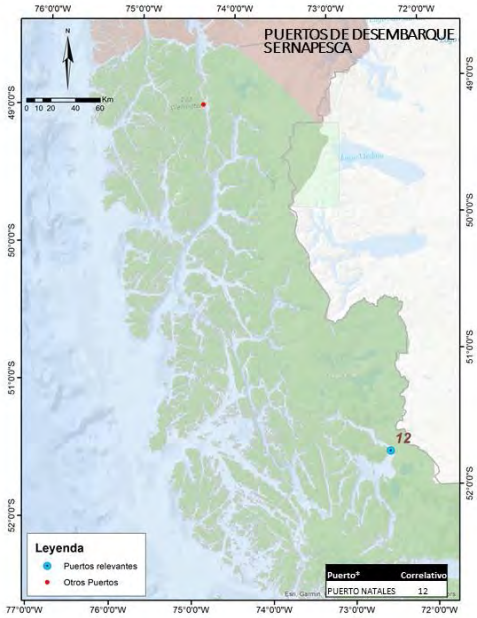
LUGA ROJA
LOS AYSEN



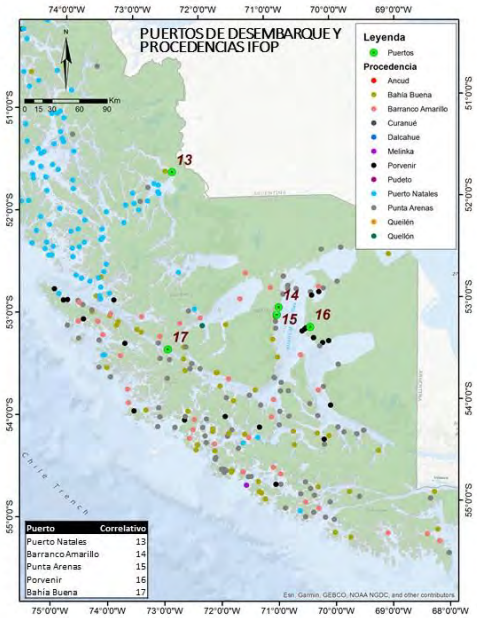


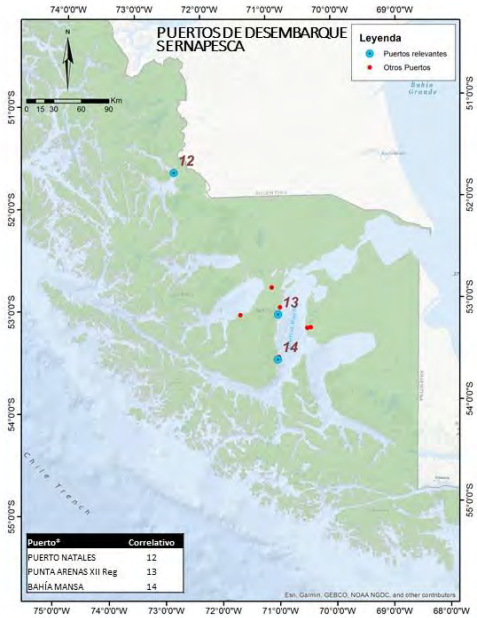
LUGA ROJA
MAGALLANES
NORTE





LUGA ROJA
MAGALLANES
SUR

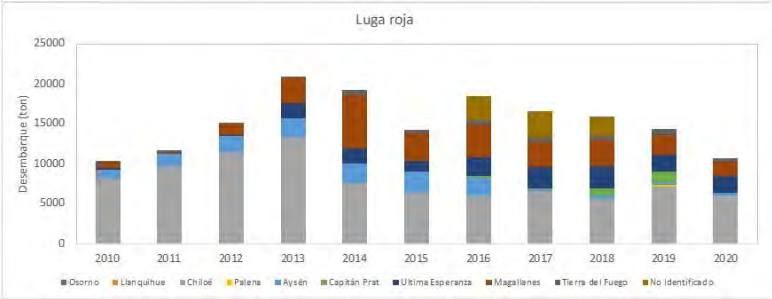




DESEMBARQUE DE LUGA ROJA POR PROVINCIA

IFOP

SERNAPESCA

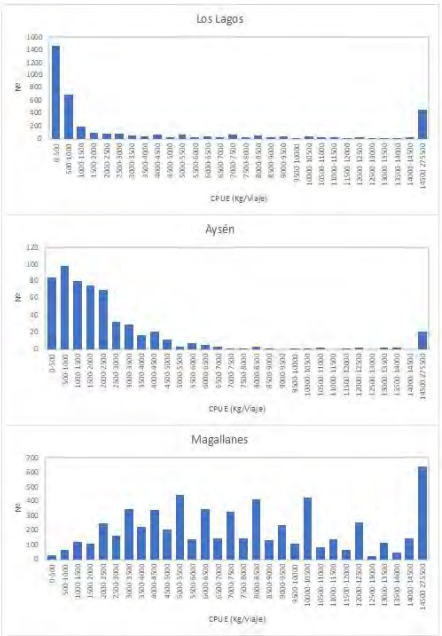


CPUE DE LUGA ROJA (Kg/viaje)

En la Región de Los Lagos, el 63% de los eventos de pesca, desembarcan cifras inferiores a 2.500 Kg/viaje.

En la Región de Aysén, el 70% de los eventos de pesca, desembarcan cifras inferiores a 5.000 Kg/viaje.

En la Región de Magallanes, se observa un rango amplio de Kg/viaje desembacados en los eventos de pesca, con capturas que pueden superar los 15.000 Kg/viaje.



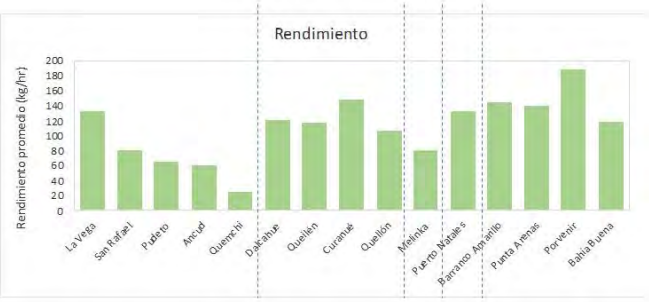
RENDIMIENTO (Kg/Hr) LUGA ROJA

Rendimientos bajos entre Pudeto y Quemchi. Rendmientos mayores entre Dalcahue y Quellón.

Melinka presenta rendimientos intermedios

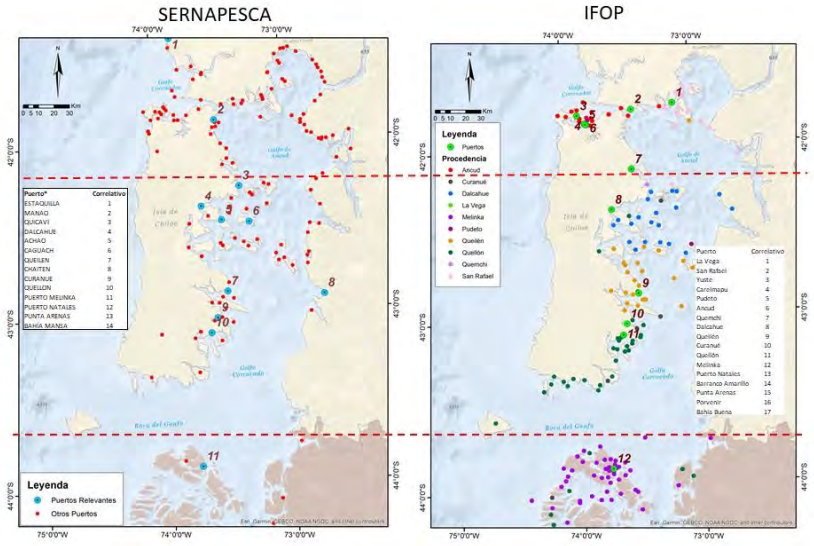
Desde Puerto Natales al sur se observan rendimientos altos y comparables a los observados en Curanué.

Porvenir presenta los rendimientos más altos (Kg/hr) de la Region de Magallanes.



PROPUESTA DE ZONAS PARA LUGA NEGRA

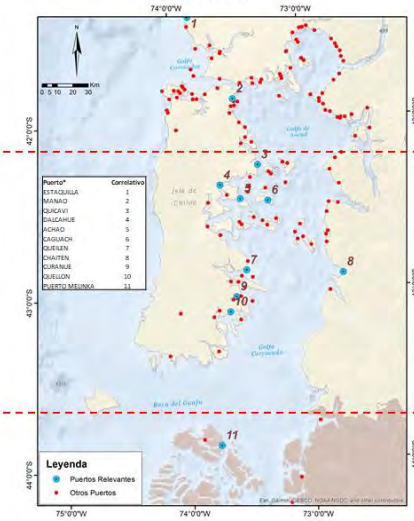
- Zona 1: Región de Los Lagos Norte (Estaquilla– Quemchi)
- Zona 2: Región de Los Lagos Sur (Quicaví – Quellón)
- Zona 3: Región de Aysén (Melinka)



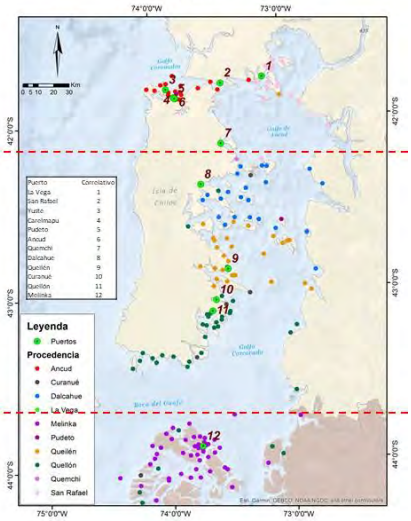
PROPUESTA DE ZONAS PARA LUGA ROJA

- Zona 1: Región de Los Lagos Norte (Estaquilla– Quemchi)
- Zona 2: Región de Los Lagos Sur (Quicaví – Quellón)
- Zona 3: Región de Aysén (Melinka)

SERNAPESCA



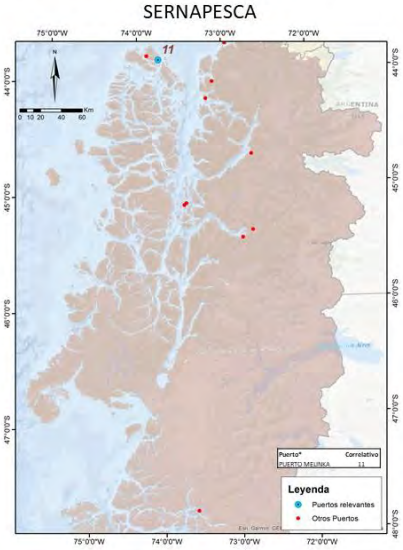
IFOP



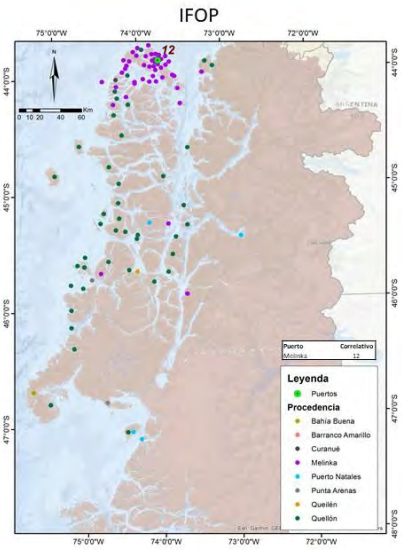
PROPUESTA DE ZONAS PARA LUGA ROJA

- Zona 3: Región de Aysén (Melinka)

SERNAPESCA



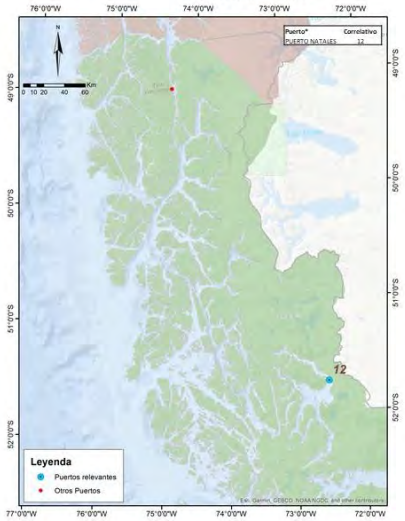
IFOP



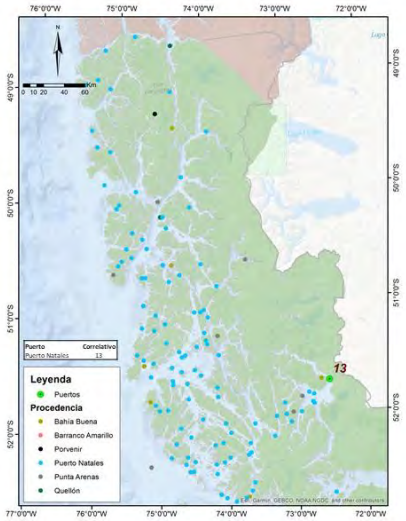
PROPUESTA DE ZONAS PARA LUGA ROJA

- Zona 4: Magallanes Norte (Puerto Natales)

SERNAPESCA



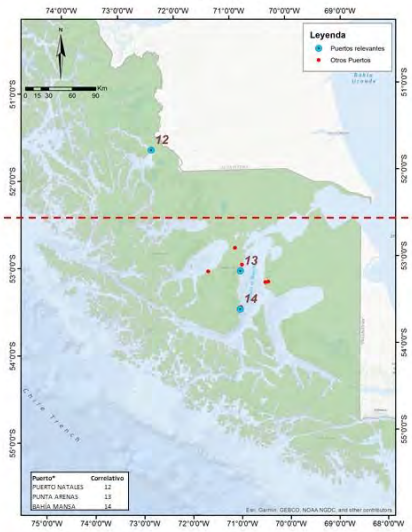
IFOP



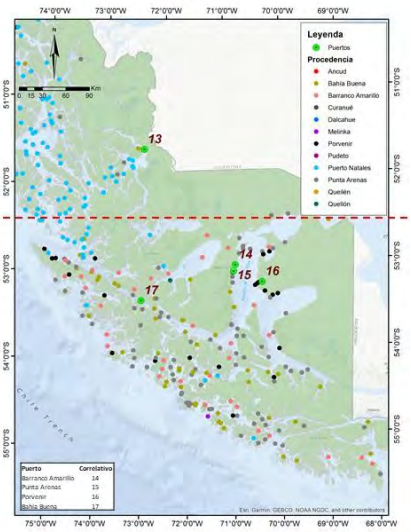
PROPUESTA DE ZONAS PARA LUGA ROJA

- Zona 4: Magallanes Norte (Puerto Natales)
- Zona 5: Magallanes Sur (Barranco Amarillo-Bahía Buena)

SERNAPESCA



IFOP



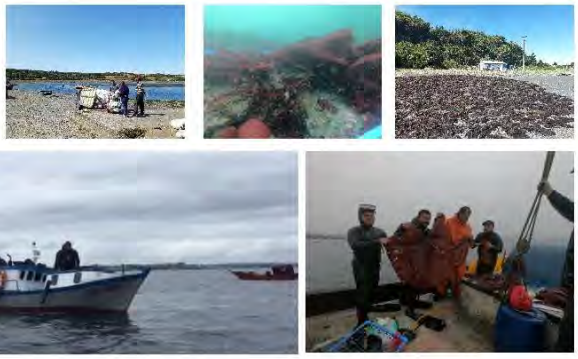
SÍNTESIS ZONAS PROPUESTAS

- Se proponen 3 zonas para el análisis de la pesquería de luga negra
  - Zona 1: Región de Los Lagos Norte (Estaquilla– Quemchi)
  - Zona 2: Región de Los Lagos Sur (Quicaví – Quellón)
  - Zona 3: Región de Aysén (Melinka)

- Se proponen 5 zonas para el análisis de la pesquería de luga roja
  - Zona 1: Región de Los Lagos Norte (Estaquilla– Quemchi)
  - Zona 2: Región de Los Lagos Sur (Quicaví – Quellón)
  - Zona 3: Región de Aysén (Melinka)
  - Zona 4: Magallanes Norte (Puerto Natales)
  - Zona 5: Magallanes Sur (Barranco Amarillo-Bahía Buena)

FIPA N° 2018-35:

SÍNTESIS DE LAS EVALUACIONES DIRECTAS Y PROPUESTA DE ZONIFICACIÓN DE LA PESQUERÍA DE LUGA NEGRA Y LUGA ROJA, EN LAS REGIONES DE LOS LAGOS, AYSÉN Y MAGALLANES



FIPA

UNIVERSIDAD ARTURO PRAT

UNIVERSIDAD DE MAGALLANES

CITECMA

ODIVERS CHILE

Universidad ARTURO PRAT del Estado de Chile

UNIVERSIDAD DE MAGALLANES CHILE

ODIVERS CHILE

CITECMA

Modelamiento de dinámica poblacional de praderas de Lugas y puntos de referencia para su explotación

Cristian M. Canales - PUCV

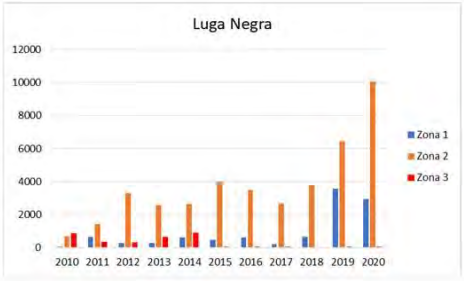
Objetivos

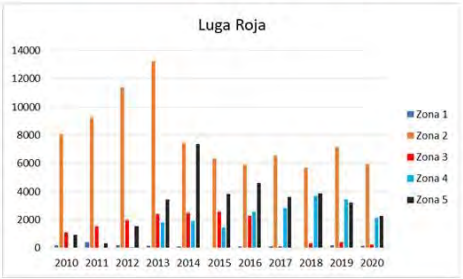
- Determinar Puntos Biológicos de Referencia (PBR)
- Establecer el estado de situación de las praderas respecto de los PBR
- Delinear recomendaciones sobre el manejo sostenible

Datos

- Desembarques anuales por zona 2010-2020
- Rendimientos de pesca por zona 2010-2020
- Encuestas a pescadores sobre el estado de las praderas

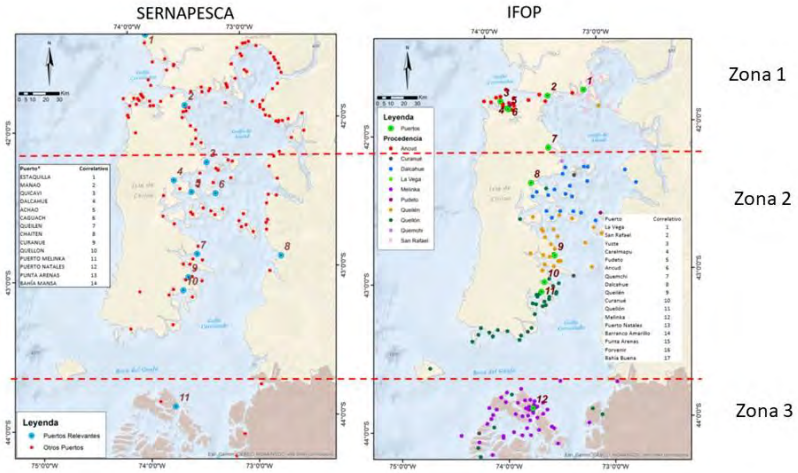
Datos





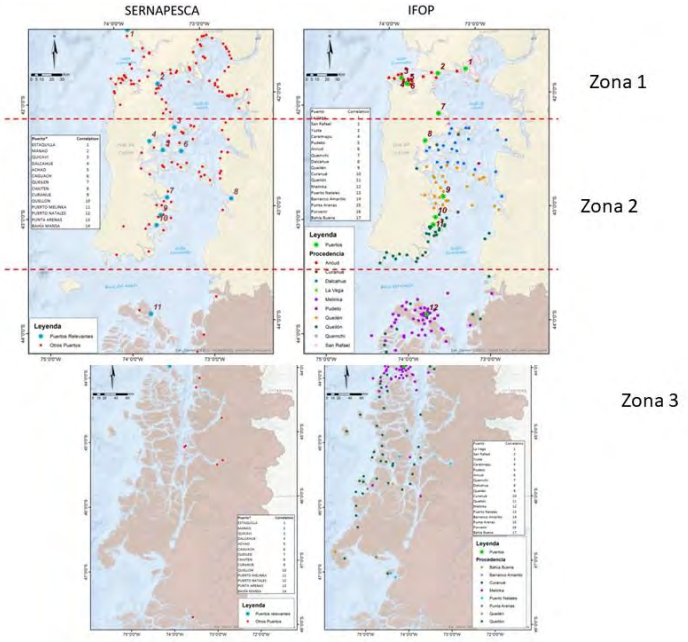
Datos

- Luga Negra



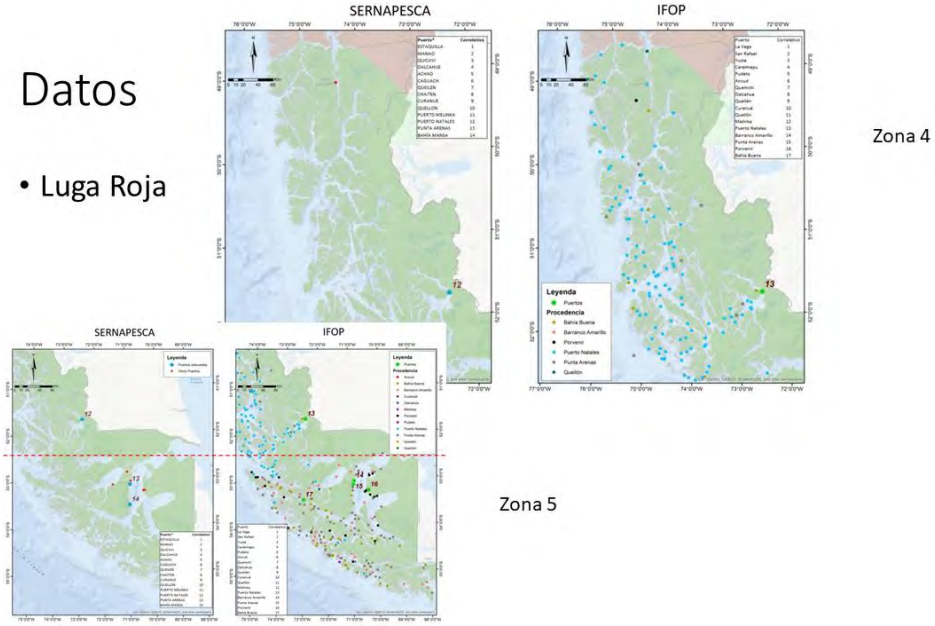
Datos

- Luga Roja



Datos

- Luga Roja



Zona 4

Zona 5

Modelo

- ¿Cual es el <u>valor de la biomasa virginal o capacidad de carga de una pradera</u>, considerando la historia de los desembarques, sus rasgos biológicos claves (resiliencia y mortalidad natural) y el estado de agotamiento percibido por los pescadores o los indices de abundancia?

Modelo

- Canales et al (2018)

$$B_y = (B_{y-1} - H_{y-1}) + P_y$$

$$P_y = \frac{\alpha B_{y-d}}{\beta + B_{y-d}} - mB_{y-d}$$

$$m = (1 - e^{-M})$$

$$B_{msy} = -\beta + \sqrt{\frac{\alpha\beta}{m}} = B_0 \frac{(h - 1 + 2\sqrt{h(1 - h)})}{5h - 1}$$

$$MSY = \alpha + m\beta - 2\sqrt{\alpha\beta m} = mB_0 \frac{(3h + 1 - 4\sqrt{h(1 - h)})}{5h - 1}$$

Los parámetros biológicos son variables aleatorias

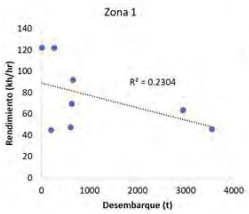
$$\varepsilon \sim N(0,0.1)$$

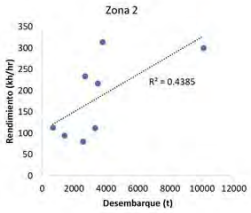
$$M \sim N(Mo, 0.1)$$

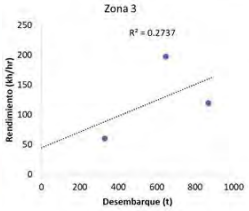
$$h \sim \beta eta(15.1,4.3)$$

Resultados

- Indices de abundancia Luga Negra



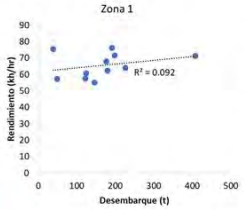


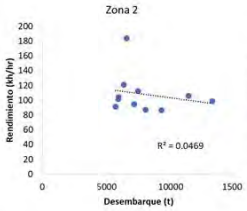


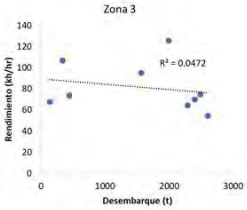
Solo la zona 1 muestra disminución del índice cuando aumenta el desembarque

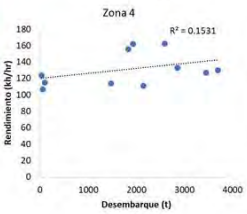
Resultados

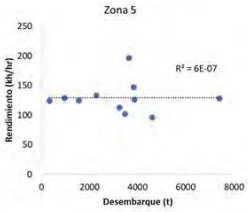
- Indices de abundancia Luga Roja











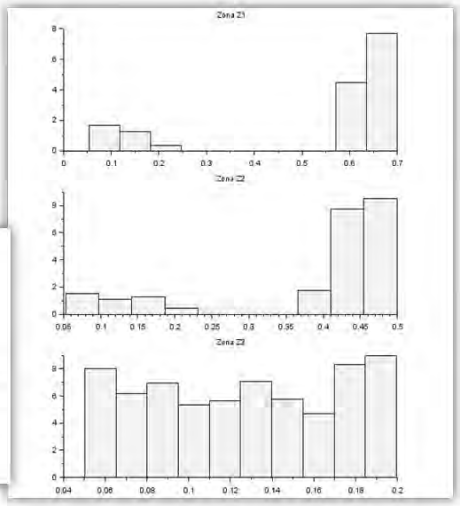
No se observa relación negativa significativa entre índice y desembarques

Resultados

- Encuestas Luga Negra

Luga negra:

- Zona 1: De 5 encuestados, sólo 1 indica que queda menos del 20% de las praderas históricas, el resto indica que queda más del 60% de las praderas históricas.
- Zona 2: De 5 encuestados, sólo 1 indica que queda menos del 20% de las praderas históricas, el resto indica que queda más del 40% de las praderas históricas.
- Zona 3: De 3 encuestados, los 3 indican que queda menos del 20% de las praderas históricas.

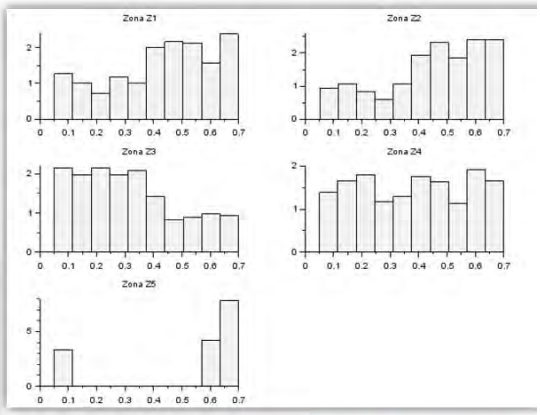


Resultados

- Encuestas Luga Roja

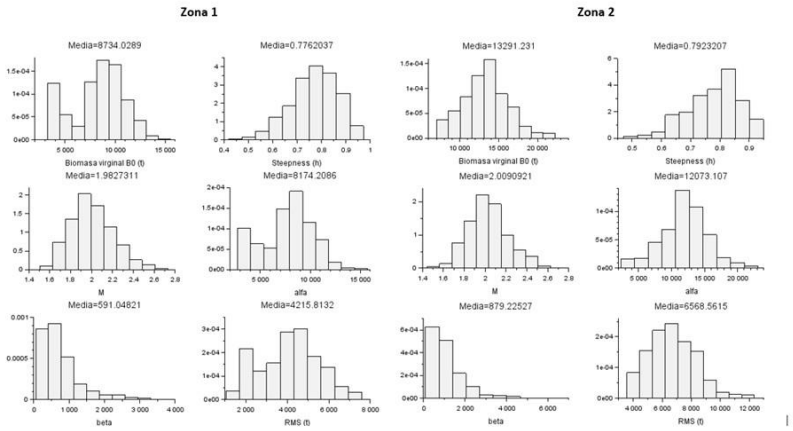
Luga roja:

- Zona 1: De 6 encuestados, sólo 1 indica que queda menos del 40% de las praderas históricas.
- Zona 2: De 6 encuestados, 2 indican que queda menos del 40% de las praderas históricas.
- Zona 3: De 4 encuestados, 3 indican que queda menos del 40% de las praderas históricas.
- Zona 4: De 6 encuestados, 3 indican que queda menos del 40% de las praderas históricas.
- Zona 5: De 5 encuestados, 1 indican que las praderas históricas desaparecieron, y el resto indica que quedan más de 60% de las praderas históricas.



Resultados

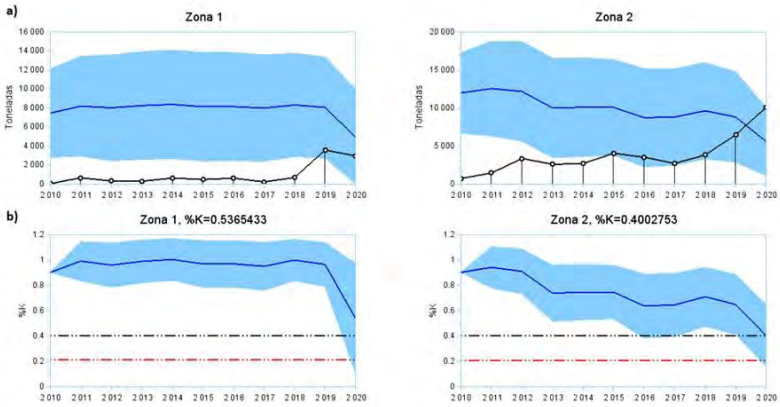
- Parámetros biológicos y poblacionales



Resultados

- Trayectoria de biomasas y agotamiento

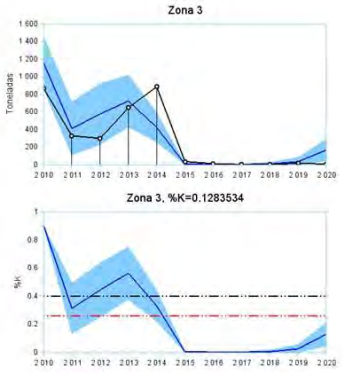
Luga Negra



Resultados

- Trayectoria de biomasas y agotamiento

Luga Negra



Resultados

- Variables poblacionales y puntos de referencia Luga Negra

	Zona 1		Zona 2		Zona 3	
Año	Biomasa (t)	Desembarque (t)	Biomasa (t)	Desembarque (t)	Biomasa (t)	Desembarque (t)
2010	7854	2	11962	685	1128	868
2011	8541	624	12393	1406	398	328
2012	8366	283	11957	3316	538	298
2013	8613	260	9825	2561	702	646
2014	8903	598	9965	2639	425	886
2015	8621	437	9937	4015	5	35
2016	8694	588	8603	3485	2	11
2017	8510	194	8702	2673	1	1
2018	8988	652	9555	3782	3	0
2019	8824	3547	8851	6441	24	16
2020	5599	2939	5878	10074	160	7

Zona 1			
	Media	Li	Ls
K (t)	8734	3776	12536
h	0.776	0.580	0.924
M	1.983	1.668	2.424
alfa	8174	3450	12319
beta	591	121	2374
Biomasa (t)	5590	320	8402
Brms (t)	1722	601	3222
40%K	3494	1510	5014
RMS (t)	4216	1752	6692
Y40%B0	3979	1653	6316

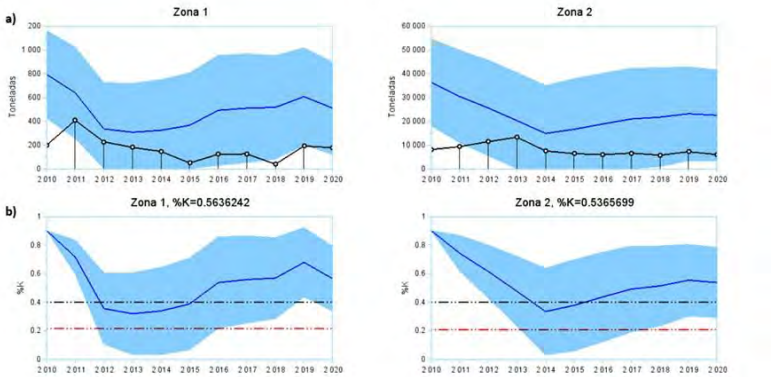
Zona 2			
	Media	Li	Ls
K (t)	13291	7974	19476
h	0.792	0.586	0.925
M	2.009	1.692	2.452
alfa	12073	4214	18672
beta	879	196	3425
Biomasa (t)	5878	712	9322
Brms (t)	2644	1279	5010
40%K	5316	3190	7790
RMS (t)	6569	4044	9979
Y40%B0	5756	3544	8745

Zona 3			
	Media	Li	Ls
K (t)	1254	1035	1739
h	0.784	0.592	0.931
M	1.993	1.620	2.426
alfa	1163	406	1799
beta	93	21	362
Biomasa (t)	160	61	300
Brms (t)	302	214	609
40%K	501	414	696
RMS (t)	521	320	745
Y40%B0	548	337	785

Resultados

- Trayectoria de biomasas y agotamiento

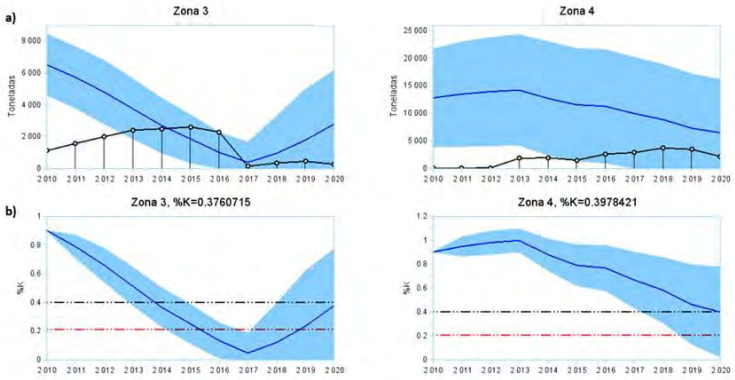
Luga Roja



Resultados

- Trayectoria de biomasas y agotamiento

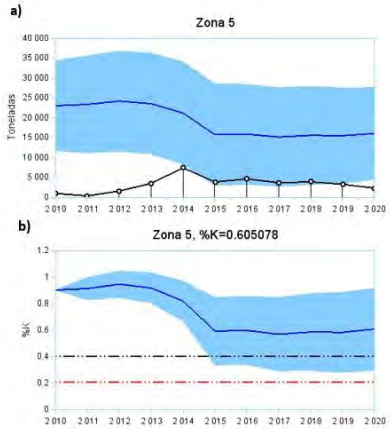
Luga Roja



Resultados

- Trayectoria de biomasas y agotamiento

Luga Roja



Resultados

- Variables poblacionales y puntos de referencia Luga Roja

	Zona 1		Zona 2		Zona 3	
Año	Biomasa (t)	Desembarque (t)	Biomasa (t)	Desembarque (t)	Biomasa (t)	Desembarque (t)
2010	760	198	38022	8052	6213	1113
2011	604	407	31826	9275	5598	1561
2012	281	226	27384	11397	4524	1985
2013	254	179	21587	13231	3510	2394
2014	301	145	15603	7457	2353	2480
2015	341	48	17660	6332	1708	2598
2016	478	122	20736	5916	809	2283
2017	493	124	23191	6560	85	132
2018	512	38	23852	5689	317	335
2019	597	191	25158	7140	1019	437
2020	507	176	25261	5936	2105	268

Zona 1			
	Media	Li	Ls
K (t)	845	651	1117
h	0.781	0.589	0.914
M	0.602	0.495	0.715
alfa	378	186	535
beta	57	16	192
Biomasa (t)	507	244	670
Brms (t)	171	95	298
40%K	338	260	447
RMS (t)	212	165	292
Y40%B0	171	133	235

Zona 2			
	Media	Li	Ls
K (t)	42247	29307	57021
h	0.788	0.571	0.919
M	0.597	0.504	0.721
alfa	17993	5453	27893
beta	2236	549	10753
Biomasa (t)	25261	8937	34213
Brms (t)	8663	4212	16101
40%K	16899	11723	22808
RMS (t)	10640	7677	14270
Y40%B0	8289	5981	11117

Zona 3			
	Media	Li	Ls
K (t)	6903	5907	8715
h	0.772	0.591	0.942
M	0.612	0.498	0.747
alfa	1090	611	3802
beta	170	33	1003
Biomasa (t)	2105	1772	5016
Brms (t)	1543	1112	2461
40%K	2761	2363	3486
RMS (t)	1748	1513	1927
Y40%B0	1362	1179	1501

Resultados

- Variables poblacionales y puntos de referencia Luga Roja

	Zona 4		Zona 5	
Año	Biomasa (t)	Desembarque (t)	Biomasa (t)	Desembarque (t)
2010	13625	50	20160	956
2011	14383	24	20322	326
2012	14842	94	21148	1546
2013	15034	1826	20472	3465
2014	13525	1927	18024	7387
2015	12160	1472	12551	3830
2016	12276	2587	12545	4596
2017	11450	2852	11962	3635
2018	10021	3691	12629	3864
2019	8634	3442	12424	3235
2020	9083	2138	13440	2271

Zona 4			
	Media	Li	Ls
K (t)	15139	9655	23456
h	0.787	0.587	0.928
M	0.605	0.501	0.720
alfa	7029	3820	11510
beta	1009	254	3326
Biomasa (t)	9083	2896	14074
Brms (t)	3002	1406	5760
40%K	6056	3862	9383
RMS (t)	3804	2386	6601
Y40%B0	3276	2055	5684

Zona 5			
	Media	Li	Ls
K (t)	22400	16912	32712
h	0.783	0.576	0.921
M	0.598	0.478	0.727
alfa	10626	3701	15447
beta	1506	316	4983
Biomasa (t)	13440	10147	19627
Brms (t)	4650	2520	8756
40%K	8960	6765	13085
RMS (t)	5826	4551	8581
Y40%B0	5067	3958	7463

Conclusiones

- El manejo de este recurso resulta de suma relevancia para una parte del sector pesquero artesanal y para ello es necesario establecer un marco de manejo basado en Puntos Biológicos de Referencia (PBR) y niveles de extracción sostenibles en el tiempo

- Si bien y como referencia internacional se considera como PBR el 40% de la capacidad de carga o biomasa virginal (B0), en este trabajo se determinó que dicho monto podría corresponder aproximadamente al 20% de B0 (BRMS) (Mayor resiliencia "monoespecífica")

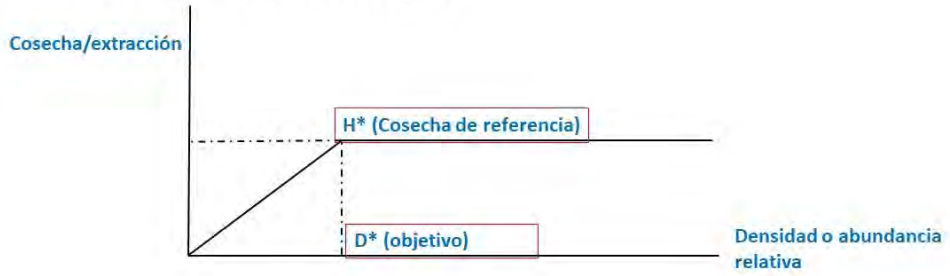
- Como medida precautoria y dado el gran nivel de incertidumbre en las estimaciones, se recomienda considerar el límite inferior del desembarque de referencia equivalente al Rendimiento Máximo Sostenido (RMS)

Conclusiones

- Los actuales niveles de desembarques de Luga negra resultarían excesivos y de no mediar una reducción en las dos principales zonas, se podría generar un estado de sobreexplotación respecto de la biomasa objetivo. En la zona 3 se recomienda mantener una vigilancia y evitar su extracción

- Las praderas de Luga roja se encuentran en niveles poblacionales adecuados y desembarques sostenibles. Los desembarques incluso podrían ser algo mayores en las zonas 3 y 5.

- Se hace recomendable identificar y vigilar zonas o áreas más acotadas que representen la situación del recurso y permitan validar parámetros poblacionales, como también mejorar el sistema de encuestas con el fin de obtener la mejor percepción posible sobre el estado de los recursos

Conclusiones

- Establecer estrategias de manejo previa definición de PBR. Estas estrategias deben ser acordadas con los usuarios(as) y establecer de manera objetiva, los niveles extractivos de referencia, el índice del estado poblacional y las acciones remediales cuando los objetivos se vean comprometidos (D*)